

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

0 - 237.

Innvendig korrosjon på betongrør

ved

Interkommunalt Vannverk, Stavanger i 1966.

Saksbehandler: Cand.real. Hans Kristiansen.

Rapporten avsluttet 6. mai 1967.

INNHOLDSFORTEGNELSE:

Side :

1.	INNLEDNING	3
2.	RESULTATER	3
	2.1. Vannets generelle kjemi	3
	2.2. Marmorprøver	3
	2.3. Kalkutløsningen fra betongledningen	4
3.	DISKUSJON AV RESULTATENE	4
4.	KONKLUSJON	5

TABELLER:

1.	Vannets generelle kjemi i Langevann 9 m under overflaten	6
2.	Resultatene av marmorprøvene	7
3.	Vannets pH, alkalitet, kalsium- og silisiuminnhold ved st. 3 og 7.	7

## 1. INNLEDNING

Denne årsrapport omhandler resultatene av undersøkelser foretatt i 1966. Undersøkelsene er en fortsettelse av våre tidligere undersøkelser av innvendig korrosjon på betong- og asbestsementrør ved I V. i 1960 - 1963, 1964 og 1965 (se våre rapporter av 1.november 1964, 29. mai 1965 og 29. april 1966).

Undersøkelsene av kalkutløsningen fra asbestsementledningen for Klepp kommune er ikke tatt med i denne rapport.

Fra 1. januar 1966 er det bare blitt tatt vannprøver fra IV's hovedledning fire ganger i året, idet vi viser til brev av 6.desember 1965 fra I.V. Prøvene er tatt fra Langevatn etter klorering (st. 3) og Tjensvoll (st.7).

Hensikten med fortsatte undersøkelser er å følge korrosjonsutviklingen i I.V.'s hovedledning. Prøvetaking, analysemetoder, enheter for analyse-resultatene samt prøvetakingsstasjoner er slik som beskrevet i vår rapport av 1. november 1964. Analyseprogrammet er som angitt i vår rapport av 29. mai 1965.

## 2. RESULTATER

### 2.1. Vannets generelle kjemi.

Vannprøver for en mere fullstendig kjemisk analyse er også i denne periode blitt tatt fra Langevatn 9 m under overflaten. Resultatene er ført opp i tabell 1. Vannets kjemiske kvalitet var i overensstemmelse med tidligere undersøkelser, bortsett fra at fargen på vannprøven fra 9.august var relativt høy. Vannets turbiditet og permanganattall var imidlertid ikke i samsvar med fargen og denne skyldes derfor antagelig ikke økt humus- eller partikkelinnhold i vannet.

### 2.2. Marmorprøver.

Vannets aggressivitet kan måles ved dets evne til å løse opp kalsiumkarbonat (marmor). Enkeltresultatene av marmorprøvene er ført opp i tabell 2.

Årsmidlene for marmorprøvene og årsmidlene for analyser av samme vann uten marmortilsetning er ført opp i følgende tabell:

	Uten marmor				Med marmor			
	pH	Alk. pH 8,4	Alk. pH 4,0	Kalsium	pH	Alk. pH 8,4	Alk. pH 4,0	Kalsium
St. 3	5,9	-	0,7	2,3		0,5	3,2	9,2
St. 7	6,2	-	0,8	2,6		0,5	3,2	9,3

pH- verdiene for marmorprøvene er ikke blitt målt. For prøvene med marmor er det ingen målbar forskjell i vannets aggressivitet mellom stasjonene 3 og 7.

### 2.3. Kalkutløsningen fra betongledningen.

Enkeltresultatene for analysene er ført opp i tabell 3. I løpet av 1966 gikk vårt kjemiske laboratorium over til å bestemme kalsium spektrofotometrisk ved absorpsjon i flamme. For sammenliknings skyld er kalsium bestemt etter vår gamle metode, tatt med i kolonne 1 og ny metode i kolonne 2. Etter den gamle metode var det meget vanskelig å bestemme små mengder kalsium ved siden av magnesium fordi magnesium forstyrrer. Det er grunnen til at tallene i kolonne 1 er høyere enn i kolonne 2. Dette har vi også funnet ved en rekke analyser ved instituttet. Resultatene viser at det ennå er en viss utløsning av kalsium fra rørveggen, men utløsningen viser fortsatt en avtakende tendens hvis man sammenlikner forskjellen i årsmiddel mellom st. 3 og 7 med figur 1 i rapporten av 29. april 1966.

### 3. DISKUSJON AV RESULTATENE

Dette årets undersøkelser har vist at kalkutløsningen fra rørveggen har avtatt sammenliknet med tidligere år. Grunnen kan være at det belegg som etterhvert har dannet seg på rørveggen er blitt så tykt at det virker beskyttende. Bruker vi analyseresultatene for kalsium, kolonne 2, får vi en korrosjonshastighet på 0,13 mm pr. år, mot de tre foregående år ca. 0,18. Størrelser til grunn for utregningen:

Rørlengde:	28920 m
Diameter:	900 mm
Indre rørflate:	81700 m <sup>2</sup>
Rørledningens volum:	18360 m <sup>3</sup>
Vannhastighet:	0,6 m <sup>3</sup> /sek.
CaO - innhold i rørmaterialet:	30 %
Spesifikk vekt:	2 kg/dm <sup>3</sup>

#### 4. KONKLUSJON

Undersøkelsene viser at kalkutløsningen fortsatt viser en avtakende tendens. Fortsatte undersøkelser etter samme opplegg som i 1966 er ønskelig for 1967.

Tabell 1.

Vannets generelle kjemi i Langevann 9 m under overflaten.

Prøver tatt	16.2.66	9.8.66
Temperatur °C	1,7	16,1
pH	6,8	5,9
El.ledn.evne, mikro-ohm <sup>-1</sup> cm <sup>-1</sup>	32,7	31,0
Farge, mg Pt/l	2	29
Turbiditet, mg SiO <sub>2</sub> /l	0,3	0,5
KMnO <sub>4</sub> , mg O/l	0,7	0,8
Hårdhet, mg CaO/l	2,6	3,4
Alkalitet, ml N/10 HCl/l	0,7	1,0
Jern, mg Fe/l	0,032	0,030
Mangan, mg Mn/l	ikke påv.	ikke påv.
Klorid, mg Cl/l	8,0	4,9
Sulfat, mg SO <sub>4</sub> /l	3,9	4,9

Tabell 2.

Resultatene av marmorprøvene.

Dato 1966	St.	pH	Alk. (pH 8,4)	Alk. (pH 4,0)	Kalsium
18.1.	3		0,5	3,2	8,6
"	7			3,1	9,1
19.4.	3	7,4		3,1	9,5
"	7	7,5		3,5	9,4
14.6.	3		0,6	3,0	9,5
"	7		0,6	3,3	9,4
18.10.	3		0,4	3,5	
"	7		0,4	3,0	

Tabell 3.

Vannets pH, alkalitet, kalsium- og silisiuminnhold ved st. 3 og 7.

Dato 1966	St.	pH	Ledn. evne "20 ° 10 <sup>6</sup>	Alk.	1 Kalsium	2 Kalsium	SiO <sub>2</sub>
18.1.	3	5,5		0,8	2,0	1,3	1,1
"	7	4,9		1,0	2,2	1,8	1,2
19.4.	3	5,7		0,5	2,4	1,8	
"	7	6,0		0,6	2,8	1,8	
14.6.	3	6,8	34,1	0,9	2,5	1,4	
"	7	6,4	34,1	1,0	2,8	2,2	
18.10.	3	5,5	34,3	0,6		1,1	
"	7	6,3	35,1	0,8		2,0	
Årsmiddel	3			0,7	2,3	1,4	
"	7			1,8	2,6	1,9	