

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN.

0 - 237.

Stavanger Interkommunalt Vannverk.

Undersøkelse av Langevatn.

Saksbehandler: J.G. Ormerod, M.Sc., Ph.D.

Rapporten avsluttet: November 1962.

## 1. FYSISK-KJEMISKE EGENSKAPER.

Rent generelt er vannets fysiske-kjemiske egenskaper i en innsjø betinget av innsjøens geografiske beliggenhet og de geologiske forhold i nedslagsfeltet.

De termiske forhold i en innsjø er således i høy grad avhengig av stedets klima. Vestlandet har typisk kystklima, med forholdsvis milde vintre og kalde somre, og dette har betydning for innsjøenes termiske årssyklus. Sirkulasjonsperiodene vår og høst blir derved av forholdsvis lang varighet, slik at vannmassene blir godt gjennomluftet. Klimaet, og særlig vindforholdene, bevirker at den termiske lagdeling sommer og vinter ikke blir så skarp og utpreget som f.eks. i innsjøer på Østlandet.

I Langevatn (stasjon 1) var temperaturen den 29/6 1962 i det øverste, varme sjikt ca. 12°C, mens temperaturen i dyplagene var ca. 5°C. Sprangsjiktet lå i 16 - 18 meters dyp, men i løpet av sommeren vil sannsynligvis dette bli arbeidet mot større dyp.

Innsjøenes termiske forhold har på flere måter interesse for et vannverks vanninntak. Eventuelle forurensninger vil nemlig i stagnasjonsperiodene konsentreres i overflatelagene. I mange tilfeller vil det derfor være hensiktsmessig å plassere inntaket i dypet. Vannets temperatur i bruksmessig forstand er også mer ideell i dette nivå.

Vannet i Langevatn er bløtt, men noe surt. Det sees av tabell 1 at pH varierer med den termiske sjiktningen (stasjon 1). Rent generelt kan man si at pH er avhengig av biologisk aktivitet samt temperatur og sirkulasjonsfenomener. Oksygenforholdene er i det vesentlige termisk betinget. Til tross for lavere absoluttverdier for oksygen er overflatelagene til dels overmettet, - noe som henger sammen med oksygenets løselighet ved forskjellige temperaturer, og fenomenet er alminnelig i oligotrofe (næringsfattige) sjøer på forsommeren. Vannet er praktisk talt mettet med oksygen helt til bunns. Dette viser at det er lite nedbryt-

ning av organisk materiale. De lave farge- og turbiditetsverdier indikerer et førsteklases drikkevann.

## 2. BAKTERIOLOGISKE OBSERVASJONER.

Resultatet av den bakteriologiske undersøkelsen foretatt etter befaring ved Langevatn den 29/6 1962 vises i tabell 2. Da det var bakteriekimantall som hadde størst interesse, ble det ikke foretatt noen analyser på koliforme bakterier. Ved stasjon 1 (omkring vannets dypeste punkt) var den bakteriologiske kvaliteten utmerket på alle dyp.

Mens kimtallene for stasjon 2, stasjon 3 og råvannet stort sett ligger noe høyere enn for stasjon 1 er det vanskelig å si om forskjellen er av statistisk betydning.

Tabell 3 viser resultatene av analyser på prøver fra Langevatn, tilsendt Norsk institutt for vannforskning på forskjellige tidspunkter. Det fremgår av resultatene at kimtallverdiene på visse tidspunkter var nokså høye. Dette er i samsvar med tidligere undersøkelser utført av byveterinæren i Stavanger. Selv om årsaken til disse høye tallene er ukjent, er det ikke sannsynlig at de har noen stor betydning for den hygieniske kvaliteten av råvannet. Analysene på coliforme bakterier ga tilfredsstillende resultat.

Vi har isolert og karakterisert en del av de bakteriene som hadde størst forekomst på kimtallsplatene. Resultatene av dette er gjengitt i tabell 4.

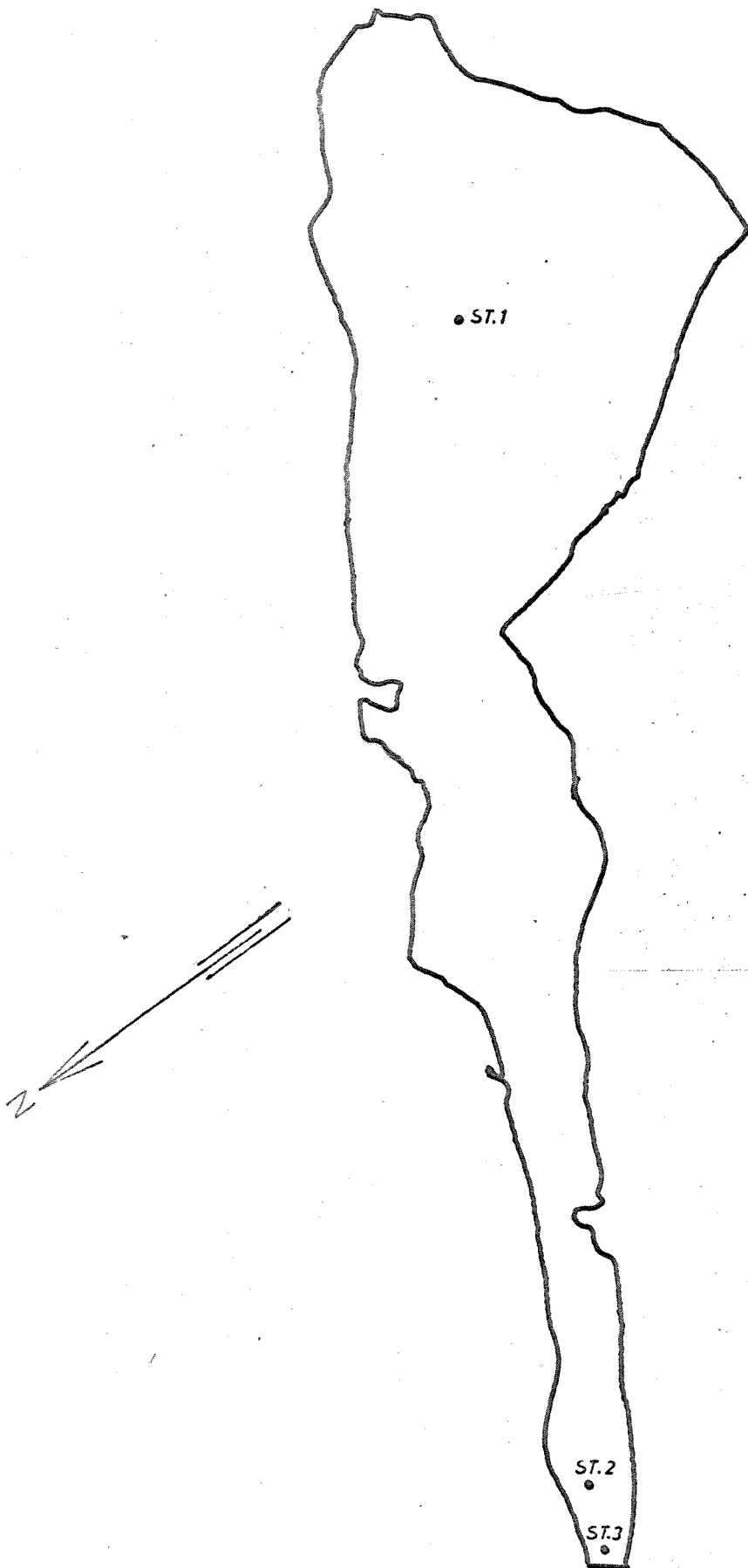
Det er tydelig for denne undersøkelsen at de tilstedeværende organismer for det meste er slike som man ofte finner i vann, d.v.s. av slektene Pseudomonas, Chromobacterium, Flavobacterium, Achromobacter.

Det forekom fra tid til annen på platene fra råvannsprøvene et større antall kolonier av en bakterie som vi ikke har kunnet identifisere og som er referert til i tabell 3 som "organisme nr. 9". Denne organismen ble også funnet på fire meters dyp (en koloni) ved stasjon 3 (29/6-62), men ikke ellers i innsjøen.

Agar-koloniene av organisme nr. 9 er blanke, runde, gjennom-siktige og har en karakteristisk lys, oransje farge. Organismen er en ubevegelig Gram negativ bøyd stav, 4 - 7 x ca. 1,5 $\mu$ , og har kapsel. Den er strengt aerob og produserer syre fra glukose og laktose, men gir negativt resultat i Kovacs oxidase prøve og er derfor sannsynligvis ikke en pseudomonad. Organismen reduserer ikke nitrat og har ingen virkning på litmus melk eller gelatin. Dens optimale veksttemperatur er omlag 30°C, og den vokser ikke ved 35°C. Organismen vil bli videre undersøkt.

### 3. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON.

Langevatn er i kjemisk og bakteriologisk henseende godt skikket som drikkevann. Det er mulig at en ytterligere forbedring av vannkvaliteten kunne vært oppnådd hvis vanninntaket var plassert i et gunstigere dyp i innsjøens dypeste område. Uten kjennskap til bassengets morfologi og hvordan de kjemisk-fysiske forhold varierer med årstidene, kan vi imidlertid ikke gi noen eksakt uttalelse om dette.



Demning.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING BLINDERN	Stavanger Interkomm. vannverk. Skisse av Langevatn. Prøvetakningstasjoner 29-6-62	M.
		Nr. 0-237

Tabell 1.

Stavanger Interkommunalt Vannverk. Langedvatn.

Kjemisk-fysiske analyser.

Dato: 29/6-62.

Merket:	Temp. °C	Oksygen		pH	Ledn. evne % 20°C. 10-6	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /l	Perm. tall mg O/l	Alkalitet		Total hårdhet mg CaO/l
		mg O <sub>2</sub> /l	% metr.						ml N/10 HCl/l		
St.1 Overfl.	12,50	-	-	6,7	39,8	5	0,3	0,7	0,3		2,5
" 1 m	12,56	10,5	102,0	6,2	34,1	ikke påvist	0,3	-	-		-
" 4 "	12,25	10,5	101,0	6,1	34,2	5	0,3	0,7	0,3		2,8
" 8 "	12,10	10,5	100,0	6,0	33,1	2	0,4	-	-		-
" 12 "	11,98	10,5	100,0	6,0	33,1	5	0,3	0,5	0,3		2,8
" 16 "	11,39	10,5	99,2	6,0	32,8	ikke påvist	0,3	-	-		-
" 18 "	8,80	10,7	95,3	5,9	33,1	5	0,3	0,6	0,3		2,7
" 20 "	6,53	11,8	98,9	5,8	33,1	ikke påvist	0,4	-	-		-
" 25 "	5,67	11,8	97,1	5,8	33,5	7	0,4	0,7	0,3		2,7
" 30 "	4,94	12,0	96,7	5,8	33,0	5	0,4	-	-		-
" 40 "	4,60	11,7	93,2	5,7	33,1	7	0,4	0,6	0,3		2,8
St.2 Overfl.	12,30	-	-	6,0	32,6	ikke påvist	0,3	0,5	0,3		2,8
" 1 m	12,42	10,4	100,0	6,0	32,8	"	0,3	-	-		-
" 4 "	12,19	10,4	100,0	6,0	32,3	"	0,4	0,6	0,3		2,8
" 7 "	12,09	10,5	101,0	6,1	32,8	7	0,4	0,7	0,3		2,8
St.3 Overfl.	12,30	-	-	6,0	32,6	3	0,3	0,6	0,3		2,7
" 1 m	12,37	10,5	101,0	6,1	32,8	2	0,3	-	-		-
" 4 "	12,12	10,2	98,0	5,9	32,8	ikke påvist	0,3	0,6	0,3		2,7
" 8 "	12,10	10,5	100,0	6,0	32,8	3	0,3	0,6	0,3		2,7

Jern og mangan er < 0,05.

Tabell 2.

Stavanger Interkommunalt Vannverk. Langevatn.  
Bakteriologiske analyser tatt 29/6-62.

Stasjon nr.:	Dyp:	Kimtall ved 20°C:
1	overflate	31
	1 m	40
	10 "	30
	18 "	19
	25 "	14
	30 "	11
	40 "	18
2	1 "	42
	4 "	21
	7 "	89
3	overflate	64
	1 m	42
	4 "	57
	3	115
Råvann	-	110

Tabell 3.

Stavanger Interkommunalt Vannverk. Langevatn.  
Oversikt over bakteriologiske analyser av prøver  
tatt i perioden 6/2 - 2/10 1962.

Dato:	Prøvested:	Kimtall ved 20°C, 3 døgn:	Coliforme bakterier/100 ml
6/2 -62	overflaten	75	2
	råvann (9 m)	11	2
8/5 -62	overflaten	93	0
	råvann	20	0
5/6 -62	overflaten	ca. 6000	2
	råvann	ca. 9500	0
29/6 -62	overflaten (st.3)	64	-
	råvann	110	-
3/7 -62	råvann	1400	0
2/8 -62	overflaten	299	0
	råvann	163	0
4/9 -62	overflaten	441	0
	råvann	630	1
2/10-62	overflaten	ca. 13000	7
	råvann	1054	2



Tabell 4.  
Stavanger Interkommunalt Vannverk. Langevatn.  
 Karakterisering av bakterier.

Prøvetaking:		Organisme:
Dato:	Sted:	
8/5-62	overflaten	<i>Pseudomonas geniculata</i> .
"	"	" <i>fluorescens</i> .
"	"	" <i>cohaerens</i> .
"	"	<i>Flavobacterium</i> sp.
5/6-62	"	<i>Pseudomonas cohaerens</i> .
"	"	<i>Chromobacterium violaceum</i> .
"	"	<i>Pseudomonas geniculata</i> .
"	"	" "
"	"	<i>Pseudomonas</i> sp. (syreproduserende, ingen pigmentdannelse).
29/6-62	stasjon 3, 8 m	<i>Paracolocbactrum intermedium</i> .
"	"	" "
"	råvann	<i>Pseudomonas geniculata</i> .
"	"	" "
"	"	<i>Flavobacterium</i> sp.
"	"	<i>Achromobacter</i> sp.
8/5-62	"	Foreløpig kalt organisme nr. 9 (se tekst).
5/6-62	"	