

# Drinkwaterinstallaties

Voordracht uit de 30e vakantiecursus in drinkwatervoorziening 'Distributienetten en binnenleidingen', die op 12 en 13 januari 1978 aan de TH Delft werd gehouden.

## Distributie

Bij de distributie van drinkwater zijn betrokken:

- distributienetten van de waterleidingbedrijven en
- distributienetten in terreinen en gebouwen van *derden* beter bekend als *Drinkwaterinstallaties*.

De problemen zijn in beide netten in principe dezelfde. Ook in het kleinere distributienet (drinkwaterinstallatie) van derden dient men maatregelen te treffen om te



ING. C. MAREES  
Gemeentewaterleidingen  
(Amsterdam)

zorgen dat er voldoende druk is bij de in de installatie geplaatste toestellen, opdat een goede werking ervan is gewaarborgd. De installatie zal evenmin een voor de volksgezondheid nadelige kwaliteitswijziging van het drinkwater mogen veroorzaken. We kunnen daarom stellen, dat vele onderwerpen, die in deze vacatiecursus worden behandeld, zowel op de openbare distributie als op de drinkwaterinstallaties — zij het dat de schaalverkleining niet uit het oog mag worden verloren — van toepassing zijn.

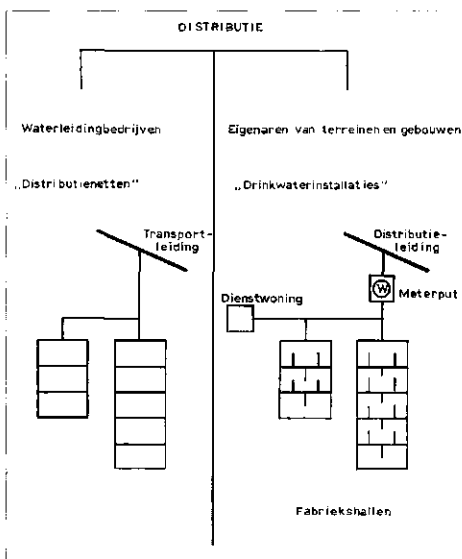
Het is dan ook begrijpelijk, dat de directies van de waterleidingbedrijven met belangstelling de ontwikkelingen op het gebied van de distributie in woningen en bedrijven hebben gevolgd en er in menig opzicht zelfs grote invloed op hebben gehad.

Bij het gadeslaan van de ontwikkeling op het gebied van de drinkwaterinstallaties constateren we, dat er veel is veranderd in de laatste halve eeuw.

Het is nog maar kort geleden, dat de watervoorziening in de woningen een individueel karakter had: in de keuken stond de waterpomp die het onmisbare water uit de regenput pompte en door een fraaie kraan uitstortte.

Zowel de zuigbuis als de pompbak waren van lood. Aangezien de dakgoten ook van lood waren is het zeker dat het water een zodanig hoog loodgehalte had, dat de waterleidingbedrijven het thans niet zouden mogen distribueren.

Het drinkwater werd vroeger o.m. uit grachten en sloten gehaald. Toen tussen 1817 en 1875 de ene cholera-epidemie na de andere de bevolking van ons land teisterde, moesten de autoriteiten veel moeite doen om de mensen te overtuigen



Afb. 1.

dat de verontreiniging van dat gracht- en slootwater de problemen veroorzaakte. Soms greep de overheid in door betrouwbaar drinkwater kosteloos aan de bewoners te verstrekken.

Tijdens zo'n epidemie maakte de gratis verstrekking grote opgang. Als echter na het verdwijnen van de cholera voor het water 1 cent per emmer betaald moest worden, was het met de belangstelling snel gedaan. Dit is te begrijpen, als men bedenkt, dat die prijs erg hoog moet zijn geweest: ook nu kost het water nog  $\pm$  1 cent per emmer. De eerste centrale waterleiding dateert van 1853 en kwam tot stand in Amsterdam. Met recht kon de directeur van dat Amsterdamse waterleidingbedrijf tegen zijn afnemers zeggen 'Loop naar de pomp' — want het eerste waterleidingdistributiepunt was een pomp bij de Willemspoort.

Geleidelijk aan zijn daarna vele steden van een centrale watervoorziening voorzien. Het platteland bleef aanvankelijk in deze ontwikkeling achter, aangezien tegenover grote investeringen slechts betrekkelijk lage opbrengsten stonden.

De mogelijkheid om water aan een openbaar leidingnet te onttrekken had een ontwikkeling van de installatie in de woningen tot gevolg, waardoor er een behoefte aan voorschriften ontstond.

## Voorschriften

### Woningwet-Bouwverordening

In de Woningwet, die in 1901 van kracht werd, werd aan de drinkwatervoorziening in woningen aandacht besteed. Op 1 augustus 1965 verving de nieuwe Woningwet de Wet van 1901.

Art. 2 van deze wet bepaalt, dat de Gemeenteraad een *Bouwverordening* vaststelt, die onder meer voorschriften over de

*beschikbaarheid van drinkwater* in nieuw te bouwen en bestaande woningen moet bevatten.

In de gemeenten kwamen aldus bouwverordeningen tot stand die echter sterk uiteenliepen.

Daar uniformiteit gewenst was, heeft de Vereniging van Nederlandse Gemeenten een model bouwverordening samengesteld, waarin o.m. is voorgeschreven dat elke woning moet zijn voorzien van een middel tot het betrekken van *deugdelijk drinkwater* en dat dit middel moet bestaan uit een aansluiting aan het distributienet van de waterleiding indien de woning niet meer dan 50 meter is verwijderd van het distributienet of indien de woning op grotere afstand is gelegen, de kosten aan aansluiting voor de betrokkene niet hoger zullen zijn dan bij een afstand van 50 meter.

Was de afstand dus groter en de kosten hoger, dan moest een goede welput of regenbak ter beschikking van de bewoners staan. Tevens staat in deze verordening, dat een installatie voor het gebruik van drinkwater *doeltreffend* en van *voldoende omvang* moet zijn.

Vrijwel alle Nederlandse gemeenten hebben deze model-Bouwverordening overgenomen, zodat gezegd kan worden, dat het initiatief van de VNG er zeker toe heeft bijgedragen, dat de installaties werden uitgebreid.

Naast het enkele tappunt in de keuken, kwam nu ook in de slaapkamers stromend water.

De vervanging van het 'stilletje' door een watercloset — dank zij de toepassing van de onvolprezen stortbak — betekende opnieuw een uitbreiding van de drinkwaterinstallatie.

### AVWI

In deze beginperiode verrichten ambachtslieden (als loodgieters, pompenmakers, leidekkers, smeden, e.a.) die echter niet op die taak waren voorbereid, de werkzaamheden.

Dat daarom de uitvoering niet altijd voldeed aan de verwachtingen is dan ook niet zo verwonderlijk, en vervulde de waterleiding-ingenieurs met zorg.

De Vereniging voor Waterleidingbelangen in Nederland (VWN) verzocht in februari 1912 aan de heren Spall en Leverland een ontwerp voor installatievoorschriften samen te stellen. Deze heren hebben met voortvarendheid gewerkt want al voor de ledenvergadering van september 1912 was het concept gereed. Na de kritiek te hebben verwerkt, werden op 12 september 1913 de eerste *'Algemene Voorschriften voor Dienst- en Binnenleidingen voor water'* vastgesteld. Opmerkelijk is, dat deze voorschriften ook betrekking hadden op de dienstleidingen. In 1928 stelde de HCNN een commissie in

om de installatievoorschriften aan de gewijzigde omstandigheden aan te passen. Dat het toen niet zo gemakkelijk verliep, blijkt uit het feit, dat de herziening, namelijk de AVWL 1933 (N. 1006) pas in 1933 verscheen. In 1938 kwam een gewijzigde AVWL 1933 uit.

In 1946 verscheen de derde druk van N. 1006, waarbij het woord dienstleidingen uit de titel verdween.

De naam luidde nu: Algemene Voorschriften voor Drinkwaterinstallaties (AVWI - uitgave 1946).

In 1960 verscheen een herziene uitgave in de vorm die we nog kennen: Algemene Voorschriften voor Drinkwaterinstallaties AVWI-1960 (NEN 1006).

Toch zal ook deze uitgave geen lang leven meer beschoren zijn: in 1971 nam de VEWIN het initiatief om tot herziening of tot vernieuwing over te gaan. Inmiddels is men zover gevorderd, dat de nieuwe AVWI dit jaar ter kritiek zal verschijnen. Het zal een beknopt *technisch* voorschriftenboekje worden, met verwijzingen naar 'Werkbladen', waarop de diverse onderwerpen uitvoerig worden behandeld.

#### Waterleidingwet/Besluit

Behalve de genoemde Woningwet, de Bouwverordening en de AVWI besteden ook de Waterleidingwet (1957) en het Waterleidingbesluit aandacht aan drinkwaterinstallaties.

In art. 4 lid 2 sub h van de Waterleidingwet van 6 april 1957 (stb. 150) is bepaald, dat de Kroon bij algemene maatregel van bestuur *kan vaststellen* aan welke eisen moet worden voldaan t.a.v. 'de inrichting en het toezicht op de aan het leidingnet van een waterleidingbedrijf middellijk of onmiddellijk aangesloten leidingen en toestellen'.

Art. 15 van het Waterleidingbesluit van 1960 (stb. 348) bepaalt voor drinkwaterinstallaties het volgende:

De eigenaar van het waterleidingbedrijf houdt toezicht, dat middellijk of onmiddellijk aan het leidingnet van zijn waterleidingbedrijf aangesloten leidingen en toestellen *redelijkerwijs* geen gevaar voor verontreiniging van het leidingnet kunnen opleveren.

Voor eigenaren en gebruikers van een drinkwaterinstallatie is in het bijzonder artikel 14 van het Waterleidingbesluit van belang: 'Degene aan wie middellijk of onmiddellijk aan het leidingnet van een waterleidingbedrijf aangesloten leidingen en toebehoren, draagt zorg, dat deze redelijkerwijs geen gevaar voor verontreiniging van het leidingnet kunnen opleveren'.

Voorschriften alleen waarborgen echter nog geen goede installaties.

Tevens zal men aandacht moeten besteden aan:

- de toe te passen materialen en toestellen;
- vakkundige uitvoering van de installatie.

#### KIWA

Het KIWA staat er borg voor, dat de door dit instituut gekeurde materialen en toestellen voldoen aan de normen, de kwaliteitseisen of het KIWA-attest.

#### Opleiding

De Stichting opleiding Gawalo en de Stichting Examens Gawalo verzorgen de opleiding en examens van het in het installatievak werkzame personeel. Thans volgen 4500 cursisten de lessen. Aan de examens aan het einde van de diverse opleidingen namen in 1977 2000 kandidaten deel.

#### REW-1970

Van belang is ook dat er een band bestaat tussen de gevestigde Watertechnische Installateurs en de Waterleidingbedrijven. De 'Regeling Erkenning Watertechnische Installateur (REW-1970)' voorziet in zo'n relatie.

#### Ontwerp drinkwaterinstallatie

De ontwerper van een drinkwaterinstallatie moet ten minste rekening houden met de in de AVWI vermelde grondslagen:

- a. de installatie mag geen bezwaar opleveren voor de volksgezondheid;
- b. de installatie mag geen aanleiding geven tot verspilling van leidingwater;
- c. de installatie mag geen gevaar voor leven en eigendommen van de gebruiker of derden veroorzaken.

In het concept voor de nieuwe AVWI zijn deze grondslagen gewijzigd.

De nieuwe tekst zal luiden:

De drinkwaterinstallatie moet zodanig zijn uitgevoerd dat:

- a. de voor het doel beoogde hoeveelheid water, onder voldoende druk bij de desbetreffende tappunten beschikbaar is;
- b. de kwaliteit van het drinkwater bij de tappunten — met het oog op de volksgezondheid — hygiënisch betrouwbaar is;
- c. deze veilig is voor leven en/of eigendommen van de gebruiker of derden;
- d. de drinkwatervoorziening bij derden niet nadelig wordt beïnvloed;
- e. geluidshinder wordt vermeden;
- f. verspilling van drinkwater wordt voorkomen;
- g. een langdurig en ongestoord gebruik van de drinkwaterinstallatie gewaarborgd is.

Elk van deze grondslagen rechtvaardigen

een uitgebreide behandeling, maar in dit artikel kan hierop slechts in het kort worden ingegaan.

#### Berekening

Voor het berekenen van de diameter van de verschillende leidinggedeelten, waaruit de drinkwaterinstallatie zal worden samengesteld, dient de ontwerper te bepalen:

- a. de maximale belasting van het betrokken leidingdeel;
- b. het toelaatbare drukverlies.

Voor de niet-huishoudelijke installatie kan de ontwerper deze gegevens slechts verkrijgen nadat hij een inzicht heeft verkregen op welke wijze de installatie zal worden belast en hij beschikt over de gegevens van de daarin geplaatste toestellen.

Ten aanzien van de belasting zal de toekomstige gebruiker hem kunnen helpen, alhoewel een langdurige ervaring van de ontwerper vruchtbaarder zal blijken te zijn. Ook komt het vaak voor, dat de gegevens van de toestellen (belasting - drukverlies) niet of moeilijk te verkrijgen zijn.

Voor de huishoudelijke installatie is deze zaak gelukkig eenvoudiger. Met een Nederlandse versie van de methode, opgesteld door de 'Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern' (Richtlinien für die Berechnung der Kaltwasserleitungen in Hausanlagen) kunnen de leidingdiameters worden bepaald.

In het door de CAB (Commissie Aanleg binnenleidingen van de KIWA) in augustus 1954 uitgebrachte rapport — Richtlijnen voor de aanleg van een drinkwaterinstallatie in woningen — wordt deze methode behandeld.

In de praktijk bleek deze zgn. qvn-methode meestal tot bruikbare resultaten te leiden. Voor eengezinswoningen en woongebouwen met meer dan 200 woningen moeten echter correcties worden aangebracht.

Om meer inzicht in deze materie te verkrijgen heeft medio 1972 de Commissie Distributie van het KIWA de Werkgroep Momentane Verbruiken ingesteld, die zal trachten door metingen de maximale momentverbruiken van diverse categorieën waterverbruikers (woongebouwen, kantoren, bejaarden en verpleegtehuizen, onderwijsinstellingen, sportgebouwen en schouwburgen) te bepalen. Binnenkort verschijnt een deelrapport, waarin de meetgegevens van een aantal woongebouwen zijn verwerkt.

Voor het opstellen van het Werkblad 'Berekeningsgrondslagen', zal dit rapport een welkome bron van gegevens zijn. De snelheid van het water in de drinkwaterinstallatie mag naar thans in het algemeen wordt aangenomen, niet groter zijn dan  $\pm 2$  m/sec. Naast geluidshinder

(dit wordt echter betwijfeld) zou een te hoge snelheid (bijv. 7/sec) corrosie van koperen pijp tot gevolg hebben, hetgeen vermoedelijk alleen geldt bij langdurige stroming zoals in warmwaterinstallaties met rondloopleiding. Hiervan zijn voorbeelden bekend, maar nader onderzoek is gewenst. Tevens zou voor warmwaterinstallaties moeten worden onderzocht welke drukschommelingen en verschillen in de koud- en warmwatertoevoerleidingen naar mengtoestellen (in verband met de daaruit voortkomende temperatuurswisselingen) maximaal toelaatbaar zijn.

### Materiaal

#### Lood

In vele woningen worden nog loden leidingen aangetroffen. Dat aan dit materiaal met het oog op de volksgezondheid grote nadelen zijn verbonden moge bekend verondersteld worden.

Reeds in de AVWI-1960 werd loden pijp niet meer genoemd. Toegestaan werd loden pijp met tinvoering; maar na 1960 is deze pijp vrijwel niet meer toegepast.

#### Koper

Het belangrijkste pijpmateriaal is tot nu toe koper. In NEN 2200 zijn de eisen opgenomen voor pijpen met een buitenmiddellijn tot en met 54 mm en in NEN-461 die voor pijpen met een grotere buitenmiddellijn.

Over de gevolgen van de toepassing van dit materiaal t.a.v. de kwaliteit van het doorstromende water het volgende:

In 1934 rondde de 'Koperen Buizen Commissie' zijn rapport af met de konklusie dat voor de gebruikers van de meeste water-soorten geen schade voor de gezondheid was te vrezen door het in oplossing gaan van een te grote hoeveelheid koper.

Toch bleek in de laatste jaren, dat bepaalde watersoorten aanleiding geven tot klachten. Waakzaamheid is geboden bij de keuze van de verbindingmaterialen.

Zowel het gebruik van niet-goedgekeurde soldeersoorten en vloeimiddelen als het onvakkundige gebruik van de goedgekeurde kunnen kwaliteitswijziging van het drinkwater of corrosie van het materiaal tot gevolg hebben.

Bij hardsolderen zullen koperen i.p.v. messing fittingen (ontzinking) moeten worden toegepast.

Ook hier zullen de samenstelling van het door het waterleidingbedrijf geleverde water, de lengte van de leidingen, het aantal solderingen en de verblijftijden van het water in de installatie, van invloed zijn op de kwaliteit van het water.

In dit verband dienen bijv. cadmium

bevattende hardsoldeersoorten te worden verboden.

Bij een onlangs gehouden onderzoek in een aantal installaties waar cadmiumhoudend soldeer was gebruikt, is een verhoogde concentratie cadmium in het drinkwater aangetoond.

Aangezien hier mogelijk van een complex van factoren sprake is, wordt het onderzoek voortgezet, waarbij ook de eventuele invloed van de materiaalsamenstelling van de messing hulpstukken en de verblijftijden worden bezien.

#### Kunststof

De voortreffelijke eigenschappen van kunststofpijpen (PVC, ZPE, HPE) hebben ertoe geleid, dat zij op grote schaal worden toegepast bij de aanleg van hoofd- en dienstleidingen.

Voor drinkwaterinstallaties is een belangrijk voordeel dat kunststof *geluiddempend* is.

De in PVC uitgevoerde drinkwaterinstallaties blijven in aantal nog ver achter bij die, welke in koperen pijp zijn uitgevoerd.

Hierin zal verandering kunnen komen wanneer er een kunststofpijp op de markt komt, die bestand is tegen een hoge temperatuur, zodat de koud- en de warmwatervoorziening in kunststof kunnen worden uitgevoerd.

Momenteel neemt men in dit verband met kunststofpijpen proeven. Hopelijk zal binnenkort de ontwerper van een installatie de keuze hebben uit koper of kunststof, waarbij bij de keuzebepaling het kostenaspect zeker gaat mee spreken.

Over de wijze waarop deze leidingen moeten worden verwerkt, heeft het KIWA o.m. uitgegeven de mededeling no. 11 van de Commissie Kunststofpijpen voor Water: 'Richtlijnen voor de aanleg van drinkwaterinstallaties met buizen van ongeplastificeerde polyvinylchloride'. Voor terreinleidingen wordt op grote schaal gebruik gemaakt van ZPE en HPE pijpen.

#### Staal

Stalen pijpen (in- en uitwendig verzinkt) mogen volgens de AVWI slechts voor tijdelijke doeleinden of brandleidingen worden toegepast.

Voor tijdelijke doeleinden (bouwleidingen) is dit materiaal vrijwel volledig verdrongen door tileenpijp, die in grote lengten (op haspel) verkrijgbaar is.

De toepassing van roestvrij stalen pijp is te verwaarlozen. Voor terreinleidingen worden stalen pijpen toegepast die volgens de eisen voor distributieleidingen zijn vervaardigd.

#### Waterkwaliteit in drinkwaterinstallatie

Reeds eerder is vermeld, dat de Waterlei-

dingwet, Waterleidingbesluit, AVWI een aantal artikelen bevatten met het doel de kwaliteit van het drinkwater te behouden.

Nu zijn er twee scherp gescheiden gebieden:

- distributienet van de waterleidingbedrijven;
- de drinkwaterinstallatie.

De kwaliteit van het drinkwater in het distributienet moet aan in de Wet/Besluit genoemde eisen voldoen (7 parameters). Er bestaan echter geen wettelijke eisen voor de kwaliteit van het water in de drinkwaterinstallaties.

In EG-verband werd wel een ontwerprijrichtlijn voor de kwaliteit van drinkwater bij de tapkraan opgesteld, maar aanvaarding door de lidstaten bleek niet haalbaar te zijn.

De lidstaten kunnen de richtlijnen nationaal nader regelen.

De Nederlandse overheid zou in het kader van de herziening van de Waterleidingwet en het Besluit kunnen bepalen welke eisen aan de kwaliteit van het drinkwater in installaties moeten worden opgenomen in de Wet of in het Besluit.

Bij het ontwerpen en het beheren van een drinkwaterinstallatie dient men ten aanzien van het kwaliteitsaspect in het oog te houden dat:

- de installatie (in zijn geheel) geen gevaar voor verontreiniging van het openbare leidingnet mag opleveren;
- de kwaliteit van het drinkwater bij de tappunten met het oog op de volksgezondheid hygiënisch betrouwbaar dient te zijn.

Om verontreiniging van het openbare leidingnet en de drinkwaterinstallatie te voorkomen zijn richtlijnen opgesteld o.a.:

- Beveiliging tegen het binnendringen van vreemde stoffen in waterleidingen (KIWA-1967).
- Indeling in gevarenklassen en beveiliging van aansluitingen op het waterleidingnet (VEWIN-1975).
- Verder bereiden de regionale inspectiegroepen werkbladen voor, waarop de wijze van beveiliging wordt aangegeven van huishoudelijk- en industriële toestellen en van industriële installaties.

#### Beveiliging

In de KIWA-uitgave van 1967 worden in het bijzonder de 'kruisverbindingen' behandeld, waarbij onderscheid is gemaakt tussen *pers-* en *zuigkruisverbindingen*.

Een *perskruisverbinding* is een verbinding tussen de drinkwaterinstallatie en een toestel of een leidingsysteem waarin een 'vreemde' stof onder hogere druk dan die van de atmosfeer aanwezig is.

Een *zuigkruisverbinding* is een verbinding tussen de drinkwaterinstallatie en een toestel of een leidingsysteem, waarin de 'vreemde' stof onder *niet* hogere dan de atmosferische druk aanwezig is.

De beveiliging wordt bepaald door de eventuele schadelijkheid van de vreemde stof en wel als volgt:

1. geen schade aan of ongerief voor de gezondheid, evenwel uit ander oogpunt ontoelaatbaar;
2. ongerief voor de gezondheid;
3. schade aan de gezondheid.

Perskruisverbindingen worden afhankelijk van de rangorde beveiligd door een keerklep of een onderbroken levering.

Bij zuigkruisverbindingen wordt een luchtinlaatklep, een antihevellus of een onderbroken levering toegepast.

Het is duidelijk, dat het noodzakelijk is van diverse stoffen te weten of er bij besmetting sprake zal zijn van 'ongerief' of van 'schade' voor de gezondheid.

Hier ligt een taak voor de laboratoria van de waterleidingbedrijven (Raad van Bijstand?).

Ook kan men denken aan uitbreiding van de zgn. 'Verklaringen van geen bezwaar' die het KIWA nu afgeeft voor in het waterleidingvak toegepaste stoffen, in die zin, dat de aanduiding 'ongerief' of 'schade' er in wordt opgenomen.

De indeling kan voor installatie of voor in de handel zijnde toestellen verstrekkende gevolgen hebben.

Ter verduidelijking het volgende:

Toepassen van toxische inhibitoren in een centrale verwarmingsinstallatie is verboden indien een deel van deze installatie (veelal in de vorm van een spiraal) benut wordt voor verwarming van het water in een warmwatervoorraadvat.

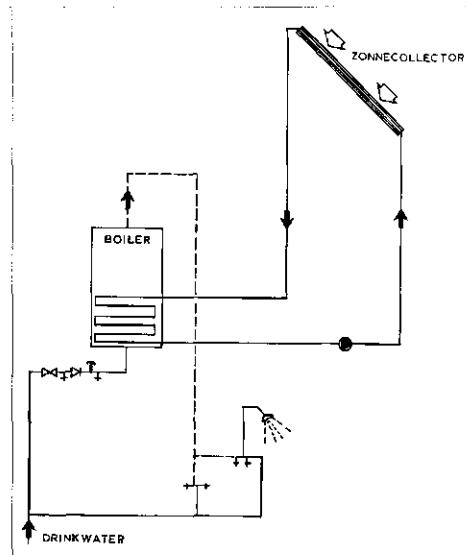
Dit verbod kwam tot stand, zonder uitputtend de samenstelling van de in de handel zijnde inhibitoren te onderzoeken.

De mogelijkheid tot verwisseling van een ongerief veroorzakende stof door een stof, die schadelijk is voor de gezondheid, gaf hier de doorslag.

Deze problemen spelen ook bij de actuele toepassing van zonne-energie voor ruimtelijke verwarming en bij de bereiding van warm water, omdat in de zonnepanelen toegepaste vloeistoffen die een goede warmte-overdracht garanderen, schadelijk voor de gezondheid zijn.

Het risico bij systemen met één spiraal, is uiteraard veel groter dan dat bij systemen waarbij het primaire circuit het water in een tank verwarmt. Door deze tank wordt vervolgens de koudwaterspiraal gevoerd.

In een aantal proefobjecten wordt dit laatste systeem toegepast, waarbij het



Afb. 2.

jammer is, dat bij deze objecten, die de overheid mede steunt, men niet tijdig de problemen voor de drinkwatervoorziening heeft onderkend.

De praktijk leert, dat proefobjecten nogal eens uit de hand dreigen te lopen. Met spoed zal men moeten vaststellen welke de risico's van deze systemen zijn (Raad van Bijstand?) en hoe ze in een drinkwatervoorziening kunnen worden toegepast.

Dit zou wel eens tot ingrijpende wijzigingen in de constructie van deze systemen kunnen leiden.

#### Gevarenklasse

De aanbevelingen van de VEWIN inzake de indeling in gevaarclassen en de wijze van beveiligen van de aansluitingen op het waterleidingnet is niet alleen voor de inspectiediensten van de waterleidingbedrijven van belang doch ook voor de ontwerpers van installaties.

Er zijn 5 gevaarclassen:

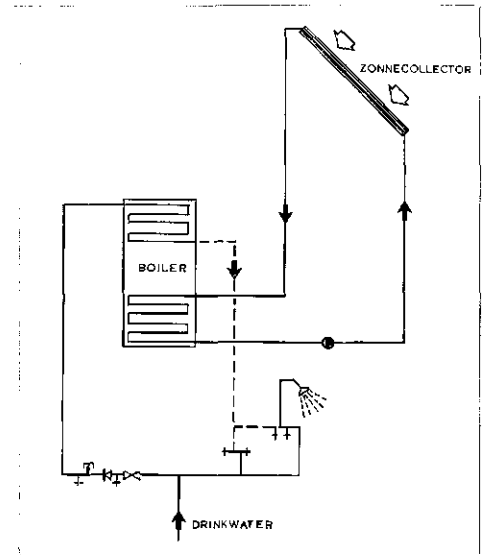
klasse A: woningen;

klasse B: kleine bedrijven;

klasse C: bedrijven en instellingen waar niet met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt;

klasse D: bedrijven of instellingen waar substanties aanwezig zijn welke in geval van terugstroming in het waterleidingnet een gevaar voor de gezondheid van de gebruikers zouden opleveren;

klasse E: bedrijven of instellingen waar inspectie van de drinkwaterinstallatie of gedeelten hiervan door het waterleidingbedrijf in feite ondoenlijk is, gedacht wordt aan uitzonderlijk grote complexen ten aanzien waarvan verwacht moet worden, dat in



Afb. 3.

de drinkwaterinstallatie veelvuldig wijzigingen zullen worden aangebracht zonder voorkennis van het waterleidingbedrijf.

Voor de gevaarclassen A t/m C wordt een keerklep aan het einde van de dienstleiding als beveiliging aanbevolen.

Installaties in de gevaarclassen D t/m E kunnen met een keerklep worden aangesloten voor zover het een niet-gevaarlijk gedeelte betreft. De gevaarlijke en oncontroleerbare gedeelten moeten onderbroken (via een reservoir) worden aangesloten.

In een werkblad zal gespecificeerd moeten worden aangegeven in welke gevaarklasse een bepaald bedrijf is ingedeeld.

Ook de Inspectie van Volksgezondheid volgt met belangstelling deze zaak getuige het feit, dat de inspecteur van de volksgezondheid, ir. J. G. Fikken, een rapport heeft opgesteld over de controle op de drinkwaterinstallatie en op de hoedanigheid van het water in ziekenhuizen en andere inrichtingen van gezondheidszorg.

De activiteit van deze inspecteur van de volksgezondheid staat niet op zich zelf; ook zijn collega's tonen steeds meer belangstelling voor het zo goed mogelijk doen bewaken van de kwaliteit van het water in de drinkwaterinstallaties.

De nota 'Indeling in gevaarclassen' heeft geleid tot het meer dan voorheen voorschrijven van een onderbroken levering. Door deze wijze van aansluiten kan weliswaar geen terugstroming van het water uit de drinkwaterinstallatie in het leidingnet meer plaatsvinden, doch zij brengt andere problemen met zich, omdat het afgeleverde water in reinwaterkelders zal moeten worden opgeslagen.

Een pompinstallatie zal de levering van de kelders aan de drinkwaterinstallaties verzorgen, waardoor een klein waterleiding-

bedrijfje is ontstaan met alle zorgen daaraan verbonden.

Afgezien van energievernietiging, speelt in het bijzonder de bewaking van de kwaliteit van het water in de reinwaterkelders een rol. Omdat deze kelders periodiek onderhoud behoeven, zullen ze in het algemeen dubbel moeten worden uitgevoerd.

De wijze van reiniging en bemonstering zal worden aangegeven in een Werkblad, doch wellicht ligt hier ook een taak voor de Wetgever, omdat ten aanzien van personeel, dat de reiniging verricht bijv. geen regelingen getroffen zijn.

#### Werkbladen

Alhoewel beveiligingen van toestellen en installaties in de werkbladen zullen worden aangegeven, zal het streven moeten blijven er voor te zorgen, dat het toestel zelf de kwaliteit van het drinkwater niet ongunstig zal kunnen beïnvloeden.

Het is verheugend te constateren, dat fabrikanten van sanitaire toestellen hieraan willen meewerken.

De veilige automatische was/vaatmachine en de veilige bedpanspoeler zijn hier goede voorbeelden van.

Tenslotte zal de ontwerper de installatie zo moeten ontwerpen (dimensioneren) dat de verblijfsduur van het water in de installatie zo kort mogelijk zal zijn, en het leiding-tracee zo kiezen, dat temperatuurverhoging onder normale omstandigheden beperkt blijft. In het bijzonder in grote woongebouwen (CV!) is dit laatste een moeilijke opgave, daarom is het de vraag of de schaalvergroting zoals in de woongebouwen in de Bijlmermeer wel gewenst is.

#### Waterbehandelingsinstallaties

Bij waterbehandeling denken we in het algemeen aan ontharders; in het concept voor de nieuwe AVWI is echter een ruimere begripsomschrijving opgenomen; 'Met waterbehandeling wordt bedoeld het toevoegen of onttrekken van stoffen aan het water in de drinkwaterinstallatie met het vooropgezette doel de samenstelling van dat water te wijzigen.

Tevens is gesteld, dat het behandelde water geen bezwaar voor de volksgezondheid mag opleveren, indien het voor consumptie bestemd is.

Naast ontharders (ionenwisselaar) wordt dus gedacht aan filters, fosfaatdosering etc. Het behandelen van water voor industriële doeleinden zal geen weerstand oproepen, maar geheel anders wordt dit water als het water bestemd is voor consumptie.

De algemene opvatting is dat waterbehandeling moet worden ontraden. De commissies, die zich met dit probleem hebben bezig gehouden, wijzen op de gevaren, die voor

de volksgezondheid kunnen ontstaan door het gebruik van partikuliere waterbehandelingsapparatuur.

In toenemende mate wordt echter het werk in de keuken gemechaniseerd en is er ook een toeneming van *warmwatertoestellen*. Als het gedistribueerde water een hoge hardheidsgraad heeft, kan zich in de huishoudelijke apparaten en in de installatie ketelsteen afzetten, met als gevolg dat de werking van de apparaten niet optimaal is en de installatie meer onderhoud zal vergen. Begrijpelijk, dat de belangstelling voor onthardingstoestellen daarom al geruime tijd aanwezig is en nog toeneemt.

Zijn de waterleidingbedrijven wel op de goede weg, als het gedistribueerde water in de huishoudelijke installaties in toenemende mate een 'behandeling' moet ondergaan? Deze vraag was al in 1965 voor de VEWIN aanleiding om aan ontharding aandacht te besteden.

Aan het KIWA werd verzocht om een commissie in het leven te roepen met de opdracht de Centrale Ontharding van het drinkwater te bestuderen.

Deze commissie kwam tot de conclusie, dat een *goed* geleide centrale ontharding vele voordelen heeft boven de toepassing van onthardingsapparaten door de gebruikers.

In een artikel in *H<sub>2</sub>O* (no. 14-1970) besteedt ir. C. van der Veen aan dit onderwerp uitgebreid aandacht.

Naast de hygiënische- worden hierin ook de economische aspecten *niet* vergeten! Daarnaast zijn er nog voordelen van het milieu.

De gezondheidsraad is echter in zijn op 8 juli 1975 verschenen rapport tot het oordeel gekomen dat door het mogelijke bestaan van risico's m.b.t. de gezondheid de centrale ontharding eerst zou kunnen worden ingevoerd na een nader onderzoek naar alle factoren, die in beginsel bij de waterconsumptie de gezondheid zouden kunnen beïnvloeden.

In afwachting hiervan zal het onoverkomelijk zijn dat in een toenemend aantal gevallen zal worden overgegaan tot het installeren van een onthardingsinstallatie.

Zou het gebruik ervan buitensporig toenemen, dan zijn hieraan voor de gebruikers grotere risico's verbonden dan aan de centrale drinkwaterontharding.

In een circulaire wijst de VEWIN erop dat aan het toepassen van ontharders voor consumptiewater zeer strenge beperkingen moeten worden gesteld.

Het ontharden in een eengezinswoning die door de eigenaar wordt bewoond zal mogelijk blijven.

Hier zal in het algemeen een volautomatisch werkende ionenwisselaar worden geïnstalleerd.

Het ontharden van water, dat bestemd is te worden verwarmd, kan worden toegestaan in instellingen zoals kantoren, hotels etc., mits een terzake kundige technicus aanwezig is. Het ontharden in flats is verboden. Het toepassen van chemicaliën is niet toegestaan, indien het water mede voor consumptie wordt gebruikt. Dat het wijzigen van de samenstelling van het water nauwlettend dient te worden gevolgd, wordt nogmaals benadrukt in het artikel van drs. Oskam (Commissie Methodieken Centrale Ontharding) in *H<sub>2</sub>O* (1/78).

De laatste tijd verschijnen apparaten op de markt waarin het water door een magnetisch veld wordt geleid. Hoewel de samenstelling van het water *niet* wordt gewijzigd, zou kalkafzetting niet meer optreden en de eventuele neerslag gemakkelijk te verwijderen zijn (spuilen). Hoewel velen deze apparatuur onder 'zwarte magie' rangschikken, is het zinvol om na te gaan of deze apparatuur in drinkwaterinstallaties bruikbaar is.

#### Warmwatervoorziening

De warmwatervoorziening in onze woningen bestond voor de komst van het aardgas in het algemeen uit een vrij eenvoudige installatie.

De keukengeiser stond centraal en verzorgde de warmwatervoorziening in keuken en badcel.

De kleine capaciteit (slechts 2 l/min — opwarming 60 °C) beperkte weliswaar de levering tot slechts één tappunt tegelijk, doch dit werd (en wordt) in vele gezinnen niet als te hinderlijk ervaren.

Aan deze 'eigenschap' die dit toestel tevens tot een 'gevaarlijk' toestel maakte — hevelwerking bij het andere tappunt (indien geopend) is *niet* denkbeeldig — werd niet veel aandacht besteed. Daarnaast waren er de 'kleine' en de 'grote' badgeiser, die vooral voor de warmwatervoorziening naar het bad waren bedoeld. Hiervoor worden ook elektrische boilers, warmwatervoorraadvat ten toegepast. Aangezien ze veelal tijdens de nacht opwarmen, is de voorraadvorming beperkt.

De komst van het *goedkope* aardgas gaf echter de kans aan het met gas gestookte warmwatervoorraadvat (boiler).

Op deze boiler kunnen meerdere tappunten worden aangesloten (de drukverliezen in het toestel zijn laag t.o.v. de geisers) en de grote energietoevoer zorgt er voor dat er altijd warm water in voorraad is.

Dit is t.o.v. de elektrische boilers een groot voordeel.

We kunnen dan ook wel spreken van een overrompeling door de gasboiler. Helaas echter met het gevolg, dat de in de AVWI vastgelegde voorschriften t.a.v. de plaats van het toestel in de woning (namelijk bij

het meest gebruikte tappunt) en de lengten van de warmwaterleidingen in vele gevallen werden overtreden.

Uit diverse overwegingen worden de boilers namelijk op zolder geplaatst; de afstand tot de keukenkraan wordt daardoor vrij groot en het duurt nog al lang voordat na het openen van de kraan het water een nagevoeg constante temperatuur heeft bereikt. Niet alleen voor de warmwatervoorziening, doch ook voor de ruimtelijke verwarming werd overgegaan op met aardgas gestookte installaties. Voor de fabrikanten van c.v.-ketels was het een uitdaging een toestel te maken dat zowel voor de c.v.-installatie als de warmwaterinstallatie zorgde.

Deze combitoestellen zijn of met voorraadvaten (boilers) of als doorstroomtoestellen (spiralen) uitgevoerd.

De geiserfabrieken ontwierpen een toestel, waarin de brander (energietoever) zich aanpaste aan de gevraagde hoeveelheid water — waarbij zij stelden dat de temperatuur zowel bij de minimum als maximum aangegeven hoeveelheid water per tijds-eenheid nagenoeg constant blijft (zgn. thermostatische geiser).

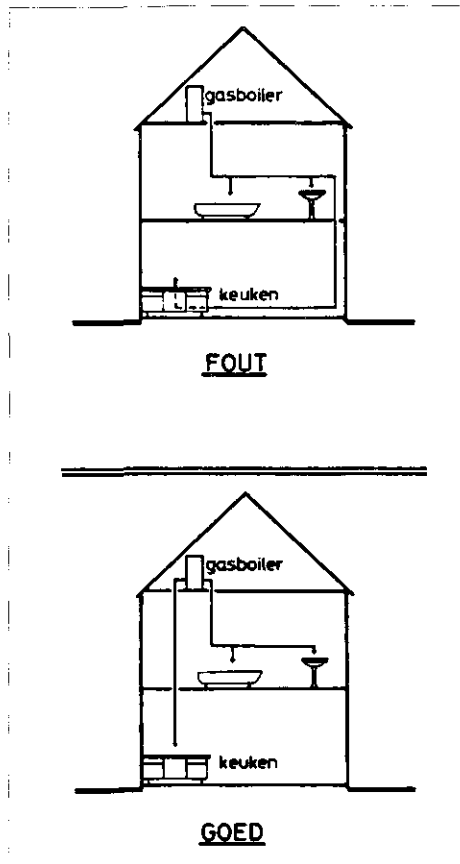
In deze ontwikkelingsfase werd niet erg op het rendement van de warmwaterinstallatie gelet. De prijs van het aardgas gaf daartoe ook geen aanleiding.

De gewijzigde instelling echter t.a.v. het energieverbruik en de drastische verhogingen van de aardgasprijs hebben de belangstelling voor het rendement van de installatie doen toenemen. We denken hierbij niet alleen aan het rendement van het warmwatertoestel doch ook aan de stilstandsverliezen van dat toestel; de leidingverliezen door verdringing en opwarming en de warmteverliezen tijdens het stromen van het water.

Deze toegenomen belangstelling leidde er o.m. toe, dat het VEG-Gasinstituut — de Nederlandse Gasunie — de Stichting Vergelijkend Warenonderzoek en onze eigen bedrijfstak spuurwerk hebben verricht in het kader van de warmwatervoorziening in woningen. Hoewel dit veel gegevens van diverse toestellen en installaties heeft opgeleverd, blijft vaak het onderling vergelijken van de diverse mogelijkheden een moeilijke zaak.

Belangrijk zijn de eisen, die de gebruiker aan de warmwatervoorziening stelt (zoals de taphoeveelheid — de tapsnelheid — de beschikbaarheid en de mate van onderlinge beïnvloeding van de temperatuur bij gelijktijdige afname op verschillende tappunten).

Zo kan hij een centrale voorziening (één toestel) meer op prijs stellen dan twee toestellen, hoewel hij plaatsing van een toestel in de keuken — de wachttijd daar aanzienlijk zal verkleinen. Deze wachttijd



Afb. 4.

zou vrijwel verdwijnen bij aanleg van een circulatieleiding, maar naast de aanlegkosten zullen de energiekosten belangrijk toenemen. Voor het bepalen van de plaats van het (de) warmwatertoestel(len) en het leidingsysteem zal men moeten uitgaan van de situering van het keukentappunt, waar de wachttijd zo kort mogelijk moet zijn.

In het bijzonder voor de gesubsidieerde woningbouw, is het van belang vast te stellen welke warmwaterinstallaties als *bruikbaar* kunnen worden aangemerkt. Normen voor wachttijden — taphoeveelheden — temperatuurschommelingen etc. zullen moeten worden opgesteld.

De Regionale Inspectie Groep Zuid heeft een grafiek opgesteld over de wachttijden volgens welke de maximaal toelaatbare wachttijd mag bedragen bij:

- de keukenkraan 20 sec.;
- de wasbakkraan 30 sec.;
- de bad/douchekraan, was-/vaatmachine 40 sec.

De *Commissie Distributie* (KIWA) heeft een groep deskundigen op installatiegebied onder voorzitterschap van ir. G. Schellekens gevraagd of het nuttig is vanuit de waterleidingwereld spuurwerk te verrichten in het kader van de warmwatervoorziening in woningen. Deze groep heeft o.m. de volgende onderwerpen genoemd, die bij een

eventueel onderzoek aan de orde kunnen komen: het te verwarmen water — de warmwatertoestellen — de leidingen en taptoestellen — het onderhoud en de economische aspecten.

Het zal een omvangrijk onderzoek worden, waarbij niet alleen de waterleidingwereld, doch ook andere belanghebbenden (vertegenwoordigers van de consumenten, de gas- en elektriciteitsbedrijfstak, architecten en installateurs) moeten worden betrokken. Juist de betrokkenheid van zovelen rechtvaardigt het geven van de hoogste prioriteit aan dit onderwerp.

### Slotopmerking

In het voorgaande is inzicht verschaft in aspecten, die belangrijk zijn voor het ontwerpen en het instandhouden van een drinkwaterinstallatie.

In het verleden heeft in hoofdzaak de waterleidingwereld hiervoor 'spelregels' opgesteld.

Er is echter een groter wordende belangstelling van andere geïnteresseerden voor dit 'distributienetje'.

Een goede zaak, waarbij de waterleidingbedrijven als leveranciers van het te distribueren produkt nauw bij betrokken dienen te blijven.

We dienen er met alle betrokkenen voor te zorgen, dat de kwaliteit van het water bij het tappunt aan de eisen van goed drinkwater voldoet.



### PV-TNO Seminaar Milieukunde 1978/'79

Het Nederlands Instituut voor Preventieve Gezondheidszorg TNO organiseert in samenwerking met de Stichting Postakademiale Vorming Gezondheidstechniek komend najaar zijn achtste seminaar milieukunde. Het seminaar wordt gehouden in vier perioden, elk gewijd aan één specifiek thema.

Het aantal deelnemers is beperkt tot 25. Cursusgeld (incl. verblijfkosten) f 1.700,—. Inlichtingen: mevr. dr. C. M. Kuiper, Ned. Instituut voor preventieve Gezondheidszorg TNO, Wassenaarseweg 56, Leiden, telefoon (071) 15 09 40.