

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN.

O - 24/67

FORSØK MED AVKLORERING AV VANN FRA
NÆREVANN MED NATRIUMTIOSULFAT.

Saksbehandler: Cand.real. Hans Kristiansen
Rapporten avsluttet: August 1967.

INNHALDSFORTEGNELSE

I	INNLEDNING	s.	3
II	VANNVERKET		3
III	KLORBEHOVSANALYSER		4
IV	AVKLORERING MED NATRIUMTIOSULFAT		4
V	PRAKTISK UTFØRELSE		5

TABELLER

1.	Restklor i vann fra Nørevann etter forskjellige henstandstider.	6
2.	Restklor i mg $\text{Cl}_2/1$ etter avklorering med natrium tiosulfat.	7

FIGUR

Restklor i vann fra Nørevann som funksjon av tilsatt mengde klor etter 15 minutter.	8
---	---

I. INNLEDNING

Den 31. mars 1967 fikk NIVA gjennom firmaet Chr. F. Grøner i oppdrag å undersøke hva som kunne gjøres for å gi vannet fra Ski vannverk en bakteriologisk tilfredsstillende kvalitet. De muligheter man hadde var å dosere klor i overskudd og deretter avklorere eller å tilsette vannet klordioksyd.

På et møte den 12. april 1967 med kommuneingeniøren i Ski, siv. ing. A. Bøhn fra Chr. F. Grøner og cand.real. J.E. Samdal fra NIVA ble det etter forslag fra sjefsingeniør V. Haffner bestemt at vannet skulle overkloreres og deretter avkloreres til passende klorrest med natriumtiosulfat. NIVA skulle i laboratoriet bestemme vannets klorbehov og hvilke mengder natriumtiosulfat som skal til for å redusere et bestemt overskudd av klor.

Denne rapport omhandler resultatene av disse undersøkelser.

II. VANNVERKET

Ski kommune tar vann fra Nærevann. Vannet kloreres og filtreres gjennom to sett sandfiltre, det ene åpent og det andre lukket. Oppholdstiden i de to filtersettene er noe forskjellig, men i middel ca. 15 minutter. Fra vannverket pumpes vannet ut gjennom to rørledninger med diameter henholdsvis 8 og 12 tommer.

Vannkvaliteten i Nærevann fra overflaten har tidligere vært analysert av NIVA. Prøvene ble tatt 24. april 1964 og resultatene er vist i nedenstående tabell:

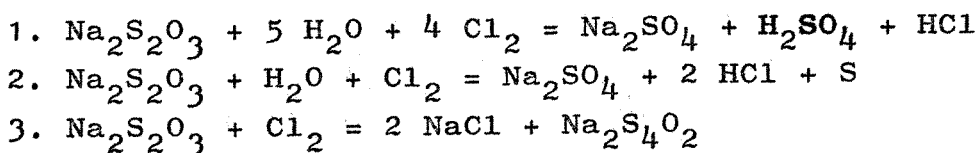
Temperatur °C	7,0
pH	7,0
Spesifikk elektrolytisk ledningsevne i mikrohm ⁻¹ cm ⁻¹	90,0
Farge på ufiltret prøve mg Pt/1	99
Farge på filtrert prøve mg Pt/1	36
Permanganattall mg O/1	6,1
Jern mg Fe/1	0,44
Mangan mg Mn/1	0,60

III. KLORBEHOVSANALYSER

Vann til bestemmelse av klorbehovet ble tatt 17. april 1967 direkte fra overflaten av Nærevann. Vannprøvene ble tilsatt forskjellige mengder klor, og restklorinnholdet ble bestemt etter forskjellige henstandstider. Resultatene er ført opp i tabell 1. Av tabellen ser vi at restklorinnholdet avtar fort med tiden. Det vil si at vannets behov for klor er forholdsvis stort. På figuren side 6 er restklorinnholdet etter 15 minutter fremstilt grafisk som funksjon av tilsatt mengde klor. Kurven stiger først jevnt, flater så ut og stiger igjen når klortilsetningen er mer enn 3 mg/l. For å sikre et bakteriologisk tilfredsstillende vann bør klortilsetningen ligge på omkring 3 mg/l. Praktiske erfaringer ved vannverket har også vist at klortilsetningen må ligge på dette nivå, men ved denne klordosering har restklormengden forårsaket sjenerende lukt og smak enkelte steder på nettet. En vannbehandling som kan fjerne de lukt- eller smaksulemper den høye klortilsetning medfører er derfor nødvendig.

IV. ALVKLORERING MED NATRIUMTIOSULFAT

Natriumtiosulfat reagerer med klor i vann etter tre forskjellige likninger alt etter vannets sammensetning forøvrig:



Reaksjonsforholdene mellom klor og natriumtiosulfat er henholdsvis: 1) 1:0,9, 2) 1:3,5 og 3) 1:7. I praksis foregår reaksjonen etter en eller flere av likningene avhengig av vannkvaliteten. Reaksjonsforholdet måtte derfor bestemmes ved laboratorieforsøk i hvert enkelt tilfelle. Vann til disse forsøk ble tatt samtidig med vann for klorbehovsanalyser. Til vannprøver tilsatt bestemte mengder klor ble det, etter 15 minutters henstandstid tilsatt forskjellige mengder natriumtiosulfat oppløst i vann. Restklormengdene ble målt 15 og 30 minutter etter at natriumtiosulfat var tilsatt.

Resultatene, som er ført opp i tabell 2, viste at klorresten i vannet reagerer med natriumtiosulfat som $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ i forholdet 1:1,6.

V. PRAKTISK UTFØRELSE

Natriumtiosulfaten løses opp i vann og doseres ved at oppløsningen pumpes inn på de to utgående rørledninger fra vannverket hver for seg. Ved en klordosering på 3 mg/l anbefales tilsatt 0,6 mg/l natriumtiosulfat. Vannverket leverer ca. 7.000 m³ vann/døgn. Av dette går ca. 1/3 ut på 8''s ledningen og ca. 2/3 på 12''s ledningen.

Til doseringen har vannverket to pumper som hver kan innstilles på tre forskjellige hastigheter. Pumpene er innstilt slik at de ved laveste hastighet gir 100, ved mellomste 200 og ved høyeste 400 ml/minutt. Til 8''s ledningen oppløses 2 kg natriumtiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) i 200 l vann og doseres med laveste hastighet på pumpen. Til 12''s ledningen oppløses 4 kg natriumtiosulfat i 200 l vann og doseres også med laveste hastighet på pumpen. Praktiske forsøk ved vannverket har vist at ved dosering av angitte mengder natriumtiosulfat forsvinner skjenerende lukt og smak av klor på vannet uten at andre lukt- eller smaksulempen oppstår.

Avkloreringsforsøkene er i laboratoriet utført på vann med temperatur 5 - 7°C. Temperaturen på vannet i Nørevann og dermed også reaksjonsforholdene i vannet kan variere sterkt med årstiden. Det er derfor nødvendig at det føres nøye kontroll med tilsatt mengde klor, restklor i vannet og de mengder natriumtiosulfat som skal til for å fjerne overskudd av restklor slik at det ikke tilsettes mere kjemikalier til vannet enn nødvendig.

Instituttet kan være behjelpelig med å sette opp driftsinstruks dersom dette er ønskelig.

TABELL I

Restklor i vann fra Nærevann etter forskjellige henstandstider.

Tilsatt Cl ₂ i mg/l	Restklor mg Cl ₂ /l etter forskjellig henstands- tid i minutter.								Merknad
	0	10	15	20	30	40	60	180	
0,5	0,5	0,5		0,5			0,5	0,45	Kontroll- prøve med dest.vann
0,5	0,1	0,02		0,02		0,02	0,02	0,02	
1,0	0,44	0,09		0,06		0,04	0,03	0,03	
1,5	0,90	0,3		0,2		0,1	0,05	0,04	
3,0			0,25		0,1				
4,0			0,6		0,2				

Klor er bestemt kolorimetrisk med orthotolidin som reagens.

Litteratur: B.D.H. Lovibond

TABELL 2

Restklor i mg Cl₂/l etter avklorering med natriumtiosulfat

Temperatur 5 - 7°C

Tilsatt Cl ₂ mg/l	Tilsatt Na ₂ S ₂ O ₃ ·5 H ₂ O mg/l	Restklor mg Cl ₂ /l etter		lukt	smak
		15 min	30 min		
3	0	0,25	0,1	tydelig	tydelig
3	0,3	0,12	0,12	svak	tydelig
3	0,6	0,08	0,06	ingen	svak
3	1,2	0,05	0,03	ingen	ingen
4	0	0,6	0,2	tydelig	tydelig
4	1,2	0,09	0,06	svak	svak
4	1,8	0,05	0,04	ingen	ingen
5	3,1	0,6	0,4	tydelig	tydelig
5	4,6	0,02	0,02	ingen	ingen
5	6,2	0,01	0,01	ingen	ingen

Klor er bestemt kolorimetrisk med orthotolidin som reagens.
Litteratur: B.D.H.: Lovibond.

