de Lathouder

Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen N.V.
KIWA

OVERZICHT VAN HET SPEURWERK IN KIWA-VERBAND GEDURENDE 1961

door
dr. ir. J. E. CARRIÈRE

Voordracht in de ledenvergadering van de Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland op 22 december 1961

MEDEDELING No. 27
VAN HET KEURINGSINSTITUUT
VOOR WATERLEIDINGARTIKELEN 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 1961

door
dr. ir. J. E. CARRIÈRE

Voordracht in de ledenvergadering van de Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland op 22 december 1961

MEDEDELING No. 27
VAN HET KEURINGSINSTITUUT
VOOR WATERLEIDINGARTIKELEN N.V. KIWA

Inleiding

Op 27 november jl. werd dan eindelijk de eerste paal geheid voor het nieuwe kantoorgebouw met laboratorium in de Plaspoelpolder te Rijswijk.
Zeven jaren van voorbereiding waren aan dit officiële begin van de bouw voorafgegaan. Eerst drie grote plannen, elk met inhouden van ca. 20.000 m^3, toen een kleiner plan met een inhoud van ongeveer 15.000 m^3, daarna onder invloed van de economische depressie een beknopt plan van ruim 7.500 m^3 inhoud, gevolgd door het denkbeeld om het Gasinstituut en het KIWA in één gebouw onder te brengen, dat nooit is uitgewerkt omdat het Gasinstituut besloot naar Arnhem te gaan, toen een wat groter plan en uiteindelijk het thans in uitvoering zijnde plan, dat qua omvang en inhoud vrijwel overeenkomt met het vroegere plan met een inhoud van ongeveer 15.000 m^3.
Nadat de in september 1959 aan de minister van Wederopbouw en Volkshuisvesting gevraagde Rijksgoedkeuring in mei 1961, dus na ongeveer anderhalf jaar, was verkregen, werd in juni een onderhandse aanbesteding gehouden. Daarbij bleek de laagste inschrijving belangrijk boven de aanvankelijke raming te liggen, hetgeen voornamelijk een gevolg was van de sterke stijging van de bouwkosten die ongeveer een half jaar geleden is opgetreden. De vertraging in het uitwerken van de plannen o.a. door de voorgenomen combinatie met het Gasinstituut en het lange wachten op de bouwvergunning hebben dus wel een ongunstige invloed op de totale bouwkosten gehad. Maar daar staat tegenover dat de gunstige exploitatie-uitkomsten van de laatste 3 jaren het mogelijk hebben gemaakt een reserve nieuwbouw van ongeveer f 500.000,— te creëren, die als een onmiddellijk ingaande afschrijving op de bouwkosten kan worden toegepast.
De totale bouwkosten zijn aan de hand van de gehouden aanbesteding en van aanvullende ramingen op f 2.600.000,— geraamd, maar bij het opmaken van een exploitatierekening is veiligheidshalve op een totale bouwsom van f 3.000.000,— gerekend.
Dit bedrag zal worden gefinancierd uit eigen middelen tot een bedrag van ca. f 700.000,—, uit de opbrengst van een onder de aandeelhouders geplaatste obligatielening van maximaal f 800.000,— en uit een bij de Bank van Nederlandse Gemeenten afgesloten hypothecaire lening van maximaal f 1.500.000,—.

Een veilig opgestelde raming toonde aan dat in 1964, het eerste jaar dat het nieuwe gebouw volledig in bedrijf zal zijn, een sluitende exploitatieregeling kan worden verkregen indien de inkomsten ten opzichte van het jaar 1960 met ongeveer f 100.000,— zullen stijgen, hetgeen, mits zich geen onvoorziene omstandigheden voordoen, zeker mag worden verwacht als in aanmerking wordt genomen dat de totale inkomsten van het instituut van 1958 tot 1960 van ruim f 800.000,— tot ruim f 1.100.000,— en de totale waarde van de gekeurde materialen van rond f 70.000.000,— tot ruim f 110.000.000,— zijn gestegen. Zo zal de Nederlandse waterleidingwereld over 2 jaren een „Waterhouse" ter beschikking hebben waarin, behalve het KIWA, de VEWIN en de VWN zullen zijn gehuisvest. Een bevredigend resultaat voor een instituut dat in februari van dit jaar 12½ jaar geleden officieel werd opgericht nadat ruim 2 jaren aan de voorbereiding was gewerkt. Het 12½ jarig bestaan werd in een bijeenkomst van het personeel herdacht, waarbij de 10 leden die 12½ jaar of langer in dienst van de vennootschap waren, een bloemenhulde ontvingen.

Nadat de nog niet in werking gestelde artikelen van de Waterleidingwet en de op die wet berustende uitvoeringsvoorschriften, waaronder het Waterleidingbesluit, met ingang van 1 maart 1961 van kracht waren geworden, kon een aanvang worden gemaakt met het uitvoeren van het periodieke wateronderzoek volgens de nieuwe voorschriften. Voor een groot aantal waterleidingbedrijven is omtrent het volgens de wet vereiste schema van onderzoek, in overleg tussen het waterleidingbedrijf, de betrokken farmaceutisch Inspecteur van de Volksgezondheid en het laboratorium dat het periodieke onderzoek verricht, volledig overeenstemming bereikt. Maar ten gevolge van omstandigheden van velerlei aard kon dit schema voor vele bedrijven nog niet worden vastgesteld, hetgeen valt te betreuren. Inmiddels is besloten om de nieuwe uniforme tarieven voor het periodieke wateronderzoek met ingang van 1 januari 1962 voor alle bedrijven, die in dit opzicht van de diensten van het KIWA gebruik maken, te laten gelden.

Overeenkomstig het door de in 1959 ingestelde commissie ad hoc voor de organisatie van de controle op watermeters gegeven advies en de daarbij door het College van Commissarissen gevoegde aanbeveling, besloot de VEWIN in het begin van 1961 tot het instellen van een „Commissie Controle Watermeters". Deze

commissie zal o.a. de erkenning van watermeterherstelplaatsen 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. Het KIWA zal met de uitvoering van verschillende controlewerkzaamheden worden belast. De aan de nieuwe organisatie verbonden kosten zullen volgens nader vast te stellen regels door de belanghebbende bedrijven worden gedragen.

Ook gedurende 1961 heeft de in de loop van 1959 in werking getreden nieuwe regeling met de Vereniging van Exploitanten van Gasbedrijven (V.E.G.), waarbij werd vastgelegd dat het KIWA slechts als keuringsinstituut voor de gasbedrijven zal optreden, bevredigend gewerkt. Volgens deze regeling zullen de voor de gasbedrijven bestemde buizen zoveel mogelijk van een GIVEG-garantiemerk worden voorzien. De keuringswerkzaamheden van het KIWA hebben ten gevolge van deze nieuwe regeling geen wijziging ondergaan.
Voor nieuwe materialen, bv. 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. Sinds enige tijd is aan enkele fabrieken van p.v.c.-buizen voor het transport van gas het recht tot het voeren van het GIVEG-garantiemerk verleend.

Na ruim 7 jaren van voorbereiding staat dan eindelijk het oprichten van de Stichting „KOMO" voor de deur. In augustus 1954 vond een eerste bespreking plaats met het bestuur van de Vereniging van Directeuren van Gemeentebedrijven; in november 1961 werd volledige overeenstemming bereikt over de Statuten van de Stichting Keuring en Onderzoek van Materialen voor Openbare Werken, „Stichting KOMO" genaamd.
De te 's-Gravenhage gevestigde stichting, die zal worden opgericht door de Vereniging van Nederlandse Gemeenten, stelt zich ten doel het bevorderen van een doeltreffende en deskundige keuring van materialen op civiel-technisch en bouwkundig gebied. De Stichting tracht haar doel te bereiken door het centraal doen uitvoeren van keuringsopdrachten, door het verlenen van het recht om in de handel te brengen materialen te voorzien van een daartoe door de Stichting vast te stellen garantiemerk onder door haar te bepalen voorwaarden en door het vaststellen van keuringseisen voor zover deze nog niet door andere instellingen

zijn bepaald en door de Stichting zijn overgenomen, zoveel mogelijk in samenwerking met die instellingen na door of vanwege de Stichting verricht speurwerk.

Met de supervisie over de Stichting is een Raad van Toezicht belast, waarvan de leden worden benoemd op voordracht van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten, de minister van Verkeer en Waterstaat, de minister van Volkshuisvesting en Bouwnijverheid, de Provinciale Besturen, de Unie van Waterschapsbonden, de directie van de Nederlandsche Spoorwegen en de Orde van Nederlandse Raadgevende ingenieurs. Voor elk van deze instanties wordt één lid benoemd. Indien de Raad van Toezicht het nodig oordeelt dat andere personen, verenigingen, colleges of instellingen een voorstel tot benoeming van een lid doen, worden zij daartoe uitgenodigd. Bovendien kan de Raad van Toezicht personen uitnodigen in de Raad zitting te nemen.

De voorzitter en ten hoogste twee vice-voorzitters worden door de Raad van Toezicht uit zijn midden aangewezen en wel bij toerbeurt, telkens voor de tijd van een jaar, met dien verstande, dat het door de Vereniging van Nederlandse Gemeenten voorgedragen lid een vice-voorzittersplaats bekleedt indien dit lid geen voorzitter is.

De Raad van Toezicht stelt de begroting, de jaarrekening, de balans en het jaarverslag vast. Bovendien heeft de Raad tot taak de samenwerking te bevorderen met op verwant gebied werkzame instanties, in het bijzonder met de Stichting „Beoordeling Bouwconstructies en Bouwmaterialen" van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten.

Het Bestuur van de Stichting is opgedragen aan een Bestuur van ten hoogste 15 technische leden dat door de Raad van Toezicht wordt benoemd op voordracht van het Bestuur, met dien verstande dat in ieder geval een lid zitting moet hebben namens de Rijkswaterstaat, de directie Wieringermeer-IJsselmeerpolders, de Vergadering van Hoofden van de Provinciale Waterstaatsdiensten, de Vereniging van Directeuren van Gemeentewerken, de Vereniging van Directeuren van Technische Diensten van Waterschappen, de directie van de Nederlandsche Spoorwegen en de Orde van Nederlandse Raadgevende Ingenieurs. Indien het Bestuur dit nodig oordeelt kan in overleg met andere verenigingen, colleges, diensten of instellingen een voordracht tot het benoemen van een lid van het Bestuur worden opgemaakt. Het Bestuur kan aan de raad van Toezicht voorstellen om personen als lid of adviserend lid in het Bestuur te benoemen.

Het Bestuur heeft tot taak het bepalen van het beleid van de

Stichting, het instellen van de commissies ter opstelling van keuringseisen, het al of niet uit zijn midden benoemen van de leden van de keuringseisencommissies, het vaststellen van keuringseisen, het verlenen van het recht tot het voeren van het KOMO-garantiemerk en het opstellen van begroting, jaarrekening, balans en jaarverslag.

De dagelijkse leiding van de stichting volgens de door het Bestuur gegeven richtlijnen berust bij de voorzitter en de secretaris van het Bestuur. Deze laatste, die ook secretaris van de Raad van Toezicht is, wordt door deze Raad, al dan niet uit het midden van het Bestuur, maar in elk geval op voordracht daarvan, benoemd.

De secretaris heeft in het bijzonder tot taak het vervullen van alle secretariaatswerkzaamheden van de Raad van Toezicht, het Bestuur en de commissies, benevens het onderhouden van het contact met het uitvoerend keuringsinstituut en met de „Stichting Beoordeling Bouwconstructies en Bouwmaterialen". Als uitvoerend keuringsinstituut is in beginsel aangewezen het Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen N.V. KIWA.

Verwacht mag worden dat de stichtingsacte binnenkort zal worden gepasseerd, waarna de Stichting KOMO officieel met haar werkzaamheden kan beginnen. Tot zo lang zal de in 1957 door de Vereniging van Directeuren van Gemeentewerken ingestelde „Beheerscommissie" alle lopende zaken blijven behandelen.

Reeds geruime tijd geleden heeft de Beheerscommissie een aantal subcommissies voor het opstellen van keuringseisen ingesteld en wel voor bitumineuze buisdichtingsmaterialen, voor asbestcementprodukten, voor grèsbuizen, voor plastieken afvoerbuizen en voor betonwaren, waaronder betonnen buizen, tegels en trottoirbanden. De eerste keuringseisen zijn nagenoeg gereed, zodat mag worden verwacht dat binnen niet te lange tijd de eerste materialen met het KOMO-garantiemerk in de handel zullen verschijnen.

Alle werkzaamheden voor de opbouw van de nieuwe organisatie zullen voorlopig nog door het KIWA worden verricht, maar zo spoedig mogelijk moet de Stichting KOMO zelfstandig worden en alle daartoe in aanmerking komende werkzaamheden door eigen personeel laten uitvoeren, waartoe o.a. het opstellen van keuringseisen behoort. Het KIWA moet dan, op dezelfde wijze als bij de gasbedrijven het geval is, alleen maar als keuringsinstituut optreden.

Het aantal keuringsopdrachten, niet alleen van diensten van Gemeentewerken, maar ook van diensten van provinciale water-

staten, van waterschappen en van raadgevende ingenieurs neemt nog steeds toe, hetgeen voornamelijk een gevolg is van het vele voorlichtende werk dat door het KIWA ten behoeve van de KOMO wordt verricht.
Het organiseren van de vele keuringen, die dikwijls slechts betrekking hebben op kleine partijen materialen en die moeten worden uitgevoerd over een groot aantal over het gehele land verspreide fabrieken, is dikwijls lang niet eenvoudig. Er zal eerst dan op een uit economisch en organisatorisch oogpunt verantwoorde manier kunnen worden gewerkt indien althans een aantal van deze fabrieken gerechtigd zal zijn tot het voeren van het KOMO-garantiemerk.

In het begin van 1961 aanvaardde de Scientific and Technical Committee van de International Water Supply Association (I.W.S.A.) mijn voorstel tot oprichting van een Internationale Corrosie Commissie. Daarmee is na 9 jaren één van de voorstellen uit mijn in 1952 voor het te Parijs gehouden tweede congres van de I.W.S.A. uitgebrachte rapport „Protection of Networks against Corrosion", werkelijkheid geworden. In dit rapport werd o.a. geconcludeerd dat landen die de vele vraagstukken op het gebied van corrosie van ondergrondse buisleidingen wensen te bestuderen, een nationale corrosie commissie dienen op te richten en dat het wenselijk is een overkoepelend orgaan te stichten, waarin vertegenwoordigers van de nationale organisaties op het gebied van corrosie zitting hebben.
De eerste zitting van de Commission Mixte, waarin de Benelux-, de Duitse en de Franse corrosie commissies samenwerken, vond in april 1959 te Scheveningen plaats, de tweede werd in juni 1960 te Parijs en de derde in oktober 1961 te Düsseldorf gehouden.
De Commission Mixte organiseerde de corrosiedag, die ter gelegenheid van het vierde congres van de I.W.S.A. op 1 juni van dit jaar te Berlijn werd gehouden.
Op de te Düsseldorf gehouden plenaire zitting werd besloten Italië uit te nodigen als lid tot de Commission Mixte toe te treden.

De pogingen om tot een soortgelijke organisatie als het KIWA te komen worden in verschillende landen meer of minder serieus voortgezet.
Het vorige jaar is reeds vermeld dat in Zweden in 1958 werd besloten dat de Svenska Tekniska Kommunal Föreningen

(S.K.T.F.) een speciale afdeling voor water en afvalwater zou oprichten hetgeen in augustus 1959 heeft plaatsgevonden. 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 o.a. tot de werkzaamheden het normaliseren van materialen, het opstellen van voorschriften voor en het uitoefenen van controle op materialen en het uitvoeren en ondersteunen van speurwerk. De oude keuringscommissie, die reeds vóór het oprichten van het KIWA bestond, waarin vertegenwoordigers van enkele grote Zweedse steden samenwerken, met als doel het beproeven en beoordelen van bepaalde waterleidingtoestellen, werkt voorlopig vrijwel op de oude voet voort, waarbij van het laboratorium van de waterleiding van Stockholm gebruik wordt gemaakt. De directeur, de heer Bengt Petrelius, bracht in 1960 een tweedaags bezoek aan het KIWA, waarbij tal van problemen werden besproken. Hetzelfde geschiedde bij het tegenbezoek dat in juni 1961 plaatsvond. Daarbij bleek dat het Zweedse KIWA nog niet met keuringswerkzaamheden in de eigenlijke zin van het woord is begonnen en dat het niet in de bedoeling ligt om dit binnenkort te gaan doen.
Het laatste jaar bleek tijdens enkele bezoeken van Israëlische ingenieurs dat ook in Israël ernstig wordt gedacht aan het oprichten van een soortgelijke organisatie als het KIWA. De voorbereidingen schijnen reeds enigszins te zijn gevorderd. Zou in Israël de victorie beginnen?

Zeer tot mijn spijt moet ik thans mededeling doen van het feit van de gedeeltelijke liquidatie van de technische afdeling. Deze afdeling, die haar werkzaamheden medio 1948 begon, hield zich o.a. bezig met het geven van adviezen op het gebied van de drinkwatervoorziening, o.a. betreffende het verbeteren van bestaande waterzuiveringsinstallaties, het verminderen van lekverliezen en het verbeteren en uitbreiden van buizennetten, maar haar belangrijkste taak was het geven van adviezen op het gebied van kathodische bescherming van gietijzeren en stalen leidingen en het periodiek controleren van de werking van dergelijke installaties. Sedert enkele jaren werden deze werkzaamheden, behalve voor een aantal waterleiding- en gasbedrijven, op grote schaal uitgevoerd voor de Defensie Olie Centrale, de

Rotterdam Rijn-Pijpleiding Maatschappij, de Dienst Beheer, Aanleg en Onderhoud Vliegvelden en enkele grote oliemaatschappijen. Voornamelijk ten gevolge van deze opdrachten was de technische afdeling nagenoeg self-supporting met een omzet van bijna f 100.000,— per jaar.
Het hoofd van de technische afdeling en zijn plaatsvervanger accepteerden een aanbod voor een andere betrekking. De grote oliemaatschappijen en de eromheen gegroepeerde organisaties besloten een eigen dienst voor het kathodisch beschermen van gietijzeren en stalen buisleidingen in het leven te roepen, hetgeen inmiddels is geschied. Door een en ander is één van de interessantste afdelingen van het KIWA, die zeer veel heeft bijgedragen tot de goodwill die het instituut bij vele kleinere waterleidingbedrijven bezit, in enkele maanden teruggevallen tot een afdeling die zich, behalve het zo nu en dan uitbrengen van een advies op het gebied van lekverliezen, nagenoeg uitsluitend bezighoudt met de controle van bestaande installaties voor kathodische bescherming, bv. van zinkers. Gehoopt wordt dat het mogelijk zal zijn deze afdeling weer tot nieuwe bloei te brengen. Deze gang van zaken toont wel hoe kwetsbaar een nog jong instituut als het KIWA is.

De geest waarin een instituut als het KIWA wordt geleid is doorslaggevend voor de positie en de naam ervan. Niets is fnuikender dan een geest van formalisme en detaillisme bij het uitvoeren van de vele keuringen, waarmee het instituut is belast. Altijd heb ik getracht de keurmeesters bij te brengen dat zij hun werkzaamheden zodanig moeten uitvoeren dat indien een belangrijke partij buizen o.d. wordt afgekeurd de directie van de betrokken fabriek dit wel betreurt maar eraan toevoegt dat de keurmeester niet anders kon handelen. Indien de reactie van de directie echter is dat zij, omdat het KIWA nu eenmaal een zekere macht heeft, het beste doet niets te zeggen maar van mening is dat de keurmeester de fabriek uit louter formalisme onnodig op kosten heeft gejaagd, dan is het instituut op de verkeerde weg.
Tussen deze beide uitersten in liggen tal van situaties, waarbij geval voor geval een verantwoorde beslissing zal moeten worden genomen. Soms kan daarbij, al of niet na overleg met de opdrachtgevers, de oplossing zijn: „Ditmaal wordt de afwijking nog geaccepteerd, maar een volgende keer volgt afkeuring".
Zo moet een instituut als het KIWA worden geleid en gediend door mensen die verantwoording durven te dragen, die zich niet krampachtig verschuilen achter voorschriften en keuringseisen,

maar die, als zelfstandig denkende wezens aan de hand van deze voorschriften en keuringseisen, geval voor geval beslissingen durven te nemen die bij de te beoordelen situatie passen. Alleen op deze manier kan het KIWA, zoals van de aanvang af is beoogd, zowel in het belang van de afnemers als van de fabrikanten werkzaam zijn.

Het KIWA heeft het koperen feest achter de rug en gaat vol vertrouwen de onbekende toekomst, die grote perspectieven opent, tegemoet. Met de bouw van het nieuwe gebouw is begonnen, de ijking van watermeters is centraal ter hand genomen, het periodieke wateronderzoek wordt op grond van de voorschriften van de Waterleidingwet belangrijk uitgebreid en de samenwerking met de binnenkort op te richten Stichting KOMO opent ongekende mogelijkheden voor uitbreiding van de werkingssfeer van het instituut. Zullen al deze mogelijkheden worden gebruikt? De toekomst zal het leren.
Opvallend zijn de dikwijls lange perioden van voorbereiding. Vijf jaren van voorbereiding waren nodig voordat de eerste paal van het nieuwe gebouw kon worden geheid, het oprichten van de Stichting KOMO vorderde ruim 7 jaren, en het duurde 9 jaren voordat, overeenkomstig het, in mijn in 1952 te Parijs uitgebrachte rapport gedane voorstel, de Internationale Corrosie Commissie (I.C.C.) werd opgericht. Maar als het dan eindelijk is gelukt is de voldoening des te groter.

Huisvesting

Begin mei kwam dan eindelijk het zo lang verwachte bericht dat de minister van Wederopbouw en Volkshuisvesting de in september 1959 gevraagde toestemming voor de bouw van een nieuw kantoorgebouw met laboratorium in het Industrieschap „De Plaspoelpolder" te Rijswijk had verleend, op 18 mei gevolgd door de officiële vergunning.
In verband met de ten gevolge van de medio 1958 ingevoerde investeringsbeperking ingetreden teruggang van de economische situatie van Nederland, waarvan het KIWA de gevolgen ondervond door een belangrijke achteruitgang van de inkomsten uit keuringswerkzaamheden, besloot het College van Commissarissen af te zien van de uitvoering van het in april 1958 ontworpen gebouw met een inhoud van rond 15.000 m^3, waarvan de bouwkosten op f 2.000.000,— waren geraamd. In de plaats daarvan kwam een beknopt plan, waarvan de kosten ongeveer 60% van

die van het oorspronkelijke plan bedroegen en waarbij de inhoud tot ongeveer de helft of ruim 7.500 m³ was teruggebracht.
Toen was gebleken dat het inmiddels opgekomen denkbeeld van een gecombineerd gebouw met het Gasinstituut geen doorgang kon vinden omdat het GIVEG in december 1958 besloot om het nieuwe gebouw voor het Gasinstituut te Arnhem te vestigen, werd met de gedetailleerde uitwerking van het beknopte plan begonnen. Daarbij bleek al spoedig dat de vastgestelde inhoud belangrijk te klein was om het gehele KIWA-apparaat in onder te brengen. Bovendien bleek het noodzakelijk om bij de verdere uitwerking rekening te houden met nieuwe activiteiten van het instituut en met een belangrijke uitbreiding van de bestaande. In dit verband worden genoemd de nieuwe organisatie die in opbouw is voor het periodiek ijken van watermeters, waarbij het KIWA een belangrijke rol zal spelen en de zich steeds uitbreidende werkzaamheden voor de diensten van Gemeentewerken c.a. Het op plastieken buizen betrekking hebbende speurwerk en het handhaven van de vooraanstaande positie die Nederland op dit gebied inneemt, maken het nodig de daarvoor benodigde apparatuur belangrijk uit te breiden, waarvoor extra laboratoriumruimte nodig is. Ten gevolge van de uitbreiding van het fundamentele speurwerk op het gebied van filters moet over een hydrologisch laboratorium worden beschikt; voorts bestaat in verband met het steeds toenemende buitenlandse bezoek, behoefte aan een kleine showroom. Ook werd het noodzakelijk geacht in het definitieve project, evenals in het oorspronkelijke, over enige uitbreidingsmogelijkheden te beschikken, hetgeen in het beknopte plan niet het geval was. Doordat de aanvankelijk op het terrein geprojecteerde woning is vervallen was het tevens nodig een woonruimte voor een concierge in het gebouw onder te brengen.

Door verschillende instanties, te weten de Welstandscommissie, de Brandweerinspectie, de Arbeidsinspectie, het Industrieschap „De Plaspoelpolder" en het Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht van Rijswijk, is een aantal eisen gesteld die steeds een meer of minder belangrijke vergroting van het gebouw, dat in een representatieve strook tussen de woon- en de industriewijk van De Plaspoelpolder is gelegen, tot gevolg hebben gehad. Het gevolg van een en ander is geweest dat het definitieve plan weer ongeveer dezelfde inhoud, nl. rond 14.800 m³, heeft gekregen als het plan dat vóór het intreden van de economische depressie in 1958 was ontworpen.

De bouwkosten van het nieuwe plan zullen tussen f 2.500.000,— en f 3.000.000,— bedragen.
Het resultaat van een onderhandse aanbesteding was dat de bouw is opgedragen aan de Amsterdamse Aannemingsmaatschappij die in oktober met de werkzaamheden is begonnen. Op 27 november 1961 werd de eerste paal geheid, een feit, dat zonder enig ceremonieel plaatsvond, omdat de ontwerper van het plan, architect A. van Eck, enkele dagen nadat aandeelhouders definitief tot uitvoering van het door hem ontworpen plan hadden besloten, plotseling was overleden. Het is hier zeker de plaats om in grote eerbied de man te herdenken met wie ik gedurende ca. 5 jaar mocht werken aan 7 of 8 voorprojecten, die tenslotte resulteerden in het gebouw dat thans in uitvoering is. Zijn innemende persoonlijkheid, zijn kunstenaarschap, zijn eerlijkheid en zijn eenvoud hebben op mij een onvergetelijke indruk nagelaten.

Technisch laboratorium

Ook gedurende 1961 werd, met zoveel mogelijk gebruikmaking van de eigen werkplaats en het daaraan verbonden personeel, voortgegaan met het verbeteren van bestaande en het vervaardigen van nieuwe toestellen voor het technisch laboratorium. Een toestel voor het bepalen van de spoeltijd, de spoelhoeveelheid en het spoelvermogen van stortbakken werd, na het aanbrengen van enkele wijzigingen, in bedrijf genomen voor onderzoekingen ten behoeve van de Subcommissie Stortbakken, Closetpotten en aanverwante artikelen. In de loop van 1961 kwam een tweede soortgelijke installatie gereed waarbij met verhoogde druk kan worden gewerkt. Bij dit toestel is de inhoud van het opvangreservoir zo groot dat het ook kan worden gebruikt voor het beproeven van spoelkranen, urinoirspoelkranen en closetpotten.
Voor het onderzoeken van mengkranen, doktersmengkranen e.d. is een met warm water werkende beproevingsinstallatie opgesteld, die tevens kan worden gebruikt om het gedrag van pakkingsmaterialen voor klepbedekkingen e.d. bij hoge temperaturen te beoordelen.
Ten einde te kunnen nagaan of bij bepaalde toestellen terugheveling kan optreden en om beluchters c.a. te kunnen beproeven is een vacuuminstallatie opgesteld.
De nieuwe installatie voor het uitvoeren van barstdrukproeven met plastieken buizen met kleine diameters bij temperaturen van 70 à 80°C, met behulp waarvan 6 buizen tegelijk kunnen

worden beproefd, was vrijwel het gehele jaar in gebruik. Het is dringend noodzakelijk om op korte termijn over een dergelijk toestel te beschikken waarmee ten minste 50 buizen tegelijk kunnen worden beproefd. 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. De druk, die kan worden geregistreerd kan bij deze installatie binnen zeer nauwe grenzen constant worden gehouden.

Het ten behoeve van de Commissie Filterconstructies geconstrueerde apparaat voor het bestuderen van de stroming door spoelkoppen en in het filterbed door visuele waarnemingen kon, na het aanbrengen van enkele wijzigingen, in bedrijf worden genomen. Een nieuw proeffilter, met behulp waarvan onderzoekingen met een variabel aantal spoelkoppen per m^2 en een filterbed van de gewenste samenstelling en dikte kunnen worden uitgevoerd, kwam in de loop van 1961 gereed.
Voor de keurmeesters van de vennootschap zijn verschillende nieuwe meetinstrumenten vervaardigd.

Periodiek wateronderzoek in KIWA-verband

Gedurende het jaar 1960 werd een aantal waterleidingbedrijven dat het water in KIWA-verband periodiek laat onderzoeken door andere bedrijven overgenomen; voorts traden enkele nieuwe bedrijven ten gevolge van het in werking treden van de Waterleidingwet toe, waardoor het totale aantal waterleidingbedrijven dat voor wat het periodieke wateronderzoek betreft van de diensten van het KIWA gebruik maakt thans 119 bedraagt.
Op het einde van 1961 beschikten 30 waterleidingbedrijven met ongeveer 7.350.000 aangeslotenen over een eigen laboratorium, dat in KIWA-verband met de andere laboratoria samenwerkt. Van de door dit instituut geboden gelegenheid tot periodiek wateronderzoek voor bedrijven die niet over een eigen laboratorium beschikken, werd op het einde van 1961 door 119 bedrijven met ongeveer 3.250.000 aangeslotenen gebruik gemaakt. Dientengevolge waren op het einde van 1961 in totaal 149 waterleidingbedrijven met rond 10.600.000 aangeslotenen aan de zorgen van de in KIWA-verband samenwerkende waterleidinglaboratoria toevertrouwd. Dit aantal vertegenwoordigt ruim 95% van alle aan een centrale waterleiding aangesloten inwoners van Nederland. Toen het KIWA werd opgericht be-

droeg dit percentage ongeveer 30. Het stemt tot grote voldoening dat dit zeer bevredigende resultaat volledig op basis van vrijwilligheid is bereikt.
De omvang van de verrichte onderzoekingen, die de laatste jaren een niveau van ca. f 100.000,— had bereikt, is gedurende 1961 ten gevolge van het in werking treden van de waterleidingwet niet onaanzienlijk toegenomen.
Er moet rekening mee worden gehouden dat in de loop van 1958 een begin is gemaakt met het periodieke onderzoek op radioactiviteit. Verwacht mag worden dat de totale opbrengst van het periodieke wateronderzoek in KIWA-verband op korte termijn zeker tot f 200.000,— per jaar en vermoedelijk nog wel hoger zal stijgen.
Het aantal individuele voorzieningen dat van de diensten van de KIWA-laboratoria gebruik maakt, vertoont slechts een zeer geringe stijging. Op het einde van 1961 bedroeg dit aantal 21, waaronder 17 zwembaden.
De medewerking van de farmaceutische Inspecteurs van de Volksgezondheid, die steeds hun volle steun verlenen bij het verbeteren van onbevredigende toestanden en die in nauw overleg met de waterleidingbedrijven en de onderzoekende laboratoria de schema's van onderzoek volgens de Waterleidingwet met grote werkelijkheidszin vaststellen, mag zeker niet onvermeld blijven. Hetzelfde geldt voor de grote toewijding waarmee de leiders van de samenwerkende waterleidinglaboratoria hun taak vervullen.

Onderzoek op radioactiviteit

In de tweede helft van 1958 kon een begin worden gemaakt met het éénmaal per jaar bepalen van de radioactiviteit van het ruwe en het reine water van ongeveer 90 waterleidingbedrijven die hun water periodiek in KIWA-verband laten onderzoeken. Bij de meeste van deze bedrijven is de radioactiviteit thans 3 of 4 maal bepaald. De gevonden uitkomsten lopen voor eenzelfde bedrijf over het algemeen niet sterk uiteen. Bij het onderzochte grondwater was de totale radioactiviteit behoudens enkele uitzonderingen laag, dikwijls vrijwel nul en meestal niet hoger dan 10 picocurie. Bij rivierwater, ingefiltreerd grondwater en water uit een stuwmeer werden over het algemeen wat hogere waarden gevonden, doch meestal niet meer dan 20 à 25 picocurie. De ervaring heeft geleerd dat met de aanvankelijk gebruikte apparatuur een niet al te hoge mate van nauwkeurigheid wordt

bereikt. Zo werden bv. bij onderzoekingen door de N.V. Waterleiding Maatschappij „Overijssel" te Zwolle van het water van 15 pompstations zo nu en dan betrekkelijk grote afwijkingen gevonden. Bij één van de pompstations van deze N.V. kon bij 4 onderzoekingen geen radioactiviteit worden geconstateerd, hoewel het vijfde onderzoek een uitkomst van 24 picocurie opleverde.
Inmiddels is bij enkele van de in KIWA-verband samenwerkende laboratoria een nieuw Philips anti-coïncidentietoestel in gebruik genomen voor het bepalen van de β-activiteit. Door de drinkwaterleiding van Rotterdam uitgevoerde uitvoerige proeven hebben uitgewezen dat met dit toestel zonder verlenging van de meetduur de β-activiteit veel nauwkeuriger kan worden bepaald en dat per werkdag veel meer monsters, bv. 20, kunnen worden onderzocht.
Het ligt in de bedoeling met behulp van deze toestellen een onderzoek in te stellen naar de invloed van de beluchting en filtratie op het gehalte aan radioactieve stoffen van het water, waartoe behalve monsters ruw en rein water ook een monster van het water op de filters moet worden onderzocht.
Door de Hoofdinspecteur van de Volksgezondheid worden geregeld de driemaandelijkse overzichten in Nederland ontvangen, waarin o.a. gegevens over de radioactiviteit van de lucht, van de neerslag, van gras en van water uit rivieren en plassen zijn vermeld. Omgekeerd stelt het KIWA de uitkomsten van de onderzoekingen naar de radioactiviteit van de Nederlandse waterleidingbedrijven ter beschikking van de Hoofdinspecteur.

Fysisch-chemische, bacteriologische en biologische onderwerpen

Nadat de nog niet in werking gestelde artikelen van de Waterleidingwet en de op deze wet berustende uitvoeringsvoorschriften, waaronder het Waterleidingbesluit, met ingang van 1 maart 1961 van kracht zijn geworden, zijn met ingang van dezelfde datum bij ministeriële beschikking de voorschriften voor het bacteriologisch, fysisch en chemisch onderzoek van het water van de Nederlandse waterleidingbedrijven 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 tenslotte over de uitvoering van de kleuring volgens Gram.
De voorschriften voor fysisch en chemisch onderzoek van drink-

water behandelen achtereenvolgens temperatuur, kleur, reuk- en smaakgetal, troebelingsgraad, zwevende stof, geleidingsvermogen, radioactiviteit, 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 hydrocarbonaation, kalkagressief koolzuur, fluorion, cyaanion, zink, lood en koper, arsenicum, selenium, chromiumion en fenolen. Inmiddels heeft de minister van Sociale Zaken en Volkshuisvesting bij beschikking d.d. 30 januari 1961 ingevolge de Waterleidingwet de navolgende laboratoria erkend, die de voorgeschreven fysische, chemische en bacteriologische onderzoekingen mogen uitvoeren:

1. de in KIWA-verband samenwerkende laboratoria:
a. de waterleidinglaboratoria Zuid te Breda, Midden te Bilthoven en Oost te Doetinchem;
b. de laboratoria van de gemeentewaterleidingen te Amsterdam, 's-Gravenhage, Groningen, Dordrecht en Rotterdam;
c. de laboratoria van het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noordholland te Bloemendaal, de N.V. Intercommunale Waterleiding Gebied Leeuwarden te Leeuwarden en de N.V. Waterleiding Maatschappij Overijssel te Zwolle;
d. het laboratorium van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening te 's-Gravenhage;

2. de laboratoria van de keuringsdienst voor waren te 's-Gravenhage en Dordrecht;

3. het laboratorium van de Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst te Haarlem;

4. het bacteriologische laboratorium van het Bestuur der Visserijen op de Zeeuwse stromen te Bergen op Zoom;

5. de particuliere laboratoria:
a. Schut te Rotterdam;
b. Koning en Mooy te Bussum;
c. A. Ringeling te Middelburg;
d. dr. J. Spuyman te Vlissingen;
e. Hartog te Huis ter Heide.

Het aantal monsters ruw- en reinwater van de pompstations,

dat chemisch en bacteriologisch zal moeten 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 betrokken farmaceutisch Inspecteur van de Volksgezondheid steeds worden ontsmet.

Inmiddels is voor een vrij groot aantal waterleidingbedrijven, in overleg met de betrokken Inspecteurs van de Volksgezondheid, die zich met deze bedrijven in verbinding hebben gesteld, het schema voor het chemisch en bacteriologisch wateronderzoek opgemaakt, dat ingevolge de Waterleidingwet moet worden aangehouden. Daarbij is steeds ervan uitgegaan dat indien nieuw gelegde buisleidingen afdoende worden gedesinfecteerd, de volgens de voorschriften van de Waterleidingwet mogelijke drastische beperking van het aantal monsters voor bacteriologisch onderzoek uit de leidingnetten wordt doorgevoerd. Een vrij groot aantal bedrijven is omtrent het nieuwe schema nog in overleg met de inspecteurs; voorts is er ook nog een aantal bedrijven waarmee de inspecteurs nog geen contact hebben opgenomen.

De omvang van het periodiek wateronderzoek in KIWA-verband zal bij het volledig doorvoeren van de voorschriften van de Waterleidingwet belangrijk toenemen, vermoedelijk wel tot het drievoudige van thans. Sommige van de waterleidinglaboratoria zijn reeds tot het aanstellen van extra personeel en het in dienst nemen van monsternemers overgegaan of zullen dit in de naaste toekomst moeten doen. Het was dan ook onvermijdelijk om de geldende tarieven voor het periodieke wateronderzoek te verhogen en aan te passen aan de nieuwe situatie.

Aangezien de frequentie van het periodiek wateronderzoek bij alle bedrijven vrij groot zal zijn, had het geen zin om, in navolging van de oude tarieven, een reductie voor meer dan het normale aantal onderzoekingen in te voeren. Daarom geven de nieuwe tarieven alleen een bedrag per monster, inclusief de kosten van monsterneming, en wel voor een volledig en een beknopt bacteriologisch onderzoek benevens voor een fysisch-chemisch onderzoek, waarbij de normale bepalingen tegen een vast bedrag per monster worden uitgevoerd. Voor een aantal aanvullende onderzoekingen, die over het algemeen slechts sporadisch worden uitgevoerd, zijn uiteenlopende bedragen vastgesteld.

De nieuwe tarieven zijn in de loop van het jaar van kracht geworden voor die bedrijven waarbij het periodiek wateronderzoek volgens het door de inspectie van de Volksgezondheid goedgekeurde nieuwe schema ingevolge de Waterleidingwet plaatsvindt.
De onderzoekingen volgens de oude schema's worden nog volgens de oude tarieven berekend. De Raad van Bijstand heeft echter besloten de nieuwe tarieven met ingang van 1 januari 1962 voor alle periodieke wateronderzoekingen in KIWA-verband te doen gelden.

Nadat de Europese, Amerikaanse en Australische deskundigen rapporten hadden uitgebracht omtrent het opstellen van internationale richtlijnen voor de kwaliteit van drinkwater, zijn deze centraal behandeld, waarbij Europa slechts door één deskundige was vertegenwoordigd. Mede daardoor heeft Amerika een sterk stempel gedrukt op het eindrapport „Report of the Study Group on International Standards of Drinking Water Quality", dat als een aanbeveling van de Wereldgezondheidsorganisatie is bedoeld. Zonder raadplegen 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 enigszins gewijzigde internationale normen, die onlangs in druk zijn verschenen. De Raad van Bijstand zal deze gewijzigde normen, die kortelings zijn ontvangen, nader bestuderen. Bij de laatste behandeling zijn, tegen de zin van Nederland, enkele voorschriften afgevoerd, o.a. de aanbeveling dat het water in leidingnetten een zuurstofgehalte van ten minste 4 à 5 mg/l moet bevatten, voornamelijk omdat Rusland hiertegen was. In dit land zou water zonder zuurstof zonder bezwaar worden getransporteerd. Deze aanbeveling is nu naar een minder belangrijke plaats overgebracht.
De Commissie Voorlichting Waterleidingbedrijven vroeg, via het KIWA, de mening van de Raad van Bijstand over een door een Duitse firma in de handel gebracht onthardingsmiddel voor openbare drinkwatervoorzieningen, dat bij het wassen met wasmachines van nut zou kunnen zijn. De Raad van Bijstand was van mening dat het zeer de vraag is of het bedoelde middel, een fosforzuurzout, nl. natrium-hexametafosfaat, bij de hoge temperaturen die bij het wasproces nodig zijn, in staat blijft om ontijdige precipitatie van kalkzouten te voorkomen. Bij het gebruik van synthetische wasmiddelen, die geen uitvlokking van

calciumzouten veroorzaken, is de toepassing van het middel zinloos.
In dit verband valt op te merken dat telkens weer grote reclamecampagnes worden gehouden voor bepaalde onthardingsmiddelen e.d., die meestal volkomen waardeloos zijn. Onlangs werd een dergelijke campagne gehouden voor een wondermiddel, waarbij ter overtuiging 2 flesjes water werden meegezonden, het ene met een roestige en het andere met een volkomen blanke spijker. Aan het water in het laatste flesje waren silicaten toegevoegd! Dergelijke apparaten worden, vooral aan de industrie, veel verkocht.
De Raad van Bijstand diende enkele kleine wijzigingsvoorstellen in op de ontwerp-normbladen 2395-61 „Bepaling van de bêtaradioactiviteit in water" en 2396-61 „Bepaling van de radioactiviteit in water"', die werden overgenomen.

Op initiatief van de Raad van Bijstand en de Commissie Filterconstructies, die het zeer wenselijk achtten een fundamenteel onderzoek in te stellen naar de theoretische zijde van het filtratieprobleem, werd na overleg tussen het Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O., het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening, het Laboratorium voor Chemische Technologie van prof. dr. ir. P. M. Heertjes te Delft en het KIWA in juni 1959 besloten een dergelijk onderzoek onder leiding van prof. Heertjes te doen verrichten. Deze opzet was nodig omdat een dergelijk onderzoek in verschillende opzichten de draagkracht van de Nederlandse waterleidingwereld te boven ging en bovendien niet alleen voor de waterleidingbedrijven van belang is. In september 1959 werd door de assistent van genoemde hoogleraar, ir. C. F. Lerk, in samenwerking met de 3 genoemde instituten, een aanvang gemaakt met het onderzoek dat fundamenteel is aangepakt en waarbij niet alleen de hydrodynamische maar ook de fysisch-chemische kant wordt onderzocht.
Bij de ontijzering kunnen 3 processen worden onderscheiden en wel de oxydatie van het in de ferrovorm aanwezige ijzer door luchtzuurstof tot de ferrivorm, de vorming van het onoplosbaar ijzerhydroxyde en de filtratie daarvan. Aangezien het af te filtreren ijzerhydroxyde zich zowel in suspensie- als in solvorm bevindt, is het onderzoek naar het filtratiemechanisme gesplitst in twee delen, nl. de filtratie van ijzerhydroxydesuspensie en de filtratie van ijzerhydroxydesolen.
Alle filtratieproeven zijn op laboratoriumschaal uitgevoerd met behulp van kleine glazen filtertjes, die zijn gevuld met glasparels.

Het onderzoek bevestigde dat de moeilijkheden die bij de ontijzering van grondwater kunnen optreden veroorzaakt worden door de vorming van ijzerhydroxydesolen. Daarom wordt verder nagegaan of de vorming van deze solen kan worden vermeden, omdat de filtratie van ijzerhydroxydesuspensie geen praktische moeilijkheden oplevert.
Teneinde meer inzicht te verkrijgen in het optreden van verzadiging bij filtratie van ijzerhydroxydesolen door een bed van glasparels is de zêtapotentiaal van de glasparels bepaald als functie van de filterbeddiepte en de filtratiesnelheid. De zêtapotentiaal van de soldeeltjes wordt bepaald met behulp van een microelektroforese-apparaat, waarbij de snelheid van de afzonderlijke soldeeltjes in hun natuurlijke omgeving in een elektrisch veld worden gemeten met een ultramicroscoop.
Na een betrekkelijk lange periode van voorbereiding is het onderzoek thans in volle gang, waarbij mede dank zij de hulp van 3 vijfdejaarsstudenten goede vorderingen worden gemaakt. Toch zal het onderzoek nog veel tijd vorderen. Zodra het huidige onderzoek, dat wordt uitgevoerd met gedestilleerd water, waaraan ijzerverbindingen zijn toegevoegd, is voltooid, zal met ander filtermateriaal worden gewerkt. Daarna zal een serie proeven worden verricht met gedestilleerd water waaraan bepaalde bestanddelen zijn toegevoegd. Tenslotte zal met de moeilijke watertypen uit de praktijk worden gewerkt.
Elke 6 tot 8 weken heeft te Delft een bespreking plaats tussen prof. Heertjes, ir. Lerk, prof. Baars, drs. Boorsma en de directeur van het KIWA. Verder brengt de Raad van Bijstand ongeveer eens per jaar een bezoek aan het laboratorium van prof. Heertjes om van de stand van zaken op de hoogte te worden gesteld. Het laatste bezoek had de vorige maand plaats. Alle leden waren zonder uitzondering zeer voldaan over de gang van zaken.

Algemeen technische onderwerpen

De Algemeen Technische Commissie (A.T.C.) is spoedig na de oprichting van het KIWA ingesteld met het doel een schakel te vormen tussen de waterleidingbedrijven en het KIWA.
Teneinde beter aan dit doel te beantwoorden is in 1959 een aanvang gemaakt met het op elke vergadering bespreken van de werkzaamheden van één of meer studiecommissies van het instituut en met mededelingen betreffende bedrijfservaringen door de leden van de commissie. Gedurende 1961 werden bij de mededelingen uit de speurwerkcommissies behandeld gevallen

van aantasting van koperen buizen, die de laatste jaren in bepaalde gedeelten van ons land vrij veelvuldig zijn opgetreden en de aantasting van rubberringen voor verbindingen van asbestcementbuizen.
Bij de mededelingen van de in de A.T.C. vertegenwoordigde bedrijven werd melding gemaakt van een aantal klachten betreffende ijzervlekken in wasgoed, dat was gespoeld in spoelcentrifuges. Een nader onderzoek leerde dat het ijzergehalte van het water niet te hoog was, zodat daarin de oorzaak van de roestvlekken niet kon worden gezocht. Aangezien de meeste huisvrouwen op maandag wassen, is het watergebruik op die dag extra groot, waardoor in de aanvoerleidingen grote snelheden ontstaan. Als gevolg daarvan laat roest op de buiswand los en dit wordt in de centrifuges, die met een grote straal worden gevuld, meegevoerd. Dit laatste kan worden voorkomen door in de toevoerleiding een doekfiltertje in te bouwen, maar een bezwaar is dat de roestdeeltjes het filtertje verstoppen en moeilijk kunnen worden verwijderd. Er zijn reeds leveranciers die centrifuges met een ingebouwd doekenfiltertje afleveren.
Soortgelijke moeilijkheden zijn ook ondervonden bij zuivelfabrieken die het water met grote hoeveelheden afnemen, waardoor roest wordt meegevoerd. Ook bij deze fabrieken worden wel filters ingebouwd.
Bij fotografische inrichtingen wordt eveneens dikwijls met filters, e.d. gewerkt omdat het bezwaarlijk is indien zich vuil uit het water op de negatieven afzet.
De oorzaak van de aanwezigheid van de hier bedoelde verontreinigingen in het leidingwater is steeds terug te voeren tot te grote snelheden van het water in de buisleidingen, waardoor afzettingen op de buiswanden loslaten en worden meegevoerd. De toestand zou veel verbeteren indien de huisvrouwen ertoe konden worden gebracht niet alleen op maandag te wassen, maar deze bezigheid meer over de week te verdelen. Huisvrouwen die op andere dagen dan maandag wassen ondervinden nooit moeilijkheden. Er zijn reeds waterleidingbedrijven in Gelderland en Noord-Brabant die trachten de verbruikers ertoe te bewegen het wassen meer over de week te verspreiden.
In de loop van 1961 verscheen Mededeling no 5 van de A.T.C., getiteld „Keuze van de meest wenselijke dienstkraan". Deze mededeling komt tot de conclusie dat de ééndelige Morris-dienstkraan 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 kraan nog kunnen worden opgevoerd.
De A.T.C. houdt zich reeds geruime tijd bezig met de mogelijkheid om voor koperen buizen, die van een afdeklaag, bv. van plastiek, zijn voorzien, volgens de fabrikanten o.a. ter vermindering van warmte-afgifte bij warmwaterleidingen en ter voorkoming van afzetting van condenswater bij koudwaterleidingen, keuringseisen op te stellen. Aangezien een KIWA-garantiemerk steeds op het volledige produkt betrekking heeft zullen dergelijke keuringseisen ook op de afdeklagen betrekking moeten hebben.
Het Kunststoffeninstituut T.N.O. te Delft kwam op grond van een ingesteld onderzoek tot de conclusie dat het niet is te verwachten dat Wicurohr als gevolg van het langdurig contact met een buiswand met een temperatuur van ten hoogste 100°C zal degraderen. De Afdeling Warmtetechniek van het Centraal Technisch Instituut T.N.O. te Delft concludeerde op grond van proeven en berekeningen, dat bekleding van de koperen buis als middel tegen warmteverlies geringe betekenis heeft omdat de bekleding alleen in beperkte mate condensatie zal voorkómen bij leidingen op muren die continu met water van 70°C worden doorstroomd.
Op verzoek van de C.K.W. stelde de A.T.C. een rapport samen, dat o.a. tot de conclusie komt dat dit soort buizen moet worden beschouwd als buizen die zijn voorzien van een afwerklaag, waaraan een aantal praktische voordelen is verbonden. Naar de mening van de A.T.C. moeten buizen met een afwerklaag dan ook als zodanig worden beoordeeld en bij het verlenen van het KIWA-garantiemerk op verwerkbaarheid en op houdbaarheid van de laag onder praktijkomstandigheden worden onderzocht.
De A.T.C. besloot dit rapport, waarin wordt geadviseerd om volgens de aangegeven richtlijnen keuringseisen op te stellen, aan de C.K.W. aan te bieden.
Met het oog op de toenemende belangstelling voor het hardsolderen van koperen buizen besloot de A.T.C. tot het instellen van een subcommissie „Hardsolderen Koperen Buizen", die zich met deze materie zal bezighouden.

Ook in 1961 heeft de Commissie voor Keuringseisen van Waterleidingartikelen (C.K.W.), waarin 5 vertegenwoordigers van de

waterleidingbedrijven, 3 van de industrie en 2 van de handel zitting hebben, in samenwerking met de door haar ingestelde subcommissies, een aantal keuringseisen opgesteld.
Evenals in het voorafgaande jaar verleende de Commissie Waterleidingbuizen van Plastiek (C.W.P.) haar medewerking bij het voorbereiden van enkele keuringseisen.
In de loop van 1961 werden de navolgende keuringseisen vastgesteld.

1. Keuringseisen no 31 — Waterleidingbuizen van hard polyvinylchloride met buitenmiddellijnen van 50 t/m 400 mm.
2. Keuringseisen no 32 — Haakse stopkranen voor water in nominale maten van $\frac{3}{8}''$, $\frac{1}{2}''$ en $\frac{3}{4}''$.
3. Keuringseisen no 33 — Rechte stopkranen voor water in nominale maten $\frac{3}{8}''$, $\frac{1}{2}''$ en $\frac{3}{4}''$ voor montage in leidingen in muren.
4. Keuringseisen no 34 — Hooggeplaatste stortbakken.

De C.K.W. publiceerde de tekst van de volgende door het College van Commissarissen voor het KIWA bindend verklaarde keuringseisen.

1. Keuringseisen no 28 — Beugels voor valpijpen overeenkomstig NEN 2293.
2. Keuringseisen no 29 — Beugels voor koperen pijp overeenkomstig NEN 2286.
3. Keuringseisen no 30 — Waterleidingbuizen van hard polyaetheen.
4. Keuringseisen no 32 — Haakse stopkranen voor water in nominale maten van $\frac{3}{8}''$, $\frac{1}{2}''$ en $\frac{3}{4}''$.
5. Keuringseisen no. 33 — Rechte stopkranen voor water in nominale maten van $\frac{3}{8}''$, $\frac{1}{2}''$ en $\frac{3}{4}''$ voor montage in leidingen in muren.

De commissie publiceerde in de loop van 1961 ter kritiek de volgende keuringseisen.

1. Ontwerp-keuringseisen voor hooggeplaatste stortbakken.
2. Ontwerp-keuringseisen voor membraanafsluiters voor water in nominale maten tot en met 50 mm.
3. Ontwerp-keuringseisen voor vlotterkranen in nominale maten van $\frac{1}{2}''$ tot en met 2″ voor druktrappen I-6 en I-10.
4. Ontwerp-keuringseisen voor waterleidingbuizen van hard polyvinylchloride met buitenmiddellijnen van 50 t/m 400 mm.
5. Ontwerp-keuringseisen voor $\frac{3}{8}''$, $\frac{1}{2}''$ tapkranen met niet-stijgende bedieningsspil.

6. Ontwerp-keuringseisen voor ⅜″, ½″ en ¾″ stopkranen met niet-stijgende bedieningsspil.
7. Ontwerp-keuringseisen voor tuinsproeiers voor snelle beregening.

Tenslotte behandelde de commissie de 2 navolgende keuringseisen.
1. Ontwerp-keuringseisen voor gietijzeren keerkleppen voor water in nominale maten van 50 t/m 200 mm.
2. Ontwerp-herziening van de keuringseisen voor waterleidingbuizen van hard polyvinylchloride met buitenmiddellijnen t/m 40 mm.

De C.K.W. stelde een nieuwe subcommissie in voor het opstellen van keuringseisen voor afwerklagen van koperen buizen en is voornemens nog enkele nieuwe subcommissies in te stellen, te weten voor het opstellen van keuringseisen voor klepbedekkings- en afdichtingsmaterialen en voor het opstellen van keuringseisen voor halfhard- en zachtkoperen buizen. De vroegere Subcommissie Zachtkoperen Buizen zal dan in verband hiermee als opgeheven worden beschouwd.

Aangezien de A.T.C. tot de conclusie is gekomen dat het onjuist zou zijn toestellen die worden aangedreven met behulp van de in het leidingwater aanwezige energie, zonder meer te verbieden, en omdat 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 dan het recht tot het voeren van het KIWA-garantiemerk zal kunnen worden verleend. De C.K.W. aanvaardde, overeenkomstig een advies van de A.T.C., de taak om zich in voorkomende gevallen bezig te houden met het formuleren van dergelijke richtlijnen.

De Subcommissie Kranen zette haar op verzoek van de C.K.W. aangevangen studie met betrekking tot aardappelschilmachines die met behulp van leidingwater worden aangedreven voort, o.a. door het verzamelen van gegevens die bij een aantal waterleidingbedrijven over deze machine beschikbaar zijn. Op grond daarvan en van door het Instituut tot Voorlichting bij Huishoudelijke Arbeid van de Nederlandse Vereniging van Huisvrouwen verstrekte inlichtingen kwam de commissie tot de conclusie dat er geen aanleiding bestaat om voor deze toestellen

keuringseisen te formuleren, omdat deze toestellen geen opgang maken.

De Subcommissie Kranen bood de navolgende keuringseisen aan de C.K.W. ter behandeling aan.
1. Ontwerp-keuringseisen voor gietijzeren keerkleppen voor water in nominale maten van 50 t/m 200 mm.

Bovendien werden de volgende keuringseisen, na behandeling van de ingekomen kritiek, ter definitieve vaststelling aan de C.K.W. aangeboden.
1. Ontwerp-keuringseisen voor haakse stopkranen voor water in nominale maten van $\frac{3}{8}''$, $\frac{1}{2}''$ en $\frac{3}{4}''$.
2. Ontwerp-keuringseisen voor rechte stopkranen voor water in nominale maten van $\frac{3}{8}''$, $\frac{1}{2}''$ en $\frac{3}{4}''$ voor montage in leidingen in muren.

De Subcommissie Kranen heeft momenteel de volgende ontwerp-keuringseisen in voorbereiding.
1. Ontwerp-keuringseisen voor laboratoriumkranen.
2. Ontwerp voor een tweede herziening van de keuringseisen voor veedrinkbakken.

De Subcommissie Keuringseisen Stortbakken, Closetpotten en Aanverwante Artikelen (K.E.S.) voltooide het uitgebreide onderzoek van closetpotten. Mede aan de hand van de daarbij verkregen resultaten werden ontwerp-keuringseisen voor closetcombinaties en voor uitspoelpotten van keramisch sanitair opgesteld, die enkele malen aan de hand van in de subcommissie gehouden discussies werden aangevuld en gewijzigd.
Naar aanleiding van een in maart van dit jaar door het KIWA gedaan verzoek verleende een aantal waterleidingbedrijven medewerking bij een praktijkproef met een spoelhoeveelheid van 6 l water. Op het einde van het jaar was deze proef nog niet beëindigd.
Nadat ISO/TC5/SC3 (Buizen van non-ferrometalen) het eens was geworden over de serie buitenmiddellijnen van koperen buizen en de daarbij behorende wanddikten en toleranties, die in de Recommendation no 420 — „Dimensions of Copper Tubes of Circulair Section" zouden moeten worden opgenomen, besloot de normcommissie P 4 de thans geldende 3e druk van het normblad N 1200, „Naadloze koperen buizen van waterleidingen" opnieuw te herzien, hoewel deze Recommendation nog niet definitief is. Aangezien het herziene normblad een andere naam zal krijgen, nl. „Naadloze koperen buizen voor capillair sol-

deren", wordt ook het nummer gewijzigd en wel in N 2200. Alvorens definitief te beslissen of de door ISO/TC5/SC3 aanbevolen serie buitenmiddellijnen en wanddikten in N 2200 zal worden opgenomen is P4 voornemens met een aantal waterleidingbedrijven daarover nader overleg te plegen. Zij heeft inmiddels ook de mening van de A.T.C. gevraagd. De voornaamste wijzigingen ten opzichte van N 1200 3e druk zijn de volgende:

— de buitenmiddellijn 54 mm wordt gewijzigd in 50 mm;
— toegevoegd zullen worden de buitenmiddellijnen 2, 3, 4, 6 en 10 mm, waarvan alleen de laatste mogelijk betekenis heeft als waterleidingmateriaal; het normblad is nl. overeenkomstig de naamswijziging, niet meer uitsluitend bedoeld als waterleidingnorm;
— de wanddikten van de buizen Ø 8, 22, 35 en 42 mm zijn als volgt verkleind.

Ø 8 oude wanddikte: 0,9 mm, nieuwe: 0,8 mm
Ø 22 oude wanddikte: 1,1 mm, nieuwe: 1,0 mm
Ø 35 oude wanddikte: 1,3 mm, nieuwe: 1,2 mm
Ø 42 oude wanddikte: 1,4 mm, nieuwe: 1,2 mm
De wanddikte van Ø 50 wordt 1,5 mm, die van Ø 54 was 1,6 mm.

In principe heeft P4 besloten om de toleranties op de buitenmiddellijnen van de buizen uit de Draft-recommendation no 420 over te nemen, waardoor het voor de Subcommissie Fittingen mogelijk is geworden met haar werkzaamheden voort te gaan. P4 zal met deze subcommissie nog overleg plegen of aanvullende eisen betreffende de ovaliteit noodzakelijk zijn en in N 2200 dienen te worden opgenomen. Deze subcommissie besloot om de serie buitenmiddellijnen van koperen buizen volgens N 1200 derde druk voor wat de fittingen betreft in geen geval uit te breiden.
Naar aanleiding van de besprekingen over het vijfde ontwerpkeuringseisen voor capillaire soldering van koperen buizen werd een zesde concept opgemaakt.

Asbestcementbuizen

Hoewel Nederland wel het land van de asbestcementbuizen wordt genoemd, hetgeen hoofdzakelijk een gevolg is van het op zeer grote schaal toepassen van dit materiaal voor intercommunale waterleidingen, is nog weinig bekend over het gebruik van

asbestcementbuizen in de centra van onze grote steden. Daarom is onlangs een vragenlijst gezonden aan de directies van ongeveer 40 grote steden en groepswaterleidingen, met het verzoek om aan de hand van een aantal vragen inlichtingen te willen verschaffen omtrent het gebruik van asbestcementbuizen in de centra en in de buitenwijken van onze steden en stadjes. Indien dit materiaal niet wordt toegepast, wordt naar de redenen daarvan gevraagd en indien het wel in de stadskern wordt gebruikt, wordt naar de ervaringen geïnformeerd. Verder zijn vragen gesteld omtrent de ligging van asbestcementleidingen in trottoirs of rijwegen en omtrent eventuele speciale voorzieningen bij wegkruisingen. Ook is gevraagd hoe bij het gebruik van asbestcementleidingen de aarding van elektrische installaties plaatsvindt.

Indien deze en nog enkele andere vragen zullen zijn beantwoord zal het hopelijk mogelijk zijn een goed gefundeerd inzicht te verkrijgen omtrent het gebruik van asbestcementbuizen in onze grote steden. Maar de beoordeling van de ter beschikking komende gegevens zal met de uiterste voorzichtigheid dienen te geschieden.

Aangezien de Commissie Niet-Metalen Leidingen (C.N.M.L.) het voornemen heeft om ongeveer eens in de 5 jaren een aanvullend rapport te publiceren, waarin de in Nederland opgedane ervaringen met asbestcementbuizen zijn verwerkt, kan de nieuwe enquête waardevolle gegevens opleveren voor het aanvullende rapport dat omstreeks 1964 moet verschijnen.

De voortgezette proeven met behulp van een aantal proefbuizen die dienen om gegevens te verkrijgen omtrent de beschermende werking van bitumen en teer tegen uitwendige aantasting van asbestcementbuizen in zure gronden zijn nog niet beëindigd, zodat nog geen definitieve conclusies kunnen worden getrokken. Bij deze proeven zijn ook betrokken de sinds geruime tijd door de N.V. Eternit te Goor in de handel gebrachte asbestcementbuizen met een uitwendige bescherming van Cotasol, een door de Staatsmijnen te Heerlen in de handel gebracht produkt op steenkoolteerbasis. Voor dit produkt zijn in overleg met de Staatsmijnen voorlopige keuringseisen opgesteld, die geldig zijn voor de door Eternit met het KIWA-garantiemerk in de handel gebrachte buizen met een Cotasol-buitenbekleding.

De door de C.N.M.L. in overleg met de N.V. Eternit te Goor opgestelde „Ontwerp-keuringseisen voor waterleidingbuizen van asbestcement 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 voor hoogwaardig materiaal zijn bedoeld, zijn zoveel mogelijk functionele eisen vermeld. Dientengevolge is de fabrikant bv. vrij in het vaststellen van de wanddikte mits hij ervoor zorgdraagt dat de buizen aan de voorgeschreven mechanische eisen voldoen.

In de ontwerp-keuringseisen is een treksterkte van tenminste 200 kg/cm² en een ringdruksterkte van tenminste 450 kg/cm² voorgeschreven. Deze 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.

Bij de op de nieuwe keuringseisen uitgeoefende kritiek is o.a. erop gewezen dat de vrijheid die aan de fabrikanten wordt gelaten o.a. tot gevolg heeft dat voor buizen met een zelfde nominale doorlaat door verschillende fabrieken uiteenlopende wanddikten worden toegepast. Zo worden bv. buizen van een nominale doorlaat van 600 mm, die een nominale wanddikte van 38 mm moeten bezitten, door een bepaalde fabriek met een wanddikte van 43 tot 47 mm geleverd. Hoewel bij deze laatste buizen een enkele maal een te lage buigtrekvastheid werd gevonden, nl. van ca. 420 kg/cm², bleek de becijferde bovenbelasting ongeveer 20 à 30% hoger te liggen dan de waarde die wordt gevonden bij een buis met een wanddikte van 38 mm en de voorgeschreven minimale buigtrekvastheid van 450 kg/cm². De C.N.M.L. vond in deze kritiek aanleiding het vraagstuk van de bovenbelasting nog eens ernstig onder de loep te nemen. Daartoe zal een aantal praktijkproeven worden verricht waarbij enkele ingegraven buizen onder inwendige druk aan wisselende bovenbelastingen zullen worden blootgesteld.

De proeven ter bepaling van de invloed van de snelheid waarmee de belasting op een proefring voor het bepalen van de ringdruksterkte wordt aangebracht werden voortgezet. Uit de eerste serie proeven was gebleken dat bij het snel opvoeren van de belasting iets 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 waren uitgevoerd met een belastingtoeneming van 50 kg/sec, hetgeen in de keuringseisen is voorgeschreven en met een belastingtoeneming van 25, 75, 200 en 400 kg/sec. Een toeneming van 200 kg/sec komt vrijwel overeen met de door de ISO gestelde eis van een toeneming van de spanning van 40 tot 60 kg/cm²/sec.

Gebleken is dat er slechts geringe verschillen zijn tussen de resultaten van de proeven met een belastingtoeneming van 50, 75 en 400 kg/sec.
Bij een serie aanvullende proeven werd de belasting van de ringen geleidelijk opgevoerd met 50, 400, 500, 600 en 700 kg/sec. Het bleek dat de gevonden resultaten slechts zeer weinig uiteenliepen, zodat kon worden geconcludeerd dat de uitkomsten van de ringdrukvastheid nagenoeg niet worden beïnvloed indien de belasting van de proefring wordt opgevoerd met 600 kg/sec en dat de door de ISO voorgeschreven toeneming van de spanning aanvaardbaar is.
De ontwerp-keuringseisen voor rubberringen voor de nieuwe door Eternit in de handel gebrachte Komeetkoppelingen, zowel voor buizen met nominale doorlaten tot en met 300 mm, als voor buizen met doorlaten van 300 tot en met 1000 mm, die als Aanhangsel B bij de desbetreffende keuringseisen voor asbestcementbuizen zullen worden gevoegd, kwamen ten gevolge van het ontbreken van een aantal noodzakelijke gegevens nog niet gereed. Inmiddels wordt de nieuwe Komeetkoppeling, die door het KIWA grondig is beproefd, nagenoeg algemeen toegepast, zodat de Simplexkoppeling geheel op de achtergrond is gekomen.

Aantasting van rubberringen voor waterleidingbuizen

Ten gevolge van verschillende niet verwachte omstandigheden kon het rapport betreffende aantasting van rubberringen voor waterleidingbuizen eerst begin december verschijnen. De commissie, die dit rapport heeft samengesteld, heeft voortreffelijk werk verricht.
Nadat in Nederland ongeveer 20 jaren lang asbestcementbuizen voor het transport van water op grote schaal waren toegepast, werd in 1949 het eerste geval bekend van aantasting van bij de verbindingen gebruikte rubberringen. Spoedig werden er meer gerapporteerd. Een nader onderzoek leerde dat aantasting van rubberringen vrij veelvuldig, zij het ook in sterk uiteenlopende mate, voorkomt, voornamelijk van het met het doorstromende water in aanraking komende gedeelte van de ring, maar ook wel aan de zijde die met het grondwater in contact is geweest. De toestand van de duizenden kilometers asbestcementleidingen voor het transport van water, die de laatste 30 jaren in Nederland zijn gelegd, is echter, behoudens wellicht een enkele uitzondering, in het geheel niet verontrustend. Dit neemt echter niet weg dat door een grondig onderzoek is getracht een zodanige

oplossing te vinden dat aantasting van rubberringen niet meer behoeft te worden gevreesd.
Aanvankelijk tastte men omtrent de oorzaken van de aantasting in het duister. Prof. Van Rossem, deskundige op het gebied van rubber, opperde het denkbeeld dat naast een oxydatieve oorzaak ook microbiologische invloeden in het spel zouden zijn. De assistent van prof. Kluyver, drs. Rook, isoleerde als eerste een bacterie die in staat bleek gevulcaniseerde natuurrubber aan te tasten. Ir. Leeflang kwam op het idee om aangetaste rubberdeeltjes op een daartoe geschikte voedingsbodem te brengen en gedurende enkele dagen op een temperatuur van 25°C te houden. Bij onderzoek van de aldus behandelde platen werd op de voedingsbodem steeds Streptomyces aangetroffen.
Op grond van uitgebreide onderzoekingen kon ir. Leeflang vaststellen dat de in de praktijk waargenomen aantasting wordt veroorzaakt door een overal in de grond voorkomende bacterie, Streptomyces. Zijn onderzoekingen toonden voorts aan dat natuurrubber, ook indien bepaalde giften worden toegevoegd, op den duur meer of minder sterk wordt aangetast, maar dat dit niet het geval is met bepaalde synthetische rubbersoorten. De oplossing van het probleem lag nu voor de hand. Door het gebruik van ringen van bepaalde soorten synthetische rubber wordt aantasting door Streptomyces voorkomen.
In de inleiding van het rapport wordt eerst de voorgeschiedenis uitvoerig beschreven, waarna de samenstelling van de commissie en het werkprogramma worden gegeven.
Het tweede hoofdstuk handelt over het optreden van de aantasting bij de Nederlandse waterleidingbedrijven. Achtereenvolgens worden besproken het uiterlijk van de aangetaste ringen, de resultaten van de gehouden enquête naar de aantasting van rubberringen in Simplexkoppelingen en in andere typen koppelingen voor asbestcementbuizen, de uitkomsten van het onderzoek van rubberringen uit Simplexkoppelingen en de invloed van de ligging van de ring in de Simplexkoppeling. De beoordeling van de aantasting geschiedde visueel, na verwijdering van het aangetaste gedeelte, door vergelijking met een aantal gestandaardiseerde aantastingen. Aan het slot van dit hoofdstuk wordt meegedeeld dat volgens de enquête het verschijnsel van aantasting van rubberringen in Simplexkoppelingen slechts bij een klein aantal waterleidingbedrijven in uiteenlopende mate zou voorkomen, doch dat bij het bewerken van het daarna beschikbaar gekomen materiaal is gebleken dat de aantasting, zij het in zeer uiteenlopende graad, vrijwel overal in ons land voor-

komt. Voorts bleek dat de mate van aantasting van ringen uit eenzelfde leiding zeer sterk varieert en voor ringen uit leidingen van verschillende ouderdom, die door hetzelfde water worden doorstroomd, niet correleert met de tijd. Uit het feit dat aantasting bij duinwater in het algemeen van veel ernstiger aard is en het aantal gave ringen belangrijk kleiner is dan bij andere watersoorten, is geconcludeerd dat de watersoort, waarschijnlijk ten gevolge van het verschil in gehalte aan voedingszouten, van invloed is op de aantasting. Tenslotte is gebleken dat de ligging van de rubberring in de koppeling ten aanzien van de aantasting van geen betekenis is.
Het volgende hoofdstuk behandelt het onderzoek naar de oorzaken van de aantasting. Bij het microbiologisch onderzoek wordt, na een literatuuroverzicht, de monsterneming besproken. Daarna volgt een beschrijving van het uiterlijk van de onderzochte monsters en de uitvoering van het microbiologisch onderzoek. Vervolgens worden de resultaten besproken en wel van het chemisch onderzoek van de afgetapte monsters water en van het microbiologisch onderzoek van de rubber. Daarna volgen gegevens over het onderzoek van Streptomycesstammen in reincultuur, enkele opmerkingen over de geïsoleerde Streptomyces, de vastgestelde invloed van vorm en materiaal van de koppelingen op de aantasting en de aantasting van rubber buiten het buizennet. Vervolgens wordt het onderzoek naar de aantasting door zuurstof beschreven. Aan het slot van dit hoofdstuk wordt geconcludeerd dat in alle gevallen waarin rubber in aanraking met stromend water wordt 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 microbe. De Streptomyces wordt bij sterke aantasting tot in de onderste laag van de aangetaste rubber aangetroffen.
De geïsoleerde Streptomyces komt voor in twee vormen, waarvan nog niet vaststaat of zij al dan niet tot een en dezelfde soort behoren. Eén van deze vormen is identiek aan de door drs. Rook geïsoleerde stammen. De geïsoleerde Streptomyces is in staat gebleken gevulcaniseerde rubber in reincultuur aan te tasten, waarbij het mycelium de rubber blijkt te doorwoekeren. Streptomyces kan gemakkelijk uit monsters grond of compost worden opgehoopt. De microbe is blijkbaar zeer verspreid in de natuur. Zijn aanwezigheid in waterleidingbuizen wordt verklaard door onvermijdelijke infecties, bv. tijdens het leggen of herstellen van de buizen. Uit het onderzoek naar de inwerking

van zuurstof bleek dat het beeld van de aantasting van het rubbermengsel daarbij geheel afwijkt van het uiterlijk van biologisch aangetaste ringen, zoals dit in de praktijk wordt aangetroffen. Gezien deze waarnemingen lijdt het geen twijfel dat de geïsoleerde Streptomyces als de oorzaak van de aantasting moet worden beschouwd.

Hoofdstuk IV houdt zich bezig met het onderzoek naar de aantastbaarheid van verschillende rubbersoorten. Na een literatuuroverzicht worden de bepaling van de gevoeligheid voor aantasting, de betekenis van de aanwezigheid van eiwit voor de aantasting van natuurrubber en de pogingen ter vermindering van de biologische aantasting van natuurrubber door bederfwerende middelen besproken. Aan het slot van het hoofdstuk wordt geconcludeerd dat het onderzoek van verschillende soorten rubber kan worden uitgevoerd in een langzaam met water doorstromende beproevingsbak, waarin aangetaste ringen voor de nodige infectie zorgen. De resultaten die met deze inrichting, de zg. hel van Leeflang, worden verkregen sluiten aan bij de praktijk en eveneens bij de waarnemingen in reincultuur. Alle 12 onderzochte natuurrubbermengsels bleken na 2 tot 4 maanden te zijn aangetast. Geen van de 17 onderzochte synthetische rubbers vertoonde na een tijdverloop van 17 tot 24 maanden enige aantasting, zodat zij als resistent tegen aantasting door Streptomyces mogen worden beschouwd. De aantasting door Streptomyces is niet afhankelijk van de aanwezigheid van eiwit in de natuurrubber. Geen van de beproefde fungiciden bleek meer dan een vertragende invloed op de aantasting te hebben. Toevoeging van synthetische rubber, in het bijzonder S.B.R. of acrylonitril aan natuurrubber bleek eveneens slechts een vertragende invloed te hebben.

In het volgende hoofdstuk wordt het onderzoek naar de bruikbaarheid van resistente rubbersoorten besproken. Na een inleiding worden achtereenvolgens de onderzochte rubbervulcanisaten, de algemene beoordeling, de beproevingsomstandigheden bij de relaxatiemetingen en de relaxatiemetingen behandeld.

De verrichte metingen hadden tot doel na te gaan in hoeverre het verloop van de spanningsrelaxatie bij de nitrilrubber- en de styreen-butadieen rubbervulcanisaten afwijkt van het verloop bij de natuurrubbervulcanisaten. Duidelijk is naar voren gekomen dat onder de gekozen beproevingsomstandigheden de monsters nitrilrubber ten minste gelijkwaardig zijn aan de onderzochte natuurrubbervulcanisaten. Zoals te verwachten was bleken de nitrilrubbervulcanisaten minder gevoelig voor de aroma-

tische koolwaterstoffen, die een duidelijk nadelige invloed op de spanningsrelaxatie van natuurrubber hebben. Verder is gebleken dat het verschil tussen de invloed van 40 en 60% indrukking niet groot is. Uit de relaxatieproeven in lucht en na bewaren in benzeen is afgeleid dat het gedrag van styreen-butadieen-rubbervulcanisaten onder de gekozen proefomstandigheden ten minste gelijkwaardig is aan dat van gevulcaniseerde natuurrubber.

Hoofdstuk VI handelt over de invloed van de toegepaste verbindingen. Na een inleiding worden achtereenvolgens behandeld de eigenschappen van gevulcaniseerde rubber en de indeling van de verbindingen en wel in verbindingen waarbij de rubberringen alzijdig worden opgesloten, verbindingen waarbij de rubberringen kunnen vervormen en zelfdichtende verbindingen. Bij toepassing van rubberringen in verbindingen wordt gebruik gemaakt hetzij van de elasticiteit hetzij van de onsamendrukbaarheid van de rubber.

De dichting van de verbindingen, waarbij de rubberringen alzijdig worden opgesloten, berust in hoofdzaak op de onsamendrukbaarheid van de rubber; de dichting van de verbindingen, waarbij de rubberringen kunnen vervormen, berust op de elasticiteit van het materiaal. Tot dit type zijn ook gerekend de verbindingen waarbij de ring zich gedeeltelijk kan deformeren en gedeeltelijk is opgesloten.

Bij de zelfdichtende verbindingen geschiedt de dichting onder gebruikmaking van zowel de onsamendrukbaarheid als de elasticiteit van de rubber.

De begindruk van de ringen op de koppelingen kan betrekkelijk gering zijn, maar moet toch groot genoeg zijn om bij betrekkelijk lage drukken een volledige afsluiting te geven. Een goede vormgeving van de ringen en een beperking van het oppervlak van de ringen dat aan aantasting blootstaat zijn bij dit type ringen van belang.

Hoofdstuk VII geeft enkele overwegingen betreffende het stellen van eisen voor rubberafdichtingsringen. Eerst worden behandeld de toe te passen rubberringen in water- en gasleidingen, waarna beschouwingen over de te stellen eisen volgen en wel functionele eisen en additionele eisen. Na een toelichting wordt een voorbeeld van keuringseisen voor rubberringen voor Komeetkoppelingen in waterleidingen gegeven. Aan het slot van het hoofdstuk wordt geconcludeerd dat rubberringen voor waterleidingen, teneinde voor aantasting door Streptomyces gevrijwaard te zijn, van synthetische rubber moeten worden vervaar-

digd en dat in gasleidingen zowel ringen van natuurrubber als van synthetische rubber kunnen worden toegepast, mits deze voldoende tegen de inwerking van aromatische condensaten bestand zijn.
Bij het formuleren van de keuringseisen voor rubberringen voor een bepaald type verbinding zal rekening moeten worden gehouden met de toegepaste rubbersoort. Deze keuze wordt mede bepaald door het materiaal van de buis en de koppeling en door het type van de verbinding. De eigenschappen van een rubbermengsel hebben een zekere samenhang, zodat indien voor een bepaalde toepassing voor één van deze eigenschappen een eis is geformuleerd, de overige eisen niet meer naar willekeur kunnen worden vastgesteld.
Tenslotte geeft Hoofdstuk VIII een overzicht van de belangrijkste conclusies.

Het rapport besluit met een uitvoerige samenvatting en een literatuuroverzicht. Als Aanhangsel is toegevoegd een voorbeeld van keuringseisen voor ringen op styreen-butadieenbasis voor Komeetkoppelingen in waterleidingen. Definitieve keuringseisen zullen worden gepubliceerd zodra de resultaten van de ten tijde van de publikatie van het rapport nog lopende onderzoekingen zijn voltooid.
Het ligt in de bedoeling om, naar gelang de behoefte, keuringseisen voor verschillende verbindingen te publiceren.
De resultaten van de in het rapport gepubliceerde onderzoekingen zijn niet alleen van belang voor Nederland, want hoewel in het buitenland dikwijls wordt beweerd dat aldaar bij asbestcementbuizen geen aantasting van rubberringen optreedt, is de laatste tijd gebleken dat dit o.a. in België, Frankrijk en Italië wel degelijk het geval is.
Bovendien worden rubberringen steeds meer toegepast voor het maken van verbindingen van buizen van andere materialen, bv. gietijzer, beton en plastiek. Bij gietijzeren buizen worden de klassieke loodverbindingen meer en meer door verbindingen met rubberringen verdrongen. Buizen van al of niet voorgespannen beton worden in toenemende mate gebruikt, ook voor het transport van afvalwater, waarbij voor de verbindingen op grote schaal rubberringen worden toegepast. Voor het verbinden van plastieken buizen zijn de laatste tijd verschillende verbindingen met rubberringen ontwikkeld. Onderzoekingen hebben aangetoond dat ook bij het gebruik van rubberringen in buisleidingen van deze materialen aantasting door Streptomyces kan optreden,

waarbij de graad van aantasting van verschillende factoren o.a. de grootte van het oppervlak van de ring dat met water in aanraking komt, afhankelijk is.

Het rapport, dat is geredigeerd door het lid van de commissie, ir. Leeflang, en de secretaris, ir. Schilperoord, is dan ook niet alleen van belang voor de bedrijven in binnen- en buitenland, die asbestcementbuizen verwerken, maar tevens voor alle gebruikers van buizen waarbij voor de verbindingen rubberringen worden gebruikt. Nederland heeft met het publiceren van dit rapport op het gebied van rubberringen voor buisverbindingen ongetwijfeld baanbrekend werk verricht.

Asbestcementbuizen voor gas

Het uitbrengen van het rapport van de „Commissie Asbestcementbuizen voor Gas", die op verzoek van het Gasinstituut is ingesteld, wacht op het afsluiten van het onderzoek dat aan het Rubberinstituut T.N.O. te Delft is opgedragen. Eerst na het voltooien van dit onderzoek zullen de eisen kunnen worden opgesteld die aan rubberringen voor het afdichten van verbindingen van asbestcementleidingen voor het transport van gas moeten worden gesteld.
De commissie kwam reeds vrij spoedig na de aanvang van haar werkzaamheden 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 was gebaseerd op de in de literatuur vermelde gegevens van onderzoekingen in het buitenland o.a. Italië, op de praktijkervaringen die gedurende een reeks van jaren in België zijn opgedaan en op de uitkomsten van een aantal door de commissie verrichte aanvullende onderzoekingen.
Door het Gasinstituut werd een onderzoek ingesteld naar het bevochtigen van gas in asbestcementleidingen, waarbij werd uitgegaan van de resultaten van praktijkproeven met oude en nieuwe buizen, die door de chemicus van de Belgische Eternitfabriek S.A. te Kapelle op den Bos, dr. Hammenecker, zijn uitgevoerd en van de uitkomsten van een aantal door het Gasinstituut uitgevoerde aanvullende metingen.
In het uitgebrachte rapport wordt geconcludeerd dat het door onder het grondwater gelegen asbestcementleidingen getransporteerde gas vrij snel vocht opneemt, maar dat dit niet het geval is

bij boven het grondwater gelegen leidingen. Inwateren door de capillairen van een asbestcementbuis wordt bijna niet mogelijk geacht, tenzij er plaatselijk grotere poriën zouden voorkomen. Deze conclusie is o.a. gebaseerd op de uitkomsten van vroegere onderzoekingen, 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 bitumen of teer moet als absoluut waterdicht worden beschouwd. Mochten in een dergelijke laag poriën voorkomen dan kan de vochtdoorlating vrijwel worden verwaarloosd.
Het Gasinstituut stelde een uitvoerig overzicht op van de bij asbestcementbuizen voor het transport van gas toegepaste buisverbindingen. Tevens stelde dit instituut een onderzoek in naar de gasdichtheid van de Rekla-, de Simplex- en de Komeetkoppelingen, waaruit de conclusie werd getrokken dat alle drie de verbindingen kunnen worden gebruikt. Op grond van dit onderzoek besloot de commissie in haar rapport op te nemen de Rekla-, de Simplex- en de Komeetkoppeling, benevens de verbeterde Toschikoppeling en de Gibaultkoppeling in twee uitvoeringen, nl. met een gietijzeren en met een asbestcementenmanchet. Ook de schroefmofverbinding zal worden besproken.
Uit een door de commissie in België en Nederland gehouden 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. In België bedroeg op het einde van 1958 de totale lengte van voor het transport van gas gelegde asbestcementleidingen ruim 780 km, waarvan resp. ruim 450, 150 en 110 km met nominale doorlaten van 100, 150 en 80 mm. Op het einde van 1958 bedroeg de totale lengte van de in Nederland voor het transport van gas gebruikte asbestcementbuizen ruim 150 km met nominale doorlaten van 50 t/m 250 mm. De totale lengte van buisleidingen 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.

Voor het beproeven van nieuw gelegde asbestcementleidingen voor het transport van gas zullen in het rapport twee methoden worden opgenomen met vermelding van de voor- en nadelen van elke methode. Bij de eerste methode wordt het per dag gelegde leidinggedeelte, met uitzondering van de verbindingen, aangeaard tot ca. 20 cm boven de buizen. De aldus boven de

verbindingen ontstane ruimten worden met water gevuld, waarna de leiding onder luchtdruk wordt afgeperst. De tweede methode houdt rekening met het feit dat asbestcementbuizen poreus zijn. Daarom wordt een leidinggedeelte terstond na het gereedkomen met water onder druk gevuld, waarbij grove fouten in de verbindingen onmiddellijk aan het licht treden. Na enige tijd wordt het water met behulp van een luchtcompressor uit de leiding geblazen, waarna deze met lucht wordt afgeperst.

Bonna-Buizen

Ondanks het veelvuldige gebruik van voorgespannen gewapend betonbuizen worden Bonna-buizen nog steeds op vrij grote schaal toegepast. Bij het berekenen en vervaardigen van deze buizen worden de op het einde van 1959 verschenen Keuringseisen no 18 „Waterleidingbuizen en hulpstukken van beton, voorzien van een stalen kernbuis en een spiraalwapening zonder voorspanning", aangehouden. Deze eisen vervingen de in 1951 verschenen „Voorlopige Voorschriften voor het keuren van buizen en hulpstukken van gewapend beton, voorzien van een stalen kernbuis en een spiraalwapening zonder voorspanning", die op verschillende punten moesten worden herzien.
Na overleg met belanghebbenden is een aanvulling op art. 6 van de keuringseisen no 18 gegeven, waarin is bepaald dat voor het vervaardigen van hulpstukken het gebruik van staal dat een vloeigrens van ten minste 20 kg/mm² en een treksterkte van ten minste 30 kg/mm² bij een toelaatbare spanning in de kernbuis van 800 kg/mm² bezit, is toegestaan. Voor buizen is in de keuringseisen een vloeigrens van 22 kg/mm² en een treksterkte van 34 kg/mm² voorgeschreven, waarbij de toelaatbare spanning op 900 kg/mm² is gesteld.

Vianini-Buizen

Vianini-buizen worden voor waterleidingdoeleinden slechts sporadisch toegepast. Deze buizen worden berekend en vervaardigd volgens de in 1959 gepubliceerde Keuringseisen no 19 „Waterleidingbuizen van beton zonder stalen kernbuis en voorzien van een wapening zonder voorspanning". Bij het opstellen van deze eisen is er rekening mede gehouden dat zij ook voor Vianini-buizen voor afvalwaterleidingen kunnen worden gebruikt.
In art. 7 van deze Keuringseisen is voor buizen die zijn voorzien van een verbinding waarbij de afdichting wordt verkregen door

middel van een rubberring, een aantal eisen gegeven, waaraan deze ringen moeten voldoen. In overleg met een aantal belanghebbenden wordt een wijziging van deze eisen voorbereid, die tot doel heeft aantasting van de ringen door microbiologische processsen te voorkomen. Het ligt in de bedoeling te experimenteren met enkele leidingen met verbindingen die zijn gemaakt met rubberringen, waarvan wordt verwacht dat zij tegen aantasting door Streptomyces bestand zijn.

Voorgespannen gewapend-betonbuizen

Na de eerste toepassingen van voorgespannen gewapend-betonbuizen voor de transportleidingen van de Rijn naar de duinen van de Duinwaterleiding van 's-Gravenhage en van de Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland (W.R.K.) wordt dit materiaal nog steeds op vrij grote schaal zowel voor drinkwater- als voor rioolwaterleidingen toegepast.
Door de N.V. Betondak te Arkel worden zg. Arkelbuizen vervaardigd, die bestaan uit een in lengterichting voorgespannen gecentrifugeerde betonnen kernbuis, waaromheen een onder spanning aangebrachte spiraalwapening wordt aangebracht, die wordt afgedekt met een deklaag van beton.
Door de Bonna-fabriek te Vianen worden, in navolging van Zweden, sinds enkele jaren zg. Sentab-buizen vervaardigd. Deze buizen worden met behulp van een onder waterdruk gebrachte rubber binnenbuis in één bewerking vervaardigd, waardoor een zeer homogene samenstelling van de buis wordt verkregen.
De gevoeligheid voor spanningscorrosie van de voor de wapening gebruikte staaldraad wordt met behulp van de proef van Frey met de vloeistof van Wyszomirsky onderzocht. Bij het uitvoeren van deze proef treden soms belangrijke spreidingen op. De methodiek van de proef moet op verschillende punten nader worden gepreciseerd. De problemen op het gebied van spanningscorrosie worden in internationaal verband uitvoerig bestudeerd. Dientengevolge besloot een kleine werkgroep, die zich met het vraagstuk van de spanningscorrosie bezighoudt, de resultaten van deze studie af te wachten en daarna te overwegen in hoeverre eventuele internationale keuringseisen of voorschriften kunnen worden overgenomen.
De resultaten van de proef van Wyszomirsky kunnen duidelijk in 2 groepen worden verdeeld, 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.

Met Arkel en Bonna is overeengekomen dat voor het vervaardigen van voorgespannen buizen alleen koudgetrokken draad zal worden gebruikt. Sinds geruime tijd worden, teneinde statistisch materiaal ter beschikking te krijgen, elk kwartaal monsters van het door beide fabrieken gebruikte staaldraad met behulp van de proef van Wyszomirsky onderzocht.
Het bij de Vianini-buizen vermelde onderzoek ter verbetering van de kwaliteit van de bij het maken van verbindingen toegepaste rubberringen heeft ook betrekking op de rubberringen die voor het maken van verbindingen van voorgespannen gewapend betonnen buizen worden gebruikt.

Koperen buizen

De Studiecommissie Metalen Leidingen (S.M.L.) houdt zich nog steeds intensief bezig met het onderzoek naar de oorzaken van het vrij grote aantal gevallen van inwendige aantasting van koperen buizen die de laatste jaren vooral in Zuid-Limburg zijn opgetreden. In één woningcomplex in Zuid-Limburg zijn reeds 1 jaar na het in gebruik nemen ongeveer 165 lekken opgetreden. Toen in het corrosieprodukt van een aangetaste koperen buis koolstof werd aangetroffen gingen de gedachten sterk in de richting dat de oorzaak van de aantasting moest worden gezocht in de aanwezigheid van koolstof. Een nader onderzoek leerde dat in Zuid-Limburg opgeslagen koperen buizen soms meer of minder grote hoeveelheden koolstof en vet bevatten en dat soms ook in de opslagplaatsen van fabrieken, grossiers en bedrijven aanwezige koperen buizen vet en koolstof werden aangetroffen. Het vorige jaar heb ik de veronderstelling geopperd dat er misschien een verband zou bestaan tussen een enkele jaren geleden bij sommige fabrieken ingevoerde verandering in het fabricageproces van koperen buizen en de geconstateerde inwendige aantasting, doch deze onderstelling was voorbarig omdat inmiddels is gebleken dat de opgetreden corrosiegevallen vermoedelijk niet moeten worden toegeschreven aan een ingrijpende wijziging bij enkele fabrieken van de fabricagemethoden van koperen buizen.

Inmiddels is een nadere studie gemaakt van de in Engeland opgetreden inwendige aantasting van koperen buizen. Gebleken is dat aldaar de meeste gevallen van putvormige corrosie moesten worden toegeschreven aan de aanwezigheid van koolstof of van koperoxydedeeltjes. De koolstof kan o.a. ontstaan door het verbranden tijdens het gloeien van de bij het trekken gebezigde olie.

Een enkele maal waren ijzer- of mangaanafzettingen de oorzaak van de inwendige aantasting. Geconstateerd is dat putvormige corrosie door koolstof of koperoxyde veelal plaatsvindt bij hard water uit diepe putten. Engelse onderzoekers zijn van mening dat inwendige aantasting van koperen buizen alleen kan optreden indien geen natuurlijke inhibitor aanwezig is en dit laatste zou bij vele watertypen wel het geval zijn.
Een aantal Engelse fabrieken is ertoe overgegaan koperen buizen, voordat zij worden afgezonden, inwendig te reinigen, meestal door middel van een zand-watermengsel dat onder druk door de buis wordt geperst. Deze methode wordt „Aqua-Blast" genoemd. De Engelse onderzoekingen en publikaties hebben zeker bijgedragen om een beter inzicht in het gehele probleem te verkrijgen, maar de S.M.L. is van mening dat de Engelse conclusies niet zonder meer op de Nederlandse situatie mogen worden toegepast.
Een in het begin van 1961 bij de Nederlandse waterleidingbedrijven gehouden enquête leerde dat het veelvuldig optreden van inwendige putvormige corrosie alleen door een aantal Zuidlimburgse waterleidingbedrijven werd gerapporteerd en dat dit verschijnsel, met uitzondering van één stad in het centrum van ons land, door geen enkel ander bedrijf werd geconstateerd. Bij een zorgvuldige inspectie van een aantal installaties in gebouwen in Zuid-Limburg, waar veel lekken zijn opgetreden, viel het op dat de meeste gerepareerde lekken zich op niet meer dan ongeveer 20 cm van een verbinding bevonden. Een nader onderzoek toonde aan dat dit in het algemeen wel met meer dan 90% van alle opgetreden lekken het geval was. Bij onderzoek van een aantal uitgezaagde verbindingen met aangrenzende stukken leiding bleek dat zich in de nabijheid van de verbinding op het inwendige van de buis steeds een bruin gekleurde vette substantie bevond, dikwijls omrand door een korst van groene corrosieprodukten.
Uit plaatselijke inlichtingen is gebleken dat bij sommige nieuwe gebouwen 1 of 2 jaren na het in gebruik nemen veel lekken zijn opgetreden en dat dit bij andere complexen, die door dezelfde installateurs zijn aangelegd, in het geheel niet het geval is geweest. Verder is het opgevallen dat de putvormige corrosie alleen is opgetreden bij de waterleidingbedrijven in Zuid-Limburg die hard water, dus water met een hoog geleidingsvermogen distribueren. Daarentegen zijn bij bedrijven in Zuid-Limburg die zacht water leveren nimmer gevallen van inwendige corrosie geconstateerd.

De S.M.L. is op grond van de tot heden verzamelde gegevens tot de voorlopige conclusie gekomen dat de in Zuid-Limburg opgetreden inwendige corrosie moet worden toegeschreven aan het samengaan van een aantal nog niet volledig bekende factoren, die, indien zij geïsoleerd waren opgetreden, vermoedelijk geen aanleiding tot corrosie zouden hebben gegeven. Maar de commissie acht het niet onwaarschijnlijk dat het optreden van inwendige corrosie in Zuid-Limburg voor een groot gedeelte moet worden toegeschreven aan een onoordeelkundig en overmatig gebruik van soldeermiddelen. Mede onder invloed van het hoge geleidingsvermogen van het water kan dan in korte tijd putvormige corrosie optreden.

Het is nog niet gelukt een bevredigend antwoord te geven op de vraag waarom de vele gevallen van inwendige corrosie in Zuid-Limburg enkele jaren geleden als het ware explosief zijn opgetreden. In de samenstelling van het water van de betrokken bedrijven is sinds jaren niets veranderd, en verder is het ook niet waarschijnlijk dat de loodgieters in Zuid-Limburg plotseling op grote schaal te veel soldeermiddelen zijn gaan gebruiken of zeer slordig zijn gaan werken. Vermoed wordt dat soms nog andere factoren in het spel zijn, o.a. de inwendige toestand van de aangetaste buizen. Ongeveer 2 jaren geleden hebben de waterleidingbedrijven in Zuid-Limburg de installateurs geadviseerd koperen buizen vóór het verwerken met een prop watten inwendig te reinigen. Uit de beschikbare gegevens zou misschien volgen dat deze maatregel een gunstige invloed heeft gehad, want het lijkt erop dat het optreden van lekken in nieuwe installaties aan het afnemen is.

Aan de vergaderingen van de S.M.L. wordt sedert medio 1961 deelgenomen door vertegenwoordigers van de fabrieken, die gerechtigd zijn tot het voeren van het KIWA-garantiemerk op koperen buizen. Teneinde sneller tot het gewenste resultaat te komen heeft de S.M.L. 4 subcommissies ingesteld.

De eerste subcommissie houdt zich bezig met de keuringseisen voor soldeermiddelen en het maken van soldeerverbindingen. Nagegaan wordt of de in de thans geldende keuringseisen voorgeschreven samenstelling voor soldeervloeistoffen en soldeerpasta's, die soms sterk agressief zijn, niet moet worden gewijzigd. Vermoedelijk zal, in navolging van Engeland, alleen het gebruik van niet of zeer weinig corrosieve soldeermiddelen worden toegelaten. Ook zal worden getracht een zodanige verpakking voor te schrijven dat geknoei door bijvullen wordt vermeden. Het verdient aanbeveling om bij de montage van koperen buizen

de uiterste zorg aan de soldeerverbindingen te besteden, o.a. door zo weinig mogelijk vloeimiddel toe te passen en de buizen en fittingen ter plaatse van de soldeerverbindingen tevoren grondig met staalwol te reinigen. Het wordt verder noodzakelijk geacht nieuw gelegde leidingen bij voorkeur met warm water terstond na het monteren goed door te spoelen. De S.M.L. hoopt zich, voor wat dit punt betreft, binnen korte tijd tot de belanghebbende instanties te wenden.
De tweede subcommissie houdt zich bezig met het vaststellen van een afdoende methode voor het bepalen en analyseren van de in koperen buizen voorkomende koolstof.
De derde subcommissie zal de proefnemingen in België en Nederland met behulp van proefinstallaties coördineren en zorgen voor een doelmatige uitwisseling van de bereikte resultaten.
Tenslotte is de vierde subcommissie belast met het bijeenbrengen van statistisch materiaal.
Het onderzoek naar de gevallen van inwendige aantasting van koperen buizen in een stad in het centrum van ons land wordt nog steeds voortgezet, waarbij o.a. gebruik wordt gemaakt van verschillende proefinstallaties. Doordat het zuiveringssysteem bij dit waterleidingbedrijf enkele jaren geleden is gewijzigd, waardoor de chemische samenstelling van het gedistribueerde water enigszins is veranderd, zijn de omstandigheden hier wel zeer gecompliceerd.
Al met al kan worden gezegd dat het onderzoek naar de sinds enige jaren opgetreden inwendige corrosie van koperen buizen in Zuid-Limburg het laatste jaar bevredigende vorderingen heeft gemaakt en dat het inzicht in de optredende verschijnselen aanmerkelijk is verdiept. De S.M.L. zet haar onderzoekingen, in samenwerking met vertegenwoordigers van de fabrikanten van koperen buizen, met kracht voort en vertrouwt binnen niet te lange tijd haar onderzoekingen met een bevredigend resultaat te kunnen afsluiten. Er bestaat zeker geen aanleiding om de toepassing van koperen buizen in verband met de opgetreden corrosieverschijnselen af te raden of te beperken tot die gebieden waar geen corrosie is opgetreden. Maar wel is het noodzakelijk om bij het monteren van koperen buizen de uiterste zorg aan het maken van de verbindingen en aan het terstond na het monteren schoonspoelen van nieuwe leidingen te besteden.

Plastieken buizen

Tussen Parijs en Milaan. Zo kan het jaar 1961 voor wat betreft het werk op het gebied van plastieken buizen worden aangeduid.

In de in november 1960 te Parijs gehouden vierde vergadering van ISO/TC5/SC6 werden immers enkele resoluties vastgesteld en een aantal aanbevelingen voor verdere studie gegeven, die in het lopende jaar door de Commissie Waterleidingbuizen van Plastiek (C.W.P.) nader zijn uitgewerkt. Maar tegelijkertijd hield deze commissie zich bezig met het voorbereiden van het vijfde ISO-congres dat op het einde van april 1961 te Milaan zal worden gehouden.

Eén van de belangrijkste besluiten van het Parijse congres was het hergroeperen van de verschillende subcommissies en werkgroepen. Volgens de nieuwe indeling zijn er 5 werkgroepen en wel voor afmetingen, voor beproevingsmethoden, voor materiaaleigenschappen, voor algemene voorschriften en voor hulpstukken. De tweede werkgroep, waarvan de onderdirecteur van het Kunststoffeninstituut T.N.O. te Delft, ir. Wijbrans, voorzitter is, heeft ook het werk overgenomen van de studiegroep voor het vaststellen van een methode voor het onderzoek van de brosheid van p.v.c.-buizen.

De plenaire vergadering te Parijs besloot, nadat een Nederlands amendement was aangenomen, de voorstellen van de eerste werkgroep betreffende toleranties op buitenmiddellijnen en wanddikten van buizen van p.v.c. en polyaetheen, die de in 1956 te Zürich in een resolutie vastgelegde toleranties zouden moeten vervangen, als een basis voor nadere studie te aanvaarden. Voorgesteld werd de tolerantie van de gemiddelde buitenmiddellijn ten opzichte van de nominale buitenmiddellijn te stellen op —0 en +0,009D, waarin D de nominale buitenmiddellijn in mm voorstelt, met dien verstande dat de toleranties op 0,1 mm naar boven worden afgerond en niet kleiner mogen zijn dan 0,2 mm. Deze tolerantie was in Zürich op 0,2 mm + 0,01D gesteld. Deze studie werd voor de C.W.P. uitgevoerd door de enige tijd geleden ingestelde Werkgroep Verbindingen en Fittingen. Aan de hand van een reeks keuringsrapporten, aangevuld met speciaal voor dit doel op de fabrieken verrichte metingen, kwam deze werkgroep tot de conclusie dat de te Parijs voorgestelde nauwere toleranties voor buizen van p.v.c. wel aanvaardbaar zijn, maar dat voor de maten boven 75 mm een nog nauwere tolerantie fabricagetechnisch zonder bezwaar mogelijk is.

De werkgroep besloot daarom voor te stellen deze tolerantie op 0,2 mm + 0,005 D te stellen. De daaruit volgende waarden voor de toelaatbare afwijking van de gemiddelde buitenmiddellijn t.o.v. de nominale, sluiten goed aan bij de maatafwijkingen, die in de praktijk op een goede fabriek worden gevonden.

In Zürich is bepaald dat de buitenmiddellijn nergens kleiner en meer dan 0,3 mm + 0,015 D groter mag zijn dan de nominale buitenmiddellijn. De te Parijs als basis van studie aanvaarde resolutie beoogt deze tolerantie te wijzigen in 0,015 D en —0 met een minimum van 0,3 mm. Uit de gegevens van een aantal keuringsrapporten bleek dat invoering van deze nieuwe tolerantie op zichzelf geen moeilijkheden zal geven. Het wordt echter onjuist geacht in deze eis, die is bedoeld als een eis met betrekking tot de ovaliteit, geen negatieve tolerantie toe te laten. Besloten werd voor te stellen, dat de middellijn nergens meer dan + en —0,01 D van de gemiddelde buitenmiddellijn mag verschillen, hetgeen reeds in de keuringseisen die in Nederland voor p.v.c.-buizen met buitenmiddellijnen van 50 t/m 400 mm gelden, is voorgeschreven.

De te Parijs voorgestelde tolerantie op de wanddikte is gelijk aan de te Zürich aanbevolen tolerantie. Te Zürich is vastgesteld dat de gemiddelde buitenmiddellijn van buizen van zacht polyaetheen ten hoogste 0,2 mm + 0,03 D mag afwijken van de nominale buitenmiddellijn. Te Parijs is voorgesteld deze maatafwijking terug te brengen tot 0.009 D. Uit de gegevens van een aantal keuringsrapporten is gebleken dat de te Parijs voorgestelde maatafwijkingen voor buizen met buitenmiddellijnen t/m 50 mm onaanvaardbaar zijn, hoewel de thans toegestane tolerantie veel te groot is. Naar de mening van de Werkgroep Verbindingen en Fittingen geeft de formule 0,3 mm + 0,01 D de beste resultaten.

De wanddikte van polyaetheen buizen, waar ook gemeten, mag volgens de te Zürich opgestelde aanbeveling niet meer dan 0,2 mm + 0,1 e groter zijn dan de opgegeven wanddikte. In deze formule is e de door de fabrikant opgegeven wanddikte. Te Parijs is voorgesteld deze tolerantie te wijzigen in 0,2 mm + 0,005 e.

Uit een aantal keuringsrapporten is gebleken dat deze wijziging onvoldoende rekening houdt met de invloed van de grootte van de middellijn op de optredende maatafwijking en dat ze voor de kleinste middellijnen te gering is. Mogelijk zou in aanmerking komen de formule 0,3 mm + 0,05 e.

De resultaten van de verrichte studies zullen namens de Nederlandse delegatie aan de te Milaan te houden vergadering worden aangeboden.

Op voorstel van de tweede werkgroep, die zich bezighoudt met beproevingsmethoden, besloot de plenaire vergadering te Parijs om de proeven met kogelvalapparaten ter bepaling van de bros-

heid van p.v.c.-buizen voort te zetten en tevens om zoveel mogelijk gegevens omtrent andere methoden ter bepaling van de brosheid, o.a. met behulp van een Charpy-toestel, te verzamelen. De Engelsman Gill werd belast gegevens over de in de verschillende landen in gebruik zijnde onderzoekingsmethoden te verzamelen. Door Nederland was reeds vóór de vergadering te Parijs een groot aantal proeven op dit gebied verricht. De resultaten zijn aan de heer Gill gerapporteerd. Het bleek niet nodig op dit gebied verdere onderzoekingen te verrichten. Bij een door de heer Gill daartoe georganiseerde bespreking met vertegenwoordigers van een aantal landen is gebleken dat de opvattingen van de verschillende landen sterk uiteenlopen. Het is de taak van de heer Gill om een overzicht op te stellen van de methoden die voor het bepalen van de brosheid in diverse landen worden toegepast.

Een voorstel van dezelfde werkgroep om, althans voorlopig, van 2 soorten p.v.c. uit te gaan en wel met $\sigma = 60$ en $\sigma = 100$ kg/cm² werd door de plenaire vergadering aangenomen. Daarmee was de mogelijkheid om bij lange-duurbeproevingen van de inwendige waterdruk P uit te gaan vervallen. Op grond van in Duitsland uitgevoerde lange-duurproeven wordt aangenomen, dat de regressielijn voor p.v.c. met $\sigma = 100$ kg/cm² rechtlijnig verloopt, althans binnen een periode van 50 jaren; de regressielijn van p.v.c. met $\sigma = 60$ kg/cm² vertoont een knik. In het korte-duurgebied is er echter geen verschil in het gedrag tussen beide soorten p.v.c. Aangezien buizen van p.v.c. met $\sigma = 60$ kg/cm², om een gelijke sterkte na 50 jaren te bezitten als buizen van p.v.c. met $\sigma = 100$ kg/cm², veel dikkere wanden moeten bezitten dan buizen van p.v.c. met $\sigma = 100$ kg/cm², zouden bij een korte-duurbeproeving op inwendige druk bij 20°C met buizen van p.v.c. met $\sigma = 60$ kg/cm² veel gunstiger cijfers worden gevonden.

Daarom moet door een beproeving bij 60°C worden uitgemaakt of men heeft te maken met p.v.c. met σ 60 of met p.v.c. met σ 100 kg/cm², en wel gedurende 1000 h bij een druk, die in de buiswand een spanning veroorzaakt van 100 kg/cm². Aangenomen wordt, dat een buis die aan deze proef beantwoordt, een regressielijn heeft die binnen 50 jaren geen afbuiging vertoont. Bezwijkt de buis binnen 1000 h dan zou dus wel afbuiging van de regressielijn zijn te verwachten. In dat geval zou de buis bij een inwendige druk die in de wand een tangentiële spanning van 100 kg/cm² veroorzaakt binnen de 50 jaren bezwijken. Om na te gaan of een spanning van 60 kg/cm² mag worden

toegelaten moet de buis bij 60°C gedurende 1000 h een inwendige druk kunnen weerstaan, die een spanning van 75 kg/cm² in de buiswand veroorzaakt.
Een korte-duurbeproeving op inwendige druk heeft dus geen betekenis, tenzij men reeds weet of men materiaal met σ 60 of σ 100 kg/cm² heeft te maken. Helaas ontbreekt een methode om snel de beide 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 beide typen p.v.c. op andere wijze te onderscheiden.
Nadat deze beslissing was gevallen werden de in tabel 1 genoemde omstandigheden voor het beproeven van buizen van p.v.c. en van polyaetheen aanbevolen.

TABEL 1

Buis	Kwaliteitsproef			Afnameproef		
	Temp. in °C	tangentiële wandspanning in kg/cm²	Tijd in uren	Temp. in °C	tangentiële wandspanning in kg/cm²	Tijd in uren
p.v.c. A	60	170	1	20	420	1
(100 kg/cm²)	60	100	1000			
p.v.c. B	60	140	1	20	390	1
(60 kg/cm²)	60	75	1000			
Hard polyaetheen	80	42	40	20	100	1
(50 kg/cm²)	80	30	170			
Zacht polyaetheen	70	35	1	20	70	1
(25 à 30 kg/cm²)	70	25	100			

Het bezwaar van de lange-duurbeproeving van p.v.c.-buizen is dat deze tenminste 1000 h 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 C.W.P. besloot om de bestaande Nederlandse keuringseisen voor buizen van p.v.c. in overeenstemming te brengen met de te Parijs aangenomen resolutie.
Ter onderscheiding van de beide soorten p.v.c. is in de nieuwe eisen een drukbeproeving bij 60°C opgenomen. De beproevingsdruk dient daarbij zo groot te zijn, dat de spanning in de wand

resp. 100 en 60 kg/cm² bedraagt indien deze wordt berekend met de formule:

$$p = \frac{2\ \sigma\ s}{d_m}\ ,\ \text{waarin}$$

p = de beproevingsdruk,
σ = de toe te laten spanning (σ 100 of σ 60 kg/cm²),
s = de minimale wanddikte van het proefstuk en
d_m = de gemiddelde buitenmiddellijn.

De buis moet deze druk ten minste 1000 h kunnen verdragen zonder te bezwijken.

De C.W.P. besloot in de nieuwe keuringseisen slechts voor te schrijven, dat de buizen geschikt moeten zijn voor een toe te laten spanning van 100 kg/cm² en niet na te gaan of daarin een spanning van 60 kg/cm² kan worden toegelaten. Deze beslissing is gebaseerd op het feit dat in Nederland alleen buizen met σ = 100 kg/cm² zullen worden toegelaten en dat buizen met een lagere σ als van minderwaardige kwaliteit zullen worden beschouwd. Aangezien een slechts weinig afwijkende spanning bij de beproeving bij een temperatuur van 60°C afwijkende uitkomsten kan geven, is een beproeving bij deze temperatuur met een constante inwendige druk niet mogelijk, omdat de minimale wanddikte in het algemeen groter zal zijn dan de „nominale" wanddikte, welke laatste op σ = 100 kg/cm² is gebaseerd. Bij de beproeving zou de spanning dan een te kleine waarde hebben, waardoor het resultaat te gunstig zou lijken. Aangezien deze beproeving 1000 h of ruim 6 weken duurt is het niet anders mogelijk dan steekproefsgewijze enkele malen per jaar te controleren of een bepaalde fabriek een produkt vervaardigt waarbij een spanning σ = 100 kg/cm² kan worden toegelaten. Hieruit volgt dat het noodzakelijk is om p.v.c.-buizen alleen te kopen bij fabrikanten waarvan bekend is dat zij volkomen betrouwbaar zijn. Dit is des te meer noodzakelijk omdat de kwaliteit van de buizen niet alleen afhankelijk is van de gebruikte grondstof, maar ook van de extruder en van de wijze van werken, dus van de deskundigheid van het bedienende personeel.

Als afnameproef is in de nieuwe eisen de drukbeproeving bij 20°C gehandhaafd. Deze proef heeft echter slechts zin als men de overtuiging heeft dat het materiaal inderdaad geschikt is voor een spanning σ = 100 kg/cm². Met de 60°C proef wordt nl. bepaald of de zg. regressielijn na verloop van een aantal jaren een afbuiging naar de horizontale as zal vertonen, m.a.w. of de voorspelling op grond van de uitkomsten van de korteduur-

barstdrukproeven bij 20°C al dan niet juist is. Deze korteduurproeven gaan er nl. van uit dat de regressie rechtlijnig verloopt met de logaritme van de tijd.
Aangezien op grond van de 60°C proef in feite beslist wordt over de in de buis toe te laten spanning, nl. of deze al dan niet aan 100 kg/cm² kan worden gelijkgesteld, is er weinig aanleiding om de wanddikte vrij te laten. Een fabrikant die een p.v.c.-buis van goede kwaliteit produceert zal zeker geen grotere wanddikte kiezen dan die met $\sigma = 100$ kg/cm² overeenstemt. Een kleinere wanddikte dan met deze spanning overeenkomt, hetgeen dus zou neerkomen op een nog hogere toe te laten spanning, is niet aan te bevelen, al zou deze volgens de 20°C-proeven verantwoord lijken. Op grond van deze overwegingen is in de nieuwe „Keuringseisen en keuringsmethoden voor waterleidingbuizen van hard polyvinylchloride (p.v.c.) met buitenmiddellijnen van 50 t/m 400 mm", die onlangs definitief zijn vastgesteld, ervan afgezien de wanddikte vrij te laten. In deze eisen is derhalve een reeks wanddikten vastgesteld, die overeenkomen met een $\sigma = 100$ kg/cm² bij een maximale druk die gelijk is aan de nominale druk.
De keuringseisen voor buizen met kleine middellijnen, nl. t/m 40 mm, zijn eveneens gewijzigd. De nieuwe „Keuringseisen en keuringsmethoden voor waterleidingbuizen van hard polyvinylchloride (p.v.c.) met buitenmiddellijnen t/m 40 mm" zullen binnenkort ter kritiek worden gepubliceerd. De in de oude eisen vermelde minimale wanddikten waren nog gebaseerd op een toe te laten spanning van 60 kg/cm². In de nieuwe eisen zijn de minimale wanddikten voor de 6 en 10 ato buizen komen te vervallen. Er is slechts één serie wanddikten voorgeschreven omdat ook voor deze buizen p.v.c. met een toe te laten spanning van 100 kg/cm² zal moeten worden gebruikt ten einde te voldoen aan de voorgeschreven drukbeproeving bij 60°C.
Aangezien de wanddikte wordt gebaseerd op een nominale druk die gelijk is aan de maximale werkdruk van 10 kg/cm², zijn deze buizen dus bruikbaar voor inwendige drukken t/m 10 kg/cm². De wanddikten zijn nagenoeg gelijk aan die, welke momenteel voor de buizen van klasse 6 als minimum worden vereist. Het ontwerp van de nieuwe keuringseisen zal binnenkort in „Water" ter kritiek worden gepubliceerd.
Overeenkomstige overwegingen zouden volgens ISO/TC5/SC6 gelden om voor buizen van hard en van zacht polyaetheen de wanddikten eveneens vast te leggen, temeer omdat in een resolutie als basis van studie is vastgelegd de wanddikten van buizen van zacht polyaetheen te berekenen met een toe te laten σ

van 25 kg/cm² en die van buizen van hard polyaetheen te baseren op een toe te laten σ van 50 kg/cm².
De C.W.P. is het daarmee, op grond van het inzicht van de deskundigen uit de commissie, niet eens. Deze leden zullen een rapport samenstellen waarin erop zal worden gewezen dat bij polyaetheen elke variatie in de toe te laten spanning mogelijk is tussen 25 en 50 kg/cm² en ook nog wel daarbuiten. In dit rapport zullen nadere voorstellen worden gedaan omtrent de wijze waarop hierin door ISO/TC5/SC6 in de keuringseisen kan worden voorzien.

Bij de te Parijs gehouden discussies in werkgroep 3, die zich bezighoudt met de eigenschappen van plastiek, 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, waarbij o.a. is gedacht aan buizen voor het transport van water, van gas en van chemische stoffen. Besloten werd dat in samenwerking met ISO/TC6 de volgende eigenschappen van plastiek voor het vervaardigen van buizen zullen worden bestudeerd: mechanisch, fysisch, fysisch-chemisch, chemisch, organoleptisch, elektrisch, toxicologisch, microbiologisch, veroudering en lichtbestendigheid. Verschillende details betreffende het bepalen van deze eigenschappen zullen nader worden vastgelegd.
Als punten van eerste urgentie zijn genoemd de dichtheid, de waterabsorptie, de gaspermeabiliteit, de krimp, de chemische analyse, de toevoegingen en het verwekingspunt.
De taak van werkgroep 4, die algemene voorschriften voor buizen van plastiek moet vaststellen, is voorlopig een afwachtende. Daarom werd te Parijs volstaan met het opstellen van een voorlopig schema dat als volgt luidt: benaming, omschrijving, eigenschappen van het materiaal, voorschriften, monsterneming, onderzoekingsmethoden, verpakking en aanbrengen van merken, opslag, transport en verwerking, waaraan een aanhangsel zal worden toegevoegd.
Gezien het feit dat steeds meer landen ertoe overgaan nationale keuringseisen, normen en voorschriften voor buizen van p.v.c. en polyaetheen op te stellen, moet m.i. de vraag onder ogen worden gezien of het niet wenselijk is dat ISO/TC5/SC6 zo spoedig mogelijk overgaat tot het opstellen en publiceren van voorlopige keuringseisen en voorschriften van buizen van hard p.v.c. en van zacht en hard polyaetheen. Begin januari hoop ik deze aangelegenheid in mijn hoedanigheid van voorzitter van ISO/

TC5/SC6 met de voorzitter van werkgroep 4, prof. Jamm, te bespreken.
De door de C.W.P. opgestelde gewijzigde „Keuringseisen en keuringsmethoden voor waterleidingbuizen van zacht polyaetheen", waarin o.a. een lange-duurbeproeving bij een temperatuur van 70°C is opgenomen, en de „Keuringseisen en keuringsmethoden voor waterleidingbuizen van hard polyaetheen", waarin een lange-duurbeproeving bij 80°C is opgenomen, zijn in 1961 bindend geworden.
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 met de interpretatie van de resultaten. Enkele leden uit de bestaande werkgroepen, die statistisch zijn geschoold, zullen, onder leiding van Groot-Brittannië, vóór de volgende vergadering van preadvies 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.
De plenaire zitting te Parijs nam tenslotte enkele resoluties aan van werkgroep 5, die zich bezighoudt met hulpstukken en fittingen. Op grond van één van deze resoluties heeft de Werkgroep Verbindingen en Fittingen van de C.W.P. een studie gemaakt betreffende de lijmlengte, die bij het maken van een spiemofverbinding door middel van lijmen dient te worden aangehouden. De werkgroep 5 heeft voorgesteld deze lengte vast te stellen op 0,5 D + 6 mm, waarin D de buitenmiddellijn in mm voorstelt. In Nederland bestaat, op grond van de ervaring bij enkele bedrijven, de indruk dat deze lijmlengte te kort is. De C.W.P. is met de Werkgroep Verbindingen en Fittingen dan ook van mening dat de lijmlengte afhankelijk moet zijn van de bij de buitenmiddellijn van de spie en de binnenmiddellijn van de mof te verwachten ongunstige maatafwijkingen (grootste spleetwijdten), de coniciteit van de mof (fittingen van Georg Fisher) en de agressiviteit van de toegepaste lijmsoort. Dat men in het buitenland in dit opzicht tot een afwijkend standpunt is gekomen, is vermoedelijk het gevolg van het toepassen van lijm, die beduidend agressiever is dan de lijmsoorten die in Nederland worden gebruikt, in welk geval met een geringere lijmlengte kan worden volstaan. Onjuist gebruik van deze agressieve lijm-

soort, bv. in de vorm van klodders, is echter veel funester dan bij de in Nederland gebruikelijke lijm.
Naar aanleiding van een verzoek van werkgroep 5 van ISO/TC5/SC6 heeft de Werkgroep Verbindingen en Fittingen ter voorlichting een nota opgesteld over het gebruik van rubberring-verbindingen voor buizen van p.v.c.
De Werkgroep Verbindingen en Fittingen heeft zich naast de studies die nodig waren ter beoordeling van de voorstellen van ISO/TC5/SC6, beziggehouden met het bestuderen van de verbindingen voor p.v.c.-buizen met buitenmiddellijnen van 50 mm en groter, waarbij zij tot de conclusie is gekomen dat aan een verbinding waarbij in of naast de sleuf geen warmtebehandeling wordt vereist of waarbij niet behoeft te worden gelijmd de voorkeur moet worden gegeven. De verbinding met de zg. dubbele steekmof voldoet aan deze voorwaarde. De praktijkervaringen met deze verbinding zijn echter nog gering. Zou deze verbinding in de praktijk geen onvoorziene moeilijkheden blijken te geven, dan verdient zij de voorkeur boven de overige tot nu toe toegepaste verbindingsmethoden.
De werkgroep ad hoc Bijzondere Onderwerpen van de C.W.P. onderzocht de veroudering onder invloed van het licht van buizen van slagvaste p.v.c. (high impact p.v.c.), dat is met rubber gemodificeerde p.v.c. Het onderzoek toonde aan dat deze buizen, die aanvankelijk wat de slagsterkte betreft de normale p.v.c.-buizen verre overtroffen, zowel na een directe bestraling door zonlicht, als na een bestraling van door glas vallend zonlicht, belangrijk brosser waren geworden dan buizen van normaal p.v.c. die gelijktijdig aan dezelfde bestraling waren onderworpen. Buiten zonlicht en in de grond was de teruggang van de slagsterkte gering en van weinig betekenis. Toepassing van deze buizen heeft slechts zin in gevallen waarin verwacht wordt dat ze tijdens het verwerken of het transport aan een bijzonder ruwe behandeling zullen worden blootgesteld en indien ze worden verwerkt op plaatsen waar ze niet aan de inwerking van licht zijn blootgesteld. De werkgroep stelt thans een onderzoek in naar de invloed van het zonlicht op normale p.v c.-buizen.

In principe is besloten om aan de in april 1962 te Milaan te houden vijfde plenaire vergadering van ISO/TC5/SC6 de volgende rapporten, c.a. namens de Nederlandse delegatie aan te bieden.
1. Rapport met voorstellen betreffende toleranties op de buitenmiddellijnen en wanddikten van buizen van p.v.c. en van polyaetheen.

2. Rapport betreffende rubberringverbindingen voor buizen van p.v.c.
3. Overzicht betreffende de toepassing van leidingen van p.v.c. en zacht polyaetheen voor het transport van drinkwater in Nederland, te baseren op een einde 1961 te houden enquête.
4. Rapport betreffende eigenschappen van buizen van schokvaste p.v.c.
5. Rapport betreffende de lengte van lijmverbindingen voor p.v.c.-buizen.
6. Rapport betreffende de toe te laten spanningen in buizen van hard en zacht polyaetheen.
7. De nieuwe Nederlandse keuringseisen voor buizen van hard p.v.c. voor waterleidingen met buitenmiddellijnen t/m 40 mm.
8. De nieuwe Nederlandse keuringseisen voor buizen van hard p.v.c. voor waterleidingen met buitenmiddellijnen van 50 t/m 400 mm.
9. De nieuwe Nederlandse keuringseisen voor buizen van zacht polyaetheen voor het transport van water.
10. De Nederlandse keuringseisen voor buizen van hard polyaetheen voor het transport van water.
11. Rapport betreffende de eigenschappen van buizen van zg. medium polyaetheen.

In de loop van 1961 werd de C.W.P. in kennis gesteld van 2 interessante bedrijfservaringen met p.v.c.-buizen.
De Surinaamsche Waterleiding Maatschappij rapporteerde een geval van aantasting van een buis van p.v.c. die ongeveer 30 cm diep in de grond had gelegen onder de vloer van een werkplaats waar geregeld vernissen en lakken op de grond vielen en daarin doordrongen. De aantasting moet worden toegeschreven aan de oplosmiddelen die steeds in dergelijke verfprodukten aanwezig zijn. Er moet dus voor worden gezorgd dat geen oplosmiddelen tot bij een p.v.c.-leiding in de bodem kunnen doordringen.
Het tweede geval deed zich voor te Oldenzaal waar in een laboratoriumwagen monsters asfaltbeton ten behoeve van de wegverharding werden onderzocht. Bij dit onderzoek werd o.a. methyleenchloride gebruikt, waarmee het asfalt tot oplossing werd gebracht. Deze oplossing werd na gebruik op de grond geworpen en drong daarna in de bodem, waar zich in de onmiddellijke nabijheid een p.v.c. hoofd- en dienstleiding voor water bevond. Na 1 à 2 dagen begonnen deze leidingen te verweken en te scheuren, hetgeen een gevolg was van de inwerking van de methyleenchloride op het p.v.c.

Beschermen van ondergrondse gietijzeren en stalen buisleidingen tegen corrosie

De het vorige jaar uitgesproken hoop dat de nieuwe uitgave van Mededeling no 13 in het begin van 1961 zou kunnen worden gepubliceerd is niet in vervulling gegaan, want de voorbereiding heeft veel meer tijd gekost dan aanvankelijk werd gedacht. Maar enkele weken geleden is de tekst van de nieuwe mededeling dan toch definitief vastgesteld.

Aangezien de tweede uitgave van deze mededeling, die in 1948 is verschenen, op verschillende punten was verouderd, is de nieuwe uitgave aan de moderne inzichten aangepast. De voorheen zo veelvuldig voor de wapening van de buisbekleding gebruikte materialen jute en wolvilt, die in de tweede uitgave waren voorgeschreven, zijn meer en meer in ongebruik geraakt en hebben plaatsgemaakt voor het niet aan rotting onderhevige glasvlies, dat bovendien, speciaal ten opzichte van wolvilt, minder hygroscopisch is. In de nieuwe uitgave is dan ook het gebruik van glasvlies als wapeningsmateriaal voorgeschreven; jute en wolvilt mogen alleen op verzoek van de opdrachtgevers worden gebruikt.

De beide vorige uitgaven van Mededeling no 13 golden voor gietijzeren en stalen buizen met een nominale doorlaat van meer dan 75 mm, terwijl Mededeling no 25 betrekking had op stalen buizen met een nominale doorlaat van minder dan 75 mm. Deze beide oude Mededelingen zijn tot één nieuwe gecombineerd, die dus betrekking heeft op het asfalteren met asfaltbitumen van het geblazen type van gietijzeren en van stalen buizen van alle afmetingen.

De nieuwe mededeling is systematischer ingedeeld dan de voorafgaande. Na een voorwoord, waarin o.a. de samenstelling van de commissie is vermeld, volgt een hoofdstuk, met de afwijkingen ten opzichte van de voorafgaande uitgaven. Daarna volgen zeven hoofdstukken die achtereenvolgens handelen over voorbehandeling, bekleding en bescherming, over beitsvoorschriften, over opbouw van de uitwendige en de inwendige bekleding, over aan de bekleding te stellen eisen, over opslag en transport, over aanbevolen werkwijzen bij het bekleden van buisverbindingen en over het leggen en de controle. Tenslotte volgt een hoofdstuk over de keuringsmethoden.

Aanvankelijk was gehoopt dat voor de uitwendige bescherming van gietijzeren buizen en hulpstukken met één uitvoering zou kunnen worden volstaan, maar dit is niet uitvoerbaar gebleken. In de beide vorige uitgaven was ervan uitgegaan dat een dompel-

laag uit een oogpunt van bescherming tegen corrosie van nul en gener waarde is. De nieuwe uitgave meent dat bij niet agressieve gronden met een dompellaag kan worden volstaan, vooral indien met deze uitvoering goede ervaringen zijn opgedaan. Indien de bodem waarin de buizen moeten worden gelegd licht agressieve eigenschappen bezit kan met een lichte bescherming volgens klasse I worden volstaan, in sterk agressieve gronden moet een bescherming volgens klasse II worden toegepast.
De bescherming van gietijzeren buizen en hulpstukken volgens klasse I bestaat uit een hechtlaag van in oplossing aangebrachte geblazen asfaltbitumen, die achterwege kan blijven indien bij het opbrengen van de volgende laag de buis boven 200°C is verwarmd, gevolgd door een laag geblazen asfaltbitumen, al of niet gewapend met gedrenkt glasvlies, zodanig dat de gemiddelde dikte van de totale bekleding ten minste 1,7 mm bedraagt. Deze laag wordt afgekalkt.
De bekleding volgens klasse II is opgebouwd uit een hechtlaag van geblazen asfaltbitumen die hetzij als oplossing, hetzij als dompellaag wordt aangebracht met een dikte van ten hoogste 0,5 mm, gevolgd door een laag geblazen asfaltbitumen met vulstof, gewapend met gedrenkt glasvlies, zodanig dat de gemiddelde dikte van de totale bekleding ten minste 4 mm is. Ook deze laag wordt afgekalkt.
Voor het beschermen van stalen buizen en hulpstukken is slechts één bescherming voorgeschreven. Deze bestaat uit een hechtlaag van geblazen asfaltbitumen, die hetzij als oplossing hetzij als dompellaag wordt aangebracht met een dikte van ten hoogste 0,5 mm, gevolgd door een laag geblazen asfaltbitumen met vulstof, gewapend met gedrenkt glasvlies, zodanig dat de gemiddelde dikte van de totale bekleding ten minste 4 mm bedraagt. Ook deze laag wordt afgekalkt. Deze uitvoering is identiek aan die voor gietijzeren buizen en hulpstukken volgens klasse II.
Bij het bekleden van zinkers en ondergrondse vaten wordt over de eerste deklaag een extra laag geblazen asfaltbitumen met vulstof, gewapend met gedrenkt glasdoek of gedrenkt asbestdoek aangebracht zodanig dat de gemiddelde dikte van de bekleding ten minste 7 mm bedraagt.
De inwendige bescherming van waterleidingbuizen en hulpstukken bestaat uit een laag geblazen asfaltbitumen, die bij buizen maximaal 1 mm en minimaal 0,5 mm dik mag zijn. Bij hulpstukken moet worden getracht deze laagdikten zo goed mogelijk aan te houden.
De Commissie heeft getracht met het nieuwe voorschrift ener-

zijds een bekleding te verkrijgen die niet te snel veroudert en anderzijds het optreden van blaasvorming zoveel mogelijk te voorkomen. Maar het laatste woord over de binnenbekleding van gietijzeren en stalen buizen en vaten is nog niet gesproken. Indien het doel is om de buizen voor het transport van gas inwendig te beschermen tegen corrosie tijdens opslag en transport dienen zij ofwel te worden voorzien van een laagje gekookte lijnolie ofwel door goed afproppen tegen de inwerking van vocht en lucht te worden beschermd. Indien corrosie tijdens het bedrijf moet worden voorkomen, moeten de buizen inwendig van een daartoe geschikte laag worden voorzien. Er bestaat nog steeds geen overeenstemming bij de deskundigen op het gebied van gas over de manier waarop gietijzeren en stalen buizen voor het transport van gas moeten worden beschermd. De onder voorzitterschap van ir. D. Tinbergen, adjunct-directeur van het Staatsgasbedrijf, staande subcommissie 3B van de Commission Mixte de Corrosion houdt zich met dit probleem bezig.

Het nieuwe voorschrift is in elk geval een verbetering ten opzichte van de vorige uitgave van Mededeling no 13, waarin alleen was voorgeschreven dat buizen voor het transport van gas inwendig moesten worden voorzien van een laagje sneldrogende olie. Het gevolg van dit voorschrift was dat dikwijls de goedkoopst verkrijgbare olie werd gebruikt; tevens ontbrak over het begrip sneldrogend elke definitie. De voorschriften voor het beitsen van stalen buizen zijn aangevuld en verbeterd.

Voor wat de keuringsmethoden betreft moet worden opgemerkt dat na uitvoerig overleg in de Duits-Nederlandse Corrosie Commissie in de nieuwe uitgaven voor het bepalen van de trillingsbestendigheid van asfaltbitumen 2 methoden zijn opgenomen en wel de Nederlandse kogelvalproef, die ook in de beide vorige uitgaven was voorgeschreven, en de Duitse kogelvalproef. Het is de bedoeling met beide methoden ervaring op te doen.

De commissie beschikt nog niet over dusdanige gegevens of over zodanige ervaringen betreffende de bescherming met vaselinebanden c.a. of wel wikkelbanden op basis van kunstmeststoffen, dat zij deze voor algemeen gebruik kan aanbevelen.

Tenslotte is de Corrosie Commissie van mening dat het aanbeveling verdient om, indien mogelijk, gietijzeren en stalen leidingen kathodisch te beschermen. De commissie wijst echter nadrukkelijk erop dat de bekleding onder alle omstandigheden volgens de in de nieuwe mededeling gegeven richtlijnen moet worden aangebracht.

Zoals reeds is vermeld heeft de Scientific and Technical Com-

mittee van de I.W.S.A. — A.I.D.E. mijn voorstel tot oprichting van een International Corrosion Committee (I.C.C.) aanvaard. In de nieuwe commissie kan elk land dat lid is van de I.W.S.A. een vertegenwoordiger en een plaatsvervanger 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 congres van de I.W.S.A. De gehouden voordrachten zullen door de zorg van de I.W.S.A. 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, waarin de Benelux-, de Duitse en Franse corrosie commissies samenwerken, zal 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 voorafgaande jaar in bij de I.W.S.A. 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 regionale commissies kunnen voor het uitvoeren van speciale opdrachten een financiële bijdrage ontvangen van de I.W.S.A., een regering of van bepaalde belanghebbende organisaties.

De secretaris van de I.W.S.A., Mr. Millis, heeft de leden van deze vereniging verzocht op korte termijn een vertegenwoordiger en een plaatsvervanger aan te wijzen. Zodra dit is geschied zal de eerste vergadering van de I.C.C. worden gehouden, die o.a. zal nagaan of het wenselijk is tussen de congressen te Berlijn en Stockholm nog een tweedaags corrosiesymposium te houden.

Nadat op 19 april 1960 de eerste plenaire vergadering van de

Commission Mixte de Corrosion des Canalisations Enterrées te Scheveningen was gehouden, op 10 juni 1960 gevolgd door de tweede vergadering te Parijs, vond op 12 oktober 1961 te Düsseldorf de derde vergadering plaats. Zoals gebruikelijk is werd deze vergadering gecombineerd met vergaderingen van alle subcommissies en werkgroepen, tevens werden weer enkele excursies gehouden.

Op de vergadering van de Commission Mixte werd door de voorzitters van de subcommissies en de werkgroepen verslag uitgebracht over de stand van zaken.

Door de voorzitter zal contact worden opgenomen met de secretaris van de I.W.S.A., de heer Millis, betreffende eventuele publikatie van de eerste mededelingen onder auspiciën van deze vereniging. Vervolgens vond een uitvoerige discussie plaats over de samenstelling en de werkwijze van de subcommissies. Besloten werd om het aantal subcommissies zoveel mogelijk te beperken, omdat elke nieuwe subcommissie het werk gecompliceerder maakt en weer meer tijd in beslag neemt van de leidende functionarissen. Bovendien wordt het met het toenemen van het aantal subcommissies onmogelijk om alle subcommissies, zoals thans gebruikelijk is, in twee dagen te laten vergaderen. Vervolgens werd besloten de werkgroepen GT1 „Bitume de pétrole" en GT2 „Brai d'houille" als zelfstandige groepen op te heffen en te combineren met subcommissie 2 „Revêtement extérieur". Daarna werd besloten om subcommissie 4 „Protection cathodique" tevens te belasten met de studie van aarding van elektrische installaties op de waterleiding, waarbij het door ir. Sunnen (Luxemburg) uitgebrachte rapport „Utilisation des réseaux de distribution d'eau pour la mise à la terre des installations électriques et son influence sur la protection des conduites d'eau contre les corrosions" als leidraad zal dienen. Ten einde een vlotte gang van zaken zoveel mogelijk te bevorderen werd overeengekomen om over bepaalde onderwerpen die zich daartoe lenen door kleine werkgroepen van 1 tot 3 à 4 personen preadvies te laten uitbrengen.

Aan alle subcommissies is verzocht op korte termijn een lijst op te stellen van woorden op het gebied van hun activiteiten, die aan de door subcommissie 2 opgestelde nomenclatuur zullen worden toegevoegd om een zo volledig mogelijke woordenlijst op het gebied van corrosie van ondergrondse stalen en gietijzeren buisleidingen te verkrijgen. Ten einde efficiënt en snel te kunnen werken werd een kleine werkgroep ingesteld, waarin de vijf deelnemende landen zijn vertegenwoordigd.

Het volgende punt van de agenda vermeldde het door de secretaris, ir. Goldstein, opgestelde ontwerp voor een „Règlement regissant les réunions et l'organisation des travaux de la commission Mixte, de ses sous-commissions et groupes de travail". Nu de omvang van de werkzaamheden van de Commission Mixte steeds toeneemt wordt het noodzakelijk geacht enkele grondslagen in een reglement vast te leggen. Het ontwerp werd uitvoerig besproken, waarbij veel aandacht werd geschonken aan de vraag wanneer publikatie onder eigen naam kan plaatsvinden, wanneer ditzelfde kan geschieden maar onder auspiciën van de commissie, en wanneer er een mededeling van de commissie zal verschijnen. Overeengekomen werd dat alle landen groepsgewijs hun opmerkingen en amendementen vóór 1 januari 1962 aan de secretaris zullen toezenden waarna het gewijzigde ontwerp in de plenaire zitting van 1962 opnieuw zal worden behandeld. Nadat was besloten Italië uit te nodigen om aan de werkzaamheden van de Commission Mixte deel te nemen werd de volgende plenaire vergadering gesteld op 8 november 1962 te Brussel of Luik.

In de middag van 10 oktober werd een bezoek gebracht aan het pompstation Benrath van de waterleiding van Wuppertal, dat ca. 20 km zuidelijk van Düsseldorf aan de rechter Rijnoever is gelegen. Door dit pompstation wordt op ca. 30 m diepte ingefiltreerd Rijnwater gewonnen, dat geen enkele verdere zuivering ondergaat maar dat wel wordt gechloreerd. De stalen hoofdaanvoerleidingen naar Wuppertal zijn kathodisch beschermd door middel van een op het pompstation opgestelde installatie, die met opgedrukte stroom werkt. Daarna werd een bezoek gebracht aan de kathodische beschermingsinstallatie van een ca. 750 m lange stalen zinker door de Rijn voor het transport van drinkwater, met een nominale doorlaat van 1400 mm, toebehorende aan de Niederrheinisch-Bergischen Gemeinschaftswerke. In het pompstation Benrath was door de Fa. W. Quante te Wuppertal een kleine tentoonstelling ingericht van moderne apparaten, die voor het inrichten en controleren van kathodische beschermingsinstallaties nodig zijn. Mede uit het korte exposé bleek wel duidelijk de grote vooruitgang op dit gebied voor wat betreft de uitrusting van de vereiste apparatuur.

Ook in Duitsland wordt steeds meer aandacht geschonken aan het kathodisch beschermen van tanks voor de opslag van olie en benzine. De genoemde firma brengt daartoe drie serie-apparaten in de handel.

In de ochtend van 11 oktober werd eerst een bezoek gebracht aan

de kathodische beschermingsinstallatie van een stalen leiding voor het transport van gas van de Ruhrgas A.G. te Schilderpfählen bij Essen. Na de oorlog is Ruhrgas begonnen met het kathodisch beschermen van het ca. 2500 km lange stalen leidingnet, waarvan thans ongeveer 40% is voltooid. Van bodemcorrosie wordt weinig of geen last ondervonden, zodat de kathodische bescherming alleen tot doel heeft de nadelige invloed van zwerfstromen te bestrijden. Vervolgens werd een demonstratie gegeven met twee meetwagens van Ruhrgas, waarbij ook sonderingen werden uitgevoerd en enkele fysische grootheden van de bodem werden bepaald.
Tot slot van de ochtend werd een bezoek gebracht aan de nieuwe installatie voor het drogen en zuiveren van gas onder hoge druk te Gelsenkirchen-Horst. Bij deze installatie, die in januari 1960 door de Rheinischer Bergbau A.G. permanent in bedrijf is genomen, wordt het voor transport over lange afstanden bestemde cokesovengas door middel van lithiumchloride gedroogd. Dit nog weinig toegepaste procédé werd o.a. gekozen wegens de geringe omvang van de installatie en de eenvoudige bedrijfsvoering. Het van benzol gereinigde gas wordt met behulp van een 40-45% lithiumchloride oplossing gedroogd, waarbij een dauwpunt van ca. + 2,5°C wordt bereikt. Nadat de installatie, die een capaciteit van ca. 2 miljoen m^3 per etmaal heeft, ongeveer 12 maanden in bedrijf was, werden in een stalen leiding NW 20 enkele lekken vastgesteld, die zijn toegeschreven aan elementvorming tussen het staal en de plaatselijk beschadigde walshuid in aanwezigheid van zeer kleine hoeveelheden water. De kosten voor het drogen van het gas bedragen ca. 0,25 DM per 1000 m^3.

Subcommissie 1 „Agressivité du sol", die in 1961 twee maal vergaderde, kwam nagenoeg gereed met haar eerste mededeling „L'agressivité du sol pour les conduites en métaux ferreux et sa détermination", samengesteld door de secretaris, ir. H. Goldstein. Een spoedige publikatie van deze mededeling mag worden verwacht.
Subcommissie 2 „Revêtement extérieur" vergaderde dit jaar eveneens tweemaal. De subcommissie voltooide een nomenclatuur in het Duits, Engels, Frans en Nederlands met ongeveer 130 technische termen op het gebied van de uitwendige bescherming van gietijzeren en stalen buisleidingen. De subcommissie hield zich ook bezig met een overzicht van de voorschriften voor het bewerken van gietijzeren en stalen buizen, die in de ver-

schillende in de commissie vertegenwoordigde landen geldig zijn.

Subcommissie 3a „Protection intérieure des conduites d'eau", die gedurende 1961 eveneens twee maal bijeenkwam, bestudeert o.a. de agressiviteit van het door gietijzeren en stalen buisleidingen getransporteerde water en de correcties die op de gangbare theorieën moeten worden aangebracht. De subcommissie besprak uitvoerig de voorlopige Duitse normbladen betreffende de beoordeling van de agressiviteit van koud en warm water ten opzichte van onverzinkt en verzinkt ijzer en staal, die in „Water" van 20 juli 1961 ter kritiek zijn gepubliceerd. De Subcommissie zal ook aandacht gaan schenken aan de door dr. Von Wolzogen Kühr gegeven theorie betreffende inwendige bacteriologische corrosie van buisleidingen.

Subcommissie 3b „Corrosion intérieurs des conduites de gaz", die in 1961 slechts eenmaal vergaderde, hield zich voornamelijk bezig met het bespreken van twee recente publikaties op het gebied van inwendige corrosie van gasleidingen. Deze subcommissie heeft niet de bedoeling binnenkort tot het publiceren van een mededeling over te gaan, maar wel om — althans voorlopig — als orgaan van discussie en overleg te dienen.

Subcommissie 4 „Protection cathodique", die in 1961 ook slechts éénmaal bijeenkwam, besloot om enkele recente publikaties en voorschriften op het gebied van kathodische bescherming grondig te bestuderen en om gegevens over wettelijke voorschriften op het gebied van kathodische bescherming bijeen te brengen.

De werkgroepen GT1 „Bitume de pétrole" en GT2 „Brai d'houille" vergaderden in 1961 drie maal. Aan de hand van een door dr. Krom (Shell Nederland) en de heer Jansen (Staatsmijnen) samengestelde nota zal een rapport worden gepubliceerd waarin alle bekende voorschriften voor het asfalteren van gietijzeren en stalen buisleidingen zullen worden weergegeven, alsmede de methoden voor het bepalen van de eigenschappen van de gebruikte materialen c.a. Verwacht mag worden dat dit rapport in het begin van 1962 gereed zal zijn.

Het Bureau des Délégués, waarin elk van de 5 deelnemende landen is vertegenwoordigd, vergaderde in 1961 twee maal. In beide vergaderingen werd de stand van de werkzaamheden van de subcommissies en werkgroepen uitvoerig besproken en eventueel noodzakelijk geachte aanwijzingen c.a. vastgesteld. In de laatste vergadering werd ook uitvoerig gesproken over de verhouding van de Commission Mixte de Corrosion en de door de I.W.S.A. opgerichte Commission Internationale de Corro-

sion (I.C.C.), die de eerstgenoemde commissie vermoedelijk als eerste regionale commissie en wel als West-Europese Corrosie Commissie zal erkennen.
Teneinde tot een economisch verantwoorde opzet te komen, die de kopstukken op het gebied van corrosie niet meer dan nodig is zal belasten, is het noodzakelijk de werkzaamheden van de nationale, de bilaterale, de regionale en de internationale corrosie commissies zo effectief mogelijk te organiseren.
Gedurende het van 28 mei tot 2 juni 1961 te Berlijn gehouden vierde congres van de International Water Supply Association (I.W.S.A.) werd op 1 juni een Corrosiedag gehouden die door de Commission Mixte de Corrosion was georganiseerd. Het programma van deze dag luidde als volgt.

1. Opening, door de voorzitter van de commissie, dr. ir. J. E. Carrière.
2. L'agressivité du sol et les méthodes de mesure et d'appréciation de cette agressivité", door H. Goldstein, secretaris van de Commission Mixte te Luik.
3. „Anaerobic corrosion" door ir. K. W. H. Leeflang, Hoofd van het Laboratorium van het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noordholland (P.W.N.), Bloemendaal.
4. „Aussenschutz von erdverlegten Rohren", door dr. H. Klas, Chefchemiker der Rheinischen Röhrenwerke.
5. „Pénétration des racines dans le revêtement des conduites", door dr. ir. J. E. Carrière.
6. „Kathodischer Rohrschutz, wirtschaftliche Gesichtspunkte und Rechtsfragen", door dipl. ing. K. Thalhofer, Ruhrgas A. G.
7. „Agressivité de l'eau; aspect général et possibilité de classification des types d'eau", door M. G. Noisette, onderdirecteur van het Institut de Recherches Hydrologiques te Nancy.
8. „Critères d'agressivité de l'eau vis-à-vis des matériaux utilisés", door prof. E. Leclerc van de Universiteit te Luik.
9. „Moyen de protection contre l'agressivité de l'eau par revêtement de la paroie intérieure", door M. G. Poirier, Hoofdingenieur van de S.T.E.C.T.A. te Parijs.
10. „La mise à la terre des conduites métalliques", door dr. Th. Sunnen, oud-directeur van de Syndicats d'Eau du Sud et des Ardennes in Luxemburg.

Deze corrosiedag, die door zeker 200 belangstellenden werd bijgewoond, kan als geslaagd worden beschouwd, ondanks het feit dat het programma met 9 voordrachten te overladen was. Bovendien werd het als een gemis gevoeld dat de voordrachten

niet tevoren waren rondgezonden, hetgeen een vruchtbare discussie zou hebben bevorderd.
Bij het organiseren van de corrosiedag gedurende het vijfde congres van de I.W.S.A., dat in 1964 te Stockholm zal worden gehouden, zal met deze ervaringen rekening worden gehouden. Het ligt in het voornemen het aantal voordrachten dan tot 3 à 4 te beperken en deze tevoren gedrukt aan de deelnemers toe te zenden.

De Benelux Corrosie Commissie vergaderde in 1961 twee maal en wel in februari te Luik en in november te 's-Gravenhage. Op de laatste vergadering werd uitvoerig gesproken over de vraag of het zin heeft behalve de nationale corrosie commissie en de Commission Mixte de Corrosion ook nog bilaterale corrosie commissies te hebben. Deze vraag werd tenslotte bevestigend beantwoord mits dubbel werk wordt voorkomen, hetgeen inhoudt dat de bilaterale commissies speciale aan de omstandigheden aangepaste programma's moeten opstellen. De Benelux Commissie besloot vervolgens als eerste punten op het programma te zetten het verzamelen van gegevens betreffende het gedrag van bitumenbekledingen van bestaande gietijzeren en stalen buisleidingen, hetgeen tot de taak van subcommissie I behoort en het verzamelen van gegevens betreffende de binnenbekledingen van bitumen van gietijzeren en stalen buisleidingen, waarmee subcommissie II zich zal belasten. Verder werden o.a. besproken de problemen op het gebied van wortelingroei in bitumenbekledingen en verschillende aspecten van kathodische bescherming.
De Duits-Nederlandse Corrosie Commissie vergaderde in april te Saarbrücken en in december te 's-Gravenhage. Deze commissie kwam in haar in december gehouden vergadering voor wat betreft de bilaterale commissies tot dezelfde conclusie als de Benelux Corrosie Commissie. Op beide vergaderingen werden verschillende problemen op het gebied van corrosie van gietijzeren en stalen buisleidingen diepgaand besproken, o.a. wortelingroei in bitumen- en steenkoolteerbekledingen en het voorkomen daarvan door toevoeging van wortelgiften en het aanbrengen van foliën van plastiek, het aanbrengen van cementbekledingen in stalen en gietijzeren leidingen, kathodische bescherming van gietijzeren en stalen buisleidingen, het inwendig beschermen van leidingen voor het transport van gas, het in situ met silicaten en fosfaten behandelen van inwendig gereinigde leidingen en ervaringen met het toevoegen van fosfaten en sili-

caten in warmwaterleidingen. Ook werd gesproken over inwendige aantasting van koperen waterleidingbuizen. Dank zij de arbeid van een kleine werkgroep werd vergaande overeenstemming bereikt tussen de Duitse en Nederlandse eisen voor bitumen voor het beschermen van stalen en gietijzeren leidingen, hetgeen o.a. tot gevolg had dat in de nieuwe uitgave van Mededeling no 13 zowel de Nederlandse als de Duitse kogelvalproef zijn opgenomen, waardoor gehoopt wordt binnen afzienbare tijd over vergelijkingsmateriaal uit de praktijk te kunnen beschikken.
Op de laatste vergadering kwam de commissie tot de conclusie dat de uitwendige bescherming van gietijzeren en stalen buisleidingen volgens de gangbare methoden, mits deskundig uitgevoerd, goede resultaten oplevert, maar dat aan de gangbare methoden voor het inwendig beschermen van gas- en waterleidingen ernstige gebreken kleven. De commissie besloot daarom aan dit laatste punt veel aandacht te schenken.

De Commissie Veldgegevens IJzeren Leidingen (V.IJ.L.) en de Corrosie Commissie hielden zich ook in 1961 intensief bezig met het vraagstuk van de wortelin- en doorgroei in bitumen en steenkoolteerbekledingen van stalen en gietijzeren leidingen. Dit verschijnsel treedt vooral op bij met bitumen beklede leidingen, 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, vooral bij gasleidingen, vele malen groter is. Het wordt waarschijnlijk geacht dat de geringe diepte, waarop vooral de gasleidingen in Nederland worden gelegd, hierbij een overwegende rol speelt. In het vervolg zal bij elk geval van wortelingroei de gronddekking van de leiding worden vermeld.
De in 1960 gepubliceerde mededelingen van de V.IJ.L., te weten no 2 „Het groeien van wortels in de asfaltbitumen van buisbekledingen" en no 3 van de hand van dr. L. K. Wiersum „Beschadiging van asfaltbuisbekleding door wortels" hebben veel bijgedragen om het probleem scherper te stellen en om meer inzicht te verkrijgen in de factoren die het proces van wortelingroei beïnvloeden.
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 dooreengemengd weer in de sleuf gebracht. Dit betekent dat een gedeelte van de veelal vruchtbare bovenlaag onder in de sleuf terechtkomt, 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 „bloempoteffect" 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.

De inwendige bekleding van gietijzeren buizen voor het transport van water bestaat veelal uit een centrifugaal aangebrachte laag van ongevulde bitumen. Hoewel bij niet-agressief water met een dompellaag zou kunnen worden volstaan, worden de betrekkelijk lage kosten voor een centrifugaal aangebrachte bekleding alleen al verantwoord geacht door het geringere drukverlies dat in dergelijke leidingen optreedt. Jaren lang zijn over deze uitvoering nimmer klachten gehoord. Tot enkele jaren geleden bij een ca. 20 km lange transportleiding te Medan bleek dat de binnenbekleding onder blaasvorming grotendeels had losgelaten.
Een enquête bij de Nederlandse waterleidingbedrijven leerde dat dit verschijnsel zich vrij algemeen voordoet. Ook bij drukwindketels laat de binnenbekleding onder blaasvorming dikwijls los. Proeven van de Hoogovens toonden aan dat gassen door de bitumenlaag kunnen diffunderen, ten gevolge waarvan bij wisselende drukken de bekleding geheel of gedeeltelijk kan worden vernield. Een dunne laag kan verouderingsverschijnselen geven, een dikke laag laat dikwijls los.
In de nieuwe uitgave van Mededeling no 13 wordt voorgeschreven dat de inwendige bekleding enerzijds zo glad mogelijk moet zijn, maar anderzijds zo dun mogelijk opdat de soms optredende blaasvorming zoveel mogelijk wordt voorkomen. Deze laag mag maximaal 1 mm en minimaal 0,5 mm dik zijn.

Door enkele buitenlandse fabrieken worden de laatste jaren buizen van nodulair gietijzer in de handel gebracht, welk materiaal mechanische eigenschappen bezit welke die van staal benaderen. Door een veel dunnere buis dan normaal te gieten en deze inwendig van een centrifugaal aangebrachte cementvoering te voorzien hoopt men een buis te verkrijgen die qua prijs kan concurreren met die van normale gietijzeren buis en tegelijkertijd een afdoende inwendige bescherming te verkrijgen die de nadelen van een centrifugaal aangebrachte bekleding mist.

Uit het in maart 1961 door het Centraal Instituut voor Industrieontwikkeling gepubliceerde rapport „Oppervlaktevoorbehandeling van metalen" blijkt nog weer eens duidelijk welke enorme bedragen ook voor Nederland jaarlijks met corrosieverliezen van metalen zijn gemoeid.
De omzet van de Metaalindustrie (zonder metallurgie) bedraagt volgens de Algemene Industriestatistiek f 8.900.000.000,— per jaar. Indien de corrosieverliezen op 4% per jaar worden gesteld betekent dit dat de kosten voor corrosieverlies voor Nederland f 356.000.000,— per jaar bedragen of gemiddeld per inwoner en per jaar f 32,50.
Naar het gewicht bedroeg het ijzer- en staalgebruik in Nederland over de jaren 1954-1960 gemiddeld rond 240 kg per inwoner en per jaar. Het totale gewicht van de jaarlijkse corrosieverliezen bedraagt dus 9,6 kg per inwoner.
Hoewel door de opkomst van andere materialen het gebruik van gietijzeren en stalen buizen bij de Nederlandse waterleidingbedrijven de laatste decennia sterk is teruggelopen, worden per jaar toch nog voor vele miljoenen guldens nieuwe ijzeren leidingen gelegd. Worden de gas- en olieleidingen meegerekend dan bedraagt de totale waarde van de jaarlijks in Nederland nieuw gelegde gietijzeren en stalen ondergrondse buisleidingen vermoedelijk wel ongeveer honderd miljoen gulden. Het is dus zeker noodzakelijk al het mogelijke te doen om deze leidingen zo goed mogelijk tegen corrosie te beschermen. Het oprichten van de I.C.C. bewijst wel dat ook in het buitenland hieraan grote waarde wordt gehecht.

Kathodische bescherming

Aanvankelijk werden in Nederland voor het kathodisch beschermen van ondergrondse buisleidingen bijna uitsluitend magnesiumanoden gebruikt, hetgeen alleen kan geschieden bij buisleidingen en zinkers die in een bodem met een lage geleidingsweerstand zijn gelegen. Dit is o.a. het geval in natte veen- en kleigronden. Maar als de geleidingsweerstand hoog is, zoals bv. in zandgronden het geval kan zijn, moeten gelijkrichterinstallaties worden toegepast, hetgeen de laatste jaren herhaaldelijk is geschied.
Een voordeel van het gebruik van magnesiumanoden is dat geen vrees behoeft te bestaan voor nadelige beïnvloeding van in de nabijheid van de beschermende buisleiding gelegen buisleidingen en kabels van derden omdat de beschermingsstroom gelijkmatig

verdeeld langs de te beschermen buisleiding wordt gebracht. Maar bij toepassing van gelijkrichters wordt de beschermingsstroom voor een leidinggedeelte van bv. 20 tot 50 km lengte op één plaats in de bodem gebracht hetgeen moeilijkheden kan opleveren voor in de nabijheid gelegen buisleidingen en kabels van derden.

Indien met behulp van gelijkrichterinstallaties bij de bestrijding van het corrosiegevaar door in de bodem optredende zwerfstromen geen bevredigende resultaten kunnen worden bereikt is toepassing van elektrische drainage de enig mogelijke oplossing. Dergelijke zwerfstromen kunnen bv. optreden ten gevolge van de elektrificatie van de Nederlandsche Spoorwegen. In overleg met de Spoorwegen zijn enkele projecten uitgewerkt voor het beschermen van buisleidingen tegen optredende zwerfstromen door middel van elektrische drainage, waarvan er één met goed gevolg is uitgevoerd.

Doordat de laatste jaren nagenoeg alle nieuwe stalen buisleidingen voor het transport van gas, benzine en olie kathodisch zijn beschermd, heeft Nederland de achterstand op dit gebied wel grotendeels ingehaald. Werd kathodische bescherming bv. in België reeds lang vóór de Tweede Wereldoorlog toegepast, Nederland is deze wijze van beschermen eerst na deze oorlog in praktijk gaan brengen. Het Staatsgasbedrijf heeft momenteel ongeveer 2000 km stalen transportleidingen kathodisch beschermd, waartoe ca. 1000 magnesiumanoden, 60 gelijkrichters en 2 drainageapparaten zijn opgesteld.

Een interessante toepassing van kathodisch beschermen is die voor de reeds genoemde ca. 750 m lange stalen zinker door de Rijn voor het transport van drinkwater met een nominale doorlaat van 1400 mm, gelegen ongeveer 20 km zuidelijk van Düsseldorf, en toebehorende aan de Niederrheinisch-Bergische Gemeinschaftswerke. Deze zinker, die uitwendig is beschermd met bitumen, waarin een dubbele omwikkeling van wolvilt en glasdoek is aangebracht is uitwendig op de normale manier kathodisch beschermd. De zinker is bij wijze van experiment ook inwendig kathodisch beschermd met behulp van 2 geïsoleerd opgehangen ijzer-siliciumanoden van elk 75 kg gewicht, die een voor wat de weerstand van het doorstromende water betreft zo gunstig mogelijke vorm hebben gekregen. De zinker die inwendig van een 2,5 mm centrifugaal aangebrachte dikke laag bitumen is voorzien, is samengesteld uit stalen buizen met kogelscharnieren. Bij kleine bewegingen in deze scharnieren kan de binnenbekleding enigszins worden beschadigd. Volgens verkre-

gen inlichtingen zou dit de eerste toepassing zijn van inwendige kathodische bescherming van een waterleidingzinker. Aangezien de installatie eerst ongeveer twee maanden in bedrijf is staan nog geen gegevens over de bereikte resultaten ter beschikking. In West-Europa en waarschijnlijk ook in andere delen van de wereld vormt de verontreiniging van het grondwater door lekke olie- en benzinetanks een steeds ernstiger probleem. Het aantal olietanks voor het centraal verwarmen van fabrieken, kantoren en vooral privé-huizen neemt met de dag toe. Dergelijke tanks zijn uitwendig meestal zeer onvoldoende door middel van bitumen of steenkoolteer beschermd. Het is dan ook reeds voorgekomen dat een aantal van dergelijke tanks, die in een zeer agressieve bodem waren gelegen, na ongeveer een half jaar in gebruik te zijn geweest, ernstige lekken vertoonden.

Bij tankstations wordt over het algemeen meer aandacht geschonken aan de toestand van de bekleding van de tanks omdat het weglopen van benzine een schadepost voor de betrokken maatschappijen betekent. Maar bij tankstations treedt het probleem van morsbenzine bij het vullen en van morsolie bij het olieverversen op de voorgrond. Verontreiniging van het grondwater kan alleen door het geven en nakomen van strenge voorschriften voor de afvoer en de opslag van deze produkten worden voorkomen. In sommige landen, o.a. Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland, zijn aanbevelingen opgemaakt die o.a. voorschrijven om gevaar opleverende tanks in een betonnen kelder onder te brengen, maar dan moet de inhoud van deze kelders regelmatig worden gecontroleerd. Bij deze oplossing moet worden bedacht dat ook in de aan- en afvoerleidingen lekken kunnen optreden.

Een in samenwerking met de N.V. Shell-Nederland ingesteld onderzoek toonde aan dat benzinetanks zeer goed kathodisch kunnen worden beschermd, waarbij natuurlijk een regelmatige controle van de werking van de installatie niet kan worden gemist. Ook is gebleken dat beschadigingen in de bekleding van een dergelijke tank met behulp van een „coating-inspector" kunnen 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 een meer of minder groot oppervlak verweekt en daardoor volledig loslaat. Door enkele binnen- en buitenlandse firma's worden serie-apparaten voor het kathodisch beschermen van olie- en benzinetanks voor huisinstallaties en voor kleine benzinestations in de handel gebracht,

die ingebouwd in een gietijzeren kast in een kelder kunnen worden opgesteld.

Het is wel zeer te betreuren dat het KIWA ten gevolge van de gedeeltelijke liquidatie van de technische afdeling de adviserende taak op het gebied van kathodische bescherming, waarbij het een vooraanstaande plaats innam, volledig heeft moeten opgeven.

Lassen van stalen buizen

Deden zich enkele jaren geleden herhaaldelijk moeilijkheden voor met gelaste stalen buizen, de laatste tijd is dit gelukkig niet meer het geval, hetgeen vermoedelijk het gevolg is van een verbeterde werkwijze en een betere controle op de fabrieken die de buizen vervaardigen.
De ondervonden moeilijkheden waren een gevolg van het beitsen van de buizen. Op de fabrieken worden gelaste buizen in het algemeen geperst op een druk van 50 tot 70 atm water en van ca. 5 atm lucht; de lasnaden worden visueel beoordeeld. De mechanische sterkte van dergelijke buizen geeft nimmer aanleiding tot klachten. Aangezien Mededeling no 13 van de Corrosie Commissie voorschrijft dat stalen buizen moeten worden gebeitst indien zij niet binnen 3 dagen na het vervaardigen van een beschermende laag worden voorzien, hetgeen in ons land vrijwel nooit het geval is, worden gelaste stalen buizen, afhankelijk van de staat waarin zij verkeren, kortere of langere tijd in een zwavel- of zoutzuurbad gebeitst. Door het nawerken van de beitsvloeistof, die in de in de lasnaad aanwezige kanaaltjes of in weggebeitste insluitingen is achtergebleven, is het herhaaldelijk voorgekomen dat kortere of langere tijd na het leggen van de buizen lekken in de lasnaad zijn ontstaan.
Toen zich in 1956 een aantal moeilijkheden van deze aard had voorgedaan werd na overleg met vertegenwoordigers van de grootste Nederlandse gasbedrijven, waaronder ook het Staatsgasbedrijf, benevens van het Gasinstituut en het Centrum voor Lastechniek, in 1957 een commissie ad hoc ingesteld, die als opdracht kreeg het opstellen van voorschriften die bij het bestellen van gelaste stalen buizen moeten worden gesteld en van een programma voor het keuren van dergelijke buizen op de fabriek. Deze commissie kwam al spoedig tot de conclusie dat de oplossing van het probleem moet worden gevonden in een verbetering van de toegepaste lasprocédés en een intensieve controle door de fabriek die de buizen vervaardigt, waardoor de betrouw-

baarheid 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 gelaste buizen op de fabriek weliswaar tot een verbeterd produkt voerde, maar alle bezwaren toch lang niet kon ondervangen.

Bij bezoeken aan enkele buitenlandse fabrieken kon de commissie vaststellen dat aldaar veel aandacht aan de controle van de lasnaden wordt besteed. Bij een fabriek, die zowel de autogene als de inductieve lasmethode toepast, wordt de stripbreedte met een geringe tolerantie constant gehouden. Bij het autogeen lassen vindt tijdens de fabricage geen controle plaats, maar bij het inductief lassen wordt een ultrasone controle toegepast. De gereedgekomen buizen worden aan een waterpersproef en aan een onder water uitgevoerde luchtpersproef onderworpen; tevens wordt het materiaal mechanisch onderzocht.

Bij een andere buitenlandse fabriek, die de weerstandslasmethode toepast, wordt het stripstaal extra afgesneden ter verkrijging van een constante breedte en van zuiver rechte laskanten. Daarna worden de laskanten ultrasoon onderzocht ter opsporing van eventuele materiaalfouten. Op deze fabriek wordt de las tijdens de fabricage continu radiografisch gecontroleerd. Bij het vaststellen van ontoelaatbare lasfouten wordt de produktie onderbroken en de fout hersteld. De gereedgekomen buizen worden aan een waterpersproef onderworpen. Deze fabriek vervaardigt ook onder poederdek spiraalgelaste buizen met middellijnen van 500 tot 2000 mm en een maximale wanddikte van 12 mm. Dergelijke buizen worden door Westduitse fabrieken in grote hoeveelheden naar landen achter het IJzeren Gordijn geëxporteerd. De laatste 2 jaar zijn ook enkele leveringen ten behoeve van Nederlandse openbare nutsbedrijven uitgevoerd. Een Nederlandse fabriek is voornemens binnenkort te beginnen met het vervaardigen van onder poederdek spiraalgelaste buizen met middellijnen van 200 tot 800 mm en een maximale wanddikte van 12 mm.

Op verzoek van de commissie voerde het Centrum voor Lastechniek, in samenwerking met de Röntgen Technische Dienst, een oriënterend onderzoek uit naar de waarde van de ultrasone controlemethode in vergelijking met de radiografische, voor onder poederdek vervaardigde spiraallassen, waarbij het produkt van 3 Duitse fabrieken was betrokken. Het Centrum voor Lastechniek kwam tot de voorlopige conclusie dat slechts indien

een grote mate van zekerheid bestaat dat bij de controle van onder poederdek uitgevoerde spiraallassen de aard van de in de las optredende fouten beperkt blijft, bv. uitsluitend tot microscheuren, de automatische ultrasone fabriekscontrolemethode waarschijnlijk als goed bruikbaar kan worden beschouwd. Indien de te verwachten fouten echter van verschillende aard zijn en bovendien microscheuren in het geheel niet of slechts in geringe mate zijn te verwachten, of afhankelijk van de toepassing van de buis minder belangrijk worden geacht, kan de radiografische controlemethode waarschijnlijk als goed bruikbaar worden beschouwd, mits de procentuele foutenwaarneembaarheid voldoende is. Teneinde tot meer verantwoorde conclusies te komen besloot de commissie het onderzoek naar de waarde van de beide controlemethoden voort te zetten.

Uiteindelijk is er wat meer lijn gekomen in de oplossing van het probleem waarvoor de commissie zich ziet gesteld.

Bij radiografisch onderzoek van lasnaden door de Röntgen Technische Dienst worden de uitkomsten, afhankelijk van de geconstateerde fouten, in 5 groepen geklasseerd. Deze classificatie geldt voor alle lassen onafhankelijk van het gebruiksdoel van het gelaste materiaal, dus bv. voor bruggen, drukketels en ondergrondse buisleidingen. De commissie hoopt binnenkort een eigen code voor gelaste stalen buisleidingen vast te stellen. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat een bepaalde lasfout bv. voor een brug met druk verkeer ontoelaatbaar kan zijn maar dat dezelfde fout voor een ondergrondse buisleiding zonder enig bezwaar kan worden geaccepteerd. Het omgekeerde kan natuurlijk ook het geval zijn. In verband met het gebruiksdoel van stalen buizen is getracht vast te stellen de aard, het aantal en de plaats van de ontoelaatbaar geachte lasfouten in langs-, rond- en spiraallassen uitgevoerd volgens één van de gebruikelijke lasprocédés en de aard, het aantal en de plaats van de toelaatbaar geachte lasfouten. De commissie heeft een begin gemaakt met het opstellen van deze code voor ondergrondse buisleidingen en hoopt deze binnen korte tijd te kunnen voltooien. Het ligt in de bedoeling om deze code daarna aan enkele binnen- en buitenlandse fabrieken van gelaste stalen buizen ter kritiek voor te leggen. Indien deze code eenmaal definitief is vastgesteld kan ze als basis voor bestellingen van gelaste stalen buizen dienen. Na het vaststellen van deze code zal moeten worden nagegaan welke niet-destructieve fabriekscontrolemethoden voldoende waarborgen bieden ten aanzien van de vereiste waarneembaarheid van de lasfouten.

De fabrieken die voor levering in aanmerking willen komen zullen dan over een apparatuur moeten beschikken waarmee lasnaden volgens de juist geachte methoden op de niet toegelaten fouten kunnen worden gecontroleerd.
De taak van een keurende instantie kan zich dan, voor wat de keuring van de lasnaden betreft, beperken tot het controleren van de door de fabriek uitgevoerde onderzoekingen, waarvan de frequentie nader zal moeten worden voorgeschreven.

Voorschriften voor het leggen van buisleidingen

De nieuwe door de Rijkswaterstaat in samenwerking met tal van belanghebbenden opgestelde „Algemene Voorschriften voor de uitvoering van werken op het gebied der bouwnijverheid", die de oude A.V. zullen vervangen, konden ook in 1961 nog niet in werking worden gesteld. Dientengevolge 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. Indien de oude A.V. zouden worden aangehouden zou een zeer groot aantal aanvullingen en wijzigingen op het algemene gedeelte van de voorschriften moeten worden aangebracht. Bij het bindend verklaren van de nieuwe A.V. kan met een zeer beperkt aantal aanvullingen worden volstaan.

De VEWIN heeft enkele jaren geleden 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 beide voorschriften zijn voor belanghebbenden bij de VEWIN verkrijgbaar.
De C.A.V. heeft reeds herhaaldelijk verzocht op deze voorschriften kritiek te mogen ontvangen, teneinde daarmee bij de definitieve vaststelling van de voorschriften rekening te kunnen houden, maar tot op heden is op dit verzoek nog in het geheel niet gereageerd. De C.A.V. houdt zich nog steeds voor opbouwende kritiek aanbevolen.

Aanleg van binnenleidingen

Er bestaat nog steeds een grote belangstelling voor het in 1954 als mededeling no 1 van de Commissie Aanleg Binnenleidingen (C.A.B.) verschenen rapport „Richtlijnen voor de aanleg van drinkwaterinstallaties in woningen". De bedoeling van dit rap-

port 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., die indertijd mede op verzoek van de B.N.A. is ingesteld om verschillende problemen die dikwijls aanleiding geven tot moeilijkheden tussen architecten en waterleidingtechnici te bespreken en tot oplossing te brengen, zette haar studie op het gebied van de aanleg van binnenleidingen voort. Daarbij wordt o.a. gebruik gemaakt van door de Werkgroep Basisplattegronden van de Studiegroep Efficiënte Woningbouw beschikbaar gestelde ontwerpen. Aan de hand van deze plattegronden worden o.a. vergelijkende kostenberekeningen opgesteld tussen leidingaanleg zonder en met een centrale watermeterruimte. Ook het probleem van de geluidshinder heeft nog steeds de aandacht van de commissie.
Het Nederlands Normalisatie-instituut wendde zich namens Commissie 71 voor Gasinstallatievoorschriften tot het KIWA met de vraag of het niet mogelijk is om voor de muurplaat van de waterleiding een zodanige hoogte vast te leggen dat een normale emmer zonder moeilijkheden kan worden gevuld. Als deze afstand vaststaat kan het aan de geiserfabrikanten worden overgelaten ervoor te zorgen dat de uitloop van de toestellen ten opzichte van de waterleidingmuurplaat zodanig ligt, dat een huisvrouw niet meer moeilijkheden ondervindt dan bij een normale tapkraan. Tevens werd verzocht te willen nagaan of de gebruikelijke plaats van de waterleidingmuurplaat in het hart van de gootsteen wel de gemakkelijkste is en of het geen aanbeveling verdient deze muurplaat enigszins buiten het hart van de gootsteen te plaatsen, in welk geval men na het vullen van een hoge emmer of een ander hoog vat dit eerst zou kunnen verschuiven en het daarna rechtstandig uit de gootsteen kan tillen.
Aan de C.A.B. is verzocht over deze beide punten van preadvies te willen dienen.

Tuinsproeiers

In het nummer van „Water" van 17 augustus 1961 verscheen als Mededeling no 6 van de Subcommissie Tuinsproeiers van de Algemeen Technische Commissie (A.T.C.) een verhandeling van de hand van ir. M. J. Bossen, getiteld „Mechanica van vloeistofstralen". Hoewel de mechanica van vloeistofstralen geen rechtstreekse richtsnoeren oplevert voor de beoordeling van tuinsproeiers achtte de subcommissie het toch wenselijk om tot pu-

blikatie 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. Alle verschijnselen die zich voordoen in een sproeier en in de uittredende straal hangen immers samen met het mechanische gedrag van de uitstromende vloeistof. De verschijnselen die zich voordoen bij de vloeistofstralen van tuinsproeiers, hun gedaanteverandering en hun uiteenvallen in druppels kunnen dan ook worden verklaard met behulp van de bekende wetten van de mechanica. Een gedeelte van de publikatie is dan ook 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.
Een volgend gedeelte van het rapport handelt over de verstuiving en de bestrijding ervan volgens Rouse. 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 verstuiving 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. Na deze beschouwingen volgt een uiteenzetting 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 tuinsproeiers, waarmee experimenteel zeer goede resultaten zijn bereikt.
De subcommissie stelde Ontwerp-keuringseisen voor tuinsproeiers voor snelle beregening op, die nadat daarin de nodig geachte wijzigingen waren aangebracht, ter kritiek in het tijdschrift „Water" zijn gepubliceerd.
De subcommissie, die haar werkzaamheden nagenoeg heeft voltooid, heeft een samenvattend rapport opgesteld, waarin de gedeelten uit haar vorige rapporten, die voor de waterleidingbedrijven in het bijzonder van belang zijn voor de beoordeling van het besproeien van tuinen, in het kort zijn samengevat. Dit rapport is onder de titel „Handleiding voor de waterleidingbedrijven te gebruiken als richtlijnen bij de voorlichting van waterverbruikers met betrekking tot het doelmatig besproeien van tuinen", als Mededeling no 5 van de subcommissie in „Water"

van 12 mei 1960 gepubliceerd. Het rapport komt o.a. tot de conclusie dat na één enkele warme dag in het bijzonder in het voorjaar nog niet onmiddellijk tot besproeiing van tuinen behoeft te worden overgegaan, maar dat het eerst na enkele droge warme dagen nodig is dat het in de grond voor de planten beschikbare water door besproeiing wordt aangevuld. Ook gezien vanuit de gezichtshoek van de waterleidingbedrijven verdient het de voorkeur niet voor 19 uur, maar liefst na 20 uur te sproeien. Afhankelijk van de weersomstandigheden en de aard van de grond behoeft naar de mening van de subcommissie zelfs bij aanhoudende droogte niet meer dan om de 4 dagen tot om de 2 weken te worden gesproeid, waarbij per sproeibeurt, afhankelijk van de grondsoort, 20 à 30 mm, maar per uur ten hoogste 10 à 15 mm water moet worden gegeven. Sproeien uit de hand acht de subcommissie uit den boze.

Vorstgevaren

Ondanks het feit dat het ten gevolge van de zachte winter 1959/1960 voor het lid van de Commissie Vorst (Covo), drs. P. J. Rijkoort, niet mogelijk was om voor de door hem voor het bepalen van de indringingsdiepte van de vorst in de bodem ontwikkelde methode aanvullende gegevens te verzamelen, slaagde deze toch erin deze methode verder uit te werken en te voltooien. Het resultaat van zijn arbeid is neergelegd in een lijvig rapport, getiteld „De indringingsdiepte van de vorst in de grond", dat door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut als wetenschappelijk rapport no 5 is uitgegeven.
In 1959 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 hem 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 becijferen is de kennis van een grootheid nodig, die afhangt van de bodemconstanten. Deze grootheid kan empirisch worden bepaald. Met behulp van de gevonden formule is het 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 duidelijk dat de indringingsdiepte van de vorst extreme waarden zal bereiken bij sneeuwvrije vorstperioden van vrij lange duur. Aangezien dergelijke winters tamelijk zeldzaam

zijn, kunnen de onder deze omstandigheden optredende vorstdiepten, zoals oorspronkelijk de opzet van de Covo was, niet statistisch worden berekend. 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. Enige tijd geleden is een rapport, waarin de inhoud van de beide genoemde rapporten beknopt is verwerkt, in het tijdschrift „Water" onder de titel „De indringingsdiepte van de vorst in de bodem" gepubliceerd. In het rapport is een kaartje van Nederland opgenomen waarop de lijnen van gelijke te verwachten vorstdiepten onder bepaalde extreme weersomstandigheden zijn aangegeven.
De belangrijkste taak van de Covo is met het verschijnen van dit rapport beëindigd. De commissie is voornemens enkele minder belangrijke vraagstukken, die zij nog in studie heeft, tot een oplossing te brengen. De commissie gaat tevens door met het verzamelen van statistisch materiaal betreffende het optreden van buisbreuken, waarbij wordt gehoopt dat in de periode van onderzoek toch nog een vorstperiode zal vallen.

Lekverliezen

Bij een in mei 1961 te 's-Gravenhage gehouden bespreking gelukte het tot een nauwe samenwerking tussen Engelse en Nederlandse deskundigen op het gebied van lekverliezen te komen.
Reeds in 1952 was bij een bespreking tussen Belgische Engelse en Nederlandse deskundigen tot samenwerking besloten, maar bij een in december 1958 gehouden bespreking 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 was vertegenwoordigd, bleek dat de 3 vertegenwoordigde landen het lekverliesprobleem elk op hun eigen manier voortzetten. Aangezien daardoor niet behoefde te worden gevreesd voor dubbel werk werd toen overeengekomen dat elk land in de gekozen richting zou doorwerken, maar dat ervoor zou worden gezorgd elkaar van de bereikte resultaten op de hoogte te houden. Bij een in september 1960 te Hull gehouden bespreking tussen de directeur van de waterleiding van deze stad, die tot de Engelse commissie voor het bestuderen van het probleem van lekverliezen behoort en de directeur van het KIWA, werd deze toestand

zeer onbevredigend geacht, zodat werd besloten in het voorjaar van 1961 in Nederland een bespreking te houden teneinde te trachten tot een nauwe samenwerking tussen Engeland en Nederland te komen. Het gunstige resultaat dat daarbij werd bereikt is reeds vermeld.
Aan deze bespreking werd o.a. deelgenomen door vertegenwoordigers van de Engelse Research Group „Detection of Underground Leakages", van de Water Research Association, van de Commissie Lekverliezen van het KIWA, van de Technisch-Physische Laboratoria van T.N.O. en T.H. en van het KIWA. Besloten werd om in het vervolg elk jaar bij toerbeurt in Engeland en Nederland bijeen te komen om de stand van zaken in de beide landen te bespreken. Verder werd besloten dat het Technisch-Physisch laboratorium te Delft in opdracht van het KIWA, een „ideaal" lekzoektoestel zal ontwerpen, waarmee te zijner tijd in beide landen zal worden geëxperimenteerd. Ook werd overeengekomen dat in onderling overleg een enquêteformulier zal worden opgesteld betreffende het optreden van lekken in dienstleidingen, dat aan een aantal waterleidingbedrijven in beide landen zal worden toegezonden. Met behulp van de aldus ter beschikking komende gegevens zal o.a. een analyse van het nachtverbruik worden gemaakt.
Door het KIWA werden ook in 1961 enkele rapporten en adviezen uitgebracht betreffende bij waterleidingbedrijven optredende waterverliezen ten gevolge van lekken, waarbij weer de theoretische beschouwingen van de Commissie voor Lekverliezen aan de praktijk konden worden getoetst. Nog steeds worden de in de door het KIWA uitgebrachte rapporten vervatte adviezen ter bestrijding van de lekverliezen door de meeste bedrijven niet of slechts zeer gedeeltelijk ten uitvoer gebracht.
De Technisch-Physische Dienst T.N.O. en T.H. te Delft bracht in de loop van het jaar rapporten uit betreffende twee moderne lekzoektoestellen, waarvan één van Duits en het andere van Frans fabrikaat volgens het door de waterleiding van Parijs ontworpen principe. Uit het onderzoek bleek dat beide toestellen aanmerkelijk beter waren dan vele vroeger onderzochte toestellen, maar dat zij op verschillende punten nog voor verbetering vatbaar waren.

Snelfilters

Over de gegevens, die door middel van een regelmatige controle van de filters van een aantal waterleidingbedrijven werden verzameld, werd een samenvattend intern rapport opgesteld. Het

verzamelde materiaal leende zich niet voor een systematische vergelijking en het trekken van algemene conclusies, omdat het aantal variabelen te groot was en de omstandigheden voor de onderzochte filters te zeer verschilden. Aangezien een voortdurende controle van de kenmerkende grootheden van de toestand van het filterbed en de kwaliteit van het filtraat het inzicht in de werking van het filter verdiept en de mogelijkheid biedt tijdig in te grijpen bij het optreden van onregelmatigheden, wordt een dergelijke controle ten zeerste aanbevolen.

Met het KIWA-steekapparaat werden bij verschillende waterleidingbedrijven filters onderzocht, waarbij in het algemeen interessante gegevens omtrent de werking van de filters werden verkregen. Onder meer werd de invloed van verhoogde water- en luchtspoelsnelheden op het reinigende effect bestudeerd. In verschillende gevallen konden gebreken zoals onregelmatige en onvoldoende spoelwerking, steunlaagvermenging en slibbanken worden geconstateerd en adviezen worden verstrekt om de filters te verbeteren. In de meeste filters bleek het apparaat goed te hanteren. In enkele gevallen, in het bijzonder in diepe bedden met grof materiaal en grote steekweerstand, bleek de sterkte van de schuif onvoldoende, waardoor deze bij enigszins onvoorzichtig gebruik knikte. Onderzocht wordt of het apparaat door een kleine vormverandering kan worden verbeterd. Tevens zal worden nagegaan of de thans toegepaste bekleding van het toestel kan worden verbeterd.

Om de vervuiling van het filter te bestuderen wordt uit de monsters die met het steektoestel zijn gestoken het drooggewicht aan vuil bepaald. Wordt dit drooggewicht als functie van de filterdiepte in grafiek gebracht dan wordt de zg. slibkromme of vervuilingskromme verkregen. Voor een bepaald filter dat met een bepaald watertype wordt gevoed geeft deze methode een redelijke vergelijkingsmaatstaf. Aangezien het slib in het filter aan water is gebonden, waardoor het natte volume slib vele malen groter kan zijn dan het droge volume, geeft de hoeveelheid droog slib geen aanwijzingen omtrent de verstopping van het filter.

Om het veelvuldig monsteronderzoek dat de filteronderzoekingen met zich brengen vlot te doen verlopen, werd een eenvoudige standaardmethode ontworpen voor de bepaling van het droogslibgehalte. De ten behoeve van deze methoden vervaardigde slibspoeler werd geperfectioneerd.

De resultaten van een onderzoek naar de eigenschappen van spoelkoppen werden als Mededeling no 3 van de Commissie Fil-

terconstructies (Cofico), getiteld „Weerstandsmetingen aan filterspoelkoppen", in het tijdschrift „Water"' gepubliceerd. Hierin wordt in het bijzonder de aandacht gevestigd op de invloed van de korrelgrootte, de zandbeddikte, de inklinking van het bed en het aantal spoelkoppen per m^2 op de spoelkoppenweerstand.
Voor de bestudering van de stroming door en in de omgeving van spoelkoppen staat een filtermodel met gehalveerde, tegen een wand van plexiglas bevestigde spoelkoppen ter beschikking.
Aangezien het kleine proeffilter met een diameter van ca. 23 cm, dat o.a. werd gebruikt voor het onderzoeken van spoelkoppen, onvoldoende mogelijkheden bood voor diverse voorkomende laboratoriumonderzoekingen, werd een nieuw filter van plexiglas vervaardigd. Het filter heeft een diameter van ca. 30 cm, is 250 cm hoog en heeft verwisselbare bodems voor verschillende aantallen spoelkoppen. In de wand zijn op regelmatige afstanden meet- en aftappunten aangebracht om het verloop van de weerstand en de kwaliteit van het filtraat als functie van de hoogte te kunnen bepalen. Dit proeffilter is nagenoeg voltooid.
Om gelijktijdig een groot aantal drukken te kunnen meten, bv. ter bepaling van het verloop van de filterweerstand als functie van de hoogte van het bed, werd een zg. multimanometer ontworpen. Deze manometer, die 20 glasbuizen van 2,40 m bevat, is nagenoeg voltooid.
Om de stroming in het bovenwater van een filter tijdens het spoelen te kunnen bestuderen werd een proefmodel vervaardigd. Begonnen is met het ontwikkelen van een eenvoudig apparaat waarmee de druk in een willekeurig punt van het filterbed zonder gevaar voor kortsluitstromingen kan worden bepaald.
Over de onderzoekingen betreffende de invloed van luchtspoeling op de expansie van het filterbed is een rapport opgesteld, dat als Mededeling no 4 van de Cofico, getiteld „Expansie van het zandbed in een proeffilter bij gecombineerde water-luchtspoeling", in het tijdschrift „Water" is gepubliceerd.
De resultaten van het onderzoek naar de hoeveelheid lucht die zich bij luchtspoeling in het bed bevindt en de daarbij optredende lucht- en watersnelheden zijn vastgelegd in Medeling no 5 van de Cofico, getiteld „Enkele oriënterende proeven ter bepaling van de in een filterbed tijdens het spoelen optredende water- en luchtsnelheden en de daarin aanwezige hoeveelheid lucht", die binnenkort in het tijdschrift „Water" zal verschijnen.
Bij het aanzetten van de luchtspoeling treden, alvorens zich een stationaire toestand instelt, als regel vertragingen op omdat zich onder de spoelkoppenbodem eerst een luchtkussen van bepaalde

druk moet opbouwen en het bed tot een zekere graad met lucht verzadigd moet zijn. De resultaten van een onderzoek over dit verschijnsel zijn samengevat in Mededeling no 6 van de Cofico, getiteld „Beschouwing van enkele verschijnselen die in een filter optreden na het in werking stellen van de luchtspoeling", die binnen afzienbare tijd in het tijdschrift „Water" zal worden gepubliceerd.
Tijdens het spoelen van een filter treedt in het algemeen een zekere ontmenging op, waarbij het fijne filtermateriaal zich in de bovenste lagen van het filter afzet; het grove materiaal beweegt zich naar onderen. Een overzicht van de studie over de optredende vertragingsverschijnselen is gegeven in mededeling no 7 van de Cofico, getiteld „Ontmenging van filterzand door spoelen", die binnenkort in het tijdschrift „Water" zal verschijnen.
In samenwerking met een fabrikant werden enkele proeven over opwaartse filtratie genomen in een filterbed waarin op geringe hoogte onder het oppervlak een web of rooster met grote maaswijdte was aangebracht. Door middel van kunstmatige vervuiling kon worden geconstateerd dat doorbraak bij sterke vervuiling door toepassing van een rooster later optrad, zodat de filtratieperiode dus werd verlengd.
Een onderzoek naar de methode om met behulp van een op het filterbed rustend kegeltje van speciale vorm de expansie te meten werd afgesloten.

Door de Cofico is begonnen met het opstellen van richtlijnen ten behoeve van het ontwerpen en het behandelen van snelfilters. Het is de bedoeling ervaringen en andere gegevens die voor dit onderwerp van belang zijn op systematische wijze te ordenen tot een gemakkelijk toegankelijk geheel. Daartoe zijn in het bijzonder de resultaten van enquêtes over filterconstructie en regelmatige filtercontrole bestudeerd. Daarnaast is gebruik gemaakt van gegevens die door diverse filterbedrijven werden verstrekt en van de ervaringen die door het KIWA zijn opgedaan. Tenslotte is begonnen met het naslaan van literatuur over dit onderwerp opdat een zo volledig mogelijke documentatie in het overzicht kan worden verwerkt.
Een studie in verband met de aan te schaffen apparatuur voor het maken van zandanalyses is voltooid. Op grond van deze studie, die is vastgelegd in een rapport, werden een zevenschudmachine en een serie genormaliseerde draadzeven aangeschaft. Het ligt in de bedoeling een rapport op te stellen over de ver-

schillende punten die bij het maken van zeefanalyses van belang zijn. Aandacht zal dan o.m. worden besteed aan de verschillen tussen plaat- en draadzeven en aan de handzeefmethode.
Het KIWA is sedert oktober 1960 geabonneerd op „Dokumentation Wasser", dat maandelijks een aantal referaten van tijdschriftartikelen en andere publikaties geeft op het gebied van de drinkwatervoorziening en afvalwaterzuivering. De gegevens worden volgens een standaardcode in een kaartsysteem verwerkt dat toegankelijk is op onderwerp en auteursnaam.
Voortgegaan werd met het verzamelen van literatuurgegevens over de fysisch-mechanische werking van snelfilters. Deze gegevens worden in een afzonderlijk kaartsysteem ondergebracht.
Een voorlopige woordenlijst (Nederlands, Frans, Duits en Engels) met woorden die betrekking hebben op de filtratie en in het bijzonder op snelfilters werd verder aangevuld.
De op de speurwerkafdeling aanwezige documentatie in de vorm van brochures enz. over filtratie en neventechnieken is systematisch gerangschikt in een systeem dat zowel via de firma als het artikel toegankelijk is.

Infiltratie oppervlaktewater

In de in maart 1960 geïnstalleerde Commissie Infiltratie zijn de waterleidingbedrijven van de gemeenten Amsterdam, Enschede, 's-Gravenhage en Leiden, het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noordholland (P.W.N.), de Stichting Drinkwaterleiding „Goeree en Overflakkee", de N.V. Waterleiding Maatschappij „Zeeuwsch-Vlaanderen", het Waterleidinglaboratorium Zuid te Breda en de Afdeling Water, Bodem en Lucht van het Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O. te 's-Gravenhage vertegenwoordigd. Een hoofdingenieur van het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening is belast met het secretariaat; de directeur van het KIWA treedt als voorzitter op. De commissie is ingesteld op advies van de in 1951 in het leven geroepen „Commissie Infiltratie", die in 1958 de resultaten van haar studie publiceerde in een „Overzicht naar de stand van zaken medio 1956 van de voor de drinkwatervoorziening verkregen resultaten door infiltratie van oppervlaktewater".
De nieuwe commissie heeft voornamelijk tot taak om op doeltreffende wijze uitwisseling van door de afzonderlijke waterleidingbedrijven verkregen resultaten en ervaringen te bevorderen, zulks in verband met het belang dat deze coördinatie van wetenschappelijk onderzoek kan hebben.

Bij het door de commissie opgestelde werkprogramma is ervan uitgegaan dat in het bijzonder een aantal punten een nader onderzoek vereist 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 verblijftijd van het geïnfiltreerde water in de bodem en het verstoppen van de bodem van de infiltratiebekkens.
Teneinde deze drie punten effectief en grondig te kunnen bestuderen zijn 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. Om dubbel werk te voorkomen hebben in de eerste subcommissie alle chemici van de subcommissie reuk en smaak van de Rijncommissie zitting.
De subcommissie reuk en smaak meent dat de verbetering van de reuk en smaak van het geïnfiltreerde rivierwater wellicht kan worden bereikt door het inschakelen van 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. Oriënterende proeven op laboratoriumschaal toonden aan dat zowel de chemische als de biologische oxydatiesnelheid van fenol aanzienlijk wordt verhoogd door deze aan een sterk adsorberend oppervlak te doen plaatsvinden. Besloten werd om aanvullende laboratoriumproeven uit te voeren, o.a. met ozonhoudende lucht als oxydatiemiddel en norit als adsorptiemiddel. Aan de hand van de met deze proeven te bereiken resultaten zal worden besloten of een praktijkproef op semi-technische schaal zal worden uitgevoerd.
De subcommissie verstopping infiltratiebekkens stelt zich o.a. tot doel de oorzaken op te sporen van het feit dat sommige bedrijven last hebben van dichtslibben van het infiltratieoppervlak en het bestuderen van de mogelijkheden om het dichtslibben te voorkomen. Mede aan de hand van de bij verschillende bedrijven verzamelde gegevens stelde deze subcommissie een voorlopig rapport op, waarin o.a. werd geconcludeerd, dat het slibgehalte (anorganische bestanddelen) en de aanwezigheid van diatomeeën en algen (organische bestanddelen) van invloed zijn op het dichtslaan van de bodem van infiltratiebekkens en dat de vorm, de hoogte en de helling van de zijkanten van de infiltratievijvers en -kanalen van belang zijn en dientengevolge nadere studie verdienen. Verder concludeerde de subcommissie dat er aanwijzingen zijn dat geringe infiltratiesnelheden bij continue

bevloeiing de hoeveelheid water, die per oppervlakte-eenheid kan worden geïnfiltreerd voordat bodemverstopping optreedt, gunstig beïnvloeden en dat het intermitterend droogvallen van het infiltratie-oppervlak in de praktijk gebleken is een goed middel te zijn tegen dichtslibben. Daarom is het de moeite waard om te overwegen om daar waar dichtslibben van de bodem voorkomt het intermitterend droogvallen van de infiltratievijvers en -kanalen te bewerkstelligen.

Aangezien verlaging van de infiltratiesnelheid evenals het geruime tijd, bv. enkele weken, droogzetten van de bodem van de infiltratiebekkens tot verkleining van de capaciteit van het infiltratiegebied leidt, kan het bij een beperkt beschikbaar gebied doelmatiger zijn om de bevloeiingspanden regelmatig schoon te maken, waarbij de panden slechts korte tijd buiten bedrijf behoeven te worden gesteld.

Door mevr. prof. Ruys te Amsterdam wordt een fundamenteel onderzoek betreffende virussen ingesteld, waarbij reeds belangrijke resultaten schijnen te zijn bereikt. In het in het voorgaande genoemde, in 1956 verschenen rapport is reeds gewezen op het belang om het probleem van de virussen in studie te nemen. De commissie acht het, mede op grond van het door prof. Baars en drs. Boorsma uitgebrachte rapport over een in april 1960 in Amerika gemaakte studiereis, wenselijk een aanvullend praktijkonderzoek in te stellen, waarbij o.a. zal worden getracht om na te gaan welke invloed de in ons land toegepaste methoden van filtratie, voorzuivering en desinfectie op de in het water aanwezige virussen uitoefenen. Het onderzoek zal in overleg met het Rijksinstituut voor Drinkwatervoorziening en het KIWA kunnen worden uitgevoerd door het Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O. Het KIWA zal in de kosten moeten bijdragen.

Organisatie controle watermeters

In de loop van 1960 kwam 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, 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 aangeschaft, aan redelijke eisen voldoen omdat nieuwe meters met het KIWA-garantiemerk worden gekocht en daardoor van zodanige hoedanigheid zijn dat verdere maatregelen overbodig kunnen worden geacht. Verder stelde de commissie vast dat er behalve waterleidingbedrijven, die aan het onderhoud en de herijking van geplaatste watermeters voldoende zorg besteden, andere bedrijven zijn waarbij dit verbetering behoeft.

In navolging van hetgeen door de elektriciteitsbedrijven in Nederland ten aanzien van het onderhoud en de ijking van elektriciteitsmeters is gedaan beval de commissie aan om de belanghebbende waterleidingbedrijven gezamenlijk een organisatie in het leven te laten roepen die een doeltreffend onderhoud van watermeters bewerkstelligt, aan welke organisatie de waterleidingbedrijven op basis van vrijwilligheid zouden kunnen deelnemen. De commissie concludeerde verder o.a. dat de nieuwe organisatie onder leiding diende te staan van een door de Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN) in te stellen „Commissie Controle Watermeters" (C.C.W.), dat de aan de nieuwe organisatie deelnemende waterleidingbedrijven, uitgaande van de plaatselijke omstandigheden, elk voor zich in overleg met de C.C.W. de verwisselingstijd van hun meters, die ten minste moet worden aangehouden, dienden vast te stellen en dat de C.C.W. algemeen geldende eisen ten aanzien van het onderhoud en de herijking diende op te stellen.

Het onderhoud en de herijking van watermeters van de aan de nieuwe organisatie deelnemende bedrijven zou uitsluitend in door de C.C.W. erkende watermeterherstelplaatsen moeten geschieden; ook zou deze commissie 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 moeten regelen. De aan de nieuwe organisatie deelnemende waterleidingbedrijven zouden zich moeten verbinden om zowel aan de vastgestelde verwisselingstijd 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 hun watermeters, evenals de controle op de erkende watermeterherstelplaatsen, zouden door de C.C.W. moeten worden geregeld.

Met de uitvoering van de controlewerkzaamheden zou, volgens

de mening van de commissie, het KIWA moeten worden belast; de kosten voor de controlewerkzaamheden door de deelnemende bedrijven zouden aan het KIWA moeten worden vergoed. Verder was de commissie van mening dat de kosten die aan de erkenning van een watermeterherstelplaats zijn verbonden, door de eigenaren aan het KIWA zouden moeten worden betaald en dat de kosten van de C.C.W. zelf ten laste van de nieuwe organisatie zouden moeten komen.

Op grond van de beschikbare gegevens mag worden aangenomen dat op het ogenblik in Nederland ongeveer 1.200.000 watermeters zijn geplaatst en dat dit aantal in de naaste toekomst zeker tot 1.500.000 zal stijgen. De commissie was van mening dat de nieuwe organisatie op gang zou kunnen komen als een aantal waterleidingbedrijven met in totaal ongeveer 500.000 watermeters zou meewerken.

Het rapport van de commissie, dat door het College van Commissarissen aan de VEWIN is aangeboden, bevatte ook een voorstel betreffende de samenstelling van de C.C.W.

Overeenkomstig het in het rapport vervatte voorstel besloot de VEWIN in de aanvang van 1961 een „Commissie Controle Watermeters" (C.C.W.) in het leven te roepen, die op 5 april jl. werd geïnstalleerd. In deze vergadering werd o.a. een kleine werkgroep benoemd die een reglement terzake van de status van de commissie zal ontwerpen. Een eerste ontwerp zal aan de hand van de gemaakte opmerkingen grondig worden omgewerkt. Tevens werd een werkgroep gevormd die ontwerp-eisen voor het onderhoud en de ijking van watermeters zal opstellen, alsmede concept-eisen voor de erkenning van watermeterherstelplaatsen. Deze werkgroep bracht een interim-rapport uit getiteld „IJking van watermeters", waarin een aantal punten zijn behandeld die van belang zijn voor een goede ijking van schoepenmeters, o.a. de eisen die aan de meetnauwkeurigheid van gerevideerde schoepenmeters moeten worden gesteld en de ijking van watermeters.

De C.C.W. houdt zich intensief bezig met de vraag op welke manier kan worden voorkomen dat het aantal erkende watermeterherstelplaatsen te groot wordt omdat dit tot gevolg zou hebben een oneconomische exploitatie van alle herstelplaatsen die onderbelast werken en tevens onnodig hoge kapitaalsinvesteringen. In dit verband zij eraan herinnerd dat een economische exploitatie van een watermeterherstelplaats eerst mogelijk is indien per jaar ten minste ongeveer 25.000 watermeters worden gerevideerd. De C.C.W. overweegt aan de VEWIN te adviseren zich terzake te wenden tot alle Nederlandse waterleidingbedrij-

ven die over een eigen meterherstelplaats beschikken, waartoe een concept-brief zal worden opgesteld.
Tenslotte houdt de C.C.W. zich bezig met het opstellen van een concept-brief voor de VEWIN, waarin alle Nederlandse waterleidingbedrijven op de hoogte zullen worden gesteld omtrent het ontstaan en de wijze van werken van de nieuwe organisatie.

Kruisverbindingen

De in november 1960 geïnstalleerde Commissie Kruisverbindingen heeft tot taak om het vraagstuk van de kruisverbindingen in de meest algemene zin te bestuderen en daarbij ook de juridische zijde van het vraagstuk in beschouwing te nemen. Tevens zal de commissie, in navolging van de reeds enkele jaren bestaande permanente Amerikaanse commissie, die zich met het vraagstuk van kruisverbindingen in zijn volle omvang bezighoudt, belanghebbenden van voorlichting moeten dienen.
Bij het beoordelen van het vraagstuk van de kruisverbindingen moet steeds worden bedacht dat vele van dergelijke verbindingen door onwetendheid of door slordigheid bij wijzigingen van het leidingnet tot stand komen en dat elke kruisverbinding het gevaar meebrengt dat via deze verbinding verontreinigd water in het leidingnet kan binnendringen, waardoor infectie van het water kan optreden. Daaruit volgt dat ook indien het mogelijk zou zijn een waterleidingnet met behulp van betrouwbare toestellen die terugstroming verhinderen en die zijn aangebracht in alle daarvoor in aanmerking komende leidingen te beveiligen, het vraagstuk van de kruisverbindingen nog niet zou zijn opgelost.
De commissie heeft besloten om zich, overeenkomstig haar opdracht, alleen met kruisverbindingen bezig te houden en althans voorlopig geen aandacht te schenken aan de gevaren van besmetting van het leidingwater ten gevolge van lekke dienstleidingen.
Ook besloot de commissie om zich eerst met de aard en de constructie van toestellen te gaan bezighouden nadat zij haar houding ten opzichte van de algemene zijde van het probleem van kruisverbindingen heeft bepaald.
De commissie werd het in hoofdzaken eens over de opzet van een eerste rapport. Na een algemeen overzicht zal een analyse van de terugstroming bij overdruk en bij onderdruk worden gegeven, gevolgd door maatregelen ter voorkoming van terugstroming en voorschriften en praktijk bij mogelijkheden van terugstroming. Bovendien zullen de juridische aspecten van de

aanwezigheid van kruisverbindingen en de door de commissie aanbevolen maatregelen ter voorkoming van kruisverbindingen worden behandeld.

Contact met het buitenland

Het KIWA ondervond ook gedurende 1961 veel belangstelling uit het buitenland, hetgeen zich o.a. uitte in het veelvuldig bezoek van ingenieurs, chemici, hygiënisten en industriëlen uit ongeveer 20 landen, waaronder Brazilië, Denemarken, Iran, Israël, Italië, Noorwegen, Spanje, de Verenigde Staten en Zuid-Slavië. Met ongeveer 30 landen vond een meer of minder regelmatige uitwisseling van publikaties en rapporten plaats.
De in het Duits, Engels en Frans vertaalde Mededelingen no 1 en 2 van de Commissie Waterleidingbuizen van Plastiek (C.W.P.), alsmede enkele voor de in november 1960 te Parijs gehouden vergadering van ISO/TC5/SC6 door deze commissie ingezonden rapporten, genoten nog steeds veel belangstelling, hetgeen ook geldt voor het in 1958 in het Duits 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 Studie-Commissie Asbestcementbuizen.
De ter gelegenheid van het in mei 1955 te Brussel gehouden vierde congres van de International Water Supply Association (IWSA) in het Duits, Engels en Frans uitgegeven brochures over de werkzaamheden van het KIWA dragen nog steeds veel bij om het instituut in het buitenland meer bekendheid te geven.
Door leden van de staf van het KIWA werden ook gedurende 1960 een aantal buitenlandse congressen bezocht. Besprekingen met vertegenwoordigers van buitenlandse instellingen, instituten en fabrieken en het bijwonen van vergaderingen van internationale commissies boden gelegenheid om bestaande relaties te verstevigen en nieuwe contacten tot stand te brengen. In dit verband moeten worden genoemd het vijfde te Berlijn gehouden congres van de International Water Supply Association, de congressen van de Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern en van de Oesterreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach, de vergaderingen van de Benelux- en de Duits-Nederlandse Corrosie Commissie, alsmede die van de Commission Mixte de Corrosion.
Het contact van het KIWA met het buitenland geschiedt in hoofdzaak op drieërlei wijze.

De eerste, het uitwisselen van publikaties en rapporten, dat van strikt onpersoonlijke aard is, draagt in sterke mate bij om het KIWA in het buitenland bekendheid te geven.
De tweede vorm van contact ontstaat door de keuringswerkzaamheden die het instituut op vele buitenlandse fabrieken verricht. De directies van dergelijke fabrieken hebben over het algemeen geen of weinig belangstelling voor de eigenlijke keuringswerkzaamheden. Het meest interesseert hen of de keurmeesters uit de vele landen, die hun fabrieken meer of minder regelmatig bezoeken, hun werkzaamheden behoorlijk en met kennis van zaken uitvoeren. Maar deze directies hebben wel grote belangstelling voor de resultaten van het speurwerk, in het bijzonder voor zover het betrekking heeft op het gedrag van verschillende buismaterialen in de dikwijls zo sterk agressieve Nederlandse bodem. In dit opzicht zijn de Benelux- en de Duits-Nederlandse Corrosie Commissie, de Commission Mixte de Corrosion en de ISO-Commissie voor plastieken buizen bij uitstek geschikt voor het kweken van waardevolle, dikwijls sterk persoonlijk ingestelde contacten.
Bij de derde groep contacten speelt overwegend het persoonlijke element een rol. Zij heeft betrekking op de relaties met buitenlandse instituten en bedrijven en de daaraan verbonden personen. Dergelijke relaties kunnen o.a. door het bijwonen van congressen en het brengen en ontvangen van persoonlijke bezoeken slechts met veel geduld moeizaam worden opgebouwd. Voor zover ik persoonlijk op dit gebied iets tot stand heb kunnen brengen wil ik hier gaarne dank brengen aan mijn vrouw, die mij hierbij op de haar eigen wijze zoveel steun heeft gegeven.

Slotwoord

Na het zeer persoonlijke slotwoord, dat ik het vorige jaar heb gesproken omdat ik ervan overtuigd was dat ik het volgend jaar niet meer in functie zou zijn, voel ik geen behoefte om thans, nu het werkelijk de laatste maal is dat ik voor uw vereniging een voordracht over het speurwerk in KIWA-verband heb gehouden, weer met een persoonlijk woord te eindigen. Ik wil alleen nog een kort woord zeggen over het KIWA, het instituut dat ik ongeveer 16 jaren heb mogen leiden.
Ik hoop zeer dat de Nederlandse waterleidingwereld in staat zal zijn mannen van formaat naar voren te brengen die het instituut zonder detaillisme en perfectionisme, bewust van hun verantwoordelijkheid, met een vooruitziende blik zullen kunnen leiden

naar de ongetwijfeld grote toekomst die het tegemoet kan gaan. Wij leven in een dreigende, meedogenloze wereld, waarvan Kongo, Goa, Nieuw-Guinea en West-Berlijn evenzovele exponenten zijn. Wij kunnen helaas niets doen op het gebied van de wereldpolitiek. Maar wij kunnen gelukkig wel iets doen op het gebied van onze dagelijkse arbeid en zo trachten mede te werken om deze wereld wat beter bewoonbaar te maken. W.-Europa, een klein vlekje op de wereldkaart, heeft m.i. alleen de keus tussen ondergang of samenwerking. In velerlei vorm wordt koortsachtig gewerkt om dit laatste te verwezenlijken. Een verenigd W.-Europa is op komst! Het instituut van de Nederlandse waterleidingbedrijven, dat nog steeds het enige gecombineerde keur- en speurwerkinstituut in de wereld is en daardoor een bevoorrechte plaats inneemt, kan hiertoe op het gebied van de drinkwatervoorziening iets bijdragen, mits het met visie wordt geleid. Dan zal ook de Nederlandse waterleidingwereld, via het KIWA, kunnen tonen waarin een klein land groot kan zijn.