

Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen N.V.
KIWA

**OVERZICHT VAN HET
SPEURWERK IN KIWA-VERBAND
GEDURENDE 1960**

door
dr. ir. J. E. CARRIERE

Voordracht in de ledenvergadering van de Vereniging voor
Waterleidingsbelangen in Nederland op 21 december 1960

MEDEDELING No. 26
VAN HET KEURINGSINSTITUUT
VOOR WATERLEIDINGARTIKELN N.V. KIWA

MOORMANS PERIODIEKE PERS N.V. — DEN HAAG

Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen N.V.
KIWA

Van Speykstraat 34 — 's-Gravenhage

**OVERZICHT VAN HET
SPEURWERK IN KIWA-VERBAND
GEDURENDE 1960**

door
dr. ir. J. E. CARRIÈRE

Voordracht in de ledenvergadering van de Vereniging voor
Waterleidingsbelangen in Nederland op 21 december 1960

MEDEDELING No. 26
VAN HET KEURINGSINSTITUUT
VOOR WATERLEIDINGARTIKELEN N.V. KIWA

Inleiding

Het is 10 jaar geleden dat ik voor het eerst voor uw vergadering over het speurwerk in KIWA-verband mocht spreken. Dat betekent dat ik heden voor de elfde achtereenvolgende keer dit onderwerp in uw decembervergadering behandel. Daarom wilt u mij wel veroorloven om te beginnen met aan deze tienjarige periode enkele korte algemene beschouwingen te wijden.

In het voorjaar woonde ik met ongeveer 150 genodigden te Frankfurt een symposium bij dat gewijd was aan kathodische bescherming. De voorzitter, een Duitse hoogleraar, merkte in zijn openingsrede op dat er onder de genodigden niet één was die alle voordrachten volledig zou kunnen begrijpen. Gezien de sprekers en de zeer uiteenlopende onderwerpen behoeft dit niet te verwonderen. Toch bracht deze opmerking mij tot nadenken. Mijn gedachten gingen terug tot vlak na de eerste wereldoorlog, toen er nog waterleidingingenieurs waren die het gehele terrein van de drinkwatervoorziening beheersten, althans erover konden meepraten. En thans, ongeveer 40 jaren later, kan geen enkele van 150 specialisten op het gebied van kathodische bescherming de inhoud van ongeveer 20 voordrachten geheel begrijpen. Nu moet direct worden toegegeven dat de vraagstukken op het gebied van de drinkwatervoorziening de laatste decennia belangrijk in aantal zijn toegenomen en dikwijls veel moeilijker en gecompliceerder zijn geworden. Het begint al met de waterwinning, met voor het grondwater de vele geo-hydrologische problemen en de kwesties betreffende het beschermen van de waterwinningsgebieden en voor de oppervlaktewaterwinning het brandende probleem van het rein houden van de Rijn. Dan volgt de zuivering. Voor grondwater de vele vraagstukken op het gebied van ontijzering en ontmenging, ontzuring en ontharding. Voor rivierwater de bacteriologische zuivering en het verwijderen van smaak- en reukverwekkende stoffen, benevens de radioactiviteit. Dan de pompinstallaties en het transport naar de voorzieningsgebieden door buisleidingen van gietijzer, staal, asbestcement, al dan niet voorgespannen beton en plastic. Vervolgens de watertorens en de aanjaaginstallaties. En ten slotte de huisinstallaties met watermeters, leidingen en toestellen van velerlei aard. Twee van de materialen die voor de leidingen voor het transport van water worden gebruikt, nl. gietijzer en staal, worden in agressieve gronden zeer zorgvuldig met bitumen of steenkoolteer bekleed en als laatste veiligheid kathodisch beschermd.

En van dit onderdeel van de techniek van de drinkwatervoorziening kunnen 150 deskundigen niet alles weten en begrijpen. Bewijst dit geval niet overduidelijk de steeds verder om zich heen grijpende specialisatie in de hedendaagse techniek.

In een gesprek dat ik enkele jaren geleden voerde met de onlangs overleden leider van de Nijverheidsorganisatie T.N.O., prof. Dresden, wiens naam ik met grote eerbied noem, wees deze erop dat het niet moeilijk was voor elk onderdeel van de techniek specialisten te vinden, maar dat het steeds moeilijker wordt om mensen te vinden die het geheel kunnen overzien en coördineren.

Als ik nu voor de elfde achtereenvolgende keer voor uw vergadering sta om u een overzicht van het speurwerk in KIWA-verband te geven dan ben ik mij ervan bewust dat ik geen specialist ben geweest op het gebied van de vele onderwerpen en problemen, die ik in de loop der jaren heb behandeld. Veeleer heb ik getracht u een inzicht te geven in de moeilijkheden en de vraagstukken die zich nu hier dan daar op het uitgestrekte gebied van de drinkwatervoorziening voordoen en van de manier waarop werd getracht deze tot een oplossing te brengen. Van jaar tot jaar bekeken leek het soms wel of er geen schot in bepaalde onderwerpen zat, maar op een wat langere termijn was dikwijls het tegendeel het geval. Enkele weken geleden las ik, in verband met een bezoek van 12 Israëli's, nog eens weer wat ik in een voordracht voor de Deutscher Verein für Gas- und Wasserfachmännern in 1956 over aantasting van rubberringen voor verbindingen van asbestcementbuizen had gezegd. Dat was niet veel. De probleemstelling en enkele indicaties omtrent de eventuele oorzaken. En thans, 4 jaren later, ligt een volledig rapport ter publikatie gereed waarin het gehele probleem tot oplossing is gebracht.

Het doorbladeren van mijn eerste voordrachten is leerrijk en interessant. In mijn eerste voordracht is over plastieken buizen o.a. het volgende vermeld.

De C.N.M.L. houdt zich sinds geruime tijd intensief bezig met buizen van plastic. Een onlangs verschenen publikatie was gewijd aan de door de Kunsttharsfabriek Polva te Oosterbeek onder de naam polysanite in de handel gebrachte buizen. Op grond van de verrichte onderzoeken worden deze buizen geschikt geacht voor het transport van drinkwater met een temperatuur van 0 tot 30 °C bij de in ons land voorkomende drukken van centrale drinkwatervoorzieningen. Er is een beroep gedaan op de grotere bedrijven om althans op enkele plaatsen in hun voorzieningsgebied, met onderling afwijkende eigenschappen van

de grond, een aantal dienstleidingen van dit materiaal aan te leggen om op deze wijze ertoe bij te dragen zo spoedig mogelijk ruime ervaring met dit materiaal te verkrijgen, ook voor wat betreft het vraagstuk van de bestendigheid tegen de hier te lande voorkomende, dikwijls sterk agressieve, grond- en watersoorten, waaromtrent zeer gunstige verwachtingen bestaan. De kwestie van het verbinden van dit soort buizen, waarvoor in de genoemde publikatie enkele oplossingen zijn gegeven, blijft een moeilijk punt, dat zeker nog voor verbetering vatbaar is. Een nadeel is dat geen klemverbindingen kunnen worden toegepast omdat het materiaal onder druk gaat vloeien.

De C.N.M.L. onderzoekt op het ogenblik Drakathyleenbuizen van de Drakafabrieken te Amsterdam, waarbij het vraagstuk van de verbindingen ver gevorderd is.

En thans neemt Nederland onder alle landen der wereld op het gebied van plastieken buizen een eerste plaats in. Begin 1960 waren in ons land 265.000 percelen met een p.v.c.- en 54.000 met een polyaetheen dienstleiding aangesloten, of totaal rond 320.000 percelen, dat is rond 12% van alle dienstleidingen, met een gezamenlijke lengte van ruim 6700 km. Bovendien waren in totaal meer dan 1500 km hoofdleidingen in deze materialen uitgevoerd.

Bij het doorbladeren van mijn voordrachten valt steeds weer op hoe dynamisch het waterleidingvak is. Enerzijds blijkt hetgeen jaren als vaststaand werd aangenomen dikwijls weer een vraagstuk te zijn geworden en anderzijds zijn schier onoverkomelijk geachte problemen tot een oplossing gebracht.

Toen in 1937 de Nederlandse Corrosie Commissie Mededeling no 13 betreffende het met bitumen beschermen van gietijzeren en stalen buizen publiceerde, waardoor Nederland zich op het gebied van het beschermen van gietijzeren en stalen buizen aan de spits plaatste, werd gedacht dat het probleem was opgelost. Maar ongeveer 25 jaren later blijkt dat in een bitumenbekleding herhaaldelijk wortelin- en doorgroei optreedt en dat een centrifugaal aangebrachte binnenbekleding dikwijls blaasvorming vertoont en afbladdert. Voor beide problemen zoekt de Corrosie Commissie nog naar een definitieve oplossing. Deze feiten doen niet af aan de waarde van Mededeling No 13, die toepassing van gietijzeren en stalen buisleidingen in onze sterk agressieve Nederlandse bodem mogelijk heeft gemaakt en door het verlengen van de levensduur van de leidingen tot geweldige besparingen heeft geleid. Maar wel bewijzen deze feiten dat vraagstukken die

als opgelost werden beschouwd, tot nieuwe problemen aanleiding kunnen geven.

Hetzelfde geldt voor asbestcementbuizen, waarvan in ons land de laatste 30 jaren 25.000 tot 30.000 km zijn gelegd. Aanvankelijk zonder een enkel bezwaar, maar na ongeveer 20 jaren deed zich het probleem van de aantasting van de bij de verbindingen gebruikte rubberringen voor. Het beschikbaar zijn van asbestcementbuizen heeft grote voordelen meegebracht en tot grote besparingen op de in buisleidingen geïnvesteerde kapitalen geleid, maar ook hier deed zich na jaren een onverwacht probleem voor dat om oplossing vroeg.

Na het in 1934 verschijnen van het rapport van de Koperen Buizen Commissie (K.B.C.) is dit materiaal in grote omvang voor dienst- en binnenleidingen gebruikt. Thans zijn in Nederland zeker meer dan 500.000 percelen door middel van een koperen dienstleiding aan het hoofdleidingnet aangesloten. Behoudens een enkel geval van een wat te hoog koperoplossend vermogen en het nog niet verklaarde papierdun worden van permanent doorstroomde leidingen, werden alleen maar gunstige ervaringen gerapporteerd, tot enkele jaren geleden plotseling op vrij grote schaal gevallen van putvormige corrosie door koolstofdeeltjes optraden. Ook hier weer eenzelfde situatie. Het beschikbaar zijn van koperen buizen maakte het gebruik van loden en van stalen buizen voor dienst- en binnenleidingen overbodig. Het materiaal voldeed uitstekend, maar ook hier na lange jaren een niet verwacht probleem.

Welke problemen zullen zich in de toekomst met voorgespannen gewapend betonnen en met plastieken buizen voordoen?

Aan de andere kant de aantasting van rubberringen van verbindingen van asbestcementbuizen. Aanvankelijk leek het probleem onoplosbaar. Maar thans is de oplossing gevonden.

Dit alles brengt mij ertoe hier nog eens te herhalen de woorden van Sir Alexander Houston, waarmee ik mijn eerste voordracht besloot:

„There is no limit to knowledge, no boundaries to the value of applied science and no feeling but that of deep humility in the presence of so much that remains obscure and unexplained.”

De in de loop van 1959 in werking getreden nieuwe regeling met de Vereniging van Exploitanten van Gasbedrijven (V.E.G.), waarbij uitdrukkelijk werd vastgelegd dat het KIWA slechts als keuringsinstituut voor de gasbedrijven optreedt, heeft ook in 1960 bevredigend gewerkt. Bij deze regeling is o.a. overeengekomen dat

de voor de gasbedrijven bestemde buizen zoveel mogelijk van een GIVEG-garantiemerk zullen worden voorzien. De keuringswerkzaamheden van het KIWA hebben ten gevolge van de nieuwe regeling geen wijzigingen ondergaan. Voor nieuwe materialen, zoals p.v.c.-buizen voor het transport van gas, worden de keuringseisen door het GIVEG vastgesteld, waarna het KIWA, na machtiging van de V.E.G., aan daartoe in aanmerking komende fabrieken het recht tot het voeren van het GIVEG-garantiemerk verleent. Aan enkele fabrieken van p.v.c.-buizen voor het transport van gas is het recht tot het voeren van dit garantiemerk inmiddels verleend.

De opbouw van de werkzaamheden voor de diensten van gemeentewerken en de eromheen gegroepeerde instituten en instellingen vordert bevredigend. Nadat de Vereniging van Directeuren van Gemeentewerken in 1957 had besloten om over te gaan tot het instellen van een centrale materiaalkeuring en deze door het KIWA te doen uitvoeren, werd een „Beheerscommissie” ingesteld. Deze bestond aanvankelijk slechts uit drie directeurs van diensten van gemeentewerken, doch zij is geleidelijk uitgebreid met vertegenwoordigers van de Rijkswaterstaat, de Nederlandsche Spoorwegen, de Dienst van de Wieringermeer-Noord-oostpolderwerken, de Bond van Hoofden van Gemeentewerken, waarin de diensten van gemeentewerken van de kleinere gemeenten zijn verenigd, en van de Vereniging van directeurs van technische diensten van Waterschappen. Bovendien heeft een waarnemer van de „Stichting voor Bouwconstructies en Bouwmaterialen” van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten in de beheerscommissie zitting. De directeur van het KIWA treedt als adviseur van deze commissie op.

Ten einde de beheerscommissie een betere status te geven, waardoor zij in naam van de Nederlandse gemeenten kan gaan spreken en rechtspersoonlijkheid kan verkrijgen, is contact opgenomen met de Vereniging van Nederlandse Gemeenten. De mogelijkheid wordt overwogen om te komen tot een stichting voor het keuren van materialen voor openbare werken, die nauw zal moeten samenwerken met de reeds bestaande stichting voor bouwconstructies.

De beheerscommissie heeft enige subcommissies voor het opstellen van keuringseisen ingesteld en wel voor bitumineuze buisdichtingsmaterialen, voor asbestcementprodukten, voor gresbuizen, voor plastieken afvoerbuizen en voor betonwaren, waaronder betonnen buizen, tegels en trottoirbanden. Verwacht mag

worden dat binnenkort de eerste materialen met het KOMO-garantiemerk in de handel zullen worden gebracht.

Voorlopig verricht het KIWA alle voorbereidende werkzaamheden om de nieuwe organisatie op te bouwen, maar zo gauw mogelijk zal het KIWA alleen maar als keuringsinstituut moeten optreden op dezelfde wijze als dit bij de gasbedrijven het geval is. Dit betekent dat de nieuwe Stichting o.a. voor het opstellen van keuringseisen zal moeten zorgen en vele voorbereidende werkzaamheden zelf zal moeten verrichten.

Ten gevolge van het vele voorlichtende werk dat door het KIWA ten behoeve van de KOMO is verricht worden steeds meer keuringsoverdrachten ontvangen, niet alleen van diensten van gemeentewerken, maar ook van de diensten van provinciale waterstaten, van waterschappen en van raadgevende ingenieurs. Het organiseren van deze dikwijls spoedeisende keuringen op fabrieken, die over het gehele land zijn verspreid, is zo nu en dan niet eenvoudig.

Een in 1959 ingestelde commissie ad hoc voor de organisatie van de controle van watermeters kreeg als opdracht om advies uit te brengen over de vraag of de waterleidingbedrijven ten aanzien van het periodieke onderhoud van watermeters in de naaste toekomst zullen moeten gaan samenwerken.

In het in de aanvang van 1960 uitgebrachte rapport beantwoordde de commissie deze vraag bevestigend. Aanbevolen wordt om een nieuwe organisatie te stichten die onder leiding zal staan van een door de VEWIN in te stellen „Commissie Controle Watermeters”. Deze commissie zal o.a. de erkenning van watermeterherstelplaatsen moeten regelen en eisen opstellen ten aanzien van het onderhoud en de herijking van watermeters. Alle waterleidingbedrijven kunnen op basis van vrijwilligheid aan deze nieuwe organisatie deelnemen. De commissie heeft voorgesteld om het KIWA met de uitvoering van de verschillende controlewerkzaamheden te belasten. De aan de nieuwe organisatie verbonden kosten zullen volgens nader vast te stellen regels over de deelnemende bedrijven worden verdeeld.

In juni 1960 vond te Parijs de tweede plenaire zitting plaats van de Commission Mixte de Corrosion des Canalisations Enterrées, waarin verenigd zijn de Benelux-, de Duitse en de Franse corrosiecommissies. De eerste zitting vond in april 1959 te Scheveningen plaats. De 5 subcommissies, te weten voor het bepalen van de agressiviteit van de bodem, voor uitwendige bescherming van gietijzeren en stalen buizen, voor inwendige

bescherming van waterleidingbuizen, voor inwendige corrosie van gasbuizen en voor kathodische bescherming, vergaderden gedurende 1960 verscheidene malen. Gehoopt wordt dat in de loop van het volgende jaar de eerste publikaties van enkele van deze subcommissies zullen verschijnen. In november werd een werkgroep geïnstalleerd, die zich voornamelijk met de eigenschappen van bitumen en steenkoolteer zal bezighouden.

Het Bureau des Délégués, waarin de 5 deelnemende landen zijn vertegenwoordigd, vergaderde gedurende 1960 enkele malen, o.a. ter opstelling van het programma van de Corrosiedag, die op verzoek van de International Water Supply Association door de Commission Mixte de Corrosion gedurende het in 1961 te Berlijn te houden vijfde congres zal worden georganiseerd. De internationale samenwerking op het gebied van corrosie van ondergrondse buisleidingen, die o.a. beoogt om tot meer eenheid te komen op het gebied van vele problemen betreffende corrosie van ondergrondse leidingen, heeft dus ook in 1960 bevredigende vorderingen gemaakt.

Een door mij opgesteld voorstel om de Commission Mixte, met behoud van haar volledige zelfstandigheid, in te schakelen bij de werkzaamheden van een door de International Water Supply Association (I.W.S.A.) op te richten internationale Corrosie Commissie is door de Commission Mixte en door de Scientific and Technical Committee van de I.W.S.A. geaccepteerd, zodat de zozeer gewenste samenwerking tot stand zal kunnen worden gebracht.

Verscheidene landen hebben meer of minder serieuze pogingen gedaan om tot een soortgelijke organisatie als het KIWA te komen. Een van deze landen is Zweden, waar reeds vóór het oprichten van het KIWA een samenwerking tussen enige grote steden in een kleine commissie bestond met als doel het beproeven en beoordelen van bepaalde waterleidingtoestellen, zoals kranen e.d. Reeds in 1955 is in Zweden het vraagstuk van het oprichten van een speciale organisatie voor water en afvalwater actueel geworden, doch het duurde tot 1958 voordat besloten werd dat de Svenska Kommunal Tekniska Föreningen (S.K.T.F.) een speciale afdeling voor water en afvalwater zou oprichten. De nieuwe organisatie werd in augustus 1959 definitief opgericht, waarna statuten werden vastgesteld. De leiding berust bij een raad van toezicht van 9 leden, waarvan er 4 door de nieuwe organisatie, 2 door de S.K.T.F. en 3 door de Zweedse diensten van Gemeentewerken worden benoemd.

Het doel van de nieuwe organisatie is o.a. het organiseren van samenwerking tussen de Zweedse gemeentelijke diensten voor drinkwater en voor afvalwater en de daarbij werkzame technici. Verder behoort tot de werkzaamheden het normaliseren van materialen, het opstellen van voorschriften voor en het uitoefenen van controle op materialen, het uitvoeren en ondersteunen van spoorwerk en het behartigen van de belangen van de gemeenten bij de drinkwater- en afvalwatertechniek. Daartoe moet de nieuwe organisatie ervaringen bijeenbrengen, samenwerken met binnen- en buitenlandse instituten en verenigingen, vergaderingen met voordrachten en discussies organiseren en ervaringen c.a. aan gemeenten, leden en organisaties beschikbaar stellen. Desgewenst kunnen adviezen over bepaalde vraagstukken worden uitgebracht. Ten slotte kan de nieuwe organisatie voorstellen voor voorschriften voor installaties en voor normbladen voor materialen opstellen, alsmede de werkzaamheden van keuringscommissies organiseren. De oude keuringscommissie werkt voorlopig vrijwel op de oude voet verder, waarbij van het technische laboratorium van de waterleiding van Stockholm gebruik wordt gemaakt.

De nieuwe directeur, de heer Bengt Petrelius bracht onlangs een tweedaags bezoek aan het KIWA, waarbij tal van problemen werden besproken.

De financiële ontwikkeling van het instituut over 1960 is, evenals over 1959, zeer gunstig. Over 1959 werd een voordelig saldo van meer dan f 200.000 bereikt, hetgeen over 1960 eveneens het geval zal zijn.

Over enkele weken zal het 12½ jaar geleden zijn dat de N.V. KIWA werd opgericht, terwijl het tegelijkertijd ongeveer 15 jaren geleden zal zijn dat met de opbouw van het KIWA is begonnen. De Nederlandse waterleidingbedrijven beschikken thans, na 15 jaren, over een in financieel opzicht kerngezond instituut. Sedert de oprichting is voor een bedrag van ruim f 550.000 geïnvesteerd, welk bedrag tot op enkele tienduizenden guldens is afgeschreven. Met andere woorden, het KIWA is nagenoeg schuldenvrij. Daarnaast beschikt het instituut over een banksaldo van meer dan f 350.000 voor conjunctuurreserve en voor reserve nieuwbouw.

De totale waarde van alle gekeurde materialen bedraagt meer dan 100 miljoen gulden per jaar en de totale omzet ongeveer f 1.100.000. Voor dit financieel sterk gefundeerde instituut bestaan nog grote toekomstmogelijkheden. De eerstkomende

jaren zal de werkingssfeer aanzienlijk kunnen worden uitgebreid, o.a. door het doeltreffend organiseren van de vele werkzaamheden op het gebied van het keuren van materialen voor openbare werken, door het organiseren van centrale watermeterherstelplaatsen en door het uitbreiden van het periodiek wateronderzoek in KIWA-verband na het volledig in werking treden van de Waterleidingwet. Daarnaast bestaan nog vele andere mogelijkheden. Zullen zij worden benut?

Huisvesting

Nadat ten gevolge van de in 1958 slechter geworden economische en financiële omstandigheden een vereenvoudigd plan voor een nieuw kantoorgebouw met laboratorium was opgemaakt en het daarna opgekomen denkbeeld van een gecombineerd gebouw met het Gasinstituut geen doorgang kon vinden doordat het GIVEG in december 1958 besloot om het nieuwe gebouw voor het Gasinstituut te Arnhem te vestigen, werd besloten om het beknopte plan voor een nieuw kantoorgebouw in de Plaspoelpolder te Rijswijk, waarin nog enkele wijzigingen werden aangebracht, zo spoedig mogelijk tot uitvoering te brengen.

Aan de minister van Wederopbouw en Volkshuisvesting werd in de loop van 1959 de voor de bouw vereiste Rijksgoedkeuring gevraagd. Op het einde van 1960 was deze goedkeuring nog steeds niet verkregen. De toenemende spanningen op de arbeidsmarkt, vooral in de randstad Holland, doen verwachten dat het verkrijgen van deze goedkeuring op zijn minst nog wel enkele maanden zal duren. Inmiddels heeft de architect, de heer A. van Eck, het plan geheel uitgewerkt en het bestek met tekeningen volledig gereed gemaakt zodat terstond na het verkrijgen van de ministeriële goedkeuring met de aanbesteding kan worden begonnen.

Technisch laboratorium

Onder zoveel mogelijk gebruik maken van de eigen werkplaats en het daaraan verbonden personeel, werd ook gedurende 1960 voortgegaan met het verbeteren van bestaande en het maken van nieuwe installaties voor het technisch laboratorium. Een nieuwe installatie voor het uitvoeren van barstdrukproeven met plastieken buizen met kleinere diameters bij verhoogde temperaturen, met behulp waarvan 6 buizen tegelijk kunnen worden beproefd, werd in gebruik genomen. De bestaande installatie voor het verrichten van barstdrukproeven met p.v.c.-buizen met grotere middellijnen werd zodanig veranderd dat ook deze proeven met verhoogde temperaturen kunnen worden uitgevoerd. Bij deze instal-

latie kan de druk, die kan worden geregistreerd, binnen zeer nauwe grenzen constant worden gehouden.

Het toestel voor het bepalen van de spoeltijd, de spoelhoeveelheid en het spoelvermogen van stortbakken werd, nadat enkele wijzigingen waren aangebracht, in gebruik genomen voor onderzoekingen ten behoeven van de Subcommissie Stortbakken, Closetpotten en aanverwante artikelen.

Het door de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage vervaardigde toestel voor het verrichten van valproeven ter bepaling van de slagvastheid (koudbroosheid) van p.v.c.-buizen werd o.a. gebruikt voor het verrichten van proeven van de werkgroep van ISO/TC5/SC6, die zich bezighoudt met het opstellen van keurings-eisen voor het bepalen van de slagvastheid van p.v.c.-buizen.

Ten behoeve van de Commissie Filterconstructies werd door het laboratorium een apparaat geconstrueerd met behulp waarvan de stroming door spoelkoppen en in het filterbed door visuele waarneming kan worden bestudeerd.

Het technisch laboratorium had een groot aandeel in de verzorging van de stand van het KIWA op de in oktober te 's-Gravenhage op Houtrust gehouden Gawalo-manifestatie. Deze stand droeg er vooral toe bij om het KIWA meer bekendheid onder de loodgieters c.a. te geven.

Periodiek wateronderzoek in KIWA-verband

Gedurende het jaar 1960 nam het aantal waterleidingbedrijven dat het water periodiek in KIWA-verband laat onderzoeken met 1 toe, waardoor het thans 118 bedraagt.

Op het einde van 1960 beschikten 30 waterleidingbedrijven met ongeveer 7.150.000 aangeslotenen over een eigen laboratorium, dat in KIWA-verband met de andere laboratoria samenwerkt. De door het KIWA geboden gelegenheid tot periodiek wateronderzoek voor bedrijven die niet over een eigen laboratorium beschikken, wordt momenteel door 118 bedrijven met ongeveer 3.150.000 aangeslotenen benut. Dientengevolge maken op het einde van 1960 in totaal 148 waterleidingbedrijven met rond 10.300.000 aangeslotenen van de diensten van de in KIWA-verband samenwerkende laboratoria gebruik. Dit aantal vertegenwoordigt ruim 95% van de aan een centrale waterleiding aangesloten bevolking. Toen het KIWA werd opgericht bedroeg dit percentage ongeveer 30. Dit zeer bevredigende resultaat is volledig op basis van vrijwilligheid bereikt.

De omvang van de verrichte onderzoekingen neemt over een langere periode bezien nog steeds toe, al komt er wel eens een

jaar met een teruggang voor. Dit laatste was o.a. in 1959 het geval. De waarde van de in KIWA-verband uitgevoerde onderzoeken bedroeg over 1956 ongeveer f 67.000, over 1957 rond f 96.000, over 1958 ongeveer f 105.000 en over 1959 rond f 97.000. Rekening moet worden gehouden met het feit dat de tarieven met ingang van 1957 met 10% zijn verhoogd en dat in 1958 een aanvang is gemaakt met het periodiek onderzoek op radio-activiteit.

Het aantal individuele voorzieningen dat van de diensten van de KIWA-laboratoria gebruik maakt blijft nog steeds vrijwel gelijk. Op het einde van 1960 bedroeg dit aantal 19, waaronder 15 zwembaden.

De medewerking van de Pharmaceutische Inspecteurs van de Volksgezondheid, die steeds hun volle steun verlenen bij het verbeteren van onbevredigende toestanden en de toewijding van de leiders van de samenwerkende waterleidinglaboratoria, mogen ook dit jaar niet onvermeld blijven.

Onderzoek op radio-activiteit

Nadat 7 van de 10 in KIWA-verband samenwerkende laboratoria over een toestel voor het bepalen van radio-actieve stoffen beschikten is in de tweede helft van 1958 een aanvang gemaakt met het éénmaal per jaar bepalen van de radio-activiteit van het ruwe en het reine water van ongeveer 90 waterleiding-bedrijven, die hun water in KIWA-verband periodiek laten onderzoeken. Van deze bedrijven is thans tweemaal en in vele gevallen driemaal de radio-activiteit van het ruwe en, indien zuiveringsinstallaties aanwezig zijn, van het reine water bepaald. Over het algemeen lopen de in de opeenvolgende jaren bij een bepaald bedrijf gevonden waarden niet sterk uiteen. Bij de grondwaterleidingbedrijven was de totale radio-activiteit over het algemeen laag, dikwijls praktisch 0 en meestal niet hoger dan 10 picocurie. Bij rivierwater, ingefiltreerd grondwater en water uit een stuwmeer, werden meestal wat hogere waarden gevonden, met maxima van ongeveer 20 picocurie.

Bij onderzoeken door de N.V. Waterleiding Maatschappij „Overijssel” te Zwolle van het water van 15 pompstations bleken zo nu en dan betrekkelijk grote afwijkingen voor te komen. Zo werd bv. op één van de pompstations éénmaal een waarde van 24 picocurie gevonden; bij de 4 overige onderzoeken kon geen radio-activiteit worden aangetoond. De Raad van Bijstand is dan ook van mening dat de nauwkeurigheid van het meten met de normale toestellen niet erg groot is en dat het niet geoorloofd

is op grond van betrekkelijk kleine afwijkingen conclusies te trekken.

Inmiddels werd door de N.V. Philips te Eindhoven een nieuw anti-coïncidentie-toestel voor het bepalen van de β -activiteit van water in de handel gebracht. Uitvoerige proeven door de drinkwaterleiding van de gemeente Rotterdam wezen uit dat het met behulp van dit toestel mogelijk is om zonder verlenging van de meetduur de β -activiteit veel nauwkeuriger te bepalen en dat met behulp van dit toestel per werkdag veel meer monsters, bv. 20, kunnen worden onderzocht. Enige in KIWA-verband samenwerkende laboratoria, waaronder die van de bedrijven die oppervlaktewater en in de duinen ingefiltreerd rivierwater distribueren, zullen tot aanschaffing van dit nieuwe toestel overgaan.

Het voorgenomen onderzoek naar de invloed van beluchting en filtratie op het gehalte aan radio-actieve stoffen van het water, waartoe behalve monsters ruw en rein water ook een monster van het water op de filters moet worden onderzocht, zal met behulp van het nieuwe toestel worden uitgevoerd.

Fysisch-chemische, bacteriologische en biologische onderwerpen

Nu de nog niet in werking gestelde artikelen van de Waterleidingwet en de op die wet berustende uitvoeringsvoorschriften, waaronder het Waterleidingbesluit, waarschijnlijk binnen enkele maanden van kracht zullen worden, zullen de voorschriften voor het bacteriologisch, fysisch en chemisch onderzoek van het water van de Nederlandse waterleidingbedrijven bij Ministeriële Beschikking vermoedelijk binnenkort worden vastgesteld. Deze voorschriften handelen achtereenvolgens over het onderzoek naar het aantal bij 37 °C kweekbare kiemen, naar de aanwezigheid van bacteriën van de coligroep, naar de bacteriologische gesteldheid van het water en ten slotte over de uitvoering van de kleuring volgens Gram.

De voorschriften voor fysisch en chemisch onderzoek van drinkwater behandelen achtereenvolgens temperatuur, kleur, reuk- en smaakgetal, troebelingsgraad, zwevende stof, geleidingsvermogen, radio-activiteit, pH, lood- en koperoplossend vermogen, werkzaam chloor (vrij en gebonden), kaliumpermanganaatverbruik, zuurstof, biochemisch zuurstofverbruik, vrij mineraalzuur, vrij koolzuur, hydrocarbonaation, carbonaation en vrij alkali, chloorion, nitrietion, nitraation, sulfaation, fosfaation, kiezelzuur, ammonium en albuminoid-ammonium, kalium en natriumion, calciumion, magnesiumion, ijzer, mangaan, aluminium, totale hardheid, hydrocarbonaathardheid en overmaat

hydro-carbonaation, kalkagressief koolzuur, fluorion, cyaanion, zink, lood en koper, arsenicum, selenium, chromiumion en fenolen.

Nadat het Waterleidingbesluit in werking zal zijn getreden zal de verdere voorbereiding, waaronder ook het aanwijzen van de laboratoria, die de voorgeschreven chemische en bacteriologische onderzoeken moeten uitvoeren, vermoedelijk ongeveer een half jaar in beslag nemen.

Het aantal monsters ruw- en reinwater van de pompstations, dat chemisch en bacteriologisch moet worden onderzocht, zal bij volledige uitvoering van de voorschriften van de Waterleidingwet ongeveer worden verdrievoudigd. Het aantal monsters uit de leidingnetten zal ongeveer 15 maal zo groot worden, doch dit aantal zal tot ongeveer een vierde gedeelte kunnen worden teruggebracht indien nieuw gelegde buisleidingen ten genoegen van de inspecteur van de Volksgezondheid steeds worden ontsmet.

De omvang van het periodieke wateronderzoek in KIWA-verband zal, ten gevolge van de voorschriften van de Waterleidingwet, belangrijk toenemen, vermoedelijk wel tot het drievoudige van thans. Sommige van de uitvoerende laboratoria zullen ongetwijfeld tot het aanstellen van extra personeel en het in dienst nemen van monsternemers moeten overgaan. Deze maatregelen zullen tot gevolg hebben dat de thans geldende tarieven voor het periodieke wateronderzoek zullen moeten worden herzien. De Raad van Bijstand besloot op voorstel van een daartoe ingestelde subcommissie de thans geldende tarieven zodra dit nodig is te wijzigen. Aangezien de frequentie van het periodieke wateronderzoek bij alle bedrijven vrij groot zal worden heeft het geen zin om, in navolging van de huidige tarieven, ook bij de nieuwe tarieven een reductie voor meer dan het normale onderzoek toe te passen. Daarom geven de nieuwe tarieven alleen een prijs per monster, inclusief de kosten van het monsternemen, en wel voor bacteriologisch en beknopt chemisch en uitgebreid chemisch onderzoek van grondwater, voor bacteriologisch en chemisch onderzoek van oppervlaktewater en voor onderzoek op radioactiviteit. Aangezien een groot gedeelte van de monsters in de voorzieningsgebieden van de bedrijven zal moeten worden genomen, zullen de reiskosten per auto van de monsternemers over het algemeen hoger worden dan thans het geval is, met welk feit bij het vaststellen van de nieuwe tarieven rekening is gehouden.

De Wereldgezondheidsorganisatie houdt zich reeds geruime tijd bezig met het opstellen van internationale richtlijnen voor de kwaliteit van drinkwater. Nadat Europese, Amerikaanse en

Australische deskundigen hieromtrent rapporten hadden uitgebracht zijn deze centraal behandeld, waarbij Europa slechts door één deskundige was vertegenwoordigd. Mede daardoor heeft Amerika wel een sterk stempel gedrukt op het eindrapport, getiteld „Report of the Study Group on International Standards of Drinking Water Quality”, dat als een aanbeveling van de Wereldgezondheidsorganisatie is bedoeld. Zonder raadpleging van de Europese studiegroep is dit rapport spoedig na het gereedkomen in druk verschenen. De Wereldgezondheidsorganisatie wenste achteraf echter toch nog het oordeel van de Europese studiegroep te vernemen, hetgeen resulteerde in het opstellen van herziene Europese normen die enigszins afwijken van de aanvankelijk vastgestelde.

Naar aanleiding van een klacht van een limonadefabriek over sterke corrosie van een anderhalf jaar geleden opgesteld koolfilter werd door het betrokken bedrijf een onderzoek ingesteld. Daarbij bleek dat het koolfilter bestond uit een stalen ketel, waarbij aan de binnenzijde een kwastje asfalt was aangebracht. Dit filter was van een koolvulling voorzien, zodat sterke corrosie niet kon uitblijven. Toen de directie van de fabriek bij de leverancier van het filter reclameerde werd het advies gegeven in het filter een zinken staaf te hangen. Indien dit advies zou zijn opgevolgd was het maar beter geweest geen limonade meer te verkopen.

Op grond van een klacht van een sportfondsenbad dat de bezoekers de laatste tijd groen gekleurd uit het water kwamen werd door één van de in de Raad van Bijstand vertegenwoordigde laboratoria een onderzoek ingesteld. Op de vraag of koper aan het water werd toegevoegd werd ontkennend geantwoord. Het onderzoek leerde dat een monster badwater ongeveer 5 mg/l koper bevatte, dat afkomstig bleek te zijn van een koperen verdeelgoot met gaatjes boven de filters. De pH van het water bedroeg ca. 7, de dosis vrij chloor boven de filters ca. 1,5 mg/l. De koperen goot, die een glimmend uiterlijk vertoonde, is vervangen door een van ander materiaal.

Bij een bedrijf dat voorgefiltreerd Rijnwater in de duinen brengt werden moeilijkheden ondervonden ten gevolge van de hoge verzadiging van het geïnfilteerde water dat door middel van putbeluchting wordt geaereerd. De verzadiging met stikstof van dit water bedraagt ca. 140%. De putbeluchting werkt voortreffelijk. De overmaat aan stikstof, die afkomstig moet zijn van denitrificatie, kan praktisch niet worden verwijderd en geeft aanleiding tot moeilijkheden, o.a. blaasvorming in de binnenbekleding van de gebitumineerde zuigleiding en stikstofafzetting in de bovenste centimeters van de filterbedden. Indien het filterbedrijf even

wordt stopgezet verdwijnt de stikstof, waarna de filtratie veel beter verloopt.

Ook bij droogfiltratie worden soms moeilijkheden op het gebied van nitrificatie ondervonden. Bij een drinkwaterleiding-bedrijf werden de 6 mg/l ammonium uit het ruwe water aanvankelijk volledig genitrificeerd, maar op den duur bleef nog ongeveer 2 mg/l ammonium in het filtraat aanwezig. Door het verbeteren van de beluchting zijn de bezwaren ondervangen. De oorzaak ervan wordt toegeschreven aan een langzaam toenemende vervuiling van het filterbed, waardoor anaerobe zones ontstaan.

Ook op een pompstation in het zuidoosten van ons land zijn moeilijkheden bij droogfiltratie ondervonden. De ontijzering bij de nieuwe filterinstallatie verliep terstond perfect, maar de ontmanging wilde niet op gang komen. Na een jaar was in dit opzicht nog niets bereikt. Nadat uit filters van een ander bedrijf nitrificerende bacteriën waren gekweekt zijn 2 filters met 120 l ongeveer 10 dagen oude nitrificerende flora geënt. Ongeveer 14 dagen later verliep de nitrificatie van de filters volledig en weer 14 dagen later liet ook de ontmanging niets meer te wensen over, waarbij moet worden opgemerkt dat de filters van een hoeveelheid ingewerkt mangaanzand van een ander pompstation waren voorzien. Het ammoniakgehalte van het ruwe water van ca. 0,7 mg/l onderging aanvankelijk geen verandering, doch onmiddellijk na de enting liep dit gehalte voor het filtraat sterk op. Na een maand was de oude toestand weer bereikt. De ontmanging en nitrificatie van het derde filter van dit pompstation kwam na korte tijd volledig op gang, hetgeen vermoedelijk een gevolg was van enting door het water waarmee dit filter werd teruggespoeld, dat afkomstig was van de beide andere filters.

Aangezien zowel de Raad van Bijstand als de Commissie Filterconstructies het zeer wenselijk oordeelden een nader onderzoek in te stellen naar de theoretische zijde van het filtratieprobleem, werd na overleg tussen het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening, het Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O., het laboratorium van prof. Heertjes te Delft en het KIWA, door de hoofdassistent van prof. Heertjes, ir. C. Lerk, in samenwerking met de genoemde instellingen, een aanvang gemaakt met een experimenteel onderzoek dat enkele jaren zal duren. Het onderzoek ving aan met een aantal experimenterende proeven, waarbij veel aandacht is geschonken aan de pH, de redoxpotentiaal en het ferro-ferri evenwicht, en waarbij is gewerkt met gedestilleerd water waaraan ijzerverbindingen werden toegevoegd. Na het beëindigen van deze oriënterende proeven is een klein filtertje in gebruik genomen, dat een middellijn van 5 cm en

een hoogte van 30 cm heeft. Op verschillende hoogten kunnen uit het filterbed, dat uit enkele uitneembare lagen van glasparels is samengesteld, monsters worden genomen. Begonnen is met een ferro-ferri oplossing, die vrij is van zuurstof, hetgeen is bereikt door in een stikstofatmosfeer te werken. Thans concentreert het onderzoek zich hoofdzakelijk op het affiltreren van ijzersuspensies en ijzersollen.

Algemeen technische onderwerpen

De Algemeen Technische Commissie (A.T.C.), die destijds is ingesteld met het doel om een schakel te vormen tussen de waterleidingbedrijven en het KIWA, heeft ten einde beter aan haar doel te beantwoorden in 1959 een aanvang gemaakt met het op elke vergadering bespreken van de werkzaamheden van één of meer studietoelagen van het KIWA en met mededelingen van bedrijfservaringen door de leden van de commissie.

Bij een onderzoek naar de grootte van het lekverlies van een waterleidingbedrijf bleek dat zich, ter verkrijging van een goede aanwijzing van horizontale Woltmanmeters, vóór de meter een recht gedeelte van ten minste 60 maal de middellijn van de leiding en achter de meter een recht gedeelte van ten minste 20 maal de middellijn moet bevinden. Daarom verdient het veelal aanbeveling verticale Woltmanmeters toe te passen, waarbij dit verschijnsel niet optreedt.

Binnenkort zal Mededeling no 5 van de A.T.C., getiteld „Keuze van de meest wenselijke dienstkraan” verschijnen. De mededeling komt tot de conclusie dat de ééndelige Morrisdienstkraan uit technische en economische overwegingen als de meest wenselijke moet worden beschouwd. Uit hygiënische overwegingen dient, indien dit mogelijk is, te worden gestreefd naar een zodanige uitvoering dat, bv. door het toepassen van een lange plug, in gesloten stand geen water van buiten af in de kraan kan dringen. Door normalisatie van de meest essentiële delen zal de bruikbaarheid van de kranen nog kunnen worden opgevoerd.

De A.T.C. besprak opnieuw het probleem van de kruisverbindingen. Het gevaar van dergelijke verbindingen is dat via deze verbindingen water in het leidingnet kan dringen, waardoor infectie kan optreden. De A.T.C. besloot om aan het College van Commissarissen te adviseren een nieuwe commissie kruisverbindingen in te stellen, die het vraagstuk van de kruisverbindingen in zijn volle omvang moet bestuderen. Aan dit voorstel werd een voordracht voor de leden van de nieuwe commissie toegevoegd. Overeenkomstig dit voorstel werd in de loop van 1960 een Commissie Kruisverbindingen ingesteld.

De A.T.C. hield zich weer bezig met toestellen die werken met behulp van de in leidingwater aanwezige energie, zoals bv. aard-appelschilmachines. Het wordt onjuist geacht om het gebruik van dergelijke toestellen onder alle omstandigheden te verbieden, waarbij moet worden bedacht dat het nakomen van een dergelijk verbod toch niet kan worden gecontroleerd. Aan de C.K.W. werd geadviseerd zich in voorkomende gevallen te belasten met het opstellen van richtlijnen en keuringseisen voor het keuren van dergelijke toestellen. Aan de hand van deze keuringseisen kan dan eventueel het recht tot het voeren van het KIWA-garantiemerk worden verleend.

De A.T.C. hield zich ook bezig met de mogelijkheid om voor koperen buizen, die van een plastieken mantel ter vermindering van warmte-afgifte zijn voorzien, keuringseisen op te stellen. Aangezien een KIWA-garantiemerk steeds op het volledige produkt betrekking heeft, zullen dergelijke keuringseisen ook op de plastieken mantel betrekking moeten hebben. De A.T.C. zal ten behoeve van de C.K.W. hierover een beknopte nota samenstellen.

Ten slotte besprak de A.T.C. het enkele jaren geleden opgestelde speurwerkprogramma, dat 20 punten bevatte. Het bleek dat een gedeelte van deze punten door toen reeds bestaande of inmiddels nieuw ingestelde studiecommissies in behandeling is genomen, terwijl enkele andere punten niet meer urgent werden geacht. De commissie besloot slechts één punt nl. het inwendig beschermen van in situ gereinigde gietijzeren en stalen buisleidingen, zelf nader te bestuderen.

Keuringseisen

De Commissie voor Keuringseisen van Waterleidingartikelen (C.K.W.), waarin zoals bekend 5 vertegenwoordigers van de waterleidingbedrijven, 3 van de industrie en 2 van de handel zitting hebben, heeft ook in 1960, in samenwerking met de door haar ingestelde subcommissies, een aantal keuringseisen opgesteld. Ook enkele speurwerkcommissies, nl. de Commissie Niet-Metalen Leidingen (C.N.M.L.) en de Commissie Waterleidingbuizen van Plastiek (C.W.P.), verleenden medewerking bij de voorbereiding van een aantal keuringseisen.

De volgende keuringseisen werden vastgesteld:

1. Herziene keuringseisen no. 7 - Waterleidingbuizen van zacht polyätheen;
2. Keuringseisen no 28 - Beugels voor koperen pijp overeenkomstig NEN 2286;

3. Keuringseisen no 29 - Beugels voor valpijpen overeenkomstig NEN 2293;

4. Keuringseisen no 30 - Waterleidingbuizen van hard poly-aetheen.

Het College van Commissarissen heeft in 1960 de keuringseisen no 7 en no 28 voor de vennootschap bindend verklaard, evenals de volgende keuringseisen, die reeds in 1959 waren vastgesteld:

- a. Herzien keuringseisen no 3 - Gietijzeren schuifafsluiters voor water in nominale maten van 50 mm en groter;
- b. Keuringseisen no 25 - Keerkleppen voor water in nominale maten van $\frac{1}{2}$ " t/m 2";
- c. Keuringseisen no 26 - Schuimstraalmondstukken;
- d. Keuringseisen no 27 - Spoelkranen voor urinoirs.

Onlangs is aan het College van Commissarissen verzocht de keuringseisen no 29 en 30 voor de vennootschap bindend te verklaren.

De in 1960 vastgestelde keuringseisen, te weten no 7, 28, 29 en 30, waren in 1959 voor publikatie ter kritiek gereed gemaakt. De publikatie vond in de loop van 1960 plaats, evenals die van de eveneens in 1959 gereedgekomen ontwerp-keuringseisen voor waterleidingbuizen van asbestcement met middellijnen van 350 t/m 1000 mm.

Aangezien het tijdstip van publikatie te laat viel met het oog op de aan te houden kritiektermijn was het niet meer mogelijk om deze laatste keuringseisen in 1960 vast te stellen.

De volgende ontwerp-keuringseisen werden in 1960 voor publikatie ter kritiek gereed gemaakt:

1. Ontwerp-aanvullende keuringseisen voor waterleidingbuizen en hulpstukken van asbestcement met nominale buitenmiddellijnen t/m 300 mm geschikt voor toepassing van Komeet-koppelingen (Aanhangsel B);
2. Ontwerp-aanvullende keuringseisen voor waterleidingbuizen en hulpstukken van asbestcement met nominale buitenmiddellijnen van 350 t/m 1000 mm geschikt voor toepassing van Komeet-koppelingen (Aanhangsel B);
3. Ontwerp-keuringseisen voor hooggeplaatste stortbakken;
4. Ontwerp-keuringseisen voor membraanafsluiters voor water in nominale maten van $\frac{3}{8}$ " t/m 2".
5. Ontwerp-keuringseisen voor vlotterkranen in nominale maten van $\frac{1}{2}$ " t/m 2" voor druktrappen I-6 en I-10;

6. Ontwerp-keuringseisen voor waterleidingbuizen van hard p.v.c. met buitenmiddellijnen van 50 t/m 400 mm;
7. Ontwerp-keuringseisen voor $\frac{3}{8}$ " en $\frac{1}{2}$ " tapkranen met niet-stijgende bedieningsspil;
8. Ontwerp-keuringseisen voor $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{2}$ " en $\frac{3}{4}$ " stopkranen met niet-stijgende bedieningsspil;
9. Ontwerp-keuringseisen voor tuinsproeiers voor snelle beregning.

De publikatie van deze ontwerpen zal vermoedelijk in de eerste helft van 1961 plaatsvinden.

Overeenkomstig een advies van de Algemeen Technische Commissie aanvaardde de C.K.W. de taak zich in voorkomende gevallen bezig te houden met het formuleren van richtlijnen voor het keuren van toestellen die worden aangedreven met behulp van de in het leidingwater aanwezige energie. Aangezien de A.T.C. tot de conclusie was gekomen dat het onjuist zou zijn deze toestellen zonder meer te verbieden, en daar het onmogelijk is gebleken om voor dit soort toestellen algemeen geldende keuringseisen op te stellen, is het noodzakelijk om telkens wanneer voor een dergelijk toestel aan het KIWA om goedkeuring wordt gevraagd, afzonderlijke keuringseisen op te stellen, aan de hand waarvan het recht tot het voeren van het KIWA-garantiemerk zal kunnen worden verleend.

De C.K.W. verzocht aan de Subcommissie Kranen om zich over deze aangelegenheid te oriënteren met betrekking tot aardappelschilmachines, die met behulp van leidingwater worden aangedreven. De Subcommissie Kranen is begonnen met het verzamelen van de gegevens die bij een aantal waterleidingbedrijven over deze machine beschikbaar zijn.

De Subcommissie Kranen verwerkte de ontvangen kritiek op de ontwerpen voor de keuringseisen no 28 en 29 en bood de volgende nieuwe ontwerp-keuringseisen aan de C.K.W. aan:

- a. Ontwerp-keuringseisen voor haakse stopkranen voor water in nominale maten van $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{2}$ " en $\frac{3}{4}$ ";
- b. Ontwerp-keuringseisen voor rechte regelkranen voor water in nominale aansluitwijdten van $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{2}$ " en $\frac{3}{4}$ " voor montage in leidingen in muren;
- c. Ontwerp-keuringseisen voor membraanafsluiters voor water in nominale maten van $\frac{3}{8}$ " t/m 2".
- d. Ontwerp-keuringseisen voor vlotterkranen in nominale maten van $\frac{1}{2}$ " t/m 2" voor druktrappen I-6 en I-10;
- e. Ontwerp-keuringseisen voor $\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{2}$ " en $\frac{3}{4}$ " stopkranen met niet-stijgende bedieningsspil;

f. Ontwerp keuringseisen voor $\frac{3}{8}$ " en $\frac{1}{2}$ " tapkranen met niet-stijgende bedieningsspil.

De Subcommissie Kranen heeft de ontwerp-keuringseisen voor gietijzeren keerkleppen nog in behandeling; ontwerp-keuringseisen voor thermostatische mengkranen en voor badsproeiers worden voorbereid.

De Subcommissie Keuringseisen Stortbakken, Closetpotten en aanverwante artikelen (K.E.S.) voltooide de ontwerp-keuringseisen voor hooggeplaatste stortbakken en bood deze de C.K.W. aan ter verdere behandeling.

Deze subcommissie heeft thans een uitgebreid onderzoek van closetpotten in uitvoering. Na voltooiing van dit onderzoek zullen aan de hand van de verkregen resultaten ontwerp-keuringseisen voor closetpotten worden opgesteld.

De Subcommissie Fittingen kon de ontwerp-keuringseisen voor fittingen voor capillaire soldering voor koperen buizen nog niet voltooien omdat de in begin juli vastgestelde zitting van ISO/TC5/SC5 en SC3, waarin een definitieve beslissing over de te normaliseren maatvoering van koperen buizen en soldeerfittingen zou worden genomen, tot eind november werd uitgesteld.

A.V.W.I.

De door de A.T.C. ingestelde Subcommissie A.V.W.I., die niet alleen aan de voorbereiding van het ontwerp voor de vierde uitgave van NEN 1006 (A.V.W.I.), maar ook aan de verwerking van de ingekomen kritiek heeft medegewerkt, kon bij het verschijnen in mei 1960 van NEN 1006 4e druk als opgeheven worden beschouwd. Inmiddels verscheen als uitgave van de VEWIN een toelichting op de Algemene Voorschriften voor Drinkwaterinstallaties, waarvan de bedoeling is om, gelet op het algemeen karakter van de voorschriften, enige verduidelijking te geven van de achtergrond en de strekking van de voorschriften. Met de toelichting wordt beoogd te bevorderen dat de toepassing van NEN 1006 zowel door de waterleidingbedrijven als door de waterfitters steeds meer in gelijke zin zal plaatsvinden. Dit zal de hantering van de voorschriften voor beide partijen vergemakkelijken en misverstanden en teleurstellingen kunnen voorkomen.

Asbestcementbuizen

In de loop van 1959 verscheen een volledige Duitse vertaling van het op het einde van 1958 door de Commissie Niet-Metalen

leidingen (C.N.M.L.) gepubliceerde rapport „Toepassing van asbestcementbuizen voor waterleidingen”, dat is bedoeld als een aanvulling op het in 1948 verschenen „Rapport van de Studiecommissie Asbest-Cementbuizen”.

Aan de inhoud van het rapport is het volgende ontleend. De C.N.L.M. adviseert om voor het berekenen van asbestcementleidingen gebruik te maken van de grafieken die behoren bij de als Mededeling no 14 van het KIWA gepubliceerde verhandeling van ir. L. Huisman, „Stromingsweerstand in buisleidingen”. Daarbij moet worden uitgegaan van een wandruwheid die, afhankelijk van de gladheid van de buizen, tussen 0,02 en 0,05 is gelegen. Op de op deze wijze gevonden stromingsweerstand kan zonodig een praktijktoeslag in rekening worden gebracht, waarvan de grootte afhankelijk is van de omstandigheden.

De door de C.N.M.L. in samenwerking met de Corrosie Commissie verrichte veldproeven bevestigden de uitspraak uit het rapport 1948, dat onbeschermde asbestcementbuizen in kalk-agressieve gronden, dus in gronden met een pH van minder dan ca. 6, waartoe ook op het oog ongevaarlijk uitzijnde zandgronden kunnen behoren, op den duur worden aangetast. In dergelijke gevallen is het aanbrengen van een doelmatige bescherming geboden. Op grond van uitvoerige proeven, o.a. met proefleidingen in sterk kalkagressieve gronden, komt de C.N.M.L. tot de conclusie dat het bestrijken van asbestcementbuizen met 2 lagen koud strijkbare asfalt een afdoende bescherming biedt om ook in de meest agressieve gronden de aantasting tot een minimum te beperken. In verband met de eenvoudige manier waarop een dergelijke bescherming kan worden aangebracht, geeft de commissie de voorkeur aan een bescherming met koud strijkbare asfalt boven een aangebrachte dikke asfaltlaag.

Het onderzoek van asbestcementbuizen, die meer dan een jaar in zeewater hadden gelegen, toonde aan dat de buizen niet in gewicht waren afgenomen en dat het uiterlijk ervan geen verandering had ondergaan. De sterktecijfers die bij beproeving van asbestcementbuizen, die 2 jaren in zeewater hadden gelegen werden verkregen, wezen uit dat door de inwerking van het zoute water asbestcementbuizen eerder in sterkte toenemen dan worden verzwakt.

De C.N.M.L. heeft een aantal van de oudste in Nederland aanwezige leidingen van asbestcement opgegraven en onderzocht. Deze leidingen die 20 à 25 jaren geleden waren gelegd, werden toen nog niet van een bescherming voorzien. Een aantal van de onderzochte buizen heeft in agressieve grond gelegen en vertoonde dientengevolge een sterke aantasting. Uit de resultaten

van de mechanische beproevingen van deze buizen volgens de thans geldende voorschriften bleek dat de buizen die niet of niet noemenswaard waren aangetast, een aanzienlijk grotere sterkte bezaten dan eertijds door de commissie voor nieuwe buizen, die ongeveer in dezelfde tijd waren vervaardigd, is gevonden. De C.N.M.L. concludeert hieruit dat buizen van asbestcement in niet agressieve gronden in de loop van de jaren in sterkte toenemen. De sterk aangetaste buizen gaven weliswaar lagere uitkomsten, maar bleken in de meeste gevallen toch nog geheel aan de voorgeschreven minimale eisen te voldoen.

Bij het proefpersen van nieuw gelegde asbestcementleidingen komt het zo nu en dan voor, dat een groter of kleiner aantal buizen stuk gaat, waarbij nabij het uiteinde een schaalvormig stuk uit de buis springt. Op grond van de resultaten van de mechanische beproevingen van de intact gebleven gedeelten van de stukgesprongen buizen en van de uitkomsten van enige aanvullende onderzoeken, komt de C.N.M.L. tot de conclusie dat dit soort breuken moet worden toegeschreven aan beschadigingen die als gevolg van onoordeelkundig transport of gebrekkige opslag zijn ontstaan. Maar het is meestal ondoenlijk om vast te stellen op welk punt van de lange weg van de beproevingsinstallatie in de fabriek tot de sleuf, waarin de buizen zijn gelegd, de transportbeschadigingen zijn ontstaan.

Aan de toepassing van Simplex-koppelingen zijn naar de mening van de C.N.M.L. enkele bezwaren verbonden. Gewezen wordt op de noodzakelijkheid van een zeer nauwkeurige maatvoering, die strenge toleranties eist. De voor de waterdichte afsluiting van de verbinding gebruikte rubberringen blijven na het tot stand komen van de verbindingen in sterk samengedrukte toestand, waardoor ze blijvend aan hoge inwendige spanningen zijn blootgesteld. Bij de Toschi-koppelingen zijn de omstandigheden van de rubberringen geheel gelijk aan die voor de Simplex-koppelingen, maar bij de Reka-koppelingen zijn de rubberringen veel minder aan samendrukking onderworpen. Uit met Reka-koppelingen verrichte proeven is gebleken dat deze verbindingen bepaalde voordelen maar ook enkele nadelen bezitten.

Het rapport bevat 3 bijlagen. In bijlage 1 „Veldproeven” zijn de resultaten van een aantal proeven in proefvelden van uiteenlopende samenstelling uitvoerig beschreven. In bijlage 2 zijn de uitkomsten van het onderzoek met behulp van proefleidingen naar de doelmatigheid van verschillende beschermingsmethoden van asbestcementbuizen aan de hand van vele gegevens samengevat. Bijlage 3 geeft de keuringseisen voor waterleidingbuizen en

hulpstukken van asbestcement met nominale doorlaten tot en met 300 mm, met aan het slot een toelichting.

Ook gedurende 1959 ging de C.N.M.L. voort met het verzamelen van bedrijfsgegevens betreffende het gebruik van asbestcementbuizen en met het verrichten van aanvullende onderzoekingen. De commissie heeft het voornemen om in het vervolg ongeveer eenmaal per 5 jaar een aanvullend rapport te publiceren, waarin de in Nederland opgedane ervaringen met asbestcementbuizen zijn verwerkt. Bij het eerstvolgende rapport zal o.a. aandacht worden besteed aan de omvang van het gebruik van asbestcementbuizen in de grote steden, waartoe binnenkort een enquête bij een aantal stedelijke bedrijven zal worden gehouden. Daarbij zullen o.a. inlichtingen worden gevraagd omtrent de maatstaven die ten opzichte van het gebruik van asbestcementbuizen gelden, o.a. bij zwaar verkeer en voor wat betreft de levensduur; ook naar het standpunt ten opzichte van aarding van elektrische installaties zal worden geïnformeerd.

Gedurende de zeer droge zomer van 1959 is bij verschillende buismaterialen een aanmerkelijk groter aantal buisbreuken geconstateerd dan onder normale omstandigheden het geval is. In de Noordoostpolder zijn in de droge periode bij asbestcementleidingen gemiddeld 30 buisbreuken per 5 km opgetreden tegen normaal slechts enkele. In het district Giethoorn kwamen gemiddeld 20 buisbreuken per 10 km voor tegen normaal weinig of geen. Vermoedelijk is dit een gevolg van de verlaging van de grondwaterstand, die een belangrijke extra zetting van de bodem heeft veroorzaakt.

Aangezien de met behulp van een aantal proefbuizen verkregen gegevens omtrent de beschermende werking van bitumen en teer tegen uitwendige aantasting van asbestcementbuizen in zure gronden nog geen definitieve conclusies wettigden worden deze proeven voortgezet. Bij deze proeven zijn ook betrokken de sinds enige tijd door de N.V. Eternit te Goor in de handel gebrachte buizen die met een door de Staatsmijnen te Heerlen vervaardigd steenkoolteerprodukt van speciale samenstelling „Cotasol” zijn bestreken. Voor dit produkt zijn inmiddels voorlopige keurings-eisen opgesteld, die geldig zijn voor de door Eternit met het KIWA-garantiemerk geleverde buizen met een Cotasol-buitenbekleding.

De door de C.N.M.L. in de loop van 1959, na overleg met de N.V. Eternit, voltooidde „Ontwerp-keuringseisen voor waterleidingbuizen van asbest-cement met nominale middellijnen van 350 tot en met 1000 mm” met aanhangsel A waarin de eisen voor Simplex-koppelingen zijn vermeld, zijn in september 1960 ter

kritiek in het tijdschrift Water gepubliceerd. In deze eisen die uitsluitend zijn bedoeld voor hoogwaardig materiaal, zijn zoveel mogelijk slechts functionele eisen vermeld. Daardoor is de fabrikant o.a. vrij in het bepalen van de wanddikte, mits hij ervoor zorgt dat de buizen voldoen aan de voorgeschreven mechanische eisen.

In de ontwerp-keuringseisen is een treksterkte van ten minste 200 kg/cm² en een ringdruksterkte van ten minste 450 kg/cm² voorgeschreven. Deze beide waarden komen overeen met die in de keuringseisen voor buizen met een nominale doorlaat tot en met 300 mm. De buigproef is in de keuringseisen voor buizen met grotere middellijnen niet opgenomen.

De vrijheid die de nieuwe ontwerp-keuringseisen aan de fabrikant toestaan heeft o.a. tot gevolg dat voor buizen met dezelfde nominale doorlaat door verschillende fabrieken uiteenlopende wanddikten worden toegepast. Zo worden bv. buizen met een nominale doorlaat van 600 mm door de ene fabriek met een wanddikte van ca. 43 mm en door een andere fabriek met een wanddikte van 45 tot 47 mm vervaardigd. Toen onlangs bij een aantal buizen met deze grotere wanddikte ringdruksterkten van ca. 420 kg/cm² werden gevonden, bleek de gecijferde bovenbelasting van deze buizen per strekkende meter ongeveer 20 à 30% hoger te liggen dan de waarde die gevonden wordt bij de nominale wanddikte van deze buizen, nl. 38 mm, en de voorgeschreven minimale buigtrekvastheid van 450 kg/cm². Het feit dat het kwadraat van de wanddikte van de buizen voorkomt in de noemer van de formule met behulp waarvan de zuigdruksterkte wordt berekend, heeft tot gevolg dat een wat grotere wanddikte een belangrijke invloed op de gecijferde buigtrekvastheid heeft. De onderhavige buizen zijn goedgekeurd, maar deze ervaring pleit ervoor dat de C.N.M.L. de eis voor de buigtrekvastheid nog eens onder de loep neemt.

Ten einde de invloed van de snelheid waarmee de belasting op de proefring voor het bepalen van de ringdruksterkte wordt aangebracht vast te stellen, is een aantal proeven verricht. Daarbij bleek dat bij het snel opvoeren van de belasting hogere buigtrekvastheden werden gevonden. De voorlopige conclusie luidde dat het tot breuk belasten van de proefring niet korter dan 10 sec mag duren. De proeven worden nog voortgezet.

De C.N.M.L. is bezig met het opstellen van ontwerp-keuringseisen voor rubberringen voor de nieuwe door Eternit in de handel gebrachte Komeet-koppeling, zowel voor buizen met nominale doorlaten tot en met 300 mm als voor buizen met doorlaten van 350 tot en met 1000 mm, die als aanhangsel B bij de desbetref-

fende keurinseisen zullen worden gevoegd. De nieuwe Komeet-koppeling, die door het KIWA grondig is beproefd, wordt meer en meer toegepast, zodat mag worden verwacht dat de Simplex-koppeling binnenkort geheel gaat verdwijnen.

Aantasting rubberringen

Ruim 10 jaren na het bekend worden van het eerste geval van aantasting van rubberringen voor koppelingen van asbestcement-buizen is een lijvig rapport gereed, waarin de oorzaken van de aantasting volledig worden uiteengezet. Het begon in juni 1949, toen de directeur van de I.W.G.L. zich tot het KIWA wendde met de mededeling dat bij het verleggen van een in 1939 gelegde asbestcementleiding met een nominale doorlaat van 175 mm was gebleken dat een aantal uit de Simplex-koppelingen afkomstige rubberringen plaatselijk of over het gehele oppervlak, dat met water in aanraking was geweest, waren beschadigd. Spoedig daarna rapporteerden ook het P.W.N. en de Waprog soortgelijke gevallen van beschadiging. Desgevraagd gaf de toenmalige directeur van het Rubberinstituut, prof. Van Rossem, als zijn mening te kennen dat de geconstateerde beschadigingen vermoedelijk door een biologische aantasting, bv. door bacteriën, zouden zijn veroorzaakt.

De Commissie Niet-Metalen Leidingen (C.N.M.L.), die zich met dit vraagstuk bezighield, vond prof. dr. Kluyver bereid een onderzoek in te stellen naar de microbiologische zijde van het vraagstuk. De assistent van prof. Kluyver, drs. J. Rook, die met het onderzoek werd belast, bracht in 1951 een voorlopig rapport uit, waarin o.a. werd geconcludeerd dat het rechtstreekse onderzoek van aangetaste rubberringen geen enkele aanwijzing opleverde ten gunste van de zienswijze dat micro-organismen verantwoordelijk zouden zijn voor de aantasting. Bij zijn verder onderzoek gelukte het drs. Rook uit grond micro-organismen te isoleren die in staat waren een zichtbare aantasting van ge vulcaniseerde rubber te veroorzaken. Het was de eerste keer dat een organisme was gevonden dat in staat bleek ge vulcaniseerde rubber aan te tasten.

Inmiddels had de C.N.M.L. in andere richtingen gezocht. Een met behulp van een glazen Simplex-koppeling verrichte proef leverde geen enkel bewijs voor de onderstelling dat de aantasting door cavitatieverschijnselen in de mof zou worden veroorzaakt. Een andere proef waarbij een rubberring, die om een ronde kern was gespannen en was ingeklemd zoals het geval is in een Simplex-koppeling, gedurende 5 maanden aan de schurende werking van een krachtige waterstroom die door een zandlaag werd

gespoten was blootgesteld, vertoonde geen spoor van mechanische beschadiging. De onderstelling dat sterke wisselingen van de alkaliteit van het water in de koppeling aanleiding zou kunnen zijn tot een sterke achteruitgang van de mechanische eigenschappen van de rubber bleek eveneens ongegrond. Een onderzoek naar de mogelijkheid dat de in aanraking met het stilstaande water zijnde rubber in de dode ruimte van de koppeling in methaangisting zou kunnen overgaan leverde geen enkel positief resultaat op.

Ten einde de onderzoeken beter te kunnen coördineren en het vraagstuk intensiever te kunnen bestuderen werd in mei 1955 een speciale commissie, de Werkgroep Rubberringen, ingesteld. In haar eerste vergadering werd een werkprogramma opgesteld, waarop voorkwamen een enquête naar het optreden van aantasting bij de Nederlandse waterleidingbedrijven, een micro-biologisch onderzoek, een chemisch onderzoek en het zoeken naar resistente rubbermengsels.

De enig mogelijke methode om de graad van aantasting van een rubberring vast te stellen bleek een visuele beoordeling te zijn. Van 10 rubberringen, die op het oog in de dwarsdoorsneden in toenemende mate waren aangetast, werd het aantastingspercentage door planimetrering bepaald, waarna deze dwarsdoorsneden zodanig werden gecorrigeerd dat de aantastingspercentages 0, 2, 6, 11, 17, 24, 32, 41, 51 en 60 bedroegen. De bepaling van het aantastingspercentage van aangetaste ringen geschiedde door vergelijking met deze standaardaantastingen, waarbij de mate van aantasting werd uitgedrukt door de aantastingscijfers 0 t/m 9. In totaal zijn bijna 650 ringen onderzocht, die afkomstig waren uit Simplexkoppelingen van bestaande asbest-cementleidingen, waarvan de ouderdom varieerde van 2 tot 23 jaren. Slechts in 2 gevallen werd voor een 18 jaar oude leiding een aantastingscijfer 10 en in 21 gevallen, bij 17 tot 22 jaren oude leidingen, een cijfer 6 of meer gevonden. Van de 650 onderzochte ringen verkregen er resp. 205 en 145 een aantastingscijfer van 0 of 1, d.w.z. dat deze ringen van 0 tot 2% waren aangetast.

Nadrukkelijk moet worden opgemerkt dat deze cijfers een te ongunstig beeld van de werkelijke toestand in Nederland geven omdat de onderzochte ringen voor een groot gedeelte afkomstig waren van bedrijven waarvan bekend was dat aantasting optreedt.

Het is de grote verdienste van ir. K. W. H. Leeftang dat hij, voortbouwende op de onderzoeken van Rook, de oorzaak van de aantasting van rubberringen heeft vastgesteld. Ir. Leeftang kwam op het idee een stukje uitgespoelde rubber of een stukje

van een aangetaste ring op een daartoe geschikte voedingsbodem te brengen en gedurende enige dagen op een temperatuur van 25° te houden. Bij onderzoek van de aldus behandelde platen werd op de voedingsbodem steeds *Streptomyces* aangetroffen. Bij het op deze wijze onderzoeken van een groot aantal rubber-ringen bleek dat in alle gevallen, waarin rubber in aanraking met stromend water was aangetast, uit het aangetaste materiaal *Streptomyces* kon worden geïsoleerd en dat er verband bestaat tussen de mate van aantasting en de meer of minder rijke groei van de microben. De *Streptomyces* werd bij sterke aantasting tot in de onderste laag van het aangetaste deel van de ring aangetroffen. De geïsoleerde *Streptomyces* komt voor in twee vormen, waarvan nog niet vaststaat of zij al dan niet tot een en dezelfde soort behoren.

Voorts bleek dat de geïsoleerde *Streptomyces* in staat is om ge vulcaniseerde rubber in reïncultuur aan te tasten. Het mycelium blijkt daarbij de rubber te doorwoekeren. De schimmel kan gemakkelijk uit monsters grond of compost worden opgehoopt. Dit organisme is blijkbaar zeer verspreid in de natuur en de aanwezigheid ervan in waterleidingbuizen kan worden verklaard door onvermijdelijke infecties, bv. tijdens het leggen van de buizen.

Bij aangetaste ringen bleek het steeds mogelijk *Streptomyces* te isoleren, doch bij niet aangetaste ringen, bv. bij gebruik van ge-chloreerd rivierwater, gelukte het nimmer *Streptomyces* aan te tonen. Als vaststaand mag dan ook worden aangenomen dat de aantasting van rubber-ringen in Simplex-koppelingen wordt veroorzaakt door *Streptomyces*.

Aangezien enkele ernstige gevallen van aantasting van rubber-ringen werden geconstateerd in leidingen die dienden voor het transport van duinwater dat relatief rijk is aan fosfaten, werd het niet onmogelijk geacht dat het gehalte van het water aan voedings-zouten invloed zou kunnen hebben op de mate van aantasting van de ringen. Ten einde deze vraag te beantwoorden is voor een aantal leidingen, waarvan de aantasting van ten minste 4 en van gemiddeld 10 ringen was gemeten, het percentage van de rubber berekend dat gemiddeld per jaar werd aangetast. Het bleek dat het percentage van de aantasting niet alleen bij water met eenzelfde fosfaatgehalte, maar zelfs bij water van één en hetzelfde pompstation, een zo grote spreiding vertoont, dat van enig verband met het fosfaatgehalte van het getransporteerde water geen sprake is. De oorzaak van het dikwijls grote verschil in aantasting van de rubber-ringen is dus nog niet gevonden. Kennelijk wordt de groei van *Streptomyces* behalve door het fosfaatgehalte ook door andere factoren beheerst.

Nadat was gebleken dat aan proeven met reincultuur ter bepaling van de mate van aantasting van rubber verschillende bezwaren, o.a. een lange duur, waren verbonden, werd door ir. Leeftlang een andere methode ontwikkeld. Een doeltreffende inrichting voor het beproeven van rubber op zijn resistentie tegen aantasting door *Streptomyces* bleek te zijn een tot de overloop gevulde bak, bv. een gootsteen, waar een langzame stroom leidingwater doorheen wordt geleid en waarin zich één of meer aangetaste ringen bevinden, die voor de infectie zorg dragen. Met behulp van een dergelijke bak, de „hel van Leeftlang” genaamd, die wordt doorstroomd met duinwater dat rijk is aan voedingszouten, zijn en worden nog steeds een groot aantal rubbermengsels, zowel natuurlijke als synthetische, onderzocht. Daarbij bevonden zich ook natuurrubbermengsels waarbij getracht was door toevoeging van fungiciden de rubber onaantastbaar voor *Streptomyces* te maken. Uit de talrijke proeven is gebleken dat natuurrubber na kortere of langere tijd steeds door *Streptomyces* wordt aangetast en dat fungiciden, die om werkzaam te zijn een zekere oplosbaarheid moeten bezitten, op den duur worden uitgeloozd en dus niet meer dan een meer of minder belangrijke vertraging in het begin en mogelijk ook in het verdere verloop van de aantasting geven. Verder is gebleken dat synthetische rubber nagenoeg nooit door *Streptomyces* wordt aangetast.

Door het Rubberinstituut T.N.O. te Delft is een uitvoerig onderzoek ingesteld naar de bruikbaarheid van enige resistente rubbersoorten. Behalve dat de rubberringen voor het afdichten van buisverbindingen ongevoelig moeten zijn voor micro-biologische aantasting, moeten deze ook sterk en duurzaam zijn. De belangrijkste eis is echter dat spanningsrelaxatie slechts in beperkte mate mag optreden.

Bij het onderzoek van het Rubberinstituut werden in eerste instantie enkele uit nitrilrubber vervaardigde vulkanisaten aan een vergelijkend onderzoek met natuurrubber onderworpen. Al spoedig werd besloten om bij dit onderzoek tevens enkele vulkanisaten uit styreen-butadiëenrubber te betrekken. Ten einde een algemene indruk van de bij het onderzoek betrokken rubbervulkanisaten te verkrijgen werden deze onderzocht volgens de Nederlandse normbladen.

Het onderzoek leerde o.a. dat onder de gekozen beproevingsomstandigheden de monsters nitrilrubber tenminste gelijkwaardig waren aan die van de onderzochte natuurrubbervulkanisaten. Voorzover de resultaten van de proeven met styreen-butadiëenvulkanisaten reeds beschikbaar zijn kan worden geconcludeerd, dat deze ook voor deze synthetische rubber ten minste gelijkwaar-

dig zijn aan die van natuurrubber. De commissie is van mening dat het, ten einde tegen aantasting van rubberringen gevrijwaard te zijn, aanbeveling verdient ringen van synthetische rubber te gebruiken. Inmiddels wordt voortgegaan met het onderzoek dat tot doel heeft natuurrubbermengsels al of niet met fungiciden te vinden die tegen aantasting door *Streptomyces* bestand zijn.

Dank zij de samenwerking tussen het Rubberinstituut T.N.O., het Gasinstituut, het KIWA en fabrikanten van rubberringen en asbestcementbuizen is het gelukt het onderzoek naar de oorzaken van de aantasting van rubberringen voor koppelingen van asbestcementbuizen tot een goed einde te brengen. De resultaten van dit onderzoek zijn in de eerste plaats van belang voor Nederland, maar daarnaast ook voor andere landen o.a. België, Frankrijk en Italië, waar de laatste tijd ook gevallen van aantasting van rubberringen bekend zijn geworden.

Maar de uitkomsten van het onderzoek hebben niet alleen waarde voor water- en gasbedrijven die asbestcementleidingen verwerken, maar ook voor alle gebruikers van buizen die met rubberringen worden verbonden, een systeem dat de laatste jaren in verschillende uitvoeringen steeds meer wordt toegepast. Dus ook voor gietijzeren en stalen buizen, en vooral ook voor al of niet voorgespannen betonnen buizen, die de laatste tijd niet alleen voor het transport van water, maar in toenemende mate ook voor het transport van afvalwater meer en meer worden toegepast. Ook bij het verbinden van plastieken buizen wordt de laatste tijd van rubberringen gebruik gemaakt. Verwacht mag worden dat zal blijken dat Nederland op het gebied van rubberringen voor buisverbindingen baanbrekend werk heeft verricht.

Asbestcementbuizen voor gas

De „Commissie Asbest-cementbuizen voor Gas”, die op verzoek van het Gasinstituut enkele jaren geleden is ingesteld, zette haar onderzoeken voort. De werkgroep kwam reeds vrij spoedig tot de conclusie dat aan toepassing van asbestcementbuizen voor het transport van gas uit een oogpunt van gasdoorlatendheid van het materiaal geen bezwaren zijn verbonden. Deze conclusie is gebaseerd op de in de literatuur vermelde gegevens van onderzoeken in het buitenland, o.a. Italië, op de praktijkervaringen die gedurende een reeks van jaren in België zijn opgedaan en op de resultaten van een aantal door de werkgroep verrichte aanvullende onderzoeken.

Het Gasinstituut bracht een rapport uit over het bevochtigen van gas in asbestcementbuizen, waarbij werd uitgegaan van de

resultaten van de praktijkproeven met nieuwe en oude buizen, die door dr. Hammenecker, de chemicus van de Belgische Eternit S.A. te Kapelle op den Bos, zijn uitgevoerd en de uitkomsten van enkele door het Gasinstituut verrichte aanvullende metingen. Het rapport kwam tot de conclusie dat het door asbestcementbuizen die onder het grondwater zijn gelegen getransporteerde gas vrij snel vocht opneemt, doch dat dit niet geldt voor boven het grondwater gelegen leidingen. Het rapport concludeert verder dat inwatering door de capillairen van een asbestcementbuis praktisch niet denkbaar is, tenzij er plaatselijk grotere poriën zouden voorkomen. Deze conclusie is o.a. gebaseerd op de uitkomsten van vroegere onderzoeken, waaruit bleek dat de opzuigkracht van de capillairen groot is en in de grootte-orde van atmosferen ligt. De geringe drukverschillen, die onder het grondwater kunnen optreden, kunnen hiertegenover geen rol spelen.

Een volkomen aaneengesloten laag teer of bitumen moet als waterdicht worden beschouwd. De opstellers van het rapport zijn van mening dat indien in een dergelijke laag poriën voorkomen de vochtdoorlating praktisch kan worden verwaarloosd.

Door het Gasinstituut is een uitvoerig overzicht opgesteld van een groot aantal van de bij asbestcementbuizen voor het transport van gas toegepaste buisverbindingen. Tevens stelde dit Instituut een onderzoek in naar de gasdichtheid van de Reka-, de Simplex- en de Komeet-koppelingen, waaruit werd geconcludeerd dat alle drie de verbindingen kunnen worden toegepast. Op grond van een en ander besloot de commissie in het eindrapport op te nemen de Simplex-, Reka- en Komeet-koppeling, benevens de verbeterde Toschi-koppeling en de Gibault-koppeling in 2 uitvoeringen, nl. met gietijzeren en met asbestcementen manchets. Ook de schroefmofverbinding zal worden opgenomen.

Het door de Werkgroep Rubberringen aan het Rubberinstituut T.N.O. te Delft opgedragen uitvoerige onderzoek dat nog niet is voltooid, zal ook antwoord moeten geven op de vraag of voor het transport van gas uitsluitend ringen van synthetische rubber moeten worden gebruikt of dat ook ringen van natuurrubber kunnen worden toegepast. Eerst na het voltooien van dit onderzoek zal de Werkgroep Rubberringen de eisen kunnen opstellen die aan rubberringen voor het afdichten van verbindingen van asbestcementleidingen voor het transport van gas moeten worden gesteld.

De Commissie hield een enquête betreffende de ervaringen die in België en Nederland zijn opgedaan bij het gebruik van asbestcementbuizen voor het transport van gas. Uit deze enquête bleek o.a. dat de oudste toepassing van asbestcementbuizen voor het

transport van gas in België van 1931 en in Nederland van 1932 dateert. Op het einde van 1958 bedroeg de totale lengte van de in Nederland voor het transport van gas toegepaste asbestcementbuizen ruim 150 km met nominale doorlaten van 50 t/m 250 mm. De totale lengte van de buizen met nominale doorlaten van 100 en 150 mm bedroeg resp. 81 en 22 km. Volgens de beschikbare gegevens is de totale lengte thans aanmerkelijk groter. In België bedroeg op het einde van 1958 de totale lengte van voor het transport van gas gelegde asbestcementbuizen ruim 780 km, waarvan resp. ruim 450, 150 en 110 km met nominale doorlaten van 100, 150 en 80 mm.

In het eindrapport zullen voor het beproeven van nieuw gelegde asbestcementbuizen voor het transport van gas twee methoden worden opgenomen met vermelding van de voor- en nadelen van elke methode.

Bij de eerste methode wordt het per dag gelegde leidinggedeelte aangeaard tot ca. 20 cm boven de buizen met uitzondering van de verbindingen. De aldus ontstane ruimten worden gevuld met water. De leiding wordt vervolgens geperst met lucht onder een druk van ca. 0,5 at. Onvolkomenheden in de verbindingen, bijvoorbeeld door defecte rubberringen, door zandkorrels e.d., openbaren zich terstond en kunnen meteen worden hersteld. Lekkages die ontstaan door latere zetting van de leiding worden opgespoord door middel van een gaslekzoeker.

De tweede methode houdt rekening met het feit dat asbestcementbuizen poreus zijn. Om de invloed hiervan uit te sluiten worden de buizen eerst vochtig gemaakt. Het nat maken van de buitenkant en het vooraf nat maken van de binnenkant levert bezwaren op. Daarom wordt een leidinggedeelte terstond na het gereedkomen met leidingwater gevuld. Indien dit onder druk geschiedt komen grove fouten in de verbindingen dadelijk aan het licht. Nadat de leiding enige tijd onder waterdruk heeft gestaan wordt het water met behulp van een luchtcompressor uitgeblazen, waarna de leiding wordt beproefd met lucht op een druk van ca. 1500 mm wk. Het verdient aanbeveling bij de beproeving niet te grote gedeelten onder druk te zetten omdat het drukverval door eenzelfde fout zich dan het duidelijkst demonstreert. De druk wordt afgelezen op een manometer, die is aangesloten op de standpijp van een syfon.

Bonna-buizen

Ter vervanging van de in 1951 verschenen „Voorlopige Voor-
schriften voor het keuren van buizen en hulpstukken van gewa-

pend beton, voorzien van een stalen kernbuis en een spiraalwapening zonder voorspanning", die op verschillende punten moesten worden herzien, werden op het einde van 1959 de Keuringseisen no 18 gepubliceerd, getiteld „Waterleidingbuizen en hulpstukken van beton voorzien van een stalen kernbuis en een spiraalwapening zonder voorspanning", waartoe ook de zg. Bonna-buizen behoren.

Naast de nieuwere voorgespannen betonbuizen handhaven de Bonna-buizen zich nog steeds zeer bevredigend.

Na overleg met belanghebbenden werd besloten om een aanvulling te geven op art. 6 van de keuringseisen, waarin is bepaald dat voor het vervaardigen van hulpstukken het gebruik van staal met een vloeigrens van ten minste 20 kg/mm^2 en een treksterkte van ten minste 30 kg/mm^2 bij een toelaatbare spanning in de kernbuis van 800 kg/mm^2 is toegestaan. Voor de buizen is in de keuringseisen een vloeigrens van 22 kg/mm^2 en een treksterkte van 34 kg/mm^2 voorgeschreven, waarbij de toelaatbare spanning op 900 kg/mm^2 is gesteld.

Vianini-buizen

Op het einde van 1959 zijn de Keuringseisen no 19 verschenen, getiteld „Waterleidingbuizen van beton zonder stalen kernbuis en voorzien van een wapening zonder voorspanning", waartoe ook de zg. Vianini-buizen behoren. Bij het opstellen van de redactie is rekening ermee gehouden dat deze eisen ook kunnen worden gebruikt voor Vianini-buizen voor afvalwaterleidingen.

Voorgespannen gewapend betonbuizen

Velen hebben gedacht dat na het in gebruik nemen van de transportleidingen van voorgespannen gewapend beton voor de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage en voor de Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland (W.R.K.) deze buizen praktisch niet meer zouden worden toegepast, doch niets is minder waar gebleken. Want buizen van voorgespannen gewapend beton worden zowel voor drinkwaterleidingen als voor rioolwaterleidingen veelvuldig gebruikt.

De N.V. Betondak te Arkel vervaardigt de zg. Arkelbuizen, die bestaan uit een in langsrichting voorgespannen gecentrifugeerde betonnen kernbuis, waaromheen een onder spanning aangebrachte spiraalwapening, die door een deklaag van beton is afgedekt. De Bonna-fabriek te Vianen maakt, in navolging van Zweden, sinds enkele jaren de zg. Sentabbuizen, die met behulp van een onder waterdruk gebrachte rubber binnenbuis in één bewerking

worden vervaardigd, waardoor een zeer homogene samenstelling van de buis wordt verkregen.

Door middel van de proef van Frey met de vloeistof van Wyszomirsky wordt de gevoeligheid voor spanningscorrosie van de voor de wapening gebruikte staaldraad onderzocht. Bij het uitvoeren van deze proef kunnen zich belangrijke spreidingen van de uitkomsten voordoen. Bovendien behoeft de methodiek van de proef op verschillende punten nadere precisering. Aangezien de problemen op het gebied van spanningscorrosie in internationaal verband uitvoerig worden bestudeerd, besloot een kleine werkgroep, die zich met het vraagstuk van spanningscorrosie bezighoudt, de resultaten van deze studies af te wachten en daarna te overwegen in hoeverre eventuele internationale keuringseisen zullen worden overgenomen.

Het staat wel vast dat de resultaten van de proef van Wyszomirsky duidelijk in twee groepen kunnen worden gesplitst, nl. in die van een klein aantal typen gewalst veredeld voorspandraad, die in zeer korte tijd breken, en in die van de overige typen koudgetrokken draad die na aanzienlijk langere tijd breken. Door het KIWA is met Betondak en Bonna overeengekomen dat voor het vervaardigen van voorgespannen buizen alleen koudgetrokken draad zal worden gebruikt. Ten einde statistisch materiaal ter beschikking te krijgen worden sinds geruime tijd elk kwartaal monsters van het door beide fabrieken gebruikte staaldraad met behulp van de proef van Wyszomirsky onderzocht.

Koperen buizen

Het optreden van een vrij groot aantal gevallen van aantasting van koperen buizen in een aantal steden in Zuid-Limburg is voor de Studiecommissie Metalen Leidingen (S.M.L.) aanleiding geweest tot het instellen van een uitvoerig onderzoek. Sinds enkele jaren hebben zich daar herhaaldelijk gevallen van ernstige aantasting van koperen buizen voorgedaan, soms reeds na 1 à 1½ jaar na het in gebruik nemen. In één woningcomplex zijn na één jaar niet minder dan 165 lekken opgetreden.

Uit het feit dat de aantasting optrad bij buizen van alle drie de fabrieken, die gerechtigd zijn tot het voeren van het KIWA-garantiemerk, en dat het verschijnsel zich voornamelijk beperkte tot Zuid-Limburg, werd geconcludeerd dat het materiaal van de buizen buiten beschouwing kon worden gelaten. Toen in het corrosieproduct van een aangetaste koperen buis koolstof werd aangetoond gingen de gedachten sterk in de richting dat de oorzaak

van de aantasting moest worden gezocht in van de mijnen afkomstige koolstof.

Een nader onderzoek in een Zuidlimburgse stad wees uit dat een nieuwe koperen buis, die inwendig met een prop watten was doorgehaald, een aantal kooldeeltjes bevatte. Enige tijd later werd uit 40 buizen, die geruime tijd in dezelfde stad in de buitenlucht hadden gelegen, een hoeveelheid van ongeveer 750 mg „vuil” verwijderd, dat voor een gedeelte uit kleine stukjes koper en enkele haarachtige vezels, doch voor het grootste gedeelte uit koolstof bestond. Uit 40 nieuw aangevoerde buizen werd veel minder, nl. 35 mg „vuil” verkregen, dat van dezelfde samenstelling bleek te zijn.

In een andere Zuidlimburgse stad traden slechts enkele lekken op in een blok woningen waar koperen buizen waren verwerkt die langs de Maas waren opgeslagen op een punt waar bij de heersende windrichting geen stof en rook van de mijnen kon komen. Bij gebruik van buizen van de normale opslagplaats traden reeds na 1 à 1½ jaar talrijke lekken op. Bij onderzoek van een aantal aangetaste buizen werd in de corrosieprodukten steeds koolstof aangetroffen.

Een en ander was voor het KIWA aanleiding om, in samenwerking met de S.M.L., een onderzoek in te stellen naar de aanwezigheid van koolstof in koperen buizen. Bij de bezoeken van de keurmeesters van het KIWA aan 2 fabrieken die gerechtigd zijn tot het voeren van het KIWA-garantiemerk, is een vrij groot aantal buizen, nl. in totaal 49, met behulp van proppen watten schoongeveegd, waarna de meegekomen produkten door het Waterleidinglaboratorium Zuid te Breda zijn geanalyseerd.

Bij het monsternemen is ervoor gezorgd dat buizen van verschillende middellijnen, die gedurende uiteenlopende perioden waren opgeslagen, bij het onderzoek zijn betrokken. Van de 49 onderzochte buizen bleken er 11 of ca. 23% koolstof te bevatten, waarbij moet worden opgemerkt dat de cijfers voor beide fabrieken sterk uiteenlopen. Bij de fabriek die de buizen niet in de open lucht opslaat werd slechts in één van de 22 onderzochte buizen koolstof aangetroffen. Bij de andere fabriek, waar de buizen wel in de open lucht worden opgeslagen, gaven 10 van de 27 onderzochte buizen of ca. 37% een positieve reactie op koolstof. De ouderdom van de onderzochte buizen varieerde van één dag tot ongeveer 6 weken, de buitenmiddellijnen van 12 tot 54 mm.

Op enkele magazijnen van groothandelaren in Nederland werden 20 buizen onderzocht, waarvan de tijd van opslag van 3 weken tot 3 maanden uiteenliep. In de helft van de onderzochte buizen werd koolstof aangetoond.

Ten slotte is bij 6 waterleidingbedrijven een onderzoek ingesteld naar de aanwezigheid van koolstof in koperen buizen die in magazijnen en op opslagplaatsen en bouwwerken waren opgeslagen. De buitenmiddellijn van deze buizen varieerde van 14 tot 100 mm, de opslagduur liep uiteen van 1 dag tot 7 jaar. Van de 70 onderzochte buizen bleken er 16 of ongeveer 23% koolstof te bevatten.

Bij besprekingen met vertegenwoordigers van fabrieken van koperen buizen kwam aan het licht dat sinds enkele jaren door vele fabrikanten van koperen buizen een wijziging bij de fabricage is ingevoerd. Bij de vroeger toegepaste methode werden de buizen gegloeid in ovens onder een luchtatmosfeer. Na deze thermische behandeling waren de buizen sterk geoxydeerd, waarna zij in zwavelzuur werden gebeitst. Sedert enkele jaren worden de buizen onder een zwak reducerende atmosfeer gegloeid. De buizen komen dan blank uit de oven en behoeven niet meer te worden gebeitst. Aangezien bij het trekken van koperen buizen van olie gebruik wordt gemaakt is het niet onmogelijk dat resten van deze olie vroeger bij het beitsen volledig werden verwijderd, en dat dit bij de nieuwe fabricagemethode niet het geval is. Een feit is in elk geval dat zo nu en dan op de binnenwand van koperen buizen een weinig olie wordt aangetroffen, al stellen de fabrikanten alles in het werk om dit te voorkomen. De aanwezigheid van een weinig olie in de buizen kan het vasthouden van ingewaarde koolstofdeeltjes bevorderen. Ook worden wel schilfertjes koper aangetroffen die afkomstig kunnen zijn tijdens het gloeien van gereduceerd koperoxyde. Het ligt voor de hand om een verband te onderstellen tussen de enkele jaren geleden ingevoerde verandering in het fabricageproces van koperen buizen en de sinds enkele jaren vooral in Zuid-Limburg, doch ook elders in Nederland en in de ons omringende landen geconstateerde sterke aantasting van koperen buizen. De verrichte onderzoeken hebben in elk geval uitgewezen dat een niet onaanzienlijk percentage van alle in Nederland verwerkte koperen buizen inwendig koolstof bevat, die erin kan zijn gekomen op de fabriek, tijdens het transport en tijdens de opslag in magazijnen en op opslagterreinen.

Blijkens recente literatuur, o.a. uit Engeland, zijn er ook onderzoekers die de oorzaak van de geconstateerde aantasting niet alleen aan koolstofdeeltjes toeschrijven, maar ook aan grafiet dat soms in lange banen op het inwendige van koperen buizen voorkomt. Dit zou dan het feit kunnen verklaren dat soms een groot aantal kratervormige aantastingen op een in de langsrichting van de buis lopende rechte lijn zijn gelegen.

De S.M.L. overlegt met het KIWA of, en zo ja welke, maat-

regelen moeten worden genomen om te voorkomen dat inwendig met vet, koolstof, grafiet en koperschilfers verontreinigde koperen buizen worden verwerkt. Het lijkt lang niet onmogelijk dat in de naaste toekomst koperen buizen op de fabriek inwendig zullen worden gereinigd en dat ze eventueel nog aan beide einden met een prop of dopje van plastic zullen worden afgesloten.

Opgemerkt moet nog worden dat een Duitse fabriek van koperen buizen de beide uiteinden van koperen buizen voor koelinstallaties met behulp van een klein kapje van plastic afsluit.

Bij een middelgrote stad in het centrum van ons land hebben zich sinds enkele jaren bij het gebruik van koperen buizen moeilijkheden voorgedaan, waarvan het begin al dan niet toevallig samenviel met het in gebruik nemen van een nieuwe ontzuringsinstallatie op het pompstation. Door het veranderde zuiveringsstelsel is het zuurstofgehalte van het water gestegen van 2 à 3 tot 10 à 11 mg/l, terwijl het koolzuurgehalte is verminderd, waardoor de totale hardheid is teruggelopen van 3,7 tot 2 °D. Sinds omstreeks 1953 is het water zwak nitraathoudend geworden. Na het optreden van klachten over blauw gekleurd water zijn op het pompstation met behulp van proefinstallaties talloze proeven gedaan en ook in het voorzieningsgebied zijn veel proeven en onderzoeken verricht. Omtrent de oorzaken van de klachten staat nog niets definitief vast. Natuurlijk wordt in de eerste plaats gedacht aan de nadelige invloed van de wijziging van de samenstelling van het ontzuurde water. Maar ook het gebruik van minder geschikte soldeermiddelen of van te grote hoeveelheden goedgekeurde soldeermiddelen kan van invloed zijn geweest. Het onderzoek wordt in verschillende richtingen voortgezet. Daarbij wordt ook geëxperimenteerd met een aantal inwendig vette buizen, ten einde na te gaan of de aanwezigheid van een vette laag op de binnenwand van een koperen buis oorzaak ervan kan zijn dat er geen beschermende laag wordt gevormd, dan wel dat dit eerst na lange tijd plaatsvindt. Van de aangevoerde inwendig vette buizen zullen 2 buizen onbehandeld worden ingebouwd, 2 buizen zullen inwendig met aceton en alcohol worden gereinigd, en 6 buizen zullen na uiteenlopende opslagtijden, dus ook uiteenlopende droogtijden van de vette laag, in bedrijf worden genomen. Enkele oriënterende proeven gaven een aanwijzing in de richting dat het verwijderen van de vette laag aan de binnenzijde de vorming van een beschermende laag zou bevorderen.

In afwijking van de in het in 1934 verschenen „Rapport van de Koperen Buizen Commissie” gegeven prognose treedt bij enkele waterleidingbedrijven een te hoog kopergehalte van het

water op. Ondanks vele onderzoeken is het nog steeds niet gelukt de oorzaak hiervan op te sporen. Wel is echter gebleken dat het te hoge kopergehalte van het water met de jaren afneemt zodat het ten slotte beneden de toelaatbaar geachte waarde van 3 mg/l na 16 uren staan in de leiding daalt.

De S.M.L., die de moed nog steeds niet opgeeft, besloot met behulp van een spectrografisch onderzoek na te gaan of misschien zeer geringe hoeveelheden van bepaalde stoffen de oorzaak van het afwijkende gedrag van bepaalde watersoorten kunnen zijn. De N.V. Philips te Eindhoven verklaarde zich bereid een aantal watermonsters van uiteenlopende samenstelling, waaronder ook enkele met een afwijkend gedrag, spectrografisch te onderzoeken. De uitkomsten van dit onderzoek worden met meer dan gewone belangstelling tegemoet gezien.

De S.M.L. onderzocht in de loop van 1960 enkele gevallen van uitwendige corrosie van koperen buizen, waarbij bleek dat de aanwezigheid van koolstof in de grond om de buis de aanleiding van de aantasting was, behoudens één geval waarbij de aantasting door zwervstromen was veroorzaakt.

Enkele gevallen van inwendige aantasting van koperen buizen bleken weer een gevolg te zijn van ondeugdelijke soldeermiddelen of van een te overvloedig gebruik van soldeermiddelen van goede samenstelling. De meningen omtrent de wenselijkheid van het gebruik van soldeer pasta dan wel soldeervloeistof lopen sterk uiteen. Wel is er eenheid van mening voor wat betreft de wenselijkheid om soldeermiddelen zodanig te verpakken dat navulling door loodgieters e.d. niet mogelijk is. Dit kan voor soldeer pasta's worden bereikt door verpakking in tuben. Door het KIWA wordt met de grootste fabriek van soldeervloeistoffen overleg gepleegd omtrent een verpakking voor soldeervloeistoffen, waarbij het opnieuw vullen niet mogelijk is. Een moeilijkheid daarbij is dat soldeervloeistoffen dikwijls in grote bussen worden geleverd, met behulp waarvan door de grote loodgietersbedrijven kleine busjes worden gevuld, waardoor de prijs per eenheid veel lager is.

Plastieken buizen

Van 14 tot en met 18 november jl. vond te Parijs de vierde vergadering van ISO/TC5/SC6 plaats. Na een oriënterende vergadering in 1955 te 's-Gravenhage werden in 1956, 1957 en 1959 te Zürich, Wenen en Londen de eerste drie officiële vergaderingen gehouden. Het aantal deelnemende landen en het aantal deelnemers neemt nog steeds toe. Te Parijs waren 13 landen officieel vertegenwoordigd en wel België, Denemarken, Duitsland,

Frankrijk, Groot-Brittannië, Ierland, Italië, Nederland, Noorwegen, Oostenrijk, de Sovjet-Unie, Zweden en Zwitserland; Polen, Tsjecho-Slowakije en de Verenigde Staten van Amerika hadden een toevoerder gezonden. Het totale aantal afgevaardigden bedroeg ruim 100.

Het belangrijkste besluit van de eerste plenaire zitting was om de verschillende werkgroepen en studiegroepen anders te groeperen. Tot dat ogenblik waren er 4 werkgroepen, resp. voor maten, voor beproevingsmethoden, voor afnameproeven en voor hulpstukken. Onder de tweede en derde werkgroep ressorteerden 4 studiegroepen en wel voor het vaststellen van een methode voor het bepalen van de brosheid van p.v.c., voor het vaststellen van een methode voor het bepalen van het verloop van de weerstand tegen inwendige druk als functie van de tijd (barstdrukproeven), voor het vastleggen van de materiaaleigenschappen en voor het opmaken van algemene voorschriften.

Volgens de nieuwe indeling zijn er 5 werkgroepen en wel voor afmetingen, voor beproevingsmethoden, voor materiaaleigenschappen, voor algemene voorschriften en voor hulpstukken. Onder de tweede werkgroep, waarvan de directeur van het Kunststoffeninstituut T.N.O., ir. Wijbrans, voorzitter is, ressorteert een studiegroep voor het vaststellen van een methode voor het onderzoek van de brosheid van p.v.c.

De eerste werkgroep besloot met 5 tegen 4 stemmen om aan de tweede plenaire zitting enkele resoluties voor te leggen betreffende de toleranties op buitenmiddellijnen en wanddikten van buizen van p.v.c. en van polyaetheen, die tot doel hadden de in 1956 in Zürich vastgestelde resoluties te herzien. Voor wat betreft de buitenmiddellijn en de wanddikte van p.v.c.-buizen met een inwendige middellijn van 110 mm of minder werd voorgesteld de nieuwe toleranties terstond bindend te verklaren. Voor buizen met een grotere middellijn en voor buizen van hard of zacht polyaetheen werd voorgesteld de nieuwe voorstellen voor de toleranties op de buitenmiddellijnen en de wanddikten als basis voor nadere studie te beschouwen. Over het Nederlandse voorstel dit laatste ook te doen gelden voor buizen van p.v.c. met middellijnen van 110 mm en minder, ontspon zich een langdurige discussie. Van de zijde van Nederland werd aangevoerd dat niet is gebleken dat de huidige toleranties te ruim zijn, zodat aanneming van het voorstel onnodig kostprijsverhogend zou kunnen werken. Mocht na enige tijd op het voorstel worden teruggekomen dan zouden de fabrikanten onnodig op kosten zijn gejaagd. Daarom was Nederland van mening dat thans nog geen definitieve beslissingen moesten worden genomen. Bovendien

werd erop gewezen dat de werkgroep het voorstel slechts met de kleinst mogelijke meerderheid had aangenomen.

Ten slotte werd het Nederlandse voorstel met grote meerderheid aangenomen; alleen Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië en Zwitserland stemden tegen.

De tweede werkgroep voor beproevingsmethoden hield zich eerst langdurig bezig met de brosheid van p.v.c.-buizen. Door de Belg Goldstein werd een uitvoerig verslag uitgebracht over de door de inmiddels opgeheven studiegroep voor brosheid verrichte proeven. Aangezien was gebleken dat de ook in de Nederlandse voorschriften voor p.v.c.-buizen met een buitenmiddellijn tot 40 mm voorgeschreven brosheidsbepaling met behulp van een Charpy-hamer niet bruikbaar is voor buizen met grotere middellijnen, zijn door verschillende in de studiegroep vertegenwoordigde landen zeer uitvoerige proeven genomen met behulp van een kogelvalproefapparaat, dat in principe op dezelfde manier werkt als dat waarmee de brosheid van bitumen wordt bepaald. Van Nederlandse zijde was verwacht dat de kogelvalproef voor buizen met grotere middellijnen zou worden aanvaard en dat daarna, ter bevordering van de uniformiteit, dezelfde methode voor buizen met kleinere middellijnen zou worden ingevoerd. Doch tijdens de vergadering werden van verschillende zijden bezwaren tegen de kogelvalmethode ingebracht. Van Russische zijde werd melding gemaakt van een verbeterde Charpy-methode. Besloten werd om de proeven met kogelvalapparaten voort te zetten en tevens zoveel mogelijk gegevens omtrent andere methoden, waaronder de Russische, te verzamelen. Een studiegroep onder leiding van de Engelsman Gill zal zich hiermee belasten. Het doodvonnis over het Charpy-toestel is dus niet voltrokken. Integendeel, voor deze methode werd meer waardering uitgesproken dan voor de kogelvalmethode. De Nederlandse voorschriften voor het bepalen van de brosheid van p.v.c.-buizen met een buitenmiddellijn tot 40 mm zullen dus voorlopig nog niet worden gewijzigd.

Vervolgens behandelde de werkgroep een rapport van de voormalige studiegroep voor barstdrukproeven. Het grote strijdpunt was de vraag of bij het bepalen van de barstdruk van de trekspanning in de wand σ of van de inwendige waterdruk P moet worden uitgegaan. In wezen maakt dit niet veel uit, maar het werken met P heeft voordelen. Ofschoon aanvankelijk met een maximale σ van 60 kg/cm² werd gewerkt en over een Nederlands voorstel om in bepaalde gevallen van een hogere σ , met een maximum van 80 kg/cm² uit te gaan, in 1957 te Wenen de stemmen staakten, werd in 1959 te Londen besloten een hogere σ , tot maximaal 100 kg/cm², toe te laten.

Het voorstel van de studiegroep om, althans voorlopig, van 2 soorten p.v.c., en wel met $\sigma = 60$ en $\sigma = 100$ kg/cm² uit te gaan, werd door de werkgroep na lange discussies aangenomen. Maar daarmee was de mogelijkheid om bij de langeduurbeproeving van P uit te gaan vervallen. Want de regressielijn voor p.v.c. met een $\sigma = 100$ kg/cm² verloopt rechtlijnig, die van p.v.c. met $\sigma = 60$ kg/cm² vertoont een knik, zodat voor deze laatste soort p.v.c. een hogere korteduurbeproevingdruk wordt vereist, waardoor het werken met één P onmogelijk is. Helaas ontbreekt een methode om verschillende typen p.v.c. afdoende te onderscheiden. Onder deze omstandigheden besloot de vergadering om bij het uitvoeren van barstdrukproeven van σ -waarden uit te gaan, waaraan op verzoek van Nederlandse zijde is toegevoegd dat dit standpunt opnieuw in bespreking zal komen zodra een methode is gevonden om verschillende typen p.v.c. te onderscheiden.

Nadat deze beslissing was gevallen werden de in tabel 1 genoemde omstandigheden voor het beproeven van p.v.c. en polyaetheen aanbevolen.

TABEL 1

Buis	Kwaliteitsproef			Afnameproef		
	Temperatuur in °C	Druk in kg/cm ²	Tijd in uren	Temperatuur in °C	Druk in kg/cm ²	Tijd in uren
P.V.C. A (100 kg/cm ²)	60 60	170 100	1 1000	20	420	1
P.V.C. B (60 kg/cm ²)	60 60	140 75	1 1000	20	390	1
Hard polyaetheen (50 kg/cm ²)	80 80	42 30	40 170	20	100	1
Zacht polyaetheen (25 à 30 kg/cm ²)	70 70	35 25	1 150	20	70	1

Het bezwaar van de langeduurbeproeving van p.v.c.-buizen is dat deze ten minste 1000 uren of ongeveer 6 weken moet duren. Dit is natuurlijk geen bezwaar bij een éénmalig onderzoek, maar wel bij fabriekscontrole of afname van een partij buizen op een fabriek. De thans geldende afnameproef, die slechts één uur duurt, dient alleen om grove fouten bij de fabricage op te sporen, maar zegt niets omtrent de kwaliteit van het materiaal. Er is dan ook dringend behoefte aan een proef, die niet langer dan ten

hoogste 1 à 2 etmalen duurt en die inzicht kan geven omtrent de kwaliteit van het materiaal. Dit is te meer nodig omdat fouten bij het verwerken van een goede grondstof tot een slecht produkt kunnen leiden.

Bij de discussies in werkgroep 3, die zich bezighoudt met de eigenschappen van plastic, kwam duidelijk tot uiting dat de voorschriften waaraan bepaalde materialen moeten voldoen, afhankelijk zullen moeten worden gesteld van het doel waarvoor de buizen zijn bestemd. Daarbij is o.a. gedacht aan buizen voor het transport van water, van gas en van chemische stoffen. Besloten werd dat in samenwerking met ISO/TC61, de volgende eigenschappen van plastic voor het vervaardigen van buizen zullen worden bestudeerd: mechanisch, fysisch, fysisch-chemisch, chemisch, organoleptisch, elektrisch, toxicologisch, microbiologisch, veroudering en lichtbestendigheid. Verschillende details omtrent het bepalen van deze eigenschappen werden nader vastgelegd.

De taak van werkgroep 4, die voorschriften voor buizen van plastic moet opstellen, is voorlopig een afwachtende. Want eerst als de werkgroepen 2 en 3 met hun werkzaamheden gereed zijn kan deze werkgroep haar werkzaamheden voltooien. Daarom werd volstaan met het opstellen van een voorlopig schema dat als volgt luidt.

1. BENAMING
2. OMSCHIJVING
3. EIGENSCHAPPEN VAN HET MATERIAAL
 - 3.1 *Identificatie*
 - 3.2 *Classificatie*
4. VOORSCHRIFTEN
 - 4.1. *Geometrische eigenschappen*
 - 4.2. *Fysische en fysisch-chemische eigenschappen*
 - 4.3. *Chemische eigenschappen*
 - 4.4. *Organoleptische eigenschappen*
 - 4.5. *Technische eigenschappen*
 - 4.6. *Andere eigenschappen (indien nodig bv. hygiënische, toxicologische, fysiologische, microbiologische, weerstand tegen veroudering en tegen inwerking van het licht)*
5. MONSTERNEMING
6. ONDERZOEKINGSMETHODEN
 - 6.1. *Afmetingen*
 - 6.2. *Fysisch en fysisch-chemisch*
 - 6.3. *Chemisch*
 - 6.4. *Organoleptisch*
 - 6.5. *Technisch*
 - 6.6. *Diversen*

7. VERPAKKING EN AANBRENGEN VAN MERKEN
8. OPSLAG, TRANSPORT EN VERWERKING
9. AANHANGSEL

Na een langdurige discussie werd in de tweede plenaire zitting besloten om eerst in de volgende vergadering te beslissen over een voorstel van werkgroep 4 om over te gaan tot het instellen van een nieuwe „statistische” werkgroep, die zich zou moeten bezighouden met de methoden van monsternemen, met het vaststellen van het aantal monsters dat voor een bepaalde proef nodig is en voor de interpretatie van de resultaten. Enkele leden uit de bestaande werkgroepen, die statistisch zijn geschoold, zullen vóór de volgende vergadering van pre-advies dienen. Het grootste bezwaar tegen het instellen van een nieuwe werkgroep was dat de gestelde vragen alleen maar kunnen worden beantwoord door leden van de werkgroepen die de beproevingsmethoden hebben uitgewerkt.

Ten slotte nam de plenaire zitting enige resoluties aan van werkgroep 5, die zich bezighoudt met hulpstukken.

Mede dank zij de samenwerking tussen het Kunststoffeninstituut T.N.O. te Delft, een aantal fabrikanten van grondstoffen en van buizen van plastic en de Commissie Waterleidingbuizen van Plastic (C.W.P.) van het KIWA, kon de Nederlandse delegatie aan de te Parijs gehouden ISO-vergadering 8 rapporten aanbieden. Evenals in 1957 in Wenen, toen 7 rapporten werden aangeboden, was Nederland te Parijs het enige land dat vóór de vergadering rapporten aan alle deelnemers had gezonden.

Het eerste rapport, van de hand van dr. ir. A. K. van der Vegt van het Koninklijke Shell Plastics Laboratorium te Delft, droeg als titel „The influence of water on the burst strength of rigid P.V.C. pipes”. Op grond van Duitse onderzoeken zouden buizen van p.v.c. met een relatief hoge waterabsorptie een slechte langeduurweerstand bezitten ten gevolge van een teruggang van hun mechanische eigenschappen. Deze onderstelling leidde tot voorstellen om een maximaal toelaatbare waterabsorptie voor p.v.c.-buizen van goede kwaliteit voor te schrijven. Het doel van de studie van Van der Vegt was om na te gaan of deze veronderstelling inderdaad juist was. Het resultaat van zijn onderzoek was dat geen algemeen geldende betrekking tussen de waterabsorptie en het gedrag van de buizen kon worden vastgesteld.

Het tweede rapport was een overdruk van een artikel van de hand van ir. F. W. R. Wijbrans, getiteld „Much to do about ...

standardization". De schrijver behandelt de twee uiteenlopende inzichten omtrent het bepalen van de weerstand tegen inwendige druk van een buis. De door hem als „theoretische beproeving” bestempelde methode gaat uit van een bepaalde toelaatbare spanning σ en de wanddikte van de buis, met behulp waarvan de toelaatbare inwendige druk kan worden berekend. De schrijver acht deze methode van belang voor de fabrikant van buizen om de dimensies van een buis te bepalen, doch is van mening dat deze van minder belang is voor de afnemers van de buizen. Voor deze laatste acht hij van veel meer belang de proef waarbij een buis gedurende een zekere tijd aan een bepaalde druk wordt blootgesteld, omdat daardoor fouten die tijdens de fabricage zijn gemaakt aan het licht komen. Zoals reeds is vermeld is het bij de huidige stand van de techniek nog niet mogelijk deze laatste methode consequent door te voeren.

In rapport No 3 „Sealing systems to be used in hydraulic pipe testing”, eveneens van de hand van dr. ir. Van der Vegt worden 2 methoden besproken voor het afsluiten van de twee buiseinden bij het uitvoeren van hydraulische beproevingen. Bij de eerste methode wordt het proefstuk afgesloten door middel van twee aan de buis verbonden pluggen; bij de tweede methode zijn de afsluitende pluggen met het frame verbonden. Het verschil tussen beide methoden is dat bij het eerste systeem geen en bij het tweede wel longitudinale krachten optreden. Uit de verrichte onderzoeken wordt geconcludeerd dat de eerste methode de voorkeur verdient, maar dat uit praktische overwegingen beide methoden kunnen worden gebruikt.

Rapport No 4, dat is opgesteld door de C.W.P., draagt als titel „Investigations of the effect of waterabsorption on the brittleness of P.V.C. pipes”. Aan de hand van een aantal oriënterende onderzoeken komt het rapport tot de conclusie dat de invloed van de waterabsorptie op de brosheid van buizen van p.v.c. zo weinig overtuigend is dat er geen sprake kan zijn van een alarmerende toestand. Het rapport beveelt aan dat ook andere landen soortgelijke proeven uitvoeren, opdat daarna goed gefundeerde conclusies kunnen worden getrokken.

Rapport No 5 „The admissibility of working toxic substances into the material used for the manufacture of pipes for drinking water” is eveneens door de C.W.P. opgesteld. Het rapport geeft de resultaten van een groot aantal onderzoeken naar het loodgehalte van het water dat gedurende een wisselend aantal uren in leidingen van p.v.c. van uiteenlopende ouderdom heeft gestaan. Als bijlage is bijgevoegd een samenvatting van de beide in het tijdschrift „Water” verschenen artikelen van de hand van

mej. Boelens betreffende soortgelijke bij de N.V. Waterleiding-maatschappij „Overijssel” uitgevoerde onderzoeken. Het rapport komt tot de conclusie dat bij met loodstabilisatoren vervaardigde p.v.c.-buizen, die voldoen aan de Nederlandse voorschriften voor wat betreft de toelaatbare hoeveelheden toxische stoffen, ook na langdurig staan van het water in de leidingen slechts zeer geringe hoeveelheden lood in oplossing gaan. Er is dan ook geen enkele reden om het gebruik van loodstabilisatoren te verbieden, mits ervoor wordt gezorgd dat de onder ongunstige omstandigheden in oplossing gaande hoeveelheid lood onder de uit hygiënische overwegingen maximaal toelaatbaar geachte hoeveelheid blijft.

Rapport No 6, van de hand van drs. A. A. van der Wal van de N.V. Wavin te Zwolle, is getiteld „Factors affecting the bursting behaviour of P.V.C. pipes at elevated temperatures”. Aan de hand van een aantal onderzoeken komt de schrijver o.a. tot de conclusie dat bij toenemende beproevingstemperatuur de tijd waarna breuk optreedt toeneemt en dat dit sterker is naarmate de toelaatbare σ van het materiaal lager is.

Rapport No 7, samengesteld door H. Uylenburg van de N.V. Polva-Nederland te EnkhuiZEN, is getiteld „Water absorption of unplasticized P.V.C. - The effect of prolonged exposure to increased temperatures on unplasticized P.V.C.”. Het rapport concludeert o.a. dat het blootstellen van p.v.c. aan temperaturen van 50 °C en hoger de treksterkte doet toenemen en de brosheid doet afnemen, zodat het aanbeveling verdient om de waterpersproeven alsmede de proeven betreffende de waterabsorptie van p.v.c.-buizen uit te voeren bij ongeveer 40 °C.

Ten slotte Rapport No 8, dat afkomstig is van de C.W.P. en tot titel heeft „The use of plastic pipelines for conveying drinking water”. Het rapport geeft de resultaten weer van een in april 1960 bij de Nederlandse waterleidingbedrijven gehouden enquête naar het gebruik van buizen van p.v.c. en van polyaetheen gedurende de jaren 1958 en 1959. De enquête leerde o.a. dat gedurende de jaren 1958 en 1959 in totaal ongeveer 30.000 huisaansluitingen van zacht polyaetheen en rond 113.000 huisaansluitingen van p.v.c. zijn gemaakt. Dientengevolge bedroeg het aantal huisaansluitingen van polyaetheen en van p.v.c. op het einde van 1959 resp. 55.000 en 268.000 of totaal rond 320.000, hetgeen ongeveer 12% uitmaakt van het totale aantal in Nederland aanwezige dienstleidingen dat op rond 2.650.000 kan worden gesteld. De totale lengte van de in 1958 en 1959 gelegde dienstleidingen van polyaetheen en van p.v.c. bedraagt resp. 550 en 2400 km, waardoor de totale lengte van de dienstleidingen van

deze beide materialen tot resp. meer dan 1000 en ongeveer 5700 km of totaal bijna 7000 km is gestegen.

Doordat in 1958 en 1959 bij 23 waterleidingbedrijven ongeveer 400 percelen met binneninstallaties van p.v.c. werden voorzien, bedroeg het totale aantal van dergelijke percelen op het einde van 1959 meer dan 1000.

In 1958 en 1959 werden in totaal ongeveer 920 km hoofdleidingen van p.v.c. gelegd, waardoor de totale lengte van dergelijke leidingen tot meer dan 1500 km toenam. Hoofdleidingen van polyaetheen worden eveneens toegepast maar op een veel kleinere schaal. Op het einde van 1959 bedroeg de totale lengte van deze leidingen nog geen 40 km.

Uit een en ander volgt dat op het einde van 1959 in Nederland ruim 8000 km plastieken leidingen voor het transport van water waren gelegd. De opgedane ervaringen met deze leidingen die voor verreweg het grootste gedeelte aan de Nederlandse keuringseisen voldeden, zijn bijna zonder uitzondering gunstig.

De te Parijs gehouden vergadering was de laatste die door ir. D. J. van Wijk, de oud-directeur van het Kunststoffeninstituut T.N.O. te Delft, als voorzitter is geleid. Met het oog op zijn leeftijd had de oprichter van ISO/TC5/SC6, die omstreeks 1954 het initiatief had genomen tot het instellen van een ISO-commissie voor buizen van plastic, de wens te kennen gegeven om als voorzitter af te treden. Op het einde van de tweede plenaire zitting is hem hartelijk dank gebracht voor de wijze waarop hij de commissie heeft opgebouwd en voor de manier waarop hij de vergaderingen heeft geleid, maar de feitelijke huldiging vond plaats tijdens het officiële diner dat de deelnemers door de Franse gastheren werd aangeboden. Op voorstel van de Franse delegatie werd de scheidende president, onder luide bijvalsbetuigingen, tot ere-voorzitter benoemd. Daardoor zal hij ook in de toekomst alle vergaderingen van ISO/TC5/SC6 kunnen bijwonen.

Een waardig afscheid van een man, die met inzet van zijn gehele persoonlijkheid een internationale organisatie heeft opgebouwd en daardoor niet alleen heeft bijgedragen tot het vermeerderen van de kennis over een zo belangrijk nieuw materiaal als plastic, maar die tevens de naam van Nederland in het buitenland heeft hooggehouden.

Doordat ik in 1959, ten gevolge van ziekte van ir. Van Wijk, de vergadering te Londen heb moeten leiden, weet ik uit ervaring dat mij, nu ik als zijn opvolger ben benoemd, een zware taak wacht.

Beschermen van ondergrondse gietijzeren en stalen buisleidingen tegen corrosie

In het Kurhaus te Scheveningen vond op 19 april 1960 de eerste plenaire zitting plaats van de Commission Mixte de Corrosion des Canalisations Enterrées, die is samengesteld uit de leden van de Benelux-, de Duitse en de Franse Corrosie-Commissies. In deze vergadering werden 5 subcommissies ingesteld, waarin één of meer vertegenwoordigers van elk van de 5 deelnemende landen zitting hebben en wel:

Subcommissie 1 - Agressiviteit van de bodem;

Subcommissie 2 - Uitwendige bescherming van buisleidingen;

Subcommissie 3a - Inwendige bescherming van buisleidingen voor het transport van water;

Subcommissie 3b - Inwendige corrosie van buisleidingen voor het transport van gas;

Subcommissie 4 - Kathodische bescherming.

Op 10 juni 1960 hield de Commission Mixte te Parijs haar tweede plenaire zitting, waaraan op 8 en 9 juni vergaderingen van de 5 subcommissies waren voorafgegaan. Door de voorzitters van de vijf subcommissies werd een verslag uitgebracht over de stand van zaken van de werkzaamheden en de werkprogramma's. Daarna werd het door de voorzitter opgestelde voorstel tot samenwerking met de Association Internationale des Distributions d'Eau (A.I.D.E.-I.W.S.A.) besproken en goedgekeurd. Besloten werd de derde plenaire zitting van de commissie in 1961 in Duitsland te houden.

In de middag van 8 juni werden twee excursies gehouden en wel naar de laboratoria van de „Gaz de France” en van de „Ville de Paris”. In het eerste laboratorium werd vooral aandacht besteed aan stalen buisleidingen, speciaal voor wat betreft de uitwendige isolatie en kathodische bescherming. In het laboratorium van de waterleiding van Parijs werden vooral problemen op het gebied van het beschermen van gietijzeren buizen behandeld, waarbij o.a. veel aandacht werd geschonken aan het gietijzeren hoofdleidingnet van de waterleiding van Parijs, dat grotendeels in de rioleringen is ondergebracht. Terloops werd een door de waterleiding van Parijs geconstrueerd lekzoektoestel gedemonstreerd, waarmee lekken zonder metallisch contact met de leidingen kunnen worden opgespoord.

De tweede dag werd begonnen met een bezoek aan het nieuwe ondergrondse gasreservoir van „Gaz de France”, waar vooral gedurende de zomer gas van de mijnen in de ondergrond wordt geperst, dat 's winters voor de gasvoorziening van Parijs wordt

gebruikt. 's Middags werd een aantal meer of minder sterk gecorrodeerde gietijzeren en stalen buisleidingen van het „Syndicat Intercommunal de distribution d'eau de la région des Yvelines” bezocht.

Subcommissie 1 „Agressivité du sol” vergaderde dit jaar 3 maal, waarbij het belangrijkste punt van bespreking was een door de secretaris van de commissie, de heer H. Goldstein, opgemaakte concept-mededeling over de huidige stand van zaken voor wat betreft het bepalen van de agressiviteit van de bodem. Het ligt in de bedoeling deze mededeling zo spoedig mogelijk te publiceren.

Subcommissie 2 „Revêtement extérieur” vergaderde dit jaar eveneens driemaal. Deze subcommissie hield zich o.a. bezig met het opstellen van een nomenclatuur in het Duits, Engels, Frans en Nederlands, die betrekking heeft op het uitwendig beschermen van buisleidingen. De subcommissie bestudeert ook het probleem van het indringen van wortels in de buisbekledingen en zij stelt een vergelijkend overzicht op van de in verschillende landen geldende voorschriften voor het uitwendig beschermen van gietijzeren en stalen buisleidingen.

Subcommissie 3a „Protection intérieure des conduites d'eau”, die gedurende 1960 eveneens driemaal bijeenkwam, hield zich voornamelijk bezig met een studie betreffende de agressiviteit van het door gietijzeren en stalen buisleidingen getransporteerde water en de correcties die op de gangbare theorieën moeten worden aangebracht.

Subcommissie 3b „Corrosion intérieure des conduites de gaz”, die dit jaar tweemaal vergaderde, houdt zich voornamelijk bezig met het beantwoorden van twee vragen, namelijk onder welke omstandigheden het wenselijk is leidingnetten voor het transport van gas zodanig te construeren dat zij met behulp van drukschrappers kunnen worden gereinigd en onder welke omstandigheden speciale maatregelen moeten worden getroffen om inwendige corrosie van stalen en gietijzeren buizen, die bestemd zijn voor het transport van gas, gedurende het transport en de opslag te verhinderen en op welke manier dit dient te geschieden.

Ten slotte vergaderde subcommissie 4 „Protection cathodique” eveneens tweemaal. Deze subcommissie bestudeert o.a. de problemen die zich voordoen bij het kathodisch beschermen van gietijzeren en stalen leidingnetten in bebouwde kommen en verzamelt gegevens betreffende de wettelijke voorschriften op het gebied van zwelfstromen en kathodische bescherming in een aantal West-europese landen.

Op 3 november jl. werd te Luik een nieuwe werkgroep geïnstalleerd, die zich in eerste instantie zal bezighouden met de

methodiek van het onderzoek van bitumen en steenkoolteerpek voor het beschermen van gietijzeren en stalen buizen. Deze werkgroep is samengesteld uit twee vertegenwoordigers van België, Duitsland, Frankrijk en Nederland.

Het Bureau des Délégués vergaderde in 1960 driemaal. Besloten werd o.a. dat de mededelingen van de Commission Mixte de Corrosion en van haar subcommissies in het Engels, Duits en Frans zullen worden gepubliceerd. Ook werd het programma vastgesteld voor de corrosiedag die op verzoek van de A.I.D.E. door de Commission Mixte de Corrosion tijdens het in 1961 te Berlijn te houden congres zal worden verzorgd.

Mijn voorstel tot samenwerking met de Association Internationale des Distributions d'Eau (A.I.D.E.), dat inmiddels ook is aanvaard door het Scientific and Technical Committee van deze organisatie, gaat ervan uit dat door de A.I.D.E. een Internationale Corrosie Commissie (I.C.C.) voor ondergrondse buisleidingen wordt ingesteld, waarin elk land dat lid is van de A.I.D.E. een vertegenwoordiger kan aanwijzen. De I.C.C. kan zich bezighouden met alle problemen op het gebied van corrosie van ondergrondse buisleidingen en zal zich o.a. belasten met het organiseren van een corrosiedag tijdens elk driejarig congres van de A.I.D.E. De gehouden voordrachten zullen door de zorg van de A.I.D.E. worden gepubliceerd als mededeling van de I.C.C.

De I.C.C. kan regionale corrosiecommissies in het leven roepen, of wel bestaande regionale corrosiecommissies als zodanig erkennen, bv. voor West-Europa, Zuid-Amerika en Australië. De bestaande Commission Mixte de Corrosion zou als eerste regionale commissie kunnen worden erkend. De regionale commissies kunnen hun werkzaamheden geheel zelfstandig regelen en o.a. subcommissies en werkgroepen instellen. Elk jaar vóór 1 april dienen zij een verslag van hun werkzaamheden over het voorgaande jaar in bij de A.I.D.E. en de I.C.C.

Landen in West-Europa die over een nationale organisatie op het gebied van corrosie beschikken kunnen zich aansluiten bij de bestaande Commission Mixte de Corrosion, waartoe zij een afgevaardigde benoemen in het Bureau des Délégués, waarin thans zitting hebben een vertegenwoordiger van België, Duitsland, Frankrijk, Luxemburg en Nederland. Landen die niet over een nationale organisatie op het gebied van corrosie beschikken zullen moeten volstaan met het aanwijzen van een vertegenwoordiger in de I.C.C.

De regionale commissies bekostigen in principe zelf de kosten van hun werkzaamheden, behalve die voor hun publikaties die onder auspiciën van de I.C.C. worden uitgegeven. Maar de re-

gionale commissies kunnen voor het uitvoeren van speciale opdrachten een financiële bijdrage ontvangen van de A.I.D.E., een regering of van bepaalde belanghebbende organisaties.

Indien mijn voorstel tot oprichting van een Internationale Corrosie Commissie door de A.I.D.E. en het erkennen van de bestaande Commission Mixte de Corrosion als regionale commissie door het in 1961 te Berlijn te houden congres zou worden aanvaard, zou één van de voorstellen uit mijn rapport „Protection of Networks against Corrosion”, uitgebracht op het in 1952 te Parijs gehouden tweede congres van de Association Internationale des Distributions d'Eau, werkelijkheid zijn geworden. In dit rapport werd nl. geconcludeerd dat landen die de vele vraagstukken op het gebied van corrosie van ondergrondse buisleidingen wensen te bestuderen, een nationale corrosiecommissie dienen op te richten en dat het wenselijk is een overkoepelend orgaan te stichten, waarin vertegenwoordigers van de nationale corrosiecommissies zitting hebben.

De Benelux Corrosie Commissie vergaderde in 1960 eenmaal en wel in februari te Luik. Daarbij werden o.a. besproken het voorstel voor samenwerking met de A.I.D.E., de vragenlijsten betreffende het verzamelen van gegevens over nieuw te leggen en bestaande ondergrondse gietijzeren en stalen buisleidingen, benevens diverse problemen op het gebied van wortelingroei in bitumenbekledingen en kathodische bescherming.

De Duits-Nederlandse Corrosie Commissie vergaderde gedurende 1960 tweemaal en wel in april te Gelsenkirchen en in oktober te 's-Gravenhage.

Op beide vergaderingen werd een aantal problemen op het gebied van corrosie van gietijzeren en stalen buisleidingen diepgaand besproken. Uitvoerig werd o.a. van gedachten gewisseld over de voor- en nadelen van de Nederlandse en de Duitse kogelvalproef en over de toelaatbare wateropname van bitumen. Besloten werd tot het instellen van een kleine werkgroep die zal trachten eenheid te brengen in de Duitse en Nederlandse eisen voor bitumen voor het beschermen van stalen en gietijzeren leidingen. Deze voorschriften zouden dan als basis kunnen dienen voor een verdere Westeuropese eenheid op dit gebied. In de onlangs gehouden eerste vergadering van deze werkgroep werden zeer bevredigende vorderingen gemaakt.

Verder werden behandeld wortelingroei in bitumen- en steenkoolteerbekledingen en het tegengaan ervan door toevoeging van wortelgiften en het aanbrengen van foliën van plastic, het loslaten van en het optreden van blaasvorming bij binnenbekledingen van bitumen en steenkoolteer van stalen en gietijzeren lei-

dingen, het aanbrengen van cementbekledingen in stalen en gietijzeren leidingen, het inwendig beschermen van leidingen voor het transport van gas, kathodische bescherming van nieuwe en van bestaande gietijzeren en stalen buisleidingen, het in situ met silicaten en fosfaten behandelen van inwendig gereinigde waterleidingbuizen, ervaringen met toevoeging van fosfaten en silicaten in warmwaterleidingen, ervaringen met het Guldager-systeem en gevallen van aantasting van koperen waterleidingbuizen.

De Nederlandse Corrosie Commissie hield zich dit jaar voornamelijk bezig met de herziening van Mededeling No 13, waarvan de tweede uitgave van 1948 dateert. Deze mededeling is op verschillende punten verouderd. Eén van de belangrijkste punten die om herziening vragen betreft de materialen voor de wapening van de buitenbekleding. In het buitenland, o.a. België, Duitsland en Frankrijk, wordt daartoe reeds geruime tijd bijna uitsluitend glasvilt gebruikt; dit materiaal wordt in Nederland de laatste tijd meer en meer, o.a. door het Staatsgasbedrijf, toegepast. Mededeling No 13 bevat hieromtrent echter geen enkel voorschrift. Ook moeten de voorschriften voor het beitsen van stalen buizen worden aangevuld. Het zeer summiere voorschrift voor het inwendig behandelen van buizen voor het transport van gas moet eveneens worden verbeterd, maar er bestaat nog geen volledige overeenstemming over de vraag op welke wijze dit moet geschieden. Besloten is om Mededeling No 13 betreffende het asfalteren van gietijzeren en stalen buizen met een nominale doorlaat van meer dan 75 mm en Mededeling No 25 betreffende het asfalteren van stalen buizen met een nominale doorlaat van minder dan 75 mm tot één mededeling te verenigen.

De nieuwe mededeling zal principieel anders worden ingedeeld dan de voorafgaande. Na een inleiding, waarin enkele algemene gezichtspunten en overwegingen zullen worden vermeld die aan de nieuwe uitgave ten grondslag hebben gelegen, volgen 4 hoofdstukken die achtereenvolgens behandelen de wijze waarop gietijzeren en stalen buizen en hulpstukken, gietijzeren en stalen zinkers, stalen vaten en tanks en stalen binnenleidingen moeten worden beschermd en verder achtereenvolgens voorschriften voor de te gebruiken materialen, voorschriften voor het aanbrengen van de bescherming, onderverdeeld in voorbehandeling, uitwendige en inwendige bescherming, en ten slotte keuringseisen voor de uitwendige en inwendige bekleding en keuringsmethoden voor asfaltbitumen, vulstoffen, wapeningsmaterialen en van de aangebrachte bescherming. Een volgend hoofdstuk heeft betrekking op het transport, de opslag, het maken van verbindingen en het

leggen van buizen en hulpstukken. Een uitvoerige toelichting zal de publikatie besluiten.

De nieuwe mededeling zal voor gietijzeren buizen slechts één uitwendige bescherming vermelden, zulks in afwijking van de oude mededeling die 2 uitvoeringen kende, een lichte en een zware. De nieuwe bescherming zal bestaan uit een hechtlaag van geblazen asfaltbitumen van ten hoogste 0,5 mm dikte en een deklaag van hetzelfde materiaal, waarin al of niet een wapening van glasvilt mag worden aangebracht. Indien tijdens het aanbrengen van de deklaag de buis een temperatuur van ten minste 200 °C bezit kan het aanbrengen van de hechtlaag achterwege blijven. In elk geval moet de dikte van de gehele bekleding ten minste 2 mm bedragen.

In de vorige uitgaven van Mededeling No 13 zijn geen voorschriften gegeven voor de veelvuldig toegepaste dompellagen omdat deze geen afdoende bescherming tegen aantasting door agressieve gronden geven. Het feit dat dergelijke buizen nog steeds in grote hoeveelheden worden toegepast bewijst dat zij onder bepaalde omstandigheden, d.i. in niet of zeer licht agressieve gronden, met goed gevolg kunnen worden gebruikt. Indien door een bedrijf wordt besloten tot toepassing van slechts van een dompellaag voorziene gietijzeren buizen moet deze beslissing zijn gebaseerd op langjarige gunstige ervaringen of op de uitkomsten van een zeer zorgvuldig uitgevoerd bodemonderzoek.

Ook voor stalen buizen zal de nieuwe uitgave slechts één uitvoering kennen die overeenkomt met groep 3 uit de oude mededeling. De uitwendige bekleding van stalen buizen zal bestaan uit een hechtlaag van geblazen asfaltbitumen van ten hoogste 0,5 mm dikte, gevolgd door een deklaag van geblazen asfaltbitumen met vulstof, waarin een wapening van glasvlies. De totale dikte van de bescherming moet ten minste 4 mm bedragen. Indien op speciaal verzoek van een opdrachtgever jute of wolvlit in plaats van glasvlies wordt gebruikt, hetgeen nog slechts sporadisch plaatsvindt, moet de hechtlaag met de deklaag een dikte van ten minste 3 mm bezitten en moet op de jute en wolvlit een deklaag van ten minste resp. 2 en 1 mm worden aangebracht.

Zinkers en soortgelijke constructies van gietijzer of staal zullen van eenzelfde bekleding als stalen buizen worden voorzien, waarop een tweede deklaag van geblazen asfaltbitumen met vulstof moet worden aangebracht, onmiddellijk gevolgd door een wapening van met asfaltbitumen geïmpregneerd asbestdoek of glasdoek, afgedekt door een schutlaag van ten minste 2 mm dikte.

Stalen buizen en zinkers moeten worden gekalkt met kalkmelk.

De Corrosie Commissie hoopt dat de nieuwe uitgave in het begin van 1961 zal kunnen worden gepubliceerd.

De Commissie Veldgegevens IJzeren Leidingen (V.IJ.L.) hield zich, evenals de Corrosie Commissie, ook in het afgelopen jaar intensief bezig met het vraagstuk van de wortelin- en doorgroei in bekledingen van stalen en gietijzeren leidingen. Dit verschijnsel doet zich vooral voor bij met bitumen beklede buizen, soms reeds enkele maanden nadat deze zijn gelegd. Hoewel het verschijnsel ook optreedt in de ons omringende landen bestaat sterk de indruk dat de frequentie ervan in Nederland vele malen groter is.

De V.IJ.L. publiceerde als Mededeling no 3 een verhandeling van dr. L. K. Wiersum „Beschadiging van asfaltbuisbekleding door wortels”, die voornamelijk tot doel heeft het inzicht te vergroten in hetgeen zich om een buisleiding in de bodem afspeelt. Met deze kennis gewapend kan dan worden overwogen welke maatregelen ter voorkoming van het kwaad met enige kans op succes en binnen de economische mogelijkheden kunnen worden getroffen.

Hoewel doorgaans over wortels wordt gesproken zijn het twee sterk uiteenlopende organen die schade kunnen veroorzaken en wel wortels en ondergrondse stengels. De jonge wortel en zijn top zijn in de regel gering van dikte. Door ligging van het groeipunt met de jonge cellen aan het uiteinde is de top vrij zacht en enigermate plastisch. Daardoor kan de top bij weerstand vervorming ondergaan en plotseling afbuigen. Indien uitwijken langs een weg van mindere weerstand is uitgesloten kan een grote druk, tot meer dan 10 atm, worden ontwikkeld, waardoor het indringen in een bitumenbekleding kan worden verklaard. De groeirichting van de wortels is overwegend recht of schuin naar beneden gericht.

De ondergronds groeiende stengels van een plant, die meestal dikker zijn, vertonen geledingen, waaruit bij de knopen de wortels ontspringen. Het groeipunt met de jonge cellen ligt meestal goed beschermd ingesloten onder één of meer stijve langwerpige, schubvormige bladeren. Dit heeft tot gevolg dat als het ware een stijve spitse priem door de grond heen wordt geschoven. De harde, niet plastische spits, is niet in staat tot abrupte richtingsveranderingen, zodat uitwijken veel minder gemakkelijk is. De groeirichting is overwegend meer of minder horizontaal. Op grotere diepte, bv. onder 60 cm, worden ondergrondse stengels weinig aangetroffen.

Voor een goede groei van wortels en wortelstokken moet de

bodem niet al te los en niet al te vast zijn. Bovendien is een redelijke voorziening met water en zuurstof nodig; voorts moeten tevens de nodige voedingsstoffen aanwezig zijn. Voedingsarme ondergrond, zoals zand, is over het algemeen ijl doorworteld.

Als levend orgaan heeft de wortel voor zijn groei zuurstof nodig. Voor vele hogere planten wordt de benodigde zuurstof aan de bodem onttrokken, doch alle planten, die aan een moeras-sige standplaats zijn aangepast, bezitten een inwendig kanalen-systeem dat vervoer van zuurstof van bovengrondse delen naar rhizoom en wortels mogelijk maakt. De planten kunnen dus worden onderscheiden in twee typen en wel die met externe zuurstof-voorziening en die met interne aanvoer.

Tot de planten met externe zuurstofvoorziening behoren de landplanten, zoals eik, beuk, den, grassen en vele kruiden. Onder de planten met interne zuurstofaanvoer behoren riet, wilg en paardestaart. Enkele soorten, bv. de populier, staan min of meer in een tussenpositie. De gevolgen hiervan zijn, dat in sterk anaerobe gronden geen wortels van de typische landplanten zullen voorkomen. Hun bewortelingsdiepte zal ten hoogste gaan tot de laagste stand van het grondwater in de zomer. Wel kunnen de wortels van moerasplanten in deze anaerobe lagen voorkomen.

De gebruikelijke methode voor het graven en weer aanvullen van een sleuf heeft ten opzichte van wortelgroei bepaalde consequenties. Bij het weer aanvullen van een sleuf wordt de uitgekomen grond dikwijls volkomen doorengemengd weer in de sleuf gebracht. Dit betekent dat een gedeelte van de veelal vruchtbare bovenlaag onder in de sleuf terecht komt, hetgeen de wortels ter plaatse van de sleuf als het ware naar de buisleiding toe trekt, te meer omdat de vastheid van de grond in de sleuf minder is dan die van de ongeroerde grond. Doordat de buis gedeeltelijk op ongeroerde grond rust doet zich onder in de sleuf het „bloempot-effect” voor, d.w.z. op de grens van het vlak geroerde - ongeroerde grond ontwikkelen zich zeer veel wortels die niet in de harde ondergrond kunnen binnendringen. Indien mogelijk verdient het aanbeveling bij het aanvullen van de sleuf de oorspronkelijke gelaagdheid zoveel mogelijk te herstellen.

Verschuillende theoretische mogelijkheden om wortels te beletten een buisleiding te bereiken zijn praktisch onuitvoerbaar. Theoretisch zou het mogelijk zijn de sleuf te vullen met zuiver, matig grof zand en de vulling aan te stampen tot een dichtheid van meer dan 1,6, doch dit is met het oog op de kosten niet uitvoerbaar. Het werken met chemische middelen, zoals zware metalen, komt niet in aanmerking wegens de stijgende risico's van corrosie, en onkruidverdelgsmiddelen zijn op den duur in de

grond niet bestendig en worden bovendien uitgespoeld. Wel verdient het aanbeveling een zo gunstig mogelijk tracé voor de leiding te kiezen, vooral te trachten ver van bomen en grotere heesters vandaan te blijven en tevens om, indien mogelijk een leiding beneden de wortelgrens te leggen. In dit opzicht verkeren waterleidingen meestal in gunstiger omstandigheden dan gasleidingen.

Aangezien een worteltop enigszins plastisch is en bij het zoeken van de weg van de minste weerstand sterk kan afbuigen, komt de vraag naar voren, waarom de wortels toch nu en dan naar binnen groeien. Eén van de factoren, die hier een rol spelen, zal wel zijn het niet volkomen gladde oppervlak van de bekleding. Indien een worteltop in een kleine oneffenheid komt zal scherp afbuigen worden belemmerd, waardoor of de verdere groei moet ophouden of een langzaam indringen in de bitumen optreedt. De vastheid van de grond om de buis is mede een factor. Is deze groot dan kan misschien nu en dan ook de weerstand van de bitumen geringer zijn dan die van de grond.

Juist het feit dat de meeste wortels die op de buis stoten langs het oppervlak afbuigen, wijst erop dat ingroei toch wel voor een belangrijk deel van het toeval afhangt. Voor de rhizomen ligt dit wel iets anders. Hun starheid in groeirichting en hun spitse punten zullen veelvuldiger ingroei tot gevolg hebben indien ze op de buis stoten.

Indien ingroei is opgetreden, behoeft dit lang niet altijd tot volledige doorgroei te leiden. De meeste wortels buigen in de bekleding af of stoppen met hun verdere groei. Soms zelfs groeien ze over enige afstand door de bekleding, waarna ze deze dan een eind verder weer verlaten. Blijven de ingegroeide worteltjes dun, hetgeen veel het geval is, dan is er voor de gietijzeren of stalen buis nog geen direct gevaar. Wel is dan de weg gebaad voor water en tevens voor bacteriën en schimmels om in de eventueel aanwezige wapening door te dringen. Indien aanliggende of ingegroeide wortels diktegroei gaan vertonen, dan wordt de toestand ongunstiger. Bij deze langzame diktegroei wordt onherroepelijk de bitumen weggedrukt, waardoor zelfs een vrij groot metaaloppervlak vrij kan komen.

Bij doorgroei ontstaat direct een klein kanaaltje tot op het metaal. Eerst vult het worteltje dit nog wel op, maar daar zijn levensduur in de regel maar een paar maanden bedraagt, is het kanaaltje spoedig open voor het indringen van vocht en micro-organismen.

Het gebruik van jute of woluilt als wapeningsmateriaal is in verband met wortelingroei niet gunstig. Bij ingroei tot aan de

wapening kunnen de vezels water opnemen en na verlies van de impregnatiestoffen ook bacterieel worden aangetast. Dan vormt deze laag een goede geleiding voor verdere wortelgroei.

Ten einde wortelingroei zoveel mogelijk te voorkomen zou kunnen worden overwogen het buitenoppervlak harder en gladder te maken, hetgeen met bitumen niet goed mogelijk is. Ten gevolge van het gladde oppervlak van de plasticomwikkeling, die geen houvast biedt aan de groeipunten van plantenwortels, worden deze als het ware langs de buisbekleding geleid. Proeven met foliën van plastic zouden erop wijzen dat daardoor de wortelingroei zou kunnen worden tegengegaan, maar wortelstokken groeien ook door dergelijke foliën heen.

Penetratie van wortels in steenkoolteerbekledingen treedt veel minder op dan in bekledingen op bitumenbasis, hetgeen vermoedelijk een gevolg is van de aanwezigheid van giftige stoffen in de steenkoolteer.

Ter voorkoming, althans vermindering, van wortelin- en door-groei in bitumenbekledingen kunnen bepaalde giften aan het bekledingsmateriaal worden toegevoegd. De vraag blijft echter of deze stoffen op den duur niet worden uitgeloozd en daardoor onwerkzaam worden. Want om het gestelde doel te bereiken moeten de gifstoffen ten minste 50 jaren werkzaam blijven.

In de onlangs verschenen mededeling no 2 van de V.I.J.L. „Het groeien van wortels in de asfaltbitumen van buisbekledingen” is o.a. een apparaat beschreven voor het opsporen van wortelingroei in bestaande buisleidingen, een methodiek van het uitgraven en de gebruikte nomenclatuur.

Reeds eerder is vermeld dat uit door de Corrosie Commissie verrichte experimenten was gebleken dat gunstige resultaten waren verkregen met toevoeging van pentachloorfenol, maar dat toepassing in het groot op praktische bezwaren was gestuit. In Duitsland zijn echter in de praktijk gunstige resultaten bereikt met toevoeging van pentachloorfenol, dat sinds enige tijd op grote schaal aan de bekleding van buisleidingen wordt toegevoegd en wel in het wapeningsmateriaal. De werking van het duurdere, doch veel effectievere „Bitox”, dat in kleinere hoeveelheden kan worden toegevoegd, is bij de Duitse Corrosie Commissie in studie. Het is gewenst dat ook in Nederland in dit opzicht spoedig de nodige stappen worden gedaan.

Vanwege de belangrijkheid wordt hier nogmaals vermeld dat te Medan enkele jaren na het in bedrijf nemen van een ca. 20 km lange gietijzeren transportleiding en ca. 22 km distributieleidingen van hetzelfde materiaal, waarbij alle buizen inwendig van een

centrifugaal aangebrachte bitumenbekleding waren voorzien, grote hinder werd ondervonden van stukjes bitumen, die aanleiding gaven tot verstopping van watermeters. Toen dit euvel een steeds grotere omvang aannam is op het einde van één van de leidingen een zeef ingebouwd met behulp waarvan grote hoeveelheden bitumen werden tegengehouden. Het voor de watervoorziening van Medan op een afstand van ongeveer 20 km van de stad ge-capteerde water, dat door middel van een kalkdoseerinstallatie werd ontzuurd, bevat grote hoeveelheden koolzuur. Het staat niet vast dat deze installatie steeds onafgebroken in bedrijf is geweest.

Voor de oorzaak van dit verschijnsel bestond aanvankelijk geen enkele plausible verklaring, doch de Hoogovens te IJmuiden zijn erin geslaagd door middel van een serie proeven een afdoende verklaring te vinden. Bij drie achtereenvolgende proeven werden stukken gietijzeren buis, die inwendig van een zelfde bitumenbekleding als de buizen te Medan waren voorzien, aan de uiteinden afgedicht, bij de laatste proef met plexiglas.

De proefstukken werden voor het grootste gedeelte met water gevuld, waarboven o.a. stikstof en koolzuurgas onder een druk van ca. 5 atm werden gebracht. Nadat het laatste proefstuk 2 maanden onder druk had gestaan werd niets bijzonders geconstateerd, doch toen daarna de druk werd afgelaten ontstond na korte tijd een groot aantal blazen. Nadat het proefstuk opnieuw onder druk was gezet verdwenen deze blazen geleidelijk geheel of gedeeltelijk, doch de plaats van de blazen was in vele gevallen nog flauw zichtbaar in de vorm van kleine oneffenheden. Nadien werd gedurende enkele weken de druk elke dag gedurende een half uur afgelaten en daarna weer hersteld. Terstond na het wegvallen van de druk trad zowel boven als onder de waterspiegel een steeds toenemend aantal blazen op, waaruit een half uur lang aaneengesloten zeer fijne belletjes ontweken. Ook waren er blazen waaruit met grotere tussenpozen grotere belletjes ontsnapten. Een vrij groot aantal blaasjes sprong stuk, waardoor zij een kratervorm verkregen en kleine stukjes bitumen los kwamen te liggen. De blazen boven de waterspiegel waren over het algemeen wat groter dan die er beneden. Indien het proefstuk weer onder druk werd gezet verdwenen de meeste blaasjes geheel of gedeeltelijk, maar het aantal kratertjes en daarmee het aantal losliggende stukjes bitumen nam geregeld toe. Met deze proef was het gelukt de te Medan opgetreden vernieling van de binnenbekleding volledig na te bootsen.

Toen deze proef ongeveer was beëindigd bleek op een zuivel-fabriek te Goes de inwendige bekleding van een leiding, waardoor ongezuiverd grondwater werd vervoerd, plaatselijk te hebben los-

gelaten en in „vellen” met het water te worden meegevoerd. De binnenbekleding van tot dezelfde partij behorende buizen, die niet waren verwerkt, verkeerde nog in uitstekende toestand. Een analyse van het getransporteerde ongezuiverde grondwater toonde aan dat het koolzuurgehalte ongeveer 125 mg/l bedroeg.

Enige tijd geleden werd van een grote groepswaterleiding de mededeling ontvangen dat ten gevolge van een wegomlegging een bestaande gietijzeren hoofdleiding met een nominale doorlaat van 250 mm, die in 1953 was gelegd, over een lengte van ongeveer 180 m moest worden omgelegd, waarbij bleek dat de binnenbekleding een groot aantal, regelmatig over de buiswand verdeelde, blaasjes ter grootte van ongeveer 1 cm² vertoonde, die met water waren gevuld. Een nader onderzoek leerde dat de blaasjes en het gehele aanzien van de binnenbekleding grote overeenstemming vertoonden met de verschijnselen die bij de buizen uit Medan en bij de proefstukken van de Hoogovens waren geconstateerd. De buiswand ter plaatse van de blaasjes was niet kaal, doch met een uiterst dun laagje bitumen bedekt. Van roest op deze plaatsen was nauwelijks iets te bespeuren. De bitumen vertoonde op het oog geen tekenen van veroudering.

Ook gedurende 1960 werden bij enkele waterleidingbedrijven weer leidingen opgegraven waarvan de binnenbekledingen meer of minder grote blaasjes vertoonden. De indruk is dat het verschijnsel van blaasvorming in de versterkte binnenbekleding zich vrij algemeen voordoet. Van Duitse zijde werd op de jongste vergadering van de Duits-Nederlandse Corrosie Commissie medegedeeld dat dit verschijnsel ook in Duitsland herhaaldelijk is geconstateerd.

Ook bij drukluchtketels zijn moeilijkheden ondervonden door het optreden van blaasjes in de binnenbekleding. Dikwijls worden dergelijke ketels inwendig beschermd door het aanbrengen van een aantal strijklagen van een bitumen- of steenkoolteeroplossing. Daarbij wordt een vrij behoorlijke afdekking verkregen die echter niet steeds vonkvrij is en het vermoedelijk op den duur niet zal blijven. Een andere methode voor het inwendig bekleden van dergelijke ketels is het warm aanbrengen, soms door onderdompeling, van een vrij dikke laag ongevulde bitumen, doch ook daarbij is blaasvorming opgetreden. Bij een groot ziekenhuis te Rotterdam werd bij aldus behandelde ketels na ongeveer 2 jaar een sterke blaasvorming geconstateerd, zowel in de luchtruimte als in de waterruimte, zij het in deze laatste ruimte in mindere mate. Deze ketels waren op de fabriek gebeitst en van een hechtlaag voorzien, waarna een laag ongevulde bitumen was aangebracht. De 8 overige ketels waren vóór het aanbrengen van de

bitumenlaag gezandstraald. Na resp. 18 en 6 maanden in bedrijf te zijn geweest vertoonden deze ketels dezelfde verschijnselen als de 4 eerstgenoemde.

Ten einde nadere gegevens omtrent de oorzaken van deze verschijnselen te verzamelen zijn 2 ketels bijgewerkt, is één ketel voorzien van 3 smeerlagen van de normaal gebruikte opgeloste bitumen, is een andere ketel bijgewerkt met gevulde bitumen en weer een andere ketel onbewerkt gelaten. Bovendien zijn in de met 3 strijklagen bewerkte ketels 2 vlakke platen opgehangen van ca. 150×30 cm. Van deze platen is er één gebeitst en de ander gezandstraald. Beide platen zijn daarna van een hechtlaag voorzien, waarop een laagje onge vulde bitumen is aangebracht. Deze werkzaamheden zijn in februari 1959 uitgevoerd.

Bij een inspectie in september 1959, dus ongeveer een half jaar later, bleek dat de toestand van de oorspronkelijk aangebrachte laag bitumen het laatste halfjaar slechts weinig of in het geheel niet was achteruitgegaan. De beide proefplaten vertoonden echter hetzelfde beeld als de ketelbekleding, d.w.z. veel blaasjes en veel vonkdoorslag. De in één van de ketels aangebrachte bekleding van 3 strijklagen vertoonde eveneens veel, zij het kleine, blaasjes.

Besloten is om een nieuwe serie proeven in te zetten en wel met een ketel die slechts van een hechtlaag is voorzien, met een ketel die met een preparaat op steenkoolteerbasis is bestreken en met een ketel die met een bitumenpreparaat is behandeld. De beide proefplaten zijn opnieuw bewerkt. Alle ketels zullen in het voorjaar van 1961 opnieuw worden geïnspecteerd.

In de nieuwe uitgave van Mededeling no 13 zal de Corrosie Commissie voor wat betreft de binnenbekleding van waterleidingbuizen en van drukketels het verlossende woord moeten spreken, hetgeen lang niet gemakkelijk zal zijn. Ten gevolge van de onderzochte moeilijkheden bestaat de tendens om de bitumenlaag voor het inwendig beschermen van gietijzeren en stalen leidingen niet dikker te maken dan strikt nodig is, maar te dunne lagen zijn op den duur ten gevolge van veroudering van de bitumen niet houdbaar. Waar ligt de grens? Zou een normale dompellaag van steenkoolteer of van bitumen de oplossing zijn? Of zou het in het buitenland veel toegepaste inwendig aanbrengen van een cementvoering uitkomst brengen, althans voor leidingen met grotere diameters? De ervaring schijnt te hebben geleerd dat bij transport van agressief water geen vrees voor aantasting van de cement behoeft te bestaan ten gevolge van het ontstaan van ijzercement.

Kathodische bescherming

Werd in de ons omringende landen o.a. in België, kathodische bescherming van ondergrondse buisleidingen reeds lang vóór de tweede wereldoorlog op grote schaal toegepast, in Nederland is deze wijze van beschermen eerst na deze oorlog in zwang gekomen. Mede doordat de laatste jaren alle nieuw gelegde stalen leidingen voor het transport van gas, olie en benzine kathodisch zijn beschermd is de achterstand op onze buurlanden thans wel geheel ingehaald.

Aanvankelijk werden in Nederland voor het kathodisch beschermen van leidingen nagenoeg uitsluitend magnesiumanoden gebruikt doch de laatste tijd worden meer en meer gelijkrichterinstallaties toegepast. Bij het gebruik van magnesiumanoden behoeft geen vrees te bestaan voor een nadelige beïnvloeding van in de nabijheid van de beschermde leiding gelegen leidingen en kabels van derden, omdat de beschermingsstroom gelijkmatig verdeeld langs de te beschermen leiding wordt gebracht. Bij het gebruik van gelijkrichters wordt de beschermingsstroom voor een leidinglengte van ca. 20 tot 50 km op één plaats in de bodem gebracht, hetgeen moeilijkheden kan gaan opleveren voor in de nabijheid gelegen leidingen en kabels van derden. Zoals bekend is kunnen magnesiumanoden alleen worden gebruikt bij leidingen en zinkers die zijn gelegen in een bodem met een lage geleidingsweerstand, waartoe o.a. natte veen- en kleigronden behoren.

Daarentegen moeten gelijkrichterinstallaties worden gebruikt bij ondergrondse leidingen die in een bodem met een relatief hoge geleidingsweerstand zijn gelegen en indien, bv. ten gevolge van de elektrificatie van de Nederlandsche Spoorwegen, zwerfstromen optreden.

In dié gevallen waar zelfs met behulp van gelijkrichterinstallaties geen bevredigende resultaten kunnen worden bereikt bij de bestrijding van het corrosiegevaar door in de bodem aanwezige zwerfstromen, is toepassing van elektrische drainage de enig mogelijke oplossing. Door het KIWA is in overleg en samenwerking met de Nederlandsche Spoorwegen in 4 gevallen een project uitgewerkt voor bescherming van buisleidingen tegen optredende zwerfstromen door middel van elektrische drainage. Het reeds uitgevoerde project voldoet geheel aan de gestelde verwachtingen. De overige projecten zullen binnenkort tot uitvoering komen.

In de inleiding is het in april 1960 te Frankfurt a.M. gehouden symposium over kathodische bescherming reeds genoemd.

Prof. Pourbaix sprak over zijn bekende thermodynamische

theorieën in verband met kathodische bescherming van metalen. Verder kwamen o.a. ter sprake de agressiviteit van de bodem, potentiaal- en stroomverdeling in lokaalelementen, kathodische bescherming en kalkafzetting in de bodem, juridische problemen bij kathodische bescherming, economische overwegingen bij het kathodisch beschermen van ondergrondse leidingen, criteria voor kathodische bescherming, kathodische bescherming van elektrische hoogspanningskabels, van telefoonkabels en van gewapend betonnen buisleidingen, onderlinge beïnvloeding van ondergrondse leidingnetten in bebouwde kommen en nog vele andere onderwerpen.

Een in West-Europa en waarschijnlijk ook in andere delen van de wereld snel opkomend probleem is dat van de verontreiniging van het grondwater door lekkende olie- en benzinetanks. Het aantal olietanks voor centrale verwarming van kantoren, flats en vooral privéwoningen, die meestal slecht of praktisch niet uitwendig met bitumen of steenkoolteer zijn beschermd, neemt met de dag toe. Het is reeds voorgekomen dat dergelijke tanks, die in een sterk agressieve bodem waren gelegd, na een half jaar ernstig lek waren geworden. Ook bij tankstations doet zich dit probleem voor maar hier wordt in het algemeen meer aandacht geschonken aan de toestand van de bekleding, omdat het weglopen van benzine een schadepost voor de betrokken maatschappijen betekent. Maar bij de tankstations treedt het probleem van morsbenzine bij het vullen en van morsolie bij het olieerversen op de voorgrond. Alleen door het geven van strenge voorschriften voor de opslag en de afvoer van deze produkten kan verontreiniging van het grondwater worden voorkomen. In enkele landen, bv. Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland, zijn aanbevelingen gemaakt die beogen gevaar opleverende tanks in een betonnen kelder onder te brengen, maar dan moet de inhoud van deze kelders geregeld worden gecontroleerd, en ook in de aan- en afvoerleidingen naar de tanks kunnen lekken optreden.

In samenwerking met de N.V. Shell-Nederland is door het KIWA een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheid om benzine-tanks afdoende kathodisch te beschermen. Gebleken is dat deze methode van beschermen zeer goed kan worden toegepast, waarbij natuurlijk een regelmatige controle van de werking van de installatie niet kan worden gemist. Ook is gebleken dat een beschadiging in de bekleding van een dergelijke tank met behulp van een „coating-inspector” kan worden opgespoord. Een klein lek in een dergelijke tank kan tot gevolg hebben dat de bekleding door het inwerken van benzine of olie in korte tijd over meer of minder grote uitgestrektheid verweekt en daardoor volledig

loslaat. Dergelijke maatregelen zijn voor de olietanks van individuele gebouwen en woningen in het algemeen niet mogelijk, zodat in de toekomst heel wat lekkende tanks moeten worden verwacht. Door officiële instanties wordt nagegaan wat daartegen moet worden gedaan, waarbij o.a. wordt gedacht aan het instellen van beschermde zones voor waterwinningsgebieden.

Lassen van stalen buizen

Naar aanleiding van het feit dat zich in 1956 een aantal moeilijkheden had voorgedaan met gelaste stalen buizen werd na overleg met vertegenwoordigers van de grootste Nederlandse gasbedrijven, waaronder ook het Staatsgasbedrijf, benevens van het Gasinstituut en het Centrum voor Lastechniek, in november 1957 een commissie ad hoc ingesteld. Deze commissie heeft tot opdracht het opstellen van de voorwaarden, die bij het bestellen van gelaste stalen buizen moeten worden gesteld en van een programma voor het keuren van de buizen op de fabriek.

De oorzaken van de met gelaste stalen buizen ondervonden moeilijkheden, die zich zo nu en dan herhalen, zijn een gevolg van het beitsen van de buizen. Op de fabrieken worden gelaste buizen in het algemeen geperst op een waterdruk van 50 tot 70 atm en op een luchtdruk van 5 atm; de lasnaden worden visueel beoordeeld. De mechanische sterkte van dergelijke buizen geeft nooit aanleiding tot klachten.

Op grond van Mededeling No 13 van de Corrosie Commissie, die voorschrijft dat stalen buizen moeten worden gebeitst indien zij niet binnen 3 dagen na het vervaardigen van een beschermende laag worden voorzien, hetgeen in Nederland bijna nooit het geval is, worden stalen buizen, afhankelijk van de staat waarin zij verkeren, één of meer uren in zwavel- of zoutzuur gebeitst. Ten gevolge van het naveren van de beitsvloeistof, die in de in de lasnaad aanwezige kanaaltjes of in weggebeitste slakinsluitingen was achtergebleven, is het herhaaldelijk voorgekomen dat kortere of langere tijd na het leggen van de buizen lekken in de lasnaad zijn ontstaan.

De commissie is van de aanvang af van mening geweest dat de oplossing van het probleem moet worden gezocht in een verbetering van de toegepaste lasprocédés, gecombineerd met een intensieve controle door de fabriek die de buizen vervaardigt waardoor de betrouwbaarheid van alle lasnaden van de buizen die de fabriek verlaten, wordt verhoogd. De commissie heeft deze mening o.a. gebaseerd op de ervaring dat een ultrasoon en radiografisch onderzoek van de zijde van een afnemer van alle lasnaden van een bepaalde partij buizen op de fabriek weliswaar tot een ver-

beterd produkt leidt, maar toch niet alle bezwaren kan onder-
vangen.

Het heeft de commissie dan ook verheugd te kunnen constate-
ren dat meer en meer fabrieken van gelaste stalen buizen veel
aandacht besteden aan de controle van de lasnaden, zowel tijdens
als na de fabricage. Hierbij moet worden opgemerkt dat sommige
fabrieken reeds lang doende zijn de controle op het laswerk van
hoogwaardige gelaste staalconstructies zoveel mogelijk op te
voeren. Bij één van de door de commissie bezochte fabrieken,
die de weerstandslasmethode toepast, wordt het stripstaal extra
afgesneden voor het verkrijgen van een constante breedte en van
zuivere, rechte laskanten, waarna de laskanten bovendien nog
ultrasoon worden onderzocht ter controle van eventuele mate-
riaalfouten. Bij deze fabriek werd de las tijdens de fabricage
continu radiografisch gecontroleerd. Bij het vaststellen van ontoe-
laatbare lasfouten wordt de produktie onderbroken en de fout
wordt hersteld. De gereedgekomen buizen worden aan een water-
persproef onderworpen. Deze fabriek vervaardigt bovendien
spiraalgelaste buizen met middellijnen van 500 tot 2000 mm. De
verhouding van de buismiddellijn tot de breedte van de strippen
varieert van 1,5 tot 2. De maximale wanddikte van deze buizen
bedraagt 12 mm. Spiraalgelaste buizen worden door Westduitse
fabrieken in grote hoeveelheden naar landen achter het ijzeren
gordijn geleverd. De eerste levering naar Nederland ten behoeve
van Openbare Nutsbedrijven vond plaats in het begin van 1960.
De controle op de spiraallassen, die volgens de automatische
booglasmethode onder poederdek worden vervaardigd, is zo doel-
treffend dat het voorkomen van ernstige fouten in de lassen als
vrijwel uitgesloten moet worden beschouwd.

Bij een andere fabriek, die zowel de autogene als de inductieve
lasmethode toepast, worden maatregelen getroffen om de strip-
breedte met een geringe tolerantie constant te houden. Bij het
autogeen lassen vindt tijdens de fabricage geen controle plaats,
doch bij het inductief lassen wordt een ultrasone controle toe-
gepast. De gereedgekomen buizen worden aan een waterpersproef
en een onderwaterluchtpersproef onderworpen; voorts wordt het
materiaal mechanisch onderzocht.

Het gesignaleerde verschijnsel, dat gelukkig slechts sporadisch
voorkomt, kan naar de mening van de commissie door een doel-
treffende controle van de zijde van de fabrikant, nagenoeg geheel
worden voorkomen.

Voorschriften voor het leggen van buisleidingen

Ook in 1960 konden de nieuwe door de Rijkswaterstaat in

samenwerking met tal van belanghebbenden opgestelde „Algemene Voorwaarden voor de uitvoering van werken op het gebied der bouwnijverheid”, die de oude A.V. zullen vervangen, nog niet in werking worden gesteld. Daardoor kon de onder de VEWIN ressorterende „Commissie Algemene Voorschriften voor het leggen van buisleidingen” (C.A.V.) de „Voorschriften voor het leggen van buisleidingen” nog steeds niet voltooien. Bij het aanhouden van de oude A.V. zou een zeer groot aantal aanvullingen en wijzigingen op het algemene gedeelte van de voorschriften moeten worden opgenomen, doch indien de nieuwe A.V. bindend wordt verklaard kan worden volstaan met een zeer beperkt aantal aanvullingen.

Enkele jaren geleden heeft de VEWIN de door de C.A.V. opgestelde „Technische Voorschriften voor het leggen van buisleidingen” en de „Voorschriften omtrent de materialen” aan alle Nederlandse waterleidingbedrijven toegezonden. Deze stukken zijn voor belanghebbenden op aanvraag verkrijgbaar. Ondanks herhaalde verzoeken heeft de C.A.V. nog steeds geen kritiek op deze voorschriften ontvangen. De commissie houdt zich daarvoor nog steeds ten zeerste aanbevolen. Bij de definitieve vaststelling van de voorschriften kan daarmee dan rekening worden gehouden.

Aanleg van binnenleidingen

De Commissie Aanleg Binnenleidingen (C.A.B.) is indertijd, mede op verzoek van de B.N.A., ingesteld om verschillende problemen, die dikwijls aanleiding gaven tot moeilijkheden tussen architecten en waterleidingtechnici, te bespreken en tot oplossing te brengen. De bedoeling van het opstellen van het eerste rapport van de C.A.B., getiteld „Richtlijnen voor de aanleg van drinkwaterinstallaties in woningen”, dat in 1954 als Mededeling No 1 is verschenen, is onder meer geweest om te trachten meer eenheid te brengen in de opvattingen van de verschillende waterleidingbedrijven en meer begrip voor het standpunt van andere belanghebbenden te wekken.

De C.A.B. zette haar studie betreffende dit vraagstuk voort waarbij zij gebruik maakt van door de Werkgroep Basisplattegronden van de Studiegroep Efficiënte Woningbouw beschikbaar gestelde ontwerpen. Aan de hand van deze plattegronden zullen vergelijkende kostenberekeningen worden opgesteld tussen leidingaanleg zonder en met een centrale meterruimte. Aangezien de studiegroep met het opstellen van de ontwerpen eerst tegen het einde van het jaar gereed kwam, kon de C.A.B. met haar

werkzaamheden aanvankelijk weinig voortgang maken. Verder had ook dit jaar het probleem van de geluidshinder weer de aandacht van de commissie.

Tuinsproeiers

De Subcommissie Tuinsproeiers heeft haar werkzaamheden gedurende 1960 voor een goed deel voltooid. Zij stelde een samenvattend rapport samen, waarin de punten uit haar vorige rapporten, die voor de waterleidingbedrijven in het bijzonder van belang zijn voor de beoordeling van het vraagstuk van de tuinbesproeiing, in het kort zijn opgenomen.

Voorts voltooide zij de bewerking van het rapport „Mechanica van vloeistofstralen”, opgesteld door het lid ir. M. J. Bossen. Dit rapport zal in het tijdschrift „Water” worden gepubliceerd. In de inleiding wordt uiteengezet dat alle verschijnselen die zich voordoen in een sproeier en in de uittredende straal, samenhangen met het mechanische gedrag van de uitstromende vloeistof. Hoewel de mechanica van vloeistofstralen weliswaar geen rechtstreekse richtsnoeren oplevert voor de beoordeling van tuinsproeiers, achtte de subcommissie het toch wenselijk om tot publikatie van het rapport van ir. Bossen over te gaan omdat met de kennis daarvan het probleem van de tuinbesproeiing met meer kennis van zaken kan worden behandeld. De verschijnselen die zich bij de vloeistofstralen van tuinsproeiers, hun gedaanteverandering en hun uiteenvallen in druppels voordoen, kunnen worden verklaard met behulp van de bekende wetten van de mechanica. Het volgende gedeelte van de publikatie is gewijd aan de druppelvorming volgens Raleigh, die in 1879 een duidelijk overzicht heeft gegeven van de verschijnselen die kunnen worden waargenomen bij het uitstromen van een vloeistof uit een opening. Vervolgens wordt de verstuiwing en de bestrijding ervan volgens Rouse behandeld. Daarna wordt stilgestaan bij het slingeren van een straal. Behalve de twee manieren waarop een straal kan uiteenvallen, nl. door druppelvorming ten gevolge van oppervlaktespanning en door verstuiwing ten gevolge van turbulentie, bestaat er nl. nog een tussenvorm, waarbij als gevolg van een onregelmatigheid in de uitvoering of in de opstelling een verstoring optreedt, die aan de straal een slingervormige gedaante geeft. Vervolgens wordt een uiteenzetting gegeven van het uiteenvallen van een straal in druppels. Voor een goede tuinsproeier is het een eerste vereiste dat de straal niet te vroeg maar ook niet te laat in druppels uiteenvalt. De loslatende druppels zullen van uiteenlopende afmetingen zijn en de beweging van de vallende druppels

in de lucht is van belang voor de beoordeling van de verspreiding van de straal. Het rapport eindigt met enkele beschouwingen over bussproeiers, waarmee experimenteel zeer goede resultaten zijn bereikt.

Ten slotte hield de subcommissie zich bezig met het opstellen van keuringseisen voor tuinsproeiers. Zij hoopt het ontwerp binnenkort aan de C.K.W. ter verdere behandeling te kunnen aanbieden.

Vorstgevaren

Ook in de winter 1959/1960 heeft de vorst op zich laten wachten, zodat het niet mogelijk was om ten behoeve van de door het lid van de Commissie Vorst (Covo), drs. P. J. Rijkoort, ontwikkelde methode aanvullende gegevens te verzamelen. Desondanks slaagde drs. Rijkoort erin deze methode verder uit te werken en zijn arbeid te voltooien. Het resultaat daarvan is neergelegd in een uitvoerig rapport „De indringingsdiepte van de vorst in de grond”, dat door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut als wetenschappelijk rapport 60-5 zal worden uitgegeven en aldaar verkrijgbaar zal zijn. In 1958 had drs. Rijkoort reeds een eerste rapport over het vraagstuk betreffende het gedrag van de vorst in de bodem uitgebracht. Met behulp van de door drs. Rijkoort ontwikkelde methode is het mogelijk de te verwachten indringingsdiepte van de vorst bij bepaalde aangenomen extreme vorstduren redelijk te benaderen. Om met deze methode de onder de aangenomen omstandigheden te verwachten indringingsdiepte van de vorst te berekenen, is de kennis van een grootheid nodig, die afhangt van de bodemconstanten. Deze grootheid kan empirisch worden bepaald. Met behulp van de gevonden formules is het ook mogelijk om voor bepaalde gevallen de vorstdiepte bij een aangenomen extreme vorstduur te bepalen door extrapolatie uit de geconstateerde vorstdiepte gedurende een opgetreden vorstperiode van kortere duur. Het is gebleken, dat de indringingsdiepte van de vorst extreme waarden zal bereiken bij sneeuwvrije winters van vrij lange duur. Aangezien dergelijke winters tamelijk zeldzaam zijn, kunnen de onder deze omstandigheden optredende vorstdiepten niet statistisch worden berekend, zoals oorspronkelijk de opzet van de Covo is geweest. Het aantal beschikbare gegevens is nl. onvoldoende om daarop statistische bewerkingen toe te passen. De ontwikkelde methode maakt het mogelijk de vorstdiepte in een zeer strenge sneeuwvrije winter langs andere weg te bepalen.

Een rapport, waarin de inhoud van beide eerstgenoemde rap-

porten beknopt is verwerkt, is onlangs in het tijdschrift „Water” verschenen. Dit rapport resulteert in een kaartje van Nederland, waarop de lijnen van gelijke te verwachten vorstdiepten onder bepaalde extreme weersomstandigheden zijn aangegeven.

Hiermee is de belangrijkste taak van de Covo tot een goed einde gekomen. De commissie zal haar werkzaamheden nog voortzetten ten einde enkele minder belangrijke vraagstukken, die zij nog onder handen heeft, tot oplossing te brengen. Ook het verzamelen van gegevens betreffende buisbreuken wordt nog voortgezet in de hoop dat het tijdsbestek, waarover het onderzoek zich ten slotte zal hebben uitgestrekt, toch nog een vorstperiode zal bevatten.

Lekverliezen

In december 1958 werd op het KIWA een bespreking gehouden tussen vertegenwoordigers van de Engelse Water Research Association, van de Engelse commissie voor het ontwikkelen van een doeltreffend lekzoektoestel, van de ANSEAU en van het KIWA, waarbij ook de Technisch-Physische Dienst T.N.O. en T.H. te Delft waren vertegenwoordigd. Daarbij bleek dat de 3 vertegenwoordigde landen het lekverliesprobleem elk op hun eigen manier aanpakken. Aangezien daardoor niet gevreesd behoefde te worden voor dubbel werk werd besloten dat elk land in de gekozen richting zal doorwerken, maar dat ervoor zou worden gezorgd elkaar van de bereikte resultaten op de hoogte te houden. Deze regeling werd echter niet geheel bevredigend geacht, zodat in de loop van 1960 werd besloten om in het voorjaar van 1961 op het KIWA een bespreking te houden, ten einde te trachten opnieuw tot een nauwere samenwerking te komen.

In de loop van 1960 verscheen Mededeling No 4 van de Commissie Waterverlies (Cowa), getiteld „Regelmaat in het optreden van lekken in dienstleidingen”, waarin de regelmaat waarmee per maand, als gemiddelde over een aantal jaren, lekken in dienstleidingen in het voorzieningsgebied van de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage naar voren komen, nader is onderzocht. Indien de directe invloed van strenge vorst buiten beschouwing wordt gelaten, treden de lekken over een geheel jaar verdeeld ongeveer golfvormig verdeeld op met een top in de zomermaanden en een dal in de wintermaanden. Een nader onderzoek werd ingesteld naar de mogelijke oorzaken van dit verschijnsel, zoals de lucht- en de grondtemperatuur, de regenval en de elektrostatische toestand van de atmosfeer. Het aantal ter beschikking staande gegevens was echter te gering om tot goed gefundeerde conclusies

te komen. Het is niet gelukt om een aannemelijke verklaring te vinden voor de positieve afwijking in de zomermaanden en de negatieve afwijking in de wintermaanden ten opzichte van het jaargemiddelde. Bij enkele andere grote stedelijke bedrijven en een provinciaal bedrijf bleken soortgelijke, zij het niet in alle gevallen zo geprononceerde, afwijkingen voor te komen.

Als aanvulling op Mededeling No 3 van de Cowa „Afmleiding en beschouwing van enkele vergelijkingen die het lekzoekprobleem beschrijven” zijn naar aanleiding van enkele opmerkingen van Engelse zijde door het KIWA enige aanvullende berekeningen uitgevoerd.

Ook in 1960 werden door het KIWA enkele rapporten en adviezen uitgebracht betreffende de bij waterleidingbedrijven optredende waterverliezen ten gevolge van lekken. Daarbij konden de theoretische beschouwingen van de Cowa in enkele gevallen aan de praktijk worden getoetst. Het blijft te betreuren dat de meeste bedrijven de in de rapporten aanbevolen maatregelen ter bestrijding van het lekverlies niet of slechts zeer gedeeltelijk ten uitvoer brengen.

Door de Technisch-Physische Dienst T.N.O. te Delft zullen binnenkort opnieuw 2 lekzoektoestellen worden onderzocht en wel één van Duits fabrikaat en het andere van Frans fabrikaat volgens het door de waterleiding van Parijs ontworpen principe.

Snelfilters

De gegevens die in 1958 en 1959 door middel van een regelmatige controle van filters van een aantal waterleidingbedrijven werden verkregen, zijn in de loop van 1960 uitgewerkt en bestudeerd. Gebleken is dat de kenmerkende grootheden die de filtratie en het spoelen karakteriseren, zoals weerstand, filtratiesnelheid, looptijd, spoelschema, vuilgehalte van het ruwe water en van het filtraat, zich niet lenen voor een algemene systematische vergelijking. Oorzaak hiervan zijn de vaak grote onderlinge verschillen tussen de diverse installaties, het te zuiveren water, de filterbehandeling en de meettechniek. Hoewel dan ook geen algemeen geldende conclusies konden worden getrokken, heeft dit onderzoek toch aangetoond dat door een regelmatige controle het inzicht in de werking van filters kan worden verdiept, hetgeen in het bijzonder voor de bedrijven zelf van belang is.

De ontwikkeling van een tweedelig steektoestel, waarmee op eenvoudige wijze monsters uit een filterbed kunnen worden gestoken, werd voltooid. Na beproeving van verschillende constructies in diverse variaties kon een bevredigende constructie

worden verkregen, waarmee het mogelijk is in de meeste Nederlandse filterbedden goede monsters te steken. Een publikatie over dit toestel is verschenen als Mededeling No 2 van de Commissie Filterconstructies (Cofico), getiteld „Een toestel voor het steken van zandmonsters in filterbedden”. Na het gereedkomen van dit toestel werd overgegaan tot een regelmatige bemonstering van verschillende, naar aard van water en constructie, uiteenlopende filters. Door dit onderzoek zal het mogelijk zijn een beter inzicht te verkrijgen in de wijze waarop het vuil in het filter is verdeeld. Door voor en na het spoelen monsters te steken kan een indruk worden verkregen van de invloed van het spoelen op de vervuiling van het filterbed. Ook kunnen onregelmatigheden in het bed, zoals vuilbanken, met het apparaat worden gecontroleerd. Met het oog op de ontwikkeling van een efficiënte wijze van monster-neming en monsteronderzoek werden bij enkele filterbedrijven oriënterende onderzoeken uitgevoerd. Ondanks de standaardisering van de onderzoekingsmethode is een betrekkelijk tijdrovend monsteronderzoek nodig om een duidelijk beeld van het inwendige van een filter te verkrijgen. Over de toegepaste methode voor het bepalen van het gehalte aan droog slib in de zandmonsters is een rapport in bewerking. De tot dusverre uitgevoerde metingen hebben, o.a. ten aanzien van het effect van een spoeling met verhoogde capaciteit, interessante resultaten opgeleverd.

Ter bepaling van de vervuiling van filterzand wordt door het KIWA het drooggewicht van het uitgewassen slib als maatstaf gebruikt. Hoewel deze maatstaf voor een gegeven filter een redelijke vergelijkingsmogelijkheid geeft, biedt zij weinig houvast voor de vergelijking van verschillende filters die met verschillende typen water worden gevoed. In samenwerking met het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening wordt daarom gezocht naar een methode om de vervuiling in de vorm van nat slib te bepalen en het volume hiervan in het poriënvolume van het filterbed uit te drukken. Op deze wijze wordt een beter verband gelegd tussen de vervuiling en de verstoppingsgraad, dus ook de weerstand van het filter.

Als vervolg op een rapport waarin de resultaten van oriënterende weerstandsmetingen aan spoelkoppen zijn vermeld, is een verhandeling opgesteld waarin de resultaten van een verder gaande studie omtrent de eigenschappen van filterspoelkoppen zijn opgenomen. In het bijzonder werd nader ingegaan op de invloed die de korrelgrootte, de zandbeddikte, de inklinking van het bed en het aantal spoelkoppen per m² op de spoelkopweerstand hebben. De rapporten zijn onlangs als Mededeling No 3 van de Cofico

„Weerstandsmetingen aan filterspoelkoppen” in het tijdschrift „Water” gepubliceerd.

Een ontwerp voor een toestel waarin spoelkoppen op eenvoudige wijze kunnen worden onderzocht werd gemaakt. Het KIWA hoopt hiermee te kunnen voldoen aan verzoeken uit de praktijk om spoelkoppen onder bepaalde omstandigheden te onderzoeken.

De resultaten van het onderzoek van een methode om de expansie van een filterbed te meten werden bestudeerd en uitgewerkt. Volgens deze methode beweegt een op het filterbed rustend kegeltje van speciale vorm met een bepaald soortelijk gewicht zich bij een expanderend bed zodanig omhoog dat de onderkant ervan het oppervlak van het filterbed blijft volgen. De verplaatsing wordt aangegeven door een contragewicht dat door een over een schijf lopende draad met de kegel is verbonden. Over de verkregen resultaten zal een rapport worden opgesteld.

Met behulp van een proeffilter werd onderzocht welke invloed luchtspoeling op de expansie van een zandbed heeft. Een belangrijke conclusie uit dit onderzoek is dat de door waterspoeling teweeggebrachte expansie door toevoeging van luchtspoeling wordt verminderd. De resultaten van dit onderzoek zullen als Mededeling No 4 van de Cofico worden gepubliceerd.

Om een indruk te verkrijgen van de hoeveelheid lucht die zich bij toepassing van luchtspoeling in een filterbed verzamelt, van de hierbij optredende gemiddelde luchtsnelheden en van de invloed op de gemiddelde watersnelheid in het bed, zijn in het technisch laboratorium van het KIWA metingen met een proeffilter uitgevoerd. Hieruit is gebleken dat in de onderzochte gevallen ca. 10% van het poriënvolume door lucht werd ingenomen, waardoor de gemiddelde watersnelheid ook met ca. 10% werd verhoogd. De gemiddelde luchtsnelheid in het bed bedroeg het 20- à 30-voudige van de schijnbare luchtsnelheid die wordt bepaald door het quotiënt van debiet en filteroppervlak. In Mededeling No 5 van de Cofico zullen de belangrijkste resultaten van dit onderzoek worden gepubliceerd.

In de praktijk valt het vaak op dat de luchtspoeling eerst geruime tijd na het aanzetten van de spoeling aan de oppervlakte van het filterbed merkbaar wordt. De oorzaak is, althans bij toepassing van een spoelkoppenbodemp, dat zich onder de bodem eerst een luchtkussen van bepaalde druk moet opbouwen en dat de lucht in het bed tot een zekere verzadigingsgraad wordt geaccumuleerd. Over de optredende vertragingen zijn enkele proeven en berekeningen uitgevoerd, die in een rapport zijn samengevat.

Het is uit de praktijk en uit de wet van Stokes bekend dat

fijn zand bij het spoelen van een filter eerder tot expansie komt dan grof zand. Dit zou betekenen dat de geëxpandeerde zandlagen van verschillende korrelgrootte bij doelmatige vermindering van de expansie, laag voor laag gesorteerd naar afnemende korrelgrootte, tot rust moeten komen. Bij de tegenwoordig veelal uit één zandsoort opgebouwde filterbedden, die in feite toch steeds een kleine variatie in korrelgrootte te zien geven, zal een zekere ontmenging moeten optreden, waardoor na verloop van tijd het grove zand onder en het fijne zand boven in het bed komt te liggen. Dit betekent dat de spleten van de spoelkoppen niet op de kleinste zandfracties behoeven te worden berekend, maar ook dat de expansie en dus de spoelsnelheid zodanig moeten zijn dat de bovenliggende fracties met kleinere korrelgrootte dan de gekozen gemiddelde, geen gevaar lopen uit het filter te worden gespoeld. In een proeffiltertje wordt onderzocht in hoeverre mag worden verwacht dat ontmenging van filterzand in de praktijk inderdaad optreedt.

Met het oog op het aanschaffen van een zandzeefinstallatie voor het maken van zandanalyses werd een studie gemaakt van de eigenschappen van zevenschudmachines en de ervaringen die hiermee bij diverse instellingen zijn opgedaan, waaruit o.a. bleek dat de werking van verschillende machines niet voldoet aan de eisen die het KIWA voor het verkrijgen van voldoende nauwkeurige zeefkrommen meent te moeten stellen. Ook van de toe te passen zeven werd een studie gemaakt. Het is gebleken dat het gebruik van de genormaliseerde draad- en plaatzeven bij het wetenschappelijk onderzoek bezwaren oplevert omdat de overgang van de grootste draadzeef, met een maximale vierkante maas van 0,85 mm, naar de kleinste plaatzeef met ronde gaten van 1,0 mm, aanleiding tot discontinuïteiten in de zeefkrommen geeft. Na overleg met andere instituten werd besloten ook voor de grotere maaswijdten draadzeven aan te schaffen en wel volgens de American Society for Testing Materials (ASTM).

Met een fabrikant werd contact onderhouden met het oog op de verdere ontwikkeling van filters waarin de filtratie door opwaarts gerichte doorstroming van het filter plaatsvindt. Uit enkele oriënterende proeven bleek dat het volgens aanwijzingen van de fabrikant met bepaalde eenvoudige hulpmiddelen mogelijk is ontijdige doorbraak naar boven van een met slibhoudend water gevoed filter te voorkomen. Het ligt in de bedoeling deze methode met een in de praktijk werkend filter te onderzoeken.

Bij het onderzoek van filterbedden is meer dan eens gebleken dat zich in het bed slibballen bevinden van 10 à 20 mm middel-

lijn. Hoewel het optreden van slibballen in één van de desbetreffende filterbedden regelmatig werd gecontroleerd, konden nog geen bepaalde aanwijzingen voor het ontstaan van deze ballen worden gevonden.

Een door Baylis voorgestelde speciale methode voor het rangschikken van steunlagen in een filterbed werd bestudeerd. Kenmerkend is hierbij dat de korrelgrootte van de steunlagen naar boven toe eerst afneemt en daarna weer toeneemt, waardoor het zand de neiging zal vertonen in de bovenste grove steunlaag door te dringen. Praktijkresultaten zullen moeten worden afgewacht alvorens een oordeel over de merites van het systeem kan worden uitgesproken.

Voortgegaan werd met het verzamelen van literatuurgegevens over fysisch-mechanische werking van snelfilters.

Reeds geruime tijd geleden werd aangevangen met de samenstelling van een woordenlijst (Nederlands, Frans, Duits en Engels) die betrekking heeft op filtratie, in het bijzonder op het gebied van de drinkwaterzuivering.

Infiltratie oppervlaktewater

Begin 1958 publiceerde de in 1951 ingestelde „Commissie Infiltratie”, die als opdracht had een rapport op te stellen waarin de in binnen- en buitenland op het gebied van infiltratie verkregen ervaring, zowel voor wat betreft de technische als de hydrologische en chemisch-bacteriologische zijde van het vraagstuk wordt samengevat, de resultaten van haar studie in een „Overzicht naar de stand van zaken medio 1956 van de voor de drinkwatervoorziening verkregen resultaten door infiltratie van oppervlaktewater”.

Aangezien binnenkort een aanzienlijk gedeelte van de Nederlandse bevolking op het gebruik van met behulp van infiltratiewerken gewonnen water zal zijn aangewezen, meende de commissie dat het aanbeveling verdiende om een organisatie tot stand te brengen die op doeltreffende wijze uitwisseling van door de afzonderlijke bedrijven verkregen resultaten en ervaringen bevordert, zulks in verband met het belang dat deze coördinatie van wetenschappelijk onderzoek kan hebben.

Medio november 1959 besloot het College van Commissarissen naar aanleiding van dit voorstel om een nieuwe Commissie Infiltratie in te stellen, waarin o.a. de waterleidingbedrijven van de gemeenten Amsterdam, Enschede, 's-Gravenhage en Leiden, alsmede het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noordholland (P.W.N.), de Stichting Drinkwaterleiding „Goeree en Overflakkee” en de N.V. Waterleiding Maatschappij „Zeeuwsch-Vlaan-

deren" zijn vertegenwoordigd. Bovendien hebben in de commissie zitting de directeur van het Waterleidinglaboratorium Zuid te Breda, het Hoofd van de afdeling Water, Bodem en Lucht van het Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O. te 's-Gravenhage en een hoofdingenieur van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening. De directeur van het KIWA is als voorzitter aangewezen.

Nadat de commissie in maart 1960 was geïnstalleerd ging zij terstond over tot het opstellen van een werkprogramma, waarbij ervan werd uitgegaan dat in het bijzonder de volgende punten een nader onderzoek vereisen en wel het ontstaan, voorkomen en bestrijden van smaak- en reukbezwaren van het gewonnen water, het mechanisme van de ontleding van de in het infiltratiewater opgeloste stoffen in de bodem en in verband daarmee de verblijfstijd van het geïnfiltreerde water in de bodem en het verstopping van de bodem van de infiltratiebekkens.

Ten einde deze punten effectief en grondig te kunnen bestuderen werden 3 subcommissies ingesteld en wel een subcommissie smaak en reuk, een subcommissie mechanisme van afbraak van stoffen in het geïnfiltreerde water en een subcommissie verstopping infiltratiebekkens. In de eerstgenoemde subcommissie hebben alle chemici van de subcommissie reuk en smaak van de Rijncommissie zitting, waardoor dubbel werk wordt voorkomen.

De subcommissie reuk en smaak heeft ter verbetering van de reuk en smaak van het geïnfiltreerde rivierwater gedacht aan een actiever oppervlak dan normaal duinzand voor de chemische en biologische oxydatie, hetgeen zou betekenen dat het te infiltreren water een voorbehandeling zou moeten ondergaan. Als katalytisch oppervlak zou norit of een verzadigde uitwisselaar in aanmerking komen. De afbraak van de organische verbindingen door middel van zuurstof zou aan dit oppervlak kunnen worden bestudeerd met behulp van lucht, die een verhoogd percentage zuivere zuurstof bevat. De subcommissie is voornemens binnenkort met een proefinstallatie op semitechnische schaal bij één van de bedrijven te experimenteren.

De subcommissie verstopping infiltratiebekkens stelt zich ten doel de oorzaken op te sporen van het feit dat sommige bedrijven last hebben van dichtslibben van het infiltratie-oppervlak en het bestuderen van de mogelijkheden om het dichtslibben te voorkomen. Aangevangen is met het verzamelen van een aantal gegevens die het inzicht in het vraagstuk kunnen vergroten.

Organisatie Controle Watermeters

De in 1959 ingestelde Commissie ad hoc voor de Organisatie

van de Controle van Watermeters, die als opdracht had van advies te dienen omtrent de vraag of in navolging van de elektriciteitsbedrijven, die reeds lang geleden een onderlinge organisatie voor het onderhoud en het ijken van hun meters hebben gesticht, ook de waterleidingbedrijven ten aanzien van het periodieke onderhoud van watermeters in de naaste toekomst zullen moeten gaan samenwerken, kwam in de loop van 1960 met haar rapport gereed.

De commissie kwam tot de conclusie dat de waarborgen en de kwaliteit van de nieuwe watermeters, die door de Nederlandse waterleidingbedrijven worden gekocht, aan redelijke eisen voldoen omdat de nieuwe meters met het KIWA-garantiemerk worden gekocht en daardoor van zodanige aard zijn, dat verdere maatregelen overbodig kunnen worden geacht.

De commissie stelde verder vast dat er naast waterleidingbedrijven, die aan het onderhoud en de herijking van geplaatste watermeters voldoende zorg besteden, andere bedrijven zijn waarbij dit verbetering behoeft.

De commissie beveelt aan dat, in navolging van hetgeen door de elektriciteitsbedrijven in Nederland ten aanzien van het onderhoud en de ijking van elektriciteitsmeters is gedaan, de belanghebbende waterleidingbedrijven gezamenlijk een organisatie in het leven roepen die een doeltreffend onderhoud van de watermeters van alle waterleidingbedrijven bewerkstelligt. Aan deze organisatie kunnen alle waterleidingbedrijven op basis van vrijwilligheid deelnemen.

De commissie concludeert verder dat de nieuwe organisatie onder leiding dient te staan van een door de Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN) in te stellen „Commissie Controle Watermeters” (C.C.W.). De aan de nieuwe organisatie deelnemende waterleidingbedrijven dienen, uitgaande van de plaatselijke omstandigheden, elk voor zich in overleg met de C.C.W. de verwisselingstijd van hun meters te bepalen, die ten minste dient te worden aangehouden. Daarnaast dienen door de C.C.W. algemeen geldende eisen ten aanzien van het onderhoud en de herijking van watermeters te worden gesteld.

Het onderhoud en de herijking van watermeters van de aan de organisatie deelnemende bedrijven dienen uitsluitend te geschieden in door de C.C.W. „erkende” watermeterherstelplaatsen. Door de C.C.W. zal op grond van door haar op te stellen maatstaven ten aanzien van de inrichting van de watermeterherstelplaatsen en de deskundigheid van het personeel daarvan, de erkenning van watermeterherstelplaatsen worden geregeld.

De aan de organisatie deelnemende waterleidingbedrijven dienen zich te verbinden om zowel aan de vastgestelde verwisselings-tijd als aan de eisen ten aanzien van het onderhoud en de ijking van hun watermeters ten minste te voldoen. De controle op het verwisselen en de naleving van de eisen ten aanzien van het onderhoud en de ijking van de watermeters, evenals de controle op de erkende watermeterherstelplaatsen, zullen door de C.C.W. worden geregeld. Met de uitvoering van de controlewerkzaamheden zal het KIWA worden belast. De kosten voor de controlewerkzaamheden zullen door de deelnemende bedrijven aan het KIWA worden vergoed. De kosten die aan de erkenning van een watermeterherstelplaats zijn verbonden, zullen door de eigenaren aan het KIWA moeten worden betaald. De kosten van de C.C.W. dienen ten laste van de nieuwe organisatie te komen. Het rapport, dat door het College van Commissarissen aan de VEWIN is aangeboden, bevat ook een voorstel betreffende de samenstelling van de C.C.W.

Op grond van de beschikbare gegevens mag worden aangenomen dat op het ogenblik in Nederland meer dan 1.100.000 watermeters zijn geplaatst en dat dit aantal in de naaste toekomst zeker tot 1.500.000 zal stijgen. De commissie meent dat de nieuwe organisatie op gang zal kunnen komen als een aantal waterleidingbedrijven met in totaal 500.000 watermeters zal meewerken.

Kruisverbindingen

Ook al zou het mogelijk zijn een waterleidingnet met behulp van betrouwbare toestellen die terugstroming verhinderen en die zijn aangebracht in alle daarvoor in aanmerking komende leidingen te beveiligen, dan zou daarmee het vraagstuk van de kruisverbindingen nog niet zijn opgelost. Vele kruisverbindingen komen immers door onwetendheid of door slordigheid bij wijzigingen van het leidingnet tot stand en zouden dus toch niet afdoende worden beveiligd, en elke kruisverbinding brengt het gevaar mee dat via deze verbinding verontreinigd water in het leidingnet kan binnendringen, waardoor infectie van het water kan ontstaan. Op voorstel van de A.T.C. besloot het College van Commissarissen tot het instellen van een Commissie Kruisverbindingen, die in november 1960 werd geïnstalleerd. De taak van deze commissie is om het vraagstuk van de kruisverbindingen in de meest algemene zin te bestuderen, waarbij ook de juridische zijde van het vraagstuk in beschouwing moet worden genomen. Ook het geven van voorlichting aan belanghebbenden behoort tot de taak van de commissie.

In Amerika bestaat reeds sedert enkele jaren een permanente commissie, die zich met het vraagstuk van kruisverbindingen in zijn volle omvang bezighoudt en daarbij veel aandacht schenkt aan haar voorlichtende taak.

Contact met het buitenland

Ook in 1960 trok het KIWA, dat nog steeds het enige gecombineerde keur- en speurwerkinstituut in de gehele wereld is, veel belangstelling uit het buitenland, hetgeen zich o.a. uitte in het veelvuldig bezoek van ingenieurs, chemici, hygiënisten en industriëlen uit 24 landen te weten België, Brazilië, Denemarken, Duitsland, Egypte, Frankrijk, Groot-Brittannië, Ierland, Iran, Israël, Italië, Libanon, Luxemburg, Nationalistisch China, Noorwegen, Oostenrijk, Portugal, Rusland, Spanje, Verenigde Staten, Zweden, Zuid-Afrika, Zuid-Slavië en Zwitserland. Met 30 landen vond een meer of minder regelmatige uitwisseling van publikaties en rapporten plaats.

In het middelpunt van de buitenlandse belangstelling stonden de volledig in het Duits, Engels en Frans vertaalde Mededelingen No 1 en 2 van de Commissie Waterleidingbuizen van Plastiek, waarin de Nederlandse keuringseisen en de opgedane ervaringen zijn verwerkt. Ook de in 1960 verschenen complete Duitse vertaling van het in 1958 gepubliceerde aanvullende rapport van de Commissie Niet-Metalen Leidingen over toepassing van asbestcementbuizen voor waterleidingen, dat een vervolg is op het in 1948 verschenen Rapport van de Studiecommissie Asbestcementbuizen, vond veel aftrek. De ter gelegenheid van het in mei 1958 te Brussel gehouden vierde congres van de International Water Supply Association (IWSA) uitgegeven, geheel bijgewerkte, geïllustreerde brochure over de werkzaamheden van het KIWA in de Duitse, Engelse en Franse taal draagt nog steeds veel bij om het instituut in het buitenland meer bekendheid te geven.

Ook in 1959 werden door leden van de staf van het KIWA enkele buitenlandse congressen bezocht. Besprekingen met vertegenwoordigers van buitenlandse instellingen, instituten en fabrieken en het bijwonen van verschillende vergaderingen van internationale commissies boden gelegenheid bestaande relaties te verstevigen en nieuwe contacten tot stand te brengen. Als zodanig moeten vooral worden genoemd de congressen van de Deutscher Verein für Gas- und Wasserfachmännern, van de Oesterreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach en van het te Scheveningen gehouden congres van de Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux, en de vergaderingen van de Bene-

lux Corrosie Commissie, de Duits-Nederlandse Corrosie Commissie, de Commission Mixte de Corrosion en de ISO-commissie voor plastieken buizen.

Op uitnodiging van de City of Hull woonde de directeur van het KIWA, als enige buitenlandse vertegenwoordiger, op 30 september 1960 de officiële ingebruikneming van de nieuwe waterleidingwerken van Hull bij.

De financieel sterke positie van het KIWA is te danken aan de keuringswerkzaamheden, de bekendheid van het instituut in het buitenland aan het speurwerk, want buitenlandse fabrieken, instellingen en personen zijn over het algemeen niet of weinig geïnteresseerd in de eigenlijke keuringswerkzaamheden. Zij hebben echter wel grote belangstelling voor de resultaten van het speurwerk, in het bijzonder voor zover dit betrekking heeft op het gedrag van verschillende buismaterialen in de dikwijls sterk agressieve Nederlandse bodem.

De ervaring heeft bewezen dat de van de aanvang af gevolgde opzet, nl. het onderbrengen van keur- en speurwerk in één instituut onontbeerlijk is voor een bloeiend geheel.

Slotwoord

Bij het begin van mijn voordracht heb ik U meegedeeld dat het 10 jaar geleden was dat ik voor het eerst voor Uw vergadering over het speurwerk in KIWA-verband sprak, zodat het heden de elfde achtereenvolgende keer is dat ik dit voorrecht heb gehad. Thans moet ik hieraan toevoegen dat ik vandaag voor het laatst voor uw vergadering heb gesproken, omdat ik het volgend jaar niet meer in functie zal zijn.

Gezien deze situatie wil ik nog eens naar een van mijn eerste voordrachten teruggrijpen. In 1951 eindigde ik met de gelijkenis van de zaaier, de mens die uitging om te zaaien. Een gedeelte van het uitgestrooide zaad viel langs de weg en de vogels kwamen en aten het op. Een ander deel viel op steenachtige plaatsen, waar het niet veel aarde had en terstond opschoot, maar bij het opgaan van de zon verschroeide het en het verdorde omdat het geen wortels had. Weer een ander deel viel tussen de doornen en de doornen schoten op en verstikten het. Maar een gedeelte viel op de goede aarde en wierp rijkelijk vrucht af. Daar aan voegde ik toe dat ook het KIWA had gezaaid en dat het zaad hier en daar begon te ontkiemen, maar dat de toekomst zou moeten leren of het tot volle wasdom zou komen. En op het

einde van mijn daaropvolgende voordracht vermeldde ik dat nieuw zaad was gestrooid en eindigde met de woorden van Al-lard Pierson:

*Gestrooid is 't zaad.
Wie zal de vruchten lezen?
Hij die de blanke velden ziet.*

En nu, mijnheer de Voorzitter, bijna tien jaren later, kan ik tot slot alleen maar woorden van grote dank spreken. Ik ben dankbaar dat ik heb mogen zaaien en dat een gedeelte van het zaad langs de weg is gevallen en door de vogels is opgegeten. Want zaad, dat langs de weg valt en door de vogels wordt opgegeten, prikkelt tot het uitstrooien van nieuw zaad op andere plaatsen. Ik ben dankbaar dat ik heb mogen zaaien en dat een gedeelte van het zaad op steenachtige plaatsen is gevallen waar het niet veel aarde vond, terstond opschoot en bij het opgaan van de zon verschroeide. Want zaad dat opschiet maar bij het opgaan van de zon verschroeit prikkelt tot het zaaien van nieuw zaad op andere plaatsen. Ik ben dankbaar dat ik heb mogen zaaien en dat een gedeelte van het zaad tussen de doornen viel en door de doornen die opschoten werd verstikt. Want zaad dat tussen de doornen valt en wordt verstikt door de opschietende doornen prikkelt tot het zaaien van nieuw zaad op andere plaatsen.

Maar bovenal ben ik dankbaar voor het zaad dat op de goede aarde is gevallen en rijkelijk vrucht heeft gedragen. Want daar-door heb ik de blanke velden mogen zien en een mens, die de blanke velden heeft geschouwd, is een gezegend mens.

