

Spruitleidingen naar brandkranen; invloed van stagnatie op de waterkwaliteit

Water in spruitleidingen naar brandkranen stagneert zolang er geen gebruik gemaakt wordt van de brandkraan. Veelal worden deze spruitleidingen evenals andere dode einden regelmatig gespuid. Dit gebeurt omdat gevreesd wordt voor een besmetting van het distributienet wanneer een deel van de inhoud van de spruitleiding in de distributieleiding zou terugstromen. Algemeen wordt aangenomen dat het om een niet onaanzienlijke waterkwaliteitsverslechtering gaat. Onbekend is echter



G. H. EKKERS
KIWA, Vakgroep Distributie



F. A. M. HETTINGA
KIWA, Vakgroep Distributie



H. POL
Gemeentewaterleidingen
Amsterdam

welke kwaliteitsveranderingen er werkelijk tijdens stagnatie optreden. En hoewel er veel geld gemoeid is met het uitvoeren van een spuiprogramma is er geen onderzoek gedaan naar het effect van spuien en naar de gewenste frequentie. Uit door het KIWA verricht onderzoek blijkt er inderdaad in bepaalde omstandigheden waterkwaliteitsverslechtering op te treden. Maar in vele andere gevallen valt het ook erg mee. Een uitgebreid spuiprogramma om waterkwaliteitsredenen blijkt echter weinig zin te hebben. Door het KIWA is tezamen met Gemeentewaterleidingen Amsterdam een onderzoek

gedaan naar de waterkwaliteitsverandering in een aantal van deze spruitleidingen. Gemeentewaterleidingen had in 1984 de beschikking over 14.570 brandkranen. Hiervan is eenderde bovengronds (BBK) en ruim tweederde ondergronds (OBK). De plaatsbepaling van brandkranen geschiedt door de brandweer. De BBK's en zeker de helft van de OBK's zijn aan een spruitleiding naast de distributieleiding geplaatst. De lengte van de spruitleiding loopt afhankelijk van het straatprofiel op tot meer dan 10 meter. De brandweer van Amsterdam heeft vanwege de betere zichtbaarheid en bereikbaarheid de wens dat overall BBK's staan. Om redenen van handhaving van de waterkwaliteit wordt de voorkeur gegeven aan brandkranen die direct op de distributieleiding zijn geplaatst. Een bijkomend voordeel is dat dergelijke brandkranen niet zoals gebruikelijk éénmaal per twee jaar gespuid behoeven te worden.

Monitoren

Elf spruitleidingen naar brandkranen zijn in de periode 1984-1985 onderzocht. Negen gaan naar BBK's en twee naar OBK's. Van de elf leidingen waren acht van gietijzer (GY), oorspronkelijk voorzien van een inwendige bitumenlaag en drie van PVC. Voordat de spruitleidingen zijn gespuid, is de waterkwaliteit tijdens het langzaam vervensen van de inhoud gemeten. Deze kwaliteit is vergeleken met de waterkwaliteit op een referentiemeetpunt dat direct op de distributieleiding is aangesloten. Bij de keuze van de spruitleidingen is erop gelet dat ze worden gevoed door één watertype (hier Rijn-duinwater) en tevens redelijk over het voorzieningsgebied verspreid liggen (tabel I). Het water in deze leidingen heeft tussen twee spuiperiodes gedurende lange tijd (1-2 jaar) stil gestaan. Bij het aanbrengen van het monsterpunt is slechts een minimale verstoring van de inhoud van de spruitleiding opgetreden (afb. 1). Hierbij is namelijk gebruikgemaakt van een boortoestel waarmee onder druk wordt aangeboord.



Afb. 1 - Via een koperen standpijp met tapkraan, verbonden met de onder druk aangeboorde spruitleiding, worden chemische en bacteriologische monsters genomen.

Terwijl de inhoud van de spruitleiding met een snelheid tussen de 60 en 90 l/h uitstroomde, zijn de parameters zuurgraad, zuurstofgehalte, troebelheid, elektrisch geleidingsvermogen en de druk continu geregistreerd door een monitorsysteem [1]. Tijdens het uitstromen zijn regelmatig monsters genomen voor de bepaling van ijzer, troebelheid, nitraat, nitriet, sulfaat, zuurgraad en zuurstofgehalte. Na beëindiging van deze metingen is een hydrobiologische bemonstering uitgevoerd, door het spuien van de spruitleiding via de brandkraan en speciale bemonsteringsapparatuur gedurende ten minste 30 seconden.

Waterkwaliteit in spruitleidingen valt mee
In biologisch en bacteriologisch opzicht wijkt het water in spruitleidingen niet af van wat

TABEL I - Overzicht van de technische gegevens van de onderzochte spruitleidingen.

Locatie	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Spruitleiding laatst gespuid
Drusiushof 21	BBK	GY	4"	12,00	94	1956	GY	4"	bit	duin	1981
Distelweg 4	BBK	GY	3"	6,80	30	1966	GY	250	bit	duin	mei 1983
Meteorenweg 35	BBK	PVC	110	10,45	82	1978	PVC	125		duin	juli 1982
Meteorenweg 73	BBK	PVC	110	11,60	91	1978	PVC	125		duin	juli 1982
Strawinskylaan 2	BBK	PVC	110	11,50	90	1979	PVC	250		duin	1982
L. Bouwmeesterstraat 80	BBK	GY	4"	5,85	53	1956	GY	4"	bit	duin	juli 1982
Boerenweteringpad	OBK	GY	4"	179,50	1.992	1960	GY	5"	bit	duin	1982
R. Dozyhof 21	BBK	GY	4"	12,80	94	1956	GY	12"	bit	duin	1982
Nieuwe Herengracht 6	OBK	GY	3"	5,50	25	1886	GY	5"	bit	meng	juli 1983
Tussenmeer 90	BBK	GY	100	23,85	185	1965	GY	5"	bit	duin	juni 1982
Tussenmeer 215	BBK	GY	100	23,10	181	1965	GY	5"	bit	duin	juni 1982

A = type brandkraan
B = materiaal spruitleiding
C = diameter in " of mm
D = lengte in m

E = inhoud spruitleiding in liters
F = jaar van aanleg
G = materiaal distributieleiding
H = diameter distributieleiding in " of mm

I = oorspronkelijke inwendige bescherming (bit = bitumen)
J = watertype (duin = Rijn-duinwater)

normaal gevonden wordt in het distributienet van Gemeentewaterleidingen. Over het algemeen is de kwaliteit tussen water afkomstig uit PVC-spruitleidingen beter dan uit GY-spruitleidingen. Een verschil is dat het water uit de PVC-leidingen nooit helemaal zuurstofloos wordt en dat de waterkwaliteit na verversen sneller op een constant niveau komt dan in gietijzeren leidingen.

Het spuien van spruitleidingen heeft op korte termijn tot gevolg dat de troebelheid en het ijzergehalte stijgen, waarschijnlijk door het opwervelen van gesedimenteerd materiaal en het losraken van corrosieproducten van de wand van de buis. Tevens blijkt dat reeds binnen veertien dagen na het afspuien een waterkwaliteit optreedt die niet significant verschilt van de kwaliteit na een stagnatieperiode van meer dan een jaar.

Het allereerste water (0,5-1 liter) dat uit een PVC of oorspronkelijk beklede GY-spruitleidingen wordt getapt, na een stagnatieperiode van meer dan een jaar, heeft overigens wel een slechte fysisch-chemische kwaliteit. Het water is ondoorzichtig troebel en heeft een roestbruine of groene kleur. De bruine kleur duidt op de aanwezigheid van geoxydeerd ijzer. De groene kleur wordt veroorzaakt door gereduceerd ijzer. De ijzerconcentraties in de eerste monsters genomen tijdens het verversen van de spruitleiding variëren tussen 0,71 en 42 mg/l voor GY-spruitleidingen en tussen 1,4 en 13 mg/l voor PVC-spruitleidingen. De troebelheid varieert van 20 tot 55 FTU in GY-leidingen en 10 tot 35 FTU in PVC-leidingen. Dit water voldoet dus niet aan de grenswaarden genoemd in de EG-richtlijn (maximaal toegestane waarde voor ijzer: 0,2 mg/l en voor de troebelheid: 4 FTU [2]). In deze eerste monsters kan ook veel nitriet (tot 0,34 mg/l) aanwezig zijn.

De maximaal toegestane waarde voor nitriet van 0,1 mg/l wordt een enkele maal overschreden. Dit geldt met name voor GY-leidingen, in PVC-leidingen zijn te weinig metingen gedaan om hierover een uitspraak te kunnen doen. Het zuurstofgehalte verschilt voor deze beide onderzochte materialen. In gietijzeren spruitleidingen komt water met een zeer laag zuurstofgehalte tot zelfs anaëroob water voor. In de PVC-spruitleidingen daarentegen is na stagnatie nog een redelijke hoeveelheid zuurstof aanwezig. Deze waterkwaliteit is echter niet representatief voor de gehele leiding, dit blijkt uit de zeer snelle verbetering van de waterkwaliteit. Nadat een halve tot één liter water afgetapt is, heeft het water ook op het oog al een hele verbetering ondergaan, zoals minder kleur en troebeling. In PVC leidingen wordt heel snel een constant niveau voor de troebeling, het ijzergehalte en het

TABEL II – Overzicht van de resultaten van het bacteriologisch onderzoek.

Locatie/materiaal		KG 22 °C CFU/ml	Schimmels CFU/100 ml	Actinomyceten CFU/100 ml
Coronelstraat*	A	6	4	3
	B	53	3	2
	C	2	9	2
Van Spilbergenstraat*	A	47	15	3
	B	32	5	2
	C	32	7	1
Van Boshuizenstraat*	A	49	7	1
	B	7	5	1
	C	2	6	0
Drusiusshof	A	2.050	31	< 1
	B	340	8	—
	C	135	3	< 1
Distelweg	A	2.200	31	< 1
	B	14	5	16
	C	25	2	14
L. Bouwmeesterstraat	A	2.100	7	3
	B	120	23	0 2
	C	3	< 1	4
Boerenweteringpad	A	540	4	< 1
	B	95	5	3
	C	—	—	—
R. Dozyhof	A	47	12	3
	B	16	2	4
	C	7	2	< 1
Nieuwe Herengracht	A	118	22	1
	B	20	3	44
	C	22	1	19
Tussenmeer tegenover 90	A	930	1	5
	B	280	7	3
	C	90	9	4
Tussenmeer tegenover 215	A	120	3	< 1
	B	725	12	< 1
	C	220	21	< 1
Meteorenweg tegenover 35	A	1.500	7	< 1
	B	—	—	—
	C	2	1	4
Meteorenweg tegenover 73	A	2.000	< 1	11
	B	55	< 1	20
	C	7	< 1	—
Strawinskylaan	A	1.500	19	29
	B	25	53	7
	C	45	—	< 1

* = monsterpunten van het vooronderzoek

A = eerste monster uit de spruitleiding
B = eerste monster uit de spruitleiding na spuien
C = perceelmonster

zuurstofgehalte bereikt. Voordat 5% van de buisinhoud ververst is, voldoet het water uit deze leidingen aan de normen voor de troebelheid en voor het ijzergehalte. In GY-spruitleidingen is dit iets anders. Hier treedt een meer geleidelijke daling van de troebelheid en het ijzergehalte op, gecombineerd met een stijging van het zuurstofgehalte. Ook in deze leidingen wordt echter na een bepaalde tijd een constante waterkwaliteit bereikt. De snelheid waarmee dit gebeurt varieert per spruitleiding. Nadat 5-25% van de buisinhoud ververst is voldoet het water aan de norm voor troebelheid. Voordat het water aan de ijzer-norm voldoet moet veelal minimaal 30% van de buisinhoud ververst zijn. Na het verversen van de helft tot de volledige inhoud van de buis, komt het zuurstofgehalte in GY-spruitleidingen op een constant niveau van 7,8-8,9 mg/l. Het bereiken van de

minimaal vereiste zuurstofconcentratie (2 mg/l) varieert per spruitleiding. Om na te gaan hoe snel de waterkwaliteit na spuien verslechtert, is op één locatie (Tussenmeer 90) na 14 dagen de waterkwaliteit tijdens uitstroming opnieuw geregistreerd. Hierbij blijkt reeds na zeer korte tijd de waterkwaliteit in de spruitleiding weinig verschilt van de kwaliteit na een langdurige stagnatieperiode.

Zowel bacteriologisch als biologisch zijn er weinig problemen met de kwaliteit van het water in spruitleidingen. In de monsters die genomen zijn aan het uiteinde van de spruitleiding komen hoge kolonietallen voor (tabel II). In vergelijking met de normale stadsmonsters zijn deze echter niet uitzonderlijk hoog. Een enkele maal is in de monsters na spuien en in de referentiemonsters het aantal actinomyceten en/of

schimmels hoog. Ook in dit opzicht vormen de spruitleidingen zelf geen problemen. Het aantal hogere organismen [3, 4] in de spruitleidingen is over het algemeen lager dan op referentiepunten (tabel III). Een verklaring hiervoor is vooralsnog niet te geven. Een aantal referentiepunten kan als hydrobiologisch vervuild gekenmerkt worden. Direct na het afspuien van de leidingen is opnieuw gedurende 1 jaar de waterkwaliteitsverandering door middel van regelmatige bemonstering gevolgd. Hierbij werd per bemonstering 3,5 liter aan de spruitleiding onttrokken. Deze veranderingen bleken zeer snel op te treden zoals ook bij de bovengenoemde herhalingsmeting bleek. Binnen een week treedt een sterke daling van het zuurstofgehalte op in GY-leidingen waarbij

de norm van 2 mg/l in 35% van de gevallen niet gehaald wordt. In PVC-leidingen is de daling gering. Over het algemeen is de kwaliteit van PVC-leidingen beter dan in GY-leidingen. De pH blijkt gedurende de stagnatieperiode niet significant te veranderen. Er is weinig verandering in de troebelheid. Het niveau is hoog waarbij in 41% van de monsters de norm van 4 FTU wordt overschreden. Het ijzergehalte volgt het troebelheidsverloop. Het ijzergehalte in PVC-leidingen ligt lager dan in GY-leidingen. In PVC-leidingen overschrijdt 40% van de monsters de norm voor ijzer van 0,2 mg/l. In GY-leidingen is dit voor meer dan 94% van de monsters het geval. Het nitrietgehalte vertoont geen stijgend verloop. Eenmaal wordt de norm van 0,1 mg/l overschreden. Vrij grote fluctuaties worden bij het nitraat-

gehalte geconstateerd, waarbij er een daling in GY-leidingen optreedt. De indruk bestaat dat pas na lange stagnatie het sulfaatgehalte daalt. Er is sprake van sterke fluctuaties van het koloniegetal, terwijl geen toename bij langere verblijftijd is aangetoond. In tabel IV is een overzicht gemaakt van een aantal kwaliteitsparameters na stagnatie van 1-2 jaar, na het afspuien en opnieuw na stagnatie van 1 jaar (direct getapt).

Tijdens de uitvoering van het onderzoek, bleken alle brandkranen bevredigend te functioneren. Omdat in de praktijk blijkt dat brandkranen niet altijd voldoende debiet geven, verdient het aanbeveling hiernaar in een grotere steekproef een onderzoek uit te voeren. In de onderzochte spruitleidingen is de aangroei niet zodanig dat dit het

TABEL III – Overzicht van de hydrobiologische resultaten.

Soort	Locatie																											
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B	10A	10B	11A	11B	12A	12B	13A	13B		
roeipootkreeften																												
+ nauplii/m³	63	–	36	20	2	50	50	220	9	100	506	0	587	590	230	–	120	1.900	1.241	4.411	691	3.240	60	525	50	10		
draadwormen/m³	0	–	10	60	2	20	50	110	1	10	145	0	27	170	90	–	180	700	520	4.095	385	570	90	625	50	20		
subtotaal I	63	–	46	80	4	70	100	330	10	110	651	0	614	760	320	–	300	2.600	1.761	8.506	1.076	3.810	150	1.150	100	30		
% van totaal																												
hydr. biol.	14	–	33	60	11	40	87	75	48	73	89	0	81	93	94	–	52	96	92	96	88	93	88	94	68	88		
pissebedden																												
+ delen	116	–	86	12	29	94	14	56	11	14	76	11	64	1	10	–	0	104	108	50	58	0	0	1	14	1		
subtotaal II	179	–	132	92	33	164	114	386	21	124	727	11	678	761	330	–	300	2.704	1.869	8.856	1.134	3.810	150	1.151	114	31		
% van totaal																												
hydr. biol.	41	–	96	69	89	94	99	88	100	83	100	100	89	93	97	–	52	100	98	96	91	93	88	94	78	91		
overigen/m³																												
platwormen	0	–	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	–	30	0	20	135	28	150	0	0	0	0		
borstelwormen	0	–	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	53	0	0	–	120	0	0	0	0	0	0	25	0	0		
muggelarven	0	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	–	90	0	0	0	0	30	0	0	21	0		
mijtenlarven	0	–	0	0	2	0	0	30	0	10	0	0	0	0	10	–	30	0	20	90	55	31	20	50	0	0		
slakken	0	–	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	–	7	1	0	3	0	0	0	0	1	1		
lege schelpen	85	–	0	0	0	0	1	13	0	16	1	0	0	0	0	–	5	0	2	113	0	58	0	0	11	2		
watervlooien	171	–	3	40	2	0	0	0	0	0	0	0	27	0	10	–	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
totaal/m³	435	–	138	133	37	174	115	439	21	150	728	11	758	820	341	–	582	2.705	1.911	8.897	1.217	4.079	170	1.226	147	34		
A = spruitleiding, B = referentiepunt									1. Coronelstraat					5. Distelweg					9. Nieuwe Herengracht					12. Meteorenweg 73				
									2. Van Spilbergenstraat					6. L. Bouwmeesterstraat					10. Tussenmeer 50					13. Strawinskylaan				
									3. van Boshuizenstraat					7. Boerenweteringpad					11. Tussenmeer 215									
									4. Drusiushof					8. R. Dozyhof														

TABEL IV – Overzicht enkele kwaliteitsparameters.

	pH			O ₂			Troebelheid			Fe			KG 22 °C			NO ₂			NO ₃			SO ₄		
				mg/l			FTU			mg/l			CFU/ml			mg/l			mg/l			mg/l		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Gietijzeren leidingen</i>																								
Drusiushof	7,9	8,0	7,9	9,1	8,8	2,1	0,77	1,7	5,7	0,17	0,71	2,2	–	340	143	< 0,01	< 0,01	0,011	6,5	6,4	0,9	65	65	61
Distelweg	7,8	8,2	8,2	9,6	9,3	3,2	0,49	2,5	2,4	0,13	0,12	0,5	–	14	155	< 0,01	< 0,01	0,005	6,1	6,0	3,6	64	65	57
L. Bouwmeesterstraat	7,9	8,0	7,9	8,5	9,2	3,3	0,14	73	2,7	0,03	2,2	0,7	–	120	122	< 0,01	< 0,01	0,009	7,2	7,5	4,9	64	64	64
Reinhard Dozyhof	7,9	8,0	7,9	8,4	9,5	3,0	0,13	0,5	4,0	0,09	0,11	1,0	–	16	43	< 0,01	< 0,01	0,007	6,6	6,6	2,2	66	66	64
Boerenweteringpad*	7,9	7,9	7,9	7,3	7,5	5,3	0,54	3,6	2,4	0,10	0,86	0,7	–	95	112	< 0,01	< 0,01	0,005	6,4	6,2	5,7	63	63	67
Nieuwe Herengracht	7,8	8,1	8,1	8,1	8,6	3,2	0,36	2,2	3,9	0,04	0,91	0,6	–	20	63	0,01	< 0,01	0,018	6,0	6,1	1,9	30	33	31
Tussenmeer 90	7,9	7,9	7,8	8,2	7,6	1,2	0,38	25	4,4	0,08	16	1,1	–	280	104	< 0,01	< 0,01	0,014	5,2	5,4	0,7	65	65	59
Tussenmeer 215	7,9	7,9	7,9	7,9	7,8	1,8	0,14	2,6	8,2	0,05	0,90	1,6	–	725	23	0,01	< 0,01	0,008	6,2	6,4	0,6	66	66	62
<i>PVC-leidingen</i>																								
Meteorenweg 35	7,9	7,9	7,9	9,5	7,7	8,4	0,24	1,1	0,6	0,02	0,69	0,2	–	2	123	< 0,01	< 0,01	0,005	7,1	7,0	6,2	64	64	61
Meteorenweg 73	7,8	7,7	7,9	9,3	7,7	6,7	0,14	1,1	0,6	0,02	0,69	0,1	–	55	428	< 0,01	< 0,01	0,006	7,0	7,0	5,2	62	64	62
Strawinskylaan	7,9	7,8	7,9	8,4	9,0	8,9	0,26	1,4	0,3	< 0,02	0,73	0,1	–	25	142	< 0,01	< 0,01	0,006	6,7	6,9	6,0	65	65	65

* Slechts 2 waarnemingen
A = Kwaliteit na het langzaam verversen van de spruitleiding, na een stagnatieperiode van 1-2 jaar.
B = Kwaliteit na het afspuien van de spruitleiding.
C = Gemiddelde kwaliteit (geometrisch gemiddelde) tijdens een stagnatieperiode van 1 jaar na afspuien.

functioneren van de brandkranen nadelig beïnvloedt. Van een drietal uitgenomen buismonsters bleek van één buis de inwendige bekleding als gevolg van corrosie te zijn beschadigd. Een dikke corrosielaag werd echter niet aangetroffen.

Conclusies

Uit de resultaten blijkt dat het eerste water in GY-spruitleidingen voor een belangrijk deel niet kan voldoen aan de eisen gesteld aan de kwaliteit van drinkwater.

Dat deel van de inhoud dat niet aan de eisen voldoet, varieert per spruitleiding en is niet gecorreleerd met de lengte van de spruitleiding.

Behoudens het allereerste getapte water uit het einde van de leiding, voldoet het water in PVC-spruitleidingen wel aan de normen voor de waterkwaliteit. Het niveau van de waterkwaliteit dat wordt bereikt na het verversen van de spruitleiding, is in PVC-leidingen gelijk aan de kwaliteit op het referentiepunt (direct aangesloten op de doorgaande leiding), of de kwaliteit is zelfs beter. In gietijzeren spruitleidingen kan het voorkomen dat de waterkwaliteit na het verversen van de leiding nog steeds slechter is dan op het referentiepunt. Het spuien van de leiding heeft over het algemeen weer een stijging van de troebelheid en het ijzergehalte tot gevolg. De oorzaak hiervan kan zijn de opwerveling van gesedimenteerd materiaal, of de aanvoer van materiaal uit het voorliggende leidingnet. Er dient te worden opgemerkt dat in het onderzoek getoetst is aan waterkwaliteitsnormen welke gemaakt zijn voor water dat geconsumeerd wordt. Voor die situaties waar geen sprake is van een normaal tappatroon (brandkranen, spruitleidingen, woningen na lang weekend of vakanties) zijn namelijk geen waterkwaliteitsnormen beschikbaar. Indien in voorkomende gevallen toch van een dergelijke leiding gebruik moet worden gemaakt kunnen de volgende opmerkingen worden gemaakt.

— Er lijken geen hygiënische risico's verbonden te zijn aan PVC en inwendig beklede gietijzeren spruitleidingen. In bacteriologisch en biologisch opzicht wijkt de waterkwaliteit niet af van de rest van het net.

— PVC-spruitleidingen hebben vanuit waterkwaliteitsoogpunt de voorkeur boven GY-spruitleidingen.

— Spuien om waterkwaliteitsredenen heeft weinig zin. In PVC-leidingen treedt door opwerveling van materiaal zelfs enige verslechtering van de waterkwaliteit op. Het spuien van GY-leidingen om het zuurstofgehalte op peil te houden is onbegonnen werk, omdat dit reeds binnen 1 week na afspuien op een minimumniveau zit.

Om na te kunnen gaan of spuien nodig is om

redenen van sedimentverwijdering of om het technisch functioneren te garanderen is een andere onderzoeksopzet noodzakelijk.

— Uit technisch oogpunt zijn OBK's te verkiezen boven BBK's. Ook zou aanzienlijk op de kosten worden bespaard aangezien de meerprijs voor een BBK ruim f 1000,— bedraagt. Uit het gehouden onderzoek blijkt dat spruitleidingen indien mogelijk beter vermeden kunnen worden.

— De waargenomen verschijnselen als daling van de pH, het nitraat- en het sulfaatgehalte en de stijging van het nitrietgehalte verdienen nader onderzoek.

Literatuur

1. Ekkers, G. H. (1985). *Mobiel monitorsysteem KIWA bewaakt drinkwater in het net*. H₂O (18) 1985, 563-564.
2. Hulsmann, A. D. en Ekkers, G. H. (1983). *Waterkwaliteit tijdens distributie in het licht van de nieuwe EG-richtlijnen*. KIWA-VWN Colloquium Distributie.
3. Zwaagstra, J. (1982). *Voorkomen en betekenis van dierlijke organismen*. H₂O (15) 1982, 568-573.
4. Smalls, I. C. and Greaves, G. F. (1968). *A survey of animals in distribution systems*. The Journ. of the Soc. for Water Treat. and Exam., vol. 17: 150-186.

● ● ●

Nieuw gebouw voor Waterleidingbedrijf Zuid-Kennemerland te Haarlem

Op 10 oktober a.s. zal het nieuwe kantoorgebouw van het Waterleidingbedrijf Zuid-Kennemerland officieel worden geopend. Het is gesitueerd in de Stephensonstraat te Haarlem, vlak bij de Westelijke Randweg. Het is een geheel verbouwd gebouw waarvan

de betonnen kolommenconstructie uitermate geschikt bleek voor een verbouwing, omdat geen dragende delen moesten worden gesloopt. Eventuele nieuwbouw was geraamd op ongeveer het dubbele van de kosten.

Het Waterleidingbedrijf Zuid-Kennemerland bestaat als Gemeenschappelijke Regeling sinds 1 augustus 1983. Het is voortgekomen uit een fusie van de waterbedrijven van Bloemendaal, Haarlem, Velsen en Zandvoort en heeft op 1 januari 1985 de zorg voor de watervoorziening in genoemde vier gemeenten op zich genomen. Directie, administratie en distributie vonden onderdak in het gebouw aan de Kampersingel, waar voorheen het Gemeentelijk Waterbedrijf Haarlem was gevestigd.

Al vóór de fusiedatum bleek het statige herenhuis, dat oorspronkelijk dienst deed als stadsapotheek, veel te klein en bovendien niet meer te voldoen aan de huidige eisen voor een goed kantoorgebouw.

In het pand zijn nu gevestigd de kantoren van de directie, de administratie en de distributie. Tevens zijn er de meterwerkplaats en het goederenmagazijn gehuisvest.

Na de officiële plechtigheden zal er om 15.00 uur een receptie worden gehouden voor de vele relaties van het WLZK.

's Avonds zal er een feestelijke bijeenkomst zijn voor het personeel. Daarmee wordt tevens de dank van het bestuur uitgedrukt voor de niet geringe inspanningen welke door het personeel zijn geleverd om de moeilijkheden van verhuizing en opbouw van de nieuwe organisatie te overwinnen.

Het nieuwe kantoor van de WLZK te Haarlem.

