

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN.

O - 347.

En kjemisk og bakteriologisk

undersøkelse av vannkilder

på Karmøy.

Saksbehandler: Cand.real. Hans Holtan.

Rapporten avsluttet august 1964.

I N N H O L D:

Side:

1.	INNLEDNING.	4
2.	BESKRIVELSE AV NEDBØRFELTENE.	4
3.	BESKRIVELSE AV DE MORFOLOGISKE OG HYDROLOGISKE FORHOLD.	5
4.	OBSERVASJONS- OG ANALYSEMETODER.	5
5.	KJEMISKE FORHOLD.	6
6.	BAKTERIOLOGISKE FORHOLD.	7
	6.1. Generelt.	7
	6.2. Bakteriologiske forhold i de undersøkte lokali- teter på Karmøy.	8
7.	BETYDNING AV OPPDEMNING.	8
8.	SAMMENFATTENDE DISKUSJON.	9
9.	PRAKTISKE KONKLUSJONER.	10

T A B E L L E R:

1.	Morfologiske og hydrologiske data.	5
2.	Middelverdier for noen kjemiske komponenter.	9
3.	Fysisk-kjemiske analyseresultater 10/11-61.	11
4.	- " - - " - 23,24,25/4-63.	12
5.	- " - - " - 15/7-63.	13
6.	- " - - " - 5,6/10-63.	14

7.	Fysisk-kjemiske analyseresultater 16/11-63.	15
8.	Bakteriologiske analyseresultater 23,24,25/4-63.	16

F I G U R E R:

1.	Nedbørfelter med stasjonsbetegnelser.	17
2.	Variasjoner i pH og el.ledningsevne.	18
3.	Variasjoner i farge og turbiditet.	19
4.	Variasjoner i permanganatforbruk.	20

1. INNLEDNING.

I brev av 23. mars 1963 fra ingeniør Chr.F. Grøner, fikk vi i oppdrag å foreta en kjemisk og bakteriologisk undersøkelse av en rekke innsjøer på Karmøy. Oppdraget ble nærmere konkretisert på møte den 17/4 1963 mellom siv.ing. Tor Grøner, overing. Wilhelm Haffner, Statens institutt for folkehelse og representanter fra NIVA. Det ble bestemt at NIVA skulle gjennomføre en kjemisk og bakteriologisk undersøkelse av følgende innsjøer:

1. Aureidvatn.
2. Vaulevatn.
3. Tistreidvatn.
4. Søndre Brekkevatn.
5. Oskereidvatn (Inngår i Melstokkavassdraget).
6. Melstokkavatn.
7. Reiarvatn.
8. Stiklevatn.
9. Fotvatn.
10. Fiskåvatn.

Formålet med undersøkelsen skulle være å få et bilde av eventuelle variasjoner i vannets kvalitet og kjemiske sammensetning gjennom året.

Undersøkellesprogrammet som ble lagt opp, bygde til dels på opplysninger som ble innhentet under en befaring den 10. november 1961.

Under en ny befaring 23/4, 24/4 og 25/4 1963, ble det hentet inn prøver fra alle lokaliteter. Senere har byingeniør Lieng, Kopervik ved tre anledninger samlet inn prøver som er blitt tilsendt NIVA. Alt kjemisk analysearbeide er blitt utført på NIVA's laboratorier.

2. BESKRIVELSE AV NEDBØRFELTENE.

På øst- og nordsiden av Karmøy er berggrunnen bygd opp av kambro-siluriske sedimentbergarter. Det sydvestlige området er bygd opp av granitt. De fleste steder er berggrunnen dekket med et forholdsvis tynt lag losavsetninger. Langs kystområdene er det en del dyrket mark, mens den indre del av øya som i vesentlig

utstrekning er bevokst med lyng, benyttes som beitemark. I nedbørfeltene til noen av innsjøene er det en del myr.

3. BESKRIVELSE AV DE MORFOLOGISKE OG HYDROLOGISKE FORHOLD.

Innsjøene er jevnt over små og grunne. Innsjøenes form og bunnforhold er uregelmessige og består av dypere partier som mer og mindre er atskilt fra hverandre.

Ifølge Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen (Hydrologiske undersøkelser i Norge, 1958) er den midlere avrenning i området ca. 40 l/sek/km². De viktigste morfologiske og hydrologiske data er satt opp i tabell 1.

Tabell 1.

Morfologiske og hydrologiske data.

Lokalitet	Nedbør- felt km ²	Overfl. km ²	St. målte dyp i m	Antatt middel dyp i m	Volum i mill.m ³	Avrenning i tusen m ³ /døgn	Oppholds tid døgn
Aureidvatn	1,10	0,167	4	2	0,334	3,8	ca. 90
Vaulevatn	2,00	0,040	1,5	1	0,040	6,9	" 6
Tistreidv.	2,30	0,046	1,5	1	0,046	7,9	" 6
Søndre Brekkevatt	5,80	0,097	1,5	1	0,097	20,0	" 5
Oskereidv.	0,68	0,114	3	1,5	0,171	2,4	" 71
Melstokkav.	1,27	0,167	2	1,5	0,250	4,4	" 60
Reiarvatn	1,27	0,190	1,5	1	0,190	4,4	" 43
Stiklevatn	3,57	0,400	10	4	1,600	12,3	" 130
Fotvatn	1,70	0,370	16	6	2,220	5,9	" 376
Fiskåvatn	4,00	0,160	1,5	1	0,160	13,8	" 11

4. OBSERVASJONS- OG ANALYSEMETODER.

Temperaturen er til dels målt med Richter og Wiese vende-termometer som er nøyaktig innenfor $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$, og til dels med vanlig kalibrert termometer.

Oksygenbestemmelsene er utført ifølge Winklers modifiserte metode.

pH og κ_{20} er målt elektrometrisk. Den elektrolytiske lednings-evne ved 20°C og κ_{20} er oppgitt i $\text{n.}10^{-6}\text{ohm.cm}^{-1}$.

Fargen er blitt bestemt fotoelektrisk (EEL-fotometer) ved absorpsjon ved 435 μ . Resultatene er angitt i mg Pt/l og er fremkommet ved bruk av standardkurve som er laget ut fra Colored Standard for Water Analysis (Platinum Cobalt Chloride Solution).

Turbiditeten er bestemt optisk ved refleksjon som Tyndaleffekt på et spesielt instrument (Sigrist-fotometer). Resultatene som angis i mg SiO₂/l fremkommer ved bruk av Standardkurve som er laget ut fra Turbidity Standard for Water Analysis.

Permanganat-tallene er bestemt ifølge forskrifter fra Statens institutt for folkehelse. Proven oppvarmes i surt kaliumpermanganatmiljø på vannbad i 20 minutter med etterfølgende tilsetning av standard oksalsyre. Overskudd av oksalsyre titreres varmt tilbake med standard kalium permanganat.

Tallene er oppgitt i mg/O pr. l, idet dette gir det letteste sammenlikningstall for å vurdere innholdet av organiske stoffer i forhold til innhold av løst oksygen i vannet. Ved å multiplisere de oppgitte tallene med 12,5, fremkommer forbruk i ml av n/100 KMnO₄/l, som ofte er brukt i Norge for drikkevannsanalyser.

Total hårdhet. Titrimetrisk bestemmelse med EDTA, Eriokromsvart T og Murexid som indikatorer.

Jern. Kolorimetrisk bestemmelse med ammoniumthiocyanat og måling av fargeintensiteten i et fotoelektrisk kolorimeter.

Mangan. Kolorimetrisk bestemmelse som kaliumpermanganat med et fotoelektrisk kolorimeter.

5. KJEMISKE FORHOLD.

De kjemiske analyseresultatene er fremstilt i tabellene 3 - 7. og figurene 2, 3 og 4.

Ifølge analyseresultatene er vannet i alle de undersøkte lokaliteter svakt surt med pH-variasjon mellom 6 og 7. I utløpet fra Visnesvatnet var pH 3,9 - noe som henger sammen med vannets påvirkning av mineralsyrer fra gruveområdet.

Den elektrolytiske ledningsevne som vanligvis varierte mellom 50 og 70 μ 20-enheter viser at vannet er blott. Den totale

hårdhet varierte mellom 5 og 8 mg CaO/l. I Fiskåvatn og Visnesvatn var den elektrolytiske ledningsevne noe høyere.

Alle lokaliteter er noe påvirket av humusstoffer. Humuspåvirkningen varierer noe i samsvar med nedbørforholdene. Under sterkt regnvær blir det nemlig tilført innsjøene større mengder slike stoffer enn under tørrvårsperioder. Fargeverdiene varierte mellom 12 og 50 mg Pt/l, men den midlere verdi ligger i området 20 - 30 mg Pt/l. De midlere oksyderbarhetsverdier i området 3 - 4 mg O/l, mens maksimums- og minimumsverdiene var henholdsvis 7,4 og 2,2 mg O/l. Ifølge analyseresultatene var Reiarvatn og Stiklevatn minst påvirket av humusstoffer. Fiskåvatn er mest påvirket av slike stoffer. I denne lokalitet var fargeverdiene vanligvis høyere enn 40 mg Pt/l og oksyderbarhetsverdiene lå i området av 6 mg O/l. Turbiditetspåvirkningen varierte også noe i alle lokaliteter, men vanligvis var verdiene lavere enn 1 mg SiO₂/l.

I alle lokaliteter var vannets innhold av jern og mangan beskjedent (<0,05 mg/l). Vaulevatn og Tistreidvatn er de lokaliteter som har størst jerninnhold. De største verdier (0,39 og 0,15 mg Fe/l for henholdsvis Vaulevatn og Tistreidvatn) ble målt den 15. juli 1963.

Alle innsjøer er grunne, og i de isfrie årstider er derfor vannmassene alltid i sirkulasjon. Vannet er derfor alltid rikt på oksygen. Den 23. og 24. april 1963 var oksygenmetningen således over 100%. På grunn av at innsjøene er så grunne varierer vannets temperatur i samsvar med lufttemperaturen.

6. BAKTERIOLOGISKE FORHOLD.

23., 24. og 25. april 1963 ble det tatt bakteriologiske prøver i Aureidvatn, S. Brekkevatn, Melstokkavatn og Fotvatn. Prøvene ble tatt på steriliserte flasker med spesielt apparat. Analysearbeidet ble besørget av byveterinæren i Haugesund. Resultatene er gjengitt i tabell 8.

6.1. Generelt:

Coliforme bakterier blir benyttet som indikatorer på forurensninger fra menneskers og varmblodige dyrs tarmkanaler. Disse bakterier vil i alminnelighet ikke forårsake sykdommer,

og en vannkilde som inneholder disse bakterier behøver ikke være smitteførende eller helsefarlig. De coliforme bakteriene er derfor intet bevis for tilstedeværelsen av smitteførende mikroorganismer, men sannsynligheten for slike forurensninger er større når vannkildens innhold av coliforme bakterier er stort. Selv om en vannkilde inneholder lite coliforme bakterier, kan den likevel ikke betraktes som hygienisk sikker. Det er derfor nødvendig spesielt å befare området og vurdere hvilken betydning eventuelle forurensningskilder kan ha for vannkildens hygieniske tilstand. Dette er en sak som må overlates til helsemyndighetene for nærmere vurdering.

6.2. Bakteriologiske forhold i de undersøkte lokaliteter på Karmøy.

Ingen av de undersøkte lokaliteter får direkte tilsig av husholdningskloakk og avrenningsvann fra gårdsbruk e.l. Men den indre del av Karmoya brukes som beitemark for sauer og storfe. Det er derfor rimelig at vannmassene er noe påvirket av coliforme bakterier. På de tidspunkt prøvene ble tatt, inneholdt alle prøver en del coliforme bakterier. Fotvatnet hadde de største konsentrasjoner, og den høyeste verdi som ble observert her var 14 coli pr. 100 ml. Kimtallene var lave i alle de analyserte prøver. Det er imidlertid rimelig at vannets innhold av bakterier vil variere med nedbørforhold og årstid.

7. BETYDNING AV OPPDEMNING.

Generelt vil oppdemning av en innsjø føre til at en god del myr og torvjord blir satt under vann. Derved vil vannmassene få tilført større eller mindre mengder organiske stoffer som vil resultere i høyere fargeverdier og større oksygenforbruk.

Ved oppdemning av Søndre Brækkevatn vil relativt små arealer myr- og torvjord bli satt under vann, og vi regner med at et slikt tiltak ikke vil forverre vannkvaliteten i noen vesentlig grad, særlig hvis demningen gjøres så stor som mulig. Vi regner også med at en oppdemning av Stiklevatn vil falle relativt heldig ut. Det er mulig at disse reguleringer kan føre til en forverring av vannkvaliteten til å begynne med, men neppe i en slik grad at det skulle nødvendiggjøre spesielle tiltak.

Fiskåvatn har idag et forholdsvis stort humusinnhold. Ved oppdemning av denne innsjø, vil en god del myr og torvjord bli satt under vann, og det er derfor rimelig at et slikt tiltak i betydelig grad vil forringe vannkvaliteten.

8. SAMMENFATTENDE DISKUSJON.

Undersøkelsen omfatter 10 små innsjøer på Karmøy.

Berggrunnen i området består tildels av kambro-siluriske sedimentbergarter og til dels av granitt. På den indre del av Karmøy hvor innsjøene ligger, er det et tynt lag med løsavsetninger som i stor utstrekning er bevokst med lyng og mose. I nedbørfeltet til noen av innsjøene er det en del myr.

Innsjøene er små og grunne. De har uregelmessig form og bunnforhold. Morfologiske og hydrologiske data er satt opp i tabell 1.

Følgende tabell (tabell 2) viser middelveidier for en del kjemiske komponenter.

Tabell 2.

Lokalitet	St. nr.	pH	El. ledn. e. % 20=n.10 ⁻⁶	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg SiO ₂ /1	KMnO ₄ mg O/1	Jern mg Fe/1	Mangan mg Mn/1
Aureidvatn	1	6,76	67,0	30	1,2	3,7	<0,05	0,05
Vaulevatn	2	6,34	64,7	36	0,8	5,6	0,13	<0,05
Tistreidv.	3	6,54	64,7	32	0,9	4,8	0,08	<0,05
Søndre Brekkevatn	4	6,63	63,4	24	1,0	4,0	<0,05	<0,05
Oskereidvatn	5	6,53	56,8	14	0,9	2,2	<0,05	<0,05
Melstokkav.	6	6,50	54,0	26	1,3	3,7	<0,05	<0,05
Reiarvatn	7	6,50	57,2	18	0,9	3,4	<0,05	<0,05
Stikleivatn	8	6,45	63,0	18	1,0	3,3	<0,05	<0,05
Fotvatn	9	6,57	66,1	26	0,8	3,7	<0,05	<0,05
Fiskåvatn	10	6,90	81,0	43	1,4	5,9	0,15	0,07

I alle undersøkte lokaliteter på Karmøy er vannet svakt surt og bløtt. Påvirkningen av organisk materiale varierer i samsvarende med årstid og nedbørforhold. I de fleste lokaliteter ligger fargeverdien i området 20 til 30 mg Pt/1. Oksyderbarhetsverdiene varierer stort sett mellom 3 og 6 mg O/1,

og turbiditetsverdiene ligger i området av 1 mg SiO_2 /l. I noen av lokalitetene er vannet noe påvirket av jern og mangan, men de fleste steder er verdien $<0,05$ mg/l. Fiskåvatn har noe dårligere kvalitet enn de andre lokaliteter. Midlere fargeverdi var her 43 mg Pt/l, og vannets midlere innhold av jern og mangan var henholdsvis 0,15 og 0,07 mg/l.

Vannets bakterieinnhold er sannsynligvis noe varierende i samsvar med årstid og nedbørforhold, men vi antar at svakklorering vil gi tilstrekkelig hygienisk sikkerhet.

En oppdemning av Søndre Brekkevatn og Melstokkavatn vil sannsynligvis i liten utstrekning forverre vannkvaliteten. Ved oppdemning av Fiskåvatn vil en del myr- og torvjord bli satt under vann. Vi antar derfor at oppdemning i betydelig grad vil forverre vannkvaliteten i denne lokalitet.

9. PRAKTISKE KONKLUSJONER.

1. Ifølge analyseresultatene er vannkvaliteten i de sydlige lokaliteter (st. 1 til og med 9) så god at det ikke skulle være nødvendig med omfattende rensetiltak. Vi antar at filtrering (mikrosil eller sandfilter) vil være tilstrekkelig rensning. Det er mulig at kravene til drikkevann vil skjerpes i fremtiden, og det kan derfor senere bli nødvendig med spesielle tiltak for å redusere fargen.
2. Humusinnholdet vil sannsynligvis øke noe ved oppdemning, men vi antar at filtrering også i dette tilfelle vil være tilstrekkelig. (Dette gjelder st. 1 - 9).
3. Fiskåvatn har en noe dårligere vannkvalitet, og ved regulering av denne lokalitet vil vannkvaliteten bli forringet ytterligere. Vi antar derfor at kvaliteten av dette vann ikke vil bli tilfredsstillende uten fullrensning (kjemisk felning).
4. Vanlig svakklorering vil sannsynligvis gi tilfredsstillende hygienisk sikkerhet ved bruk av vann fra alle lokaliteter.

Tabell 3.

Karmøy interkommunale vannverk.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Prover tatt 10/11-61.

Mrk.:	pH	Cl ⁻ , ledn. o. 20°C. 10 ⁻⁶	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO ₂ /l	KMnO ₄ mg O/l	Klorid mg Cl/l ml	Alkalitet N/10 HCl/l	Hårdhet mg CaO/l	Jern mg Fe/l	Mangan mg Mn/l	Natrium mg Na/l
a	3,9	87,2	44	9,2	4,5	65,2	ikke påvist	-	1,08	1,92 ikke påvist	3,4
b	6,9	70,6	59	0,8	5,8	12,8	1,72	9,4	0,23	"	-
c	6,4	59,7	33	0,7	3,6	12,7	0,85	5,8	0,08	"	8,2
d	6,9	64,1	35	0,4	5,5	12,5	1,43	7,6	0,16	"	-
e	6,5	53,5	44	0,8	4,4	11,5	0,58	5,3	0,16	"	-
f	6,7	54,6	35	0,6	4,4	11,5	0,71	6,2	0,16	"	-
g	6,5	59,7	35	0,6	3,8	11,8	0,71	6,3	0,13	"	7,4
h	6,7	57,1	33	0,7	4,0	11,8	0,56	5,9	0,11	"	-
i	6,2	53,5	46	0,8	5,2	11,8	0,49	5,1	0,11	"	-
j	6,7	61,6	41	0,7	4,2	12,2	0,98	7,9	0,13	"	-
k	6,7	63,6	46	0,7	4,8	12,2	0,94	6,6	0,11	"	7,6

a. Visnesvatn, utløp.

b. Fiskåvatn, utløp.

c. Fotvatn, utløp ved riksvei.

d. Nordre Brekkevatn, tillop fra øst.

e. Søndre " , utløp.

f. Nordre " , utløp.

g. Melstokkavatn, utløp ved hovedvei.

h. Stikleavatn, sørende ved vei.

i. Stikleavatn, utløp.

j. Åkra vannverk, spring BP-stasjon i Åkra.

k. Kopervik vannverk, spring BP-stasjon i Kopervik.

Tabell 4.

Karmøy interkommunale vannverk.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Lokalitet	1963 dato	m dyp	Temp. °C	Oksygen mg O ₂ /l	% Metn.	pH	Fl. ledn. e ⁻⁶ % 20-n. 10	Farge mg Pt/l	Turbilitet mg SiO ₂ /l	KMnO ₄ mg O/l	Hårdhet mg CaO/l	Jern mg Fe/l	Mangan mg Mn/l
Aureidvatn	23/4	0	8,6	-	-	6,85	68,0	27	0,8	3,3	7,6	0,06	0,06
		1	-	11,95	105,8	6,78	68,8	27	1,2	3,4	8,0	<0,05	0,06
		4	-	11,95	105,8	6,75	67,8	25	1,1	3,2	7,5	<0,05	0,07
Vaulevatn	23/4	0. fl. A	12,0	-	-	6,42	66,0	30	0,6	5,0	5,6	0,05	<0,05
		" B	12,0	-	-	6,34	66,1	30	0,7	4,9	5,7	0,08	0,05
Tistreidv.	23/4	0	10,3	-	-	6,68	62,9	22	0,8	3,6	6,2	<0,05	<0,05
		1	-	-	-	6,78	62,9	24	0,9	3,6	6,0	0,06	0,05
Å. Brekkev.	23/4	0	11,2	11,50	108,2	6,62	62,1	18	0,7	3,2	5,8	<0,05	<0,05
		1	-	-	-	6,68	62,0	19	0,8	3,4	6,0	<0,05	<0,05
Øskereidv.	24/4	0	10,0	-	-	6,56	55,6	13	0,8	2,0	5,2	<0,05	<0,05
		1	9,9	11,50	105,1	6,52	55,8	15	1,0	2,2	5,2	<0,05	<0,05
		2	9,7	11,50	104,6	6,50	59,0	13	0,9	2,4	6,7	<0,05	<0,05
Melstokkav.	24/4	0	10,5	-	-	6,54	52,0	19	0,9	2,5	4,8	<0,05	<0,05
		1	-	-	-	6,47	51,8	20	1,0	2,7	5,2	<0,05	<0,05
Reiarvatn	24/4	0. fl. A	12,6	-	-	6,54	56,0	15	0,6	2,5	5,6	<0,05	<0,05
		" B	12,6	-	-	6,54	56,1	15	0,7	2,8	5,6	<0,05	<0,05
Stikleivatn	24/4	0	8,8	-	-	6,39	63,0	18	0,7	3,1	5,7	<0,05	<0,05
		1	8,8	-	-	6,47	63,1	18	0,7	2,9	5,7	<0,05	<0,05
		4	7,5	-	-	6,50	67,9	19	0,9	3,4	7,3	<0,05	<0,05
		9	7,2	-	-	6,51	64,2	19	0,7	2,7	5,7	<0,05	<0,05
Fotvatn	25/4	0	8,2	-	-	6,54	65,8	25	0,7	3,2	6,2	<0,05	<0,05
		1	8,0	-	-	6,48	66,2	25	0,7	3,0	6,2	<0,05	<0,05
		4	7,1	-	-	6,52	65,6	24	0,6	3,3	6,2	<0,05	<0,05
		8	6,4	-	-	6,52	66,2	25	0,6	3,3	6,2	<0,05	<0,05
		12	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		14	5,4	-	-	6,46	67,1	25	0,6	3,3	6,5	<0,05	<0,05
Fliskåvatn	25/4	0. fl. A	12,4	-	-	6,74	79,9	39	0,9	5,0	9,6	0,18	0,10
		"	12,4	-	-	6,81	80,5	42	1,0	5,2	9,6	0,18	0,09

Tabell 5.

Karmøy interkommunale vannverk.
Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Prover tatt 15/7-63.

Lokalitet	Temp. °C	pH	El. ledn. e. % 20=n.10 ⁻⁶	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg SiO ₂ /1	KMnO ₄ mg O/1 ml	Alkalitet N/10 HCl/1	Klorid mg Cl/1	Hårdhet mg CaO/1	Jern mg Fe/1	Mangan mg Mn/1
Aureidvatn	16,3	6,98	68,0	21	1,2	3,7	2,2	12,9	7,4	<0,05	ikke påvist
Vaulevatn	16,5	6,68	61,0	45	0,8	7,4	1,7	11,4	5,7	0,39	"
Tistreidv.	17,7	6,88	64,1	37	1,3	7,2	2,0	11,6	6,2	0,15	"
Søndre Brekkevatn	17,4	6,95	64,0	28	1,1	6,1	1,9	11,2	5,9	<0,05	"
Melstokkav.	14,4	6,81	57,9	18	1,1	3,7	1,7	11,4	5,4	<0,05	"
Reiarvatn	14,5	6,70	60,9	12	0,8	4,0	1,6	11,4	6,1	<0,05	"
Stikleivatn	15,6	6,77	62,5	12	0,7	3,3	1,6	11,4	5,7	<0,05	"
Fotvatn	15,8	6,86	66,0	28	0,8	3,5	1,7	11,4	5,9	<0,05	"
Fiskåvatn	16,5	7,12	76,5	47	2,8	6,8	3,0	11,6	10,0	0,22	"

Tabell 6.

Karmøy interkommunale vannverk.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Prover tatt 5-6/10-63.

Lokalitet	1963 dato	Temp. °C	pH	El. ledn. e. % _{20=n.} 10 ⁻⁶	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO ₂ /l	KMnO ₄ -tall mg O/l	Jern mg Fe/l	Mangan mg Mn/l
Aureidvatn	5/10	8,9	6,76	64,0	48	1,5	-	<0,05	<0,05
Vaulevatn	5/10	8,5	6,06	64,8	40	1,1	5,9	<0,05	<0,05
Tistreidv.	5/10	8,9	6,39	62,5	42	0,8	5,4	<0,05	ikke påvist
Søndre Brekkevatt	5/10	9,4	6,46	61,9	36	1,1	4,4	<0,05	"
Melstokkav.	6/10	-	6,51	51,1	39	1,4	5,2	<0,05	"
Reiarvatn	6/10	-	6,59	51,9	32	1,3	4,5	<0,05	<0,05
Stikleivatn	6/10	-	6,61	58,0	30	1,2	4,3	<0,05	<0,05
Fotvatn	6/10	-	6,66	63,1	29	1,0	4,0	<0,05	ikke påvist
Fiskåvatn	6/10	-	7,35	88,9	48	1,1	7,1	<0,05	<0,05

Tabell 7.

Karmøy interkommunale vannverk.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Prøver tatt 16/11-63.

Lokalitet	Temp. °C	pH	El. ledn. o. % 20=n. 10 ⁻⁶	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO ₂ /l	KMnO ₄ -tall mg O/l	Jern mg Fe/l	Mangan mg Mn/l
Aureidvatn	4,5	6,45	65,5	31	1,3	5,0	<0,05	<0,05
Vaulevatn	3,2	6,20	65,5	34	1,0	4,8	0,07	<0,05
Tistredidvatn	2,9	6,00	71,0	34	0,8	4,3	0,07	<0,05
Søndre Brekkevatn	3,2	6,43	67,2	18	1,4	2,6	<0,05	<0,05
Melstokkav.	4,7	6,15	57,2	33	1,9	4,2	<0,05	<0,05
Reiarvatn	3,4	6,15	61,0	18	1,1	3,0	<0,05	<0,05
Stiklevatn	3,0	5,88	62,0	12	2,3	3,5	<0,05	<0,05
Fotvatn	4,6	6,54	68,8	28	1,2	3,9	<0,05	<0,05
Fiskåvatn	3,7	6,50	79,0	39	1,1	5,3	0,12	<0,05

Tabell 8.Karmøy interkommunale vannverk.Bakteriologiske analyseresultater.

Lokalitet	1963 Dato	m dyp	Coli-aerogenes pr. 100 ml	Diff.:	Kintall pr. ml
Aureidvatn	23/4	0	6,8	Atypisk	3
"	"	1	1,8	Intermedius I	8
"	"	2	0,0	"	2
S. Brekkev.	23/4	0	6,8	A.aerogenes	6
"	"	1	4,5	"	10
Melstokkav.	24/4	0	4,5	A.aerogenes II	1
"	"	1	0,0	"	0
"	"	2	1,8	Intermedius I	2
Fotvatn	25/4	0	6,8	A.aerogenes I	12
"	"	0	14,0	"	3
"	"	14	9,2	Atypisk	1

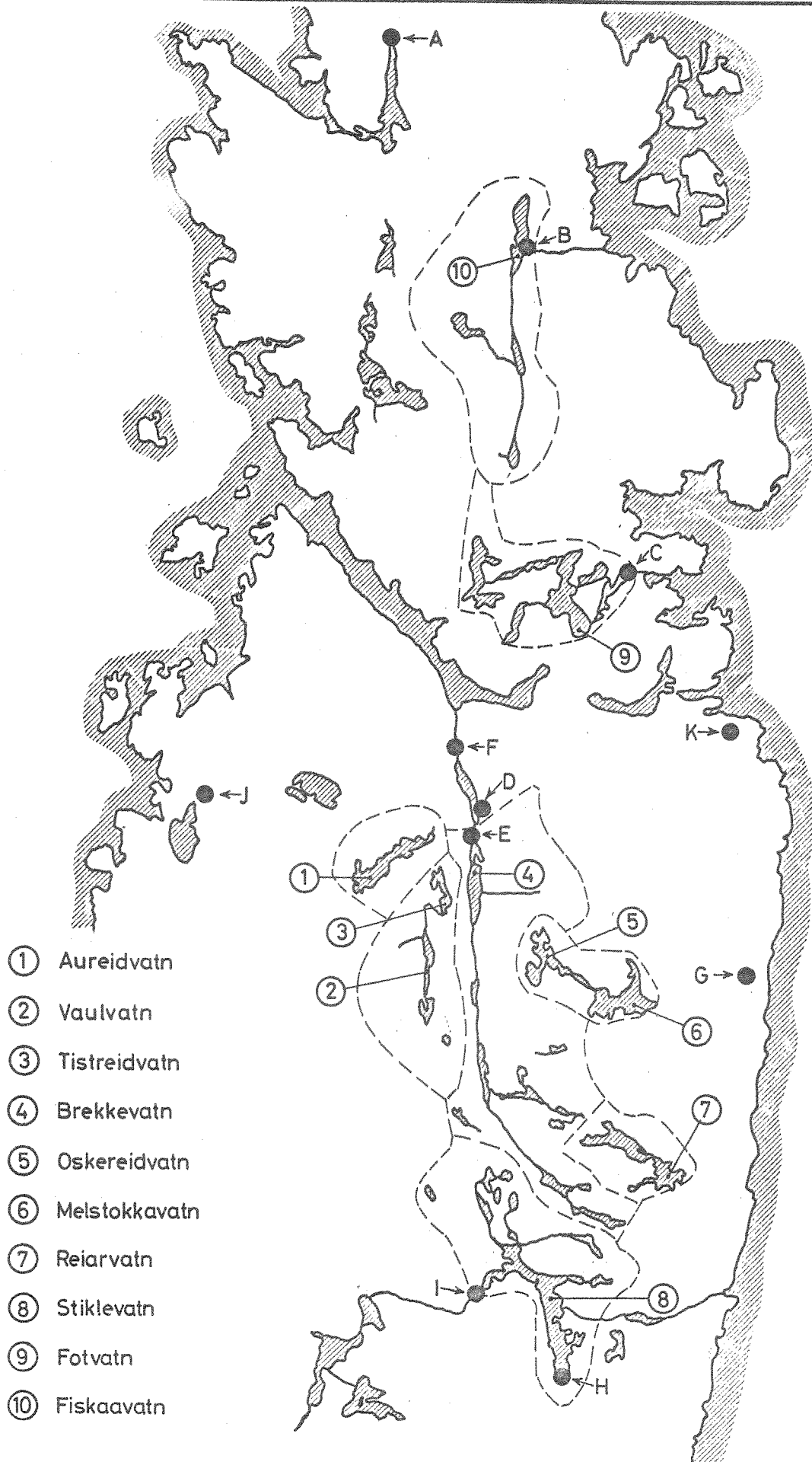
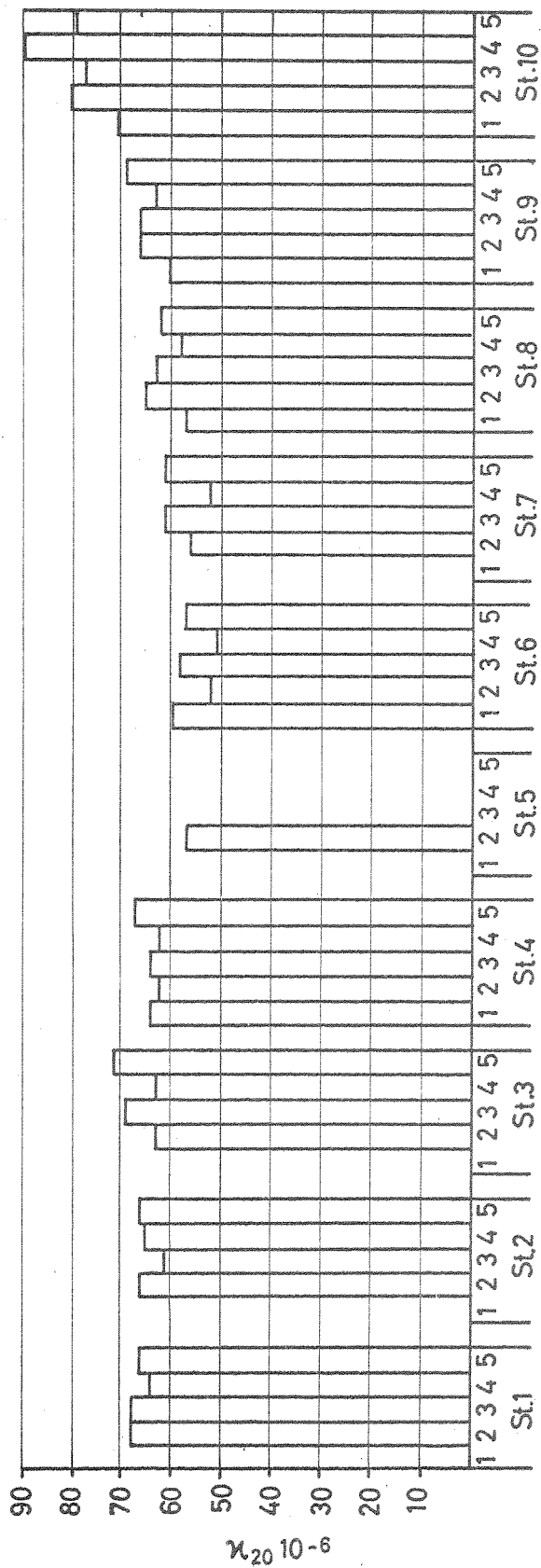
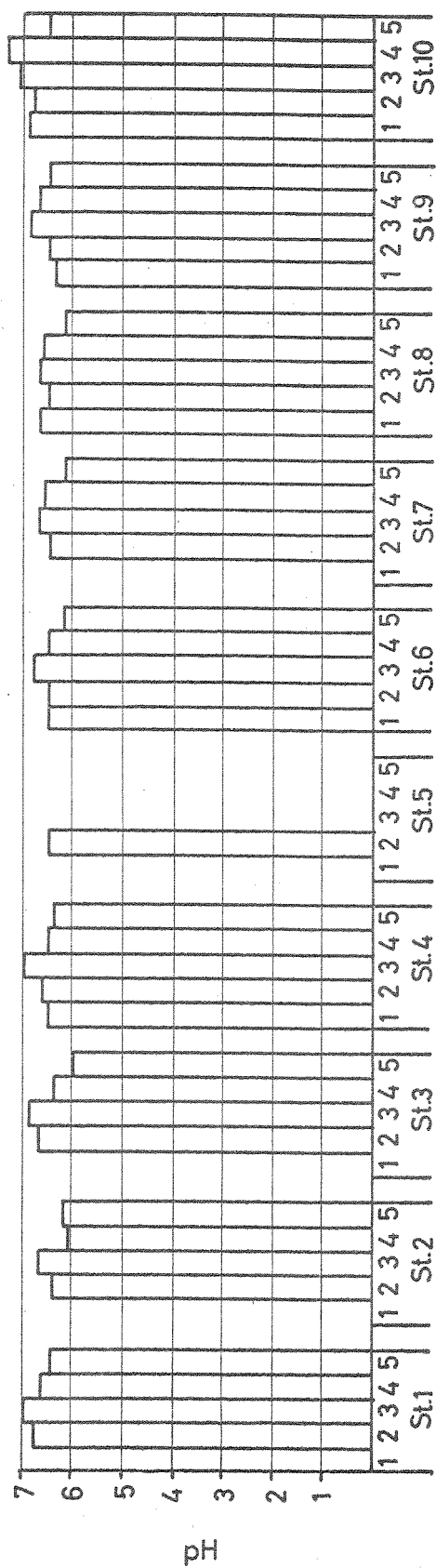


Fig. 1



S 1 Aureidvatn
 St.6 Melstokkavatn
 1=10/11-64

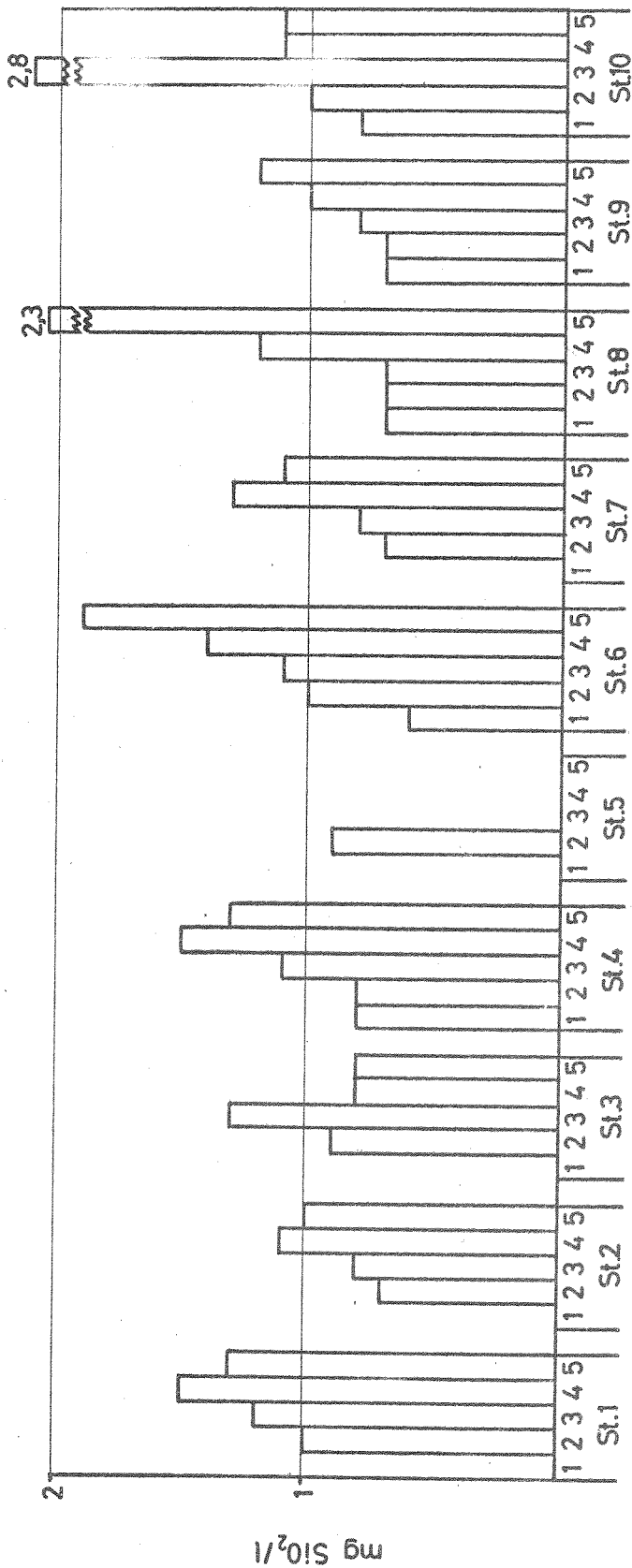
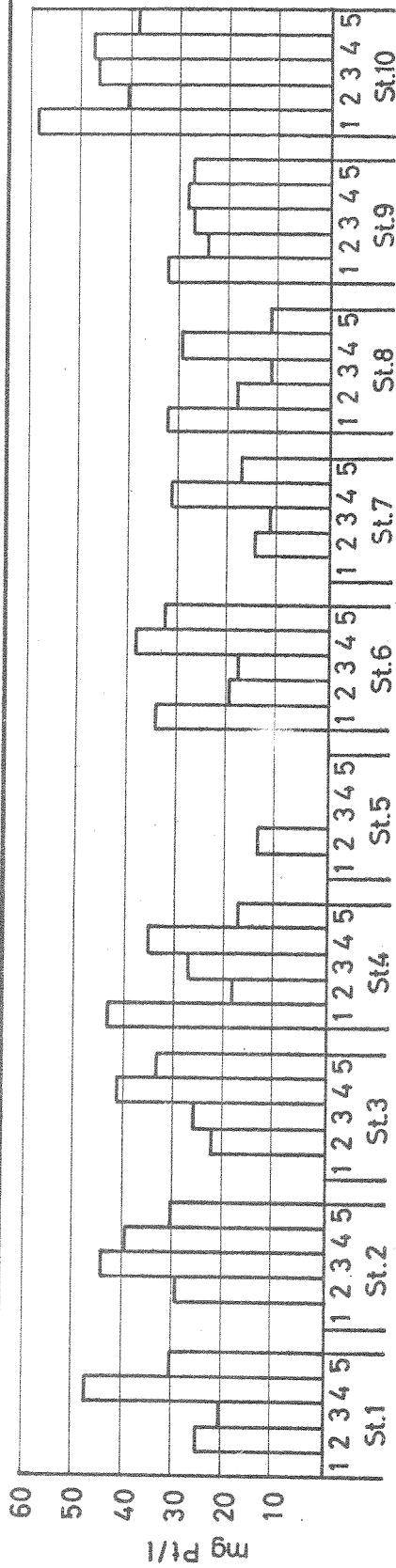
S 2 Vaulvatn
 St.7 Reiarvatn
 2=23-24/4-63

S 3 Tistrevatn
 St.8 Stiklevatn
 3=15/7-63

S 4 S.Brekkevatt
 St.9 Fotvatn
 4=5-6/10-63

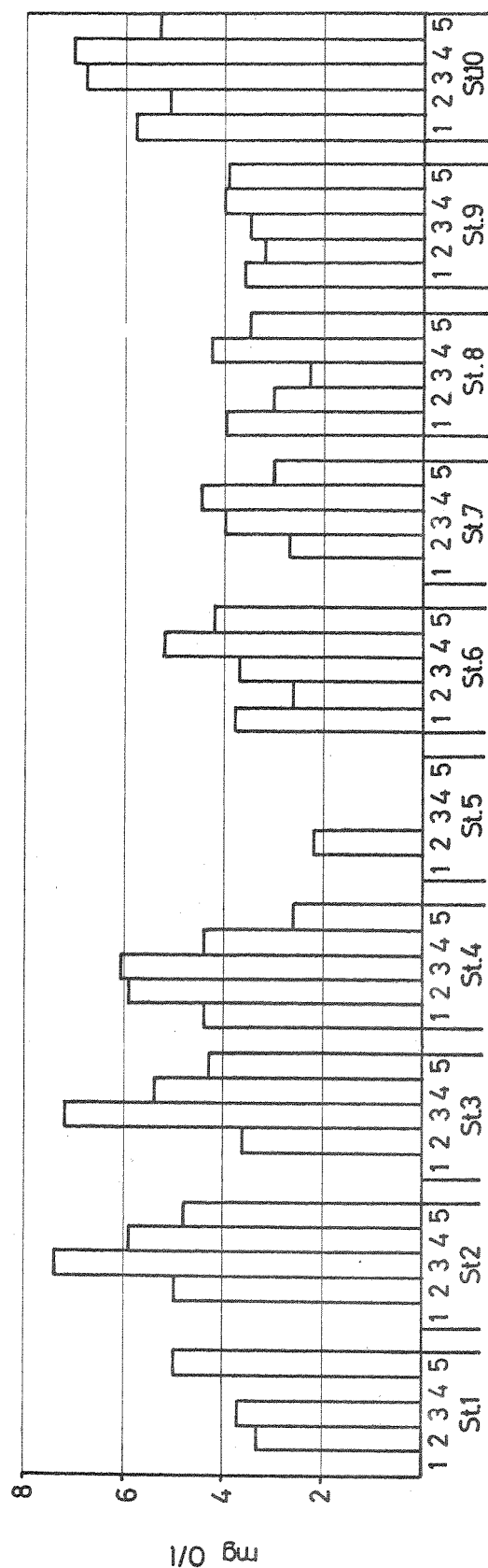
S 5 Oskereidvatn
 St.10 Fiskåvatn
 5=16/11-63

Fig. 2



St.1 Aureidvatn St.2 Vaulvatn St.3 Tistreidvatn St.4 S.Brekkevatt St.5 Oskereidvatn
 St.6 Melstokkvatn St.7 Reiarvatn St.8 Stiklevatn St.9 Fotvatn St.10 Fiskvatn
 1= 10/11-64 2= 23-24/4 63 3= 15/7-63 4= 5-6/10-63 5= 16/11-63

Fig.3



St.1 Aureidvatn	St.2 Vaulvatn	St.3 Tistreidvatn	St.4 S.Brekkevattn	St.5 Oskereidvatn
St.6 Melstokkavatn	St.7 Reiarvatn	St.8 Stikleivatn	St.9 Fotvatn	St.10 Fiskavatn
1= 10/11-64	2= 23-24/4-63	3= 15/7-63	4= 5-6/10-63	5= 16/11-63

Fig. 4