
mededeling
nummer 91

hygiënische maatregelen bij werkzaamheden aan het distributienet



kiwa

mededeling
nummer **91**

hygiënische maatregelen bij werkzaamheden aan het distributienet

Werkgroep Voorkomen van Besmettingen
van de Commissie Biologie

3e ongewijzigde herdruk
Nieuwegein, maart 1994

© 1994 KIWA N.V.

Niets uit dit drukwerk mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KIWA N.V., noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE

	<u>Blz.</u>
VERANTWOORDING	4
SAMENVATTING	8
SUMMARY	9
1 INLEIDING	10
2 ALGEMENE ASPECTEN	14
2.1 Voorlichting personeel en opzichters (aannemers)	14
2.2 Het gebruik van desinfectiemiddelen, dosering en toepassingswijze	14
2.3 Veiligheidsaspecten bij het werken met chemicaliën voor desinfectie en neutralisatie	20
3 PREVENTIEVE MAATREGELEN EN VOORBEREI- DING VAN DE WERKZAAMHEDEN	21
3.1 Keuring toe te passen materialen	21
3.2 Plaatsbepaling en materiaalkeuze van nieuwe leidingen	21
3.3 Vervoer en opslag van materialen	22
3.4 Voorlichting aan de gebruikers bij het uitvoeren van werkzaamheden	24
3.5 Laboratoriumrapport	24

INHOUDSOPGAVE

	<u>Blz.</u>	
4	UITVOERING VAN DE WERKZAAMHEDEN	26
4.1	TRANSPORTLEIDINGEN	26
4.1.1	Algemeen	26
4.1.2	Aanleg van nieuwe en vervanging van bestaande leidingen	26
4.1.3	Reparatie van en inbouw in bestaande leidingen	29
4.2	HOOFD- EN DISTRIBUTIELEIDINGEN	30
4.2.1	Algemeen	30
4.2.2	Aanleg van nieuwe en vervanging van bestaande leidingen	31
4.2.3	Reparatie van en inbouw in bestaande leidingen	34
4.3	AANSLUITLEIDINGEN	36
4.4	REINWATERRESERVOIRS (KELDERS EN WATER- TORENS, NOODDRINKWATERVOORZIENING)	37
4.4.1	Constructie bij nieuwbouw	37
4.4.2	Preventieve maatregelen	38
4.4.3	Reiniging en bacteriologisch betrouw- baar maken	38
4.4.4	Mobiele drinkwaterreservoirs	42
5	NAZORG	43
5.1	Algemeen	43
5.2	Neutralisatie en spuimogelijkheden	43

INHOUDSOPGAVE

	<u>Blz.</u>	
5.3	Monsternamen en bacteriologisch onderzoek	44
5.4	Correctieve maatregelen	48
5.5	Ingebruikname	49
6	LITERATUUR	51

LIJST VAN BIJLAGEN

- 1 Het gebruik van desinfectiemiddelen
- 2 Toestel voor het chloren, neutraliseren en spuien (GWG, RED)
- 3 Veiligheidsvoorschriften voor het werken met chemicaliën voor desinfectie en neutralisatie
- 4 Voorbeeld van een waarschuwingskaartje
- 5 Voorbeeld van een laboratoriumrapport
- 6 Neutralisatie van spuiwater met desinfectiemiddel (WOB)
- 7 Spuikastje met beveiliging tegen terugstromen van verontreinigd water tijdens het spuien van waterleidingbuizen (DWL-Rotterdam)
- 8 Schema voor laboratoriumonderzoek (DWL-Rotterdam)
- 9 De praktijkervaringen met de voorgestelde richtlijnen

VERANTWOORDING

Bij het opstellen van het meerjaren-VEWIN-speurwerkprogramma in het begin van de jaren 80 bleek dat er in de bedrijfstak behoefte bestond aan meer inzicht in maatregelen die genomen kunnen worden om besmettingen met bacteriën in het leidingnet en in de drinkwaterinstallatie te voorkomen.

Werkzaamheden aan het drinkwaterdistributiesysteem vinden dagelijks plaats; men hoeft alleen maar te denken aan het vervangen van een afsluiter of het aansluiten van een keukengeiser. Bij elke ingreep in het leidingnet, of dit nu de reparatie van een bestaande leiding of de aansluiting van een nieuw leidingdeel is, bestaat de kans op besmetting. Dit ondanks dat veel aandacht besteed wordt aan het schoonhouden van de toe te passen materialen en de handelingen aan het net zorgvuldig worden uitgevoerd.

Om de kans op een besmetting zo klein mogelijk te maken, hanteerden de bedrijven tot nu toe de VEWIN-richtlijn (voluit Richtlijnen voor het desinfecteren van bedrijfsonderdelen bestemd tot opslag, transport en distributie van drinkwater) (1), of eigen richtlijnen die hierop gebaseerd zijn.

Deze uit 1964 daterende richtlijnen dienen aangepast te worden aan de huidige inzichten op het gebied van chemie en bacteriologie en aan de stand van de techniek.

De Commissie Distributie en de Commissie Biologie zijn indertijd tot de conclusie gekomen dat het gewenst was gezamenlijk een werkgroep op te richten die deze richtlijnen zou herzien en verbeteren.

De werkgroep waarin distributiemensen, chemici en bacteriologen samenwerken heeft de volgende taakstelling:

- inventariseren van de hygiënische problemen bij opslag van drinkwater, bij de aanleg van nieuwe en reparatie van bestaande leidingen en tijdens het verblijf in de drinkwaterinstallatie;
- nagaan van mogelijke oorzaken van verschillen in bacteriologische kwaliteit van spuimonsters na desinfectie voor verschillende materialen en omstandigheden;
- actualiseren van de bestaande VEWIN-richtlijnen en aanvullen met richtlijnen voor grote drinkwaterinstallaties;
- het geven van voorlichting ten einde de richtlijnen toepassing te doen vinden.

Voorliggend rapport heeft betrekking op de bovenstaande taakstellingen uitgezonderd de drinkwaterinstallaties die, gezien de afwijkende problematiek, in een apart rapport behandeld zijn (SWE 87.013: Hygiënische maatregelen bij werkzaamheden aan drinkwaterinstallaties).

Een richtlijn heeft alleen succes als deze in de praktijk toepasbaar blijkt te zijn. De Werkgroep heeft getracht om dit op twee manieren te bereiken. In de eerste plaats is bij het opstellen van voorliggende mededeling gebruik gemaakt van de praktijkkennis van distributietechnici en bacteriologen en zijn de door de waterleidingbedrijven gevonden oplossingen als voorbeelden in de tekst opgenomen. In de tweede plaats is deze mededeling in conceptvorm ter kritiek aan de waterleidingbedrijven aangeboden.

Aan de waterleidingbedrijven is gevraagd om de richtlijnen uit de mededeling gedurende één jaar in de praktijk toe te passen. Na dat jaar zijn de praktijkervaringen met de nieuwe richtlijnen geïnventariseerd. De Werkgroep organiseerde hiertoe een enquête (zie bijlage 9). De opmerkingen, aanvul-

lingen en kritieken uit de praktijk, die op deze wijze zijn verzameld, zijn gebruikt om de mededeling aan te passen. De tekst is op een aantal punten verduidelijkt en sommige richtlijnen zijn aangepast.

Uit de enquête bleek een grote behoefte aan een samenvattend rapport. Hoewel de praktische bruikbaarheid een uitgangspunt was bij de totstandkoming van de mededeling, ervaaarde men dit als een probleem. Men vond de richtlijnen vaak te theoretisch beschreven. Er is duidelijk behoefte aan werkbladen voor distributie.

Om deze reden heeft de Werkgroep de hoofdpunten van de mededeling in een apart rapport samengevat. Deze samenvatting lijkt, door de compacte vorm, enigszins op de werkbladen zoals die voor drinkwaterinstallaties enigszins worden gebruikt. De samenvatting is bedoeld om de VEWIN-richtlijnen uit 1964 te vervangen.

Tenslotte zijn ook de commentaren en suggesties verwerkt die gegeven zijn door deelnemers aan de Colloquia en TAK-bijeenkomsten (ongeveer 800 medewerkers van de waterleidingbedrijven).

De Werkgroep die het onderzoek heeft begeleid, was als volgt samengesteld:

Ir. A.I.A. Soppe: voorzitter.

Gemeentelijk Waterbedrijf Groningen.

Ir. M.W.M. van Eekeren: projectleider/secretaris.

Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen
KIWA N.V. (vanaf 1986).

Ing. W.M.T. Haans.

Waterleiding Maatschappij Oost-Brabant.

Ing. A. Kooijman.

Regionaal Energiebedrijf Dordrecht.

Ing. H. Pol.

Gemeentewaterleidingen Amsterdam (tot 1985).

Ir. P.J. Nobel.

Drinkwaterleiding Rotterdam.

Ing. J.W.F. Spiering.

Duinwaterleiding van 's-Gravenhage.

H. Slot.

Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noord-Holland.

Ir. J.T. van der Zwan.

Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen
KIWA N.V..

Dr.Ir. A.D. Hulsmann.

Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen KIWA
N.V. (tot 1986).

Ing. E.H. Klein Horsman.

Waterleiding Maatschappij "Overijssel" N.V. (vanaf
1985).

SAMENVATTING

In deze mededeling wordt een aantal hygiënische maatregelen bij werkzaamheden aan het distributienet en reinwaterreservoirs beschreven. De bedoeling van deze maatregelen is dat zij in de plaats komen van de VEWIN-richtlijnen van 1964. Het uitgangspunt van de samenstellers is dat zoveel mogelijk preventief en schoon werken de beste manier is om besmettingen te voorkomen. Concreet betekent dit dat veel aandacht besteed wordt aan de bescherming van materialen tijdens opslag en vervoer, de verwerkingsmethode en de werkomstandigheden. Bij een hygiënische werkwijze kan het gebruik van desinfectiemiddelen teruggedrongen worden. De Werkgroep realiseert zich echter dat de werkomstandigheden niet altijd de gelegenheid daartoe bieden. In de praktijk wordt een aantal methoden toegepast voor het reinigen van leidingen, zoals spuien met water, water-lucht spuien en spuien met proppen. Deze methoden worden al dan niet gecombineerd met een desinfectie met een chloorbleekloog of calciumhypochloriet.

Mede om de kans dat de consument met desinfectiemiddel in de schadelijke nevenprodukten in contact komt, te verkleinen, wordt voorgesteld de eerder voorgeschreven concentraties chloor drastisch te verlagen. Deze vermindering hoeft zeker in combinatie met preventief werken geen nadelige consequenties voor de bacteriologische betrouwbaarheid van het drinkwater te hebben. Om een betere controle te hebben op de hygiënische kwaliteit van het water, verdient het aanbeveling een tweetal bacteriologische controles uit te voeren, door na de contacttijd van minimaal 1 uur respectievelijk 12-24 uur te bemonsteren.

SUMMARY

A set of rules is presented in this report covering the prevention of contamination of drinking water during maintenance and renewal work on water distribution systems and drinking water reservoirs. These rules are meant to replace the VEWIN guidelines of 1964. These rules are based on the belief that the most effective means of controlling contamination is to focus on prevention through cleanliness, rather than through use of disinfectants to reduce it. It is appreciated that in practise this approach may not always be feasible.

A number of methods are available for cleaning of pipelines such as flushing, water and air scouring and the use of foampigs. These methods can be used alone or with disinfectants, like sodiumhypochlorite or calciumhypochlorite (tablets or granules). We propose a significantly lower concentration of disinfectant than is laid down in the VEWIN guidelines, in order that the consumer is exposed to as little as possible disinfectant and its side effects. The use of a reduced concentration of disinfectant does not necessarily have a negative impact on the bacteriological quality of the water, particularly where additional attention is paid to hygienic factors. In order to improve the reliability of the data for control purposes, we advise taking two bacteriological samples at intervals of one hour and twelve to twenty four hours, rather than one sample.

INLEIDING

De Werkgroep Voorkomen van Besmettingen is haar werk begonnen met een inventarisatie van punten waarbij een bacteriologische besmetting van het drinkwater kan optreden. Vervolgens is nagegaan hoe deze besmettingen kunnen worden voorkomen. Van een bacteriologische besmetting is sprake als bij onderzoek de in het Waterleidingbesluit genoemde bacteriologische normen overschreden worden.

Naast een bacteriologische besmetting kan er ook een chemische verontreiniging van het drinkwater optreden, onder andere door permeatie van stoffen vanuit de bodem. Bij het bepalen van de ligging van leidingen en de keuze van het leidingmateriaal moet met deze aspecten rekening gehouden worden. In deze mededeling zullen de chemische verontreinigingen niet in beschouwing genomen worden.

Onder volledig steriele omstandigheden werken is buiten het laboratorium niet mogelijk, vandaar dat bij elke ingreep, zowel vooraf als achteraf, de nodige maatregelen genomen moeten worden om een besmetting van het drinkwater te voorkomen.

Deze maatregelen kunnen per bedrijf verschillen, afhankelijk van de situatie en de toegepaste materialen.

Een mogelijke benadering van de problematiek is het evalueren van het effect van de bestaande methoden aan de hand van het aantal bacteriologische monsters dat afgekeurd wordt.

Buiten het feit dat dit mede door het ontbreken van de benodigde gegevens een zeer arbeidsintensieve methode is, zal het aantal afkeuringen sterk afhangen van de plaatselijke situatie, de manier waarop de bacteriologische controle wordt uitgevoerd en de interpretatie van de resultaten.

Om deze reden heeft de Werkgroep vanuit een meer principiële benadering richtlijnen opgesteld en tevens een aantal alternatieve methoden aangegeven. De bedrijven kunnen aan de hand hiervan voor hun eigen situatie werkvoorschriften opstellen. De effectiviteit van de verschillende methoden is beoordeeld door na één jaar de ervaringen van de waterleidingbedrijven te verzamelen (zie bijlage 9).

Bij het opstellen van de richtlijnen is er naar gestreefd:

- a. een minimale effectieve dosis voor desinfectie aan te geven;
- b. de kans te verkleinen dat de consument met desinfectiemiddel in contact komt.

De achtergrond hiervan zijn de ongewenste neveneffecten die deze middelen kunnen hebben. Daarnaast kunnen hierdoor de kosten gedrukt worden, terwijl het milieu minder belast wordt.

Om het gebruik van desinfectiemiddelen te beperken wordt in principe zoveel mogelijk preventief en schoon gewerkt. Dit houdt in dat veel aandacht wordt besteed aan een hygiënische opslag van te verwerken materialen en het vooraf reinigen daarvan. Afhankelijk van de omstandigheden zijn aanvullende maatregelen nodig zoals het toepassen van één van de beschikbare spuitmethoden al dan niet in combinatie met desinfectie.

Een aantal algemene aspecten, die van belang zijn bij de uitvoering van diverse werkzaamheden wordt apart besproken. Hierin komen zaken aan de orde als voorlichting zowel aan het eigen personeel en de aannemers als aan de gebruikers, de keuze en de verwerking van materialen en het gebruik van desinfectiemiddelen. Als algemene nazorgmaatregelen worden genoemd afvoer en neutralisatie van spuiwater,

de bacteriologische monsternamen en eventueel te nemen correctieve maatregelen.

Hygiënische maatregelen verschillen naar gelang de omstandigheden, en zijn mede afhankelijk van factoren als de diameter van de leiding, het al dan niet aangesloten zijn van afnemers, de noodzaak tot snelle ingebruikname (bij reparaties).

Gezien deze specifieke problemen worden de te nemen maatregelen voor de onderdelen transportleidingen, hoofd- en distributieleidingen, dienstleidingen en reinwaterreservoirs afzonderlijk behandeld. Indien ter zake doende wordt onderscheid gemaakt tussen reparatie en nieuwe aanleg.

De indeling en definities van de verschillende onderdelen van het distributiesysteem zijn in tabel I weergegeven.

TRANSPORTLEIDINGEN	Vervoer van drinkwater naar de zwaartepunten van het verbruik. - In het algemeen diameter > 500 mm. - In het algemeen geen aansluitingen.
HOOFD- EN DISTRIBUTIELEIDINGEN	Vervoer van drinkwater (van bijvoorbeeld distributie pompstations) naar de onmiddellijke nabijheid van afnemers.
HOOFDLEIDINGEN	- In het algemeen diameter \geq 300 mm met of zonder direct aangesloten afnemers.
DISTRIBUTIELEIDINGEN	- In het algemeen diameter 100-250 mm. - In het algemeen met aansluitingen
AANSLUITLEIDINGEN	Vervoer van drinkwater naar de individuele afnemers (huisaansluitingen)
REINWATERRESERVOIRS	Kelders, torens of mobiele reservoirs bestemd voor de opslag van drinkwater
DRINKWATERINSTALLATIES	Samenstel van binnenleidingen en aangesloten toestellen voor de (individuele) verdere verdeling van drinkwater

Tabel I - Indeling drinkwaterdistributiesysteem en definiëring van onderdelen

2 ALGEMENE ASPECTEN

2.1 Voorlichting personeel en opzichters (aannemers)

Het betrokken personeel dient er bij voortduring op gewezen te worden dat men werkt aan drinkwaterleidingen. Hiervoor is een bepaalde hygiëne vereist (artikel 4, lid 2.9 Waterleidingwet; artikel 16 Waterleidingbesluit), zodat geen besmetting van het drinkwater optreedt door het gebruik van vuil gereedschap of kleding van het uitvoerende personeel. Het is aan te bevelen uitgebreide voorlichting te geven aan de opzichters c.q. aannemers die in de praktijk het toezicht moeten houden op het naleven van de voorschriften. Er is bij de VEWIN een diaserie en voorlichtingsmateriaal beschikbaar waarin informatie wordt gegeven over de gevaren van onhygiënisch werken en het doel en de methodiek van de bacteriologische bemonstering. Meer inzicht in en begrip voor elkaars werk werkt motiverend en beïnvloedt de resultaten in gunstige zin.

2.2 Het gebruik van desinfectiemiddelen, dosering en toepassingswijze

Vanouds is chloorbleekloog (natriumhypochloriet) het meest toegepaste middel voor de desinfectie van het distributienet bij aanleg en reparatie. Daarnaast wordt op geringere schaal gebruik gemaakt van calciumhypochloriet in de vorm van tabletten of korrels. In beide gevallen zijn de werkzame bestanddelen onderchlorig zuur en hypochloriet (voor de chemische achtergronden wordt verwezen naar bijlage 1). De activiteit van beide desinfectiemiddelen wordt uitgedrukt als gehalte werkzaam chloor in mg Cl₂/l.

Het meest effectieve bestanddeel is het onderchlorig zuur, dat globaal een factor 100 sneller micro-organismen kan inactiveren dan hypochloriet.

De VEWIN-richtlijnen (1964) voor de desinfectie van hoofdleidingen adviseren een minimale concentratie van 100 mg Cl₂/l, toegevoegd als chloorbleekloog.

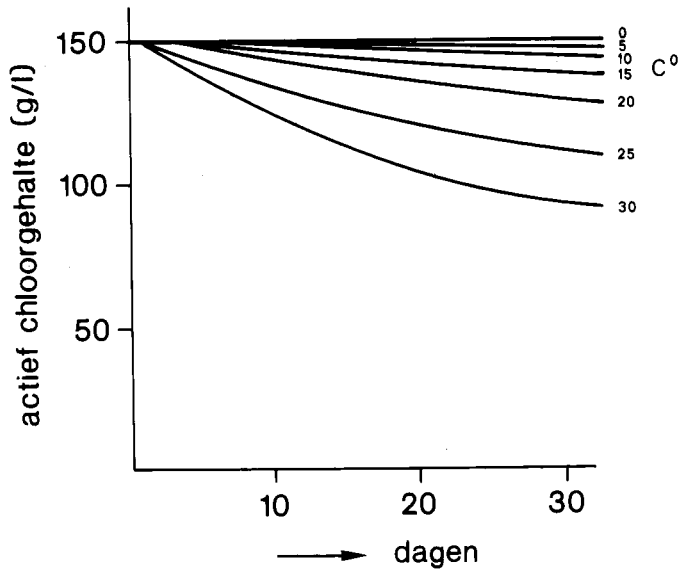
In de praktijk blijkt dat dergelijke hoge concentraties desinfectiemiddel weinig efficiënt zijn: door verhoging van de pH ontstaat in verhouding veel ClO⁻ en weinig HOCl (zie hiervoor ook bijlage 1). Daarnaast hebben hoge doseringen het nadeel dat veel thiosulfaat gebruikt moet worden om het te spuien water zonodig te neutraliseren.

Op grond van experimenten in het laboratorium en waarnemingen in het leidingnet wordt voorgesteld bij het gebruik van chloorbleekloog te volstaan met een dosering van 20 mg Cl₂/l en een contacttijd van 12-24 uur. In schone buizen zal deze dosering, rekening houdend met de consumptie van desinfectiemiddel door organische stoffen en een afname van het desinfecterende vermogen door een verhoging van de pH, voldoende zijn om een volledige desinfectie te bereiken. In vuile buizen zal een hogere dosering niet veel meer effect te zien geven. De keuze van deze concentratie wordt gesteund door de goede ervaringen die hiermee opgedaan zijn in België en Engeland (2, 3).

Toepassing van chloorbleekloog

De in de handel verkrijgbare chloorbleekloogoplossing bevat 150 g/l werkzaam chloor. Chloorbleekloog dient op een koele en donkere plaats bewaard te worden.

Omdat het gehalte aan werkzaam chloor desondanks terugloopt (zie figuur 1) is een regelmatige controle daarvan noodzakelijk. Het gehalte aan werk-



26003 01 41

Figuur 1 - Afname van het gehalte aan werkzaam chloor van chloorbleekloog in relatie tot de temperatuur en de tijd

zaam chloor kan in het laboratorium bepaald worden met de titrimetrische DPD-methode (4) en in het veld met behulp van test kits.

Chloorbleekloog kan op verschillende manieren in de leiding gebracht worden. Een goede methode is de volgende. De te chloren leiding wordt gevuld via een vulleiding met een bekende volumestroom. De volumestroom wordt tijdens het vullen constant gehouden zodat de doseerstroom van chloorbleekloog hierop kan worden afgestemd. De dosering gebeurt op het aansluitpunt van de vulleiding direct ná een geknepen afsluiter (in de richting van de stroom). Dit in verband met een goede menging van de chloorbleekloog. Voor de dosering kunnen hydraulische handperspompen, transportabele doseerpompen met membraan en speciale chloortoestellen, zoals weer-

gegeven in bijlage 2, gebruikt worden.

De dosering wordt gestopt als is vastgesteld dat aan het einde van de te ontsmetten gedeelte voldoende werkzaam chloor aanwezig is. Voor controle van dit chloorgehalte zijn speciale test-kits in de handel.

Het leidinggedeelte dient ontlucht te zijn, terwijl de aanwezige brand- en ontluchtungskranen ontsmet moeten zijn, wat bereikt kan worden door deze tijdens de chloorbleekloogdosering open en dicht te draaien.

Vervolgens is een contactperiode van 12-24 uur vereist. Een uitzondering hierop vormen de hulpstukken die met een chloorbleekloogoplossing van 75 mg Cl₂/l geborsteld worden. Tijdens de contactperiode moeten de in het leidinggedeelte voorkomende schuifafsluiters gedraaid worden. Hierdoor worden alle met drinkwater in contact komende inwendige onderdelen ontsmet. Voor de afvoer en neutralisatie van het spuiwater wordt verwezen naar hoofdstuk 5.2.

Toepassing van calciumhypochloriet

Calciumhypochloriet kan gebruikt worden in de vorm van tabletten of als granulaat.

Het gebruik van poeder moet om veiligheidsredenen afgeraden worden. Het gebruik van tabletten en granulaat is afgezien van de wijze van inbrengen identiek, zodat alleen de tabletten besproken worden. Om granulaat te doseren wordt een slurry in de leiding gepompt analoog aan de dosering van chloorbleekloog. Calciumhypochloriettabletten wegen circa 5 gram per stuk en bevatten minimaal 65 % werkzaam chloor. De houdbaarheid van calciumhypochloriet is veel groter dan die van chloorbleekloog (volgens de

leveranciers is de afname minder dan 0,25 % per jaar). De opslag geschiedt bij voorkeur op een koele, donkere en droge plaats.

Er worden zoveel tabletten in de buis gebracht dat na oplossen een concentratie van 7 mg/l werkzaam chloor wordt bereikt. Voor de meest gangbare diameters is de dosering aangegeven in tabel II.

Per ingreep worden echter minimaal 2 tabletten van 5 gram per stuk gebruikt.

De buizen kunnen desgewenst van te voren geborsteld worden met een buizenborstel die in een bak met desinfectiemiddel (bijvoorbeeld 75 mg Cl₂/l chloorbleekloog) gedompeld is (zie foto 1). Daarna worden de tabletten met een inert kleefmiddel onder in de buis geplakt (zie foto 2). De buis wordt wederom afgedopt waarna men de lijm laat drogen. Bij het leggen wordt de buis een halve slag gedraaid zodat de tablet aan de bovenkant van de leiding zit (als bescherming tegen onverhoopt binnentredend grondwater). Het verdient aanbeveling bij hulpstukken, afsluiters en brandkranen een extra tablet aan te brengen. Na het opvullen van de leiding met drinkwater laat men het water gedurende 12-24 uur stagneren. Na deze contacttijd wordt de leiding gespuid en het water afgevoerd als beschreven onder 5.2.

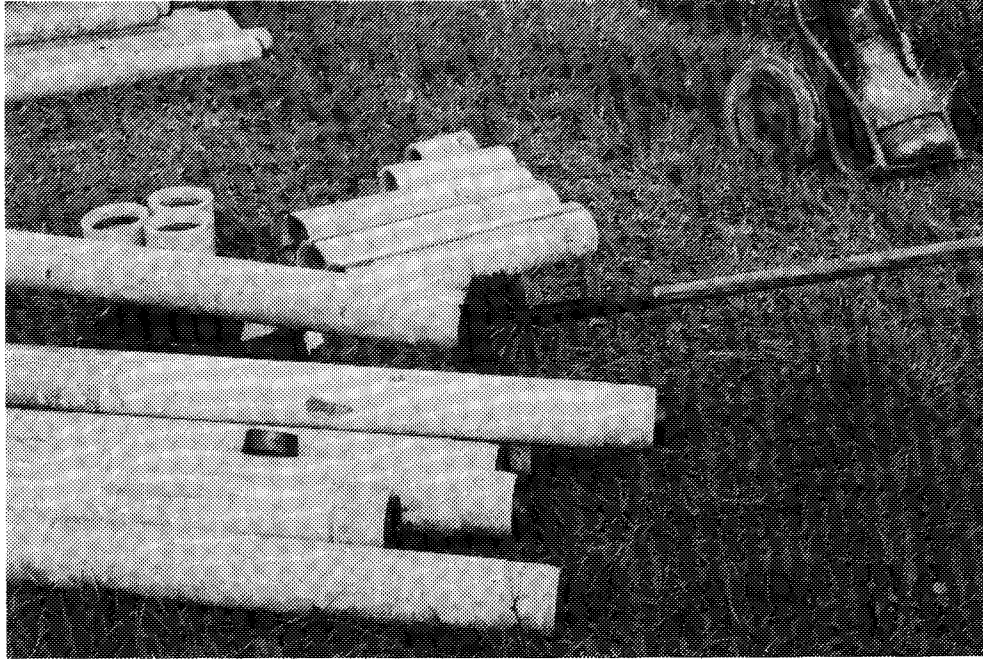


Foto 1 - Schoonmaken van leidingen met een buizenborstel. De borstel wordt van tevoren in een bak met desinfectiemiddel gedompeld.

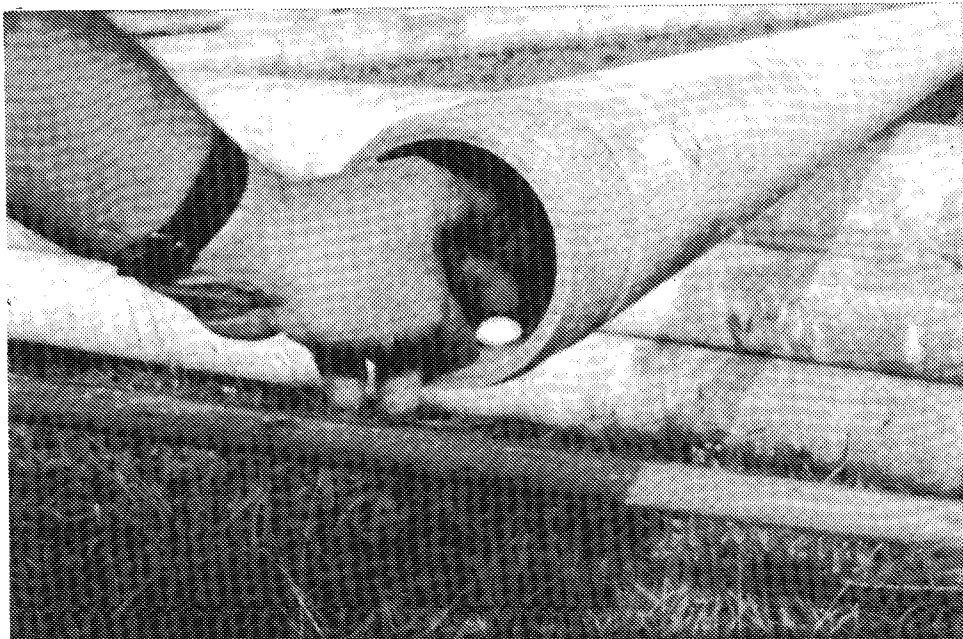


Foto 2 - Het plakken van calciumhypochloriettabletten in geborstelde buizen. Na het leggen wordt de leiding een halve slag gedraaid, zodat de tablet aan de bovenkant van de leiding zit.

1 tablet per 20	meter, leidingdiameter 100 mm
1 tablet per 20	meter, leidingdiameter 150 mm
1 tablet per 15	meter, leidingdiameter 200 mm
1 tablet per 10	meter, leidingdiameter 250 mm
1 tablet per 7	meter, leidingdiameter 300 mm
1 tablet per 5	meter, leidingdiameter 350 mm
1 tablet per 4	meter, leidingdiameter 400 mm
1 tablet per 2,5	meter, leidingdiameter 500 mm
1 tablet per 2	meter, leidingdiameter 600 mm

Tabel II - Aanbevolen dosering van calciumhypochloriettabletten voor de meest gangbare diameters. Per ingreep worden minimaal 2 tabletten geplakt.

2.3 Veiligheidsaspecten bij het werken met chemicaliën voor desinfectie en neutralisatie

Bij het werken met chemicaliën zijn beschermende maatregelen ter voorkoming van ongevallen, letsel en schade noodzakelijk. Naast het in acht nemen van de wettelijke bepalingen moeten bedrijfstechnische veiligheidsmaatregelen genomen te worden tijdens het desinfecteren en neutraliseren.

In bijlage 3 wordt gedetailleerde informatie gegeven over het werken met chloorbleekloog, calciumhypochloriet en natriumthiosulfaat.

3 PREVENTIEVE MAATREGELEN EN VOORBEREIDING VAN DE WERKZAAMHEDEN

3.1 Keuring van de toe te passen materialen

Het is belangrijk dat de te gebruiken materialen en hulpmiddelen de kwaliteit van het drinkwater niet nadelig beïnvloeden.

Kwaliteitsverslechtering van drinkwater kan optreden via afgifte van toxische stoffen door materialen (bijvoorbeeld weekmakers uit plastic), bacteriologische besmetting (bijvoorbeeld via glijmiddelen) en stimulering van nagroei van bacteriën (bijvoorbeeld diverse plastics en groene zeep).

Alle toe te passen materialen en hulpmiddelen dienen op deze als ook op organoleptische aspecten gekeurd te zijn.

Een overzicht van de door het KIWA toegekende keurmerken, attesten en verklaringen van geen bezwaar op toxicologische gronden is gegeven in het Jaarboek voor de waterleiding in Nederland. Deze toekenningen beperken zich tot technische of toxicologische aspecten. Een totaalkeur voor materialen en hulpstukken zoals hierboven aangegeven bestaat nog niet.

3.2 Plaatsbepaling en materiaalkeuze van nieuwe leidingen

Bij de bepaling van de toekomstige ligging en de materiaalkeuze van de leiding moet van te voren worden nagegaan of zich in de nabijheid van de geprojecteerde leiding verontreinigingsbronnen bevinden.

Voor het bepalen van de afstand tussen drinkwaterleidingen en rioolleidingen wordt verwezen naar de

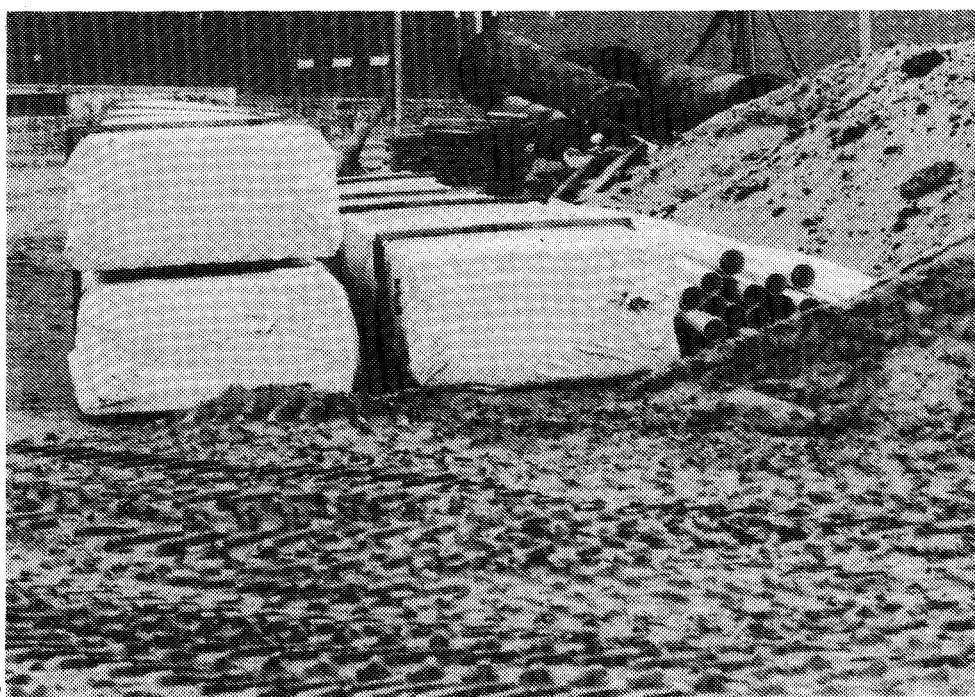
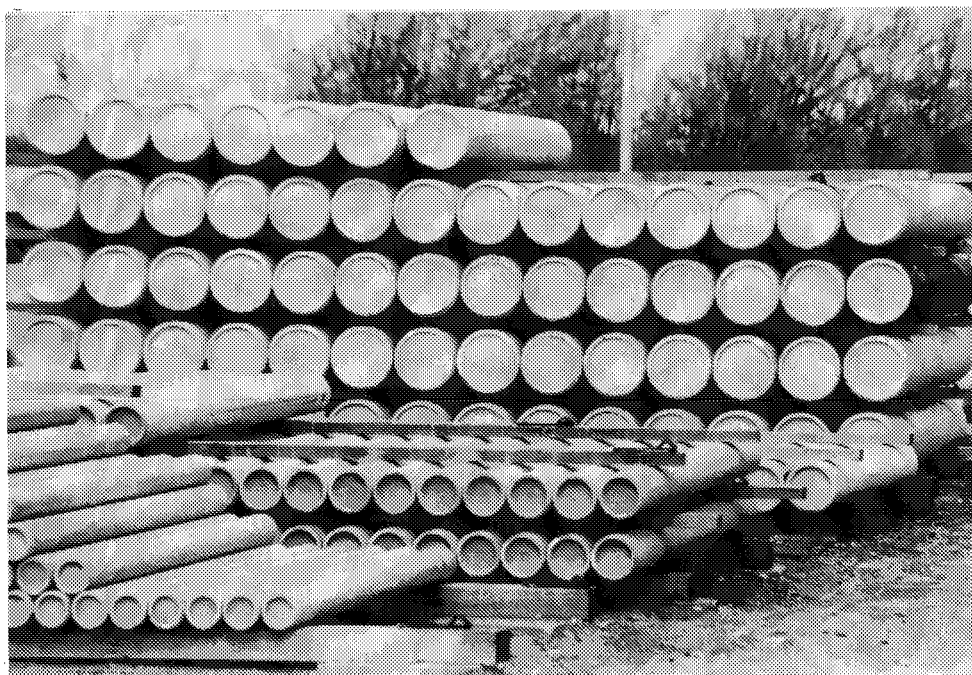
NEN-voorschriften (5, 6).

Om het gevaar van kruisverbindingen te verkleinen dienen rioolleidingen uiterlijk (bijvoorbeeld kleur) duidelijk te verschillen van drinkwaterleidingen.

3.3 Vervoer en opslag van materialen

De opslag van buizen en materialen op het terrein van het waterleidingbedrijf en later op het werkterrein moet zodanig zijn dat verontreiniging wordt vermeden. Open buiseinden moeten daarom voorkomen worden.

De fabrikant c.q. leverancier dient ervoor te zorgen dat de buizen en hulpstukken schoon en verpakt in plastic folie of voorzien van plastic doppen (zie foto's 3 en 4) worden vervoerd en afgeleverd. Deze bescherming blijft op de materialen aanwezig tijdens de opslag en vervoer door het waterleidingbedrijf of de aannemer, tot op het moment dat zij gebruikt worden. Het vervoer van buizen en hulpstukken mag alleen plaatsvinden met vrachtwagens die niet zijn verontreinigd. Het is raadzaam de buizen en hulpstukken op het werk zodanig op te slaan dat zij zoveel mogelijk vrij liggen van de bodem.



Foto's 3 en 4 - Voor een hygiënische opslag van leidingen kan gebruik worden gemaakt van plastic doppen of van plastic folie. Het is wel noodzakelijk dat deze bescherming tot op het moment van leggen aanwezig blijft.

3.4 Voorlichting aan de gebruikers bij het uitvoeren van werkzaamheden

Als werkzaamheden uitgevoerd worden aan reeds in gebruik zijnde leidingen worden de betrokken gebruikers op de hoogte gebracht van het tijdstip en de geschatte tijdsduur van afsluiting. Het verdient aanbeveling de gebruikers door middel van een folder, kaartje of circulaire te laten weten wat er gaat gebeuren en welke maatregelen genomen kunnen worden ter beperking van de overlast, zoals water in voorraad nemen, na hervatting van de waterlevering leiding doorspoelen en indien nodig het water voor consumptie tot tenminste 2 dagen na de hervatting koken. Afhankelijk van de bevolkingssamenstelling dient de tekst tevens in andere dan de Nederlandse taal opgenomen te worden. Bijlage 4 is een voorbeeld van een waarschuwingskaartje.

Het bedrijf dient desgewenst "cans", voorzien van een tapkraan, beschikbaar te stellen. De waterlevering kan ook geschieden vanuit een opzetstuk of een waterwagen. Het verdient aanbeveling eveneens te melden wanneer het water weer direct voor consumptie geschikt is.

3.5 Laboratoriumrapport

Een laboratoriumrapport kan een goed hulpmiddel zijn zowel bij de bacteriologische monsternamen als bij de verdere afwikkeling van het laboratoriumonderzoek bij aanleg en reparatie of andere ingrepen in het leidingnet (zie als voorbeeld bijlage 5).

In dit laboratoriumrapport omschrijft de betreffende distributie-afdeling van tevoren de werkzaamheden. Tevens kan een tekening van het betrokken deel van het leidingnet worden bijgevoegd. Aan de hand

van deze gegevens worden in overleg met het laboratorium de monsterpunten vastgesteld voor de controle van de bacteriologische waterkwaliteit na uitvoering van het werk.

Medewerkers van het laboratorium vullen de bacteriologische resultaten van het onderzoek in, met de eventueel te nemen correctieve maatregelen. Daarnaast kunnen overige van belang zijnde gegevens en gemaakte afspraken worden vermeld. Bij voorkeur worden per rapport slechts de werkzaamheden van één locatie beschreven.

4 UITVOERING VAN DE WERKZAAMHEDEN

4.1 TRANSPORTLEIDINGEN

4.1.1 Algemeen

Een specifiek verschil tussen transportleidingen en alle andere leidingen is de relatief grote inhoud. Tevens is er vaak sprake van specifieke materiaal-soorten zoals voorgespannen beton en staal met cementvoering.

Bij werkzaamheden aan transportleidingen heeft het oplossen van de legproblemen de eerste prioriteit. Gezien de handelbaarheid zijn preventieve maatregelen als afdoppen bij opslag en vervoer niet mogelijk. Ook afspuien is om praktische redenen (snelheid en hoeveelheid water) veelal slechts beperkt mogelijk. Toch zullen spuimogelijkheden aanwezig moeten zijn, bijvoorbeeld ter plaatse van zinkers.

4.1.2 Aanleg van nieuwe en vervanging van bestaande leidingen

De buizen en hulpstukken worden voor het leggen schoongeborsteld met een desinfecterende oplossing (75 mg Cl₂/l). Na het leggen wordt het grove vuil uit de leiding verwijderd. Bij het onderbreken van de werkzaamheden wordt het open einde van de leiding afgesloten. De nodige aandacht moet worden besteed aan de keuze van de juiste glijmiddelen. Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van glijmiddelen die in de pot en in de koppelingen een bacteriedodende werking hebben en bij lage concentraties in het water niet bacteriegroeibevorderend zijn.

Indien hiertoe aanleiding bestaat, bijvoorbeeld bij

het werken onder moeilijke omstandigheden, dient de leiding na het leggen schoongemaakt worden.

Voordat de leiding in dienst genomen mag worden moet deze worden gespuid en/of gedesinfecteerd. Daarna is een bacteriologische controle altijd noodzakelijk.

Welke werkwijze wordt gevolgd hangt zowel af van de werkzaamheden als ook van de praktijkervaringen. Meestal wordt volstaan met het enkele malen verversen van de buisinhoud gevolgd door een bemonstering. Bij een afkeuring wordt dan alsnog gedesinfecteerd.

Spuien vereist grote stroomsnelheden die niet altijd te realiseren zijn in leidingen met een grote diameter. Indien geen obstakels, zoals vlinderkleppen, in de leiding aanwezig zijn, is het proppen van leidingen een goed alternatief. Hierbij wordt gebruik gemaakt van massieve schuimproppen (polyurethaan) met een doorsnede die circa 25 % groter is dan de inwendige diameter van de leiding.

Na het inbrengen in de leiding wordt achter de prop drinkwater aangevoerd, waardoor de prop voortbeweegt, terwijl voor de prop uit vuil en verontreinigd water in de richting van de spui-opening worden gedreven.

Een nadeel van schuimproppen is dat zij kunnen blijven steken of stuk kunnen gaan. De laatste ontwikkelingen hebben proppen opgeleverd die omgeven zijn met een materiaal van grotere mechanische sterkte, waarop schuurbestendige ringen kunnen worden aangebracht (zie foto 5).

Een prop van schuimkunststof, ook wel foampig genoemd, kan eveneens worden gebruikt voor het ontluchten van de leiding.



Foto 5 - Enige voorbeelden van schuimproppen voor het schoonmaken en ontluchten van leidingen

Indien de verwachting bestaat dat een besmetting heeft plaatsgevonden wordt altijd gedesinfecteerd. Door bij het vullen van de leiding gebruik te maken van chloorhoudend water, ontstaat direct een intensief contact tussen desinfectiemiddel en wandoppervlak. Voor de methode van desinfecteren van leidingen met chloorbleekloog of met calciumhypochloriet wordt verwezen naar 2.2. In aanvulling hierop kunnen de binnenzijde van buizen, hulpstukken en toestellen en de buitenzijde van spieëinden, behandeld met een borstel die gedompeld wordt in een desinfecterende oplossing van 75 mg Cl_2/l .

In sommige gevallen ontstaat bij het vullen van nieuwe transportleidingen (beton en asbestcement) een verhoging van de pH, die op zich een desinfecterende werking heeft. Alleen vullen en 12-24 uur

laten staan, terwijl een kleine volumestroom in stand wordt gehouden, kan dan aantrekkelijk zijn. Vervolgens wordt de inhoud van de leiding ververst en wordt een monster genomen voor bacteriologisch onderzoek (zie 5.3).

Het verdient aanbeveling pas te desinfecteren nadat de leiding op druk beproefd is; anders moet na gebleken lekkage opnieuw worden gedesinfecteerd. Om te voorkomen dat, door de proefdruk onbetrouwbaar water via een niet goed werkende afsluiter in het distributienet wordt geperst, wordt het te beproeven leidinggedeelte nog niet aangesloten op het bestaande leidingnet.

De na het desinfecteren te maken aansluitingen moeten snel en eenvoudig gerealiseerd kunnen worden. Voor het ontsmetten van de hierbij te verwerken hulpstukken wordt een desinfecterende oplossing gebruikt van 75 mg Cl_2/l . Na goedkeuring van de bacteriologische monsters (zie 5.3) wordt de leiding in dienst genomen. Bij afkeuring worden correctieve maatregelen genomen.

4.1.3 Reparatie van en inbouw in bestaande leidingen

Bij een kleine omlegging van of een reparatie aan een transportleiding moet het binnendringen van grondwater en andere verontreinigingen in de leiding worden voorkomen door het afdekken van open buisuiteinden, het verlagen van de grondwaterstand door middel van bronnering en het wegpompen van water dat uit de leiding stroomt.

Tijdens de werkzaamheden worden alle materialen direct voor installatie geborsteld met een sterkere desinfecterende oplossing (75 mg Cl_2/l). Daarbij moeten ook de uiteinden van bestaande leidingen te voren over een lengte van minstens 50 cm zowel in-

wendig als uitwendig worden gedesinfecteerd. Bij inbouw van een tweedelig T-stuk, waarbij de druk aanwezig blijft, dient het inwendige T-stuk als ook de uitwendige buiswand ter plaatse van het T-stuk gedesinfecteerd te worden. Voor de hernieuwde ingebruikname moet de leiding zo mogelijk worden gespuid en gedesinfecteerd. Indien de situatie dit toelaat kan naast spuien gebruik worden gemaakt van schuimproppen (eventueel zelfs in twee richtingen). Na elke ingreep aan transportleidingen worden bacteriologische monsters genomen, op dezelfde manier als bij nieuwe aanleg en vervanging (zie 5.3). Zijn er meerdere transportleidingen dan kan in het algemeen de uitslag van de bemonstering worden afgewacht.

In andere gevallen, bijvoorbeeld als het de enige leiding betreft, zal niet kunnen worden gewacht met het wederom in gebruik nemen. In deze situatie zullen tot op het moment van goedkeuring niet meer afsluiters geopend worden dan voor het transport van het drinkwater noodzakelijk is.

4.2 HOOFD- EN DISTRIBUTIELEIDINGEN

4.2.1 Algemeen

De materialen worden op het werkterrein zodanig opgeslagen dat de aangebrachte bescherming aanwezig blijft en geen verontreiniging kan optreden. Zo nodig kan gebruik gemaakt worden van afgesloten containers of materiaalwagens, zie foto 6.

Het is aan te bevelen op het werk niet meer materiaal aan te voeren dan nodig is voor circa één week. Tijdens het leggen, stellen en verbinden van leidingen dient voorkomen te worden dat grond of grondwater uit de sleuf in de leiding kan komen.

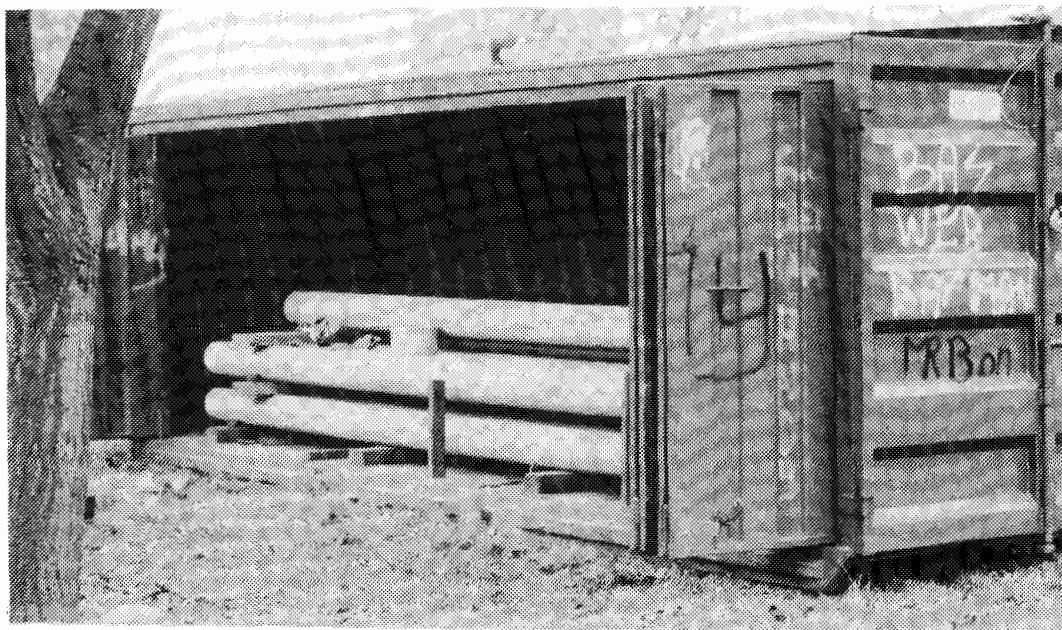


Foto 6 - Door DWL-Den Haag wordt op het werk gebruik gemaakt van een container voor een hygiënische opslag van de materialen en bescherming tegen vandalisme

Bij elke onderbreking van de werkzaamheden, hetzij voor korte of lange duur, moet het open einde van de gelegde leiding waterdicht worden afgesloten. Indien een hulpleiding wordt toegepast dan dient deze hygiënisch betrouwbaar te zijn. Als hierover twijfel bestaat is een controle door middel van een bacteriologisch onderzoek noodzakelijk. Na goedkeuring kan de hulpleiding in dienst worden genomen.

4.2.2 Aanleg van nieuwe en vervanging van bestaande leidingen

Alle buizen en hulpstukken worden bij voorkeur (zeker in die gevallen waarin verontreiniging heeft kunnen optreden) onmiddellijk voor de plaatsing in-

wendig en waar nodig uitwendig (spie-einden van buizen) gereinigd. Verontreinigingen worden verwijderd waarna de materialen in een desinfecterende oplossing (75 mg Cl₂/l) worden gedompeld of worden schoongeborsteld op de plaatsen die direct in contact komen met het drinkwater.

Indien gebruik gemaakt wordt van een buizenborstel moet deze steeds in de laatstgelegde buis aanwezig zijn. Onmiddellijk voor het aanbrengen van een mof op deze buis of het plaatsen van een volgende buis moet de buizenborstel even worden uitgenomen ten einde het opgeschoven vuil te verwijderen om direct daarna weer in de laatste buis te worden teruggebracht. De buizenborstel dient regelmatig in een desinfecterende oplossing (75 mg Cl₂/l) te worden gedompeld.

Ook bij de verbindingen in hoofd- en distributieleidingen is een juiste dosering en samenstelling van het eventuele glijmiddel van belang.

Voor het hygiënisch betrouwbaar maken van hoofd- en distributieleidingen bestaan verschillende methoden, zoals spuien met water, spuien met schuimpropen en water-lucht spuien. Deze methoden kunnen al dan niet in combinatie met een desinfectie uitgevoerd worden. De keuze zal per bedrijf verschillen. Het desinfecteren kan geschieden door het inbrengen van een chloorbleekloogoplossing of een calciumhypochlorietgranulaat, of door het vooraf plakken van calciumhypochloriettabletten (zie hiervoor 2.2).

- Spuien met water

Het spuien dient altijd te gebeuren met drinkwater. De spuisnelheid is minimaal 1 m/s maar bij voorkeur 2 m/s (tabel III geeft een overzicht van de spoeldebieten als functie van de buisdiameter).

Indien de spuisnelheid van 1-2 m/s niet gehaald wordt, is een desinfectie altijd noodzakelijk (zie 2.2).

Diameter in mm	80	100	150	200	250	300	400	500
Debiet in m ³ /h	18	28	64	113	177	255	452	707

Tabel III - Spoeldebieten in m³/h voor het bereiken van een minimaal vereiste spuisnelheid van 1 m/s als functie van de buisdiameter

- Afspuien met schuimpropfen (zie foto 5)

Bij deze reinigingsmethode worden schuimpropfen al dan niet gedrenkt in een desinfecterende oplossing (75 mg Cl₂/l) door de waterdruk door de te reinigen leiding geperst.

Voor de kleinere diameters kunnen de propfen in de leiding worden gebracht via gedeeltelijk gede-monteerde brandkranen (zie foto 7).

Voor grotere diameters moeten vooraf speciale voorzieningen worden aangebracht.

- Water-lucht spuien van leidingen

Voor leidingdiameters kleiner of gelijk aan 300 mm wordt deze methode met name voor het verwijderen van hardnekkige verontreinigingen met succes toegepast.

Hierbij wordt met een aangepaste compressor via



Foto 7 - Inbrengen van een zachte prop via een brandkraan

een standpijp lucht in de waterstroom geïnjecteerd. Deze luchtinjectie gebeurt met korte onderbrekingen en met een zodanig debiet dat een goede turbulentie in de waterstroom verkregen wordt.

In geval van nieuwe leidingen en vervanging van bestaande leidingen heeft men over het algemeen voldoende tijd om de leiding bacteriologisch betrouwbaar te maken (zie 5.3).

4.2.3 Reparatie van en inbouw in bestaande leidingen

Alle te plaatsen leidingen en hulpstukken worden gereinigd en gedesinfecteerd. De uiteinden van de bestaande leiding waarop nieuwe onderdelen worden

aangesloten dienen over een zo groot mogelijke inwendige lengte te worden gedesinfecteerd. Ook het uitwendige deel dat met drinkwater in aanraking komt wordt behandeld met een desinfectiemiddel (75 mg Cl₂/l).

De behandeling wordt uitgevoerd met een schone borstel. Aanbeveling verdient het werken onder druk, waarbij de leiding niet behoeft te worden onderbroken. Voor het monteren van een tweedelig hulpstuk moeten het uitwendige gedeelte van de buis waarop het tweedelige hulpstuk wordt aangebracht en het inwendige van het hulpstuk grondig worden gereinigd en gedesinfecteerd.

Het gereedschap waarmee men de opening in de bestaande leiding aanbrengt wordt vooraf gedesinfecteerd (75 mg Cl₂/l).

Nadat de werkzaamheden zijn uitgevoerd wordt het leidinggedeelte bacteriologisch betrouwbaar gemaakt door middel van spuien met een snelheid van 1-2 m/s of spuien met proppen gedrenkt in een desinfecterende oplossing (75 mg Cl₂/l). Daarna worden monsters genomen voor bacteriologisch onderzoek.

In de regel zal het niet mogelijk zijn met de ingebruikname te wachten tot de uitslag van het bacteriologisch onderzoek bekend is; dit heeft echter wel de voorkeur. Indien de leiding direct in gebruik wordt genomen moet er zodanig met afsluiters worden gemanipuleerd dat er een stromingspatroon ontstaat waarbij een zo klein mogelijk aantal percelen water krijgt dat eventueel ten gevolge van de ingreep verontreinigd is (isoleren van een gebied). Als er een reële kans op besmetting is, kan uit voorzorg aan de gebruikers in het geïsoleerde gebied een kookadvies (zie bijlage 4) worden verstrekt.

Als een bacteriologische besmetting wordt aangetoond zijn correctieve maatregelen noodzakelijk (zie 5.4).

4.3

AANSLUITLEIDINGEN

Bij de aanleg en reparatie van dienstleidingen behoren de nodige hygiënische voorzorgsmaatregelen genomen te worden ten aanzien van opslag en vervoer van materialen en uitvoering van de werkzaamheden. Bij de inbouw in het bestaande net worden de verbindingstukken met een desinfectiemiddel (75 mg Cl₂/l) behandeld.

Na het leggen van de leiding wordt deze voor de ingebruikname krachtig gespuid, minimaal 10 x buisinhoud verversen.

De wanden van leidingen met een betrekkelijk kleine diameter (tot 100 mm) kunnen voldoende worden gereinigd door te spuien met een snelheid van 2 m/s of hoger. Indien deze spuisnelheid niet kan worden gehaald, en bij buisdiameters groter dan 100 mm, moet de werkwijze aangehouden worden zoals beschreven bij hoofdstuk 4.2. In dat geval moet ook bemonsterd worden voor bacteriologisch onderzoek (5.3). De leidingen kunnen pas in dienst worden gesteld nadat zij bacteriologisch betrouwbaar zijn gebleken.

Bij reparaties van dienstleidingen kan dezelfde werkwijze als boven beschreven worden gehanteerd. In de meeste gevallen kan worden volstaan met het desinfecteren van de buisuiteinden en het krachtig afspuien van de gerepareerde leiding (minimaal 10 x buisinhoud verversen). Ook hier geldt de restrictie als de spuisnelheid van 2 m/s niet gehaald kan worden.

Indien bij aanleg of reparatie van dienstleidingen een besmetting plaatsvindt (bijvoorbeeld door binnenstromend rioolwater) of indien daar alleen maar het vermoeden van bestaat, moet de leiding worden gedesinfecteerd, waarbij na afspuien bemonsterd wordt voor bacteriologisch onderzoek (zie 5.3).

4.4 REINWATERRESERVOIRS (KELDERS EN WATERTORENS, NOOD-DRINKWATERVOORZIENING)

4.4.1 Constructie bij nieuwbouw

Voor de beheersing van de waterkwaliteit kunnen er bij de bouw en inrichting van reservoirs globaal twee categoriën maatregelen onderscheiden worden.

Tot de eerste categorie behoren de maatregelen ter voorkoming van het binnendringen of verontreinigen van buitenaf door bijvoorbeeld vogels, muizen, ratten, insecten en ander ongedierte. Aandacht moet worden besteed aan de dichtheid en het afsluiten van openingen als overstorten, be- en ontluuchtungskanalen en toegangen.

De tweede categorie wordt gevormd door overig ontluuchtungskanalen gskanalen en toegangen.

maatregelen, gericht op het handhaven van een in hygiënisch opzicht optimale toestand van het opgeslagen water. Aandacht moet worden besteed aan de afwerking van binnenoppervlakken, een goede en voldoende verversing van het water, het treffen van voorzieningen ten behoeve van het reinigen en het verrichten van onderhoudswerkzaamheden en voorzieningen ter voorkoming van hoge temperaturen.

Alle toegepaste materialen dienen te voldoen aan de eisen die gesteld zijn onder 3.1. In reinwaterreservoirs worden met name toegepast: dichtingsmiddelen, kitten, coatings, lakken, verven en vernissen.

4.4.2 Preventieve maatregelen

De daartoe aangewezen medewerkers moeten bij het betreden van reinwaterreservoirs schone geplastificeerde kleding dragen (witte laarzen).

Deze kleding mag voor geen ander doel gebruikt worden. Laarzen, handschoenen, gereedschap en hulpmiddelen, worden (voor zover mogelijk) iedere keer bij het betreden van respectievelijk inbrengen in het reservoir gedesinfecteerd. Bij de ingang van het reservoir behoort daarom een plastic bak met een desinfecterende oplossing (75 mg Cl₂/l) aanwezig te zijn.

Het personeel moet zich strikt houden aan de veiligheidsvoorschriften, die gelden voor het werken met chemische stoffen (zie bijlage 3). Iemand buiten het reservoir wordt verantwoordelijk gesteld voor het welzijn van het personeel in het reservoir.

Alle toevoerleidingen naar het reservoir behoren drinkwater aan te voeren dat aan de bacteriologische eisen voldoet. De kwaliteit van het water bij het afleveringspunt voor het reservoir wordt gecontroleerd. Als het water niet aan de eisen voldoet dient de aanvoerleiding ontsmet te worden.

4.4.3 Reiniging en bacteriologisch betrouwbaar maken

- Toegepaste middelen

Voor het schoonmaken van reinwaterreservoirs worden middelen gebruikt die alleen reinigen of middelen die tevens een desinfecterende werking hebben. Veelal hebben de eerstgenoemde middelen een zuurbasis, maar ook quarternaire ammoniumverbindingen worden toegepast. Van de zuren mogen alleen de organische voor het reinigen gebruikt

worden (geen zoutzuur). Daarnaast zijn er middelen die alleen desinfecteren, zoals chloorbleekloog. Ook schoonmaak- en desinfectiemiddelen dienen aan de eisen gesteld onder 3.1 te voldoen.

- Chemische reiniging

Ter verwijdering van eventuele minerale afzettingen (ijzer, mangaan en calcium) kan een reinigingsmiddel op zuurbasis worden aangebracht op de binnenwanden en alle andere met drinkwater in contact komende onderdelen van het reservoir. Hierbij wordt een korte contacttijd (circa 15 minuten) aangehouden om het reinigingsmiddel op de afzettingen te laten inwerken.

- Mechanische reiniging

Alle binnenwanden van het reservoir worden afgeborsteld en nagespoeld met drinkwater.

Een alternatieve methode bestaat uit het onder hoge druk schoonspuiten van de binnenwanden en de overige inwendige onderdelen. Het resterende water met de daarin aanwezige verontreinigingen wordt afgevoerd, waarna de vloer van het reservoir nagespoeld wordt met drinkwater.

- Bacteriologisch betrouwbaar maken

Voor het desinfecteren van reinwaterreservoirs worden drie methoden toegepast.

a. De wanden, het plafond en de inwendige onderdelen van het reservoir worden besproeid met een chloorbleekloogoplossing met 20 mg Cl₂/l werkzaam chloor. Na een contacttijd van ½ uur worden de behandelde oppervlakken afgespoten met drinkwater. Ter verwijdering van eventuele resten verontreiniging wordt de vloer van het reservoir nagespoeld met drinkwater. Het

chloorhoudende water wordt afgevoerd. Indien nodig wordt voor het lozen een neutralisatie met natriumthiosulfaat toegepast (zie 5.2).

Nadat alle gereedschappen en hulpmiddelen uit het reservoir zijn verwijderd, wordt de toestand van de inwendige onderdelen geïnspecteerd. Na goedkeuring wordt het reservoir afgesloten. Vervolgens wordt het reservoir opgevuld tot 10 cm boven het hoogste punt van de vloer met een chloorbleekloogoplossing van 20 mg Cl₂/l.

Na een contacttijd van 2 uur wordt het chloorhoudende water afgevoerd en zo nodig geneutraliseerd met natriumthiosulfaat.

Het reservoir wordt nagespoeld met drinkwater totdat in het afgevoerde water minder dan 1 mg/l werkzaam chloor aantoonbaar is. Het reservoir wordt geleidelijk geheel met drinkwater gevuld via de normale aanvoerleiding.

- b. Het reservoir wordt met chloorhoudend water (minimaal 20 mg Cl₂/l) gevuld tot 10 cm boven het hoogste punt van de vloer. Na een contacttijd van 2 uur wordt het reservoir verder gevuld, waarbij de restchloorconcentratie na 24 uur stilstand \geq 1 mg Cl₂/l dient te zijn. Na een stilstandsperiode van 24 uur wordt de inhoud van het reservoir verversd via de normale aanvoerleiding.

Na het vullen c.q. verversen van het reservoir wordt vóór ingebruikname de bacteriologische kwaliteit gecontroleerd. Indien de uitslag aangeeft dat de waterkwaliteit goed is, wordt het reservoir in gebruik genomen, zo niet dan worden correctieve maatregelen genomen.

Een nadeel van deze methode is dat grote hoeveelheden chloorhoudend water moet worden geloosd.

- c. Het reservoir wordt met chloorhoudend water gevuld tot 10 cm boven het hoogste punt van de vloer. Na een contacttijd van 2 uur wordt het reservoir laagsgewijs volledig gevuld (bijvoorbeeld steeds 1 m). Tussen iedere laag wordt een contacttijd aangehouden.

Als het reservoir volledig is gevuld wordt een stilstandsperiode van 24 uur aangehouden. Vóór ingebruikname wordt de bacteriologische kwaliteit gecontroleerd. Indien de uitslag aangeeft dat de waterkwaliteit goed is, wordt het reservoir in gebruik genomen, zo niet dan worden correctieve maatregelen genomen.

Het drinkwater uit het reservoir wordt gedurende enige tijd gemengd gedistribueerd met drinkwater uit andere reservoirs.

Een moeilijkheid van deze methode is het kiezen van de juiste concentratie van de chlooroplossing.

Elk reinwaterreservoir dient na ingebruikname regelmatig (minimaal 1 x per kwartaal) gecontroleerd te worden. Hierbij moet aandacht besteed worden aan het functioneren van het luchtfilter en de aanwezigheid van stof en actinomyceten op het wateroppervlak en op de wanden.

Elk reservoir behoort bijvoorkeur éénmaal per maand bacteriologisch gecontroleerd te worden.

4.4.4 Mobiele drinkwaterreservoirs

Noodreservoirs van metaal of kunststof dienen leeg bewaard te worden. Indien het reservoir in gebruik moet worden genomen kan men desinfecteren met een chloorbleekloogoplossing (20 mg Cl₂/l) die op de wanden wordt aangebracht bijvoorbeeld door middel van een sproeier die rondom sproeit. Na een contacttijd van een half uur wordt het reservoir gespoeld en gevuld.

5 NAZORG

5.1 Algemeen

Na het beëindigen van de werkzaamheden moet nog een aantal maatregelen genomen worden alvorens men de leiding of het reinwaterreservoir (opnieuw) in gebruik kan nemen. Deze maatregelen kunnen bestaan uit: neutralisatie en spuien van het desinfectiemiddel bevattende water, monsternamen en bacteriologisch onderzoek en eventueel correctieve maatregelen.

5.2 Neutralisatie en spuimogelijkheden

Nadat de contacttijd verstreken is wordt het water met desinfectiemiddel afgevoerd. Het is zinvol hierover een principe-afspraken te maken met de beheerder van de rioolwaterzuiveringsinstallatie respectievelijk met de betrokken waterbeheerder.

Omdat de lozing van een grote hoeveelheid desinfectiemiddel gevaar op kan leveren en tevens belastend is voor het milieu, wordt het spuiwater geneutraliseerd door toevoeging van natriumthiosulfaat. Hiervoor is 3,5 kg technisch natriumthiosulfaat nodig per kg werkzaam chloor. Dit komt overeen met circa 500 gram natriumthiosulfaat per liter gedoseerd chloorbleekloog van 15 % vrij chloor per liter.

Om een leiding na aanleg en later na reparatie van eventuele lekken voldoende te kunnen spuien en desinfecteren, moet reeds bij het ontwerpen rekening gehouden worden met voldoende spuimogelijkheden (bijvoorbeeld brandkranen) alsmede met voorzieningen voor het inbrengen en uithalen van schuimplastic proppen. Door het Gemeentelijk Waterbedrijf

Groningen is een speciaal toestel voor het desinfecteren en spuien van leidingen ontwikkeld (zie bijlage 2). Hierbij wordt het desinfectiemiddel van te voren met drinkwater gemengd en vervolgens in de leiding gebracht. Het toestel wordt tevens gebruikt voor de neutralisatie van het chloorhoudende spuiwater.

Door N.V. Waterleidingmaatschappij Oost-Brabant wordt gebruik gemaakt van een speciale neutralisatie-opstelling, zoals weergegeven is in bijlage 6.

5.3 Monstername en bacteriologisch onderzoek

Uitgangspunt bij de verschillende handelingen is dat een besmetting van het leidingnet zoveel mogelijk voorkomen wordt.

Toch is het steeds noodzakelijk dat na afloop van de werkzaamheden, vóór het in dienst stellen van nieuw gelegde leidingen, na werkzaamheden in reinwaterreservoirs en andere bedrijfsonderdelen en na het uitvoeren van reparaties waarbij leidingen drukloos en open zijn geweest, watermonsters genomen worden voor bacteriologisch onderzoek.

De monstername is een essentieel onderdeel van het onderzoek. Een uiterst kleine verontreiniging van een monster drinkwater is bij het bacteriologisch onderzoek al aantoonbaar. Om een onjuiste beoordeling van het water in de leiding, door besmetting van het monster van buitenaf te voorkomen, moet de monstername zorgvuldig gebeuren. Voor de techniek van de monstername wordt verwezen naar het normblad NEN 6559 (7); bacteriologisch onderzoek van water: monsterneming of de instructieboekjes die door enkele waterleidingbedrijven zijn samengesteld.

Het watermonster wordt bij voorkeur genomen aan een

tapkraan in een perceelaansluiting welke direct water van de te controleren leiding aanvoert. Ook kan het watermonster genomen worden via een brandkraan met afsluitbaar opzetstuk (waarbij de brandkraan volledig geopend moet zijn), een aanboring of een speciaal monsterkastje (zie bijlage 7). Bij de aanleg van een lange leiding of een ingreep die een groot deel van de leiding betreft, is het noodzakelijk op meer plaatsen watermonsters te nemen. Per kilometer leiding wordt minimaal één monster genomen, terwijl ook aftakkingen bemonsterd worden. In ieder geval moet men ervoor zorgen dat bij een enkele monsternamen aan het eind van de leiding de watermassa waaruit men monstert na de ingreep het betreffende leidinggedeelte geheel heeft doorstroomd.

Als tijdens reparatie of inbouw een leidinggedeelte geïsoleerd is van de rest van het leidingnet, behoeft alleen stroomafwaarts van de ingreep bemonsterd te worden. In andere gevallen moet zowel voor als achter de ingreep bemonsterd worden.

Reinwaterreservoirs worden bemonsterd door het onderdempelen van een steriele fles. Bij grote reservoirs is het raadzaam op verschillende plaatsen te bemonsteren. Het verdient aanbeveling bij de constructie van het reservoir naast het tappunt op de uitgaande leiding een extra tappunt aan de wand te maken. Bij het (opnieuw) vullen van een reservoir wordt ook altijd het inkomende water bemonsterd.

Na het gereedkomen van het werk moet de buisinhoud verversed worden, bijvoorbeeld door middel van spuiten. Als een desinfectiemiddel is toegepast mag de concentratie in het water na verversen niet hoger zijn dan normaal af pompstation aanwezig is. Bij

leidingen waarin pH-verhoging optreedt (asbestcement, beton) kan pas bemonsterd worden als de pH door verversing voldoende gedaald is. Geadviseerd wordt de buisinhoud minimaal 5 maal te verversen. In de praktijk zal dit echter niet altijd mogelijk zijn, bijvoorbeeld bij reinwaterreservoirs en grote transportleidingen.

Een monster dat direct na het spuien genomen is, geeft meestal een te gunstig beeld van de waterkwaliteit. Om deze reden wordt tenminste 1 uur contacttijd tussen spuien en monsternamen aangehouden. Indien het monster wordt afgekeurd kunnen correctieve maatregelen direct worden genomen.

Het verdient voorkeur deze monsternamen na 24 uur contacttijd te herhalen. Tijdens deze 24 uur wordt de buisinhoud door middel van een kleine waterstroom éénmaal verversed, bijvoorbeeld via een spui-kastje (zie bijlage 7).

Deze waterstroom is nodig om een mogelijke besmetting aan het begin van de leiding aan het monsterpunt meetbaar te maken. Bij grote transportleidingen kan het éénmaal verversen problemen opleveren. In dat geval wordt een kleine waterstroom in stand gehouden en bemonsterd men op meerdere punten.

Het onderzoek duurt voort totdat twee monsters, opeenvolgend genomen, met een verschil van 12-24 uur tussen beide monsternamen, aan de gestelde eisen voldoen.

Uit onderzoek van een aantal waterleidingbedrijven is namelijk gebleken dat in 10 % van de onderzochte gevallen het eerste monster wordt goedgekeurd en het tweede monster wordt afgekeurd. Een besmetting die na de desinfectie blijkbaar nog aanwezig is, manifesteert zich en is pas na 24 uur aantoonbaar. Als het om praktische redenen niet mogelijk is twee monsters te nemen, verdient het de voorkeur één

monster te nemen met een contacttijd van 12-24 uur. Bij inbouw en reparatie zal de betrokken leiding veelal direct weer in gebruik genomen moeten worden. Indien de uitslag van het bacteriologisch onderzoek niet afgewacht kan worden, kan, afhankelijk van de ernst van de situatie, een kookadvies uitge-reikt worden.

In deze situatie wordt het water in een zo klein mogelijk gebied gedistribueerd (geïsoleerd gebied). De afsluiters van het geïsoleerde gebied mogen ge-opend worden indien twee opeenvolgende monsters goedgekeurd zijn.

Als dienstleidingen bacteriologisch bemonsterd moeten worden geldt, dat ook hier bij voorkeur twee monsters genomen worden.

Ook reinwaterreservoirs worden na 1 uur en na 24 uur contacttijd bemonsterd.

De monsters worden op de volgende parameters onder-zocht:

- (thermotolerante) bacteriën van de coligroep bij 37 en 44 °C. Norm: afwezig in 100 ml;
- faecale streptococci. Norm: afwezig in 100 ml;
- onderzoek op koloniegetallen bij 22 en 37 °C. Richtwaarde: ter beoordeling van het onderzoeken-de laboratorium.

Het beoordelen van kolonie-aantallen zal geschieden aan de hand van ervaringen in een bepaald distribu-tiegebied in samenhang met andere parameters. Een- duidige criteria voor goed- of afkeuring kunnen niet worden gegeven. In het waterleidingbesluit zijn geen richtniveaus opgenomen. Een voorbeeld hoe beoordeling kan plaatsvinden is in bijlage 8 gege- ven.

Het onderzoek naar de koloniegetallen bij 22 en

37 °C is facultatief.

Voor het water in een reinwaterreservoir geldt dat (thermotolerante) bacteriën van de coligroep bij 37 en 44 °C afwezig moeten zijn in 300 ml, zijnde de norm van drinkwater bij het verlaten van het pompstation.

5.4 Correctieve maatregelen

Indien een leiding bacteriologisch wordt afgekeurd, zijn er verschillende correctieve maatregelen mogelijk. In enkele gevallen met name bij een te hoog koloniegetal zal door opnieuw spuien getracht worden een verbetering te bereiken. In andere gevallen, met name bij zwaardere besmettingen zal getracht worden door middel van chloren of met propen de leiding schoon te krijgen. Bij leidingen met een diameter van ≤ 200 mm wordt voor dit doel wel een water-lucht-spuiing toegepast. Welke methode wordt gekozen zal afhangen van de ervaringen bij het betrokken bedrijf, de beschikbare apparatuur en de voorzieningen die aanwezig zijn.

Bij een afkeuring van een reinwaterreservoir zal dit opnieuw gedesinfecteerd en eventueel schoongespoten moeten worden.

Gedurende de uitvoering van de correctieve maatregelen blijft de leiding/het reservoir onder controle van het onderzoekende laboratorium. Een goed overleg tussen het laboratorium en de distributieafdeling over de te nemen correctieve maatregelen en de herhalingen van de bacteriologische monstername is van groot belang. Een laboratoriumrapport kan zeker in deze situatie het werk vergemakkelijken (zie 3.5).

5.5 Ingebruikname

Leidingen en reservoirs worden na aanleg of onderhoud in het algemeen (opnieuw) in gebruik gesteld, wanneer het monster dat na 24 uur contacttijd is genomen aan de bacteriologische normen voor drinkwater voldoet c.q. wanneer het onderzoekende laboratorium daarvoor fiat geeft.

In sommige gevallen kan niet op de uitslag van het laboratorium worden gewacht. Ingebruikname kan onder voorbehoud geschieden, bijvoorbeeld met een kookadvies voor de aangesloten afnemers.

LITERATUUR

1. Richtlijnen voor het desinfecteren van bedrijfs-
onderdelen bestemd tot opslag, transport en dis-
tributie van drinkwater. VEWIN, 1964.
2. Waterkwaliteit na behandeling en distributie
dr. J. Meheus. Jaarverslag 1983. Laboratoria
Antwerpse Waterwerken N.V..
3. Water supply hygiene. Safeguards in the opera-
tion and management of public waterworks in
England and Wales, 1979. National Water Council
Occasional Technical Paper Number 2.
4. Standard methods for the examination of Water
and Wastewater, 1976. Fourteenth Edition. Ameri-
can Public Health Association, Washington.
5. NEN 1738. Plaats van leidingen en kabels in we-
gen buiten de bebouwde kom, 1964.
6. NEN 1739. Plaats van leidingen en kabels in we-
gen binnen de bebouwde kom, 1964.
7. NEN 6559. Bacteriologisch onderzoek van water.
Monsterneming, 1981.
8. Handbook of chlorination, 1972. White, G.C.,
Van Nostrand Reinhold Company, New York.
9. Desinfectie met betrekking tot de aanleg en het
onderhoud van het leidingnet van het Gemeente-
lijk Waterbedrijf Groningen, 1980. Werkgroep
Desinfectie GWG.

Bijlagen

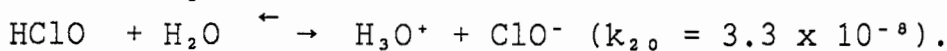
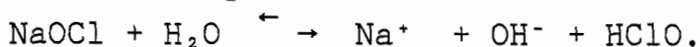
BIJLAGE 1 - HET GEBRUIK VAN DESINFECTIEMIDDELEN

Het desinfecteren van leidingen en hulpstukken na reparatie en bij nieuwe aanleg geschiedt met chloorbleekloog (een oplossing van natriumhypochloriet) of met calciumhypochloriet in de vorm van tabletten of korrels.

In het onderstaande worden de chemische achtergronden en de motivatie voor de voorgestelde concentratie van chloorbleekloog en calciumhypochloriet toegelicht.

Chloorbleekloog

De werkzame bestanddelen van een chloorbleekloogoplossing zijn HClO (onderchlorigzuur) en ClO⁻ (hypochloriet). In een chloorbleekloogoplossing stellen zich de volgende evenwichten in:

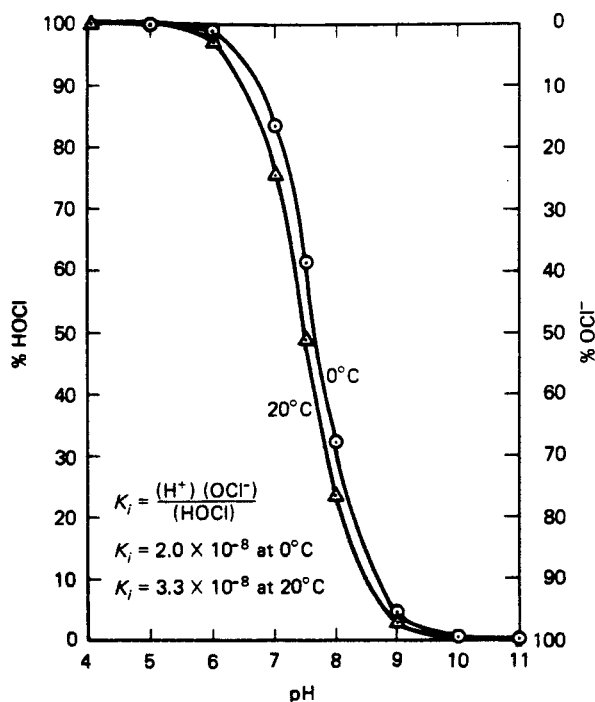


Onderchlorigzuur is slechts zwak gedissocieerd. Natriumhydroxyde daarentegen is volledig gedissocieerd. Als gevolg hiervan zal bij extra toevoegen van chloorbleekloog de pH stijgen. Dit wordt nog eens versterkt doordat de leverancier vaak extra OH⁻ aan het produkt toevoegt om de houdbaarheid te vergroten. Onderchlorigzuur is namelijk instabiel en ontleedt onder de vorming van zuurstof en zoutzuur. Het hypochlorietion is veel stabiel; indien er veel hypochloriet aanwezig is zal het produkt langer houdbaar zijn.

De verhouding tussen onderchlorigzuur en hypochloriet hangt af van de pH. Zoals uit figuur 1 blijkt neemt bij hogere pH de hoeveelheid hypochloriet toe en de hoeveelheid onderchlorigzuur af.

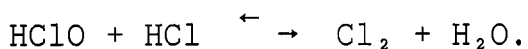
Indien de pH stijgt bij een toenemende dosering van

chloorbleekloog zal de verhouding hypochloriet-onderchlorig zuur steeds groter worden. Omdat het desinfecterende vermogen van hypochloriet veel lager is dan dat van onderchlorigzuur, zal het desinfecterende vermogen veel minder toenemen dan verwacht wordt bij een hogere dosering.



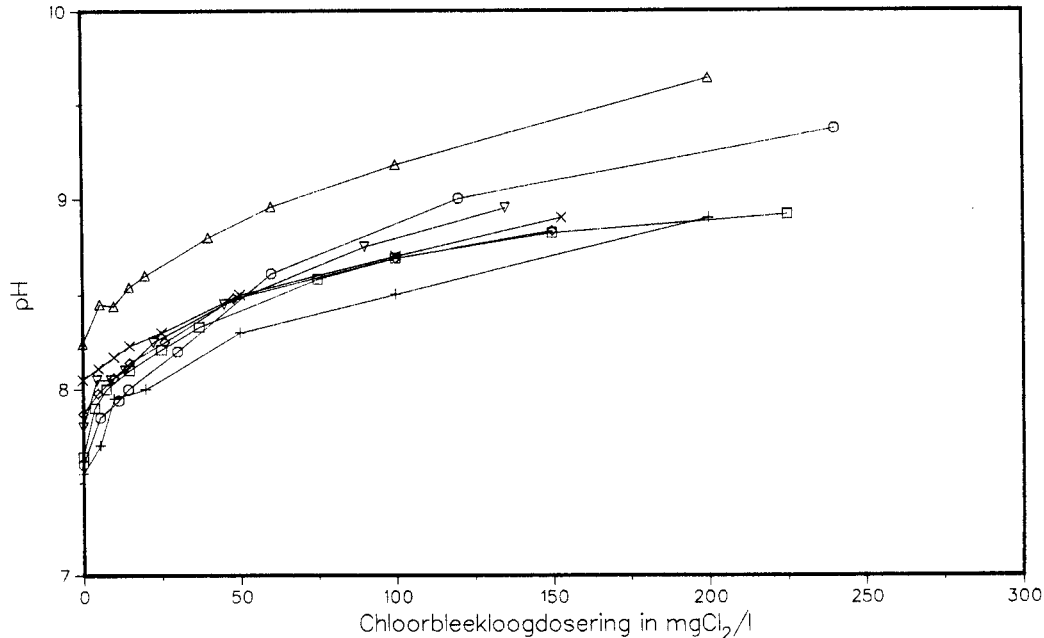
Figuur 2 - Dissociatie van onderchlorigzuur als functie van de pH (8)

Een mogelijkheid om de pH laag te houden is het toevoegen van zuur; in dat geval kan echter het gevaarlijke chloorgas gevormd worden via onderstaande reactie:



Voor een aantal drinkwatertypen is de relatie tussen de toegevoegde hoeveelheid chloor en de resulterende pH bepaald (zie figuur 3).

De uiteindelijke zuurgraad bij elke dosering hangt af van de begin pH en de buffercapaciteit (bicarbonaatgehalte) van het water.

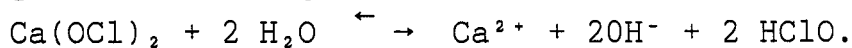


Figuur 3 - De invloed van de dosering van chloorbleekloog op de pH van verschillende soorten drinkwater. Temperatuur 20 °C

Bij de geadviseerde concentratie van 20 mg Cl₂/l is uitgegaan van de minimaal benodigde hoeveelheid desinfectiemiddel en de noodzaak de pH-stijging als gevolg van de dosering zo klein mogelijk te houden.

Calciumhypochloriet (tabletten of granulaat)

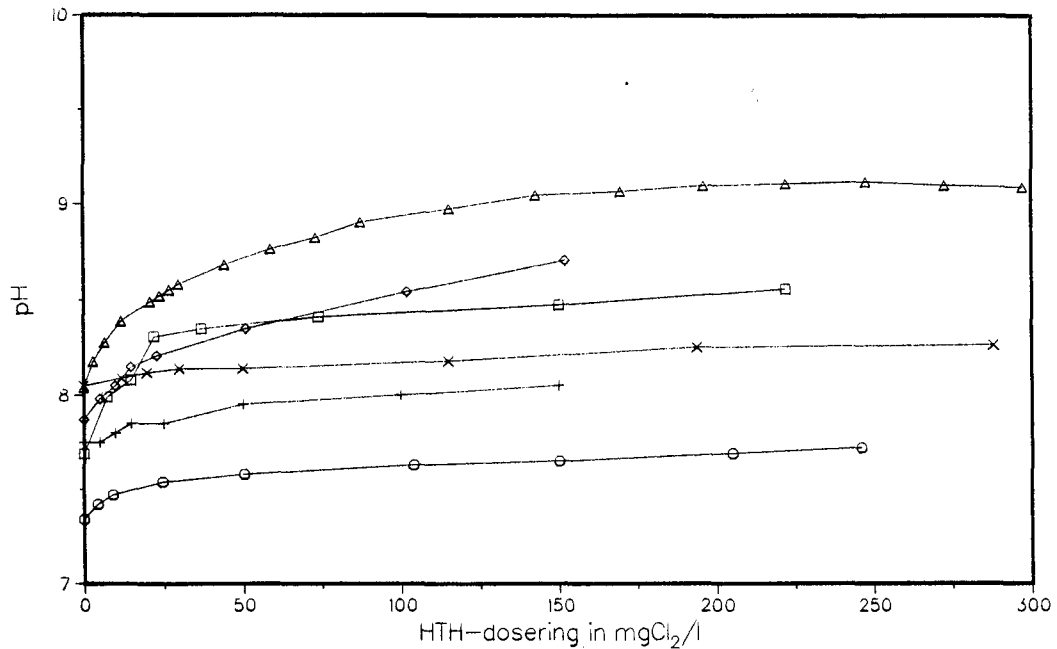
Het oplossen van de tabletten of korrels in water gaat via de volgende reactie:



Ook bij de dosering van calciumhypochloriet treedt een stijging van de pH op (zie figuur 4).

Deze stijging is bij hogere doseringen minder dan bij chloorbleekloog. De reden hiervan is dat calciumhydroxyde niet volledig gedissocieerd is en de extra hoeveelheid OH^- ontbreekt die aan chloorbleekloog toegevoegd wordt. Bij eenzelfde dosering zal het desinfecterende vermogen van een calciumhypochlorietoplossing groter zijn dan van een chloorbleekloogoplossing, indien geen pH-correctie wordt toegepast.

Om deze reden kan bij het gebruik van calciumhypochloriet volstaan worden met een lagere dosering van $7 \text{ mg Cl}_2/\text{l}$.



Figuur 4 - De invloed van de dosering van calciumhypochloriettabletten op de pH van verschillende soorten drinkwater. Temperatuur 20°C

BIJLAGE 2 - TOESTEL VOOR HET CHLOREN, NEUTRALISEREN
EN SPUIEN (GWG, RED)

Bij het Gemeentelijk Waterbedrijf Groningen wordt bij het bacteriologisch betrouwbaar maken van leidingen een speciaal toestel gebruikt (zie foto 8). Hiermee wordt drinkwater met een chloorbleekloogoplossing gemengd voordat het de leiding ingaat. Tijdens het spuien wordt geneutraliseerd met natriumthiosulfaat. De juistheid van de neutralisatie wordt automatisch gesignaleerd, waarna met de hand gecorrigeerd kan worden. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het rapport "Desinfectie" van GWG (9).



Foto 8 - Toestel voor het chloren, neutraliseren en spuien

Vervolg bijlage 2

Bij het Regionaal Energiebedrijf Dordrecht doseert men chloorbleekloog met behulp van een menger waarvan de werking berust op het principe van een waterstraalpomp. Het water waarmee de te desinfecteren leiding wordt gevuld, stroomt door een venturibuis. Via een slang op de buis wordt een oplossing van chloorbleekloog aangezogen door de ontstane onderdruk in de venturi. Het chloorbleekloog wordt in de buis gemengd. Het doseertoestel (zie foto 9) wordt gebruikt bij de desinfectie van hoofd- en transportleidingen met diameters van 100 tot 300 mm.



Foto 9 - Toestel voor chloren en neutraliseren in gebruik bij RED.

BIJLAGE 3 - VEILIGHEIDSASPECTEN BIJ HET WERKEN MET
CHEMICALIËN VOOR DESINFECTIE EN NEUTRA-
LISATIE

Vervoer van chemicaliën

Het vervoer van chemicaliën, zoals chloorbleekloog en natriumthiosulfaat geschiedt volgens bepaalde voorschriften.

Calciumhypochloriet kan, indien goed verpakt, zonder beperkende maatregelen vervoerd worden. Hier geldt ook geen maximaal gewicht.

Natriumthiosulfaat dient in gesloten vaten op een open laadbak getransporteerd te worden.

De benodigde chloorbleekloog wordt bij voorkeur ter plaatse afgeleverd. In bestelwagens met gecombineerde laadruimte mogen alleen hoeveelheden tot 100 kg vervoerd worden. In een auto met afgescheiden cabine mag maximaal 250 kg zonder bijzondere maatregelen vervoerd worden. Grotere hoeveelheden mogen alleen door auto's met een open laadbak vervoerd worden.

De auto dient voorzien te zijn van een oranje bord (vervoer gevaarlijke stoffen).

Wettelijke bepalingen

Ten aanzien van het werken met chloorbleekloog zijn de bepalingen van het "Veiligheidsbesluit voor fabrieken of werkplaatsen 1938" en het "Arbeidsbesluit jeugdigen" van kracht.

Algemene beschermingsmiddelen

Bij het werken met chloorbleekloog, natriumthiosulfaat en calciumhypochlorietgranulaat, wordt hiertegen bestendige kleding, schoeisel, handschoenen en gelaatsbescherming gedragen.

Ter bescherming van de ogen tegen chloorbleekloog,

natriumthiosulfaat en calciumhypochlorietgranulaat wordt een veiligheidsbril gedragen. Het werken met de calciumhypochloriettabletten is veel veiliger. Omdat de tabletten een huidje hebben van keukenzout wordt de chloorafgifte beperkt en kunnen de tabletten met blote handen aangebracht worden.

Indien in een gesloten ruimte of buis wordt gewerkt met chloorbleekloog of calciumhypochloriet, dient een volgelaatmasker gedragen te worden. Er kan tevens gebruik gemaakt worden van een persluchtmasker, hiervoor is echter een speciaal brevet nodig. Tijdens de werkzaamheden zijn ten minste drie mensen met de vereiste kleding en persluchtmaskers aanwezig.

Bij het werken met chloorbleekloog, calciumhypochloriet en natriumthiosulfaat dient naast een standaard-EHBO-kist aanwezig te zijn:

- 2 oogdouches;
- 1 fles natriumthiosulfaatoplossing;
- 1 vat met 20 liter drinkwater.

Chloorbleekloog

Chloorbleekloog is een oplossing van natriumhypochloriet in water met een geringe toevoeging van natronloog. Het handelsprodukt bevat ongeveer 150 gram werkzaam chloor per liter. De oplossing reageert alkalisch. Bij toevoeging van een zuur aan chloorbleekloog komt chloorgas vrij. Dit chloorgas ontwijkt uit de oplossing en kan in een ruimte verstikkend werken.

Chloorgas heeft een sterk corrosieve werking op metalen en metaallegeringen in een vochtige omgeving. Vanwege deze eigenschap dient chloorbleekloog in een speciale ruimte te worden opgeslagen.

Bij het overbrengen van chloorbleekloog uit de voorraadvaten naar het drukvat dient bij voorkeur

gebruik te worden gemaakt van een pomp, waarbij de zuigleiding in het vat met chloorbleekloog geplaatst wordt. Overgieten is in verband met spatten beslist af te raden. Het overbrengen van chloorbleekloog door het voorraadvat onder druk te brengen is NIET toegestaan.

Indien door contact van chloorbleekloog met bijvoorbeeld een zuur chloor in een ruimte vrijkomt, moet die ruimte onmiddellijk worden verlaten en moeten andere, in de omgeving aanwezige personen worden gewaarschuwd. Indien men reeds in contact is met chloorgas dient diep ademen te worden voorkomen; men moet rustig naar een chloorvrije omgeving lopen en hierbij de mond gesloten houden en zo mogelijk een natte doek over de mond en neusgaten houden.

Bij het vrijkomen van chloorgas in de buitenlucht kan men zich het beste begeven naar een plaats waar het chloor, ten gevolge van de heersende wind, niet kan komen (boven de wind).

Bij het nemen van maatregelen, bijvoorbeeld het wegspoelen van gemorst chloorbleekloog, mag een ruimte alleen worden betreden wanneer gebruik wordt gemaakt van geschikte adembeschermende middelen zoals persluchtmaskers. Indien er geen persluchtmaskers beschikbaar zijn, dient bij voorkeur de brandweer te worden gewaarschuwd, die over dergelijke maskers en over getraind personeel beschikt. In géén geval mag de ruimte zonder geschikt masker worden betreden zolang er nog gevaar bestaat dat schadelijke hoeveelheden chloorgas kunnen worden ingeademd. Het gebruik van een filtermasker moet worden afgeraden.

Natriumthiosulfaat (zie ook de betreffende chemiekaart)

Natriumthiosulfaat wordt gebruikt ter neutralisatie van chloorbleekloog. De zakken met natriumthiosulfaat dienen droog opgeslagen te worden. Natriumthiosulfaat wordt voor het gebruik opgelost en in gesloten vaten vervoerd.

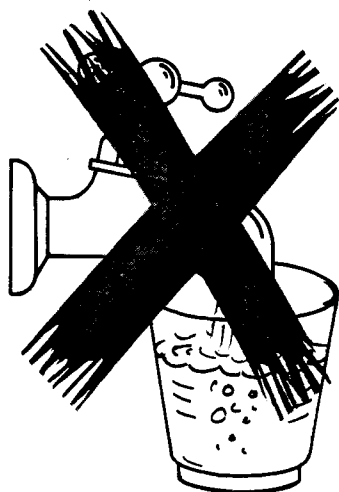
Calciumhypochloriet (tabletten en granulaat; zie ook de betreffende chemiekaart)

Calciumhypochloriet is een sterk oxydatiemiddel. Menging met andere stoffen kan een chemische reactie teweegbrengen waarbij warmte en gevaarlijke gassen vrijkomen en mogelijk zelfs brand of explosie kan optreden. Het produkt moet bewaard worden in een goed gesloten verpakking, in een koele, droge en goed geventileerde ruimte (open vuur en hitte vermijden).

De lege verpakking moet na gebruik goed omgespoeld worden met water en mag daarna niet voor andere doeleinden gebruikt worden.

In geval van ontleding of vervuiling van de inhoud mag de verpakking niet gesloten worden. Het produkt wordt op een goed geventileerde en open ruimte geïsoleerd, waarna de inhoud met veel water onschadelijk gemaakt wordt.

BIJLAGE 4 - VOORBEELD VAN EEN WAARSCHUWINGSKAARTJE



nr. 809



HET DRINKWATER IS TIJDELIJK ZODANIG VERONTREINIGD DAT HET 2 MINUTEN MOET WORDEN GEKOOKT VOOR U HET DRINKT. ZODRA HET WATER WEER BETROUWBAAR IS KRIJGT U BERICHT.

GEÇICI BİR SÜRE İÇİN İÇME SUYU KİRLİ OLAGAĞINDAN DOLAYI, SUYU İÇMEDEN ÖNCE 2 DAKİKA BOYUNCA KAYNATMANIZ GEREKLİDİR. SU YENİDEN GÜVENİLİR BİR DURUMA GELDİKTEN HEMEN SONRA BİZ SİZE HABER VERECEĞİZ.

THE DRINKINGWATER HAS BEEN TEMPORARILY POLLUTED TO SUCH A DEGREE THAT IT HAS TO BE BOILED FOR 2 MINUTES BEFORE YOU DRINK IT. AS SOON AS THE WATER BECOMES RELIABLE AGAIN YOU WILL BE NOTIFIED.

توشخ الماء دالشرب وكبخصكم تطيشوا الماء ٢
دقائق قبل ما تشربوه



DUIWATERLEIDING VAN 'S-GRAVENHAGE

OPGELET

AAN DE BEWONER VAN DIT PAND
(DEZE MEDEDELING GELDT ALLEEN VOOR DIE PANDEN
WAAR DEZE KAART IS AFGEGEVEN)

DIKKAT

BU KONUTTA OTURAN KİŞİYE
(BU DUYURU YALNIZ BU KARTIN VERİLDİĞİ
KONUTLAR İÇİN GEÇERLİDİR)

ATTENTION

TO THE INHABITANT OF THIS PREMISE.
(THIS INFORMATION ONLY APPLIES TO THOSE PREMISES
WHERE THIS CARD HAS BEEN DELIVERED)

BUTENOM 18
2512 XA
TELEFOON 070-894901
AFDELING VOORLICHTING

«رد بالک»
للمسکان فی هاذ للدار
(هاذ المعلومات غیر للمسکان دالديور فاین تفرقات هاذ الورقة)

Rapport lab.nr. 250017

Bacteriologisch onderzoek:

Percelen	Datum	Thermotolerante bacteriën van de coligrroep 44° C 100 ml		Bacteriën van de coligrroep 37° C 100 ml		Faecale streptococci 100 ml	Sporen van sulfitreducerende Clostridia 100 ml	Koloniegetal 37° C cfu/ml	Koloniegetal 22° C cfu/ml
		onbev.	bev.	onbev.	bev. 37° C				
A									
B									
C									
D									

Uitgevoerde acties en opmerkingen

Laboratorium PS

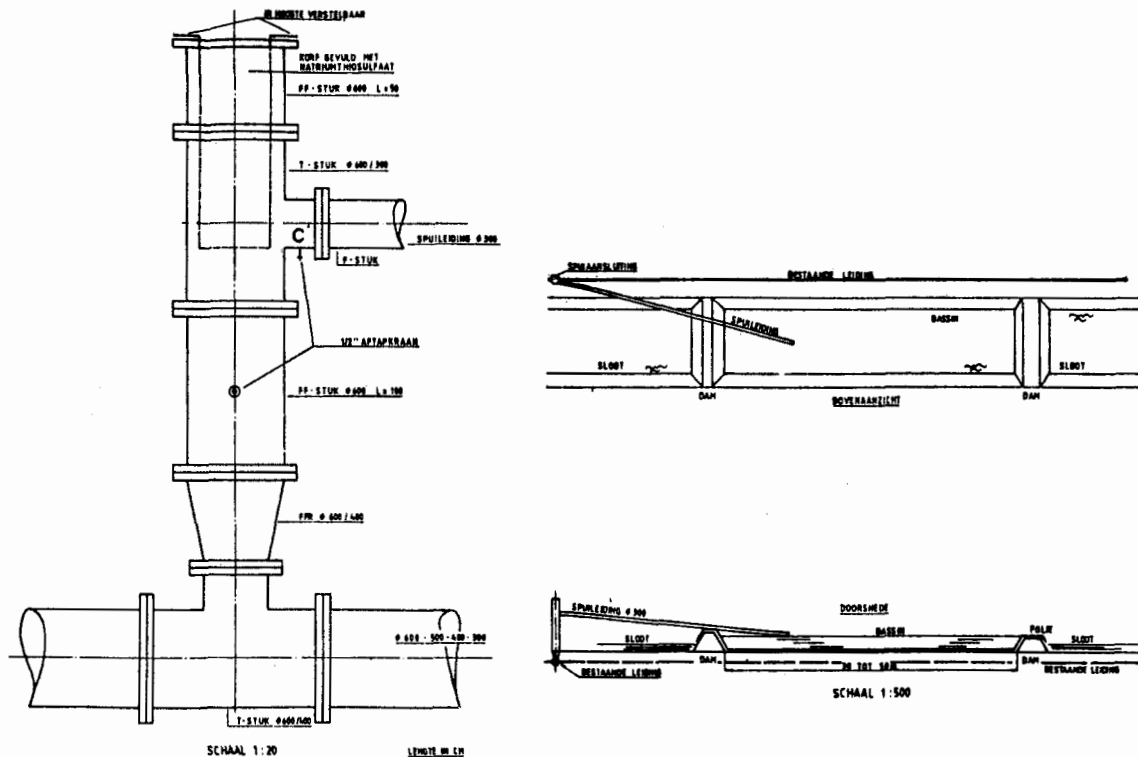
Paraaf groepsleider

BIJLAGE 6 - NEUTRALISATIE VAN SPUIWATER MET DESINFECTIEMIDDEL (WOB)

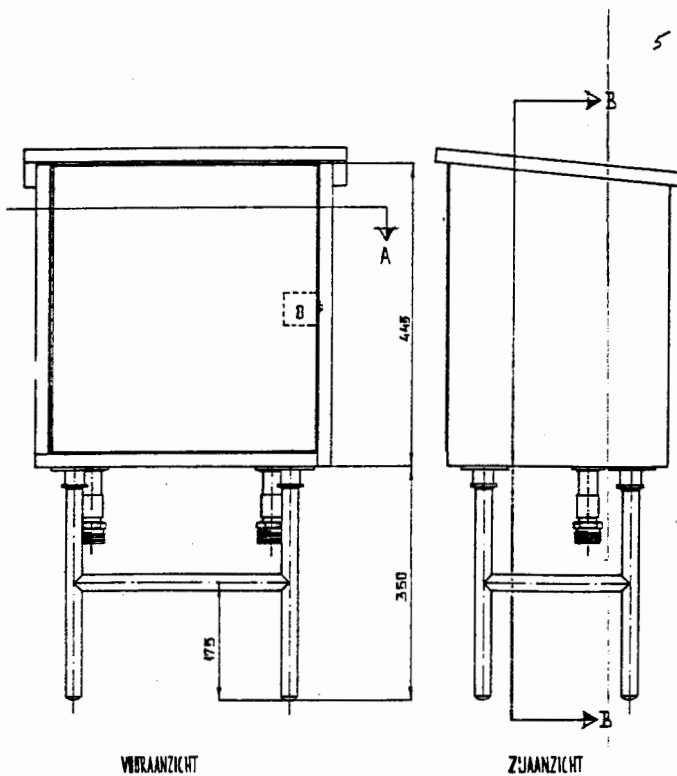
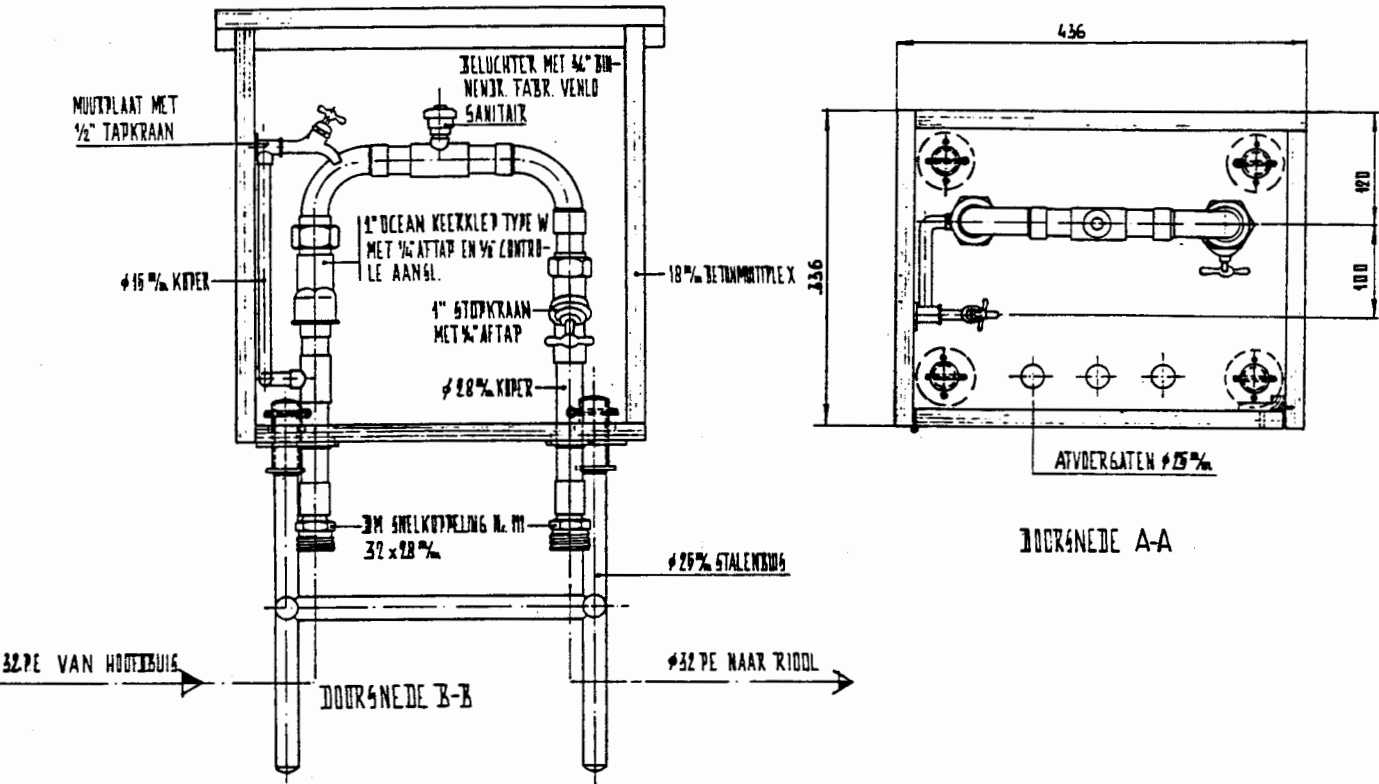
Bij het neutraliseren van het te spuien chloorwater wordt een constructie toegepast als aangegeven is op de tekening.

Er wordt circa 3,5 gram technisch natriumthiosulfaat in kristalvorm per gram werkzaam chloor toegevoegd. Het spuiwater wordt gecontroleerd op het restchloorgehalte. De monsterneming vindt plaats aan de tapkraan zoals met C aangegeven is op de tekening.

Indien blijkt dat in het af te voeren water nog chloor aanwezig is, wordt de dosering van het natriumthiosulfaat verhoogd. Dit geschiedt door het inregelen van de verstelbare korf.



BIJLAGE 7 - SPUIKASTJE MET BEVEILIGING TEGEN TERUGSTROMEN VAN VERONTREINIGD WATER TIJDENS HET SPUIEN VAN WATERLEIDINGBUIZEN (DWL-Rotterdam)



BIJLAGE 8 - SCHEMA LABORATORIUMONDERZOEK BIJ MONSTERS VAN NIEUW GELEGDE TRANSPORT- EN HOOFDLEIDINGEN

Schema laboratorium-onderzoek bij monsters van nieuw gelegde hoofdbuizen/transportleidingen

SBD/B.HB december 1984

DWL Rotterdam

Tijd vanaf de 1e monstername →

0 u

24 u

48 u

72 u

96 u

1e monstername	2e monstername			
monster genomen na tenminste 6 uur doorstromen	uitvoering onderzoek gelijk aan 1e monstername			Algemeen: goedkeuring nadat twee opeenvolgend genomen monsters vrij zijn van bakt. van de coligroep en faecale streptococci
Monsternemer bepaalt: temperatuur tot. chloor geleidingsvermogen reuk (kwalitatief) troebelings (visueel)	Uitslagen onderzoek	-----	→bevestiging neg. en KFA 1e monster neg: 1e monster alsnog goedgekeurd; akties afh. van uitslag 2e monster	
op laboratorium: 100 ml op ETA 37°, 24 u 100 ml op KFA 37°, 48 u 1 ml voor KG 37°, 48 u 0,1 ml voor KG 22°, 72 u	gele kolonie(s) op ETA 37° bevestigen in BLGB 37 + 44°C	→rode kolonies op KFA, die katalase-neg. zijn en gele kolonie(s) op ETA 37° 2e monster: advies Dis: spuien/chloren, daarna	→herhalingsmonster	→2e herhalingsmonster
Verklaring afkortingen:		bevestiging pos. en/of rode kolonies op KFA, die katalase-neg. zijn, maar ETA 37° 2e monster neg.: monstername herhalen		
ETA 37°, bepaling van bacteriën van de coligroep		ETA 37° en kF 1e monster negatief, maar van 2e monster gele kolonie(s) op ETA 37°: gele kol. bevestigen in BGLB 37 + 44 °C		
KFA 37°: bepaling van faecale streptococci				→bevestiging neg. en KFA 2e monster neg: goed
KG= koloniegetal, gietplaat met plate count agar			bevestiging 37 en/ st. 44° pos., en/of rode kolonie(s) op KFA 2e monst. die katalase-neg. zijn: advies Dis: spuien/chloren, daarna	→ herhalingsmonsters (2x)
		-----	opm.: Bij beoordeling koloniegetallen geeft 2e monster de doorslag	
		KG 37° >500/ml: resultaat 2e monster afwachten		
			KG 37° 2 monster > 500/ml en/of KG 22° 1e monster >5000/ml: resultaat 2e monster afwachten, evt. spuien + herhalingsmonster	KG37° 2e monster >500/ml en/of KG 22° 2e monster >5000/ml: afspuien + herhalingsmonster
				50 <KG 37° monster <500 en/of 500<KG 22° 2e m.<5000:na afspuien in dienst
				KG 37° 2e monster <50 en KG 22° 2e monster <500: in dienst

SCHEMA LABORATORIUMONDERZOEK BIJ REPARATIEMONSTERS VAN HOOFDBUIZEN/TRANSPORTLEIDINGEN

Schema laboratorium-onderzoek bij reparatiemonsters van hoofdbuizen/transportleidingen

SBD/B.HB december 1984
DWL Rotterdam

Tijd vanaf de 1e monstername →

0 u	24 u	48 u	72 u	96 u
<p>1e monstername</p> <p>monster genomen tenminste 1 uur na de reparatie</p> <p>Monsternemer bepaalt: temperatuur tot. chloor geleidingsvermogen reuk (kwalitatief) troebeling (visueel) op laboratorium: 100 ml op ETA 44°, 24 u 100 ml op ETA 37°, 24 u 100 ml op KFA 37°, 48 u 1 ml voor KG 37°, 48 u 0,1 ml voor KG 22°, 72 u</p> <p>Verklaring afkortingen: ETA 44°, bepaling van thermolatorante bacteriën van de coligroep</p> <p>ETA 57: bepaling van bacteriën van de coligroep</p> <p>KFA 37°: bepaling van fecale streptococci</p> <p>KG- koloniegetal, gietplaat met plate count agar</p>	<p>2e monstername</p> <p>uitvoering onderzoek gelijk aan 1e monstername</p> <p><u>Uitslagen onderzoek:</u> gele kolonie(s) op ETA 44° en/of >5 gele kolonies op ETA 37°: - kontakt afd. Dis: spuien, evt. chloren, kookadvies - gele kolonies bevestigen in BGLB (van ET 44°+44°C, van ETA 37°+37 + 44°C</p> <p>≤ 5 gele kolonies op ETA 37°: bevestigen in BGLB, 37° + 44°C</p>	<p>ETA en KF 1e monster negatief, maar in 2e monster: gele kolonie(s) op ETA 44° en/of > 5 gele kolonies op ETA 37°: - kontakt afd. Dis: spuien, evt. chloren, kookadvies → - - - - - → herhalingsmonsters (2x) - gele kolonies bevestigen in BGLB (van ETA 44°+44°C, van ETA 37°+44 °C)</p> <p>ETA en KF 1e monster negatief, maar in 2e monster ≤ 5 gele kolonie(s) op ETA 37°, bevestigen in BGLB 37°C+44°C + - - - - - →</p> <p>bevestiging positief, en/of rode kolonies op KFA, die katalase-neg. zijn, maar ETA 37/44° 2e monster negatief: monstername herhalen</p>	<p>bevestiging 44°C pos. en/of rode kolonies op kFA 2e monster, die katalase-neg. zijn: kontakt afd. Dis: spuien, evt. chloren, kookadvies → - - - - - → herhalingsmonsters (2x)</p> <p>bevestiging 37°C pos, 44° neg., kFA 2e monster neg. → herhalingsmonsters</p>	<p><u>Algemeen:</u> goedkeuring nadat twee opeenvolgend genomen monsters vrij zijn van bact. van de coligroep en faecale streptococci. Na 2x aantonen van coligroep: volgende herhalingsmonsters ook inzetten voor sporen sulfietreduc. clostridia</p> <p>→ bevestiging neg.: goed</p>
		<p>KG 37° >500/ml: resultaat 2e monster afwachten</p>	<p>opm.: Bij beoordeling koloniegetallen geeft 2e monster de doorslag</p>	
			<p>KG 37° 2e monster > 500/ml en/of KG 22° 1e monster >5000/ml: resultaat 2e monster afwachten, evt. herh.monster</p>	<p>KG 37° 2e monster >500/ml en/of KG 22° 2e monster >5000/ml: afspuien+ herhalingsmonster</p> <p>KG 37° 2e monster < 50 en KG 2° 2e monster <500: goed</p>

In gevallen waar in dit schema niet voorziet:

ter beoordeling door chef B/HB, chef AD of thuiswacht staf SBD

BIJLAGE 9 - DE PRAKTIJKERVARINGEN MET DE VOORGE-
STELDE RICHTLIJNEN

1. De enquête

In mei 1985 is de concept-Mededeling 91 aan de waterleidingbedrijven toegestuurd. De bedrijven is gevraagd om de richtlijnen, die in de mededeling zijn voorgesteld, een jaar lang in de praktijk toe te passen. Na dat jaar zijn de praktijkervaringen met de nieuwe richtlijnen door de werkgroep "Voorkomen van Besmettingen" geïntventariseerd. De werkgroep organiseerde hiertoe een enquête en zond aan alle waterleidingbedrijven een vragenlijst, 55 bedrijven stuurden deze ingevuld terug. Daarnaast is kritiek ontvangen van een aantal waterleidinglaboratoria.

De ervaringen die zijn verzameld en de opmerkingen en kritieken uit de praktijk, zijn gebruikt om mededeling 91 aan te passen. Tevens is tegemoet gekomen aan de behoefte voor werkbladen, door de hoofdpunten uit de mededeling in een apart rapport samen te vatten.

De vragenlijst bij de enquête bestond uit twee delen. Het eerste deel ging over het rapport, het tweede deel over de ervaring bij het toepassen van de voorgestelde richtlijnen.

In deze bijlage zijn de belangrijkste resultaten en conclusies uit de enquête samengevat.

2. Het rapport

De leesbaarheid en de volledigheid van het rapport werd in het algemeen goed beoordeeld. Naar aanleiding van de opmerkingen is de tekst op een aantal punten verduidelijkt. Hier en daar zijn

de voorgestelde richtlijnen aangepast.

De praktische bruikbaarheid van de mededeling ervaarden veel bedrijven als een probleem. Men vond de richtlijnen te theoretisch beschreven, terwijl de bruikbaarheid voor de praktijk een uitgangspunt was bij de totstandkoming van het rapport. Het is duidelijk dat het rapport met name geschikt is als naslagwerk en bij opleidingen.

De vraag of men behoefte heeft aan een samenvattend rapport, werd door bijna alle bedrijven met "ja" beantwoord. Hieruit blijkt duidelijk de behoefte aan werkbladen voor distributie.

Aan deze behoefte is tegemoet gekomen door de mededeling in een apart rapport samen te vatten. Deze samenvatting, getiteld "Hoofdpunten uit Mededeling 91", lijkt door de compacte vorm op de werkbladen zoals die voor drinkwaterinstallaties worden gebruikt. Het is bedoeld om de VEWIN-Richtlijnen uit 1964 te vervangen.

3. Toepassen van de richtlijnen

De inhoud van het rapport kwam in het tweede deel van de enquête aan de orde. Het is belangrijk om te weten welke richtlijnen in de praktijk worden toegepast en wat daarbij de ervaringen zijn.

55 bedrijven stuurden een ingevuld enquêteformulier terug. 39 bedrijven (71 %) bleek de werkwijze in het eigen bedrijf te hebben gewijzigd, door de richtlijnen uit de mededeling toe te passen.

11 bedrijven (20 %) passen de richtlijnen niet toe en zijn dat voorlopig ook niet van plan. 5 bedrijven (9 %) wachten op de resultaten van de enquête, alvorens de richtlijnen te gaan toepassen.

De aanpassingen bij de 39 bedrijven die hun werkwijze veranderen, hadden vooral betrekking op:

- een verlaging van de concentratie desinfectiemiddel;
- een wijziging van het gebruikte desinfectiemiddel;
- de wijziging van het moment van monsterneming;
- meer aandacht voor hygiënisch werken en het voorkomen van besmettingen.

a. Verlaging van de concentratie desinfectiemiddel

Bij de meeste bedrijven bestaat de wijziging in de werkwijze uit het verlagen van de concentratie chloor bij het desinfecteren. 38 bedrijven verlaagden de concentratie bij nieuwe aanleg van leidingen of bij reparatie en inbouw. De hoge dosering van 150 mg/l (VEWIN-richtlijnen uit 1964) is teruggebracht tot 20 à 75 mg/l. In Mededeling 91 is 20 mg/l voorgesteld. De concentraties die op dit moment in de bedrijfstak worden gehanteerd, staan in tabel 1.

Toegepaste concentratie chloor in mg/l	nieuwe aanleg	reparatie & vervanging	reservoirs
	%	%	%
20	33	18	20
20 - 75	36	42	49
75 - 150	9	18	16
> 150	22	22	15
	100 %	100 %	100 %

Tabel 1 - Percentage bedrijven dat de links genoemde concentratie chloor in mg/l gebruikt bij desinfectie van leidingen bij de betreffende ingrepen

b. Wijziging van desinfectiemiddel

Het meest gebruikte desinfectiemiddel is chloorbleekloog. Een aantal bedrijven is calciumhypochloriet gaan gebruiken. Tabel 2 geeft een overzicht van de desinfectiemiddelen die worden gebruikt en het aantal bedrijven waar dit gebeurt.

	nieuwe aanleg	reparatie & vervan- ging	reser- voirs
Chloorbleekloog	45	46	44
Calciumhypochloriet	11	10	6
Monochlooramine	1	1	7
Ander desinfectiemiddel	2	2	2
Schoonmaakmiddelen (TEGO)	3	2	4

Tabel 2 - Overzicht van het gebruik aan desinfectiemiddelen en schoonmaakmiddelen. Het aantal waterleidingbedrijven dat het genoemde middel gebruikt, is in de tabel aangegeven.

c. Wijziging van het moment van monsterneming

Wijziging in de monsterneming is een tweede belangrijke verandering voor veel bedrijven. 27 bedrijven (49 %) past een monsternaming toe na 12 tot 24 uur contacttijd. Voor 17 bedrijven (31 %) betekent dit een verandering omdat zij dat eerst niet deden. Het nemen van 2 monsters, een eerste monster na 1 uur en een tweede na 24 uur, gebeurt bij 13 bedrijven (24 %).

De resterende 28 bedrijven (51 %) houden slechts één enkel monster aan. Van deze bedrijven houden er 22 een contacttijd van 1 uur aan.

Een conclusie uit de tabel is dat 49 % conform de voorgestelde richtlijnen bemonstert en dat 51 % deze tot nu toe niet heeft opgevolgd.

Contact-tijd	monster direct	monster na 1 uur	monster na 12-24 uur	2 monsters
Aantal	11	40	25	24

Tabel 3 - De relatie tussen het moment van monstername en het percentage van de bedrijven

d. Afkeuringen

Een monster dat is genomen na 1 uur contacttijd, geeft een te gunstig beeld van de betrouwbaarheid van de leiding. Dit blijkt uit de verschillen in het percentage afkeuringen op basis van monsters na 1 uur en na 24 uur contacttijd.

In 10 % van de ingrepen wordt het eerste monster goedgekeurd, terwijl het tweede monster aangeeft dat de leiding hygiënisch niet betrouwbaar is.

Een monster na een korte contacttijd is niet representatief en de leiding wordt ten onrechte in gebruik genomen.

e. Monstername en afkeuringen

Aan de 39 bedrijven die de richtlijnen toepasten, is gevraagd of dit leidt tot minder afkeuringen. 26 bedrijven (67 %) beantwoordde de vraag met "ja". 9 bedrijven (23 %) merken geen verandering en 4 bedrijven (10 %) constateerden een toename van de afkeuringen.

f. Hygiënisch werken en voorkomen van besmettingen

Meer aandacht voor hygiënisch werken heeft een zeer groot effect. Dit effect is echter niet in getallen uit te drukken, maar blijkt uit het volgende.

Volgens de bedrijven neemt het aantal afkeuringen af door het toepassen van de richtlijnen. Deze afname wordt niet veroorzaakt door het verlagen van de concentratie desinfectiemiddel. Dit heeft daar immers geen invloed op. Door het invoeren van een monstername na 12-24 uur contacttijd wordt een toename van de afkeuringen verwacht. De afname van afkeuringen is dus het gevolg van een grotere zorg om besmettingen te voorkomen tijdens de werkzaamheden.

4. Conclusies uit de enquête

Uit de enquête worden de volgende conclusies getrokken:

- ruim 70 % van de geënqueteerde bedrijven past voorgestelde richtlijnen uit de mededeling toe. De veranderingen in de werkwijze zijn:
 - verlaging van de concentratie desinfectiemiddel
 - wijzigen van het gebruikte desinfectiemiddel
 - wijziging van de methode van monsterneming
 - hygiënisch werken en voorkomen van besmettingen;
- 67 % van de bedrijven constateert een verlaging van het aantal afkeuringen nadat men de richtlijnen is gaan toepassen;

- monsternamen na een korte contacttijd is niet representatief voor de hygiënische betrouwbaarheid van de leiding na een ingreep. Voor een juiste beoordeling is een monster dat na 12-24 uur contacttijd is genomen, noodzakelijk;
- aandacht voor hygiënisch werken en het voorkomen van besmettingen heeft een grote invloed op de verlaging van het aantal afkeuringen.

mededeling nummer 91

hygiënische maatregelen bij werkzaamheden aan het distributienet