

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

O - 15/64

TYRIFJORDEN

En limnologisk undersøkelse

1967 - 1968

Saksbehandler: Cand.real. Hans Holtan

Rapporten avsluttet april 1970

INNHALDSFORTEGNELSE:

	Side:
1. INNLEDNING	10
2. BESKRIVELSE AV NEDBØRFELTET	10
2.1. Generell beskrivelse	10
2.2. Geologiske forhold	12
2.3. Geografiske forhold	13
3. MORFOMETRISKE FORHOLD	15
4. METEOROLOGISKE OG HYDROLOGISKE FORHOLD	17
5. OBSERVASJONS- OG ANALYSEMETODIKK	22
6. OBSERVASJONSSTASJONER OG OBSERVASJONSDAGER	26
7. HYDROGRAFISKE FORHOLD	28
7.1. Hydrografiske forhold i Tyrifjorden	28
7.1.1. Temperaturforhold	28
7.1.2. Kjemiske forhold	33
7.1.2.1. Oksygenforhold	33
7.1.2.2. Andre kjemiske forhold	35
7.2. Hydrografiske forhold i Steinsfjorden	44
7.2.1. Temperaturforhold	44
7.2.2. Kjemiske forhold	47
7.2.2.1. Oksygenforhold	47
7.2.2.2. Andre kjemiske forhold	47
7.3. Diskusjon av de hydrografiske forhold	68
7.3.1. Tyrifjorden	68
7.3.2. Steinsfjorden	72
8. BIOLOGISKE FORHOLD	75
9. BAKTERIOLOGISKE FORHOLD	81
10. STRØMUNDERSØKELSER	81
11. SAMMENFATTENDE DISKUSJON	90
12. PRAKTISKE KONKLUSJONER	93
13. LITTERATURLISTE	96

TABELLFORTEGNELSE:

	Side:
1. Tyrifjordens nedbørfelt. Utnyttelse og bosettingsforhold	13
2. Prosentvis fordeling av arealer og innbyggere i nedbørfeltet ovenfor og nedenfor utløpet fra Randsfjorden og Sperillen	14
3. Morfometriske data	15
4. Normaltemperatur i perioden 1931 - 1960 og middeltemperatur i perioden 1967 - 1968	17
5. Normal nedbørhøyde 1931 - 1960 og nedbørhøyde i perioden 1967 - 1968	18
6. Karakteristiske vannføringer	21
7. Tyrifjorden. Prøvetakingstidspunkt	27
8. Metningsverdier for oksygen. Variasjonsbredde, middelverdier, standardavvik	33
9. pH. Variasjonsbredde, middelverdier, standardavvik	35
10. Spesifikk elektrolytisk ledningsevne. Variasjonsbredde, middelverdier, standardavvik	36
11. Hovedkomponenter. Variasjonsbredde, middelverdier, standardavvik	37
12. Vannets kjemiske sammensetning, ekvivalentprosent	38
13. Turbiditet, farge, permanganattall. Variasjonsbredde, middelverdier, standardavvik	38
14. Siktedyp i meter	40
15. Jern. Variasjonsbredde, middelverdier, standardavvik	41
16. Plantenæringsstoffer. Variasjonsbredde, middelverdier, standardavvik	41
17. Silisium i mg SiO ₂ /l. Variasjonsbredde, middelverdier, standardavvik	43
18. pH. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i tidsperioden 1961 - 1969	47
19. Spesifikk elektrolytisk ledningsevne (µS/cm, 20°C). Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i tidsperioden 1961 - 1969	52
20. Farge, turbiditet, kaliumpermanganattall og kaliumdikromattall. Middelverdier på de enkelte observasjonsdager i tidsperioden 1961 - 1969	57
21. Kalsium, magnesium, natrium og kalium. Middelverdier på de enkelte observasjonsdager i tidsperioden 1961 - 1969	61

TABELLFORTEGNELSE (forts.):

	Side:
22. Kalsium, magnesium, natrium og kalium. Variasjonsbredde, middelverdier og standardavvik i observasjonsperioden 28/5 - 8/10 1969	61
23. Alkalitet, klorid og sulfat. Middelverdier på de enkelte observasjonsdager i tidsperioden 1961 - 1969	62
24. Alkalitet, klorid og sulfat. Variasjonsbredde, middelverdier og standardavvik i observasjonsperioden 28/5 - 8/10 1969	62
25. Fosforforbindelser. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i 1969	63
26. Nitrogenforbindelser. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i tidsperioden 1965 - 1969	64
27. Jern. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i 1969	65
28. Mangan. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i 1969	66
29. Silisium. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i 1969	66
30. Silisium. Variasjonsbredde, middelverdier og standardavvik	67
31. Total hårdhet. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i tidsperioden 1962 - 1966	67
32. Årsmiddelverdier for nedbørkjemiske data i tidsperioden 1955 - 1966 (mg/m ²)	69
33. Nitrat, ammonium, sulfat, klorid. Nedbørens og kloakkvannets bidrag samt middelverdier for observasjonsresultater på stasjon 5	70
34. Tyrifjorden - Steinsfjorden. Ionesammensetning som ekvivalentpro-senter	73
35. Tyrifjorden - Steinsfjorden. Vannets innhold av plantenæringsstoffer	73
36. De enkelte komponenter. Variasjonsbredde og middelverdier	74
37. Organismer funnet i håvtrekk fra Holsfjorden	76
38. Planktonorganismer i Holsfjorden, juni - september 1930	78
39. Tyrifjorden. Bakteriologiske analyseresultater. Colitall pr. 100 ml, kimtall pr. ml	82
40. Tyrifjorden. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra 1 meters dyp	87

TABELLFORTEGNELSE (forts.):

	Side:
41. Antall personer, jordbruksarealer og industri i forhold til vannføring i Randselva (utl. Randsfjorden), Ådalselva (utl. Sperillen), Storelva (utl. Tyrifjorden) og Dramselva (ved Vikersund)	91
42. Tyrifjorden - Maridalsvatnet. Bakteriologiske forhold, henholdsvis i 1967 - 1969	92

BILAG

Bilagside:

Hydrografiske tabeller: Tyrifjorden : nr. 43 - 93
 Hydrografiske tabeller: Steinsfjorden: nr. 94 -117

TYRIFJORDEN

43. Stasjon 1. Fysisk-kjemiske analyseresultater, 17/3 1966	1
44. " 1. " " " " 23/5 1966	2
45. " 1. " " " " 30/8 1966	3
46. " 1. " " " " 23/11 1966	4
47. " 1. " " " " 14/2 1967	5
48. " 2. " " " " 16/2 1967	6
49. " 3. " " " " 15/2 1967	7
50. " 4. " " " " 15/2 1967	8
51. " 5. " " " " 16/2 1967	9
52. " 1. " " " " 26/4 1967	10
53. " 2. " " " " 26/4 1967	11
54. " 3. " " " " 27/4 1967	12
55. " 4. " " " " 5/5 1967	13
56. " 5. " " " " 5/5 1967	14
57. " 1. " " " " 4/7 1967	15
58. " 2. " " " " 3/7 1967	16
59. " 3. " " " " 4/7 1967	17
60. " 4. " " " " 6/7 1967	18
61. " 5. " " " " 4/7 1967	19
62. " 1. " " " " 31/8 1967	20
63. " 2. " " " " 1/9 1967	21
64. " 3. " " " " 31/8 1967	22
65. " 4. " " " " 30/8 1967	23

TABELLFORTEGNELSE (forts.):

							Bilagside:
66.	Stasjon 5.	Fysisk-kjemiske analyseresultater, 30/8 1967					24
67.	"	1.	"	"	"	27/10 1967	25
68.	"	2.	"	"	"	27/10 1967	26
69.	"	3.	"	"	"	31/10 1967	27
70.	"	4.	"	"	"	26/10 1967	28
71.	"	5.	"	"	"	31/10 1967	29
72.	"	1.	"	"	"	5/12 1967	30
73.	"	2.	"	"	"	5/12 1967	31
74.	"	3.	"	"	"	4/12 1967	32
75.	"	4.	"	"	"	4/12 1967	33
76.	"	5.	"	"	"	4/12 1967	34
77.	"	1.	"	"	"	22/2 1968	35
78.	"	2.	"	"	"	21/2 1968	36
79.	"	3.	"	"	"	22/2 1968	37
80.	"	4.	"	"	"	27/2 1968	38
81.	"	5.	"	"	"	26/2 1968	39
82.	"	1.	"	"	"	16/5 1968	40
83.	"	2.	"	"	"	24/5 1968	41
84.	"	3.	"	"	"	21/5 1968	42
85.	"	4.	"	"	"	21/5 1968	43
86.	"	T2.	"	"	"	21/5 1968	44
87.	"	5.	"	"	"	21/5 1968	45
88.	"	1.	"	"	"	14/8 1968	46
89.	"	2.	"	"	"	13/8 1968	47
90.	"	3.	"	"	"	14/8 1968	48
91.	"	4.	"	"	"	15/8 1968	49
92.	"	5.	"	"	"	15/8 1968	50
93.	"	1.	"	"	"	4/12 1968	51

TABELLFORTEGNELSE (forts.):

Bilagside:

STEINSFJORDEN

94.	Temperatur,	°Celsius	4/3	1961 -	8/10	1969	52
95.	Oksygen,	mg O ₂ /l	4/3	1961 -	8/10	1969	53
96.	Oksygen,	% metning	4/3	1961 -	8/10	1969	54
97.	Surhetsgrad,	pH	4/3	1961 -	8/10	1969	55
98.	Spesifikk elektrolytisk ledningsevne,	20°C, µS/cm	4/3	1961 -	8/10	1969	56
99.	Farge,	mg Pt/l	4/3	1961 -	8/10	1969	57
100.	Turbiditet,	mg SiO ₂ /l	4/3	1961 -	8/10	1969	58
101.	Permanganattall,	mg O/l	4/3	1961 -	8/10	1969	59
102.	Dikromattall,	mg O/l	12/4	1966 -	8/10	1969	60
103.	Alkalitet,	ml N/10 HCl/l	12/4	1966 -	8/10	1969	60
104.	Fosfat,orto,	µg P/l	24/1	1962 -	8/10	1969	61
105.	Fosfat,total	µg P/l	22/11	1962 -	8/10	1969	61
106.	Klorid,	mg Cl/l	22/11	1961 -	8/10	1969	62
107.	Nitrat,	µg N/l	25/3	1965 -	8/10	1969	62
108.	Total nitrogen,	µg N/l	28/5	1969 -	8/10	1969	63
109.	Sulfat,	mg SO ₄ /l	24/1	1962 -	8/10	1969	64
110.	Hårdhet, total	mg CaO/l	24/1	1962 -	12/4	1966	64
111.	Kalsium,	mg Ca/l	22/11	1961 -	8/10	1969	65
112.	Magnesium,	mg Mg/l	24/1	1962 -	8/10	1969	65
113.	Jern,	µg Fe/l	24/1	1962 -	8/10	1969	66
114.	Mangan,	µg Mn/l	24/1	1962 -	8/10	1969	67
115.	Kalium,	mg K/l	28/5	1969 -	8/10	1969	68
116.	Natrium,	mg Na/l	28/5	1969 -	8/10	1969	69
117.	Silisium,	mg SiO ₂ /l	28/5	1969 -	8/10	1969	69

FIGURFORTEGNELSE:

	Side:
1. Tyrifjorden. Oversiktskart over nedbørfelt med stasjonsplassering	11
2. Tyrifjorden. Dybdekart	16
3. Daglige vannføringer v/Gravfoss, Killingstryken og Kistefoss, 1967 - 1968	19
4. Tyrifjorden. Vannstandsobservasjoner v/Skjærdalen, 1967 - 1968	20
5. Tyrifjorden. Stasjon 1. Isothermer 1967	29
6. Tyrifjorden. Temperaturobservasjoner i °Celsius, februar, mai og juli 1967	30
7. Tyrifjorden. Temperaturobservasjoner i °Celsius, august, oktober og desember 1967	31
8. Tyrifjorden. Temperaturobservasjoner i °Celsius, februar, mai og august 1967	32
9. Tyrifjorden. Oksygenisopleter 1967, mg O ₂ /l	34
10. Steinsfjorden. Isothermer 1961 - 1962	45
11. Steinsfjorden. Temperaturobservasjoner 1961 - 1965. Minimum- middel- og maksimumverdier for februar- og marsobservasjonene	46
12. Steinsfjorden. Temperaturforhold, august 1962, 1963 og 1969	46
13. Steinsfjorden. Oksygenisopleter (mg O ₂ /l)	48
14. Steinsfjorden. Oksygenforhold 1962 - 1966. Minimum, middel- og maksimumverdier for februar- og marsobservasjonene	49
15. Steinsfjorden. Oksygenforhold (mg O ₂ /l), august 1962, 1963 og 1969	49
16. Steinsfjorden. Variasjonsbredde og middelveidier for vannets pH i februar, mars og april, 1961 - 1966	50
17. Steinsfjorden. pH-sjiktningen under august-observasjonene 1962, 1963 og 1969	50
18. Steinsfjorden. Elektrolytisk ledningsevne (µS/cm ved 20°C). Variasjonsbredde og middelveidier for observasjonene i februar, mars, april 1961 - 1966	53
19. Steinsfjorden. Elektrolytisk ledningsevne (µS/cm ved 20°C). Observasjoner fra august 1962, 1963 og 1969	53
20. Steinsfjorden. Elektrolytisk ledningsevne (µS/cm ved 20°C)	54
21. Steinsfjorden. Frekvensdiagram	56

FIGURFORTEGNELSE (forts.):

	Side:
22. Steinsfjorden. Farge, mg Pt/l, 1961 - 1966	58
23. Steinsfjorden. Turbiditet, mg SiO ₂ /l, 1961 - 1965	58
24. Steinsfjorden. Permanganattall, mg O/l, 1961 - 1964	58
25. Steinsfjorden. Tilsynelatende farge, mg Pt/l. Observasjoner fra august 1962, 1963 og september 1969	59
26. Steinsfjorden. Turbiditet, mg SiO ₂ /l. Observasjoner fra august 1962, 1963 og 1969	59
27. Steinsfjorden. Permanganattall, mg O/l. Observasjoner fra august 1962, 1963 og 1969	59
28. Tyrifjorden. Stasjonsplassering, 29/4 og 15/5 1968	88
29. Tyrifjorden. Fargemålinger (antatte isolinjer)	89

1. INNLEDNING

Undersøkelsen, som her skal presenteres, er utført etter oppdrag fra Samarbeidskomitéen for Akershus fylke og Oslo kommune. Det skal imidlertid bemerkes at både Ringerike kommune, Den internasjonale hydrologiske dekadé og Østlandskomiteén (Kommunaldepartementet) har bidratt ved finansieringen av prosjektet.

De morfologiske, fysisk-kjemiske og biologiske forhold i Tyrifjorden er tidligere relativt godt undersøkt (se litteraturliste).

Norsk institutt for vannforskning har også tidligere ved forskjellige anledninger undersøkt Tyrifjorden og dens viktigste tilsigselver. Det foreligger således et relativt fyldig observasjonsmateriale om de generelle forhold i Tyrifjorden med hovedtilløpselver.

Undersøkelsen har i store trekk foregått etter programmet, datert 9. desember 1966, men det ble imidlertid ikke funnet nødvendig å foreta noen spesiell opplodding av innsjøen (de økonomiske forhold tillot heller ikke dette), og dybdeangivelsene er således i samsvar med Johan Kiærns opplodding av Tyrifjorden i 1916 - 1917. Dybdekartet for Steinsfjorden er utarbeidet av E. Kullerud i 1959.

En del av resultatene har vært fremstilt i utredningen for Østlandskomiteén (se litteraturliste). Det er ikke noen resultater eller vurderinger som i vesentlig grad atskiller seg fra de som er gitt tidligere, men denne rapport bygger på et langt fyldigere observasjonsmateriale. Konklusjonene må derfor sies å ha større tyngde og være meget sikrere enn de som ble gitt i utredningen for Østlandskomiteén.

Beskrivelsen av forholdene i Steinsfjorden bygger på et relativt fyldig observasjonsmateriale samlet inn i 1961 - 1962, samt noe observasjonsmateriale fra 1969.

2. BESKRIVELSE AV NEDBØRFELTET

2.1. Generell beskrivelse

Tyrifjordens nedbørfelt er 9808 km² stort og omfatter store deler av Oppland og noe av Buskerud fylke (figur 1). De viktigste vassdragene,

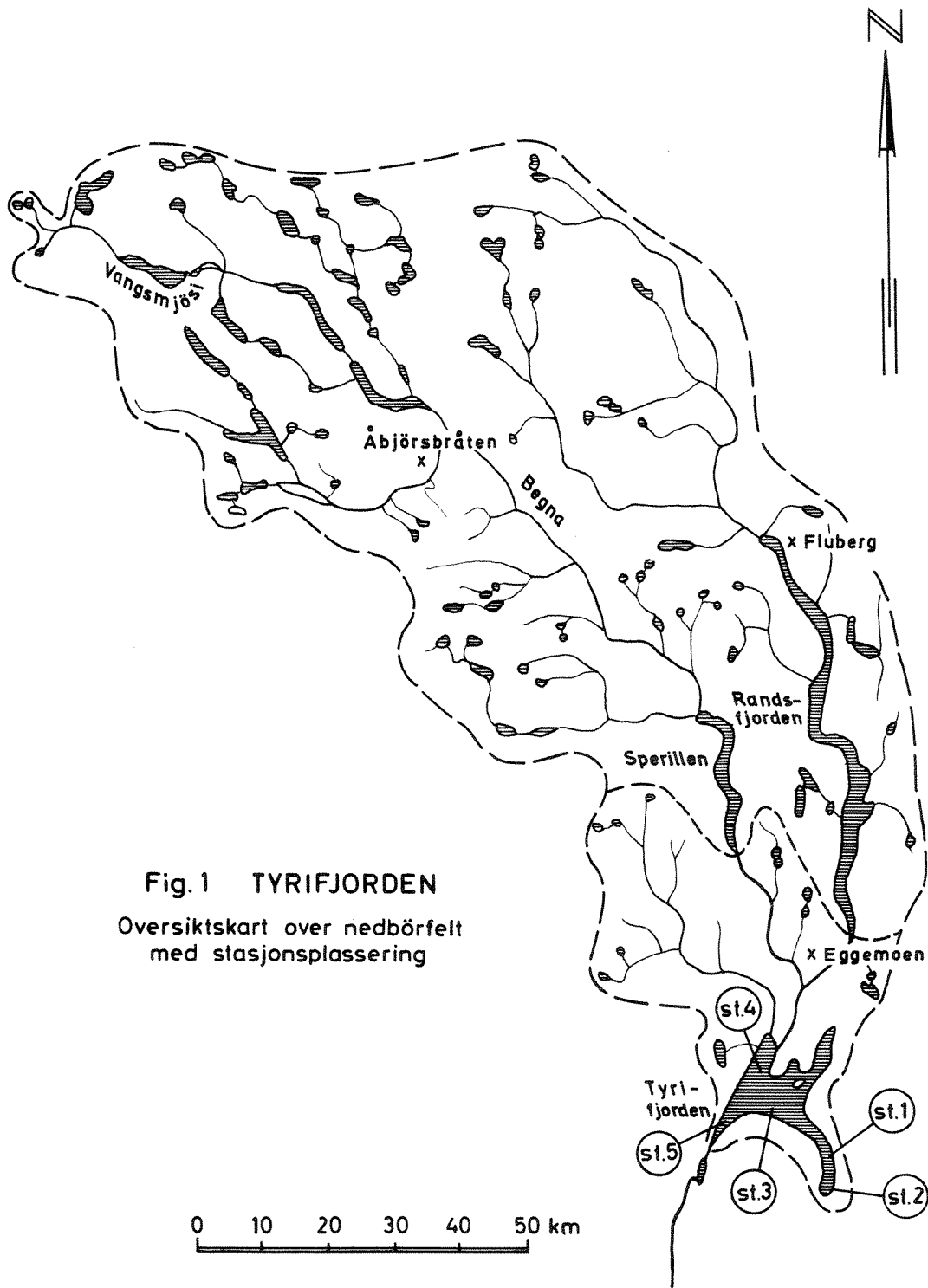


Fig.1 TYRIFJORDEN
 Oversiktskart over nedbørfelt
 med stasjonsplassering

som renner ned mot Tyrifjorden, er Etna - Dokka og Randselva lengst i øst. Ved Hønefoss renner Randselva sammen med Ådalselva fra nord, og danner Storelva som renner ut i Tyrifjordens nordøstlige del. Her munner også den noe mindre elv, Sokna, ut (nedbørfelt 624 km^2 og midlere vannføring ca. $9,4 \text{ m}^3/\text{sek}$). De øvrige tilløp til Tyrifjorden og Steinsfjorden er små, men noen, særlig en del av tilløpene til Steinsfjorden, drenerer jordbruksområder og er antakelig i noen grad belastet med kloakk- og annet avløpsvann.

Etna og Dokka har sine utspring i fjellområdene sydøst for Vinstervatn. Elvene renner sammen like før de munner ut i den 75 km lange Randsfjorden. Randselvas nedbørfelt ved samløp med Ådalselva, er 3717 km^2 .

Begnavassdraget kommer fra noen mindre innsjøer på Filefjell og renner ned gjennom Valdres, Begnadalen og Ådalen. Vassdragets samlede nedbørfelt har en størrelse på 4875 km^2 . Den øvre del av vassdraget danner tre store innsjøer, nemlig Vangsmjøsa, Slidrefjorden og Strondafjorden. Vassdraget er ned til Bagn i stor utstrekning regulert for kraftforsyningsformål. Lenger nede danner elven innsjøen Sperillen, som er 25 km lang, 123 m dyp og har et overflateareal på 37 km^2 .

2.2. Geologiske forhold

I de nordlige deler av nedbørfeltet har fjellgrunnen noe variert geologisk sammensetning. Sterkt omdannede kambrosiluriske sedimentbergarter er meget utbredt, men store områder består av gabbroer og basiske bergarter. Videre har Valdresparagmitten stor forekomst i dette området. Lenger syd består fjellgrunnen til dels av vanlig sparagmitt. Syd for dette området er grunnfjellet (gneis og granitt) den dominerende bergart. Storelva, Randselva og en del av Randsfjorden danner grensen mellom dette grunnfjellsområdet og det såkalte Oslofeltet. Øst for nevnte lokaliteter består fjellgrunnen av kambrosiluriske avsetningsbergarter, som enda lenger øst er dekket med sandsteiner og yngre lavabergarter, esseksitter og rombeporfyrer.

Løsavsetningene i den nordlige del av feltet består i det vesentligste av et tynt lag morenegrus. I den sydlige del, under den marine grense, består løsavsetningene i stor utstrekning av marine avsetninger (leire). Like nord for Hønefoss (Eggemoen) og foran utløpet fra Randsfjorden, er det store opphopninger av glacifluvialt materiale (sand og grus). En mektig morene ved Svangstrand (Sylling) har demmet opp Tyrifjorden.

Berggrunnen i Steinsfjordens nedbørfelt består vesentlig av kambrosiluriske bergarter som kalkstein og leirskifer, men i nord og på østsiden av Steinsfjorden er disse bergartene dekket av sandstein.

2.3. Geografiske forhold

Tabell 1 gir en oversikt over utnyttelse og bosettingsforhold i Tyrifjordens nedbørfelt.

Tabell 1. Tyrifjordens nedbørfelt. Utnyttelse og bosettingsforhold

Faktorer		Tyrifjordens nedbørfelt	Nedbørfelt ovenf. utløp Randsfjorden og Sperillen	Nedbørfelt nedenf. utløp Randsfjorden og Sperillen
Nedbørfelt,	km ²	9808	8253	1555
Skog,	km ²	3926,9	2944,0	982,9
	i % av nedbørfeltet	40,0	35,7	63,2
Myr,	km ²	544,0	471,5	72,5
	i % av nedbørfeltet	5,5	5,7	4,7
Dyrket mark,	km ²	453,9	341,6	112,3
	i % av nedbørfeltet	4,6	4,1	7,2
Uproduktivt område,	km ²	4883,2	4495,9	387,3
	i % av nedbørfeltet	49,9	54,5	24,9
Antall mennesker		84200	54700	29500
Antall mennesker	pr. km ²	8,6	6,6	19,0

De største tettbebyggelser og jordbruksområder i områdene nord for Sperillen og Randsfjorden ligger til dels langt oppe i dalene (Valdres, Slidre, Dokka, m.fl.). I Randsfjordområdet er Gran, Jaren, Brandbu og Jevnaker av stor betydning i denne sammenheng. Den viktigste driftsmåte i jordbruket er i nord husdyrhold, men på de store gårdsbruk i syd er korn dyrking av størst betydning. Vel 30% av feltet er bevokst med skog.

I Tyrifjordens lokale nedbørfelt (nedenfor nevnte område) er det pr. arealenhet betydelig større virksomhet innenfor jord- og skogbrukssektoren enn lenger nord. Korndyrking er her en viktig driftsmåte i jordbruket, men husdyrhold er også av stor betydning. Befolknings tettheten er størst i Hønefossområdet. Ringerike kommune, som også omfatter Hønefoss, hadde således pr. 1. januar 1969, 28.812 innbyggere.

Den industritype, som antakelig har størst betydning for forurensningssituasjonen i Tyrifjorden, er treforedlingsindustrien. De viktigste bedrifter i denne sammenheng er Follum fabrikker og Skjardalens bruk, som representerer et utslipp av organisk stoff på ca. 160.000 personekvivalenter. Av andre industribedrifter, med utslipp av noen betydning, kan nevnes meierier, fellesanlegg for halmluting, mindre næringsmiddelfabrikker, jern og metallindustri, konfeksjonsfabrikker og kjemisk industri.

På grunn av vassdragenes selvrensningsevne spiller tilførselen av forurensninger til fjernereliggende deler av vassdraget mindre rolle for Tyrifjordens forurensningstilstand enn den forurensningsbelastning innsjøen får fra sitt lokale nedbørfelt. De forskjellige områders betydning i denne sammenheng, kan til en viss grad vurderes ut fra tabell 2.

Tabell 2. Prosentvis fordeling av arealer og innbyggere i nedbørfeltet ovenfor og nedenfor utløpet fra Randsfjorden og Sperillen

Faktorer	Nedbørfelt ovenfor utløp Randsfjorden og Sperillen	Nedbørfelt nedenfor utløp Randsfjorden og Sperillen
Nedbørfelt	84	16
Skog	75	25
Myr	87	13
Dyrket mark	75	25
Uproduktive områder	92	8
Innbyggere	65	35

Forurensningsmateriale tilført vassdragene ovenfor Randsfjorden og Sperillen må passere disse innsjøer, hvor vannet har en relativt lang teoretisk oppholdstid. Dette betinger en effektiv nedbrytning av organisk materiale som er tilført vassdraget ovenfor.

I Steinsfjordens nedbørfelt (62,7 km²) er det ca. 15 - 16 km² dyrket mark, dvs. ca. 23% av nedbørfeltet. Størsteparten av gårdsbrukene og bebyggelsen ligger på vestsiden av sjøen. I 1960 bodde det ca. 1700 mennesker i området rundt Steinsfjorden. Oppgaver fra senere år foreligger dessverre ikke.

3. MORFOMETRISKE FORHOLD

Tyrifjorden ble i 1916 - 1917 loddet opp av Johan Kiær, som også har tegnet dybdekart over lokaliteten. Dette kart er gjengitt i figur 2. Innsjøen har en overflate på ca. 134 km² og er Norges 5. største innsjø. Ved en terskel ved Sundvollen er innsjøen delt i to deler, nemlig Steinsfjorden i nordøst og vestenfor den lange S-formede Holsfjorden med tilstøtende partier. Tyrifjorden omfatter altså Steinsfjorden + Holsfjorden (Lokalt kalles det store, åpne partiet, sammen med de tilstøtende grunnere områder, Tyrifjorden, og den lange S-formede innsjødel mot sydøst, Holsfjorden, mens den avsnørte delen i nordøst kalles Steinsfjorden.

Innsjøens morfometriske data er gjengitt i tabell 3.

Tabell 3. Morfometriske data

Faktorer		Holsfjorden	Steinsfjorden
Høyde over havet,	m	64	64
Overflateareal,	km ²	121,3	12,8
Største dyp,	m	295	22
Volum,	mill.m ³	13830	108
Middel dyp,	m	114	8,4

Den geologiske struktur av landskapet har hatt stor betydning for utformingen av Tyrifjordbassenget. Som de fleste store, dype innsjøer i Norge, er Tyrifjorden blitt dannet ved iserosjon under siste istid. I følge landskapets topografi, beveget isbreen seg i syd-sydvest retning fra Randsfjorden. De harde grunnfjellsbergarter i det nordlige område, langs Tyristranda, var mer motstandsdyktige mot iserosjon enn avsetningsberg-

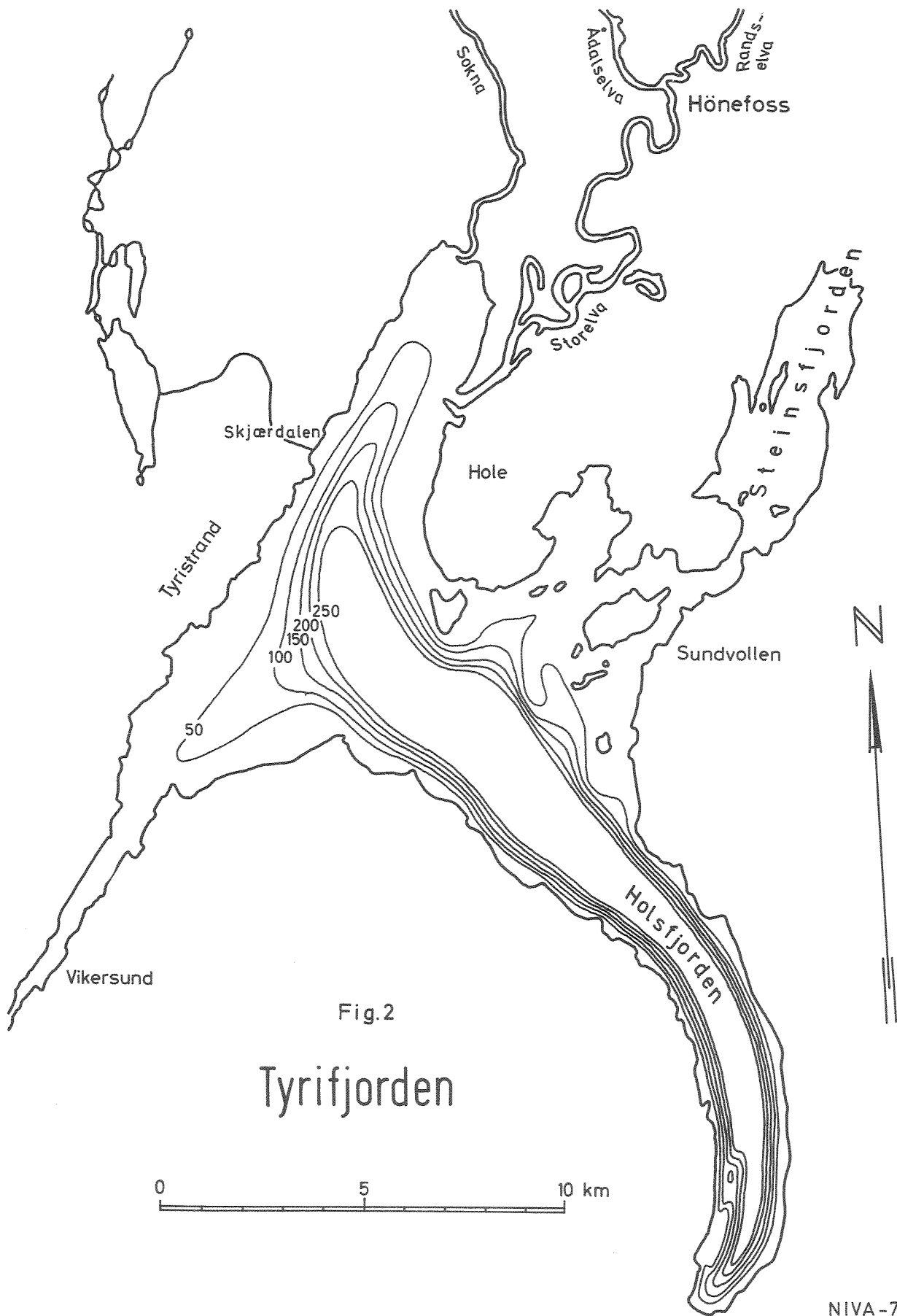


Fig.2

Tyrifjorden

artene mot syd. Innsjøen er derfor relativt grunn i nord, mens det er gravd ut en dyp trauførmert S-renne sydover, og ved Svangstrand (Sylling) ble det bygd opp en gigantisk morene. Det ekstreme flate bunnparti er uten tvil blitt dannet ved sedimentering av iserodert materiale - sand og grus med et dekke av leire. Da isbreen hadde forlatt Tyrifjorden og trukket seg tilbake til Randsfjordbassenget, ble veldige mengder løs materiale ført ut i Tyrifjorden. Etter hvert som isen trakk seg tilbake, ble dette materialet finere. Dette er antakelig forklaringen på sedimentenes lagdeling - finere materiale oppå noe grovere.

Steinsfjorden, som er en relativt grunn innsjø (22 m), er forbundet med Holsfjorden ved et smalt, grunt sund - Kroksund. Innsjøen er antakelig blitt utformet av en mindre aktiv isbre.

4. METEOROLOGISKE OG HYDROLOGISKE FORHOLD

Til vurdering av de klimatiske forhold i Tyrifjordens nedbørfelt er 3 representative meteorologiske stasjoner valgt ut, henholdsvis Åbjørsbråten, Fluberg og Eggemoen (se figur 1). Månedlig normaltemperatur og normalnedbør i perioden 1931 - 1960, samt månedlig middeltemperatur og nedbørhøyde i perioden 1967 - 1968 er fremstilt i tabellene 4 og 5.

Tabell 4. Normaltemperatur i perioden 1931 - 1960 og middeltemperatur i perioden 1967 - 1968

Stasjon Måned	Åbjørsbråten			Fluberg			Eggemoen		
	Normal- temp. °C	Middel- temp. 1967 °C	Middel- temp. 1968 °C	Normal- temp. °C	Middel- temp. 1967 °C	Middel- temp. 1968 °C	Normal- temp. °C	Middel- temp. 1967 °C	Middel- temp. 1968 °C
Januar	-8,7	-11,8	-10,8	-10,0	-14,0	-15,2	-7,8	-12,1	-12,3
Februar	-7,8	- 5,6	- 8,5	- 8,9	- 6,5	-12,7	-7,5	- 6,0	-10,5
Mars	-4,4	- 1,8	- 3,7	- 3,6	0,3	2,7	-2,9	1,1	- 0,8
April	0,5	- 0,6	1,1	2,6	2,7	3,7	3,3	3,1	5,0
Mai	6,1	3,9	4,1	9,0	7,3	7,5	9,3	7,6	7,6
Juni	10,5	9,5	11,7	13,9	13,1	15,5	13,6	13,1	15,6
Juli	12,9	11,6	11,7	16,0	14,9	15,0	16,1	14,9	15,1
August	11,5	11,3	12,3	14,2	14,2	15,0	14,4	14,2	15,8
September	7,1	7,7	7,7	9,6	10,0	10,3	9,4	10,1	10,3
Oktober	1,9	2,3	0,7	3,6	4,6	2,4	3,7	4,8	2,9
November	-3,0	- 0,8	-8,2	-2,2	0,4	-7,4	-0,8	1,3	- 5,2
Desember	-5,9	- 8,0	-9,1	-6,0	- 7,9	-9,5	-4,5	-8,0	- 7,2

Tabell 5. Normal nedbørhøyde i perioden 1931 - 1960 og nedbørhøyde i perioden 1967 - 1968

Stasjon Måned	Åbjørsbråten			Fluberg			Eggemoen		
	Normal- nedbør- høyde mm	Nedbør- høyde 1967 mm	Nedbør- høyde 1968 mm	Normal- nedbør- høyde mm	Nedbør- høyde 1967 mm	Nedbør- høyde 1968 mm	Normal- nedbør- høyde mm	Nedbør- høyde 1967 mm	Nedbør- høyde 1968 mm
Januar	34	34	27	43	44	28	38	46	38
Februar	22	40	40	30	40	30	28	34	39
Mars	20	33	28	23	34	33	22	25	13
April	26	25	15	37	30	23	34	26	36
Mai	36	80	55	43	84	69	41	76	76
Juni	86	41	71	69	61	97	63	55	84
Juli	96	26	107	91	49	89	74	46	102
August	82	76	32	94	102	18	80	100	34
September	62	69	67	84	90	123	66	56	89
Oktober	50	104	73	59	159	94	57	98	88
November	46	61	42	59	94	52	52	93	51
Desember	41	53	12	53	56	23	45	91	20
Året	601	642	569	692	843	679	600	746	670

Nedbørfeltet er preget av innlandsklima med forholdsvis liten årlig nedbør, ca. 600 - 700 mm, og med de største nedbørmengder om sommeren og høsten (juni, juli, august og september). Temperaturen er relativt lav i vinterhalvåret og høy i sommerhalvåret.

I 1967 var nedbørmengden betydelig større enn normalt. Spesielt var det store nedbørmengder i mai og i høstmånedene oktober og november. Nedbørmengdene i 1968 var noe mindre enn normalt, og særlig var det lite nedbør i månedene april, august og desember.

Både i 1967 og 1968 var januar måned svært kald med middeltemperaturer på rundt 2 - 5°C under det normale. I 1967 hadde februar og mars høye temperaturer i forhold til årstiden. Sommeren i 1967 var noe kaldere enn normalt med månedsmiddeltemperaturer på 1 - 2°C under det normale. Desember var både i 1967 og 1968 svært kald.

Fig.3

Daglige vannføringer ved Gravfoss og Killingstryken + Kistefoss 1967-1968

Gravfoss — Killingstryken + Kistefoss - - -

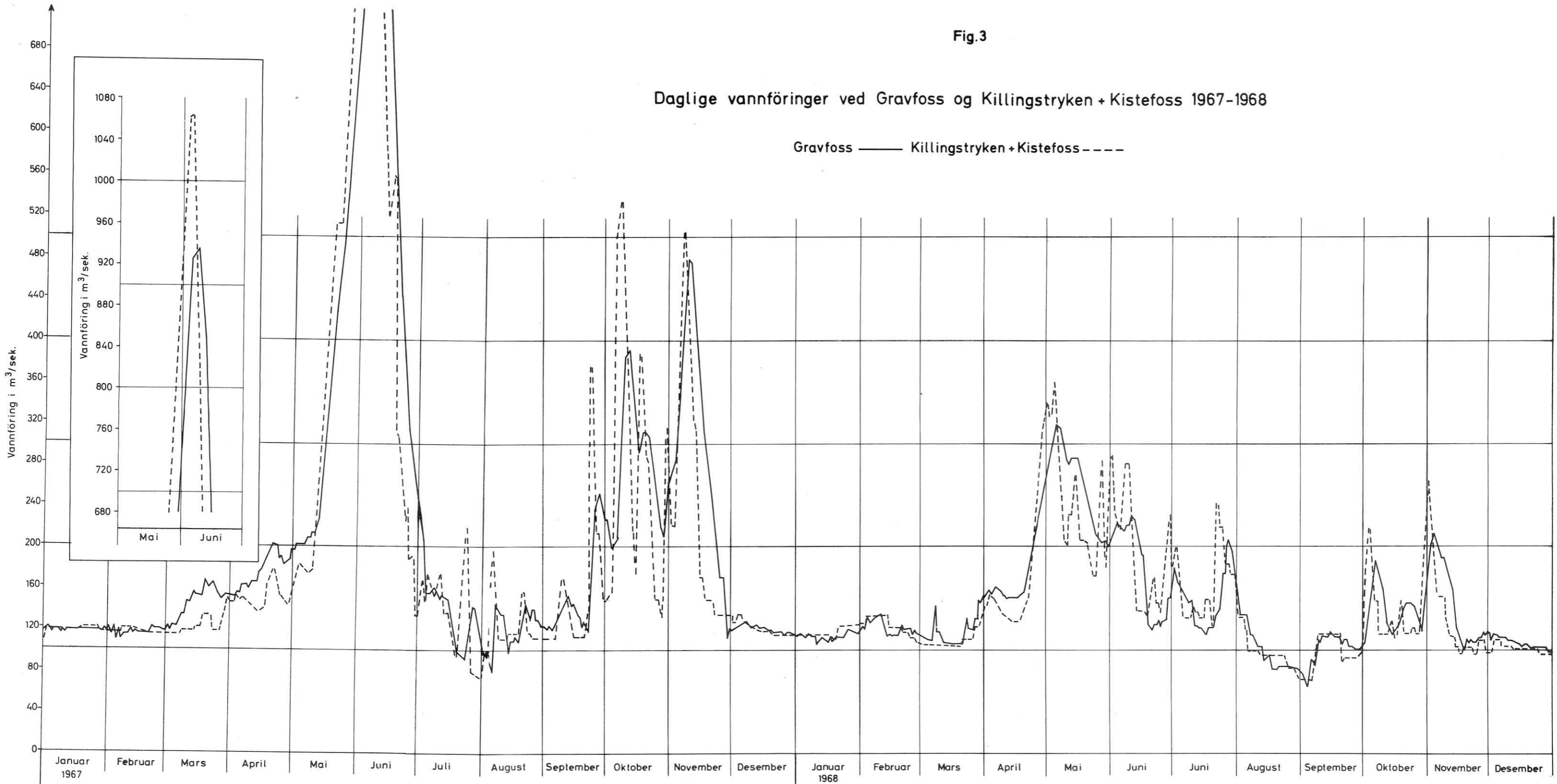
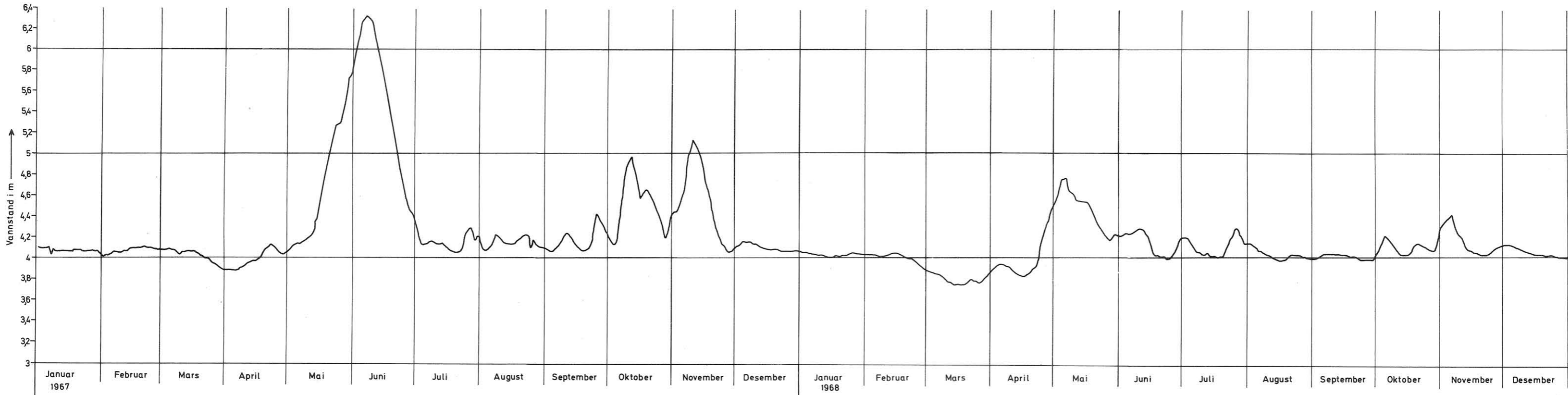


Fig.4

TYRIFJORDEN

Vannstandsobservasjoner ved Skjærdalen 1967-1968



De daglige vannføringer for vannmerkene i Killingsstryken i Ådalselva, Kistefoss i Randselva og Gravfoss i Dramselva, i perioden 1967 - 1968, er fremstilt i figur 3, og i figur 4 er de daglige vannstandsvariasjonene ved Skjærdalen i Tyrifjorden fremstilt. I tabell 6 er en del karakteristiske vannføringer for perioden 1911 - 1950 og perioden 1967 - 1968 satt opp.

Tabell 6. Karakteristiske vannføringer

Vann- merke	Nedbør- felt km ²	Perioden 1911 - 1950			1967			1968		
		Gjennomsnittlig avløp		Største vann- føring m ³ /sek	Årlig avløp		Største vann- føring m ³ /sek	Årlig avløp		Største vann- føring m ³ /sek
		m ³ /sek	mill. m ³ /år		m ³ /sek	mill. m ³ /år		m ³ /sek	mill. m ³ /år	
Killing- stryken	4590	90,2	2847	704	124	4006	658	87,2	2273	231
Kistefoss	3663	58,6	1848	410	86,3	2723	408	52,0	1645	149
Gravfoss	9860	170	5360	1056	220	6943	936	141	4470	319

De hydrologiske forholdene i Tyrifjorden og dens nedbørfelt var svært forskjellige i 1967 og 1968. Det årlige tilsiget til Tyrifjorden var i 1967 ca. 6805 mill. m³, mens tilsiget i 1968 bare var ca. 4342 mill. m³.

Under vårflommen i 1967 steg vannet i Tyrifjorden raskt fra først i mai til det nådde sitt maksimum 7. juni. Vannstanden var da 2,2 m over normalvannstand, og utgjorde et magasin på ca. 281 mill. m³. Men i løpet av ca. 25 dager var vannstanden igjen sunket ned til det normale.

I 1968 begynte vårflommen nesten 3 uker tidligere, ca. 23. april, og nådde sitt maksimum 5. og 6. mai. Den 6. mai var vannstanden i Tyrifjorden på ca. 4,8 m, dvs. 0,7 m over det normale, med et flommagasin på ca. 96 mill. m³. Tyrifjorden har sitt hovedtilsig fra Storelva, som har sitt innløp i nordvest. Tilsiget fra Storelva utgjør normalt ca. 4793 mill. m³ i året, mens tilsiget fra det lokale nedbørfelt normalt er ca. 464 mill. m³. I figur 3 er det tydelig tilkjennegett hvordan vannmassene forsinkes gjennom Tyrifjorden. Flomtoppene inntreffer således 2 - 3 dager senere ved Gravfoss enn i Storelva. På grunn av Tyrifjordens magasinerende evne er også flomtoppene i Storelva betydelig høyere enn i Dramselva.

Den midlere avrenning for Tyrifjorden og Steinsfjorden er oppgitt til henholdsvis 170 og 1 m³/sek. På grunnlag av disse verdier, skulle vannets teoretiske oppholdstid i de to innsjøer bli 2,6 år for Tyrifjorden og 3,4 år for Steinsfjorden.

5. OBSERVASJONS- OG ANALYSEMETODIKK

Temperatur

Temperaturen er målt ved hjelp av et Richter og Wiese vendetermometer med oppgitt nøyaktighet på $\pm 0,01^{\circ}\text{Celsius}$.

Oksygen

Oksygenbestemmelsen er utført i følge Alsterbergs modifikasjon av Winklers metode. Ved prøvetakingen blir oksygenet fiksert på spesielle glassflasker ved tilsetning av mangan(II)klorid og sterk lut tilsatt kaliumjodid. Analysen foretas ved titrering med natriumthiosulfat etter surgjøring.

Benevning: mg O₂/l og % O₂ i forhold til metning.

Surhetsgrad (pH) og spesifikk elektrolytisk ledningsevne ($\mu\text{S/cm}$)

pH ble målt med glasselektrode på Radiometer pH-meter 22. Den spesifikke elektrolytiske ledningsevne ble målt med en målebro Philips PR 9501, ved 20°C.

Benevning: henholdsvis pH og $\mu\text{S/cm}$.

Farge

Vannets farge er målt fotometrisk med en standardløsning av platinaklorid og koboltklorid som referanse.

Benevning: mg Pt/l.

Turbiditet

Turbiditet er et mål for vannets innhold av suspenderte (oppslemmede) partikler, og er målt ved å utnytte partiklenes evne til å spre lyset som passerer en vannprøve. Frem til sommeren 1967 ble turbiditeten målt på et Sigrist fotometer UP 2/LDRm, og som referanse ble benyttet standard oppslemminger av SiO₂. Fra sommeren 1967 ble turbiditetsmålingene utført med instrumentet Hach Laboratory Turbidimeter, modell 1860. Til kalibrering av instrumentet er brukt en standard formasinløsning.

Benevning: mg SiO₂/l.

Permanganattall

Permanganattallet er et mål for prøvens innhold av organisk stoff.

Metode brukt frem til 7. mai 1968: Prøven tilsettes en bestemt mengde kaliumpermanganatløsning. Etter oppvarming i 20 minutter på kokende vannbad tilsettes en ekvivalent mengde oksalsyre. Ved oppvarmingen forbrukes noe permanganat, og prøven har nå et overskudd av oksalsyre. Overskuddet tilbaketitreres med mer kaliumpermanganat, og permanganattallet bestemmes.

Metode brukt etter 7. mai 1968: Prøven surgjøres og tilsettes en kjent mengde kaliumpermanganatløsning; det hele varmes opp i vannbad i 20 minutter. Overskuddet av permanganat blir så bestemt jodometrisk.

Benevning: mg O/l.

De to metoder viser god overensstemmelse.

Klorid

Klorid er bestemt kolorimetrisk med Technicon Auto Analyzer. Metoden bygger på reaksjonen mellom kvikksølvrhodanid og jern når det er kloridioner til stede.

Benevning: mg Cl/l.

Sulfat

Sulfatkonsentrasjonen er bestemt med EEL filterfotometer ved å måle utfelt bariumsulfat etter tilsetning av bariumklorid.

Benevning: mg SO₄/l.

Ortofosfat

Vannprøver for fosfatanalyser er tatt på glassflasker og tilsatt for-
tynnet svovelsyre ved prøvetakingen. Syretilsetningen hindrer adsorp-
sjon av fosfat til flaskenes vegger. Samtidig stanses vekst av mikro-
organismer som forbruker ortofosfat. Behandlingen kan medføre at
andre fosforforbindelser i prøvene overføres til ortofosfat.

Metode brukt frem til 6. mars 1968: Analysen gjennomføres kolorimetrisk
på Technicon Auto Analyzer. Prøven tilsettes molybdat, heteropolysyren
ekstraheres, og molybdenblått-konsentrasjonen bestemmes etter reduksjon
med tinn(II)klorid.

Metode brukt etter 6. mars 1968: Analysen gjennomføres kolorimetrisk på Technicon Auto Analyzer. Ortofosfat reagerer med ammoniumheptamolybdat i surt miljø til gulfarget fosformolybdensyre, som reduseres med ascorbinsyre ved 70°C til molybdenblått.

Oksalsyre tilsettes reagenset for å redusere interferens fra silisium.

Benevning: µg P/l.

Totalfosfat

Prøvene for totalfosfatanalyser er tatt på glassflasker og konservert som nevnt for ortofosfat. Før analyse oppsluttes prøven ved koking med kaliumpersulfat og syre. Etter denne behandling foretas analysen med Technicon Auto Analyzer som beskrevet for ortofosfat.

Benevning: µg P/l.

Nitrat

Den benyttede analysemetode gir et resultat som omfatter summen av nitrat og nitritt. Analysen er foretatt med Technicon Auto Analyzer.

Nitrat reduseres til nitritt i en kadmium-kobber kolonne ved pH 8,6.

Det dannede nitritt diazoteres med sulfanilamid og kobles med N-(1-Napthyl)-ethylendiamin. Fargen måles ved 520 mµ.

Benevning: µg N/l.

Bundet og fri ammonium (BFA)

Analysen omfatter ammonium-nitrogen samt organisk bundet nitrogen. Prøven underkastes en Kjeldahl oppslutning med kobbersulfat som katalysator. Etter oppslutningen tilsettes lut, og frigjort ammoniakk destilleres av. Etter destillasjon bestemmes ammoniakk i destillatet kolorimetrisk med Nesslerers reagens.

Benevning: mg N/l.

Alkalitet

Alkalitet er et mål for vannets evne til å nøytralisere syre, og samtidig et uttrykk for prøvens innhold av baser. Analysen utføres ved å titrere et bestemt volum av prøven med 1/100 N/saltsyre. Frem til juni måned 1968 ble det titrert til pH 4,0, etter juni måned 1968, pH 4,5.

Benevning ml N/10 HCl/l.

Total hårdhet

Total hårdhet er bestemt kompleksometrisk med en oppløsning av EDTA (ethylen-diamin-tetra-eddiksyre).

Benevning: mg CaO/l.

Kalsium, magnesium, natrium og kalium

Disse metallioner er bestemt med Perkin Elmer Atomabsorpsjon Spektrofotometer, modell 290 til 1. august 1968, fra 1. august 1968, modell 303.

Det ble benyttet acetylenluftblanding til flammen. Ved bestemmelse av kalsium ble før 1. august 1968 eventuell interferens fra sulfat og fosfat i prøven hindret ved tilsetning av et stort overskudd av bariumklorid. Etter 1. august 1968 brukes LaCl_3 (lantanklorid) for dette formål.

Benevninger: mg Ca/l, mg Mg/l, mg Na/l, mg K/l.

Kobber og sink

Kobber og sink er bestemt med nevnte Atomabsorpsjon Spektrofotometer.

Benevninger: μg Cu/l, μg Zn/l.

Jern

Jern er bestemt kolorimetrisk med Technicon Auto Analyzer med 2,4,6-tripirydyl-s-triazine (TPTZ) som reagens.

Benevning: μg Fe/l.

Mangan

Mangan ble til 1. august 1968 bestemt kolorimetrisk med Technicon Auto-Analyzer med Formaldoxime som reagens. Fra 1. august 1968 er manganet bestemt med Perkin Elmer Atomabsorpsjon Spektrofotometer, modell 303.

Benevning: μg Mn/l.

Silisium

Silisium er bestemt kolorimetrisk med Technicon Auto Analyzer. Prøven tilsettes svovelsur ammonium-molybdatløsning, hvorefter det dannede silisium-molybdat reduseres til molybdenblått med en blanding av sulfitt og l-amino-2-naftol-4-sulfonsyre.

Metoden er meget benyttet, og det er neppe knyttet spesielle problemer til analysen. Det er imidlertid tvilsomt om polymere fraksjoner av silisiumdioksyd er inkludert. Resultatet kan derfor ikke betraktes som uttrykk for prøvens totale innhold av løst silisium. Den partikulære fraksjon vil ikke i noe tilfelle inngå i analyseresultatet.

Benevning: mg SiO₂/l.

Lignosulfonsyre

Lignosulfonsyre er en viktig komponent i avløpsvann fra cellulosefabrikker. Denne komponent kan brukes som et mål for forurensningsbelastningen fra slike fabrikker, samtidig som den kan tjene som et sporstoff for å vurdere hydrodynamiske problemer.

Analysen er utført spektrofotometrisk. Absorpsjonen av ultrafiolett lys blir målt for ubehandlet prøve tilsatt natronlut. Absorpsjonsdifferansen gir et mål for innhold av lignosulfonsyre.

Benevning: mg SS l/1.

6. OBSERVASJONSSTASJONER OG OBSERVASJONSDAGER

Det er i Tyrifjorden alt i alt samlet inn prøver fra 5 forskjellige stasjoner, nemlig:

- st. 1: (dekadestasjon): Midt i fjorden utenfor Skaret, Homledal
- " 2: Midt mellom Midtøya og Kvisla (Sylling)
- " 3: Midt mellom Frognøya og Askerud
- " 4: Midt mellom Tangen og Gomnes (utløp Storelva)
- " 5: Midt mellom Drolsum og Tangerud (retning Vikersund).

Stasjonsplasseringene er for øvrig avmerket på figur 1. Fra stasjon 1 er det siden mars 1966 og frem til desember 1968 samlet inn prøver 14 ganger. Fra de andre stasjoner er det i 1967 - 1968 alt i alt samlet inn prøver 8 ganger. Tabell 7 angir datoen for innsamling av prøver på de forskjellige stasjoner.

En del av prøvene er analysert på i alt 21 forskjellige kjemiske komponenter, mens resten er blitt bearbeidet etter et enklere kjemisk analyseprogram. Vannets temperatur i prøvetakingsdypet ble målt på alle observasjonsdager.

På alle observasjonsdager i den isfrie periode ble det samlet inn håvtrekk fra overflatelagene for biologisk bearbeidelse. Videre er det blitt samlet inn prøver fra de forskjellige dyp for kvantitative planktonbestemmelser.

På enkelte observasjonsdager, nemlig: 14/3 1967 på stasjonene 1, 2 og 5, 24/6 - 5/5 1967 på alle stasjoner, 4/7 - 6/7 1967 på alle stasjoner, 30/8 - 1/9 1967 på alle stasjoner, 26/10 1967 - 31/10 1967 på stasjonene 3, 4 og 5 og 21/2 - 27/2 1968 på stasjonene 2, 4 og 5, ble det samlet inn bakteriologiske prøver fra forskjellige dyp.

Tabell 7. Tyrifjorden. Prøvetakingstidspunkt

Stasjon		1	2	3	4	T2	5
Dato							
17/3	1966	x					
23/5	1966	x					
30/8	1966	x					
23/11	1966	x					
14/2	1967	x					
15/2	1967			x	x		
16/2	1967		x				x
26/4	1967	x	x				
27/4	1967			x			
5/5	1967				x		x
3/7	1967		x				
4/7	1967	x		x			x
6/7	1967				x		
30/8	1967				x		x
31/8	1967	x		x			
1/9	1967		x				
26/10	1967				x		
27/10	1967	x	x				
31/10	1967			x			x
4/12	1967			x	x		x
5/12	1967	x	x				
21/2	1968		x				
22/2	1968	x		x			
26/2	1968						x
27/2	1968				x		
16/5	1968	x					
21/5	1968			x	x	x	x
24/5	1968		x				
13/8	1968		x				
14/8	1968	x		x			
15/8	1968				x		x
4/12	1968	x					

7. HYDROGRAFISKE FORHOLD

7.1. Hydrografiske forhold i Tyrifjorden

De fysisk-kjemiske analyseresultater fra undersøkelsen er gjengitt i tabellene 43 - 93, i bilaget.

7.1.1. Temperaturforhold

Årsvariasjoner i vannets temperatur (1967) på stasjon 1 er tegnet som isopletdiagram i figur 5. Temperaturforholdene på de forskjellige observasjonsstasjoner er tegnet opp i figurene 6, 7, 8.

Kommentar: Isopletdiagrammet (figur 5) viser at innsjøen gjennomgår 4 forskjellige termiske perioder pr. år, nemlig:

Vinterstagnasjonsperioden	fra januar - april, dvs. ca. 3 mndr.
Vårfullsirkulasjonsperioden	" april - mai, dvs. ca. 1 mnd.
Sommerstagnasjonsperioden	" mai - november, dvs. vel 6 mndr.
Høstfullsirkulasjonsperioden	" november - des., dvs. ca. 1 mnd.

Sprangsjiktet ligger om sommeren i 15 - 20 meters dyp. Temperaturforholdene i dyplagene av hovedbassenget er hele året gjennom ca. 4°C.

Figurene 6, 7, og 8 viser at temperaturforholdene stort sett fulgte samme mønster på alle prøvetakingsstasjoner, men i enkelte tidsperioder, særlig om høsten, var det noen mindre variasjoner, som her skal kommenteres nærmere.

Observasjonsperioden 3. - 6. juli 1967: Sprangsjiktet hadde en høyere beliggenhet sydover i Holsfjorden enn i de vestlige områder av innsjøen. Dette har sammenheng med den fremherskende sydlige vindretning i den forutgående periode (juni). Vindbetingede strømmer førte således overflatevannmassene nordvestover. Dessuten er det også rimelig at vinden har større virkning på den mer åpne innsjøoverflaten i nordvest, slik at gjennomblandingen her blir mer effektiv.

Fig.5

Tyrifjorden, St.1

Isotermer 1967 Temp.°C

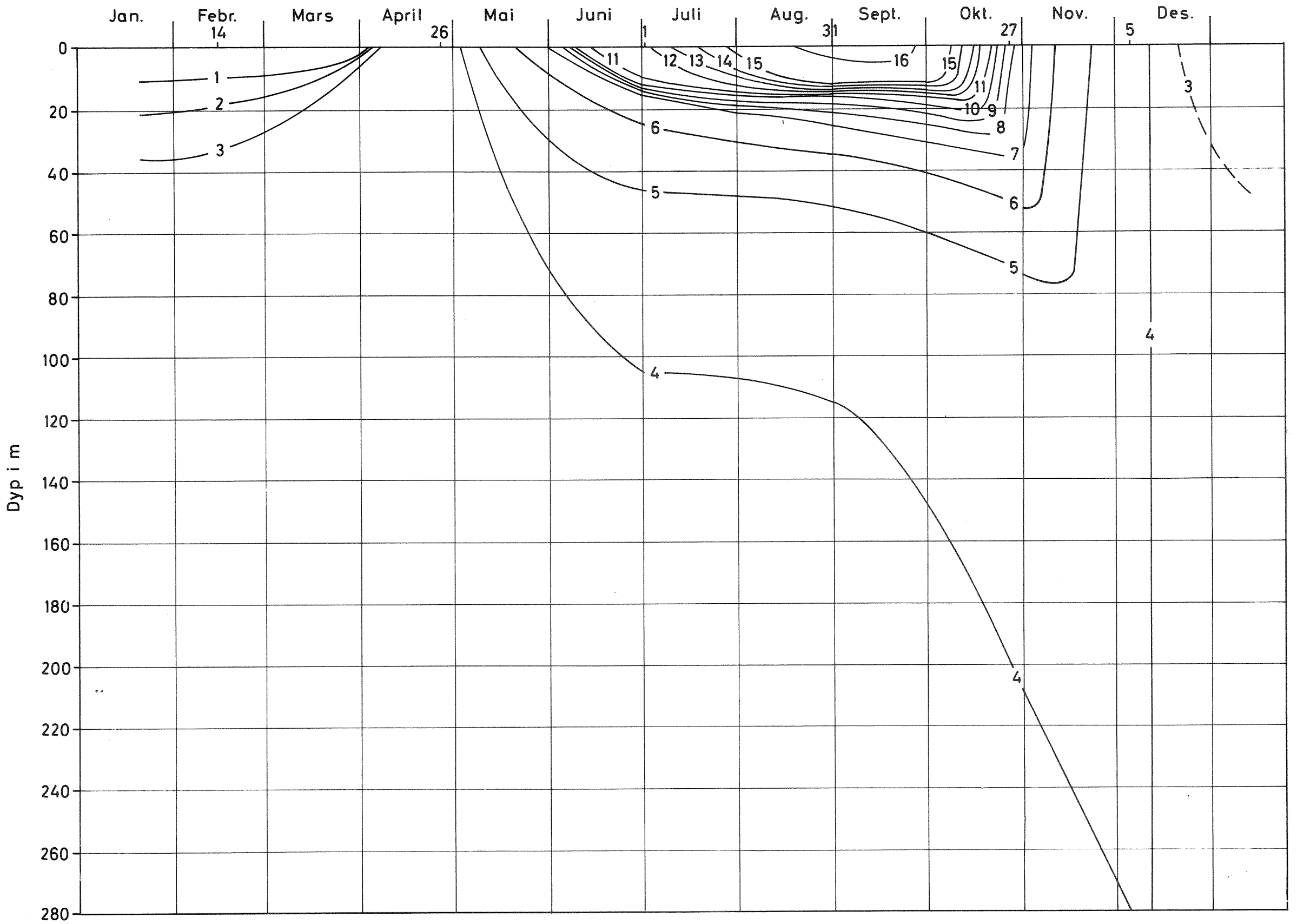


Fig.6 TYRIFJORDEN Temperaturobservasjoner i °C 1967

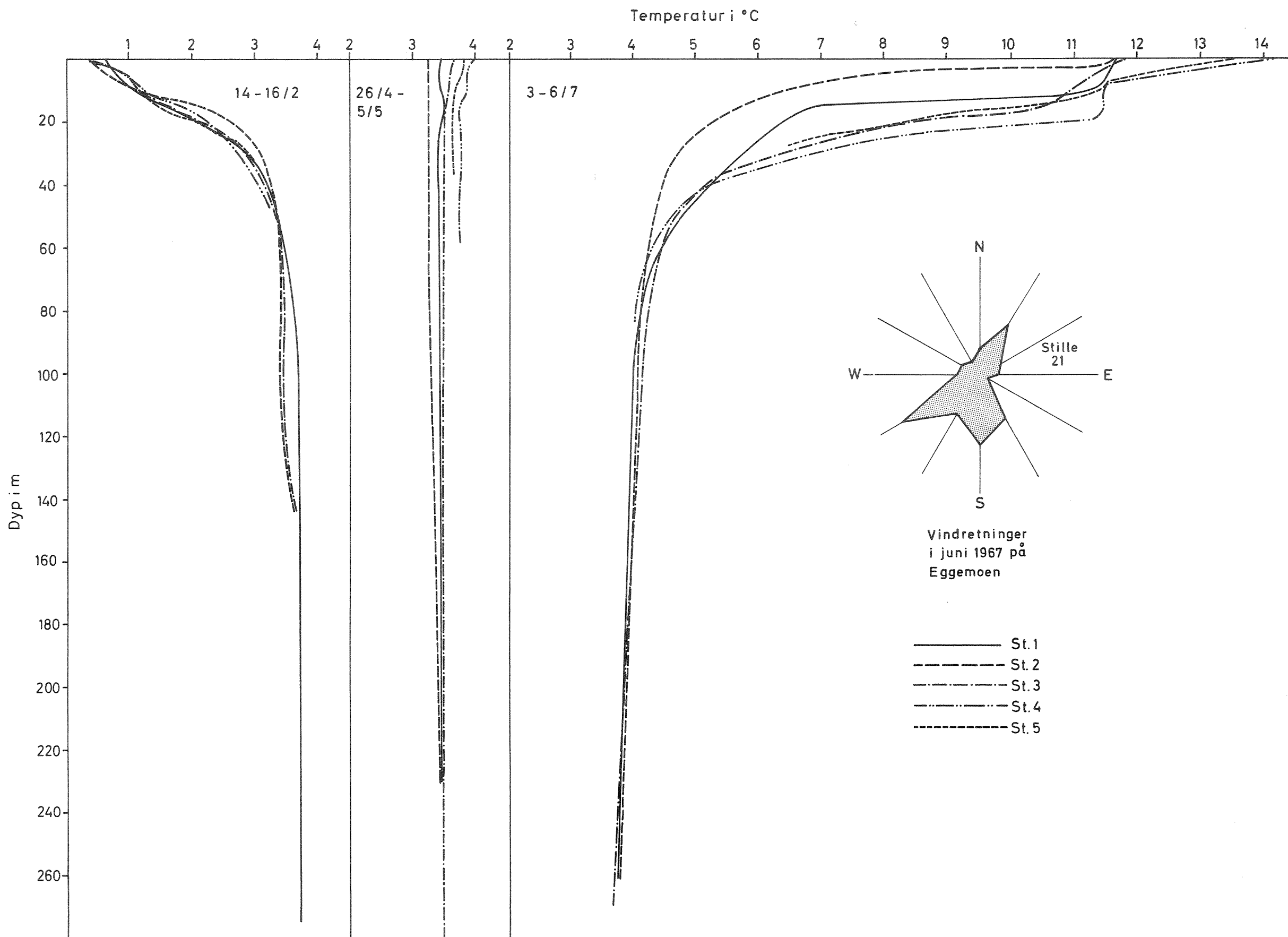


Fig.7 TYRIFJORDEN Temperaturobservasjoner i °C 1967

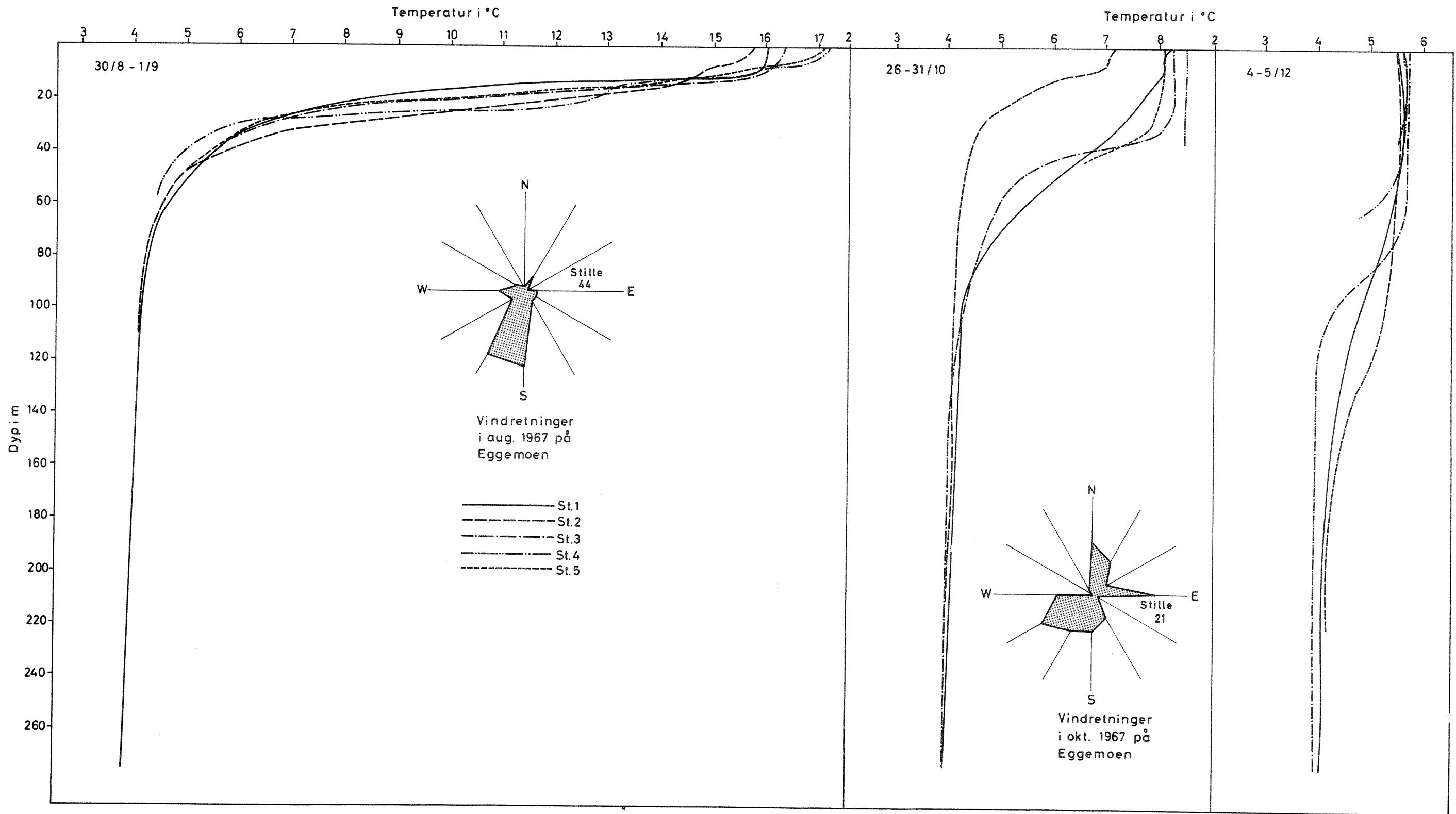
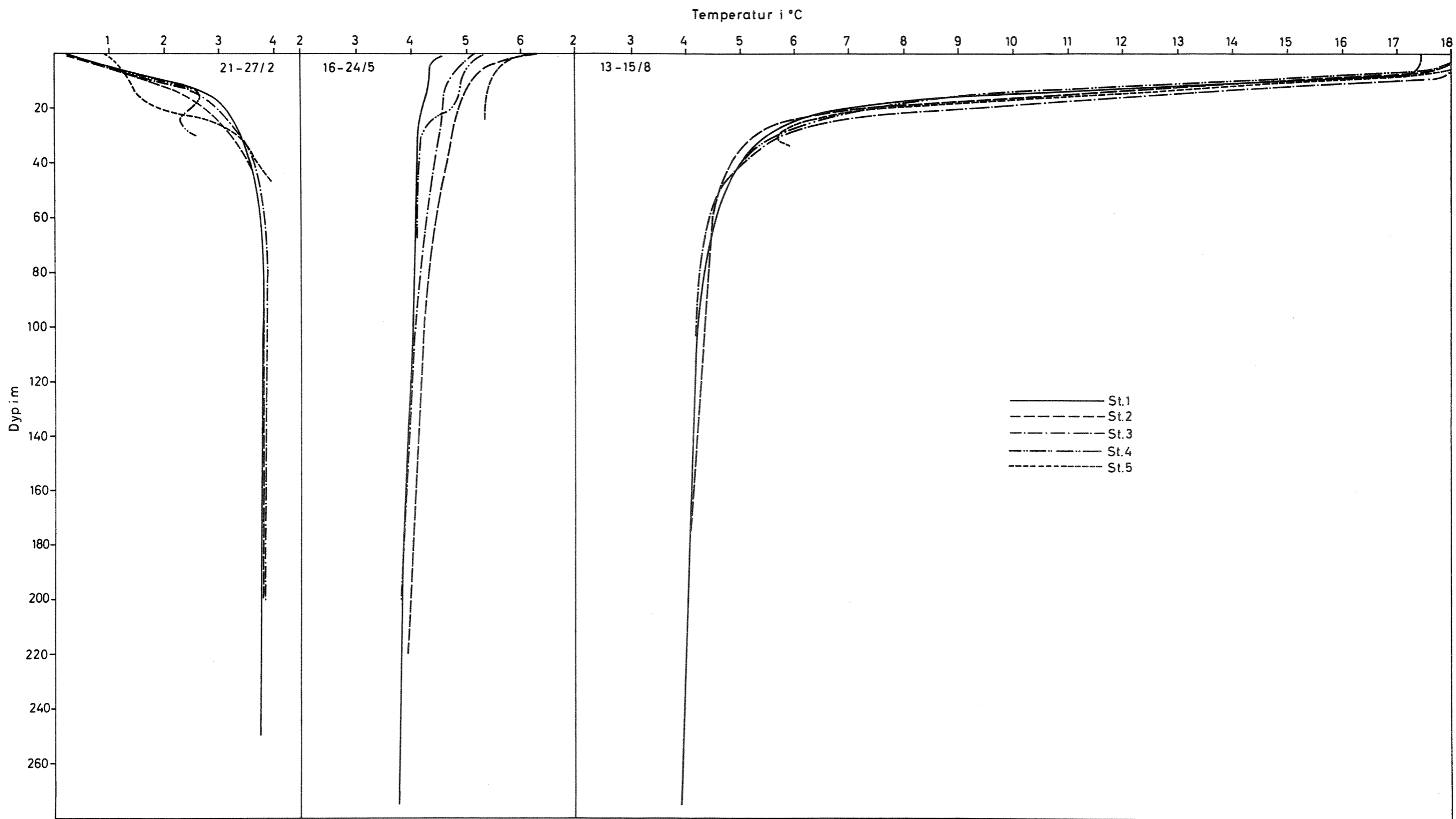


Fig.8 TYRIFJORDEN Temperaturobservasjoner i °C 1968



Observasjonsperioden 30. august - 1. september 1967:

Sprangsjiktet lå på disse observasjonsdager i 20 - 30 meters dyp. Høst - eller nattavkjølingen hadde sikkert nå begynt å gjøre seg gjeldende, slik at sprangsjiktet stadig fikk en dypere beliggenhet. I august var det en stille - rolig værtype med fremherskende vindretninger fra syd - sydvest.

Observasjonsperioden 26. - 31. oktober 1967:

Årsaken til sprangsjiktets høyere beliggenhet ved Sylling enn ellers i innsjøen må ha samme årsak som i juli.

Ellers går det frem av figurene at vannmassene i de grunnere nordlige områder lettere lar seg avkjøle og oppvarme enn i den dype Holsfjorden, hvor magasineringsvevnen er større. Dessuten betyr vekslinger i vanntemperaturen i Storelva mest for temperaturforholdene på stasjonene 4 og 5.

7.1.2. Kjemiske forhold

7.1.2.1. Oksygenforhold

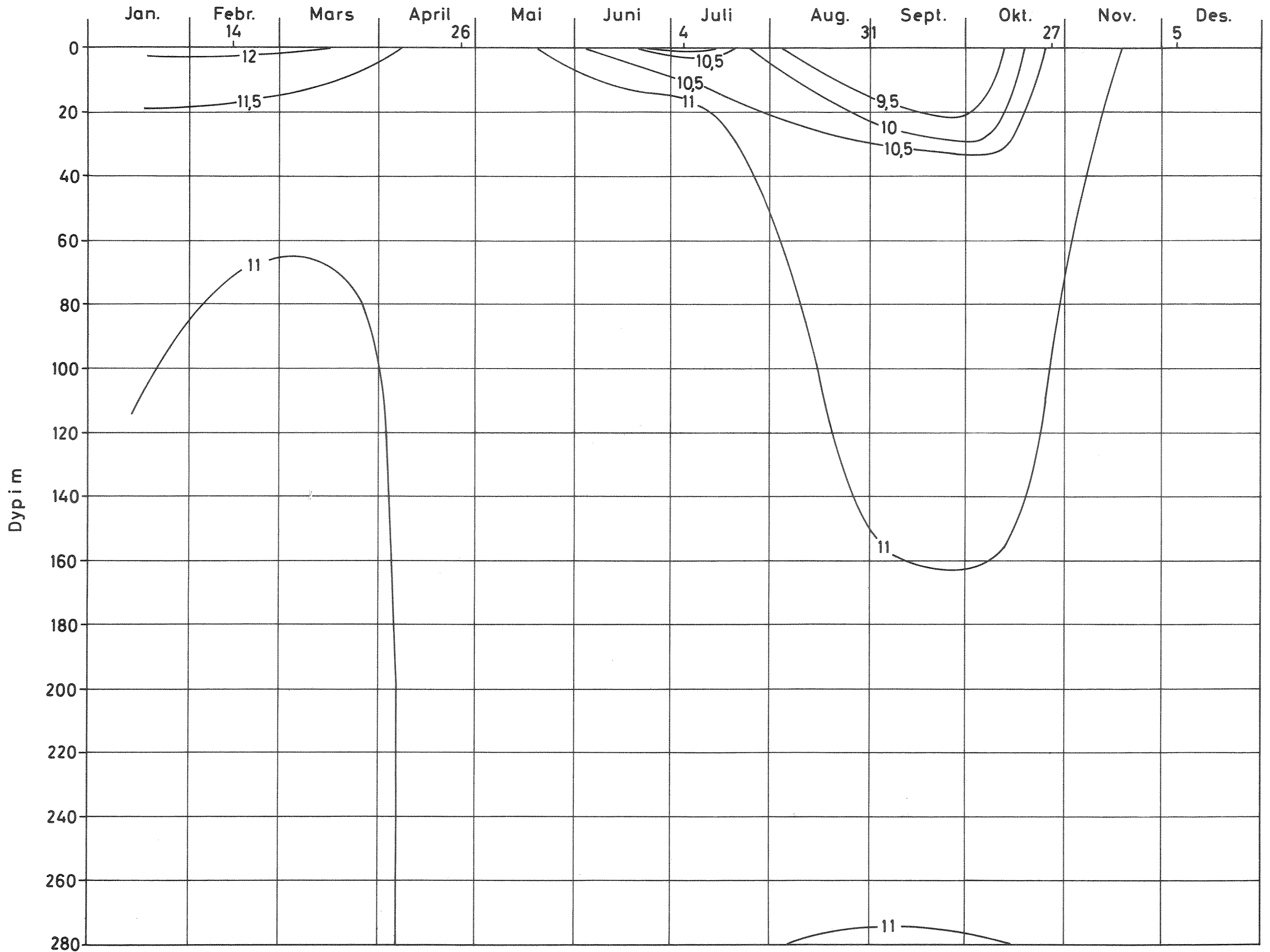
Årsvariasjonene (1967) i vannets oksygeninnhold (mg O₂/l) går frem av figur 9. Tabell 8 viser variasjonsbredde, middelveier og standardavvik for vannets metningsverdier for oksygen på de forskjellige observasjonsstasjoner.

Tabell 8. Metningsverdier for oksygen. Variasjonsbredde, middelveier, standardavvik

Stasjon	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelveier	Standardavvik
1	156	74,5 - 108,8	87,7	4,9
2	71	83,7 - 100,2	89,8	3,6
3	62	72,5 - 101,4	88,5	5,3
4	58	83,4 - 101,7	89,7	4,2
5	51	82,8 - 99,9	90,3	3,9

Fig.9

Tyrifjorden, St.1
Oksygenisopleter 1967
mgO₂/l



Som det går frem av denne tabell, er det liten forskjell i vannets oksygeninnhold på de forskjellige observasjonsstasjoner. I dyplagene, under 30 meters dyp, varierte metningsverdiene vanligvis mellom 80 - 90% hele året i gjennom. Det synes imidlertid som om det under stagnasjonsperiodene er et visst forbruk av oksygen i dyplagene. De høyeste verdier er registrert i overflatelagene om sommeren - særlig på forsommeren.

En sammenlikning med Strøms observasjonsmateriale fra 1930 (Strøm 1932) viser at oksygeninnholdet i dypvannsmassene i Holsfjorden nå er omtrent det samme som den gang. Ved begge anledninger lå vannets oksygeninnhold under 1 cm^2 , i dyplagene fra 100 - 250 meter i området fra 150 - 160 mg. Oksygenforbruket i den samme vannsøyle under sommerstagnasjonsperioden ble av Strøm beregnet til ca. $0,42 \text{ mg/cm}^2$ pr. måned, mens forbruket i 1967 var $0,35 \text{ mg/cm}^2$ pr. måned. Dette viser at dypvannsmassenes innhold av organisk stoff var omtrent det samme i 1930 som i 1967. Spesielt kan man av dette slutte at planktonproduksjonen i selve innsjøen i liten grad har endret seg under denne tidsperiode.

7.1.2.2. Andre kjemiske forhold

Surhetsgrad (pH)

Variasjonsbredde, middelverdier og standardavvik for vannets pH på de forskjellige stasjoner er satt opp i tabell 9.

Tabell 9. pH. Variasjonsbredde, middelverdier, standardavvik

Stasjon	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelverdier	Standardavvik
1	157	6,52 - 7,70	6,95	0,16
2	71	6,78 - 7,29	6,99	0,11
3	72	6,80 - 7,32	7,04	0,12
4	58	6,81 - 7,41	7,03	0,13
5	52	6,83 - 7,38	7,05	0,12

Som det fremgår av ovenstående tabell var det på alle stasjoner små variasjoner i vannets pH rundt nøytralitetspunktet. I dyplagene var det liten variasjon i vannets pH fra tid til tid, og her lå pH normalt i området 6,8 - 6,9. I overflatelagene var det imidlertid noe høyere pH (normale verdier: 7,2 - 7,3) i sommermånedene.

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne

Den spesifikke elektrolytiske ledningsevne er direkte proporsjonal med vannets elektrolyttinnhold eller med vannets innhold av salter. Variasjonsbredde, middelerverdier og standardavvik for denne komponent er gjen-gitt i tabell 10.

Tabell 10. Spesifikk elektrolytisk ledningsevne ($\mu\text{S}/\text{cm}$, 20°C).
Variasjonsbredde, middelerverdier, standardavvik

Stasjon	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelerverdier	Standardavvik
1	157	29,0 - 36,0	32,6	1,14
2	71	29,2 - 34,3	32,6	1,02
3	73	29,7 - 34,0	32,0	1,14
4	57	29,1 - 34,5	31,8	1,11
5	52	28,8 - 33,0	31,3	1,25

Det synes som om verdiene gjennomgående kan være noe høyere innover Hols-fjorden enn i den nordvestlige del av innsjøen, men forskjellene fra stasjon til stasjon er så små at de ikke er statistisk sikre. Under stagnasjonsperiodene var verdiene noe høyere i dyplagene enn i overflate-lagene, men også forskjellene i vertikal retning var meget små.

Kjemiske hovedkomponenter

De kjemiske komponenter, som i det vesentligste er bestemmende for van-nets elektrolytiske ledningsevne, er følgende:

Kationer: Kalsium, magnesium, natrium, kalium.

Anioner : Hydrogenkarbonat (alkalitet), klorid, sulfat.

Variasjonsbredde, middelerverdier og standardavvik for disse komponenter er angitt i tabell 11.

Tabell 11. Hovedkomponenter. Variasjonsbredde, middelveier, standardavvik

Kalsium, mg Ca/l:				
Stasjon	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelveier	Standardavvik
1	75	3,6 - 4,7	4,2	0,23
2	22	3,7 - 4,9	4,2	0,29
3	25	3,7 - 4,9	4,2	0,32
4	22	3,7 - 4,6	4,2	0,30
5	20	3,7 - 4,8	4,1	0,33
Magnesium, mg Mg/l:				
1	78	0,64 - 1,19	0,73	0,10
2	24	0,64 - 1,09	0,78	0,14
3	25	0,63 - 1,08	0,76	0,14
4	22	0,64 - 1,10	0,74	0,13
5	21	0,66 - 1,08	0,76	0,13
Natrium, mg Na/l:				
1	80	0,57 - 1,38	1,00	0,15
2	24	0,53 - 1,07	0,88	0,14
3	25	0,57 - 1,00	0,85	0,11
4	22	0,53 - 0,96	0,84	0,12
5	21	0,57 - 1,18	0,85	0,13
Kalium, mg K/l:				
1	80	0,32 - 0,63	0,48	0,06
2	24	0,24 - 0,63	0,43	0,10
3	25	0,24 - 0,58	0,41	0,09
4	22	0,24 - 0,61	0,42	0,10
5	21	0,24 - 0,59	0,39	0,09
(Hydrogenkarbonat) Alkalitet, ml N/10 HCl/l:				
1	78	1,84 - 3,01	2,34	0,29
2	25	2,13 - 3,50	2,77	0,37
3	25	2,25 - 3,50	2,78	0,33
4	24	2,28 - 3,46	2,69	0,30
5	21	2,12 - 3,24	2,76	0,36
Klorid, mg Cl/l:				
1	86	0,8 - 2,0	1,4	0,26
2	25	0,9 - 1,7	1,3	0,20
3	25	0,9 - 1,6	1,3	0,22
4	24	0,8 - 1,5	1,2	0,26
5	20	0,8 - 1,6	1,2	0,22
Sulfat, mg SO ₄ /l:				
1	79	2,7 - 7,1	5,0	1,03
2	21	2,6 - 6,2	4,4	1,01
3	25	2,8 - 7,5	4,5	1,10
4	24	3,3 - 6,0	4,5	0,77
5	22	3,3 - 6,1	4,3	1,07

Som det var grunn til å vente ut fra de relativt konstante verdier for elektrolytisk ledningsevne, varierte konsentrasjonen av disse komponenter lite fra stasjon til stasjon, og fra observasjonsdag til observasjonsdag. De konstante forhold, når det gjelder vannets kjemiske sammensetning, går også frem av tabell 12, hvor middelverdiene for de enkelte komponenter er fremstilt som ekvivalentprosent.

Tabell 12. Vannets kjemiske sammensetning, ekvivalentprosent

Stasjon	Kationer				Anioner		
	Ca	Mg	Na	K	HCO ₃	SO ₄	Cl
1	64,6	18,5	13,2	3,7	56,0	32,0	12,0
2	65,0	19,8	11,8	3,4	60,0	28,5	11,5
3	65,6	19,7	11,6	3,1	59,0	29,4	11,6
4	65,8	19,1	11,6	3,5	59,8	29,5	10,7
5	65,1	20,0	11,7	3,2	60,6	28,6	10,8

Partikulært og organisk materiale

Vannets innhold av partikulært og organisk materiale blir registrert som turbiditet (mg SiO₂/l), farge (mg Pt/l) og som permanganattall (mg O/l).

Variasjonsbredde, middelverdier og standardavvik for disse komponenter er gjengitt i tabell 13.

Tabell 13. Turbiditet, farge, permanganattall. Variasjonsbredde, middelverdier, standardavvik

Turbiditet, mg SiO₂/l:

Stasjon	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelverdier	Standardavvik
1	145	0,0 - 2,9	0,6	0,49
2	70	0,2 - 2,5	0,9	0,42
3	72	0,1 - 1,9	0,8	0,43
4	58	0,2 - 3,8	1,1	0,76
5	52	0,3 - 3,0	1,1	0,50

Tabell 13 (forts.)

Farge, mg Pt/l:

Stasjon	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelverdier	Standardavvik
1	154	5 - 26	15	3,2
2	69	10 - 23	15	2,9
3	73	10 - 23	16	3,1
4	58	12 - 25	17	3,4
5	52	12 - 24	17	2,8
<u>Permanganattall, mg O/l:</u>				
1	152	1,8 - 4,9	3,2	0,45
2	71	2,2 - 3,9	3,2	0,42
3	73	2,1 - 4,2	3,2	0,48
4	56	1,6 - 4,2	3,2	0,64
5	52	1,5 - 4,0	3,1	0,72

Tabell 13 viser at det er liten variasjon fra stasjon til stasjon med hensyn til vannets innhold av disse komponenter, men det synes som om verdiene på stasjon 4 og stasjon 5 i middel er noe høyere enn på de andre stasjoner. Dette har imidlertid i det vesentligste sin årsak i noe mer turbid vann i overflatelagene om sommeren 1967 på de nevnte stasjoner. Ellers var det i overflatelagene usystematiske variasjoner og ingen utpregede tendenser på noen stasjon.

Komponentene, som er behandlet ovenfor, er i høy grad bestemmende for siktbarheten i vannet. Siktbarheten måles ved nedsenkning av en hvitlakkert sirkulær skive (secchiskive) med en diameter på 30 cm. Avstanden fra overflaten til der hvor skiven forsvinner for det blotte øye, kalles siktedypet. Dette er en subjektiv målemetode, og verdiene kan derfor variere avhengig av hvem som utfører observasjonene og hvordan lys- og vindforhold var da målingene ble utført.

Siktedypobservasjonene i Tyrifjorden fra 1930 (Strøm, 1932), 1966, 1967, 1968 og 1969 er gjengitt i tabell 14.

Tabell 14. Siktedyp i meter

Stasjon	1930			1966		1967				
	26/6	23/8	26/9	30/8	23/11	26/4	1/7 6/7	30/8 1/9	27/10	5/12
1				7,6	8,6	6,1	6,2	5,8	5,4	6,5
2							6,2	7,2	7,5	6,0
3	4,5	7,5	6,5				4,5	5,8		5,9
4							5,0	5,1		6,0
5							5,3	4,3		5,8

Stasjon	1968			1969		
	16/5 21/5	13/8 15/8	4/12	13/5	13/8	9/12
1	9,5	7,0	7,0	9,5	5,8	9,9
2	7,0	7,2				
3	7,8	7,4				
4	6,5	6,3				
5	6,0	5,3				

Av tabell 14 fremgår det at siktedypet varierer noe fra år til år, fra årstid til årstid og fra sted til sted. De høyeste verdier ble således både i 1966, 1968 og 1969 observert under vår- og høstfullsirkulasjonsperioden, mens de laveste verdier ble registrert om sommeren (august). Dette har sikkert sammenheng med produksjonen av planktonalger. I 1930 var siktedypet om våren noe lavere enn om sommeren. Dette henger antakelig sammen med tilførsel av partikulært materiale under vårflommen. Ellers synes ikke siktedypet å være vesentlig anderledes nå enn i 1930. Tabellen viser at siktedypet gjennomgående var minst ved stasjon 4 og stasjon 5. Disse stasjoner er i større grad enn de andre influert av Storelva.

Jern, mangan, kobber og sink

Variasjonsbredde, middelveidier og standardavvik for vannets innhold av jernforbindelser er angitt i tabell 15.

Tabell 15. Jern. Variasjonsbredde, middelveidier, standardavvik

Benevning: $\mu\text{g Fe/l}$

Stasjon	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelveidier	Standardavvik
1	77	18 - 70	33	10,9
2	29	20 - 60	38	10,4
3	23	25 - 70	35	9,8
4	23	28 - 60	39	10,5
5	18	25 - 55	40	9,1

Vannets innhold av jernforbindelser var over alt meget lavt, dvs. $<50\mu\text{g Fe/l}$ i middel, og eventuelle variasjoner er i denne sammenheng uten praktisk interesse. Det samme kan sies om vannets innhold av manganforbindelser, som knapt var påvisbart, og i de aller fleste prøver $<5\mu\text{g Mn/l}$.

Vannets innhold av kobber og sink var også relativt lavt, og på grunn av analysemetodikkens nøyaktighet er det her ikke hensiktsmessig å kommentere resultatene nærmere.

Plantenæringsstoffer (fosfor- og nitrogenforbindelser)

Variasjonsbredde, middelveidier og standardavvik for vannets innhold av plantenæringsstoffer er gjengitt i tabell 16.

Tabell 16. Plantenæringsstoffer. Variasjonsbredde, middelveidier, standardavvik

Total fosfor, $\mu\text{g P/l}$:

Stasjon	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelveidier	Standardavvik
1	47	4 - 15	9	2,8
2	19	6 - 21	11	3,7
3	23	5 - 16	9	2,8
4	21	6 - 21	10	4,1
5	18	2 - 23	9	5,2

Tabell 16 (forts.)

Orto-fosfat, µg P/l:

Stasjon	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelverdier	Standardavvik
1	89	<2 - 13	4	2,7
2	25	<2 - 12	5	4,2
3	25	2 - 10	3	1,9
4	23	<2 - 14	4	3,0
5	21	<2 - 7	3	1,5
<u>Nitrat, µg N/l:</u>				
1	88	87 - 210	169	27,5
2	27	104 - 205	160	27,6
3	24	90 - 200	159	28,3
4	24	85 - 200	152	31,1
5	21	80 - 200	145	32,2
<u>Bundet og fri ammonium (BFA), µg N/l:</u>				
1	39	60 - 230	130	40
2	22	40 - 300	140	70
3	21	20 - 420	130	90
4	20	<50 - 180	110	50
5	17	80 - 440	150	90

Vannets innhold av fosforforbindelser, totalfosfor og ortofosfat er lavt. Middelverdiene for totalfosfor var således ca. 10µg P/l, mens middelverdiene for ortofosfat varierte fra 3 - 5µg P/l. Til sammenlikning kan nevnes at de tilsvarende tall for Eikeren er 6 - 8µg P/l og 2 - 3µg P/l for henholdsvis totalfosfor og ortofosfat. Eikeren er en uproduktiv innsjø, som i liten grad er omgitt av bebyggelse og jordbruksaktivitet. I 1930 (Strøm 1932) ble verdiene for totalfosfor angitt å være <15 mg P₂O₅/m³, dvs. <7µg P/l. Man må imidlertid ta i betraktning at det den gang ble brukt en annen analysemetode enn nå, og verdiene er således ikke direkte sammenliknbare. Men i betraktning av at innsjøen og dens tilløpselver i så stor utstrekning er blitt brukt som resipient for avløpsvann, er det rimelig å anta at en viss fosforforøkelse har funnet sted.

Vannets innhold av nitrater varierte fra 80 - 90 μ g N/l til ca. 200 μ g N/l. Middelverdiene på de forskjellige stasjoner varierte fra 140 - 170 μ g N/l. De laveste verdier ble overalt funnet i overflatelagene i produksjonsperiodene. Vannets innhold av nitratforbindelser ble også undersøkt i 1930 (Strøm 1932). Den gang ble verdiene angitt til vel 100 μ g N/l. Men som for fosfor må man også ved en sammenlikning av verdiene den gang og nå, ta analysemetoden med i betraktningen.

Vannets innhold av ammoniumforbindelser varierte fra 20 μ g N/l til 440 μ g N/l med middelverdier på de forskjellige stasjoner fra 110 til 150 μ g N/l. Verdiene er relativt lave, og det er ingen grunn til å anta at det er noen vesentlig forskjell mellom de forskjellige stasjoner.

Forholdet mellom nitrogen og fosfor er som 30 : 1. De optimale vekstbetingelser for alger foreligger når det samme forhold er 15 : 1. Dette skulle bety at i forhold til nitrogen er fosforinnholdet i Tyrifjorden minimumsstoff.

Silisium

Variasjonsbredde, middelverdier og standardavvik for vannets innhold av silisium er stilt sammen i tabell 17.

Tabell 17. Silisium i mg SiO₂/l. Variasjonsbredde, middelverdier, standardavvik

Stasjon	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelverdier	Standardavvik
1	81	2,0 - 3,2	2,7	0,30
2	27	2,0 - 3,3	2,9	0,34
3	25	2,0 - 3,3	2,9	0,34
4	24	2,4 - 4,0	3,0	0,42
5	21	2,0 - 4,0	2,9	0,44

Vannets innhold av silisium varierte mellom 2,0 mg SiO₂/l og 4,0 mg SiO₂/l. De laveste verdier ble observert i overflatelagene om sommeren. Dette henger sammen med produksjon av planktonalger, særlig kiselalger. Det var heller ikke for denne komponent noen vesentlig forskjell fra stasjon til stasjon.

Lignosulfonsyre

Verdiene for lignosulfonsyre var lave, og det var ingen systematiske variasjoner fra stasjon til stasjon.

7.2. Hydrografiske forhold i Steinsfjorden

Beskrivelsen av forholdene i Steinsfjorden bygger på et relativt fyldig observasjonsmateriale samlet inn i 1961 - 1962, samt noe observasjonsmateriale fra 1969.

De fysisk-kjemiske analyseresultater fra undersøkelsen er gjengitt i tabellene 94 - 117, i bilaget.

7.2.1. Temperaturforhold

Variasjonene i vannets temperatur i Steinsfjorden i løpet av en års-syklus, 1961 - 1962, er fremstilt som isopletdiagram i figur 10. I likhet med Tyrifjorden gjennomløper Steinsfjorden 4 forskjellige termiske perioder pr. år: Vinterstagnasjonsperioden, vårfullsirkulasjonsperioden, sommerstagnasjonsperioden og høstfullsirkulasjonsperioden.

I 1962 varte sommerstagnasjonsperioden fra slutten av mai til slutten av september. Sprangsjiktet lå den 16. august i 13 - 15 meters dyp. Høstfullsirkulasjonen varte i ca. 2 måneder, fra slutten av september til månedsskiftet november - desember. Vinterstagnasjonsperioden 1961 - 1962 varte ca. 5½ måned, fra begynnelsen av desember til begynnelsen av mai. Vårfullsirkulasjonsperioden 1962 var relativt kort, dvs. ca. 2 uker. Ved overgangen til sommerstagnasjonsperioden lå temperaturen i dyplagene i området 8 - 9°C.

Minimum-, middel- og maksimumverdier for temperaturobservasjonene i februar og mars i tidsperioden 1961 - 1965 er fremstilt grafisk i figur 11. Variasjonsbredden i 1 og 19 meters dyp var henholdsvis 1,3 og 1°C.

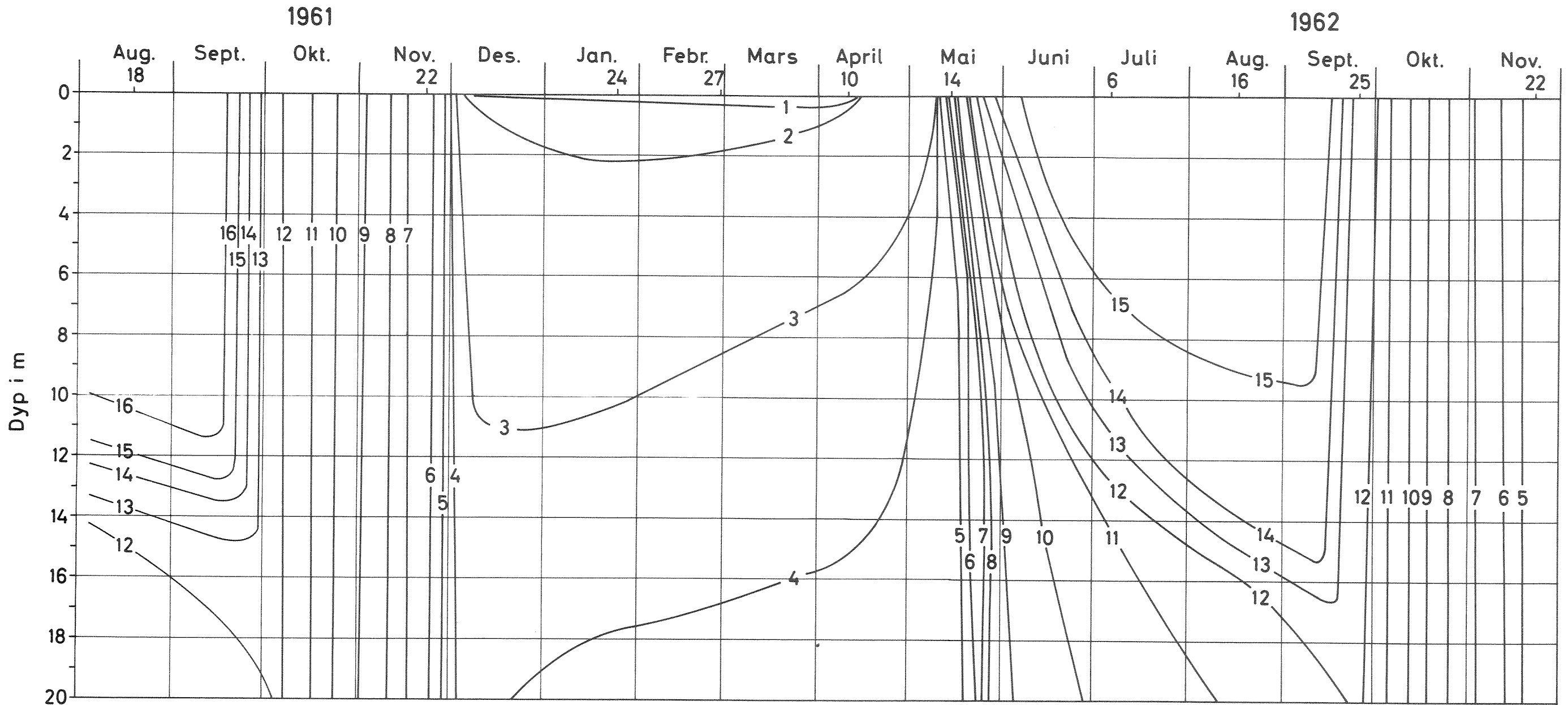
I figur 12 er augustobservasjonene i 1962, 1963 og 1969 fremstilt grafisk.

Om sommeren synes vannets temperatur å variere betydelig fra år til år. Temperaturen i dyplagene var betydelig lavere i august 1962 enn til samme tid i 1969, henholdsvis 11,1 og 8,1 i 20 meters dyp. De høyeste målte temperaturer i overflatelagene under augustobservasjonene i 1962 og i 1969 var henholdsvis 22,1 og 15,3°C.

Fig.10

Steinsfjorden

Isotermer Temp. i °C



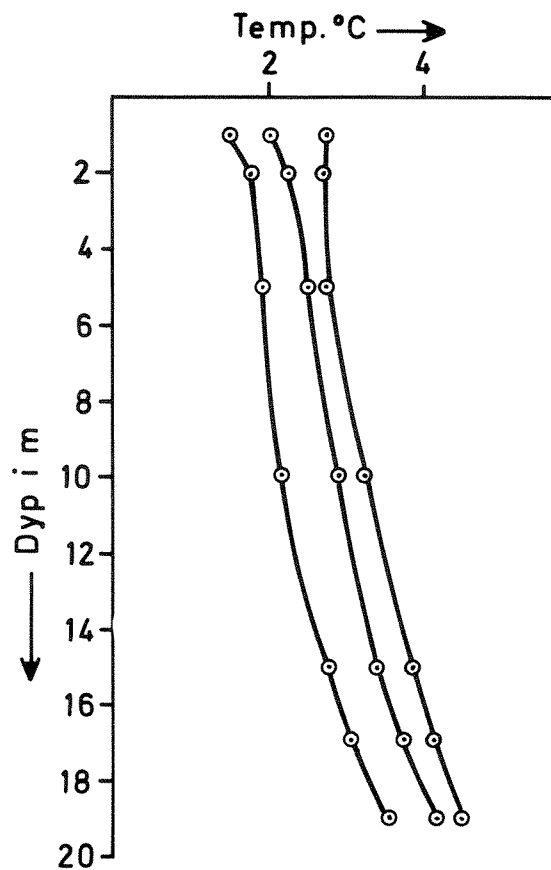


Fig.11 Temperaturobservasjoner 1961-1965

Min.-, middel- og maks.-verdier for feb.- og marsobservasjonene

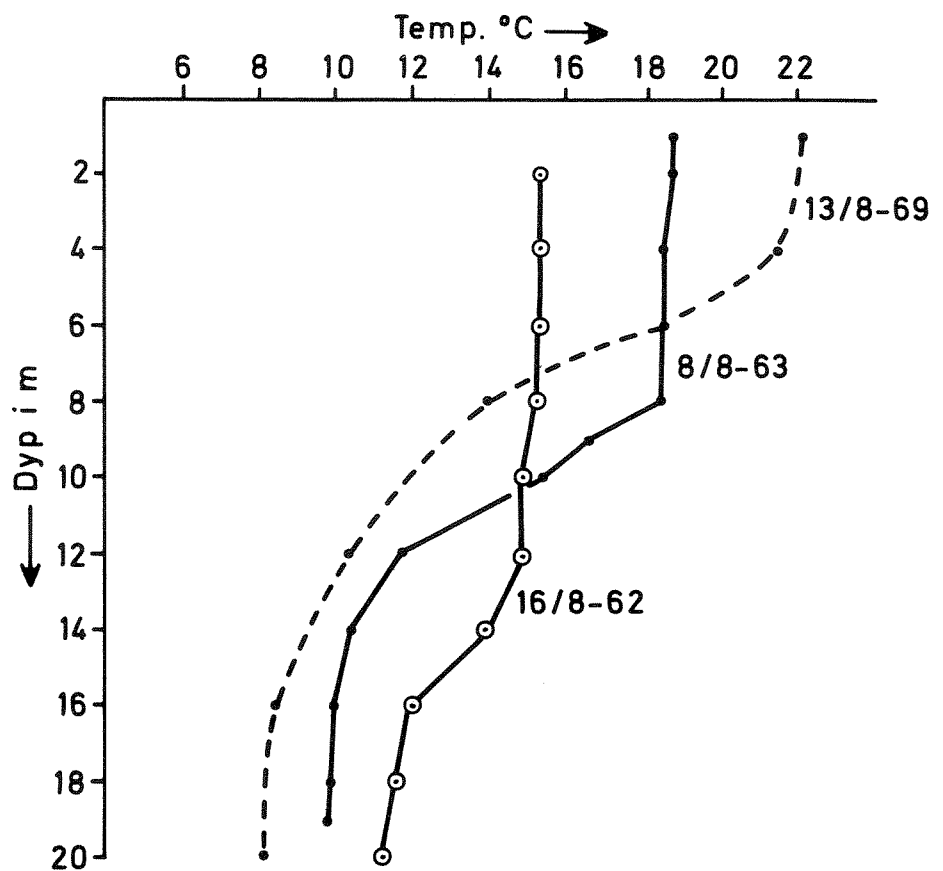


Fig.12 Temperaturforhold august 1962, 1963 og 1969

7.2.2. Kjemiske forhold

7.2.2.1. Oksygenforhold

Variasjonene i vannets oksygeninnhold gjennom en årssyklus er fremstilt som isopletdiagram i figur 13. Både under sommer- og vinterstagnasjonsperiodene forekom det overmetning av oksygen i overflatelagene. Dette skyldtes planteplanktonets fotosyntese. Under stagnasjonsperiodene foregår det et markert oksygenforbruk i dyplagene, se figurene 14 og 15, - noe som i det vesentligste må tilskrives dekomponering av autoktont organisk materiale og organisk materiale i bunnsedimentene.

7.2.2.2. Andre kjemiske forhold

Surhetsgrad (pH)

Minimum-, middel- og maksimumverdier for vannets pH på de enkelte observasjonsdager i perioden 1961 - 1969 er gjengitt i tabell 18.

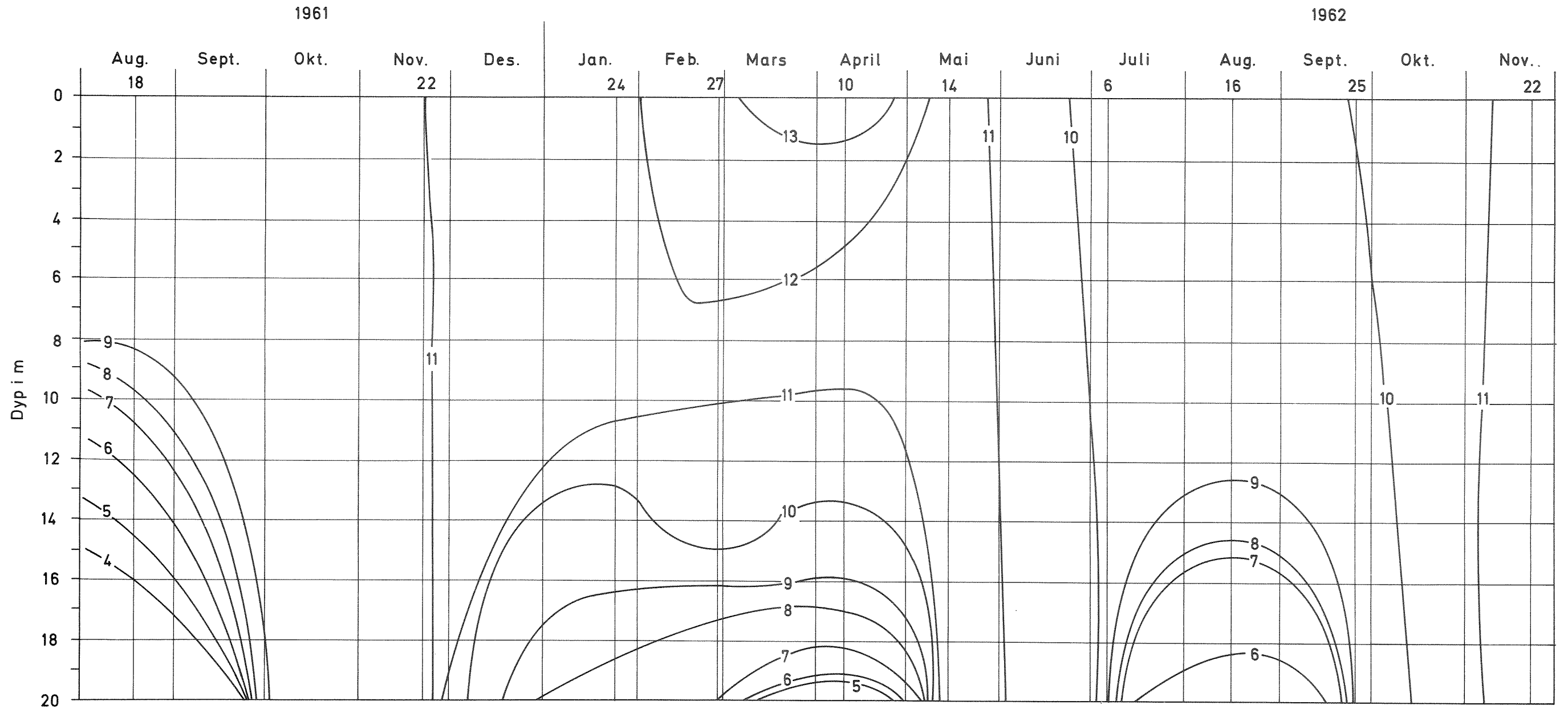
Tabell 18. pH. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager

Dato	Minimum	Middel	Maksimum
<u>1961</u>			
4/3	7,1	7,50	7,8
22/11	7,30	7,50	7,61
<u>1962</u>			
24/1	7,3	7,51	7,6
27/2	7,2	7,58	7,71
20/3	7,16	7,33	7,55
10/4	7,00	7,43	7,83
14/5	6,96	7,58	7,76
6/7	7,30	7,59	7,82
16/8	7,02	7,53	7,91
25/9	7,53	7,64	7,68
22/11	7,74	7,82	8,43
<u>1963</u>			
7/3	7,07	7,14	7,58
9/4	7,13	7,49	7,68
26/6	7,41	7,79	8,16
8/8	7,13	7,64	8,05

Fig.13

Steinsfjorden

Oksygen-isopleter (mg O₂/l)



STEINSFJORDEN

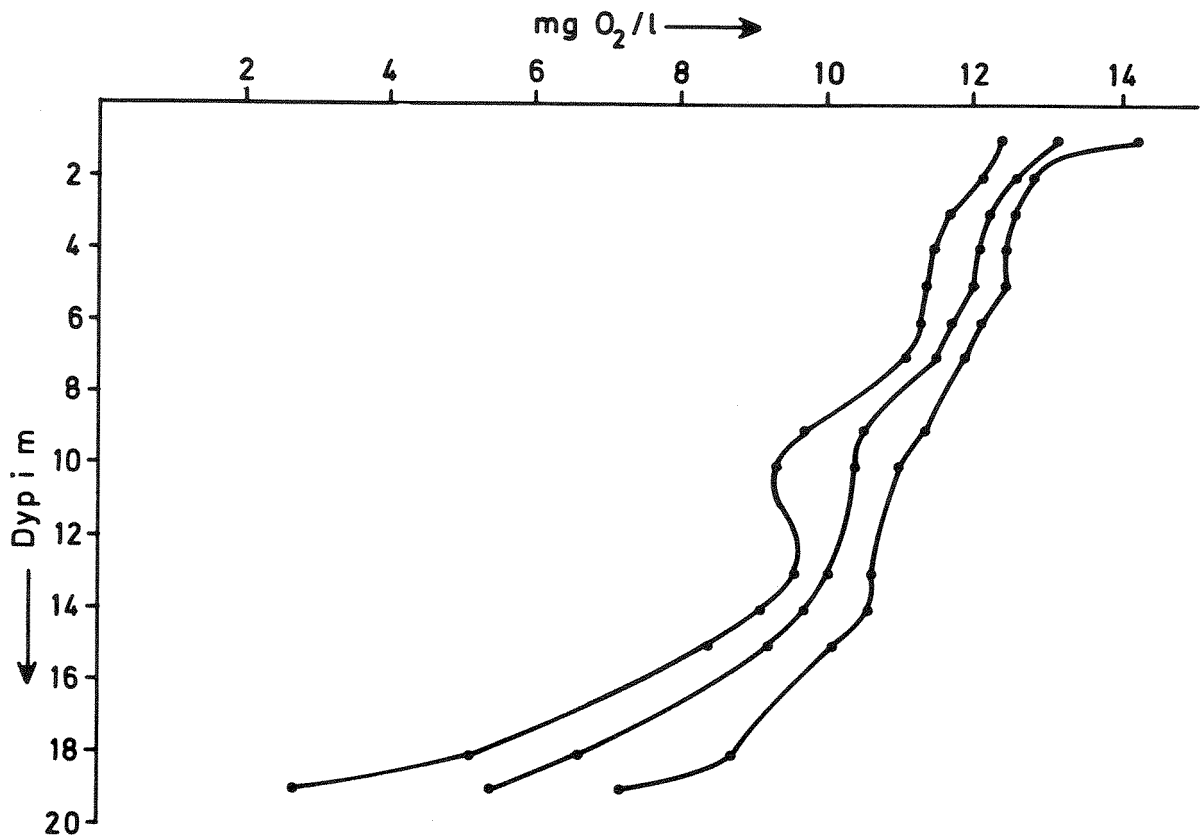


Fig.14 Oksygenforhold 1962-1966

Min.-, middel- og maks.-verdier for feb.- og marsobservasjonene

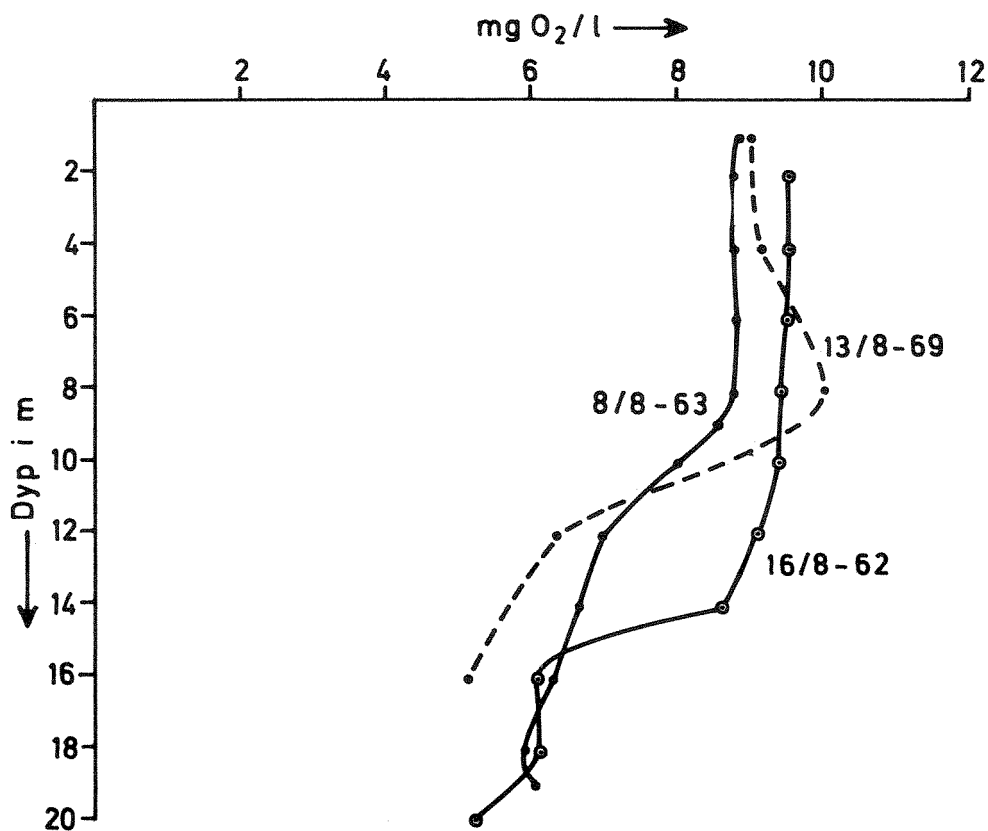
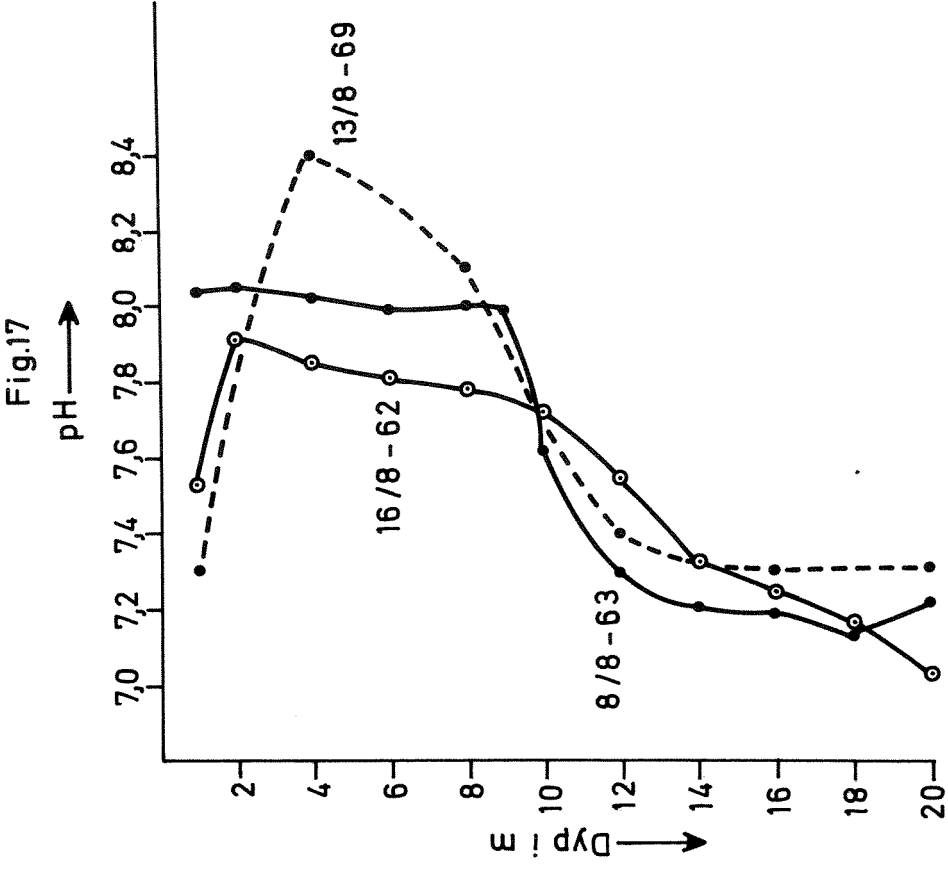
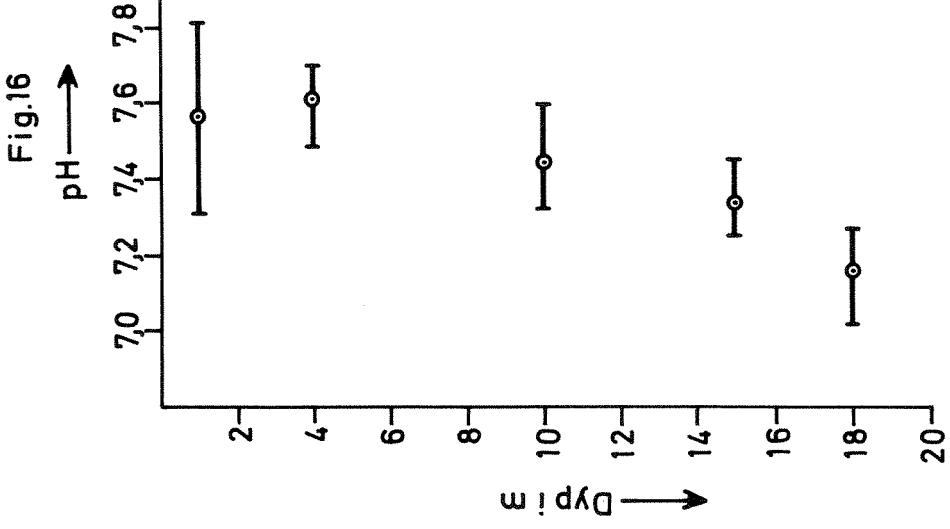


Fig.15 Oksygenforhold (mg O₂/l) august 1962, 1963 og 1969

STEINSFJORDEN



Variasjonsbredde og middelværdier for
 observasjonene i februar, mars og april
 1961-1966

pH-sjiktninger under augustobserva-
 sjonene 1962, 1963 og 1969

Tabell 18. (forts.)

Dato	Minimum	Middel	Maksimum
<u>1964</u>			
5/3	7,00	7,41	7,72
<u>1965</u>			
25/3	7,00	7,32	7,50
<u>1966</u>			
12/4	6,44	7,28	7,53
<u>1969</u>			
28/5	7,29	7,62	8,01
3/7	7,07	7,38	7,60
16/7	7,07	7,30	7,50
29/7	7,16	7,57	7,9
13/8	7,3	7,63	8,4
17/9	6,69	7,45	7,77
8/10	7,60	7,65	7,76

Som det fremgår av tabell 18 er vannet i Steinsfjorden gjennomgående svakt basisk, og pH varierer stort sett i området 7,0 - 8,0. P.g.a. planteplanktonets fotosyntese er vannets pH høyest i overflatelagene under produksjonsperiodene.

Variasjonsbredde og middelverdier for vannets pH i forskjellige dyp for februar-, mars- og april-observasjonene i tidsperioden 1961 - 1966 er illustrert i figur 16.

Som figuren viser, varierte pH i området 7,3 - 7,8 i 1 meters dyp. Den høyeste verdi, pH = 7,8, ble målt den 4. mars og 10 april 1962. Disse relativt høye verdiene kan skyldes fotosyntetisk aktivitet under isen.

Figur 17 illustrerer pH-sjiktningen under augustobservasjonene 1962, 1963 og 1969. Den 13. august 1969 var det et markert maksimum i 4 meters dyp. Ellers fulgte pH-sjiktningen stort sett temperatur-sjiktningen.

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne

Resultatet av de enkelte observasjoner er satt opp i tabell 19. I undersøkelsesperioden 1961 - 1966 varierte den elektrolytiske ledningsevne på hovedstasjonen i Steinsfjorden fra ca. 80 til 105 $\mu\text{S/cm}$. Observasjonsverdiene i tidsrommet 28. mai til 8. oktober 1969 varierte i området 80 til 100 $\mu\text{S/cm}$.

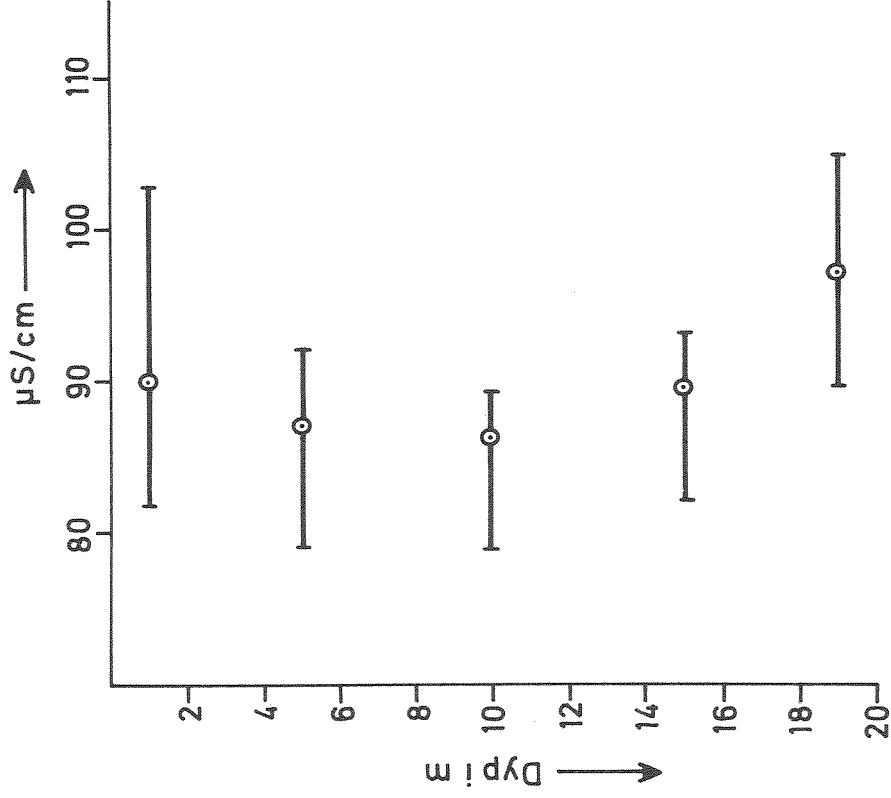
Tabell 19.

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne ($\mu\text{S}/\text{cm}$, 20°C)
Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjons-
dager i tidsperioden 1961 - 1969

Dato	Minimum	Middel	Maksimum
<u>1961</u>			
4/3	86,5	91,8	99,6
22/11	78,4	79,9	81,6
<u>1962</u>			
24/1	86,5	89,0	92,4
27/2	89,2	91,9	100,5
20/3	86,4	91,3	98,5
10/4	78,4	82,3	94,1
14/5	80,8	83,3	89,2
6/7	81,4	82,5	84,0
16/8	83,0	86,9	94,8
25/9	82,1	85,1	87,5
22/11	81,3	84,1	85,6
<u>1963</u>			
7/3	85,2	89,7	103,0
9/4	87,5	90,1	97,2
26/6	85,2	86,9	87,8
8/8	81,9	84,1	87,0
<u>1964</u>			
5/3	85,1	88,7	100,0
<u>1965</u>			
25/3	82,8	87,3	104,0
<u>1966</u>			
12/4	81,8	90,0	105,0
<u>1969</u>			
28/5	86,4	93,9	104,2
3/7	84,6	88,6	92,8
16/7	87,0	89,7	93,6
29/7	88,2	91,0	94,0
13/8	84,6	91,7	97,0
17/9	88,4	91,7	95,6
8/10	88,0	89,0	90,4

STEINSFJORDEN

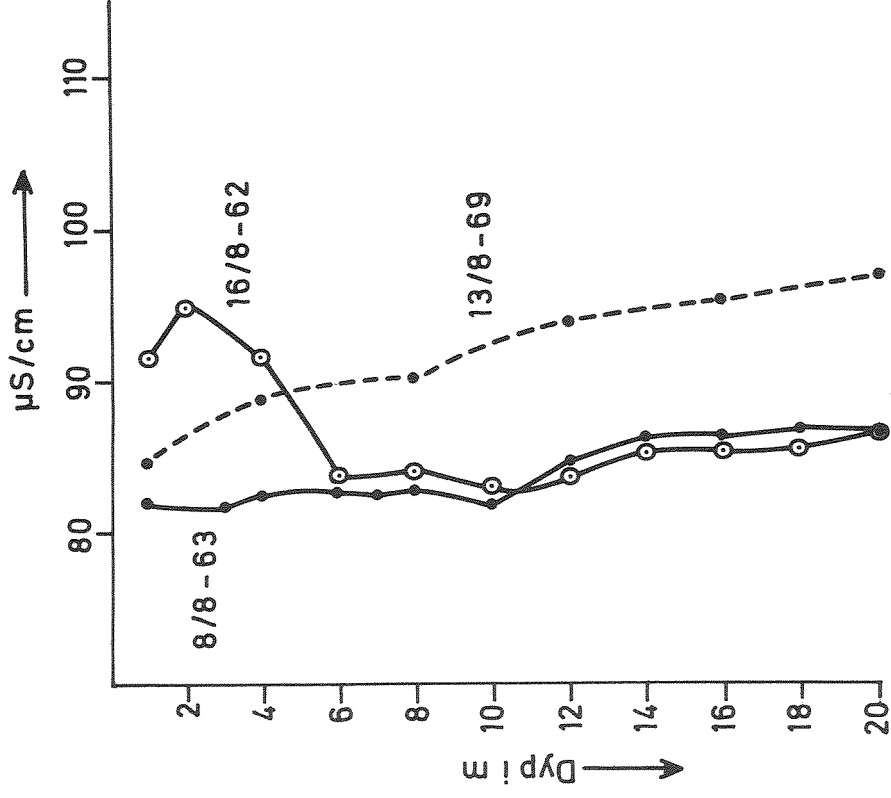
Fig.18



El.ledningsevne ($\mu\text{S}/\text{cm}$ ved 20°C)

Variasjonsbredde og middelveier for observasjonene i februar, mars og april 1961 - 1966

Fig.19



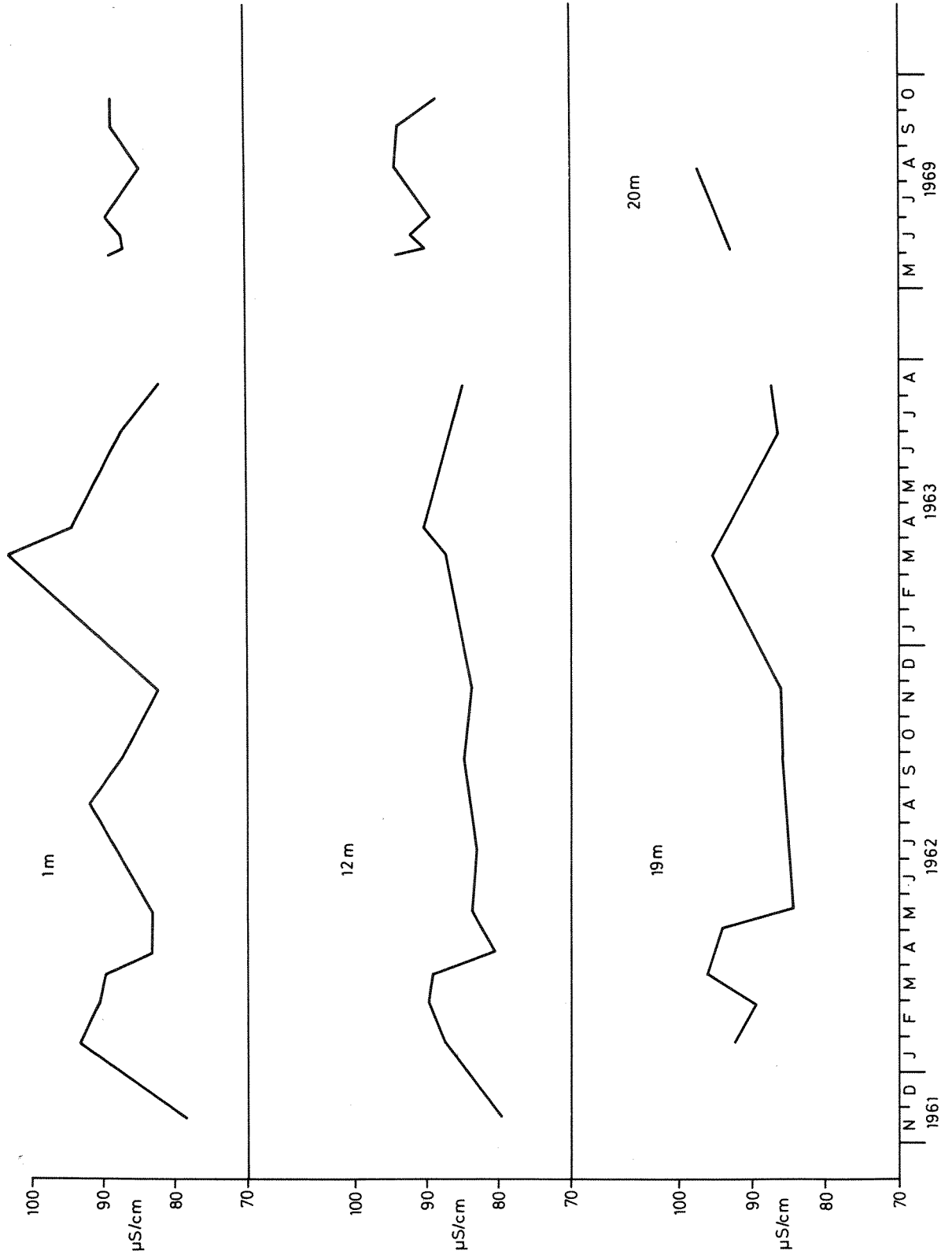
El.ledningsevne ($\mu\text{S}/\text{cm}$ ved 20°C)

Observasjoner fra august 1962, 1963 og 1969

Fig. 20

STEINSFJORDEN

El. ledningsevne, $\mu\text{S}/\text{cm}$ ved 20°C



Som det fremgår av figurene 18 og 19 viser vannets elektrolyttinnhold stort sett en økning mot bunnen under stagnasjonsperiodene.

Figur 20 viser variasjonene i vannets elektrolyttinnhold i 1, 12 og 19 meters dyp. Som det fremgår av figuren, synes vannmassene gjennomgående å ha høyere elektrolyttinnhold i vinterhalvåret enn i sommerhalvåret. Overflatelagene viser en økning i den elektrolytiske ledningsevne i løpet av sommeren. Dette kan skyldes de hydrologiske forhold og avrenning av elektrolyttrikt vann fra de kalkrike områder på vestsiden av fjorden.

Vannets relativt høye verdier for elektrolytisk ledningsevne i overflatelagene under vinterstagnasjonsperiodene har antakelig sammenheng med utfrysning av salter under isdannelsen, samt tilførsel av elektrolyttrikt vann fra det lokale nedbørfelt.

Middelverdien for den elektrolytiske ledningsevne for tidsperioden mai - oktober i 1962 var 84,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mens middelverdien i samme tidsperiode i 1969 var 90,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Partikulært og organisk materiale

Vannets innhold av partikulært og organisk materiale er blitt registrert som turbiditet (mg SiO_2/l), farge (mg Pt/l), permanganattall (mg O/l), kaliumdikromattall (mg O/l).

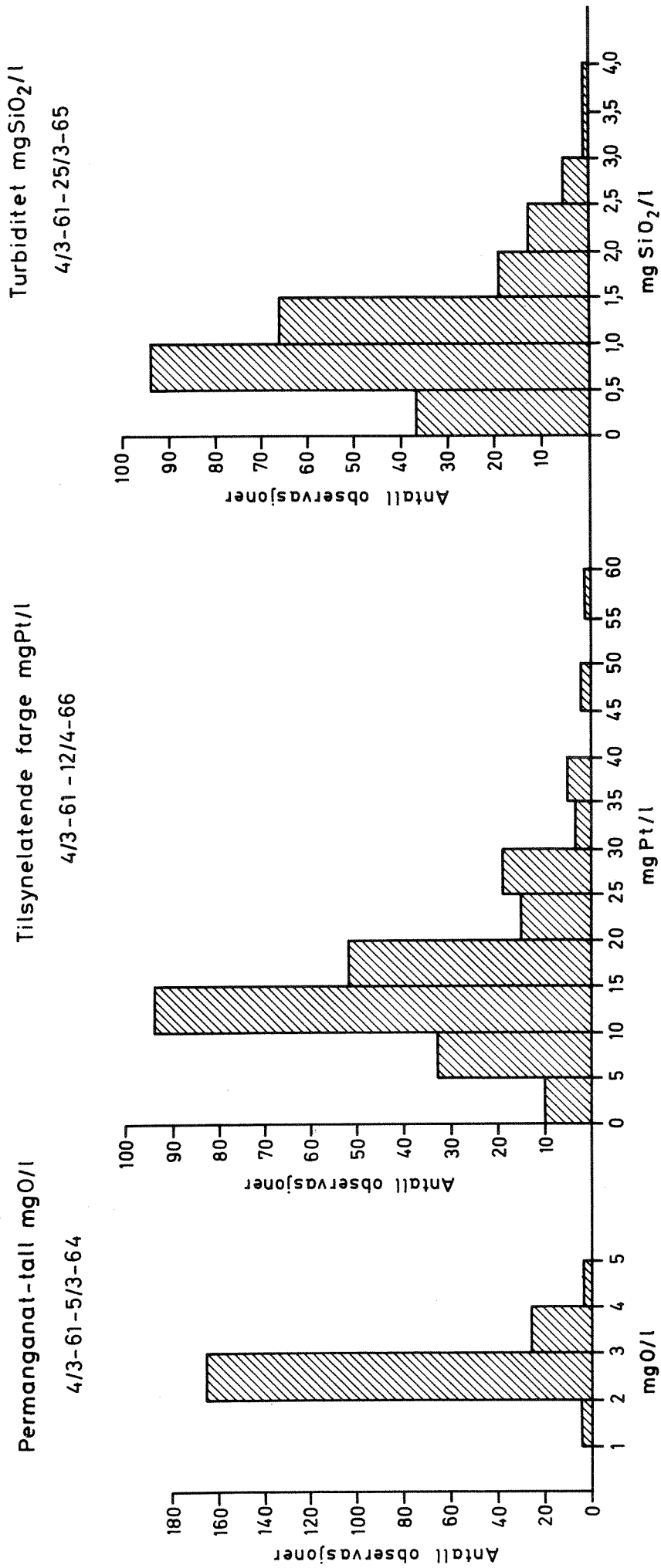
Vannets kvalitet med hensyn til innhold av partikulære stoffer og organisk materiale viser i løpet av observasjonstiden ingen systematiske variasjoner. I tabell 20 er gjengitt middelverdier for farge, turbiditet, kaliumpermanganattall og kaliumdikromattall på de forskjellige observasjonsdager.

I figur 21 er observasjonsverdiene for vannets farge, turbiditet og permanganattall gjengitt i et frekvensdiagram. Som det fremgår av figuren, grupperer vannets tilsynelatende farge seg hovedsakelig i området 5 - 20 mg Pt/l. De fleste verdiene ligger mellom 10 og 15 mg Pt/l.

Fig. 21

STEINSFJORDEN

Frekvensdiagram



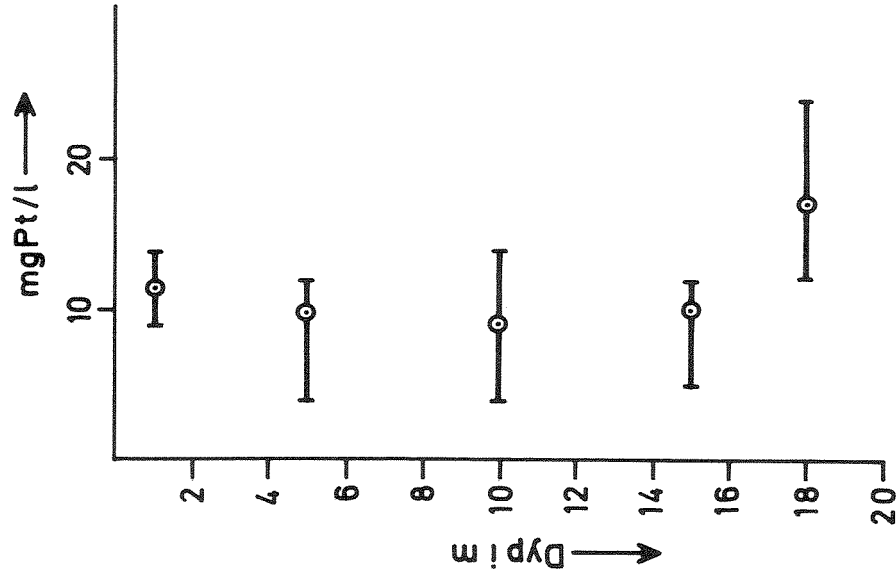
Tabell 20. Farge, turbiditet, kaliumpermanganattall og kaliumdikromat-
tall. Middelerverdier på de enkelte observasjonsdager

Dato	Farge mg Pt/l		Turbiditet mg SiO ₂ /l	Perm.tall mg O/l	Dikromattall mg O/l
	ufiltr.	filtr.			
<u>1961</u>					
4/3	11		0,68	2,9	
22/11	33(37)			3,0	
<u>1962</u>					
24/1	22		1,14	2,9	
27/2	16		0,77	2,4	
10/4	13		0,61	2,6	
14/5	25		2,19	3,3	
6/7	17		0,99	2,7	
16/8	18		1,56	2,8	
28/9	20		1,34	2,7	
22/11	12		1,06	2,8	
<u>1963</u>					
7/3	7		0,73	2,6	
26/6	15		1,44	2,6	
8/8	18		1,44	3,1	
<u>1964</u>					
5/3			1,04	2,5	
<u>1965</u>					
25/3	13		0,59		
<u>1966</u>					
12/4	11				10,2
<u>1969</u>					
28/5	14		0,18	2,2	
3/7		6	0,34	2,3	8,3
16/7			0,44	3,3	11,3
29/7		3	0,44	2,5	9,9
13/8		2	0,09	3,3	13,8
17/9	22		0,34	2,4	10,0
8/10		2	0,66	2,3	10,9

STEINSFJORDEN

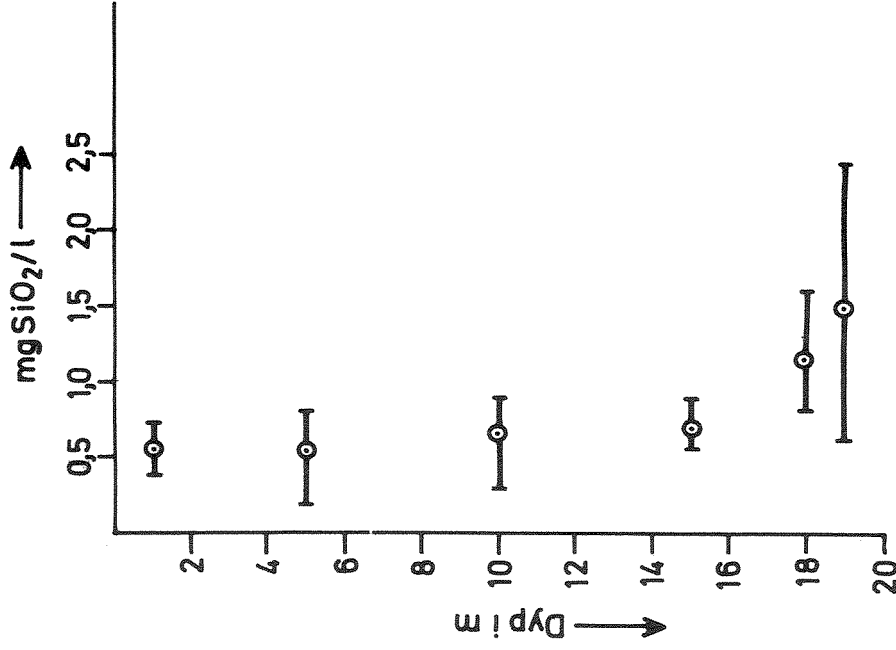
Variasjonsbredde og middelværdier for de enkelte observasjoner i februar, mars og april

Fig. 22



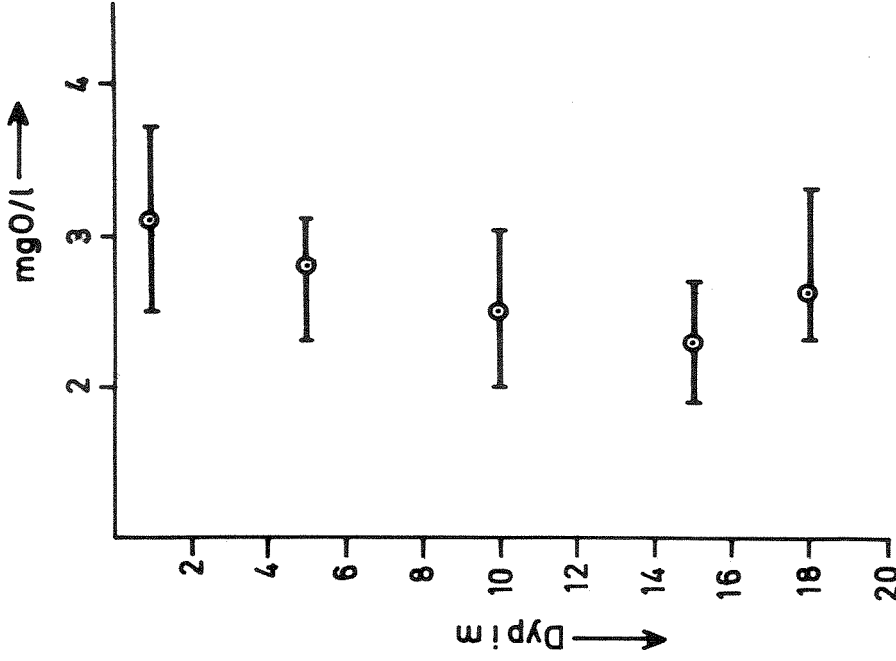
Farge mgPt/l 1961 - 1966

Fig. 23



Turbiditet mgSiO₂/l 1961 - 1965

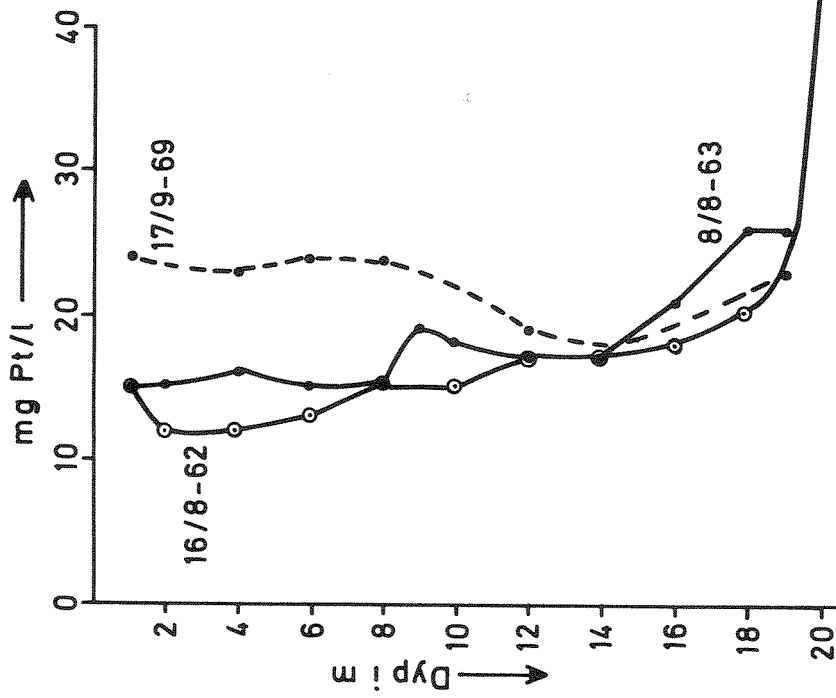
Fig. 24



KMnO₄ - tall (mgO/l) 1961 - 1964

STEINSFJORDEN

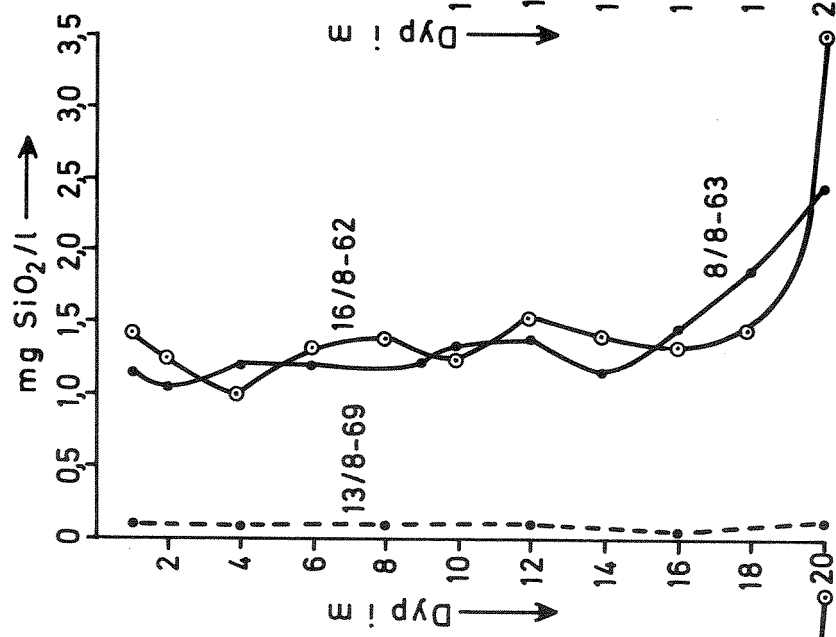
Fig. 25



Tilsynelatende farge (mg Pt/l)

Observasjoner fra august 1962, 1963
og september 1969

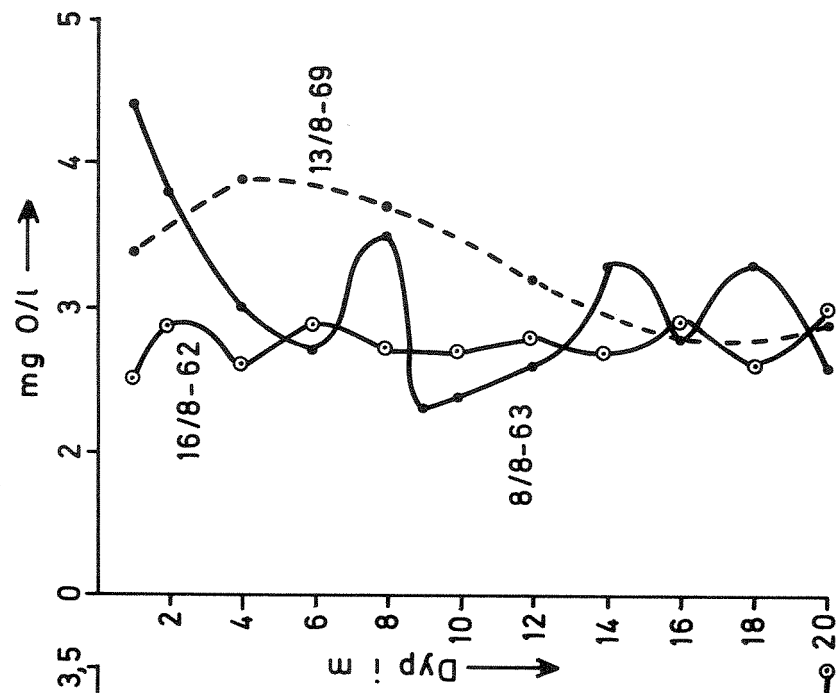
Fig. 26



Turbiditet (mg SiO₂/l)

Observasjoner fra august
1962, 1963 og 1969

Fig. 27



KMnO₄ - tall (mg O/l)

Observasjoner fra august
1962, 1963 og 1969

Turbiditeten grupperer seg hovedsakelig i området 0 - 1,5 mg SiO₂/l, mens de fleste verdier ligger mellom 0,5 og 1,5 mg SiO₂/l. Relativt få verdier ligger over 2,0 mg SiO₂/l.

Vannets turbiditet var gjennomgående lavere sommeren 1969 enn i den tidligere undersøkelsesperiode. Analysemetodikken i de to undersøkelsesperiodene var forskjellig, så verdiene er ikke direkte sammenliknbare.

Kaliumpermanganattallet grupperte seg hovedsakelig i området 2 - 3 mg O/l i tidsperioden mars 1961 - mars 1964, mens bare noen ganske få prøver viste høyere eller lavere verdier. Det samme gjelder for observasjonsverdiene i 1968.

Variasjonsbredde og middelverdier for vannets farge, turbiditet og kaliumpermanganattall for februar-, mars- og april-observasjonene i tidsperioden 1961 - 1966 er gjengitt i figurene 22, 23 og 24. Augustobservasjonene for de samme komponenter i 1962 og 1963, samt septemberobservasjoner for vannets turbiditet i 1969 er illustrert i figurene 25, 26 og 27.

Kaliumdikromattallet er blitt analysert bare ved en anledning i undersøkelsesperioden 1961 - 1966, nemlig den 12. april 1966. Middelverdien for observasjonsverdiene var 10,2 mg O/l. Observasjonsverdiene for undersøkelsesperioden i 1969, varierte i området 7,7 - 20,0 mg O/l. De høyeste verdier ble observert på observasjonsdagen den 13. august.

Kalsium, magnesium, natrium og kalium

Middelverdier for kalsium, magnesium, natrium og kalium på de forskjellige observasjonsdager er satt opp i tabell 21. Middelverdier, variasjonsbredde og standardavvik for observasjonene i 1969 er satt opp i tabell 22.

Tabell 21. Kalsium, magnesium, natrium og kalium. Middelerverdier på de enkelte observasjonsdager i tidsperioden 1961 - 1969

År	1961	1962	1969 →						
Dato	22/11	24/1	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
Kalsium mg Ca/l	12,9	12,3	13,2	13,1	12,6	12,7	12,6	13,3	13,3
Magnesium mg Mg/l		2,20	1,94	1,98	1,95	2,30	2,08	2,00	2,01
Natrium mg Na/l			2,86	2,94	3,02	3,16	3,08	3,29	3,14
Kalium mg K/l			0,76	0,71	0,71	0,75	0,70	0,77	0,78

Tabell 22. Kalsium, magnesium, natrium og kalium. Variasjonsbredde, middelerverdier og standardavvik i observasjonsperioden 28/5 - 8/10 1969

Komponent	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelerverdier		Standardavvik
			mg/l	mekv./l	
Kalsium mg Ca/l	45	12,3 - 13,9	13,0	0,649	0,43
Magnesium mg Mg/l	45	1,81 - 2,47	2,04	0,168	0,142
Natrium mg Na/l	44	2,62 - 3,81	3,07	0,134	0,222
Kalium mg K/l	45	0,68 - 0,83	0,74	0,019	0,039

Som tabell 21 viser, har det ikke vært noen vesentlige endringer i vannets kalsiuminnhold siden 1961. Fra midten av juli til midten av august 1969 synes kalsiuminnholdet å ligge noe lavere enn på de øvrige observasjonsdagerne.

Vannets magnesiuminnhold viste ingen systematiske variasjoner i undersøkelsesperioden 1969. Det synes ikke å ha vært noen vesentlige endringer i magnesiuminnholdet siden 1962. Middelerverdiene for kalsium og magnesium målt som mekv./l i observasjonsperioden 28/5 - 8/10 1969 var henholdsvis 0,649 og 0,168 mekv./l. Ekvivalentforholdet blir da 3,86.

Som det går frem av tabell 21, var det heller ingen systematiske variasjoner i vannets kalium- og natriuminnhold i løpet av observasjonsperioden. Middelerverdiene for disse to komponenter var henholdsvis 0,134 og 0,019 mekv./l, som gir et ekvivalentforhold på 7,05.

Alkalitet, klorid og sulfat

Middelerverdiene for alkalitet, klorid og sulfat på de forskjellige observasjonsdagene er satt opp i tabell 23. Middelerverdier, variasjonsbredde og standardavvik for observasjonene i 1969 er satt opp i tabell 24.

Tabell 23. Alkalitet, klorid og sulfat. Middelerverdier på de enkelte observasjonsdager i tidsperioden 1961 - 1969

År	1966		1969 →						
Dato	12/4	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10	
Alkalitet ml N/10 HCl/l	6,17	6,82	6,39	6,49	6,47	6,99	7,70	6,15	
År	1961								
Dato	22/11								
Klorid mg Cl/l	3,6	4,0	3,5	3,7	3,7	3,9	3,7	3,9	
År	1962								
Dato	24/1	27/2							
Sulfat mg SO ₄ /l	5,6	6,4	8,0	7,8	8,6	9,1	6,8	7,3	5,7

Tabell 24. Alkalitet, klorid og sulfat. Variasjonsbredde, middelerverdier og standardavvik i observasjonsperioden 28/5 - 8/10 1969

Komponent	Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelerverdier		Standardavvik
			mg/l	mekv./l	
Alkalitet ml N/10 HCl/l	45	6,04 - 8,76	6,73	0,673	0,593
Klorid mg Cl/l	45	3,4 - 4,7	3,8	0,107	0,25
Sulfat mg SO ₄ /l	45	5,4 - 9,4	8,8	0,183	1,10

Middelerverdien for vannets alkalitet i tidsperioden 28/5 - 8/10 1969 var 6,73 ml N/10 HCl/l, som representerer en hydrogenkarbonatmengde på 41,1 mg HCO₃/l. Middelerverdien for vannets kloridinnhold var i samme periode 3,8 mg Cl/l,

mens vannets innhold av sulfatforbindelser var 8,8 mg SO₄/l. Vannets sulfatinnhold synes å ligge noe høyere i tidsperioden 28/5 - 29/7 1969 enn senere i samme undersøkelsesperiode.

Ekvivalentforholdet mellom klorid og natrium + kalium skulle bli $\frac{0,107}{0,153} = 0,70$. Her kan nevnes at det samme forholdet for Gjersjøens vedkommende er 0,83.

Fosforforbindelser

Vannets innhold av fosfater er blitt målt ved noen få anledninger i tidsperioden 1962 - 1966. Da analysemetodene er blitt forandret flere ganger siden 1959, er disse analyseresultatene ikke sammenliknbare med observasjonsverdiene fra 1969.

Tabell 25. Fosforforbindelser. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i 1969

Dato	Ortofosfat, µg P/l			Totalfosfat µg P/l		
	Minimum	Middel	Maksimum	Minimum	Middel	Maksimum
28/5	<2	<2	2	9	(23)	(52)
3/7	1	2	6	4	11	17
16/7	1	3	4	6	11	20
29/7	2	3	6	6	9	11
13/8	3	4	5	9	(17)	(31)
17/9	2	3	4	9	14	18
8/10	3	4	6	9	11	12
Middelverdi 28/5 - 8/10 1969		3			12	15

Middelverdiene for totalfosfat den 28. mai og 13. august er ikke tatt med i utregningen av middelverdien for undersøkelsesperioden 28. mai - 8. oktober 1969.

Vannets ortofosfatinnhold er gjennomgående lavere enn 5 µg P/l. En økning mot dypet syntes å gjøre seg gjeldende under observasjonene i mars 1965 og april 1966. Under sommerstagnasjonen 1969 ble det derimot ikke observert en liknende økning.

Vannets totalfosfatinnhold er gjennomgående lavere enn 20 µg P/l. De fleste verdiene ligger i området 10 - 15 µg P/l.

Nitrogenforbindelser

I undersøkelsesperioden 1961 - 1966 ble vannets innhold av nitrogenforbindelser undersøkt bare ved et par anledninger, nemlig 25. mars 1965 og 12. april 1966.

I 1969 ble vannets innhold av slike komponenter undersøkt på alle observasjonsdager. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de forskjellige observasjonsdager er gjengitt i tabell 26.

Vannets innhold av nitrogenforbindelser viser en gjennomgående jevn økning mot dypet.

I sommerhalvåret 1969 ble vannets nitratinnhold i overflatelagene praktisk talt oppbrukt som følge av produksjonen av planteplankton. Under sirkulasjonsperioden om høsten økte nitratinholdet i overflatelagene, mens innholdet avtok i dyplagene; dette som følge av de gjennomblandingsprosessene vannmassene ble utsatt for.

Vannets totale nitrogeninnhold syntes å avta noe i overflatelagene utover sommeren, mens dyplagenes innhold ikke syntes å forandre seg nevneverdig.

Tabell 26. Nitrogenforbindelser. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager

Dato	Total nitrogen, µg N/l			Nitrat, µg N/l		
	Minimum	Middel	Maksimum	Minimum	Middel	Maksimum
<u>1965</u>						
25/3				78	118	185
<u>1968</u>						
12/4				90	131	375
<u>1969</u>						
28/5	270	318	390	80	159	210
3/7	235	294	360	65	130	195
16/7	225	274	340	45	106	195
29/7	195	245	315	15	77	190
13/8	180	251	340	<10	(105)	230
17/9	185	248	345	10	116	215
8/10	195	218	255	45	45	45

Jern

I undersøkelsesperioden 28. mai til 8. oktober 1969 varierte vannets jerninnhold fra 15 til 75 $\mu\text{g Fe/l}$. I det bunnære sjikt var vannets jerninnhold gjennomgående noe høyere enn i de øvre vannlag. Det samme gjelder undersøkelsesperioden 1962 - 1966. Vannets jerninnhold i denne perioden syntes stort sett å ligge under 50 $\mu\text{g Fe/l}$. Vannets jerninnhold på observasjonsdager i 1969 er gjengitt i tabell 27.

Tabell 27. Jern. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i 1969

Benevning: $\mu\text{g Fe/l}$

Dato	Minimum	Middel	Maksimum
<u>1969</u>			
28/5	20	25	40
3/7	20	23	30
16/7	15	22	45
29/7	20	25	50
13/8	25	24	30
17/9	45	51	65
8/10	35	42	75

Mangen

Vannets manganinnhold på de forskjellige observasjonsdager er gjengitt i tabell 28. Vannets manganinnhold i undersøkelsesperioden 28. mai til 8. oktober 1969 varierte i området $<10 - 175 \mu\text{g/l}$ og de fleste verdier lå da i området $0 - 40 \mu\text{g/l}$.

Vannets manganinnhold i det bunnære sjikt syntes stort sett å være høyere i undersøkelsesperioden 1962 - 1966 enn på de forskjellige observasjonsdager i 1969.

Analysemetodikken i de to undersøkelsesperioder har vært forskjellig, så verdiene er ikke direkte sammenliknbare.

Tabell 28.

Mangan. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i 1969

Benevning: $\mu\text{g Mn/l}$

Dato	Minimum	Middel	Maksimum
<u>1969</u>			
28/5	30	71	175
3/7	<10	(14)	35
16/7	15	19	25
29/7	5	15	20
17/9	21	43	118
8/10	18	27	30

Silisium

I undersøkelsesperioden 1961 - 1966 ble ikke vannets silisiuminnhold undersøkt. Resultatet av de enkelte observasjonene i 1969 er gjengitt i tabell 29.

Middelverdien for vannets silisiuminnhold i undersøkelsesperioden 1969 var 2,5 mg SiO_2/l . Vannets silisiuminnhold varierte i samme periode fra 1,2 til 3,3 mg SiO_2/l .

De laveste verdier for vannets silisiuminnhold ble målt på observasjonsdågene den 16. juli og 29. juli 1969.

Minimum-, middel- og maksimumverdier er gjengitt i tabell 29, mens variasjonsbredder, middelverdier og standardavvik i tidsperioden 28. mai til 8. oktober 1969 er gjengitt i tabell 30.

Tabell 29.

Silisium i mg SiO_2/l . Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager i 1969

Dato	Minimum	Middel	Maksimum
28/5	1,5	2,9	3,6
3/7	2,0	2,9	4,3
16/7	1,2	1,7	2,7
29/7	1,2	1,9	2,9
13/8	1,5	3,0	4,6
19/9	2,5	2,8	3,5
8/10	2,0	2,4	3,3

Tabell 30.

Silisium i mg SiO₂/l. Variasjonsbredde, middelverdier og standardavvik

Antall verdier	Variasjonsbredde	Middelverdier	Standardavvik
45	1,2 - 4,6	2,5	0,86

Total hårdhet

Total hårdhet er ikke blitt målt i undersøkelsesperioden i 1969. Minimum-, middel- og maksimumverdier på de forskjellige observasjonsdager i tidsperioden 24. januar 1962 til 12. april 1966 er gjengitt i tabell 31.

Tabell 31.

Total hårdhet (mg CaO/l). Minimum-, middel- og maksimumverdier på de enkelte observasjonsdager

Dato	Minimum	Middel	Maksimum
<u>1962</u>			
24/1	21,6	22,0	22,4
27/2	21,7	22,5	23,7
14/5	21,5	21,7	21,9
25/9	21,6	21,4	21,2
22/11	20,9	21,2	21,7
<u>1963</u>			
7/3	21,6	22,9	26,0
<u>1965</u>			
25/3	21,5	22,7	28,1
<u>1966</u>			
12/4	21,5	23,9	28,2

Middelverdien for vannets totale hårdhet i undersøkelsesperioden var 22,4 mg CaO/l, med et standardavvik på 1,55. Verdiene varierte i undersøkelsesperioden i området 20,9 - 28,2 mg CaO/l.

7.3. Diskusjon av de hydrografiske forhold

7.3.1. Tyrifjorden

Undersøkelsen har vist at det til sine tider kan være visse variasjoner med hensyn til temperaturforholdene i de forskjellige deler av Tyrifjorden. I de nordlige områder var således temperaturen i overflatelagene om sommeren 1 - 2°C høyere enn i de sentrale deler av innsjøen. Videre synes det som om oppvarmings- og avkjølingsperiodene om våren og høsten gjør seg hurtigst gjeldende i de nordvestlige områder av innsjøen. Dette kan ha flere årsaker. For det første er Storelvas virkning størst i innsjøområdet som grenser opp mot Tyristranda - Vikersund. Dette vil ha betydning for temperaturvariasjonene vår og høst, men det vil også influere på forholdene i overflatelagene under stagnasjonsperiodene. For det andre er innsjøen grunnere i nord, noe som også kan ha betydning for vannmassenes temperaturforhold. Endelig kan vindretningen, som blant annet har betydning for oppstuing o.l., være årsak til variasjoner i overflatevannets temperatur. At de varme overflatelagene har større mektighet i de sentrale områder enn i de perifere, henger uten tvil sammen med dybde og vindforholdene.

På grunnlag av det foreliggende analysemateriale er det grunn til å anta at vår- og høstfullsirkulasjonsperiodenes varighet er ca. 1 måned.

Særpreget for Tyrifjorden er vannets relativt konstante kjemiske forhold både med hensyn til tiden og med hensyn til observasjonsstedene. Til tross for det relativt store observasjonsmateriale, som nå foreligger, for innsjøen, kan man ikke for noen kjemisk komponent konstatere forskjeller fra stasjon til stasjon, som er statistisk sikre. I enkelte perioder, som f.eks. om våren og sommeren, kan det synes som om de kjemiske forhold i de nordvestlige deler av innsjøen, særlig i overflatelagene, er noe avvikende fra forholdene i de øvrige deler av innsjøen, men forskjellene er så små at man ikke statistisk kan påstå at de er reelle. De konstante kjemiske forhold i Tyrifjorden har sammenheng med de store innsjøer som hovedtyngden av vannmassene må passere. Begnavassdraget passerer således en rekke større innsjøer, blant annet Sperillen, før den renner sammen med Randselva, som også kommer fra en stor innsjø, nemlig Randsfjorden. Den teoretiske oppholdstid i de nevnte innsjøer er henholdsvis ca. 210 døgn og ca. 3,3 år, og de vil derfor i vesentlig grad bidra til en utjevning av de kjemiske forhold i vassdraget.

Den elektrolytiske ledningsevne i de sydlige områder av Randsfjorden varierte i 1967 - 1968, fra 35 til 42 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ved 20°C, og det er nærliggende å anta at elektrolyttinnholdet ved utløpet fra Sperillen også er relativt konstant. Når man samtidig tar i betraktning at middelvannføringen i Begna og Randselva etter samløp utgjør over 90% (91,4) av den midlere avrenning fra Tyrifjorden, er det all mulig grunn til å slutte at det må være små variasjoner i vannets elektrolyttinnhold i Tyrifjorden.

Det som kanskje er mest forbausende i denne sammenheng, er de relativt konstante verdier både med hensyn til tid og sted for vannets innhold av plantenæringsstoffer, organisk materiale og andre forurensningskomponenter som tilføres Storelva og de nedre deler av hovedvassdraget.

De viktigste kilder når det gjelder vassdragets innhold av kjemiske komponenter, også forurensningskomponenter, er følgende:

1. Nedbørens innhold av kjemiske komponenter
2. Berggrunnen og løsavsetningenes konsistens
3. Skog- og jordbruksvirksomhet
4. Utslipp av kloakkvann
5. Utslipp av industrielt avløpsvann.

I 1955 ble det i Norge satt i gang en nedbørkjemisk undersøkelse som har gått ut på innsamling av månedlige prøver fra 7 faste stasjoner rundt omkring i landet. Det kjemiske analysearbeidet er blitt utført ved Den Internationella Meteorologiska Institutionen i Stockholm. Som et eksempel på hva de nedbørkjemiske forhold kan bety for avrenningsvannets kjemiske sammensetning, er middelverdiene for svovel, klorider, nitrater og ammonium for et år i tidsperioden 1955 - 1966 for de 3 nærmeste stasjoner angitt i tabell 32.

Tabell 32. Årsmiddelverdier for nedbørkjemiske data i tidsperioden 1955 - 1966 (mg/m^2)

Stasjon	Svovel -S-	Klorid Cl	Nitrat NO_3 -N	Ammonium NH_3 -N
Fanaråken	359	446	56	92
Kise, Hedmark	584	183	114	128
Dalen, Telemark	516	349	115	92
Middel	486	326	95	104

I et så stort område, som det her er snakk om, vil selvsagt nedbørens innhold av forskjellige kjemiske komponenter variere. Hvis man beregner nedbørens bidrag til avrenningsvannets innhold av de ovenfornevnte komponenter ut fra middelverdiene på de 3 stasjoner får man følgende resultat (tabell 33):

Tabell 33. Nitrat, ammonium, sulfat, klorid. Nedbørens og kloakkvannets bidrag samt middelverdier for observasjonsresultater på st. 5

	Sulfat mg SO ₄ /l	Klorid mg Cl/l	Nitrat µg N/l	Ammonium µg N/l	Total N µg N/l
Tilskudd fra nedbør	2,66	0,59	173	189	362
Tilskudd fra boligkloakk		0,06			70
Tilsammen	2,66	0,65	173	189	432
Middelverdier, st. 5	4,3	1,2	145	150	295

Av dette går det frem at ca. halvparten av vannets innhold av sulfater og klorider stammer fra nedbøren. Kloakkvannets (ca. 85.000 personer) bidrag til vannets innhold av klorider er forsvinnende lite, dvs. ca. 5%. Den øvrige andel (ca. 46%) må stamme fra de marine avsetninger i den nedre del av nedbørfeltet. Avløpsvannet fra boligkloakker representerer 70µg N/l som total nitrogen, tilsvarende ca. 24% av vannets totale innhold av denne komponent. At nedbørens andel er større enn avrenningsvannets reelle innhold må ses i sammenheng med for det første at de nedbørkjemiske forhold varierer fra måned til måned og fra år til år. Videre må verdiene vurderes på bakgrunn av den store vannomsetning i nedbørfeltet som nødvendigvis må medføre en omsetning også av nitrogenforbindelser f.eks. i jordsmonn, vegetasjon osv.

Foreløpig foreligger ingen data om nedbørens fosforinnhold. Hvis man beregner boligkloakkvannets bidrag til vannets innhold av totalfosfor på samme måte som ovenfor, skulle avrenningsvannet fra Tyrifjorden inneholde ca. 22µg total P/l. Men på grunn av fosforets evne til å danne tungt løselige forbindelser, som i stor utstrekning blir holdt tilbake i vassdraget og i jordsmonnet, kan man ikke vente et så høyt fosforinnhold. Selv det fosfor som tilføres innsjøen direkte via kloakkledninger vil i stor utstrekning sedimentere lokalt, og således (i hvert-

fall foreløpig) i liten grad bidra til en økning av vannets fosforinnhold i selve hovedvannmassene. Hvis vi antar at kloakkvann fra ca. 20.000 mennesker føres direkte ut i Tyrifjorden og Storelva, og man videre antar at fosforet vil holde seg i løsning, ville dette forøke fosforinnholdet i Tyrifjorden med ca. 5µg P/l. Fosforet vil imidlertid, som nevnt, i stor utstrekning sedimentere, dvs. lagres i innsjøens bunnsedimenter. Hvis f.eks. halvparten av de ca. 28 tonn fosfor, som de nevnte 20.000 mennesker produserer i løpet av et år, gikk i oppløsning, ville fosforinnholdet i Tyrifjordens bunnsedimenter øke med ca. 14 tonn pr. år. Selv om disse fosformengder i det vesentligste sedimenterer lokalt utenfor kloakkvannsledningene, vil de ikke gjøre nevneverdig skade før tilførselen av organisk materiale (og dermed oksygenforbruket) blir så stor at det oppstår et reduktivt miljø i de bunn-nære sjikt. Ut fra denne antakelse har vannets innhold av totalfosfor, som følge av det nåværende kloakkvannsutslipp, økt med 2 - 3µg P/l.

Jordbruket og visse industrivirksomheter i området bidrar blant annet med tilførsler av plantenæringsstoffer - fosfor og nitrogenforbindelser. Det foreligger ingen opplysninger om hvor store bidragene fra disse virksomheter er. Hva som tilføres vassdragene fra jordbruket er blant annet avhengig av driftsmåten, jordarealenes beliggenhet i forhold til vassdraget, jordsmonnet og de topografiske forhold. Rent generelt regner man i Sverige med følgende kvantiteter når det gjelder avrenningen fra dyrket mark: 1 personekvivalent tilsvarer 1 ha når det gjelder total nitrogen og 10 ha for totalfosfor.

For Tyrifjorden tilsvarer dette:

Hele nedbørfeltet:	Total nitrogen	ca.	45.000	personekv.
	Total fosfor	"	4.500	"
Det lokale nedbørfelt:	Total nitrogen	"	11.200	"
	Total fosfor	"	1.100	"

Sammenliknet med befolkningen, er dette særlig for fosfortilførslenes vedkommende, små mengder.

I følge NIVA's rapport av mars 1965 (0-348. Forurensningssituasjonen i Ådalselva, Randselva og Storelva) er Ådalselva og Storelva sterkt belastet med organisk materiale. På en stasjon like nedenfor Hønefoss tilsvarte

vannets innhold av organisk materiale ca. 8 mg O/l, mens på en stasjon nær utløpet i Tyrifjorden var verdien 7,7 mg O/l. Undersøkelsen i 1967 - 1968 har vist at på stasjon 4, som ligger et stykke utenfor Storelvas innmunning i Tyrifjorden, tilsvarte middelverdien for vannets innhold av slikt materiale 3,2 mg O/l med en variasjonsbredde fra 1,6 til 4,2 mg O/l. Selv om observasjonsmaterialet fra Storelva og Tyrifjorden (stasjon 4) er fra forskjellige tidsperioder, indikerer det likevel at det må foregå en utstrakt sedimentasjon i Storelva og i innsjøområdet like utenfor Storelvas munningsområde. Som tidligere nevnt var middelverdien for vannets innhold av organisk materiale den samme på alle observasjonsstasjoner i Tyrifjorden. Det er heller ingen vesentlig forskjell i vannets fargepåvirkning og innhold av partikulært materiale fra stasjon til stasjon, men i enkelte perioder var verdiene for disse komponenter noe høyere i de nordvestlige deler enn i Holsfjorden.

Oksygenmetningen i Tyrifjorden er relativt stabil i løpet av en årssyklus. De noe høyere metningsverdier i epilimnion om sommeren enn om vinteren har sammenheng med at vannmassene står i kontakt med luften. Algeutviklingen gjennom fotosynteseprosessen spiller en viss rolle for produksjon av oksygen i overflatelagene. Vannets pH-verdier og forbruk av nitrater i sommerhalvåret tyder på at produksjonen kan være av betydning. Forbruket av oksygen i dyplagene, som følge av nedbrytning av organisk materiale, var lite på alle stasjoner.

Vannet har en nøytral eller svakt sur karakter. De noe høye pH-verdier i overflatelagene om sommeren skyldes algeproduksjon ved forbruk av karbondioksyd under fotosynteseprosessene.

7.3.2. Steinsfjorden

Vannmassene i Steinsfjorden og Tyrifjorden er i kvalitativ sammenheng svært forskjellige. Middelverdien for vannets spesifikke elektrolytiske ledningsevne er således henholdsvis 88 og 32 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (20°C). Tabell 34 viser imidlertid at det er liten forskjell på ionesammensetningen i de to vann typer. Middelverdiene for vannets innhold av plantenæringsstoffer, fosfor- og nitrogenforbindelser, i de to vann typer går frem av tabell 35.

Tabell 34. Tyrifjorden - Steinsfjorden. Ionesammensetning som ekvivalentprosent

Komponent	Tyrifjorden	Steinsfjorden
Kalsium,	65,2	66,9
Magnesium,	19,4	17,3
Natrium,	12,0	13,8
Kalium,	3,4	2,0
Hydrogenkarbonat,	59,1	69,9
Klorid,	11,3	11,1
Sulfat,	29,6	19,0

Tabell 35. Tyrifjorden - Steinsfjorden. Vannets innhold av plantenæringsstoffer

Komponenter	Tyrifjorden	Steinsfjorden
Total fosfor, µg P/l	10	15
Orto fosfat, µg P/l	4	5
Total nitrogen, µg N/l	290	231
Nitrat, µg N/l	160	110

Som tabellen viser er det spesielt vannets innhold av fosforforbindelser som er noe høyere i Steinsfjorden enn i Tyrifjorden. Dette ved siden av høyere saltholdighet, særlig av kalsiumsalter, betyr at Steinsfjorden er langt mer produktiv enn Tyrifjorden. Produksjon av organisk materiale betinger blant annet et visst oksygenforbruk i dyplagene under stagnasjonsperiodene.

Middelverdiene og variasjonsbredden for en del kjemiske komponenter i Steinsfjorden er fremstilt i tabell 36 (neste side).

Steinsfjorden er således noe eutrofiert og må henregnes til de såkalte mesotrofe innsjøtyper, mens Tyrifjorden foreløpig hører til de oligotrofe innsjøtyper.

Tabell 36. Steinsfjorden. De enkelte komponenter. Variasjonsbredde og
middelverdier

Komponent		Variasjonsbredde	Middelverdier
pH		6,4 - 8,4	7,5
Spes.el.ledningsevne,	20°C, µS/cm	78,4 - 105	88,0
Farge,	mg Pt/l	17 - 33	17
Turbiditet,	mg SiO ₂ /l	0,11 - 2,2	0,9
Permanganattall,	mg O/l	2,2 - 3,3	2,7
Dikromattall,	mg O/l	8,3 - 13,8	10,6
Klorid,	mg Cl/l	3,4 - 4,7	3,8
Sulfat,	mg SO ₄ /l	5,4 - 9,4	8,8
Nitrat,	µg N/l	45 - 230	110
Total nitrogen,	µg N/l	180 - 390	231
Alkalitet,	ml N/10 HCl/l	6,04 - 8,76	6,73
Total hårdhet,	mg CaO/l	20,9 - 28,2	22,3
Kalsium,	mg Ca/l	12,3 - 13,9	13,0
Magnesium,	mg Mg/l	1,81 - 2,47	2,04
Natrium,	mg Na/l	2,62 - 3,81	3,07
Kalium,	mg K/l	0,68 - 0,83	0,74
Silisium,	mg SiO ₂ /l	1,2 - 4,6	2,5

Ortofosfatinnholdet ligger gjennomgående lavere enn 5µg P/l.

Vannets total-fosfatinnhold ligger hovedsakelig i området 10 - 15µg P/l.

8. BIOLOGISKE FORHOLD

Materialet som belyser forholdene er sparsomt, og ufullstendig bearbeidet. Planktonobservasjoner fra Holsfjorden i 1967 er stilt samlet i tabell 37, hvor det fremgår at både grønnalger og diatoméer er godt representert vår, sommer og høst. Tallmessig er det de tre diatoméartene Asterionella formosa, Fragilaria crotonensis og Tabellaria fenestrata som dominerer. De øvrige algeklassene spiller en underordnet rolle. I denne forbindelse er det imidlertid å bemerke at på grunn av den relativt store maskevidden (20 μ) i innsamlingshåvene, vil ikke chrysophycéflagellater og andre nannoplanktoniske former bli innfanget. Forøvrig kan man legge merke til at dyreplanktonet delvis er godt utviklet. Dette gjelder spesielt materialet fra juli der det er tydelige forekomster av flere rotatoriearter og krepsdyr.

I 1930 ble planktonet i Tyrifjorden undersøkt av Strøm (1932). De registrerte organismene fremgår av tabell 38. Ved en sammenlikning av resultatene fra de to undersøkelsene ser man at det er funnet en del flere arter i 1930, men dette skyldes vesentlig at Strøms artsliste er basert på kvantitative prøver. Tar man hensyn til dette ved vurderingen, er det en tydelig likhet i resultatene. Det er derfor indikasjoner på at planktonet i Tyrifjorden ikke har forandret seg vesentlig på de 30 - 40 år, og at innsjøen stort sett har bevart sin oligotrofe karakter, i hvertfall i områder med større dyp.

Forholdene i Steinsfjorden er i biologisk sammenheng mer preget av næringsrike vannmasser. Vinteren 1961 kom det til utvikling en masseoppblomstring av Oscillatoria rubescens (Skulberg 1964). Som for Holsfjorden gjelder det at det bare er ufullstendige resultater som foreligger fra lokaliteten.

Tabell 37. Organismer funnet i håvtrekk fra Holsfjorden.

Organismer	5/5-67	4/7-67	4/12-67
BACTERIOPHYTA			
cf. <i>Sphaerotilus natans</i> Kütz.	2		
CYANOPHYCEAE			
<i>Anabaena flos-aquae</i> (Lyngb.) Breb.		2	
<i>Coelosphaerium Nägelianum</i> Ung.			3
<i>Oscillatoria Vaucher</i> sp. (6-7 μ)	2	1	2
CHLOROPHYCEAE			
<i>Arthrodesmus Ehrenb.</i> sp.	2	1	
<i>Botryococcus Braunii</i> Kütz.			1
<i>Closterium</i> cf. <i>Kützingii</i> Breb.	1		
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli			2
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood		1	
<i>Eudorina elegans</i> Ehrenb.	3	1	1
cf. <i>Gemelliscystis neglecta</i> Teiling em. Skuja		2	
<i>Gloeococcus</i> cf. <i>schroeteri</i> (Chod.) Lemm.		2	
<i>Gloeocystis</i> cf. <i>planctonica</i> (W. & G.S. West) Lemm.		1	
<i>Nephrocystium Agardhianum</i> Nägeli		1	
<i>Pandorina morum</i> Bory			2
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	1		
<i>Staurastrum</i> cf. <i>lunatum</i> Ralfs		1	
<i>Staurastrum</i> cf. <i>pseudopelagicum</i> W. & G.S. West	1	2	2
<i>Staurastrum</i> Meyen spp.		1	2
BACILLARIOPHYCEAE			
<i>Achnanthes</i> Bory sp.		1	
<i>Asterionella formosa</i> Hass.	3	4	3
<i>Cyclotella</i> Kütz. sp.			1
<i>Diatoma elongatum</i> Ag.	1		
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	2	4	3
<i>Fragilaria</i> Lyngb. sp.		1	
<i>Melosira</i> cf. <i>ambigua</i> (Grun.) O. Müller	2		2
<i>Melosira</i> cf. <i>italica</i> (Ehrenb.) Kütz.	1		
<i>Melosira</i> Ag. sp.		1	
<i>Surirella elegans</i> Ehrenb.			1

(forts.)

Organismer	5/5-67	4/7-67	4/12-67
BACILLARIOPHYCEAE (forts.)			
Synedra acus Kütz.	1	1	
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	4	4	4
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	2	2	1
Tabellaria flocculosa var. Teilingii Knudson		2	
CHRYSOPHYCEAE			
Dinobryon divergens Imhof		3	
DINOPHYCEAE			
Ceratium hirundinella (O.M.F.) Schrank		2	1
Peridinium Ehrenberg sp.	1	1	
PROTOZOA			
cf. Codonella cratera Leidy	3	3	
ROTATORIA			
Asplanchna Gosse sp.		3	
Conochilus cf. unicornis Rouss.		3	2
Keratella cochlearis (Gosse)	2	3	3
Notholca longispina Kell.	2	4	
Polyarthra cf. platyptera Ehrenb.		3	
CRUSTACEA			
Bosmina coregoni Baird	2	2	
Cyclops O.F. Müller sp.		2	2
Daphnia hyalina var. galeata Sars		3	
cf. Diaptomus Westwood sp.		2	2
Heterocope Sars sp.		3	
Nauplier		3	
VARIA			
Fibre (trachéer og tracheider)	3		
Diverse organiske fragmenter	3		
Exuvier		2	
Humuspartikler med utfelt jern	3	2	2
Sand		2	

Tabell 38. Planktonorganismer i Holsfjorden juni-september 1930
(Omarbeidet etter Strøm 1932. Synonmer og autornavn
er tilføyd.)

CYANOPHYCEAE

- Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Breb.
- Aphanocapsa delicatissima W. & G.S. West
- Chroococcus limneticus Lemm.
- Coelosphaerium Nägelianum Ung.
- Merismopedia tenuissima Lemm.

CHLOROPHYCEAE

- Arthrodesmus incus Hass.
- Asterococcus limneticus G.M. Smith
- Botryococcus Braunii Kütz.
- Chlamydomonas Snowii Printz
- Closterium aciculare var. subpronum W. & G.S. West
- Cosmarium depressum var. acondrum (Boldt) W. & G.S. West
- Cosmarium margaritifera Menegh.
- Crucigenia irregularis Wille (= C. rectangularis (A. Braun) Gay)
- Mougeotia Ag. sp.
- Oocystis Nägeli sp.
- Palmellacea
- Quadrigula Pfitzeri Schroeder
- Sphaerocystis Schroeteri (= Gloeococcus Schroeteri (Chod.) Lemm.)
- Staurastrum gracile Ralfs
- Tetrastrum Chod. sp.
- Ulothrix Kütz. sp.

BACILLARIOPHYCEAE

- Asterionella gracillima (Hantzsch) Heib.
- Cyclotella comta (Ehrenb.) Kütz.
- Melosira distans (Ehrenb.) Kütz.
- Melosira Ag. sp.
- Surirella splendida (= S. robusta var. splendida (Ehrenb.) van Heurck)
- Synedra nana Meister
- Synedra Ehrenb. sp.

BACILLARIOPHYCEAE (forts.)

Tabellaria binalis (Ehrenb.) Gran.

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.

" var. *asterionelloides* Gran.

Tabellaria flocculosa var. *pelagica* (= *T. flocculosa* var. *Teilingii*
Knudson)

DINOPHYCEAE

Ceratium hirundinella (O.F.M.) Schrank

Glenodinium (Ehrenb.) Stein

Gymnodinium fuscum (Ehrenb.) Stein

Gymnodinium helveticum Penard

Gymnodinium cf. *veris* Lindem.

Gymnodinium (Ehrenb.) Stein sp.

Gyrodinium Kofoid & Swezy sp.

Peridinium inconspicuum Lemm.

Peridinium laeve Huitf.-Kaas

CHRYSOPHYCEAE

Chromulina cf. *globosa* Pasch.

Dinobryon suecicum Lemm.

Mallomonas acaroides Porty

cf. *Phacomonas pelagica* Lohm.

Rhizochrysis Scherffellii Pasch.

ANDRE ALGER

Cryptomonas Ehrenb. sp.

Rhodomonas lens Pasch. & Ruttn.

Rhodomonas Karsten sp.

MYCOPHYTA

Uidentifisert phycomycet

PROTOZOA

Codonella cratera Leidy

cf. *Colpoda Steinii* Maupas.

Didinium Stein sp.

Euglypha Dujardin sp.

PROTOZOA (forts.)

Lohmaniella oviformis Leeg.

Strombidium Clap. & L. sp.

Diverse uidentifiserte

ROTATORIA

Cf. Ascomorpha ecaudis Perty

Asplanchna priodonta Gosse

Conochilus unicornis Rouss.

Notholca longispina Kell.

Polyarthra platyptera Ehrenb.

CRUSTACEA

Bosmina obtusirostris var. arctica Liljeb.

" var. lacustris Sars

Bythotrephes longimanus Leidy

Cyclops lacustris (= C. strenuus var. lacustris (Sars))

Cyclops strenuus Fischer

Daphnia galeata (D. hyalina var. galeata Sars)

Diaptomus gracilis Sars

Holopedium gibberum Zadd.

Leptodora Kindtii (Focke)

Limnocalanus macrurus Sars

Nauplier

ANDRE

Hydrachnide larver

9. BAKTERIOLOGISKE FORHOLD

I undersøkellesperioden 1967 - 1968 ble det samlet inn bakteriologiske prøver fra de 5 stasjoner i Tyrifjorden i alt 5 ganger. Analyseresultatene er gjengitt i tabell 39.

Analyseresultatene viser at Tyrifjordens vannmasser i enkelte perioder og på enkelte steder er betydelig bakteriologisk forurensset. De høyeste bakterietall, i hvertfall hva coliforme bakterier angår, ble funnet på sensommeren og høsten. Dette er en vanlig foreteelse og henger sammen med at vannets temperatur og vekstbetingelser for øvrig er gunstige i denne tidsperiode. Ut fra stasjonenes beliggenhet burde vannets bakterieinnhold være høyest på stasjon 4, som ligger like utenfor Storelvas munningsområde. På enkelte observasjonsdager (5/5, 6/7 og 26/10 1967) var også dette tilfelle, men på andre observasjonsdager (30/8 - 1/9 1967 og 26/2 1968) var bakterietallene minst like høye på stasjon 5 (Vikersund) og stasjon 2 (Sylling). Bakterietallene var vanligvis høyere på stasjon 5 enn f.eks. på stasjon 3, noe som viser at vannmassene i stor utstrekning beveger seg fra Storelva langs Tyristrand til Vikersund. Det bakteriologiske analysemateriale tyder altså også på at Storelva i relativt liten grad blander seg inn i Holsfjordens hovedvannmasser. De høye bakterietall på stasjon 2 har sammenheng med lokale utslipp av kloakkvann i Syllingområdet. Badevirksomheten i dette området kan sannsynligvis også ha en viss betydning.

10. STRØMUNDERSØKELSER

Strømundersøkelser i innsjøer er vanligvis meget vanskelige og arbeidskrevende foretakelser. Strømhastigheten er nemlig ofte så liten at den ikke lar seg registrere med vanlig konvensjonelt måleutstyr. I de fleste tilfeller er det derfor nødvendig å bruke merkestoffer eller tracere. Man kan skille mellom to typer tracere, nemlig naturlige og kunstige tracere. Med naturlige tracere forstår man fysisk-kjemiske og biologiske komponenter som forefinnes naturlig i tilløpsvannmassene og som man kan følge utbredelsen av i innsjøen. Kunstige merkestoffer eller tracere er stoffer som tilsettes vannmassene og som man senere forsøker å følge utbredelsen av. Vanligvis brukes et eller annet radioaktivt sporstoff, fargestoffer (rhodamin B), merkebakterier o.l. Undersøkelser, som går ut på å bruke kunstige tracere, er meget arbeidskrevende og kostbare.

Tabell 39. Tyrifjorden. Bakteriologiske analyseresultater

Colitall pr. 100 ml. Kimtall pr. ml

dyp	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5	
	Coli/100 ml	Kim/ml	Coli/100 ml	Kim/ml	Coli/100 ml	Kim/ml	Coli/100 ml	Kim/ml	Coli/100 ml	Kim/ml
		26/4 1967		27/4 1967		5/5 1967		5/5 1967		5/5 1967
1	0	82	3	139	1	17	8	888	2	849
4	2	12	3	380	3	11	6	410	1	615
8	1	15	4	56	1	7	9	291	1	510
16	1	54	4	42	1	6	3	272	0	479
30	3	26	6	28	1	7	9	719	1	866
50	2	14	2	47	4	20	9	1226		
		4/7 1967		3/7 1967		4/7 1967		6/7 1967		6/7 1967
1	6	6	22	132	2	7	163	141	20	22
4	4	9	31	≥ 1300	6	5	114	215	36	12
8	19	5	22	730	5	5	30	20	29	36
16	18	4	11	6	11	6	39	38	31	17
30	8	2	19	4	5	3	8	6	21	16
50	4	1	16	5	1	2	17	17		

Tabell 39. (forts.)

St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5	
31/8 1967		1/9 1967		31/8 1967		30/8 1967		30/8 1967	
Dyp i m	Coli/100 ml	Coli/100 ml	Kim/ml	Coli/100 ml	Kim/ml	Coli/100 ml	Kim/ml	Coli/100 ml	Kim/ml
1	52	120	95	23	>270	23	65	75	340
4	92	150	33	28	25	41	54	77	310
8	50	240	91	39	156	8	6	18	76
16	21	190	130	15	212	19	18	14	51
30	4	18	73	2	18	6	5	4	16
31/10 1967									
Dyp i m	31/10 1967		26/10 1967		31/10 1967				
1	25	89	≥150	110	45	320			
4	24	97	≥150	130	44	240			
8	35	59	≥170	150	45	230			
16	37	200	≥170	150	49	230			
30	36	110	>250	220	63	850			
21/2 1968									
Dyp i m	21/2 1968		27/2 1968		26/2 1968				
1	2	>3200	3	> 980	77	≥ 580			
4	13	>3000	73	>4200	70	>2500			
8	21	>3600	5	≥ 770	90	>1700			
16	14	>1060	6	≥ 700	61	>1400			
25	3	270	3	270					

Da instituttet utarbeidet sitt undersøkelsesprogram, ble det derfor antatt at det ville være mulig å bruke naturlige tracere for så noenlunde å klargjøre hvordan Storelvas vannmasser forplantet seg i innsjøen. Imidlertid viste det seg at det var meget vanskelig å finne en egnet naturlig tracer som man kunne følge utbredelsen av i innsjøen. Dette har sin årsak i at de kjemiske forhold er relativt konstante i hele Tyrifjorden. Selv de bakteriologiske forurensningspåvirkninger var relativt konstante over hele innsjøen, men vanligvis var det noe høyere verdier i den nordvestlige delen av innsjøen enn i innsjøen for øvrig.

De viktigste faktorer som kan ha betydning når det gjelder strømningsforholdene i en innsjø, er følgende:

1. Innsjøbassengets form og morfologi
2. Beliggenhet av utløpet i forhold til tilløpet (ene)
3. Innsjøens størrelse i forhold til nedbørfeltet
4. Nedbørforhold
5. Vind- og bølgeforhold
6. Temperatur og klimaforhold.

Som de fleste norske innsjøer er Tyrifjorden lang, smal og dyp, og er i så måte en typisk norsk fjordsjø. Allikevel atskiller den seg fra de fleste andre slike fjordsjøer ved at både hovedinnløp og avløp ligger i de nord-nordvestlige deler av innsjøen - noe som selvsagt må ha stor betydning for hvordan hovedtilsigsvannmassene forplanter seg sydover i innsjøen (Holsfjorden).

På grunnlag av vannføringsdataene og innsjøens utforming er det foretatt noen teoretiske betraktninger angående strømforholdene i Tyrifjorden.

Under vinterstagnasjonsperioden må gjennomstrømmingen på grunn av temperaturforholdene i elven og innsjøen i det vesentligste foregå i overflatelagene. Ut fra de foreliggende temperaturobservasjoner er det nærliggende å anta at de øverste 8 - 10 meter er sterkest berørt av gjennomstrømmingseffekten. Vannføringen i både tilløp og avløp er i disse perioder ca. $120 \text{ m}^3/\text{sek}$. Hvis disse vannmasser brer seg ut i overflatelagene ned til ca. 8 meters dyp og beveger seg i et 3 km bredt belte (avstanden mellom Bønsneslandet og Tyristranda) vil strømhastigheten bli (x = hastighet i cm pr. sek):

$$300.000 \cdot 800 \cdot x = 120.000.000$$

$$x = 0,5 \text{ dvs. } \underline{0,5 \text{ cm pr. sek}}$$

Dette viser at selv om vannmassene skulle bevege seg etter et annet mønster, må strømhastighetene i alle tilfeller være meget lave.

I den isfrie årsperiode er situasjonen sannsynligvis en helt annen. Strømningsmønsteret vil da blant annet bli avhengig av vind- og temperaturforhold, vannstandsvariasjoner, stående bølger osv. I en innsjø som Tyrifjorden, hvor vannets innhold av salter er meget lavt, er tettheten i det vesentligste betinget av temperaturen. Derfor vil Storelvas vannmasser forplante seg gjennom innsjøen i de lag hvor temperaturforholdene tilsvarer ellevannet. I oppvarmings- og avkjølingsperiodene vil derfor gjennomstrømmingen ofte foregå i dyplagene.

Flomperiodene vil selvsagt påvirke både strømmønsteret og strømhastigheten. I 1967 begynte vårflommen rundt 12. mai og kulminerte ca. 7. juni. I denne periode steg vannstanden ca. 2,2 meter - noe som tilsvarte et magasin på ca. 280 mill. m³. Hvordan vannmassene forplantet seg innover i Holsfjorden er det vanskelig å ha noen formening om, men vannstandsøkningen fant imidlertid sted under sirkulasjonsperioden da det var ensartet temperatur fra bunn til overflate. Det er derfor rimelig å anta at det dreide seg om en suksessiv forskyvning av vannmassene innover i Holsfjorden. I den påfølgende periode fra 7. juni til 3. juli sank igjen vannstanden til normalnivået. I denne periode var det etablert en termisk lagdeling, og avrenningen ville derfor bare berøre overflate-lagene. Overflatestrømmens retning ville imidlertid i noen grad være influert av vindretning og vindstyrke. Det er rimelig å anta at det i samme periode var en motgående kompensasjonsstrøm i dypet, med hovedretning innover Holsfjorden (Strøm 1932).

Vindens betydning for strømninger i overflatelagene er berørt ovenfor. Disse overflatestrømmer kan også medføre kompensasjonsstrømmer i dyp-lagene (under sprangsjiktet), men det er ingen grunn til her teoretisk å behandle disse kompliserte forhold nærmere.

Våren 1968 ble det ved to anledninger, nemlig den 29. april og 15. mai samlet inn prøver fra 1 meters dyp på i alt 17 stasjoner i området Storelva - Vikersund. Prøvene ble analysert på i alt 6 forskjellige komponenter. Hensikten med disse observasjoner var eventuelt å påvise overflatestrømretninger i en vårflomperiode. Analyseresultatene er gjengitt i tabell 40. Prøvetakingsstedene er avmerket på figur 28. I figur 29 er isolinjene for farge tegnet opp. Den overveiende sannsynlige strømretning på de to observasjonsdager er tegnet inn på samme figur. For vurdering av strømretningen er alle observasjonsresultater lagt til grunn. Storelvas vannmasser beveger seg først i retning mot Tyristranda hvorfra de så må bøye av sydover. Den første observasjon (29. april) ble foretatt under stigende vannstand, og det er derfor rimelig at det på denne tid gikk en strøm sydover Holsfjorden, noe som også observasjonsmaterialet indikerte. Den 15. mai var også hovedstrømretningen Storelva - Tyristranda - Vikersund. På denne tid avtok imidlertid vannstanden, og derfor skulle man vente en strømkomponent ut fra Holsfjorden. Dette blir også tydelig tilkjennegitt gjennom observasjonsmaterialet.

Av den bakteriologiske undersøkelse går det også frem at bakterietallet, både coliforme bakterier og kimtall, vanligvis var betydelig høyere både på stasjon 4 og 5 enn det var på de øvrige stasjoner i Holsfjorden. Dette er også et godt indisium på at Storelvas vannmasser forplanter seg henimot Vikersund uten i vesentlig grad å blande seg i Holsfjordens vannmasser. Det foreligger imidlertid for få observasjoner til en kvantitativ beregning av Storelvas innvirkning på vannmassene i Holsfjorden.

Tabell 40. Tyrifjorden. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra 1 meters dyp
Stasjonsplassering, se figur 29.

Dato: 29. april 1968. Vannstand: 4,46. Vannføring: 263 m³/sek Økende vann-stand

Stasjon	Temp. °C	pH	Spes.el. ledn.e. µS/cm	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO ₂ /	KmnO ₄ - tall mg O/l	Tot.P µg P/l	Nitrat µg N/l	Sikter dyp m
A	4,65	6,98	27,2	33	4,2				
B	4,70	6,95	27,2	35	4,9				
C	4,62	6,93	28,8	32	4,2				
D	4,85	6,90	29,5	33	3,8				
E	5,40	6,93	29,3	35	4,1				
F	5,30	6,89	29,0	33	3,5				
G	5,00	6,90	29,3	32	3,5				
H	4,20	6,90	30,0	32	3,5				
I	3,70	6,92	32,2	22	2,0				
J	3,70	6,90	32,0	22	2,1				
L	3,76	6,95	32,7	19	1,3				
M	3,72	6,90	32,2	25	2,9				
N	3,70	6,92	32,0	23	2,0				
O	3,75	6,90	31,6	26	3,0				
P	3,75	6,95	32,2	20	1,8				
R	3,95	6,95	32,7	16	0,8				
S	3,95	6,97	33,0	15	0,4				

Dato: 15. mai 1968. Vannstand: 4,58. Vannføring: 287 m³/sek Avtakende vannstand

A	5,00	7,05	31,6	29	2,5	4,3	8,5	175	6,5
B	5,00	7,04	32,0	26	2,8	3,6	9,0	175	3,0
C	5,07	7,02	32,0	25	1,3	5,0	45,0	185	
D	4,70	7,00	33,8	15	1,1	4,3	8,0	175	6,5
E	5,10	7,00	33,6	15	1,3	3,6	9,0	190	5,4
F	4,90	6,90	32,8	18	1,0	3,7	9,5	175	5,4
G	5,15	6,95	32,0	17	0,9	3,7	7,0	175	5,4
H	4,90	6,95	33,0	14	0,8	3,5	7,5	175	
I	5,05	6,91	32,8	14	0,4	3,6	7,5	175	
J	5,10	6,92	32,2	17	0,6	4,3	7,5	170	
L	5,05	6,90	30,0	20	1,3	3,5	7,5	165	3,0
M	5,30	6,92	30,8	29	2,2	3,6	10,0	170	
N	5,50	6,90	31,0	29	1,8	4,5	11,5	170	
O	5,10	6,95	34,0	14	0,8	3,6	16,5	180	7,3
P	5,05	7,00	34,0	12	0,9	3,5	16,5	175	7,3
R	4,85	6,92	33,8	12	0,5	3,6	28,0	175	8,0
S	4,70	6,90	33,0	14	0,6	3,6	13,0	180	

Fig.28

TYRIFJORDEN

Stasjonsplassering 29/4 og 15/5 1968

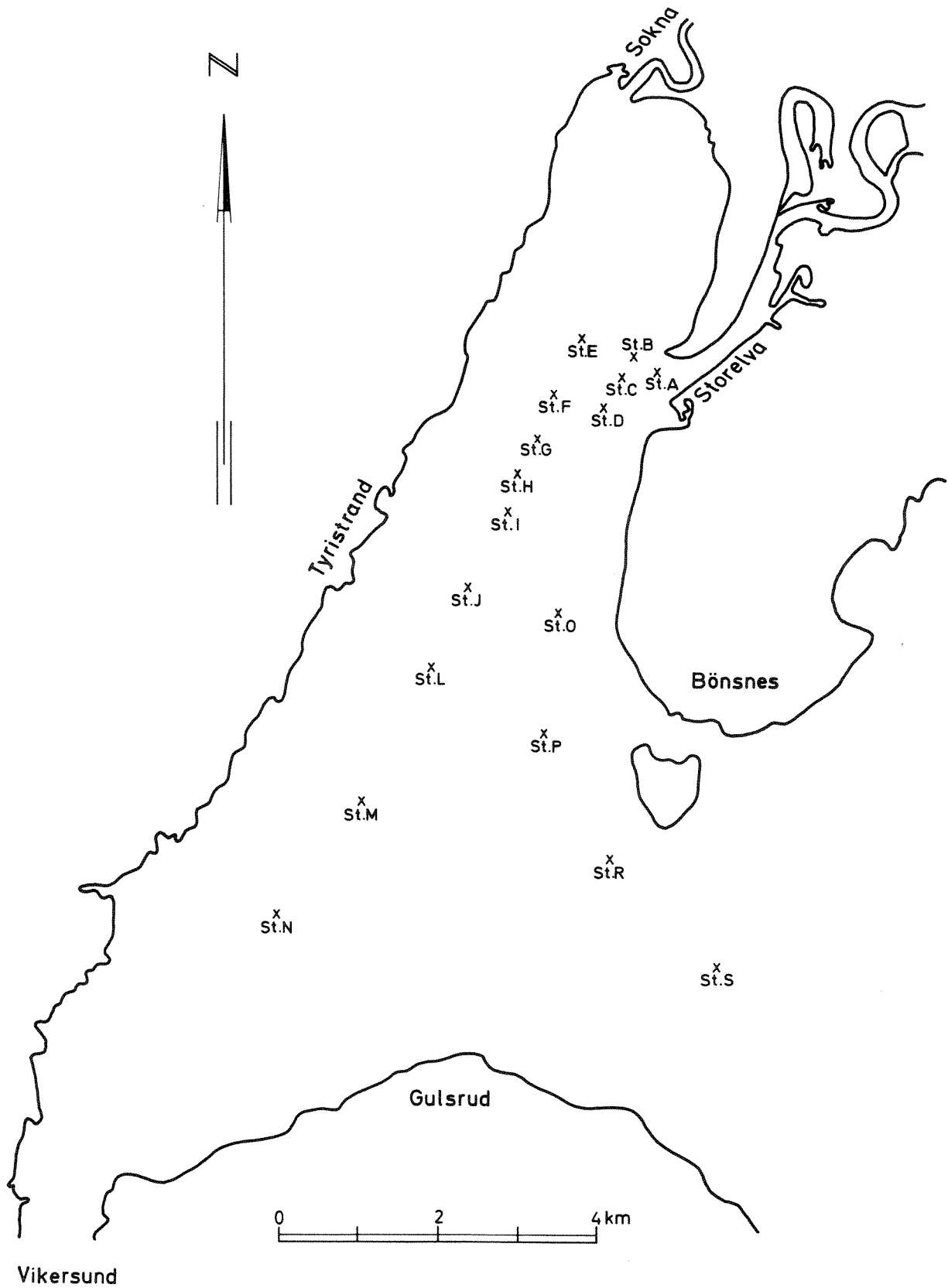


Fig.29

TYRIFJORDEN

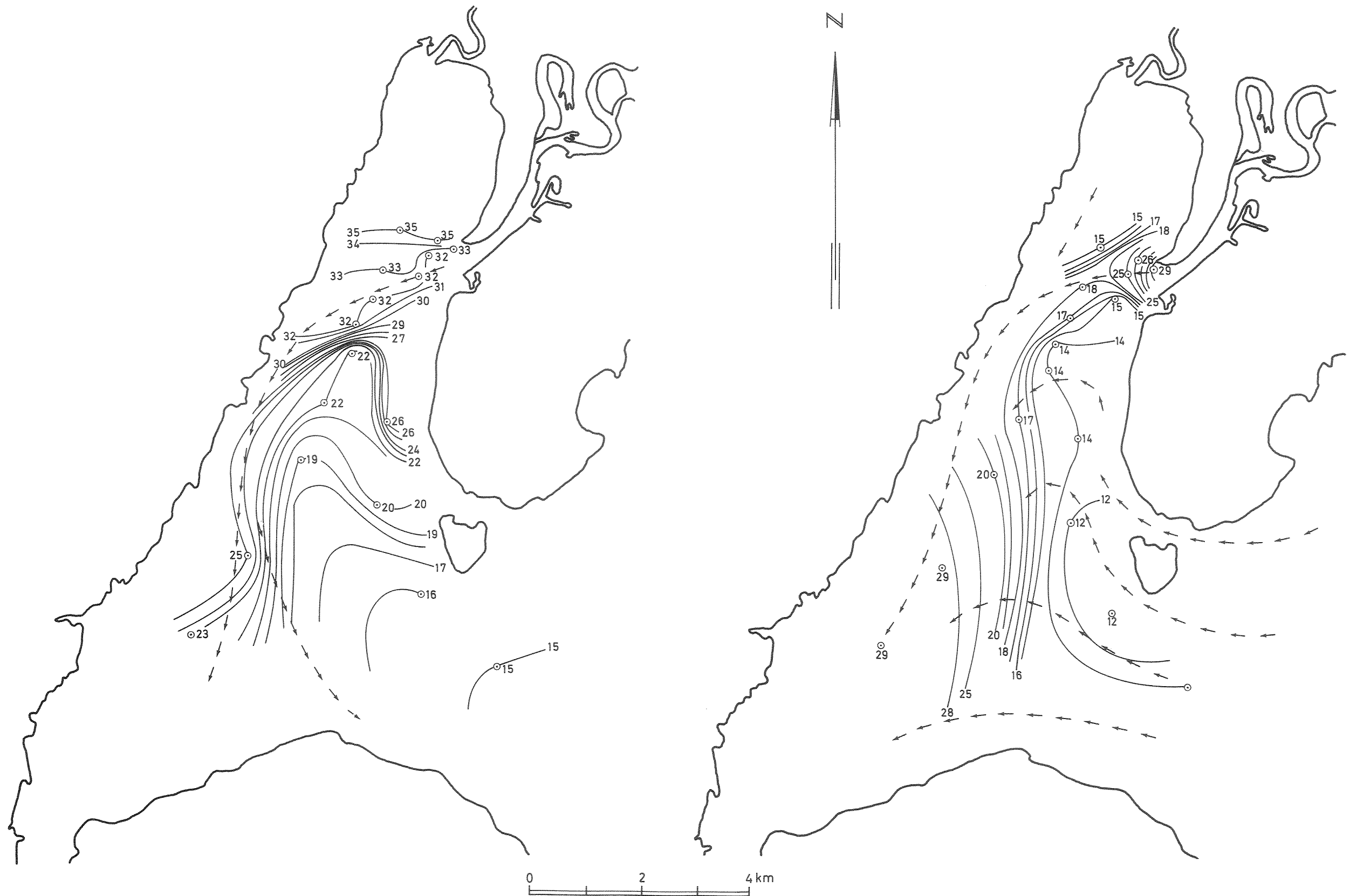
Fargemålinger (mgPt/l) fra 1 meters dyp

Antatte isolinjer for farge

Dominerende strømretning i overflaten →

15/5 1968

29/4 1968



11. SAMMENFATTENDE DISKUSJON

Størsteparten av Tyrifjordens nedbørfelt er bygd opp av harde bergarter som grunnfjell, sparagmitter og sterkt omdannede kambrosiluriske bergarter. Disse bergartstyper er tungt løselige og betinger således elektrolyttfattig avrenningsvann. I områdene øst for søndre del av Randsfjorden, Randselva - Storelva - Tyrifjorden består berggrunnen i det vesentligste av relativt lite omdannede kambrosilurbergarter, som til dels inneholder kalk. Dreneringsvannet fra disse områder har derfor betydelig høyere elektrolyttinnhold.

Undersøkelsen har vist at elektrolyttinnholdet i selve Tyrifjorden er praktisk talt konstant gjennom hele året, og der er ingen vesentlig forskjell fra innsjøavsnitt til innsjøavsnitt. Dette har sammenheng med den utjevning av de kjemiske forhold som foregår i de store innsjøer Randsfjorden og Sperillen, nederst i hovedtilløpsvassdraget. Tyrifjordens nedbørfelt ovenfor utløpet fra disse innsjøer utgjør nemlig ca. 84% av det totale nedbørfelt, og eventuelle variasjoner i avrenningsvannet fra den resterende del av feltet vil derfor kunne ha relativt liten innflytelse på hovedvassdragets elektrolyttinnhold. Steinsfjordens nedbørfelt er som nevnt i stor utstrekning bygd opp av lite omdannede kambrosilurbergarter, og innsjøen har av den grunn betydelig høyere spesifikk ledningsevne (80 - 90 μ S/cm) enn Tyrifjorden for øvrig (ca. 30 μ S/cm).

Ca. 50% av Tyrifjordens nedbørfelt er lite produktive områder, hvorav mesteparten hører til Randsfjorden og Sperillens nedbørfelter. Store deler av disse områder består av høyfjell med en kvantitetsmessig sparsom vegetasjon. Ca. 40% av nedbørfeltet er bevokst med skog, hvorav ca. 25% ligger i den nederste del av feltet. Jordbruksvirksomheten er også av langt større betydning i den søndre del av feltet enn lenger nordover. Spesielt er områdene rundt Storelva - Randselva og søndre del av Randsfjorden viktige i denne sammenheng. I hele feltet bor det ca. 85.000 mennesker, hvorav ca. 30.000 eller ca. 35% bor i den nedre del av feltet (syd for nedbørfeltene til Randsfjorden og Sperillen). Industrivirksomheten er størst i denne del av feltet, og ved Hønefoss ligger blant annet en stor treforedlingsbedrift, som i følge tidligere undersøkelser (NIVA, 0-348, mars 1965) har stor betydning for det nedenforliggende vassdrags forurensningstilstand, særlig med hensyn til den organiske belastning.

Ovenfornevnte forhold er illustrert i tabell 41, som viser antall personer, jordbruksarealer og industri i forhold til vannføringen i Randselva, Ådalselva, Storelva og Dramselva.

Tabell 41. Antall personer, jordbruksarealer og industri i forhold til vannføring i Randselva (utl. Randsfjorden), Ådalselva (utl. Sperillen), Storelva (utl. i Tyrifjorden) og Dramselva (ved Vikersund)

Sted	Personer pr. l/sek	Mål dyrket mark pr. l/sek	Industri, personekv. pr. l/sek
Randselva	0,61	3,53	0,03
Ådalselva	0,22	1,52	0,05
Storelva	0,47	2,47	1,08
Dramselva	0,50	2,67	0,99

I forhold til vannføringen synes det som om forurensningstilførselen til Randsfjorden er noe større enn til Tyrifjorden. Dette skyldes til dels jordbruksaktiviteten og tettbebyggelsene rundt den søndre del av Randsfjorden og dessuten den store forskjell i avløpselvenes middelvannføring (henholdsvis 58 og 170 m³/sek). Forurensningstilførselen i forhold til vannføringen er langt lavere for Sperillens vedkommende. Det kan også bemerkes at forurensningsmaterialet, som tilføres de store innsjøer Sperillen og Randsfjorden, til en viss grad blir dekomponert og mineralisert, slik at de ikke representerer så stor belastning på Tyrifjorden som det materiale som tilføres fra den nedre del av feltet.

Det foreliggende analysemateriale synes å tyde på at Storelva i stor utstrekning strømmer en snarvei gjennom innsjøen i det nordvestlige område. Dette har betydning for vannutskiftningen og vannmassenes oppholdstid i Holsfjorden. Blant annet vil den eutrofierende utvikling i Holsfjorden bli forsinket. De hydrografiske forhold i Tyrifjorden er imidlertid temmelig ensartede over hele innsjøen, og det er således ingen tydelig gradient i de kjemiske forhold sydover i Holsfjorden. Dette gjelder alle kjemiske komponenter, også plantenæringsstoffene fosfor- og nitrogenforbindelser.

Vannmassene var på alle stasjoner og på alle observasjonsdager godt mettet med oksygen. De noe høyere metningsverdier i overflatelagene om sommeren enn om vinteren har sammenheng med at vannmassene står i kontakt med luften, men det er mulig at fotosynteseprosesser spiller en viss rolle i denne sammenheng. Vannets pH-verdier og forbruk av nitrater i denne periode tyder på at produksjonen kan være av en viss betydning. Vannets innhold av organisk materiale er relativt lavt, ca. 3 mg O/l, og forbruket av oksygen i dyplagene, som følge av nedbrytning av organisk materiale, er lite. Vannets farge varierte mellom 5 og 26 mg Pt/l, og med middelverdier på 15-17 mg Pt/l. Den lave og stabile farge og organiske belastning har i det vesentligste sin årsak i vannets lange oppholdstid i Tyrifjorden (3,4 år).

Vannets innhold av plantenæringsstoffer er relativt lavt, men likevel tilstrekkelig for en viss planktonproduksjon om sommeren. Vannmassene er imidlertid til sine tider betydelig påvirket av bakteriologiske forurensninger. Særlig er det blitt påvist relativt høye colitall i innsjøområdene utenfor Storelva og lengst syd i Holsfjorden (Syllingområdet). Det er nærliggende å tro at disse bakteriologiske forhold har sammenheng med tilførsel av kloakkvann. Randselva og Storelva, men også de nordlige områder av Tyrifjorden er således resipienter for betydelige kloakkvannsmasser. I Syllingområdet er det betydelige utslipp av forurensninger. Dessuten bidrar sannsynligvis også sommerens bade- og rekreasjonsaktivitet til vannets innhold av bakterier.

Imidlertid spiller sannsynligvis avrenning fra jordsmonnet en betydelig rolle i denne sammenheng. En sammenlikning med de bakteriologiske forhold i Maridalsvatnet (tabell 42) som ikke tilføres kloakkvann, tyder på at dette er tilfelle.

Tabell 42. Tyrifjorden - Maridalsvatnet. Bakteriologiske forhold henholdsvis i 1967 og 1969 (Coli pr. 100 ml. Kim pr. ml)

m dyp	Tyrifjorden, st. 1				Maridalsvatnet			
	26/4 1967		31/8 1967		27/3 1969		16/9 1969	
	Coli	Kim	Coli	Kim	Coli	Kim	Coli	Kim
1	0	82	52	31	0	15	64	120
4	2	12	92	32	1	23	49	130
8	1	15	50	41	0	9		
16	1	54	21	415	0	4	22	>1200
25					0	9		
30	3	26	4	66			10	26
35					1	11		
40							7	22
50	2	14						

I Hønefossområdet bor det ca. 20.000 mennesker, som er ansvarlige for en produksjon av ca. 28 tonn fosfor pr. år. Hvis dette fosfor ble tilført Storelva, ville det i forhold til den midlere vannføring bety en belastning på ca. 5 μ g P/l. Imidlertid vil disse fosformengder i stor utstrekning sedimentere utenfor avløpsledningenes utmunningsområder, hvor de i første omgang ikke vil gjøre nevneverdig skade. Middelerverdiene for vannets fosforinnhold i Tyrifjorden er 9 - 10 μ g P/l. I 1930 hadde vannet et fosforinnhold på ca. 7 μ g P/l (Strøm 1932). Dette skulle tyde på at kloakkvannstilførselen til Tyrifjorden i dag representerer en forøkelse av vannets fosforinnhold på ca. 3 μ g P/l. Fosfortilførselen fra jordbruket og industrien er sannsynligvis liten sammenliknet med de verdier som er nevnt ovenfor. Oksygeninnholdet i dypvannsmassene i Holsfjorden er omtrent det samme som det var i 1930. Ved begge anledninger var vannets oksygeninnhold under 1 cm², fra 100 til 250 meter 150 - 160 mg. Oksygenforbruket i den samme vannsøyle under sommerstagnasjonsperiodene, ble av Strøm beregnet til ca. 0,42 mg/cm² pr. måned, mens forbruket i 1967 var 0,35 mg/cm² pr. måned. Dette viser at dypvannsmassenes innhold av organisk stoff var omtrent det samme i 1930 som i 1967. Spesielt kan man av dette slutte at planktonproduksjonen i selve innsjøen i liten grad har endret seg under denne tidsperiode.

12. PRAKTISKE KONKLUSJONER

1. Den foreliggende rapport er utarbeidet på grunnlag av observasjonsmateriale fra 5 hovedstasjoner i Tyrifjorden. I alt foreligger resultater fra 50 enkeltobservasjonsserier fordelt over 15 prøvetakingstokter. Den følgende konklusjon er således forankret i et stort observasjonsmateriale.
2. Bortsett fra Steinsfjorden, hvor vannet har et relativt høyt elektrolyttinnhold, er de kjemiske forhold stort sett ensartede over hele Tyrifjorden. Det er heller ikke vesentlige endringer i den kjemiske vannkvalitet mot dypet. Videre synes det som om de kjemiske forhold i Tyrifjorden har endret seg lite i tidsrommet siden 1930.

3. Det foreliggende observasjonsmateriale tyder på at hovedvannmassene i Tyrifjorden i dag er lite forurensningspåvirket. I mer lokale områder, som utenfor Storelvas utmunningsområder og ved Sylling, er vannmassene i bakteriologisk sammenheng noe mer påvirket enn vannmassene for øvrig. Steinsfjorden er svakt eutrofiert og bærer således tydelig preg av den forurensningstilførsel den er utsatt for. Det er imidlertid ikke noe tegn som tyder på at selve Tyrifjorden står foran en umiddelbar eutrofierende utvikling.
4. Hovedvannmassene i Tyrifjorden er i dag kjemisk sett velegnet som råvann for drikkevannsforsyninger. På bakgrunn av den nåværende vannkvalitet skulle vi anta at filtrering og svakklorering vil være tilstrekkelige rensetekniske tiltak for en rekke år fremover. De hygieniske problemer ved bruken av Tyrifjorden som drikkevannskilde må vurderes av helsemyndighetene. Hvilke rensetekniske tiltak for drikkevannsforsyninger, som eventuelt senere kan bli nødvendige, henger nøye sammen med den øvrige bruk av innsjøen og påvirkningen fra tettbebyggelser og virksomheter i nedbørfeltet. Hvor og i hvilket dyp eventuelle drikkevannsinntak bør plasseres, må vurderes i hvert enkelt tilfelle.
5. Generelt vil tilførsler av forurensningsmateriale, særlig plantenæringsstoffer, til en innsjø bidra til å akselerere eutrofieringsutviklingen. Selv om hovedvannmassene i Tyrifjorden i dag er lite forurensningspåvirket, vil en fortsatt tilførsel av forurensningsmateriale føre til at vannets kvalitet gradvis endrer karakter. Utviklingshastigheten er avhengig av belastningens størrelse.
6. Ved en jevn utvikling i nedbørfeltet til Tyrifjorden, på linje med i landet for øvrig, skulle det være fullt mulig å oppnå tilstrekkelig kontroll over forurensningstilførslene. Det er viktig at alt avløpsvann i nedbørfeltet etter hvert samles i tidsmessige avløpssystemer og underkastes fullverdig rensing ved å fjerne slam, organisk stoff og plantenæringsstoffer.

7. Tyrifjorden må så langt som mulig skjermes for direkte tilførsel av avløpsvann (også rensset avløpsvann). Det vil i praksis si at elver, vassdrag, mindre vannforekomster og eventuelt landarealer, i den grad det er forsvarlig ut fra lokale eller andre interesser, benyttes som resipienter, slik at deres selvrensningsevne kan utnytted. Av driftsmessige grunner bør man allikevel der hvor forholdene ellers ligger til rette for det, bygge så store renseanlegg som mulig.
8. Hvis det i nedbørfeltet skulle bli en ekstra sterk utvikling av industriell eller boligmessig art, må dette vurderes særskilt.
9. Det er mange bruksinteresser som knytter seg til Tyrifjorden, blant annet er den nå, og vil sannsynligvis også i fremtiden bli brukt som drikkevannskilde. Vi vil derfor anbefale at Tyrifjordens nåværende vannkvalitet søkes bevart også på lengre sikt.

13. LITTERATURLISTE:

- KIÆR, J.: Tyrifjorden. Dybdene og bundens relief med nogen træk av Tyrifjordens geologiske historie.
N.Geogr.Tidsskr. I. 1-2. Oslo 1926.
- BRAARUD, T., FØYN, B. og GRAN, H.H.: Biologische Untersuchungen in einigen Seen des östlichen Norwegens.
Avh. N. Vidensk. Akad., Oslo I.M.-N. kl. 1928, 2.
- BAARDSETH, E.: A Study of the Vegetation of Steinsfjord, Ringerike.
Nytt Mag. f. Naturvidensk. 83, Oslo 1943.
- KULLERUD, E.: Steinsfjorden.
Ikke publisert hovedfagsoppgave. Universitetet i Oslo 1959^I.
- NYHAGEN, O.J.: En limnologisk undersøkelse av Holsfjorden.
Ikke publisert hovedfagsoppgave. Universitetet i Oslo 1959².
- SKULBERG, O.: Algal Problems related to the Eutrophication of European Water Supplies. I "Algae and Man", Plenum Press, New York 1964.
- STRØM, K.: Tyrifjord. A Limnological Study.
Avh. N. Vidensk. Akad., Oslo I.M.-N. kl. 1932, 3.
- " - Vernal Thermics of Lake Tyrifjord.
Avh. N. Vidensk. Akad., Oslo I.M.-N. kl. 1933, 10.
- " - Tyrifjord Geomorphology.
N.Geogr.Tidsskr. VIII, Oslo 1940.:
- NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: Undersøkelse av forurensningen i Dramselva i 1959.
Blindern 1961.
- NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: 0-348. Undersøkelse av forurensningssituasjonen i Ådalselva, Randselva og Storelva 1963 - 1964.
Blindern, mars 1965.
- NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: 0-110/65. Vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene. Utredning for Østlandskomiteen 1967.
Rapport I. Beskrivelse og undersøkelse av vannforekomster.
Del 2. Drammensvassdraget. Blindern, desember 1967.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: O-110/65. Vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene. Utredning for Østlandskomiteén 1967. Rapport I. Beskrivelse og undersøkelse av vannforekomster. Del 2. Begnavassdraget. Blindern, desember 1967.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: O-110/65. Vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene. Utredning for Østlandskomiteén 1967. Rapport I. Beskrivelse og undersøkelse av vannforekomster. Del 3. Mjøsa, Hurdalssjøen, Øyeren, Randsfjorden, Tyrifjorden, Norsjø. Blindern, februar 1968.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: O-110/65. Vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene. Utredning for Østlandskomiteén 1967. Rapport I. Beskrivelse og undersøkelse av vannforekomster. Del 3. Mjøsa, Hurdalssjøen, Øyeren, Randsfjorden, Tyrifjorden, Norsjø. Hydrografiske tabeller. Blindern, desember 1967.

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING: O-102/65. Undersøkelse av Begna som drikkevannskilde for Ringerike kommune. Blindern, november 1968.

B I L A G

Tabell 43

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden Stasjon: 1

Lufttemp.: 6°C.

Værforhold: N. bris, delvis
skyet.Andre oppl.: Is, ca. 30 cm,
ca. 25 cm overvann,
sørpe.

Største dyp: 102 m

Dato: 17/3 1966.

Komponent	1	4	8	12	16	20	30	50	100
Temperatur °C	0,28	0,81	1,37	1,72	2,21	2,70	3,21	3,54	3,79
mg O ₂ /l	11,89	11,42	11,23	11,18	11,00	11,01	10,70	10,45	9,50
Oksygen % O ₂	84,6	82,5	82,3	82,8	82,5	83,8	82,5	81,3	74,5
pH	6,75	6,85	6,89	6,85	6,90	6,86	6,89	6,88	6,85
Spes. ledn. e. µS/cm, 20°C	33,7	31,8	32,1	33,0	32,8	32,5	32,9	33,0	32,9
Farge mg Pt/l	17	17	15	15	13	13	13	15	13
Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,7	0,7	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2
Permanganattall mg O/l	3,1	2,9	3,2	3,2	3,2	2,9	3,1	3,1	3,2
Tørrestoff mg/l		0,4	0,4		1,2		0,8		2,0
Gløderest mg/l					0,8		0,4		0,8
Gløderest i % av tørrestoff					66,7		50,0		40,0
Total PO ₄ µg P/l	13	36	12	16	11	16	24	49	40
Orto PO ₄ µg P/l	<2	2	4	7	7	7	2	12	3
Nitrat µg N/l	204	180	190	198	192	195	178	179	177
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l	2,24	2,25	2,23	2,29	2,24	2,21	2,29	2,22	2,27
Total hårdhet mg CaO/l	8,0	7,6	7,9	8,0	8,0	8,1	8,0	7,9	7,8
Kalsium mg Ca/l	3,98	3,86	4,10	4,21	4,21	4,21	4,21	4,21	4,21
Magnesium mg Mg/l	0,72	0,70	0,70	0,68	0,70	0,68	0,68	0,68	0,68
Kalium mg K/l	0,416	0,416	0,500	0,416	0,416	0,416	0,416	0,416	0,500
Natrium mg Na/l	0,98	0,93	0,98	1,02	0,98	0,98	1,02	0,98	1,02
Jern µg Fe/l	32	25	25	25	23	25	20	23	23
Mangan µg Mn/l	Ikke påvist								
Kobber µg Cu/l	10								<10
Sink µg Zn/l	40								30
Silisium mg SiO ₂ /l	2,70	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,68
Klorid mg Cl/l	1,50	1,50	1,75	3,25	1,75	1,50	1,75	1,50	2,00
Sulfat mg SO ₄ /l	6,3	6,5	7,0	6,6	6,4	6,6	6,3	6,6	6,3

Tabell 44

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Lokalitet: Tyrifjorden Stasjon: 1

Lufttemp.: Ca. 10°C. Værforhold: Overskyet, regnbyger,
sydlig bris.

Andre oppl.: St. dyp: 283 m.

Dato: 23/5 1966.

Komponent	m dyp	1	4	8	12	16	20	30	50	100	150	200	250	280
Temperatur °C		3,94	3,85	3,84	3,85	3,85	3,84	3,82	3,80	3,78	3,72	3,70	3,71	3,60
Oksygen	mg O ₂ /l	10,73	10,73	10,68	10,64	10,59	10,59	10,59	10,45	10,45	10,45	10,45	10,45	10,18
	% O ₂	84,3	84,3	83,6	83,5	83,1	83,0	83,0	81,8	81,8	81,5	81,5	81,5	79,2
pH		6,52	6,55	6,62	6,70	6,70	6,74	6,76	6,80	6,75	6,77	6,80	6,75	6,75
Spesledn.g. µS/cm, 20°C		32,8	32,9	32,9	33,0	32,4	32,8	33,0	32,8	32,8	33,2	34,8	33,1	33,4
Farge	mg Pt/l	15	15	15	15	16	15	15	15	16	20	18	16	26
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	0,7	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,8	3,3	0,6	2,9
Permanganattall	mg O/l	3,1	3,1	3,3	3,0	3,3	3,1	3,3	3,6	3,3	3,1	3,0	3,2	3,5
Tørrstoff	mg/l	1,6												4,0
Gløderest	mg/l	0,4												2,0
Gløderest i % av tørrstoff		25,0												50,0
Total PO ₄	µg P/l	100	20	26	56	10	9	31	13	10	8	33	10	29
Orto PO ₄	µg P/l	18	<2	<2	<2	<2	<2	8	<2	<2	<2	3	<2	13
Nitrat	µg N/l	170	173	170	173	170	173	165	173	170	170	170	170	170
Alkalitet (pH: 4,0)	ml N/10 HCl/l	1,93	1,99	1,99	2,06	2,06	2,01	2,06	2,04	2,02	1,95	2,13	2,06	1,90
Total hårdhet	mg CaO/l	8,3	8,5	8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	8,3	8,6	8,4	8,6	8,4	8,5
Kalsium	mg Ca/l	4,34	3,40	4,21	4,21	4,21	4,21	4,21	4,34	4,34	4,34	4,21	4,34	4,04
Magnesium	mg Mg/l	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,70	0,68	0,70
Kalium	mg K/l	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510
Natrium	mg Na/l	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,02	1,08	1,14	1,08	1,21	1,08	1,14
Jern	µg Fe/l	25	23	28	18	20	20	25	23	113	28	25	38	125
Mangan	µg Mn/l	Ikke påvist →												
Kobber	µg Cu/l	34												31
Sink	µg Zn/l	50												50
Silisium	mg SiO ₂ /l	2,75	2,75	2,75	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,90	2,80	2,90
Klorid	mg Cl/l	1,40	1,50	1,40	1,40	1,30	1,40	1,40	1,50	1,30	1,40	1,50	1,50	1,70
Sulfat	mg SO ₄ /l	4,3	4,8	4,8	4,9	4,7	4,7	4,3	3,9	4,8	4,3	5,2	4,8	6,0

Tabell 45

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden

Stasjon: 1

Lufttemp.: 17,8°C.

Værforhold: Klart, sydl., Andre oppl.: Siktedyp: 7,6 m.
bris. Grønn gul farge.

Dato: 30/8 1966.

Komponent	m dyp														
	0	1	4	8	12	16	20	30	50	100	150	200	250	280	
Temperatur °C	15,80	15,78	15,58	14,60	12,24	9,06	7,21	5,21	4,36	4,06	3,95	3,83	3,80	3,78	
Oksygen		9,40	9,45	9,20	9,50	9,60	10,25	10,70	10,85	10,61	10,40	10,71	10,62	10,02	
mg O ₂ /l															
% O ₂		98,0	98,0	93,5	91,6	86,0	87,6	86,8	86,5	83,8	81,6	84,0	83,2	78,5	
pH		7,38	7,40	7,32	7,10	6,92	6,88	6,85	6,85	6,83	6,88	6,82	6,84	6,76	
Spes. ledn. e. 20°C, µS/cm		32,0	32,0	32,5	32,8	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,1	33,1	33,5	33,8	
Farge															
mg Pt/l		21	20	20	16	18	17	18	18	18	19	18	18	21	
Turbiditet															
mg SiO ₂ /l		0,9	0,7	0,6	0,8	1,0	0,6	0,6	0,8	0,7	1,1	0,7	0,6	1,4	
Permanganattall															
mg O/l		3,6	3,8	3,7	3,4	3,6	3,1	3,5	4,0	4,5	3,8	4,0	3,8	3,5	
Tørrstoff															
mg/l		2,4												5,2	
Gløderest															
mg/l		1,6												Ikke påv.	
Gløderest i % av tørrstoff		66,7												"	
Total PO ₄															
µg P/l		14	13	13	14	21	10		7	23	14	11	10	49	
Orto PO ₄															
mg P/l		10	6	5	4	3	2	<2	2	4	2	2	<2	3	
Nitrat															
µg N/l		95	105	105	105	115	150	170	180	180	180	185	185	185	
Alkalitet (pH: 4,0)															
ml N/10 HCl/l		2,27	2,48	2,44	2,44	2,38	2,36	2,36	2,35	2,35	2,33	2,36	2,35	2,37	
Total hårdhet															
mg CaO/l		8,6	8,4	8,6	8,1	8,5	8,3			8,3	8,7	8,3	8,4	8,3	
Kalsium															
mg Ca/l		4,11	3,93	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	
Magnesium															
mg Mg/l		0,69	0,66	0,66	0,66	0,66	0,69	0,66	0,69	0,73	0,69	0,69	0,69	0,69	
Kalium															
mg K/l		0,520	0,420	0,420	0,520	0,420	0,520	0,520	0,420	0,420	0,520	0,420	0,520	0,420	
Natrium															
mg Na/l		0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,97	0,97	0,97	0,97	0,92	
Jern															
µg Fe/l		40	30	40	45	40	40	115	45	45	65	65	140	45	
Mangan															
µg Mn/l		Ikke påvist													
Kobber															
µg Cu/l		14												25	
Sink															
µg Zn/l		70												110	
Silisium															
mg SiO ₂ /l		2,15	2,15	2,15	2,25	2,45	2,55	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,70	
Klorid															
mg Cl/l		1,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	1,20	1,25	1,00	1,25	1,25	
Sulfat															
mg SO ₄ /l		5,0	5,1	4,6	5,3	5,3	5,6	5,8	5,6	5,8	5,5	5,4	5,8	5,3	

Tabell 46

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden Stasjon: 1

Lufttemp.: 0,7°C.

Værforhold: Overskyet, snø-
byger, stille.Andre oppl.: Siktedyp: 8,6 m
Gulig farge.

Dato: 23/11 1966.

Komponent	1	8	16	30	50	100	150	200	250	280
Temperatur °C	5,37	5,38	5,47	5,37	5,30	4,18	4,04	3,92	3,72	3,71
Oksygen										
mg O ₂ /l	10,78	10,90	10,83	10,95		10,45	10,45	10,41	10,15	10,47
% O ₂	88,0	88,9	88,5	89,4		82,6	82,4	81,7	79,3	81,6
pH	6,95	6,86	6,90	6,95		6,95	6,87	6,85	6,84	6,85
Spes. ledn. e. 20°C, µS/cm	32,2	32,0	32,0	32,0		32,0	32,5	32,9	32,9	32,9
Farge										
mg Pt/l	14	14	15	15		15	14	14	14	14
Turbiditet										
mg SiO ₂ /l	0,4	0,6	0,6	0,6		0,6	0,6	0,5	0,6	0,5
Permanganattall										
mg O/l	2,8	3,1	3,2	2,7		2,7	3,2	3,2	3,2	2,8
Tørrstoff										
mg/l	49,6									
Gløderest										
mg/l	31,6									
Gløderest i % av tørrstoff	63,7									
Total PO ₄										
µg P/l	8	9	8	6		12	6	8	16	35
Orto PO ₄										
µg P/l	2	<2	<2	2		2	<2	2	2	2
Nitrat										
µg N/l	160	161	166	163		167	184	184	180	175
BFA										
mg N/l	0,23							0,13		
Alkalitet (pH: 4,0)										
ml N/10 HCl/l	2,24	2,30	2,22	2,22		2,24	2,32	2,22	2,31	
Total hårdhet										
mg CaO/l	8,3	7,9	8,2	8,2		8,0	8,0	8,1	8,8	
Kalsium										
mg Ca/l	4,20	4,12	4,20	4,20		4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
Magnesium										
mg Mg/l	0,70	0,70	0,71	0,72		0,70	0,71	0,71	0,71	0,71
Kalium										
mg K/l	0,570	0,470	0,470	0,470		0,470	0,470	0,470	0,470	0,470
Natrium										
mg Na/l	1,17	1,08	1,08	1,11		1,08	1,08	1,13	1,13	1,17
Jern										
µg Fe/l	60	105	170	105		65	325	270	55	100
Mangan										
µg Mn/l	<5	<5	<5	<5		<5	<5	<5	<5	<5
Kobber										
µg Cu/l	14									
Sink										
µg Zn/l	118									
Silisium										
mg SiO ₂ /l	2,00	2,10	2,00	2,10		2,00	2,20	2,50	2,50	2,50
Klorid										
mg Cl/l	1,20	1,10	1,20	1,20		1,40	1,50	1,50	1,60	1,50
Sulfat										
mg SO ₄ /l	5,7	5,3	5,4	5,4		5,2	5,8	5,7	6,1	5,8

Tabell 47

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden Stasjon: 1 Vannstand: 4,09 (vannmerket ved Skjærdalen^x)
 Lufttemp.: Ca. +8°C. Værforhold: Delvis skyet, oppholdsvær. Andre oppl.: Største dyp: 275 m

Dato: 14/2 1967.

Komponent	m dyp	1	4	8	16	30	50	100	200	270
Temperatur °C		0,70	0,81	0,96	1,70	2,90	3,42	3,72	3,70	3,72
Oksygen	mg O ₂ /l	12,10	11,87	11,91	11,55	11,06	11,01	10,92	10,70	10,87
	% O ₂	87,1	85,6	86,3	85,6	84,6	85,7	85,4	83,8	85,2
pH		6,92	7,02	6,94	6,93	6,88	6,86	6,84	6,88	6,88
Spes. ledn. e. 20°C, µS/cm		32,5	32,8	32,1	32,0	34,0	32,0	31,9	31,9	31,5
Farge										
mg Pt/l		13	15	13	14	15	14	13	14	17
Turbiditet mg SiO ₂ /l		0,6	0,9	0,5	0,5	0,6	0,8	0,6	0,6	1,4
Permanganattall mg O/l		3,0	3,1	3,7	3,0	3,5	3,4	3,3	4,9	3,7
Total PO ₄ µg P/l			22						16	
Orto PO ₄ µg P/l			3						4	
Nitrat µg N/l			182						181	
BFA mg N/l									0,12	
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l			2,40						2,31	
Kalsium mg Ca/l			4,10						3,97	
Magnesium mg Mg/l			0,77						0,75	
Kalium mg K/l			0,320						0,320	
Natrium mg Na/l			0,80						0,77	
Jern µg Fe/l			35						55	
Mangan µg Mn/l			<5						<5	
Silisium mg SiO ₂ /l			3,0						2,9	
Klorid mg Cl/l			1,30						1,25	
Sulfat mg SO ₄ /l				6,0				6,0		

^xSe figur 2. Dybdekart

Tabell 48

Dato: 16/2 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lufttemperatur: $\pm 3^{\circ}\text{C}$ Lokalitet: Tyrifjorden
Stasjon: 2Lett bris, lavt skydekke,
Værforhold: litt snø
Vannstand: 4,10 (Skjærdalen)

Komponent	1	4	8	16	30	50	100	144,5
Temperatur $^{\circ}\text{C}$	0,45	0,65	0,89	2,32	3,10	3,42	3,41	3,65
mg O_2/l	12,2	11,9	12,1	11,5	11,1	10,9	10,8	10,8
Oksygen % O_2	87,4	85,4	87,4	86,7	85,4	84,7	83,7	84,7
pH	7,0	6,9	6,9	6,9	6,9	6,8	6,8	6,8
Spes.ledningsevne 20°C , $\mu\text{S}/\text{cm}$	32,9	32,8	33,0	32,1	32,1	32,7	32,8	32,1
Farge mg Pt/l	14	13	15	14	13	13	14	13
Turbiditet mg SiO_2/l	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7
Permanganattall mg O/l	2,7	3,2	3,0	3,0	3,5	3,0	3,0	3,5
Klorid mg Cl/l		1,3					1,3	
Sulfat mg SO_4/l			5,8			5,8		
Fosfat, orto $\mu\text{g P}/\text{l}$		3					3	
Fosfat, total $\mu\text{g P}/\text{l}$		8					8	
Nitrat $\mu\text{g N}/\text{l}$		145					127	
BFA mg N/l		0,13					0,12	
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		2,25					2,32	
Total hårdhet mg CaO/l		8,0					7,7	
Kalsium mg Ca/l		3,98					3,98	
Magnesium mg Mg/l		0,75					0,73	
Kalium mg K/l		0,24					0,24	
Natrium mg Na/l		0,74					0,74	
Jern $\mu\text{g Fe}/\text{l}$		30					30	
Mangan $\mu\text{g Mn}/\text{l}$		<5					<5	
Silisium mg SiO_2/l		3,0					3,0	
Lignosulfonsyre mg SSL/l		1,15	0,95		1,35		1,07	

Tabell 49

Dato: 15/2 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lufttemperatur: - 2°C

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Tåke, stille, litt snø

Stasjon: 3

Vannstand: 4,10 (Skjærdalen)

m dyp	1	4	8	16	30	50	100	144,5
Komponent								
Temperatur °C	0,71	0,81	1,03	1,64	2,93	3,37	3,48	3,68
mg O ₂ /l	11,8	12,0	11,5	11,7	11,3	11,2	11,0	10,9
Oksygen % O ₂	84,7	86,8	83,5	86,4	86,7	86,4	86,0	84,9
pH	6,9	7,1	6,9	6,9	6,9	6,9	7,0	6,9
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	32,2	32,0	32,5	32,0	31,9	31,9	31,9	32,0
Farge mg Pt/l	12	14	16	15	12	18	14	13
Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7
Permanganattall mg O/l	3,4	2,9	2,7	2,9	3,5	3,6	3,0	3,4
Klorid mg Cl/l		1,3					1,3	
Sulfat mg SO ₄ /l			6,0			5,8		
Fosfat, orto µg P/l		2					2	
Fosfat, total µg P/l		15					16	
Nitrat µg N/l		165					175	
BFA mg N/l		0,05					0,04	
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		2,39					2,37	
Total hårdhet mg CaO/l		8,8					8,0	
Kalsium mg Ca/l		3,98					3,98	
Magnesium mg Mg/l		0,75					0,75	
Kalium mg K/l		0,32					0,24	
Natrium mg Na/l		0,74					0,74	
Jern µg Fe/l		30					40	
Mangan µg Mn/l		<5					<5	
Silisium mg SiO ₂ /l		3,0					2,9	
Lignosulfonsyre mg SSL/l		1,00	1,05	0,95		1,07	1,07	

Tabell 50

Dato: 15/2 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lufttemperatur: - 2°C

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Tåke, stille, litt snø

Stasjon: 4

Andre oppl.: Største dyp: 51,5 m
Vannstand: 4,10 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp						
	1	4	8	16	30	50	
Temperatur °C	0,51	0,85	1,11	1,92	2,73	3,33	
Oksygen	mg O ₂ /l	12,3	12,2	12,1	11,7	11,2	10,9
	% O ₂	87,9	87,5	88,3	87,3	85,2	84,3
pH	6,9	7,0	6,9	7,0	7,0	6,9	
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	32,5	32,5	32,0	32,0	32,0	31,2	
Farge mg Pt/l	25	14	16	13	15	15	
Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	
Permanganattall mg O/l	3,4	2,8	2,5	3,2	3,0	3,0	
Klorid mg Cl/l		1,5			1,3		
Sulfat mg SO ₄ /l			5,8			6,0	
Fosfat, orto µg P/l		2			4		
Fosfat, total µg P/l		15			21		
Nitrat µg N/l		190			155		
BFA µg N/l		0,04			0,04		
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		2,28			2,97		
Total hårdhet mg CaO/l		8,4			7,2		
Kalsium mg Ca/l		3,98			3,98		
Magnesium mg Mg/l		0,76			0,75		
Kalium mg K/l		0,24			0,24		
Natrium mg Na/l		0,74			0,77		
Jern µg Fe/l		30			40		
Mangan µg Mn/l		<5			5		
Silisium mg SiO ₂ /l		3,0			2,9		
Lignosulfonsyre mg SSL/l	1,83	1,00	1,05	1,06	1,15	1,05	

Tabell 51

Dato: 16/2 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lufttemperatur: - 4°C

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Overskyet oppholdsvær,
Svak sydlig bris

Stasjon: 5

Andre oppl.: Største dyp: 37,0 m
Vannstand: 4,10 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp					
	1	4	8	16	30	36
Temperatur °C	0,45	0,93	1,08	1,65	2,94	3,15
Oksygen						
mg O ₂ /l	12,3	12,2	12,0	11,5	11,1	10,7
% O ₂	88,1	88,3	87,2	85,3	84,8	82,8
pH	6,9	6,9	6,9	6,9	7,0	6,9
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	31,1	30,9	30,8	31,8	32,0	31,9
Farge						
mg Pt/l	23	18	20	16	14	14
Turbiditet						
mg SiO ₂ /l	1,5	1,1	1,1	0,7	0,6	0,6
Permanganattall						
mg O/l	2,9	2,7	3,0	3,2	2,9	3,2
Klorid						
mg Cl/l		1,3			1,2	
Sulfat						
mg SO ₄ /l	5,2		5,5			5,7
Fosfat, orto						
µg P/l		2			2	
Fosfat, total						
µg P/l		12			7	
Nitrat						
µg N/l		117			123	
BFA						
mg N/l		0,13			0,11	
Alkalitet (pH: 4,0)						
ml N/10 HCl/l		2,23			2,12	
Total hårdhet						
mg CaO/l		8,5			8,0	
Kalsium						
mg Ca/l		3,85			3,98	
Magnesium						
mg Mg/l		0,69			0,75	
Kalium						
mg K/l		0,24			0,24	
Natrium						
mg Na/l		0,72			0,77	
Jern						
µg Fe/l		45			30	
Mangan						
µg Mn/l		< 5			< 5	
Silisium						
mg SiO ₂ /l		3,0			2,9	

Tabell 52

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden Stasjon: 1 Vannstand: 4,06 (Skjærdalen)
 Lufttemp.: Ca. 8°C. Værforhold: Delvis skyet, pent, stille. Andre oppl.: Farge: Gulig, grønn.
 Siktedyp: 6,1 m
 Største dyp: 282 m

Dato: 26/4 1967.

Komponent	1	4	8	16	30	50	100	200	280
Temperatur °C	3,48	3,48	3,45	3,50	3,41	3,44	3,43	3,45	3,50
mg O ₂ /l	11,38	11,22	11,29	11,31	11,25	11,29	11,31	11,15	11,18
Oksygen % O ₂	88,4	87,3	87,7	88,0	87,1	87,4	87,6	86,7	86,9
pH	6,90	6,94	6,92	6,94	6,96	7,00	7,35	7,00	6,92
Spes. ledn. e. 20°C, µS/cm	32,0	32,2	33,5	32,5	32,1	32,5	35,9	32,2	32,1
Farge mg Pt/l	17	17	20	20	17	19	17	15	18
Turbiditet mg SiO ₂ /l	1,3	0,6	1,4	1,5	0,9	1,2	0,8	0,6	0,8
KMnO ₄ -tall mg O/l	3,2	2,8	4,1	3,2	3,2	3,5	3,3	3,3	3,7
Total PO ₄ µg P/l		7				8		7	
Orto PO ₄ µg P/l						4			
Nitrat µg N/l		170				168		168	
BFA mg N/l		0,09				0,16		0,14	
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		2,76				2,89		2,98	
Total hårdhet mg CaO/l		8,3				8,9		9,0	
Kalsium mg Ca/l		3,72				3,72		3,64	
Magnesium mg Mg/l		0,66				0,64		0,66	
Kalium mg K/l		0,460				0,460		0,460	
Natrium mg Na/l		0,88				0,88		1,00	
Jern µg Fe/l		165				35		45	
Mangan µg Mn/l		17						19	
Silisium mg SiO ₂ /l		3,20				3,20		3,20	
Klorid mg Cl/l		1,55				1,45		1,45	
Sulfat mg SO ₄ /l		6,0				6,2		6,0	
SSL mg SSS/l		0,95	1,25			1,45	0,85	1,00	1,24

Tabell 53

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 26/4 1967

Lufttemperatur: 8°C

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Delvis skyet, pent, stille

Stasjon: 2

Andre oppl.: Største dyp: 234 m

Vannstand: 4,06 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp									
	1	4	8	16	30	50	100	200	230	
Temperatur °C	3,25	3,25	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,41	3,46	
Oksygen	mg O ₂ /l	11,6	11,7	11,5	11,6	11,7	11,4	11,6	11,2	11,5
	% O ₂	89,3	90,3	89,3	89,9	90,5	88,3	89,3	86,5	89,1
pH	6,9	6,9	7,0	7,0	7,0	7,0	6,9	7,0	7,0	
Spes.ledningsevne 20°C, S/cm	32,2	33,5	32,8	34,3	32,9	33,5	32,8	33,8	32,5	
Turbiditet mg SiO ₂ /l	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,1	1,0	
Farge mg Pt/l	17	17	19	18	19	19	19	18	17	
Permanganattall mg O/l	3,2	3,1	3,1	3,4	3,3	3,3	3,4	3,5	3,6	
Klorid mg Cl/l		1,0				1,3		1,2		
Sulfat mg SO ₄ /l		6,2				6,1		5,8		
Fosfat, orto µg P/l		<2				11		10		
Fosfat, total µg P/l		7				8		8		
Nitrat µg N/l		170				167		165		
BFA mg N/l		0,16						0,25		
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		3,06				3,01		2,97		
Total hårdhet mg CaO/l		8,9				8,8		9,3		
Kalsium mg Ca/l		3,87				3,72		3,87		
Magnesium mg Mg/l		0,64				0,68		0,66		
Kalium mg K/l		0,38				0,50		0,46		
Natrium mg Na/l		0,88				0,94		0,88		
Jern µg Fe/l		45				50	60	55	40	
Mangan µg Mn/l		7				17	7	<5		
Silisium mg SiO ₂ /l		3,3				3,3		3,3		
Lignosulfonsyre mg SSL/l	1,05	1,05	1,15	1,00	1,05			1,25		

Tabell 54

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 27/4 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Lettskyet, pent, stille

Stasjon: 3

Andre oppl.: Største dyp: 284 m

Vannstand: 4,05 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp									
	1	4	8	16	30	50	100	200	275	
Temperatur °C	3,65	3,62	3,59	3,55	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	
Oksygen	mg O ₂ /l	11,0	11,0	11,1	11,3	11,0	11,2	x	11,0	10,9
	% O ₂	85,6	85,5	86,6	87,8	85,7	87,2	x	85,4	85,0
pH	7,0	6,9	7,1	7,1	7,1	7,1	7,0	7,1	6,9	
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	32,8	31,8	32,2	33,5	32,2	31,8	32,2	32,2	32,0	
Farge mg Pt/l	17	17	19	21	17	17	17	17	16	
Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,8	0,7	1,4	1,9	0,9	0,6	0,7	0,7	0,8	
Permanganattall mg O/l	3,0	2,8	3,0	3,5	3,2	3,2	3,7	2,7	3,2	
Klorid mg Cl/l		1,3				1,1		1,2		
Sulfat mg SO ₄ /l		6,1				6,1		7,5		
Fosfat, orto µg P/l		6				5		6		
Fosfat, total µg P/l		6				5		6		
Nitrat µg N/l		160				163		155		
BFA mg N/l		0,21				0,16		0,19		
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		2,97				2,88		2,95		
Total hårdhet mg CaO/l		8,9				9,6		8,2		
Kalsium mg Ca/l		3,7				3,7		3,7		
Magnesium mg Mg/l		0,68				0,66		0,66		
Kalium mg K/l		0,46				0,38		0,38		
Natrium mg Na/l		0,91				0,88		0,88		
Jern µg Fe/l		25				25		30		
Mangan µg Mn/l		15				<5		11		
Silisium mg SiO ₂ /l		3,3				3,3		3,3		
Lignosulfonsyre mg SSL/l	1,00	1,00	1,00	1,03	0,70			1,05		

x) Fikk ikke løst alt bunnfallet

Tabell 55

Dato: 5/5 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden Værforhold: Lettskyet, pent, stille
 Stasjon: 4 Andre oppl.: Største dyp: 60 m
 Vannstand: 4,15 (Skjærdalen)

Komponent \ m dyp	1	4	8	16	30	50	57
Temperatur °C	3,95	3,89	3,89	3,76	3,80	3,76	3,78
mg O ₂ /l	11,3	11,2	11,5	11,5	11,4	11,5	11,3
Oksygen % O ₂	89,0	87,6	89,8	90,4	89,1	90,2	88,7
pH	6,9	7,0	7,0	7,0	6,9	7,0	6,9
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	32,1	32,1	31,9	32,5	32,0	32,0	32,0
Farge mg Pt/l	19	19	20	21	20	19	21
Turbiditet mg SiO ₂ /l	1,1	1,2	1,1	1,3	1,0	1,0	1,3
Permananattall mg O/l	3,2	3,3	3,2	3,2	3,3	3,4	3,3
Klorid mg Cl/l		0,8				0,8	
Sulfat mg SO ₄ /l		5,8				5,9	
Fosfat, total µg P/l		9				6	
Fosfat, orto µg P/l		<2				3	
Nitrat µg N/l		145				152	
BFA mg N/l		0,05				0,10	
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		2,88				2,85	
Total hårdhet mg CaO/l		8,5				8,2	
Kalsium mg Ca/l		3,87				3,70	
Magnesium mg Mg/l		0,64				0,66	
Kalium mg K/l		0,38				0,38	
Natrium mg Na/l		0,82				0,85	
Jern µg Fe/l		28				33	
Mangan µg Mn/l		15				15	
Silisium mg SiO ₂ /l		4,0				4,0	
Lignosulfonsyre mg SSL/l		1,30				1,70	

Tabell 56

Dato: 5/5 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lufttemperatur: 4°C

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Lettskyet, pent, stille

Stasjon: 5

Andre oppl.: Største dyp: 38 m

Vannstand: 4,15 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	30	35
Temperatur °C		3,79	3,80	3,72	3,71	3,70	3,70
Oksygen	mg O ₂ /l	11,5	11,4		11,5	11,7	11,5
	% O ₂	89,7	89,4		90,3	90,5	89,8
pH		7,0	7,0	7,0	7,1	7,0	7,0
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm		33,0	32,5	32,2	32,5	32,2	32,4
Farge	mg Pt/l	19	18	19	19	18	18
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8
Permanganattall	mg O/l	4,0	3,6	3,2	3,4	4,8	3,7
Klorid	mg Cl/l		1,1			1,3	
Sulfat	mg SO ₄ /l		6,1			5,8	
Fosfat, orto	µg P/l		2			<2	3
Fosfat, total	µg P/l		8			6	6
Nitrat	µg N/l		167			170	
BFA	mg N/l		0,21			0,11	
Alkalitet (pH: 4,0)	ml N/10 HCl/l		2,83			2,76	
Total hårdhet	mg CaO/l		8,6			9,1	
Kalsium	mg Ca/l		3,87			3,70	
Magnesium	mg Mg/l		0,66			0,66	
Kalium	mg K/l		0,46			0,38	
Natrium	mg Na/l		0,91			0,82	
Jern	µg Fe/l		99			67	
Mangan	µg Mn/l		72			30	
Silisium	mg SiO ₂ /l		3,5			4,0	
Lignosulfonsyre	mg SSL/l	0,70	0,90	0,77	0,91	1,00	

Tabell 57

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 4/7 1967

Lokalitet: Tyrifjorden Værforhold: Kraftig regn, nordlig bris
 Stasjon: 1 Andre oppl.: Farge: Gulig - grønn
 Vannstand: 4,14 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp											
	1	4	8	12	14	16	30	50	100	200	275	
Temperatur °C	11,70	11,60	11,45	10,26	8,55	6,68	5,76	4,81	4,01	3,84	3,75	
Oksygen	mg O ₂ /l	11,4	10,3	10,4		10,9	11,0	11,2	11,3	11,2	11,4	11,3
	% O ₂	108,8	98,2	98,5		96,3	92,7	92,2	91,0	88,4	89,0	88,7
pH	7,1	7,1	7,2		7,1	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	33,8	32,0	31,7		32,0	32,0	32,2	32,9	33,1	33,5	33,6	
Farge mg Pt/l	17	19	17		17	17	15	14	14	12	14	
Turbiditet mg SiO ₂ /l	1,2	1,3	0,7		0,8	0,8	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	
Permanganattall mg O/l	3,7	3,6	3,8		3,9	3,6	3,6	3,9	3,8	3,7	3,8	
Klorid mg Cl/l		0,8				0,8				0,9		
Sulfat mg SO ₄ /l		4,1				4,1				4,4		
Fosfat, orto µg P/l		3				2				2		
Fosfat, total µg P/l		14				6				51		
Nitrat µg N/l		125				160				180		
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		2,79				2,79				2,81		
Total hårdhet mg CaO/l		8,0				8,0				8,4		
Kalsium mg Ca/l		4,43				4,68				4,68		
Magnesium mg Mg/l		0,70				0,73				0,76		
Kalium mg K/l		0,46				0,46				0,46		
Natrium mg Na/l		1,00				1,06				1,00		
Jern µg Fe/l		35				35				35		
Mangan µg Mn/l		<5				<5				<5		
Silisium mg SiO ₂ /l		2,9				3,0				3,0		
Lignosulfonsyre mg SSL/l		0,30				0,07				0,14		

Tabell 58

Dato: 3/7 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Skyet, regn, svak vind

Stasjon: 2

Andre oppl.: Farge: Gulig grønn, siktedyp: 6,2 m

Vannstand: 4,14 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	2	3	4	8	16	30	50	100	200	260
Temperatur °C		11,59	11,60	9,97	8,25	7,00	5,75	4,68	4,36	4,09	3,90	3,81
Oksygen	mg O ₂ /l	10,4			11,4	11,1	11,2	11,2	11,3	11,5	11,2	11,2
	% O ₂	98,2			100,2	94,7	92,2	90,0	90,0	90,4	87,5	87,7
pH		7,1			7,0	7,0	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm		32,0			33,0	32,0	32,7	33,0	33,1	33,2	33,2	33,5
Farge mg Pt/l		17			18	12	14	14	14	14	11	10
Turbiditet mg SiO ₂ /l		1,3			1,4	0,7	0,7	1,0	0,6	0,6	0,4	0,6
Permanganattall mg O/l		3,5			3,6	3,7	3,5	3,5	3,7	3,7	3,5	3,9
Klorid mg Cl/l					0,9		0,9				1,0	
Sulfat mg SO ₄ /l					3,8		4,3				4,4	
Fosfat, orto µg P/l					<2		<2			2	2	
Fosfat, total µg P/l					8		7			6	8	
Nitrat µg N/l					155		175				193	
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l					2,78		2,80				2,84	
Total hårdhet mg CaO/l					8,3		8,4				8,4	
Kalsium mg Ca/l					4,60		4,60				4,85	
Magnesium mg Mg/l					0,67		0,70				0,73	
Kalium mg K/l					0,46		0,46				0,46	
Natrium mg Na/l					1,06		1,00				1,06	
Jern µg Fe/l					35		35				55	
Mangan µg Mn/l					< 5		< 5				< 5	
Silisium mg SiO ₂ /l					3,1		3,2				3,2	
Lignosulfonsyre mg SSL/l					0,60		0,83	0,40	1,00		0,10	

Tabell 59

Dato: 4/7 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden Værforhold: Skyet, regn, svak bris

Stasjon: 3

Andre oppl.: Farge: Gulig - grønn, siktedyp: 4,5 m

Vannstand: 4,14 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	14	16	20	30	50	100	200	270
Temperatur °C		11,83	11,56	11,27	10,70	10,55	8,49	6,56	4,70	4,16	3,86	3,67
	mg O ₂ /l	10,5	10,7	10,5		10,6	11,3	10,4	11,4	11,4	11,3	11,1
Oksygen	% O ₂	100,1	101,4	99,0		98,7	99,7	87,5	91,6	90,0	88,5	86,8
pH		7,2	7,2	7,2		7,1	7,2	7,3	7,0	6,9	7,0	6,9
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm		31,5	31,3	31,1		31,2	31,2	31,3	32,5	33,0	33,0	33,1
Farge mg Pt/l		18	17	17		17	17	17	14	15	12	12
Turbiditet mg SiO ₂ /l		1,0	1,1	1,0		1,5	0,9	1,1	0,6	1,2	0,8	0,7
Permanganattall mg O/l		3,6	3,6	3,8		3,6	3,5	3,9	4,0	3,8	3,8	4,2
Klorid mg Cl/l			0,9			0,9					1,0	
Sulfat mg SO ₄ /l			3,8			4,0					4,4	
Fosfat, orto µg P/l			<2			2					2	
Fosfat, total µg P/l			10			8					7	
Nitrat µg N/l			143			145					183	
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l			2,25			2,72					2,81	
Total hårdhet mg CaO/l			6,7			7,8					8,9	
Kalsium mg Ca/l			4,85			4,60					4,85	
Magnesium mg Mg/l			0,73			0,73					0,73	
Kalium mg K/l			0,46			0,34					0,34	
Natrium mg Na/l			0,88			0,88					1,00	
Jern µg Fe/l			40			295					25	
Mangan µg Mn/l			5			7					<5	
Silisium mg SiO ₂ /l			2,9			2,9					3,1	
Lignosulfonsyre mg SSL/l			0,30			0,25		0,50	0,75		0,65	

Tabell 60

Dato: 6/7 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden Værforhold: Lettskyet, pent, stille

Stasjon: 4

Andre oppl.: Farge: Gulig - grønn -
Siktedyp: 5 m

Vannstand: 4,15 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	22	30	50	84
Temperatur °C		14,17	12,98	11,50	11,53	9,81	6,83	4,60	4,06
Oksygen	mg O ₂ /l	10,1	10,2	10,3	10,2	10,8	11,0	11,1	11,2
	% O ₂	101,7	100,0	97,6	94,6	98,3	93,0	88,7	88,7
pH		7,1	7,1	7,1	7,1	7,0	7,0	7,0	6,9
Spes.ledningsevne 20°C, μS/cm		32,0	29,9	30,4	30,4	31,2	31,5	32,1	32,6
Farge	mg Pt/l	24	22	17	17	17	16	15	17
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	1,0	1,9	1,6
Permanganattall	mg O/l	3,7	3,7	3,8	4,0	4,0	3,3	3,8	3,8
Klorid	mg Cl/l		0,8		0,8		0,8	1,1	
Sulfat	mg SO ₄ /l		4,6		4,9		4,6	5,0	
Fosfat, orto	μg P/l		2		< 2		< 2	< 2	
Fosfat, total	μg P/l		12		11		10	8	
Nitrat	μg N/l		110		125		145	153	
Alkalitet (pH: 4,0)	ml N/10 HCl/l		2,72		2,69		2,70	2,79	
Total hårdhet	mg CaO/l		7,4		7,7		8,2	8,3	
Kalsium	mg Ca/l		4,60		4,60		4,60	4,60	
Magnesium	mg Mg/l		0,67		0,70		0,70	0,70	
Kalium	mg K/l		0,46		0,46		0,34	0,34	
Natrium	mg Na/l		0,88		0,88		0,94	0,94	
Jern	μg Fe/l		55		30		35	30	
Mangan	μg Mn/l		10		< 5		< 5	< 5	
Silisium	mg SiO ₂ /l		2,8		2,9		3,0	3,1	
Lignosulfonsyre	mg SSL/l		0,10		0,47		0,64	0,65	

Tabell 61

Dato: 4/7 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Delvis skyet, pent, stille

Stasjon: 5

Andre oppl.: Farge: Gulig - grønn - Siktedyp: 5,3 m

Største dyp: 30 m

Vannstand: 4,14 (Skjærdalen)

Komponent	1	4	8	16	22	28
Temperatur °C	13,55	12,49	11,52	9,50	7,74	6,48
Oksygen						
mg O ₂ /l	9,9	10,3	10,4	11,0	11,2	11,1
% O ₂	98,4	99,9	98,6	99,4	96,9	93,1
pH	7,2	7,2	7,2	7,1	7,0	6,9
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	30,2	30,4	30,6	31,0	31,2	31,6
Farge						
mg Pt/l	19	21	18	18	15	16
Turbiditet						
mg SiO ₂ /l	1,5	2,1	1,2	1,0	1,2	0,9
Permanganattall						
mg O/l	3,6	3,8	3,2	4,0	3,9	3,3
Klorid						
mg Cl/l		0,8		0,8	0,9	
Sulfat						
mg SO ₄ /l		4,2		4,9	4,7	
Fosfat, orto						
µg P/l		2		2	2	
Fosfat, total						
µg P/l		9		9	9	
Nitrat						
µg N/l		115		133	140	
Alkalitet (pH: 4,0)						
ml N/10 HCl/l		2,81		2,68	2,72	
Total hårdhet						
mg CaO/l		8,2		8,4	8,4	
Kalsium						
mg Ca/l		4,34		4,60	4,60	
Magnesium						
mg Mg/l		0,67		0,67	0,67	
Kalium						
mg K/l		0,34		0,34	0,34	
Natrium						
mg Na/l		0,88		0,94	0,88	
Jern						
µg Fe/l		40		35	25	
Mangan						
µg Mn/l		<5		11	<5	
Silicium						
mg SiO ₂ /l		2,9		3,0	3,2	
Lignosulfonsyre						
mg SSL/l		0,25		0,32	0,60	

Tabell 63

Dato: 1/9 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Lett skyet

Stasjon: 2

Andre oppl.: Farge: Grønnlig -

Siktedyp: 7,2 m

Vannstand: 4,11 (Skjerdelen)

Komponent	m dyp									
	1	4	8	16	30	50	100	200	215	
Temperatur °C	15,78	15,70	14,98	14,00	8,17	4,90	4,11	3,95	3,95	
Oksygen	mg O ₂ /l	9,5	9,3	9,4	9,3	10,4	11,1	11,0	11,3	11,1
	% O ₂	98,4	96,2	95,9	92,7	91,1	89,3	86,7	88,9	87,3
pH	7,3	7,2	7,2	7,1	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	
Spes.ledningsevne 20°C, S/cm	30,3	31,0	30,8	30,8	32,0	35,0	33,3	33,6	34,2	
Farge mg Pt/l	14	15	15	14	14	14	14	15	14	
Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,5	0,9	0,7	0,5	0,6	0,4	0,8	0,9	0,6	
Permanganattall mg O/l	3,0	2,8	2,8	2,9	3,4	2,8	3,2	3,5	3,0	
Klorid mg Cl/l		1,3			1,3			1,5		
Sulfat mg SO ₄ /l		4,0			4,3			5,2		
Fosfat, orto µg P/l		2			2					
Fosfat, total µg P/l		10			9					
Nitrat µg N/l		104		122	160			181		
BFA mg N/l		0,17		0,16	0,10			0,14		
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		2,42		2,45	2,47			2,55		
Total hårdhet mg CaO/l		8,8		8,8	8,6			10,5		
Kalsium mg Ca/l		4,15		4,15	4,38			4,38		
Magnesium mg Mg/l		0,70		0,70	0,70			0,76		
Kalium mg K/l		0,38		0,38	0,38			0,38		
Natrium mg Na/l		0,88		0,88	0,93			1,07		
Jern µg Fe/l		25		30	60			35		
Mangan µg Mn/l		<5		<5	6			20		
Silisium mg SiO ₂ /l		2,2		2,6	3,0			3,1		

Tabell 64

Dato: 31/8 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden Værforhold: Lett skyet, svak vind

Stasjon: 3

Andre oppl.: Farge: Gulig, grønn
Siktedyp: 5,8 m

Vannstand: 4,12 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	23	30	50	100	200	275
Temperatur °C		16,53	16,30	16,12	13,30	8,43	6,43	5,00	4,12	3,89	3,80
Oksygen	mg O ₂ /l	9,1	9,1	9,0	9,0		10,4	10,8	11,0	10,8	9,3
	% O ₂	96,4	96,0	94,7	88,5		87,1	86,9	86,4	84,7	72,5
pH		7,3	7,3	7,2	7,1		7,0	7,0	7,0	7,0	7,3
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm		30,0	30,0	30,0	30,0		31,6	32,0	32,8	33,0	30,0
Farge	mg Pt/l	15	16	15	14		14	14	12	14	15
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	0,1		0,1			0,7	0,1	0,1		0,1
Permanganattall	mg O/l	2,8	3,1	2,7	2,9		3,6	3,1	3,4	3,5	2,7
Klorid	mg Cl/l		1,3				1,4			1,4	
Sulfat	mg SO ₄ /l		3,4				3,5			4,4	
Fosfat, orto	µg P/l		3				2			3	
Fosfat, total	µg P/l		12				9			10	
Nitrat	µg N/l		92				168			177	
BFA	mg N/l		0,13				0,17			0,09	
Alkalitet (pH: 4,0)	ml N/10 HCl/l		2,32				2,48			2,44	
Total hårdhet	mg CaO/l		7,8				9,2			9,3	
Kalsium	mg Ca/l		4,15				4,26			4,38	
Magnesium	mg Mg/l		0,66				0,70			0,70	
Kalium	mg K/l		0,38				0,38			0,38	
Natrium	mg Na/l		0,83				0,93			0,98	
Jern	µg Fe/l		30				40			30	
Mangan	µg Mn/l		<5				<5			<5	
Silisium	mg SiO ₂ /l		2,0				3,1			3,2	

Tabell 65

Dato: 30/8 1967

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold:

Stasjon: 4

Andre oppl.: Farge: Grønnlig - Siktedyp: 5,1 m
Største dyp: 61 m

Vannstand: 4,12 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp										
	1	4	8	12	16	23	30	50	57	64	
Temperatur °C	17,20	17,07	16,18	14,81	13,07	12,23	6,00	4,54	4,43		
Oksygen	mg O ₂ /l	9,1	9,0	9,1		8,8	10,2	11,1	10,6		
	% O ₂	97,6	96,3	95,4		86,7	84,3	88,1	84,0		
pH	7,3	7,2	7,1		7,1		7,0	6,9		6,9	
Spes.ledningsevne 20 °C, µS/cm	29,7	29,4	29,3		30,6		32,3	33,3		32,6	
Farge mg Pt/l	17	16	16		15		17	14		15	
Turbiditet mg SiO ₂ /l	1,0	1,5	0,9		1,4		0,9	0,6		0,5	
Permanganattall mg O/l		2,2	2,8		2,5		3,8	3,5		2,7	
Klorid mg Cl/l		1,3			1,2		1,4	1,5			
Sulfat mg SO ₄ /l		3,4			3,5		4,0	4,1			
Fosfat, orto µg P/l		2					<2	2			
Fosfat, total µg P/l		9			6		6	7			
Nitrat µg N/l		86			119		166	175			
BFA mg N/l		0,11			0,12		<0,05	0,11			
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		2,36			2,39		2,46	2,46			
Total hårdhet mg CaO/l		8,2			8,7		9,1	8,5			
Kalsium mg Ca/l		4,06			4,06		4,29	4,29			
Magnesium mg Mg/l		0,72			0,72		0,72	0,72			
Kalium mg K/l		0,38			0,38		0,38	0,38			
Natrium mg Na/l		0,92			0,87		0,92	0,92			
Jern µg Fe/l		90			30		30	30			
Mangan µg Mn/l		10			6		15	7			
Silisium mg SiO ₂ /l		2,0			2,6		3,1	3,1			

Tabell 66

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 30/8 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold:

Stasjon: 5

Andre oppl.: Farge: Grønnlig - Siktedyp: 4,3 m

Største dyp: 50 m

Vannstand: 4,12 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	12	16	23	30	48
Temperatur °C		17,09	16,97	15,86	14,55	12,95	7,98	6,40	4,98
Oksygen	mg O ₂ /l	8,8	8,8	8,7		9,2		10,6	10,7
	% O ₂	94,3	93,2	91,0		90,2		88,4	86,1
pH		7,2	7,2	7,1		7,0		6,9	6,8
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm		28,8	29,6	29,0		30,7		32,4	33,0
Farge mg Pt/l		18	19	18		17		16	17
Turbiditet mg SiO ₂ /l		0,6	0,7	0,4					0,1
Permanganattall mg O/l		2,3	2,3	2,2		2,4		2,8	2,7
Klorid mg Cl/l			1,3			1,4		1,6	
Sulfat mg SO ₄ /l			3,3			3,7		4,0	
Fosfat, orto µg P/l			3			2			
Fosfat, total µg P/l			9			8			
Nitrat µg N/l			83			132		172	
BFA mg N/l			0,12			0,14		0,08	
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l			2,36			2,39		2,47	
Total hårdhet mg CaO/l			7,5			8,5		8,0	
Kalsium mg Ca/l			3,81			4,06		4,29	
Magnesium mg Mg/l			0,69			0,72		0,76	
Kalium mg K/l			0,38			0,38		0,38	
Natrium mg Na/l			0,87			0,92		1,18	
Jern µg Fe/l			45			45		30	
Mangan µg Mn/l			6			<5		15	
Silisium mg SiO ₂ /l			2,0			2,7		3,1	

Tabell 67

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 27/10 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Delvis skyet, østlig vind

Stasjon: 1

Andre oppl.: Siktedyp: 5,4 m
Farge: grønn

Vannstand: 4,29 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	30	50	100	200	275
Temperatur °C		8,18	8,09	8,09	7,80	7,31	6,00	4,23	4,00	3,88
Oksygen	mg O ₂ /l	10,6	10,9	10,5	10,6	10,7	10,8	11,1	11,2	11,0
	% O ₂	92,9	95,7	91,8	91,7	91,7	89,8	88,3	88,1	86,5
pH		7,0	7,2	7,0	7,0	7,0	6,9	6,9	6,9	6,9
Spes. el. ledningsevne 20°C, µS/cm		31,2	31,2	32,0	32,3	31,8	32,4	33,2	33,1	33,3
Farge										
mg Pt/l		14	13	12	11	13	13	12	11	12
Turbiditet										
mg SiO ₂ /l		0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,4	0,2	0,3	0,3
Permanganattall										
mg O/l		2,8	3,0	2,9	3,0	3,0	2,9	3,7	2,8	3,1
Klorid										
mg Cl/l			1,2			1,3			1,4	
Sulfat										
mg SO ₄ /l			2,7			0,6			2,7	
Fosfat, orto										
µg P/l			6			6			9	
Fosfat, total										
µg P/l			11			8			13	
Nitrat										
µg N/l			155			168			184	
BFA										
mg N/l			0,11			0,09			0,13	
Alkalitet (pH: 4,0)										
ml N/10 HCl/l			2,62			2,62			2,64	
Total hårdhet										
mg CaO/l			8,9			8,8			8,8	
Jern										
µg Fe/l			45			45			35	
Silisium										
mg SiO ₂ /l			2,6			2,8			3,0	
Lignosulfonsyre										
mg SSL/l			0,60			0,65			ikke påvist	

Tabell 68

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 27/10 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: delvis skyet, østlig vind

Stasjon: 2

Andre oppl.: Siktedyp 7,5 m. Største dyp: 220 m.
Farge grønn

Vannstand: 4,29 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp							
	1	4	8	16	30	50	100	210
Temperatur °C	7,15	7,00	7,00	5,59	4,61	4,30	4,10	3,95
Oksygen								
mg O ₂ /l	10,8	10,8	10,8	11,0	11,1	11,2	11,3	11,9
% O ₂	92,1	91,4	91,6	90,0	87,7	89,1	89,4	88,0
pH	6,9	7,0	7,0	6,9	7,0	6,9	6,9	6,9
Spes. el. ledningsevne 20°C, µS/cm	31,6	32,0	32,7	34,7	32,8	33,0	33,3	33,7
Farge								
mg Pt/l	12	12	14	12	14	11	11	12
Turbiditet								
mg SiO ₂ /l	0,4	0,6	0,6	0,4	0,6	0,4	0,3	0,4
Permanganattall mg O/l	3,2	3,5	3,2	3,2	3,6	3,5	3,2	3,5
Klorid mg Cl/l		1,4			1,3			1,3
Sulfat mg SO ₄ /l		3,6			0,8			4,2
Fosfat, orto µg P/l		11			12			11
Fosfat, total µg P/l		11			13			9
Nitrat µg N/l		161			172			175
BFA mg N/l		0,04			0,05			0,06
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		2,69			2,72			2,72
Total hårdhet mg CaO/l		8,6			8,6			8,6
Jern µg Fe/l		40			35			35
Silisium mg SiO ₂ /l		2,9			3,1			3,2
Lignosulfonsyre mg SSL/l		0,65			0,85			0,85

Tabell 69

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 31/10 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Overskyet, svak vind

Stasjon: 3

Vannstand: 4,43 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp									
	1	4	8	16	30	50	100	200	275	
Temperatur °C	8,25	8,25	8,25	8,30	8,10	5,30	4,30	3,90	3,85	
Oksygen										
mg O ₂ /l	10,3	11,0	10,4	10,2	10,3	10,6	11,2	10,8	10,8	
% O ₂	90,5	96,3	91,1	89,8	90,4	86,2	87,5	85,0	86,0	
pH	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,0	6,9	7,1	6,9	
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm	30,0	29,7	29,6	30,2	30,2	32,0	32,3	33,9	33,0	
Farge										
mg Pt/l	14	14	14	12	14	12	12	14	12	
Turbiditet										
mg SiO ₂ /l	0,7	0,9	0,7	0,7	1,1	0,7	0,8	1,1	0,4	
Permanganattall										
mg O/l	3,3	3,7	3,5	3,6	3,0	3,9	3,9	3,8	4,2	
Klorid										
mg Cl/l		1,2			1,4			1,3		
Sulfat										
mg SO ₄ /l		2,8			3,2			4,6		
Fosfat, orto										
µg P/l		4			2			4		
Fosfat, total										
µg P/l		8			9			9		
Nitrat										
µg N/l		142			141			180		
BFA										
mg N/l		0,06			0,10			0,05		
Alkalitet (pH: 4,0)										
ml N/10 HCl/l		2,83			3,50			3,07		
Total hårdhet										
mg CaO/l		8,6			10,0			9,3		
Kalsium										
mg Ca/l		4,05			4,28			4,05		
Magnesium										
mg Mg/l		0,72			0,63			0,63		
Kalium										
mg K/l		0,39			0,39			0,39		
Natrium										
mg Na/l		0,90			0,95			0,75		
Jern										
µg Fe/l		40			95			35		
Mangan										
µg Mn/l		10			13			7		
Silisium										
mg SiO ₂ /l		2,7			2,7			3,2		
Lignosulfonsyre										
mg SSL/l		0,50			0,55			0,80		

Tabell 70

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 26/10 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Overskyet, kraftig
sørøstlig vind

Stasjon: 4

Vannstand: 4,34 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	30	37
Temperatur	°C	8,50	8,50	8,50	8,50	8,45	8,48
Oksygen	mg O ₂ /l	10,2	10,4	10,0	9,9	10,0	9,9
	% O ₂ /l	89,9	91,6	87,9	87,2	87,8	87,2
pH		7,2	7,2	7,1	7,1	7,2	7,1
Spes. el. ledningsevne	20°C, µS/cm	33,3	32,2	31,8	31,8	32,6	32,5
Farge	mg Pt/l	14	14	14	12	14	14
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	0,5	0,8	0,7	0,5	0,8	0,7
Permanganattall	mg O/l	3,1	3,4	3,1	3,2	3,5	3,1
Klorid	mg Cl/l		1,3			1,2	
Sulfat	mg SO ₄ /l		3,3			3,5	
Fosfat, orto	µg P/l		57			18	
Fosfat, total	µg P/l		7			6	
Nitrat	µg N/l		138			142	
BFA	mg N/l		0,10			0,07	
Alkalitet (pH: 4,0)	ml N/10 HCl/l		2,50			2,52	
Total hårdhet	mg CaO/l		8,6			8,6	
Jern	µg Fe/l		50			35	
Mangan	µg Mn/l		9			13	
Silisium	mg SiO ₂ /l		2,8			2,6	
Lignosulfonsyre	mg SSL/l		0,45			0,45	

Tabell 71

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 31/10 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Overskyet,
svak vind

Stasjon: 5

Vannstand: 4,43 (Skjerdalen)

Komponent	m dyp					
	1	4	8	16	30	44
Temperatur °C	8,05	8,10	8,10	8,00	7,85	6,60
Oksygen mg O ₂ /l	10,3	10,4	10,5	10,5	10,3	10,5
% O ₂	90,1	91,2	91,4	91,7	89,8	88,5
pH	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm	30,8	28,8	30,0	29,7	29,8	30,0
Farge mg Pt/l	15	14	14	15	17	12
Turbiditet mg SiO ₂ /l	1,1	0,8	1,0	1,1	1,0	0,8
Permanganattall mg O/l	4,0	3,8	3,5	3,1	3,9	3,3
Klorid mg Cl/l		1,3			1,2	
Sulfat mg SO ₄ /l		3,3			3,4	
Fosfat, orto µg P/l		7			5	
Fosfat, total µg P/l		9			9	
Nitrat µg N/l		142			147	
BFA mg N/l		0,12			0,09	
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		2,94			2,52	
Total hårdhet mg CaO/l		9,0			8,9	
Kalsium mg Ca/l		3,82			3,82	
Magnesium mg Mg/l		0,69			0,75	
Kalium mg K/l		0,39			0,39	
Natrium mg Na/l		0,95			0,85	
Jern µg Fe/l		45			55	
Mangan µg Mn/l		27			14	
Silisium mg SiO ₂ /l		2,7			2,8	
Lignosulfonsyre mg SSL/l		0,45			0,50	

Tabell 72

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 5/12 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Delvis skyet, bris fra nord

Stasjon: 1

Andre oppl.: Siktedyp: 6,5 m
Farge: lys grønn

Vannstand: 4,17 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	16	30	50	100	200	275
Temperatur °C		5,50	5,50	5,60	5,60	5,50	4,80	4,10	4,00
Oksygen	mg O ₂ /l	11,1	11,4	11,4	11,1	11,2	11,2	11,1	11,2
	% O ₂	91,1	93,5	93,8	91,1	91,5	90,1	87,8	87,9
pH		7,0	7,0	7,0	7,1	7,1	7,0	7,0	7,0
Spes. el. ledningsevne 20°C, µS/cm		30,0	31,0	31,4	31,7	31,8	31,8	33,0	32,9
Farge	mg Pt/l	14	14	14		14	14	11	12
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	1,5	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8
Permanganattall	mg O/l	4,0	3,6	3,6	3,7	3,6	3,6	3,7	4,1
Klorid	mg Cl/l		3,4		1,7				1,6
Sulfat	mg SO ₄ /l		3,8		-				4,7
Fosfat, orto	µg P/l		2						3
Fosfat, total	µg P/l		34						38
Nitrat	µg N/l		165		175				148
BFA	mg N/l		0,06		0,16				0,09
Alkalitet (pH: 4,0)	ml N/10 HCl/l		2,55						3,01
Total hårdhet	mg CaO/l		9,6						9,9
Kalsium	mg Ca/l		4,09		4,09				4,29
Magnesium	mg Mg/l		0,67		0,67				0,73
Kalium	mg K/l		0,36		0,36				0,48
Natrium	mg Na/l		0,86		0,86				0,90
Jern	µg Fe/l		40		40				35
Mangan	µg Mn/l		<5		<5			<5	
Silisium	mg SiO ₂ /l		2,8		2,8				3,0
Lignosulfonsyre	mg SSL/l		0,70		0,65				0,85

Tabell 73

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 5/12 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Delvis skyet, pent,
nordlig bris

Stasjon: 2

Andre oppl.: Siktedyp: 6,0 m
Farge: gul-grønn

Vannstand: 4,17 (Skjerdalen)

Komponent	m dyp							
	1	4	16	30	50	100	220	
Temperatur °C	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,30	4,15	
Oksygen mg O ₂ /l	11,2	11,2	11,1	11,2	11,2	11,2	11,2	
% O ₂	91,3	91,3	90,8	91,9	91,3	91,0	88,0	
pH	7,0	7,0	7,0	7,0	7,1	7,0	7,0	
Spes. el. ledningsevne 20°C, µS/cm	31,8	31,6	31,8	31,7	31,9	31,9	32,9	
Farge mg Pt/l	12	13	14		13	16		
Turbiditet mg SiO ₂ /l	1,0	0,8	1,2	1,0	1,0	1,2	0,8	
Permanganattall mg O/l	3,4	3,5	3,4	3,4	3,4	3,6	3,6	
Klorid mg Cl/l		1,4		1,3			1,4	
Sulfat mg SO ₄ /l		4,2						
Fosfat, orto µg P/l		13					11	
Fosfat, total µg P/l		33					39	
Nitrat µg N/l		157		151			160	
BFA mg N/l		0,06					0,08	
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		3,20		3,50				
Total hårdhet mg CaO/l		10,3		11,3				
Kalsium mg Ca/l		4,08		4,08			4,08	
Magnesium mg Mg/l		0,72		0,69			0,72	
Kalium mg K/l		0,36		0,42			0,48	
Natrium mg Na/l		0,86		0,82			0,90	
Jern µg Fe/l		45		40			35	
Mangan µg Mn/l		9		7			9	
Silisium mg SiO ₂ /l		2,8		2,8			3,0	
Lignosulfonsyre mg SSL/l		0,65		0,80			0,90	

Tabell 74

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 4/12 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Delvis skyet, sørlig bris

Stasjon: 3

Andre oppl.: Siktedyp: 5,9 m
Farge: brunlig gul-grønn

Vannstand: 4,17 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	50	100	200	275
Temperatur °C		5,70	5,70	5,70	5,70	5,70	4,30	3,90	3,90
Oksygen	mg O ₂ /l	11,1	11,1	11,2	11,2	11,1	11,0	10,9	
	% O ₂	91,3	91,3	92,1	92,1	91,3	87,3	85,5	
pH		7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	6,9	7,0	
Spe.el.ledningsevne	20°C, µS/cm	31,5	32,0	31,6	31,6	31,6	32,5	32,8	
Farge	mg Pt/l	15	17	14	15	16	14	12	
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	0,6	0,7	0,5	0,7	0,7	0,2	0,1	
Permanganattall	mg O/l	3,4	3,5	3,6	3,4	3,4	3,4	3,5	
Klorid	mg Cl/l		1,4					1,5	
Sulfat	mg SO ₄ /l		4,2					4,9	
Fosfat, orto	µg P/l		5					10	
Fosfat, total	µg P/l		29					31	
Nitrat	µg N/l		147						
BFA	mg N/l		0,02					0,05	
Alkalitet (pH: 4,0)	ml N/10 HCl/l		3,14					3,50	
Total hårdhet	mg CaO/l		9,9					11,1	
Kalsium	mg Ca/l		4,08					4,08	
Magnesium	mg Mg/l		0,69					0,69	
Kalium	mg K/l		0,36					0,48	
Natrium	mg Na/l		0,86					0,90	
Jern	µg Fe/l		70					25	
Mangan	µg Mn/l		12					<5	
Silisium	mg SiO ₂ /l		2,8					3,0	
Lignosulfonsyre	mg SSL/l		0,50					0,95	

Tabell 75

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 4/12 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Delvis skyet, nordlig bris

Stasjon: 4

Andre oppl.: Siktedyp: 6,0 m.

Farge: brunlig gul-grønn

Vannstand: 4,17 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	30	50	65
Temperatur °C		5,60	5,60	5,70	5,70	5,65	5,50	4,80
Oksygen	mg O ₂ /l	11,2	11,2	11,2	11,3	11,2	11,3	11,0
	% O ₂	92,0	91,8	92,0	92,6	91,9	92,2	89,4
pH		7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,9
Spes. el. ledningsevne 20°C, µS/cm		31,0	31,4	31,5	31,8	32,1	32,0	32,1
Farge	mg Pt/l	16	15	15	15	15	14	14
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4
Permanganattall	mg O/l	3,3	3,5	3,4	3,6	3,7	3,5	3,7
Klorid	mg Cl/l		1,4				1,3	
Sulfat	mg SO ₄ /l		4,3				4,3	
Fosfat, orto	µg P/l		9				14	
Fosfat, total	µg P/l		18				24	
Nitrat	µg N/l		160				161	
BFA	mg N/l		0,07				0,05	
Alkalitet (pH: 4,0)	ml N/10 HCl/l		3,46				3,43	
Total hårdhet	mg CaO/l		11,0				10,5	
Kalsium	mg Ca/l		4,08				4,08	
Magnesium	mg Mg/l		0,69				0,69	
Kalium	mg K/l		0,48				0,42	
Natrium	mg Na/l		0,86				0,82	
Jern	µg Fe/l		60				45	
Mangan	µg Mn/l		15				<5	
Silisium	mg SiO ₂ /l		2,8				2,8	
Lignosulfonsyre	mg SSL/l		0,65				0,85	

Tabell 76

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 4/12 1967

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Delvis skyet,
nordlig vinddrag

Stasjon: 5

Andre oppl.: Siktedyp: 5,8 m
Farge: brun-gul

Vandstand: 4,17 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	30	38
Temperatur °C		5,70	5,70	5,70	5,70	5,60	5,50
Oksygen	mg O ₂ /l	11,1	10,8	10,1	11,0	11,1	11,1
	% O ₂	91,5	89,1	91,2	90,7	91,0	91,0
pH		7,0	7,1	7,0	7,0	7,1	7,1
Spes. el. ledningsevne	20°C, µS/cm	31,2	31,1	31,0	31,1	31,0	31,2
Farge	mg Pt/l	15	17	16	16	17	16
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9
Permanganattall	mg O/l	3,4	3,5	3,4	3,4	3,4	3,6
Klorid	mg Cl/l		1,3			1,4	
Sulfat	mg SO ₄ /l		4,4			4,1	
Fosfat, orto	µg P/l		7			2	
Nitrat	µg N/l		160			142	
BFA	mg N/l		0,06			0,05	
Alkalitet (pH: 4,0)	ml N/10 HCl/l		3,24			3,23	
Total hårdhet	mg CaO/l		10,2			10,3	
Kalsium	mg Ca/l		3,88			4,08	
Magnesium	mg Mg/l *		0,66			0,72	
Kalium	mg K/l		0,36			0,42	
Natrium	mg Na/l		0,82			0,86	
Jern	µg Fe/l		45			90	
Mangan	µg Mn/l		8			10	
Silisium	mg SiO ₂ /l		2,8			2,8	
Lignosulfonsyre	mg SSL/l		0,50			0,40	

Tabell 77

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 22/2 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Sol, klart, kaldt

Stasjon: 1

Vannstand: 4,01 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	30	35	40	50	100	250
Temperatur °C		0,30	0,90	1,60	2,90	3,40	3,50	3,55	3,70	3,80	3,75
mg O ₂ /l		13,2	12,1		11,5	11,3				11,2	11,4
Oksygen											
% O ₂		93,7	87,8		88,1	87,8				87,3	89,0
pH		6,9	6,9	7,0	7,0	6,9				6,9	6,9
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm		31,9	32,0	32,9	32,8	33,0				33,0	33,0
Farge											
mg Pt/l		19	20	19	19	19				17	20
Turbiditet											
mg SiO ₂ /l		0,6	1,0	0,6	0,7	0,5				0,5	1,0
Permanganattall											
mg O/l		2,6	2,4	2,5	1,9	2,4				1,9	1,8
Klorid											
mg Cl/l			1,7		1,5						1,5
Sulfat											
mg SO ₄ /l			4,2		5,2						5,6
Fosfat, orto											
µg P/l			3		2						3
Fosfat, total											
µg P/l			8		9						10
Nitrat											
µg N/l			139		150						61
BFA											
mg N/l			0,21		0,18						0,14
Alkalitet (pH: 4,0)											
ml N/10 HCl/l			2,56		2,69						2,59
Total hårdhet ^x											
mg CaO/l			8,1		8,1						8,1
Kalsium											
mg Ca/l			4,15		4,38						4,38
Magnesium											
mg Mg/l			0,72		0,74						0,72
Kalium											
mg K/l			0,42		0,42						0,42
Natrium											
mg Na/l			0,81		0,86						0,81
Jern											
µg Fe/l			30		30						30
Mangan											
µg Mn/l			15		5						8
Silisium											
mg SiO ₂ /l			3,2		3,1						3,1
Lignosulfonsyre											
mg SSL/l			0,45		0,65						0,85

^x
Ny metode

Tabell 78

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 21/2 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Stasjon: 2

Vannstand: 4,01 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp						
	1	4	8	16	30	100	200
Temperatur °C	0,25	0,70	1,55	2,45	3,35	3,80	3,80
mg O ₂ /l	12,4	12,0	12,0	11,4	11,1	11,0	11,1
Oksygen % O ₂	88,0	86,0	88,1	86,3	86,2	86,5	87,0
pH	6,9	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm	29,2	31,8	33,0	33,1	33,0	33,0	33,0
Farge mg Pt/l	15	23	15	15	15	14	15
Turbiditet mg SiO ₂ /l	1,0	5,6	1,3	1,0	0,6	0,7	1,0
Permanganattall mg O/l	2,4	2,6	2,4	2,2	2,3	2,6	2,3
Klorid mg Cl/l		1,7		1,6			1,5
Sulfat mg SO ₄ /l				2,6			
Fosfat, orto µg P/l		3		3			2
Fosfat, total µg P/l		10		15			14
Nitrat µg N/l		137		139			136
BFA mg N/l		0,24		0,16			0,15
Alkalitet (pH: 4,0) ml N/10 HCl/l		5,60		2,60			3,66
Total hårdhet mg CaO/l		9,2		8,0			8,6
Kalsium mg Ca/l		4,38		4,38			4,38
Magnesium mg Mg/l		0,79		0,72			0,72
Kalium mg K/l		0,42		0,42			0,42
Natrium mg Na/l		0,86		0,76			0,81
Jern µg Fe/l		40		25			30
Mangan µg Mn/l		20		4			140
Silisium mg SiO ₂ /l		3,1		3,1			3,2
Lignosulfonsyre mg SSL/l		0,75		0,80			0,85

Tabell 79

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 22/2 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Klart, sol

Stasjon: 3

Vannstand: 4,01 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	30	100	250
Temperatur °C		0,20	0,75	1,60	2,70	3,40	3,90	3,85
Oksygen								
mg O ₂ /l		13,1			11,7	11,5	11,2	10,7
% O ₂		93,0			88,7	88,8	88,1	84,0
pH		6,9	6,9	6,9	7,0	7,0	6,9	6,9
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm		33,5	32,1	32,0	32,9	34,0	33,8	34,0
Farge								
mg Pt/l		23	23	20	18	17	22	22
Turbiditet								
mg SiO ₂ /l		1,2	1,1	0,7	0,6	0,4	0,4	1,6
Permanganattall								
mg O/l		2,3	2,3	2,2	2,5	2,8	3,4	2,5
Klorid								
mg Cl/l			1,6		1,6			1,6
Sulfat								
mg SO ₄ /l			3,2		4,5			5,0
Fosfat, orto								
µg P/l			2		3			4
Fosfat, total								
µg P/l			11		9			14
Nitrat								
µg N/l			161		143			140
BFA								
mg N/l			0,16		0,20			0,42
Alkalitet (pH: 4,0)								
ml N/10 HCl/l			2,81		2,59			2,61
Total hårdhet								
mg CaO/l			7,7		8,1			8,0
Kalsium								
mg Ca/l			4,15		4,38			4,38
Magnesium								
mg Mg/l			0,72		0,72			0,72
Kalium								
mg K/l			0,42		0,42			0,42
Natrium								
mg Na/l			0,76		0,81			0,81
Jern								
µg Fe/l			40		100			45
Mangan								
µg Mn/l			16		6			6
Silisium								
mg SiO ₂ /l			3,3		3,1			3,2
Lignosulfonsyre								
mg SSL/l			0,35		0,60			1,00

Tabell 80

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 27/2 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Stasjon: 4

Vannstand: 3,93 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	25	30	Storelva
Temperatur °C		0,20	0,70	1,60	2,65	2,30	2,55	
Oksygen	mg O ₂ /l	13,2	12,2	11,8	11,3	11,2	11,1	
	% O ₂	93,8	87,5	86,9	86,0	84,0	84,2	
pH		6,9	6,9	7,0	7,0	7,0	6,9	6,9
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm		34,5	32,0	32,1	33,0	32,5	32,1	29,1
Farge								
mg Pt/l		21	22	17	16	15	15	32
Turbiditet								
mg SiO ₂ /l		2,5	1,9	0,8	0,7	0,8	0,5	3,3
Permanganattall								
mg O/l		2,1	2,0	1,8	1,7	1,8	1,6	2,0
Klorid								
mg Cl/l			1,5		1,5	1,5		1,2
Sulfat								
mg SO ₄ /l			4,2		4,8	4,5		6,1
Fosfat, orto								
µg P/l			3		5	2		5
Fosfat, total								
µg P/l			17		77 ^x			9
Nitrat								
µg N/l			154		155	168		138
BFA								
mg N/l			0,15		0,18	0,18		0,12
Alkalitet (pH: 4,0)								
ml N/10 HCl/l			2,63		2,89	2,97		
Total hårdhet								
mg CaO/l			7,9		8,6	8,9		
Kalsium								
mg Ca/l			4,15		4,38	4,38		3,69
Magnesium								
mg Mg/l			0,72		0,72	0,72		0,68
Kalium								
mg K/l			0,42		0,42	0,49		0,42
Natrium								
mg Na/l			0,81		0,86	0,76		0,67
Jern								
µg Fe/l			35		30	35		50
Mangan								
µg Mn/l			29		15	11		19
Silisium								
mg SiO ₂ /l			3,2		3,1	3,1		3,2
Lignosulfonsyre								
mg SSL/l			0,60		0,85	0,65		0,35

^x Sannsynligvis tilfeldig forurenset.

Tabell 81

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 26/2 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Stasjon: 5

Vannstand: 3,95 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp						
	1	4	8	16	30	45	
Temperatur °C	1,00	1,20	1,30	1,55	3,30	3,90	
Oksygen							
mg O ₂ /l	12,2	12,1	12,1	12,1	11,2	10,6	
% O ₂	89,0	88,4	88,4	89,0	86,6	83,5	
pH	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm	32,2	32,0	31,3	32,0	32,9	33,0	
Farge							
mg Pt/l	20	21	20	20	15	15	
Turbiditet							
mg SiO ₂ /l	1,5	1,5	1,3	1,4	0,6	0,5	
Permanganattall							
mg O/l	1,6	1,6	1,5	1,7	1,7	1,6	
Klorid							
mg Cl/l		1,6			1,7		
Sulfat							
mg SO ₄ /l		4,0			1,2		
Fosfat, orto							
µg P/l		3			3		
Fosfat, total							
µg P/l		9			9		
Nitrat							
µg N/l		132			145		
BFA							
mg N/l		0,23			0,13		
Alkalitet (pH: 4,0)							
ml N/10 HCl/l		2,96			3,05		
Total hårdhet							
mg CaO/l		8,8			9,4		
Kalsium							
mg Ca/l		4,15			4,38		
Magnesium							
mg Mg/l		0,72			0,72		
Kalium							
mg K/l		0,42			0,42		
Natrium							
mg Na/l		0,71			0,81		
Jern							
µg Fe/l		35			30		
Mangan							
µg Mn/l		5			7		
Silisium							
mg SiO ₂ /l		3,3			3,1		
Lignosulfonsyre							
mg SSL/l		0,50			0,60		

Tabell 82

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 16/5 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Overskyet, stille, litt regn

Stasjon: 1

Andre oppl.:

Største dyp: 282 m

Siktedyp: m/vannkikkert: 9,5 m

u/vannkikkert: 8,4 m

Vannstand: 4,57 (Skjærdalen)

Farge: gulgrønn

m dyp	1	4	8	16	30	50	100	200	275
Komponent									
Temperatur °C	4,60	4,30	4,30	4,23	4,08	4,05	4,00	3,80	3,75
mg O ₂ /l	11,4	11,5	11,0	11,2	10,9	11,2	10,9	10,7	11,2
Oksygen % O ₂	91,0	91,0	87,0	88,8	86,3	88,1	85,8	84,1	87,4
pH	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,8
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm	32,0	33,0	32,4	32,2	32,4	31,6	32,2	32,0	32,0
Farge mg Pt/l	24	15	14	15	15	11	9	11	11
Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,6	1,5	1,5	2,0	1,2	0,6	0,9	0,5	0,6
Permanganattall mg O/l	3,6	3,5	3,7	3,5	3,5	3,2	3,3	3,6	3,3
Klorid mg Cl/l		1,6					1,5		1,5
Sulfat mg SO ₄ /l		ikke vann					ikke vann		4,4
Fosfat, orto µg P/l		3					3		2
Fosfat, total µg P/l		7					8		8
Nitrat µg N/l		185					190		190
BFA mg N/l		0,15					0,09		0,09
Alkalitet (pH: 4,5) ml N/10 HCl/l		2,30					2,24		
Total hårdhet mg CaO/l		8,4					7,7		
Kalsium mg Ca/l		4,53					4,53		4,53
Magnesium mg Mg/l		0,77					0,77		0,77
Kalium mg K/l		0,54					0,54		0,54
Natrium mg Na/l		0,57					0,57		0,57
Jern µg Fe/l		30					35		30
Mangan µg Mn/l		<10					<10		<10
Silisium mg SiO ₂ /l		3,1					3,1		3,1
Lignosulfonsyre mg SSL/l		0,75					0,75		0,65

Tabell 83

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 24/5 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Pent, stille, sol

Stasjon: 2

Andre oppl.: Siktedyp: m/vannkikkert: 7,0 m
u/vannkikkert: 6,3Farge: grønn
Vannstand: 4,26 (Skjærdalen) St. dyp: 240 m

Komponent	m dyp	1	4	16	50	100	220
	Oksygen	mg O ₂ /l	11,5	11,4	11,4	11,4	11,2
	% O ₂	96,0	92,7	91,0	91,1	88,7	87,3
pH		6,9	7,0	7,0	6,9	7,0	7,0
Spes. el. ledningsevne	20°C, µS/cm	32,3	32,2	32,7	33,5	33,2	34,1
Farge	mg Pt/l	18	24	20	17	15	14
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	1,4	2,2	1,5	1,0	0,9	0,9
Permanganattall	mg O/l	3,6	3,6	3,6	3,5	3,6	3,6
Klorid	mg Cl/l		1,4				1,6
Sulfat	mg SO ₄ /l		3,6				3,7
Fosfat, orto	µg P/l		3				1
Fosfat, total	µg P/l		10				9
Nitrat	µg N/l		190				200
BFA	mg N/l		0,15				0,30
Alkalitet (pH: 4,5)	ml N/10 HCl/l		1,63				1,81
Total hårdhet	mg CaO/l		7,3				7,8
Kalsium	mg Ca/l		4,29				4,53
Magnesium	mg Mg/l		0,74				0,77
Kalium	mg K/l		0,36				0,36
Natrium	mg Na/l		0,53				0,57
Jern	µg Fe/l		28				20
Silisium	mg SiO ₂ /l		2,9				2,9

Tabell 85

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 21/5 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Pent vær, sol,
litt vind

Stasjon: 4

Andre oppl.: Siktedyp: u. kikkert 5,5
m. kikkert: 6,5Farge: grønn
Største dyp: 70,3 m

Vannstand: 4,36 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp	1	4	8	16	30	67
Temperatur °C		5,30	5,05	4,90	4,85	4,15	4,10
Okxygen	mg O ₂ /l	10,9		11,1	11,0	11,0	10,8
	% O ₂	88,8		89,1	88,6	86,8	85,5
pH		6,8		7,0	7,0	7,0	6,9
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm		29,1		33,0	33,2	33,0	33,0
Farge	mg Pt/l	26		23	24	19	19
Turbiditet	mg SiO ₂ /l	3,1		3,8	3,4	2,8	1,2
Permanganattall	mg O/l	3,7		4,2	3,6	3,6	4,1
Klorid	mg Cl/l	1,2					1,5
Sulfat	mg SO ₄ /l	4,1					4,3
Fosfat, orto	µg P/l	3					6
Fosfat, total	µg P/l	9					15
Nitrat	µg N/l	190					200
BFA	mg N/l	0,15					0,14
Alkalitet (pH: 4,5)	ml N/10 HCl/l	1,89					1,90
Total hårdhet	mg CaO/l	7,8					7,9
Kalsium	mg Ca/l	4,53					4,53
Magnesium	mg Mg/l	0,77					0,74
Kalium	mg K/l	0,54					0,36
Natrium	mg Na/l	0,53					0,53
Jern	µg Fe/l	40					28
Mangan	µg Mn/l	10					<10
Silisium	mg SiO ₂ /l	3,1					3,1

Tabell 86

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 21/5 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Pent vær, sol,
litt vindStasjon: T₂ (midt mellom stasjon
4 og 5)Andre oppl.: Siktedyp u. kikkert 7 m
m. kikkert: 8 mFarge: grønn
Største dyp: 127 m

Vannstand: 4,36 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp							
	1	4	8	16	30	60	120	
Temperatur °C	5,50	5,00	4,90	4,85	4,80	4,18	3,90	
Oksygen mg O ₂ /l	11,2		11,1		11,1	10,9	10,7	
% O ₂	91,1		89,0		88,9	85,9	84,1	
pH	7,0		7,0		7,0	6,9	6,9	
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm	33,0		33,0		33,5	33,5	33,5	
Farge mg Pt/l	20		19		20	20	18	
Turbiditet mg SiO ₂ /l	1,4		0,9		0,9	0,7	0,7	
Permanganattall mg O/l	3,5		3,2		3,2	4,0	3,6	
Klorid mg Cl/l	1,3						1,5	
Sulfat mg SO ₄ /l	5,0						ikke vann	
Fosfat, orto µg P/l	3						2	
Fosfat, total µg P/l	10						6	
Nitrat µg N/l	195						200	
BFA mg N/l	0,10						0,20	
Alkalitet (pH: 4,5) ml N/10 HCL/l	1,05						2,07	
Total hårdhet mg CaO/l	8,0						7,6	
Kalsium mg Ca/l	4,53						4,76	
Magnesium mg Mg/l	0,81						0,77	
Kalium mg K/l	0,36						0,36	
Natrium mg Na/l	0,53						0,57	
Jern µg Fe/l	38						25	
Mangan µg Mn/l	10						0	
Silisium mg SiO ₂ /l	3,1						3,1	

Tabell 87

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 21/5 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Pent vær, sol,
litt vind

Stasjon: 5

Andre oppl.: Siktedyp u. kikkert: 5,5
m. kikkert: 6,0Farge: grønn
Største dyp: 26 m

Vannstand: 4,36 (Skjærdalen)

Komponent \ m dyp	1	4	8	16	24
Temperatur °C	6,15	5,65	5,50	5,35	5,35
Oksygen mg O ₂ /l	11,2		11,1	11,1	11,2
% O ₂	93,5		90,8	90,8	91,0
pH	6,9		7,0	7,0	7,1
Spes. el. ledningsevne 20 C, µS/cm	33,9		33,0	33,0	33,5
Farge mg Pt/l	24		19	20	22
Turbiditet mg SiO ₂ /l	1,8		1,1	1,1	1,2
Permanganattall mg O/l	3,4		3,1	3,1	3,8
Klorid mg Cl/l	1,4				1,5
Sulfat mg SO ₄ /l	4,2				4,2
Fosfat, orto µg P/l	3				3
Fosfat, total µg P/l	4				13
Nitrat µg N/l	190				190
BFA mg N/l	0,44				
Alkalitet (pH: 4,5) ml N/10 HCl/l	2,04				2,09
Total hårdhet mg CaO/l	7,8				7,5
Kalsium mg Ca/l	4,53				4,76
Magnesium mg Mg/l	0,74				0,77
Kalium mg K/l	0,36				0,36
Natrium mg Na/l	0,60				0,57
Jern µg Fe/l	38				28
Mangan µg Mn/l	10				<10
Silisium mg SiO ₂ /l	3,1				3,1

Tabell 88

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 14/8 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Svak, nordlig bris, regn

Stasjon: 1

Andre oppl.: Siktedyp: m/ vannkikkert: 7,0 m
u/ vannkikkert: 5,8 m

Vannstand: 4,02 (Skjærdalen)

Farge: grønnaktig

m dyp	1	4	8	16	30	50	100	275
Komponent								
Temperatur °C	17,45	17,45	16,90	8,81	5,45	4,71	4,20	3,90
Oksygen mg O ₂ /l	8,9	9,0	9,0	9,8	10,8	10,9	10,8	10,5
% O ₂	95,5	96,6	95,6	86,8	88,4	87,5	85,4	82,4
pH	7,4	7,2	7,4	7,1	7,1	7,1	7,1	7,2
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm	30,9	30,8	30,6	32,0	32,4	32,6	33,0	33,4
Farge mg Pt/l	11	28	12	33	13	12	11	15
Turbiditet mg SiO ₂ /l	0,2	5,3	0,2	7,4	0,3	0,7	0,3	1,7
Permanganattall mg O/l	2,9	3,1	3,2	3,1	3,1	3,2	3,5	2,8
Klorid mg Cl/l		1,0		1,0	1,0			1,0
Sulfat mg SO ₄ /l		3,3		3,2	4,2			4,3
Fosfat, orto µg P/l		3		1	2			2
Fosfat, total µg P/l		8		7	10			9
Nitrat µg N/l		95		165	195			200
BFA mg N/l		0,13		0,17	0,13			0,12
Alkalitet (pH: 4,5) ml N/10 HCl/l		1,93		1,94	1,94			2,02
Total hårdhet mg CaO/l		7,3		7,6	8,0			7,9
Kalsium mg Ca/l		3,81		3,87	4,01			4,10
Magnesium mg Mg/l		1,03		1,07	1,19			1,13
Kalium mg K/l		0,58		0,63	0,59			0,61
Natrium mg Na/l		0,93		0,98	0,98			1,01
Jern µg Fe/l		25		30	30			25
Mangan µg Mn/l		<10		<10	<10			<10
Silisium mg SiO ₂ /l		2,0		2,4	2,5			2,6

Tabell 89

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 13/8 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Pent, stille

Stasjon: 2

Andre oppl.: Siktedyb: m/vannkikkert: 7,2

Vannstand: 4,03 (Skjærdalen)

u/vannkikkert: 5,8

Største dyp: 215 m

Komponent	m dyp							
	1	4	8	16	30	50	100	200
Temperatur °C	18,10	17,50	16,46	10,12	5,29	4,60	4,35	4,03
mg O ₂ /l	8,9	8,9	9,0	9,7	10,6	10,8	10,8	10,7
Oksygen % O ₂	97,3	95,6	94,7	89,3	86,1	86,1	85,7	84,3
pH	7,2	7,3	7,3	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm	30,8	31,0	30,8	31,9	32,1	32,3	32,8	33,0
Farge								
mg Pt/l	14	22	15	19	19	12	12	17
Turbiditet								
mg SiO ₂ /l	0,3	2,5	0,2	1,3	1,5	0,3	0,3	1,2
Permanganattall mg O/l	3,0	3,1	2,2	2,5	3,2	2,8	2,7	2,8
Klorid mg Cl/l				1,3	1,2			1,3
Sulfat mg SO ₄ /l		3,5		3,5	4,0			4,0
Fosfat, orto µg P/l		2		2	2			5
Fosfat, total µg P/l		6		8	9			10
Nitrat µg N/l		104		175	205			205
BFA mg N/l		0,28		0,13	0,13			0,12
Alkalitet (pH: 4,5) ml N/10 HCl/l		1,99		1,99	1,96			1,99
Total hårdhet mg CaO/l		7,8		7,5	7,8			7,9
Kalsium mg Ca/l		3,83		3,92	3,98			4,22
Magnesium mg Mg/l		1,09		1,08	1,08			1,08
Kalium mg K/l		0,63		0,58	0,63			0,66
Natrium mg Na/l		0,95		0,93	0,99			0,98
Jern µg Fe/l		40		30	35			30
Mangan µg Mn/l		0		0	0			0
Silisium mg SiO ₂ /l		2,3		2,0	2,5			2,8

Tabell 90

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 14/8 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Stille, regn

Stasjon: 3

Andre oppl.: Siktedyp: m/vannkikkert: 7,4 m

Vannstand: 4,02 (Skjærdalen)

Farge: u/vannkikkert: 5,7 m
grønn

Komponent	m dyp								
	1	4	8	16	30	50	100	275	
Temperatur °C	18,10	18,10	17,95	11,69	5,82	4,61	4,20	3,90	
Oksygen									
mg O ₂ /l	8,8	8,6	8,8	9,4	10,5	10,8	10,8	10,1	
% O ₂	95,5	93,4	95,5	89,2	86,6	86,4	85,5	79,3	
pH	7,3	7,2	7,3	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm	31,7	31,1	30,8	31,8	32,2	32,2	32,5	33,1	
Farge									
mg Pt/l	11	11	11	11	22	11	10	12	
Turbiditet									
mg SiO ₂ /l	0,3	0,2	0,3	0,2	3,5	0,4	0,4	0,9	
Permanganattall									
mg O/l	2,1	2,5	2,6	2,6	2,8	2,8	2,8	3,1	
Klorid									
mg Cl/l		1,0		1,0	1,0			1,0	
Sulfat									
mg SO ₄ /l		4,0		3,6	4,5			4,7	
Fosfat, orto									
µg P/l		2		3	3			4	
Fosfat, total									
µg P/l		9		8	7			10	
Nitrat									
µg N/l		90		160	195			200	
BFA									
mg N/l		0,14		0,14	0,09			0,10	
Alkalitet (pH: 4,5)									
ml N/10 HCl/l		2,00		1,90	1,86			1,92	
Total hårdhet									
mg CaO/l		7,3		7,4	7,6			7,8	
Kalsium									
mg Ca/l		3,89		3,90	4,03			3,98	
Magnesium									
mg Mg/l		1,08		1,07	1,08			1,08	
Kalium									
mg K/l		0,58		0,58	0,57			0,57	
Natrium									
mg Na/l		0,90		0,93	0,94			0,99	
Jern									
µg Fe/l		35		30	35			35	
Mangan									
µg Mn/l		<10		<10	<10			<10	
Silisium									
mg SiO ₂ /l		2,8		2,4	2,8			2,2	

Tabell 91

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 15/8 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Stille, pent vær

Stasjon: 4
Vannstand: 4,01 (Skjærdalen)

Største dyp: 51 m
Andre oppl.: Siktedyp: m/vannkikkert: 6,3 m
u/vannkikkert: 5,0 m

Komponent	m dyp	1	4	8	16	30	45
Temperatur °C		18,82	18,40	16,30	8,72	5,72	4,80
Oksygen	mg O ₂ /l	8,5	8,6	8,4	9,5	10,4	10,4
	% O ₂	93,7	93,9	88,0	84,0	85,3	83,4
pH		7,4	7,4	7,3	7,1	7,1	7,2
Spes. el. ledningsevne 20°C, µS/cm		30,1	30,0	30,0	31,8	32,1	32,4
Farge mg Pt/l		15	15	20	14	14	12
Turbiditet mg SiO ₂ /l		0,4	0,5	1,3	0,5	1,0	0,2
Permanganattall mg O/l		3,9	4,1	3,8	3,9	2,4	2,4
Klorid mg Cl/l			1,0		1,0		1,0
Sulfat mg SO ₄ /l			4,3		4,1		4,5
Fosfat, orto µg P/l			3		2		2
Fosfat, total µg P/l			12		10		10
Nitrat µg N/l			85		180		200
BFA mg N/l			0,18		0,14		0,17
Alkalitet (pH: 4,5) ml N/10 HCl/l			1,87		1,87		1,88
Total hårdhet mg CaO/l			7,4		7,6		7,8
Kalsium mg Ca/l			3,71		3,87		4,01
Magnesium mg Mg/l			1,02		1,10		1,09
Kalium mg K/l			0,58		0,60		0,61
Natrium mg Na/l			0,94		0,95		0,96
Jern µg Fe/l			60		50		50
Mangan µg Mn/l			<10		<10		<10
Silisium mg SiO ₂ /l			2,4		2,7		2,7

Tabell 92

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 15/8 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Stille, pent vær

Stasjon: 5

Andre oppl.: Største dyp: 35 m

Vannstand: 4,01 (Skjærdalen)

Siktedyp: m/vannkikkert: 5,3 m

u/vannkikkert: 4,9 m

Komponent	m dyp						
	1	4	8	16	30	33	
Temperatur °C	18,55	18,10	17,25	9,20	5,34	5,45	
Oksygen	mg O ₂ /l	8,5	8,5	8,6	9,3	10,4	10,3
	% O ₂	93,2	93,0	92,0	83,2	84,5	84,5
pH	7,3	7,4	7,4	7,2	7,1	7,1	
Spes. el. ledningsevne 20°C, µS/cm	29,6	30,0	30,0	31,5	32,3	32,3	
Farge	Farge: grønn						
mg Pt/l	15	22	17	12	15	12	
Turbiditet							
mg SiO ₂ /l	0,4	2,0	0,8	0,7	2,1	0,3	
Permanganattall							
mg O/l	3,1	3,0	3,0	2,8	3,2	2,7	
Klorid							
mg Cl/l		1,0		1,0	1,0		
Sulfat							
mg SO ₄ /l		3,5		4,6	4,1		
Fosfat, orto							
µg P/l		2		2	2		
Fosfat, total							
µg P/l		11		7	7		
Nitrat							
µg N/l		80		175	200		
BFA							
mg N/l		0,18		0,13	0,15		
Alkalitet (pH: 4,5)							
ml N/10 HCl/l		1,89		1,91	1,91		
Total hårdhet							
mg CaO/l		7,4		7,6	7,8		
Kalsium							
mg Ca/l		3,74		3,87	2,70		
Magnesium							
mg Mg/l		1,05		1,06	1,08		
Kalium							
mg K/l		0,59		0,59	0,46		
Natrium							
mg Na/l		0,93		0,94	0,87		
Jern							
µg Fe/l		50		40	55		
Mangan							
µg Mn/l		<10		<10	<10		
Silisium							
mg SiO ₂ /l		2,6		2,6	2,0		

Tabell 93

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 4/12 1968

Lokalitet: Tyrifjorden

Værforhold: Tåke, stille, oppholdsvær

Stasjon: 1

Andre oppl.: Største dyp: 285 m

Siktedyp: 7,0 m

Farge: grønn

Vannstand: 4,15 (Skjærdalen)

Komponent	m dyp									
	1	4	8	16	30	100	200	280	Dramselva v/Vikersund	Storelva før innløp Tyrifjorden
Temperatur °C	4,03	4,05	4,08	4,09	4,10	4,13	4,08	4,05		
Oksygen										
mg O ₂ /l	11,0	10,9	11,1	11,1	10,5	10,9	10,8	10,6		
% O ₂	86,4	86,2	87,8	87,6	83,0	85,7	84,8	84,0		
pH	7,1	7,0	7,0	7,0/ 7,0	7,1	7,1	7,0	7,0	7,1	7,4
Spes.el.ledningsevne 20°C, µS/cm	32,2	29,0	31,2	31,0/ 31,2	31,0	30,8	30,4	31,0	31,6	28,6
Farge				15/ 15						
mg Pt/l	15	14	14	15	14	14	12	14	19	38
Turbiditet				0,25/ 0,26						
mg SiO ₂ /l	0,30	0,28	0,22	0,26	0,24	0,16	0,12	0,14	0,30	1,4
Permanganattall										
mg O/l	2,9	2,9	3,1	3,1	3,0	3,1	3,0	3,0	3,1	4,2
Klorid										
mg Cl/l		1,1			1,1	1,1		1,1	1,1	1,0
Sulfat										
mg SO ₄ /l		2,9			3,0	3,3		3,6	2,7	2,0
Fosfat, orto										
µg P/l		5			6	3		3	3	4
Fosfat, total										
µg P/l		12			7	6		8	10	47
Nitrat										
µg N/l		200			190	190		200	190	180
BFA										
mg N/l		0,12			0,13	0,14		0,13	0,14	0,12
Alkalitet (pH: 4,5)										
ml N/10 HCl/l		2,39			2,38	2,64		2,48	2,43	2,34
Kalsium										
mg Ca/l		4,37			4,44	4,48		4,56	4,55	4,40
Magnesium										
mg Mg/l		0,73/ 0,76			0,73/ 0,76	0,73/ 0,75		0,75/ 0,70	0,76/ 0,73	0,66/ 0,66
Kalium										
mg K/l		0,51			0,56	0,47		0,49	0,55	0,53
Natrium										
mg Na/l		1,29			1,35	1,26		1,38	1,40	1,36
Jern										
µg Fe/l		90			25	25		25	25	40
Mangan										
µg Mn/l		25			35	30		20	5	9
Kobber										
µg Cu/l		55			30	20		30	15	20
Sink										
µg Zn/l		25			15	15		15	25	15
Silisium										
mg SiO ₂ /l		2,6			2,6	2,7		2,8	2,5	2,8

Tabell 94. Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 4.3.61-8.10.69

Komponent: Temperatur, °C

m dyp	1961				1962						1963		
	4/3	22/11	24/1	27/2	10/4	14/5	6/7	16/8	25/9	22/11	7/3	26/6	8/8
0	0,14	-	1,20	2,70	-	-	15,29	-	13,02	4,53	0,10	-	-
0,5	-	-	1,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1,54	6,28	1,52	2,70	2,31	5,83	-	-	12,84	4,52	1,48	16,11	18,75
2	1,75	-	1,89	2,72	2,55	5,39	15,11	15,3	12,79	4,52	2,23	16,10	18,75
3	-	-	2,21	2,75	2,82	5,24	-	-	12,75	4,52	2,00	-	-
4	-	6,30	2,33	2,75	2,86	5,00	15,10	15,3	12,73	4,52	2,70	15,71	18,50
5	1,90	-	2,50	2,75	2,90	4,90	-	-	12,72	4,50	2,78	-	-
6	-	-	2,56	2,75	2,95	4,85	15,05	15,3	12,71	4,52	2,92	15,50	18,52
7	-	-	2,68	2,82	3,03	4,82	-	-	12,70	4,52	2,99	-	-
8	-	6,30	2,78	2,90	3,15	4,80	14,62	15,2	12,70	4,52	3,06	15,38	18,43
9	-	-	-	3,08	3,27	4,83	-	-	12,70	4,52	3,10	12,30	16,60
10	2,17	-	2,94	3,20	3,34	4,82	13,55	14,8	12,70	4,52	3,21	-	15,40
11	-	-	-	3,28	3,44	4,82	-	-	12,70	4,52	3,30	-	-
12	-	6,31	3,20	3,33	3,52	4,74	12,39	14,8	12,70	4,52	3,43	10,30	11,65
13	-	-	-	3,36	3,60	4,75	-	-	12,70	4,51	3,57	-	-
14	-	-	3,31	3,47	3,84	4,78	11,05	13,8	12,70	4,50	3,64	9,69	10,40
15	2,75	-	-	3,53	3,96	4,78	-	-	12,70	4,35	3,84	-	-
16	-	6,32	3,55	3,58	4,08	4,78	10,69	11,9	12,69	4,35	3,06	8,90	9,91
17	3,05	-	-	4,10	4,14	4,70	-	-	12,69	4,27	4,10	-	-
18	3,25	6,28	4,08	4,28	4,19	4,73	10,94	11,5	12,69	4,23	4,28	8,64	9,80
19	3,52	-	4,08	4,30	4,45	4,66	-	-	12,67	4,10	4,52	-	9,73
19,5	-	-	-	-	4,78	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	4,57	-	4,66	10,32	11,1	12,65	4,05	-	8,51	-

m dyp	1965	1966	1969						
	25/3	12/4	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2,58	1,15	15,40	20,29	19,90	19,34	22,12	15,30	10,60
2	2,45	1,85	-	-	-	-	-	-	-
3	2,55	2,30	-	-	-	-	-	-	-
4	2,62	2,80	11,43	19,15	19,43	19,12	21,47	15,20	10,50
5	2,64	3,05	-	-	-	-	-	-	-
6	2,70	3,32	-	13,51	17,82	17,97	-	15,10	-
7	2,77	3,45	-	-	-	-	-	-	-
8	2,85	3,47	7,18	9,96	13,52	13,18	13,96	15,08	10,45
9	2,91	3,80	-	-	-	-	-	-	-
10	3,02	3,90	-	-	-	-	-	-	-
11	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-
12	3,05	-	5,65	7,75	7,97	8,60	10,27	11,52	10,42
13	3,10	-	-	-	-	-	-	-	-
14	3,19	4,25	-	-	-	-	-	-	-
15	3,45	-	-	-	-	-	-	-	-
16	3,61	-	5,10	6,99	7,80	7,94	8,39	9,00	-
17	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-
18	4,11	4,85	-	-	-	-	-	-	-
19	4,40	-	-	-	7,41	-	-	8,53	10,32 ¹⁾
20	5,50	-	-	6,77	-	7,80	8,06	-	-
21	-	-	4,90	-	-	-	-	-	-

1) 19,5 m dyp

Tabell 95. Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 4/3-61 - 8/10-69

Komponent: Oksygen, mg O₂/l

m dyp	1961				1962				1963			
	4/3	22/11	24/1	27/2	10/4	14/5	6/7	16/8	25/9	22/11	7/3	26/6
0	14,21			12,42			10,62		10,0	10,73	14,39	
0,5			11,57									
1	13,67	10,99	14,19	12,39	13,16	11,50			10,0	11,40	14,20	9,18
2	12,63		11,37	12,17	12,74	11,60	10,55	9,5	10,1	11,40	12,85	9,52
3			10,68	12,17	12,21	11,50			9,8	11,40	11,69	
4		11,04	11,27	12,17	12,21	11,40	10,30	9,5	9,7	11,40	11,46	9,47
5	11,65		8,85	12,14	11,91	11,40			9,6	11,40	11,35	
6			11,23	12,10	11,86	11,40	10,50	9,5	9,5	11,40	11,31	9,40
7			10,88	11,93	11,80	11,40			9,7	11,40	11,18	
8		10,94	11,03		11,61	11,35	10,35	9,4	9,8	11,40	10,79	9,43
9				11,39	11,48	11,40			9,4	11,40	10,63	9,36
10	11,45		11,18	11,04	10,90	11,40	10,18	9,4	9,6	11,40	10,58	10,60
11					10,87	11,30			9,6	11,40	10,28	
12		10,96			10,67	11,30	9,80	9,1	9,5	11,40	9,98	10,42
13				10,58	10,22	11,20			9,8	11,40	9,95	
14			9,49	10,58	9,57	11,20	9,55	8,6	9,4	11,40	9,55	10,30
15	9,87			10,10	9,90	11,20			9,6	11,41	9,09	
16		10,95	9,10	9,17	8,95	11,10	9,22	6,1	9,3	11,41	8,18	9,68
17	7,35			8,37	8,07	11,20			9,3	11,41	7,71	
18	7,40	10,94		7,46	7,30	11,40	9,18	6,1	9,3	11,41	5,22	9,72
19	6,56		7,76	7,17	6,41	11,40			9,3	11,41	6,67	
19,5					4,12							
20						10,95	9,12	5,2	8,5	11,41		9,44

m dyp	1963	1964	1965	1966	1969						
	8/8	5/3	25/3	12/4	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	8,85	12,90	13,1	10,72	11,58	8,84	9,15	9,08	8,99	9,1	9,7
2	8,79	12,61	12,7	11,95	-	-	-	-	-	-	-
3	-	12,57	12,5	10,78	-	-	-	-	-	-	-
4	8,80	12,47	12,2	10,64	12,19	9,65	9,20	8,98	9,18	9,1	9,7
5	-	12,47	12,0	10,55	-	-	-	-	-	-	-
6	8,78	11,70	11,7	10,41	-	10,52	9,40	8,77	-	9,0	-
7	-	11,13	11,6	10,37	-	-	-	-	-	-	-
8	8,75	10,55	11,2	10,09	11,18	10,41	10,10	9,44	10,08	8,9	9,7
9	8,58	10,45	9,7	9,95	-	-	-	-	-	-	-
10	7,99	9,31	10,8	9,82	-	-	-	-	-	-	-
11	-	9,40	10,7	-	-	-	-	-	-	-	-
12	6,96	9,45	10,0	-	10,36	9,45	8,15	7,96	6,32	6,7	9,7
13	-	9,55	9,9	-	-	-	-	-	-	-	-
14	6,66	9,11	9,6	8,19	-	-	-	-	-	-	-
15	-	8,39	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-
16	6,26	10,12	8,1	-	9,80	8,43	7,70	7,40	5,14	5,3	-
17	-	12,57	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-
18	5,89	8,73	5,1	4,03	-	-	-	-	-	-	-
19	6,01	4,99	2,7	-	-	-	7,30	-	-	4,6	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,6
20	-	2,40	0,96	-	-	7,47	-	6,94	8,10	-	-
21	-	-	-	-	8,64	-	-	-	-	-	-

Tabell 96. Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 4.3.61 - 8.10.69

Komponent: Oksygen, % metning

m dyp	1961		1962								1963		
	4/3	22/11	24/1	27/2	10/4	14/5	6/7	16/8	25/9	22/11	7/3	26/6	8/8
0	100,5	-	-	91,3	-	-	109,5	-	98,1	85,9	101,9	-	-
0,5	-	-	83,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	100,6	88,4	104,4	91,1	95,8	95,0	-	-	97,5	91,1	104,6	95,7	97,3
2	93,2	-	85,2	89,8	93,5	95,0	108,3	97,6	98,3	91,1	96,5	99,3	96,6
3	-	-	80,4	89,8	90,1	94,0	-	-	95,3	91,1	88,6	-	-
4	-	89,1	84,7	89,8	90,3	92,3	105,7	97,6	94,1	91,1	87,2	98,0	96,4
5	86,8	-	65,1	89,5	88,0	92,0	-	-	93,1	91,1	86,5	-	-
6	-	-	85,2	89,3	87,9	92,0	107,8	97,6	92,2	91,1	86,5	97,0	96,3
7	-	-	82,2	88,0	87,4	92,0	-	-	94,0	91,1	85,9	-	-
8	-	88,3	84,1	-	86,5	91,6	105,1	96,5	95,1	91,1	83,0	97,1	95,7
9	-	-	-	84,7	85,7	91,9	-	-	91,2	91,1	81,9	90,3	90,5
10	86,0	-	84,8	82,2	81,5	91,9	101,2	96,5	93,1	91,1	81,6	100,1	82,4
11	-	-	-	-	81,5	91,1	-	-	93,1	91,1	79,6	-	-
12	-	88,5	-	-	80,1	90,9	94,8	92,6	92,2	91,1	77,6	96,2	66,1
13	-	-	-	79,2	76,9	90,1	-	-	95,1	91,1	77,5	-	-
14	-	-	79,4	79,2	72,4	90,1	89,7	85,6	91,2	91,1	74,5	93,5	61,6
15	75,0	-	-	75,9	75,3	90,1	-	-	93,1	91,2	71,3	-	-
16	-	88,4	70,8	69,0	68,3	89,3	85,8	58,2	90,3	91,2	64,5	86,3	57,3
17	56,6	-	-	63,8	61,6	90,0	-	-	90,3	91,0	60,9	-	-
18	57,4	88,3	-	57,2	55,8	91,7	85,8	57,8	90,3	90,8	41,5	86,2	53,7
19	51,1	-	60,1	55,0	49,4	91,4	-	-	90,3	90,4	53,5	-	54,8
19,5	-	-	-	-	32,0	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	87,6	84,1	49,0	82,5	90,2	-	83,4	-

m dyp	1964	1965	1966	1969						
	5/3	25/3	12/4	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	99,4	78,1	119,5	100,2	102,5	101	110,2	93,6	96
2	-	96,0	88,8	-	-	-	-	-	-	-
3	-	94,7	81,0	-	-	-	-	-	-	-
4	-	92,8	81,0	112,4	107,5	102,5	99,5	110,2	93,5	95
5	-	91,3	81,0	-	-	-	-	-	-	-
6	-	89,0	80,5	-	104,2	101,3	95,0	-	92,4	-
7	-	88,4	80,4	-	-	-	-	-	-	-
8	-	85,6	78,3	101,0	95,1	99,0	92,7	100,7	91,3	94,5
9	-	74,3	78,0	-	-	-	-	-	-	-
10	-	82,9	77,1	-	-	-	-	-	-	-
11	-	82,1	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	76,8	-	85,0	82,0	70,4	70,5	58,2	63,6	94,5
13	-	76,1	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	74,0	64,9	-	-	-	-	-	-	-
15	-	69,9	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	63,1	-	79,6	71,6	66,5	84,4	45,4	47,4	-
17	-	43,8	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	39,6	32,4	-	-	-	-	-	-	-
19	-	21,5	-	-	-	62,7	-	-	40,6	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93,5
20	-	-	-	-	63,1	-	60,2	70,9	-	-
21	-	7,85	-	69,7	-	-	-	-	-	-

Tabell 97.

Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 4.3.61 - 8.10.69

Komponent: Surhetsgrad, pH

m dyp	1961		1962									1963			
	4/3	22/11	24/1	27/2	20/3	10/4	14/5	6/7	16/8	25/9	22/11	7/3	9/4	26/6	8/8
0	7,8	-	7,6	7,66	7,55	-	7,50	7,82	-	7,66	8,43	7,49	-	8,16	-
0,5	-	-	7,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	7,8	7,61	7,6	7,69	7,46	7,83	7,76	-	7,53	7,64	7,74	7,56	7,65	8,03	8,03
2	7,7	-	7,6	7,69	7,31	7,66	7,24	7,72	7,91	7,64	7,79	7,58	7,66	8,06	8,05
3	-	-	7,6	7,71	7,51	7,66	6,96	-	-	7,65	7,74	7,54	7,68	-	-
4	-	7,55	7,5	7,66	7,35	7,58	7,51	7,82	7,84	7,63	7,78	7,55	7,66	8,06	8,02
5	7,7	-	7,6	7,66	7,49	7,64	7,48	-	-	7,65	7,78	7,54	7,67	-	-
6	-	-	7,6	7,68	7,31	7,57	7,45	7,80	7,81	7,64	7,79	7,51	7,63	8,01	7,94
7	-	-	7,5	7,70	7,39	7,58	7,43	-	-	7,68	7,77	7,54	7,55	-	-
8	-	7,54	7,5	7,70	7,34	7,56	7,40	7,60	7,78	7,68	7,79	7,50	7,53	7,99	8,00
9	-	-	-	7,70	7,40	7,56	7,49	-	-	7,66	7,81	7,46	7,47	7,89	7,95
10	7,5	-	7,5	7,59	7,32	7,50	7,44	7,45	7,72	7,66	7,78	7,44	7,43	7,75	7,61
11	-	-	-	7,60	7,39	7,41	7,50	-	-	7,64	7,78	7,42	7,42	-	-
12	-	7,46	7,5	7,60	7,35	7,39	7,51	7,55	7,54	7,63	7,80	7,40	7,34	7,68	7,29
13	-	-	-	7,51	7,20	7,39	7,44	-	-	7,62	7,78	7,38	7,33	-	-
14	-	-	7,4	7,50	7,25	7,35	7,46	7,50	7,32	7,63	7,84	7,34	-	7,64	7,20
15	7,4	-	-	7,45	7,25	7,30	7,50	-	-	7,64	7,82	7,31	7,27	-	-
16	-	7,56	7,4	7,45	7,16	7,29	7,45	7,30	7,24	7,59	7,80	7,25	-	7,49	7,19
17	7,3	-	-	7,35	7,25	7,15	7,45	-	-	7,62	7,73	7,23	7,13	-	-
18	7,2	7,30	7,3	7,20	7,24	7,14	7,44	7,53	7,16	7,62	7,84	7,07	-	7,45	7,13
19	7,1	-	7,3	7,65	7,16	7,04	7,48	-	-	7,64	7,78	7,15	-	7,45	7,21
19,5	-	-	-	-	-	7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	7,4	7,16	-	7,28	7,37	7,02	7,53	7,81	-	-	7,41	-

m dyp	1964	1965	1966	1969						
	5/3	25/3	12/4	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	7,31	7,45	7,35	7,99	7,60	7,28	7,68	7,3	7,64	7,76
2	7,69	7,50	7,53	-	-	-	-	-	-	-
3	7,72	7,50	7,47	-	-	-	-	-	-	-
4	7,00	7,50	7,50	8,01	7,72	7,45	7,16	8,4	7,76	7,61
5	7,69	7,50	7,48	-	-	-	-	-	-	-
6	7,42	7,50	6,44	-	7,53	7,50	7,9	-	7,77	-
7	7,52	7,45	7,40	-	-	-	-	-	-	-
8	7,52	7,40	7,44	7,61	7,39	7,48	7,9	8,1	7,75	7,60
9	7,52	7,37	7,44	-	-	-	-	-	-	-
10	7,42	7,38	7,40	-	-	-	-	-	-	-
11	7,49	7,38	-	-	-	-	-	-	-	-
12	7,45	7,30	-	7,45	7,22	7,20	7,72	7,4	7,20	7,64
13	7,45	7,27	-	-	-	-	-	-	-	-
14	7,43	7,27	7,25	-	-	-	-	-	-	-
15	7,42	7,25	-	-	-	-	-	-	-	-
16	7,41	7,20	7,10	7,36	7,13	7,14	7,31	7,3	7,03	-
17	7,34	7,10	-	-	-	-	-	-	-	-
18	7,27	7,00	7,05	-	-	-	-	-	-	-
19	7,10	7,03	7,12	-	-	7,07	-	-	6,99	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,62
20	7,09	7,15	-	-	7,07	-	7,30	7,3	-	-
21	-	-	-	7,29	-	-	-	-	-	-

Tabell 98.

Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 4.3.61 - 8.10.69

Komponent: Spes. ledn. evne, 20°C, µS/cm

m dyp	1961		1962								1963				
	4/3	22/11	24/1	27/2	20/3	10/4	14/5	6/7	16/8	25/9	22/11	7/3	9/4	26/6	8/8
0	93,6	-	92,4	92,0	98,5	-	82,9	81,4	-	87,5	81,3	101	-	85,2	-
0,5	-	-	91,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	91,6	78,4	93,1	90,6	89,6	83,2	82,9	-	91,7	87,5	82,0	103	94,3	87,8	82,2
2	88,8	-	90,3	90,0	91,2	79,1	83,6	83,0	94,8	84,7	82,9	94	91,0	87,2	81,9
3	-	-	89,4	90,2	89,0	78,3	81,2	-	-	85,6	83,7	89,2	89,0	-	-
4	-	80,0	87,1	90,3	90,1	79,1	83,6	83,0	91,7	84,7	83,7	86,8	88,5	87,2	82,6
5	86,5	-	87,0	92,4	89,1	78,8	82,7	-	-	85,6	83,7	86,0	88,5	-	-
6	-	-	89,1	91,5	86,4	78,4	83,3	83,0	83,8	85,6	83,7	85,5	88,1	87,2	83,0
7	-	-	88,2	90,6	88,7	78,6	82,4	-	-	84,7	83,7	85,2	87,8	-	-
8	-	80,0	86,5	91,4	88,5	78,6	83,5	80,5	83,8	84,7	83,7	85,3	87,6	87,2	82,5
9	-	-	-	90,0	88,9	78,6	82,7	-	-	84,7	82,9	85,9	87,5	87,1	83,0
10	87,6	-	87,2	89,6	88,7	79,2	82,0	83,0	83,0	84,7	82,9	85,2	88,3	86,8	82,4
11	-	-	-	89,2	90,1	79,2	82,3	-	-	84,7	83,7	85,9	89,5	-	-
12	-	79,1	87,5	89,5	89,1	80,4	83,5	83,0	83,8	84,7	83,7	86,8	90,2	86,8	84,9
13	-	-	-	90,9	90,5	82,1	84,1	-	-	84,7	85,7	87,5	91,0	-	-
14	-	-	88,5	92,1	91,5	84,0	83,4	83,0	85,6	84,7	85,7	87,6	-	87,1	86,1
15	89,9	-	-	92,9	92,6	83,9	89,2	-	-	84,7	85,7	88,0	93,3	-	-
16	-	80,0	87,6	93,5	94,6	84,5	83,0	82,0	85,6	85,6	85,7	89,5	-	87,5	86,2
17	93,0	-	-	94,2	93,5	84,7	83,0	-	-	85,6	85,7	91,0	97,2	-	-
18	95,4	81,6	90,0	98,4	93,5	87,3	84,1	84,0	85,6	85,6	85,7	95,3	-	87,0	87,0
19	99,6	-	92,4	89,5	96,0	94,1	84,3	-	-	85,6	85,7	95,3	-	86,2	87,0
19,5	-	-	-	-	-	94,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	100,5	98,2	-	80,8	82,0	86,6	82,1	85,7	-	-	86,6	-

m dyp	1964	1965	1966	1969						
	5/3	25/3	12/4	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	89,9	86,2	81,3	89,-	87,-	87,6	89,-	84,6	88,4	88,6
2	88,5	86,0	87,1	-	-	-	-	-	-	-
3	87,9	85,3	87,6	-	-	-	-	-	-	-
4	87,3	85,0	87,8	86,4	84,6	87,0	93,6	89,0	89,6	89,8
5	87,8	84,0	87,9	-	-	-	-	-	-	-
6	87,1	82,9	87,0	-	85,8	87,0	88,2	-	90,-	-
7	86,1	83,0	87,5	-	-	-	-	-	-	-
8	86,0	82,8	87,5	90,-	88,-	87,6	89,2	90,4	89,6	88,-
9	85,1	82,8	88,2	-	-	-	-	-	-	-
10	85,8	83,8	88,0	-	-	-	-	-	-	-
11	86,0	84,0	-	-	-	-	-	-	-	-
12	86,1	85,3	-	94,2	90,2	92,0	89,2	94,0	93,6	88,4
13	86,2	85,9	-	-	-	-	-	-	-	-
14	87,8	86,8	91,2	-	-	-	-	-	-	-
15	87,8	87,1	-	-	-	-	-	-	-	-
16	89,9	87,9	94,0	99,4	91,8	92,8	93,6	95,4	95,-	-
17	89,8	90,9	-	-	-	-	-	-	-	-
18	91,9	93,2	98,8	-	-	-	-	-	-	-
19	97,3	100,0	105	-	-	93,6	-	-	95,6	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,4
20	100,0	104,0	-	-	92,8	-	94,-	97,0	-	-
21	-	-	-	104,2	-	-	-	-	-	-

Tabell 99. Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 4.3.61 - 8.10.69

Komponent: Farge, mg Pt/l

m dyp	1961				1962						1963		
	4/3	22/11	24/1	27/2	10/4	14/5	6/7	16/8	25/9	22/11	7/3	26/6	8/8
0	11	-	28	14	-	20	18	-	12	11	8	12	-
0,5	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	9	39	-	14	14	20	-	15	16	12	10	12	15
2	9	-	18	14	11	20	20	12	18	12	9	12	15
3	-	-	18	12	11	22	-	-	20	11	3	-	-
4	-	37	21	18	12	22	17	12	19	11	5	12	16
5	12	-	18	12	11	35	-	-	20	12	4	-	-
6	-	-	15	15	12	24	18	13	20	11	5	13	15
7	-	-	15	18	12	26	-	-	19	12	6	-	-
8	-	26	30	14	12	22	14	15	19	11	6	13	15
9	-	-	-	14	12	24	-	-	21	12	7	15	19
10	9	-	22	14	12	26	14	15	20	12	4	13	18
11	-	-	-	12	12	24	-	-	20	12	4	-	-
12	-	32	38	14	12	26	18	17	19	12	7	15	17
13	-	-	-	14	12	26	-	-	18	11	4	-	-
14	-	-	16	12	12	26	18	17	18	12	7	15	17
15	9	-	-	12	12	26	-	-	18	11	5	-	-
16	-	30	17	14	12	24	18	13	20	11	5	17	21
17	10	-	-	18	12	26	-	-	21	12	7	-	-
18	12	60	30	24	12	26	18	20	20	12	15	19	26
19	18	-	-	13	18	28	-	-	20	13	17	19	26
19,5	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	50	-	30	15	46	39	13	-	21	-

m dyp	1964	1965	1966	1969						
	5/3	25/3	12/4	28/5 ufil	3/7 fil	16/7 fil	29/7 fil	13/8 fil	17/9 ufil	8/10 fil.
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	13	9	16	6	11	1	4	24	1
2	-	11	7	-	-	-	-	-	-	-
3	-	12	7	-	-	-	-	-	-	-
4	-	11	7	15	6	13	4	0	23	2
5	-	11	9	-	-	-	-	-	-	-
6	-	10	7	-	6	10	2	-	24	-
7	-	9	6	-	-	-	-	-	-	-
8	-	9	7	14	6	11	2	2	24	1
9	-	9	5	-	-	-	-	-	-	-
10	-	10	7	-	-	-	-	-	-	-
11	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	9	-	12	5	13	1	1	19	2
13	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	9	7	-	-	-	-	-	-	-
15	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	13	11	14	5	13	6	1	18	-
17	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	17	21	-	-	-	-	-	-	-
19	-	32	37	-	-	15	-	-	23	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
20	-	28	-	-	5	-	5	1	-	-
21	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-

Tabell 100. Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 4.3.61 - 8.10.69

Komponent: Turbiditet, mg SiO₂/l

m dyp	1961		1962								1963		
	4/3	22/11	24/1	27/2	10/4	14/5	6/7	16/8	25/9	22/11	7/3	26/6	8/8
0	0,4	-	0,8	0,55	-	1,45	1,32	-	0,94	0,90	0,74	0,90	-
0,5	-	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0,4	6,62	0,9	0,60	0,68	1,58	-	1,41	1,07	0,86	0,74	0,90	1,14
2	0,3	-	0,8	0,64	0,42	1,79	1,15	1,24	1,15	0,94	0,98	0,98	1,06
3	-	-	1,0	0,62	0,34	1,88	-	-	1,32	0,98	0,50	-	-
4	-	6,41	0,9	0,81	0,33	1,88	0,98	0,98	1,24	0,94	0,58	0,98	1,22
5	0,7	-	0,9	0,64	0,47	1,96	-	-	1,36	1,15	0,50	-	-
6	-	-	0,9	0,72	0,47	2,09	1,11	1,32	1,41	0,98	0,50	1,38	1,22
7	-	-	1,0	0,72	0,47	2,17	-	-	1,36	0,81	0,66	-	-
8	-	5,98	0,9	0,77	0,42	2,04	0,90	1,36	1,32	1,11	0,58	1,14	1,38
9	-	-	1,1	0,65	0,42	2,59	-	-	1,41	1,20	0,58	1,78	1,22
10	0,9	-	-	0,86	0,51	1,96	0,72	1,24	1,36	1,11	0,50	1,70	1,54
11	-	-	-	0,81	0,51	2,26	-	-	1,32	1,20	0,50	-	-
12	-	5,77	1,0	0,72	0,55	2,13	0,90	1,53	1,45	1,11	0,50	1,54	1,38
13	-	-	-	0,90	0,55	2,76	-	-	1,32	0,94	0,58	-	-
14	-	-	1,6	0,68	0,63	2,42	0,90	1,41	1,28	0,90	0,82	1,62	1,14
15	0,6	-	-	0,90	0,55	2,34	-	-	1,36	0,86	0,66	-	-
16	-	6,41	1,5	0,77	0,68	2,42	1,20	1,32	1,36	1,36	0,82	1,78	1,46
17	0,7	-	-	0,98	0,68	2,38	-	-	1,41	1,11	0,82	-	-
18	0,8	8,32	1,8	1,58	0,81	2,42	0,86	1,45	1,41	1,20	1,30	1,70	2,10
19	0,9	-	2,2	0,64	1,11	2,64	-	-	1,45	1,32	1,78	1,70	-
19,5	-	-	-	-	1,53	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	0,62	-	2,80	0,90	3,87	1,83	1,28	-	2,02	2,44

m dyp	1964	1965	1966	1969						
	5/3	25/3	12/4	23/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0,50	0,40	-	0,2	0,5	0,5	0,4	0,1	0,4	1,1
2	0,74	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-
3	0,58	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-
4	0,66	0,40	-	0,2	0,5	0,5	0,4	0,1	0,4	0,6
5	0,82	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1,06	0,31	-	-	0,4	0,5	0,4	-	0,4	-
7	1,06	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-
8	0,98	0,14	-	0,2	0,2	0,4	0,6	0,1	0,4	0,4
9	0,90	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-
10	0,90	0,31	-	0,1	-	-	-	-	-	-
11	0,74	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0,82	0,40	-	-	0,3	0,6	0,5	0,1	0,3	0,5
13	0,98	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,82	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-
15	0,82	0,56	-	-	-	-	-	-	-	-
16	0,98	0,63	-	0,2	0,3	0,3	0,4	0,03	0,2	-
17	1,14	0,72	-	-	-	-	-	-	-	-
18	1,22	1,04	-	-	-	-	-	-	-	-
19	1,96	2,46	-	-	-	0,3	-	-	0,3	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
20	3,14	2,95	-	-	0,3	-	0,3	0,1	-	-
21	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-

Tabell Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 4.3.61 - 8.10.69

101. Komponent: Permanganat-tall, mg O/1

m dyp	1961				1962					1963			
	4/3	22/11	24/1	27/2	10/4	14/5	6/7	16/8	25/9	22/11	7/3	26/6	8/8
0	3,2	-	3,3	2,7	-	3,3	2,7	-	3,0	2,8	3,3	2,5	-
0,5	-	-	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3,2	2,54	3,3	2,5	3,0	2,9	-	2,5	3,0	2,7	3,7	2,7	4,4
2	2,9	-	3,1	2,5	2,8	2,9	2,8	2,9	3,1	2,8	3,1	2,7	3,8
3	-	-	2,8	2,5	2,6	3,0	-	-	2,9	2,6	2,5	-	-
4	-	2,71	3,1	2,4	2,6	3,2	2,5	2,6	3,0	2,6	2,7	2,6	3,0
5	3,1	-	2,5	2,3	3,0	3,3	-	-	2,8	2,5	2,7	-	-
6	-	-	2,7	2,6	3,0	3,1	2,7	2,9	2,9	2,5	2,6	2,5	2,7
7	-	-	2,8	2,6	1,9	3,0	-	-	2,6	2,6	2,4	-	-
8	-	2,85	2,8	2,5	2,5	3,8	2,7	2,7	2,9	2,9	2,7	2,6	3,5
9	-	-	-	2,7	2,5	3,0	-	-	2,6	2,9	2,5	2,6	2,8
10	3,0	-	2,9	2,5	2,0	3,7	2,7	2,7	2,9	2,7	2,6	2,7	2,9
11	-	-	-	2,4	2,2	3,3	-	-	2,6	2,7	2,3	-	-
12	-	2,78	2,9	2,4	2,4	2,9	2,7	2,8	2,9	3,1	2,6	2,7	2,6
13	-	-	-	2,3	2,3	3,3	-	-	2,7	2,9	2,4	-	-
14	-	-	2,8	2,3	2,3	3,1	2,7	2,7	2,8	3,1	-	2,5	3,3
15	2,7	-	-	1,9	2,3	3,1	-	-	2,5	2,8	2,3	-	-
16	-	2,73	2,8	2,0	2,3	3,7	2,7	2,9	2,7	2,8	2,4	2,5	2,8
17	2,7	-	-	2,7	2,5	3,0	-	-	2,6	3,1	2,1	-	-
18	2,6	4,56	2,7	2,3	3,3	3,0	2,8	2,6	2,7	3,1	2,6	2,5	3,3
19	2,8	-	3,2	2,6	2,8	4,4	-	-	2,7	3,2	2,4	2,7	-
20	-	-	-	2,6	2,8	3,5	2,6	3,0	2,9	2,9	-	2,8	2,6

m dyp	1964	1969						
	5/3	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3,0	2,6	2,4	4,1	2,7	3,4	2,5	2,4
2	2,7	-	-	-	-	-	-	-
3	3,1	-	-	-	-	-	-	-
4	3,1	2,3	2,4	3,7	2,1	3,9	2,4	2,1
5	2,8	-	-	-	-	-	-	-
6	2,7	-	2,2	3,3	2,8	-	2,3	-
7	2,7	-	-	-	-	-	-	-
8	2,7	-	2,1	3,5	2,6	3,7	2,5	2,5
9	2,7	-	-	-	-	-	-	-
10	2,5	-	-	-	-	-	-	-
11	2,5	-	-	-	-	-	-	-
12	2,5	2,1	2,4	3,0	2,8	3,2	2,4	2,3
13	2,4	-	-	-	-	-	-	-
14	2,6	-	-	-	-	-	-	-
15	2,3	-	-	-	-	-	-	-
16	2,7	-	2,4	2,8	2,1	2,8	2,4	-
17	2,6	-	-	-	-	-	-	-
18	2,3	-	-	-	-	-	-	-
19	2,6	-	-	2,5	-	-	2,5	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	2,2
20	2,8	-	2,2	-	2,3	2,9	-	-
21	-	1,9	-	-	-	-	-	-

Tabell Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 12.4.66 - 8.10.69

102. Komponent: Dikromat-tall, mg O/l

m dyp	1966	1969					
	12/4	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-
1	10,2	9,7	9,2	9,4	9,1	11,3	10,2
2	9,8	-	-	-	-	-	-
3	12,1	-	-	-	-	-	-
4	9,2	8,0	13,0	9,6	17,6	10,5	9,8
5	9,6	-	-	-	-	-	-
6	9,7	7,9	9,9	9,7	-	10,0	-
7	9,1	-	-	-	-	-	-
8	10,1	8,1	11,1	11,1	20,0	10,6	9,3
9	9,4	-	-	-	-	-	-
10	15,5	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-
12	-	8,2	13,1	10,9	13,2	11,6	10,3
13	-	-	-	-	-	-	-
14	9,4	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-
16	10,4	8,8	11,0	9,0	12,0	8,2	-
17	-	-	-	-	-	-	-
18	9,5	-	-	-	-	-	-
19	9,0	-	12,1	-	-	7,6	-
19,5	-	-	-	-	-	-	14,7
20	-	7,7	-	9,5	10,7	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-

Tabell

103. Komponent: Alkalitet, mlN/10 HCl/l

m dyp	1966	1969						
	12/4	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5,44	7,60	6,36	6,50	6,44	6,79	8,76	6,13
2	6,00	-	-	-	-	-	-	-
3	6,03	-	-	-	-	-	-	-
4	6,01	6,60	6,40	6,42	6,60	6,70	8,76	6,10
5	6,00	-	-	-	-	-	-	-
6	5,93	-	6,28	6,44	6,42	-	7,77	-
7	5,98	-	-	-	-	-	-	-
8	5,95	6,50	6,36	6,41	6,45	6,83	7,58	6,37
9	5,99	-	-	-	-	-	-	-
10	5,96	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	6,70	6,44	6,56	6,48	7,01	7,16	6,09
13	-	-	-	-	-	-	-	-
14	6,24	-	-	-	-	-	-	-
16	6,35	6,90	6,51	6,52	6,46	7,25	6,98	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-
18	6,71	-	-	-	-	-	-	-
19	7,81	-	-	6,57	-	-	6,97	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	6,04
20	-	-	6,40	-	6,45	7,34	-	-
21	-	6,61	-	-	-	-	-	-

Tabell Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 1962 - 8.10.1969

104. Komponent: Fosfat, orto, $\mu\text{g P/l}$

m dyp	1962	1965	1966	1969						
	24/1	25/3	12/4	23/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0		-	1	-	-	-	-	-	-	-
1		6	4	<2	1	1	2	3	2	4
2		7	3	-	-	-	-	-	-	-
3		7	3	-	-	-	-	-	-	-
4		7	3	<2	1	4	4	4	2	6
5		10	2	-	-	-	-	-	-	-
6		7	2	-	1	4	2	-	4	-
7		7	2	-	-	-	-	-	-	-
8		7	3	-	2	4	2	5	2	3
9		4	3	-	-	-	-	-	-	-
10		8	3	-	-	-	-	-	-	-
11		9	-	-	-	-	-	-	-	-
12		-	-	<2	2	3	2	4	4	3
13		7	-	-	-	-	-	-	-	-
14		9	5	-	-	-	-	-	-	-
15		8	-	-	-	-	-	-	-	-
16		9	8	-	3	4	4	4	3	-
17		14	-	-	-	-	-	-	-	-
18		19	11	-	-	-	-	-	-	-
19		23	23	-	-	4	-	-	4	-
19,5		-	-	-	-	-	-	-	-	4
20		15	-	-	6	-	6	5	-	-
21		-	-	2	-	-	-	-	-	-

Tabell

105. Komponent: Fosfat, total, $\mu\text{g P/l}$

SH PO_4

m dyp	1962	1969						
	22/11	23/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-
1	13	(22)	4	6	6	18	9	15
2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	(52)	6	14	10	(31)	12	11
5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	10	20	9	-	10	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	7	-	11	10	9	13	12	10
9	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	9	15	9	7	15	12	11
13	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	14	12	8	9	10	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-
19	5	-	-	9	-	-	11	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	13
20	-	-	17	-	11	13	-	-
21	-	9	-	-	-	-	-	-

Tabell Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 22.11.1961 - 8.10.1969

106. Komponent: Klorid, mg Cl/l

m dyp	1961		1969					
	22/11	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-
1	3,5	3,7	3,4	3,6	3,5	3,8	3,6	4,0
2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	3,5	3,6	3,4	3,6	3,9	3,7	3,6	4,0
5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	3,4	3,6	3,5	-	3,5	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	3,5	3,7	3,5	3,6	3,5	3,7	3,7	3,9
9	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	3,5	4,0	3,6	3,8	3,6	3,9	3,8	3,9
13	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	3,6	4,3	3,6	3,8	3,8	4,0	3,9	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-
18	3,8	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	3,8	-	-	4,0	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	3,9
20	-	-	3,6	-	4,0	4,0	-	-
21	-	4,7	-	-	-	-	-	-

107. Komponent: Nitrat, µg N/l

m dyp	1965		1966		1969				
	25/3	12/4	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	83	143	80	65	50	25	<10	10	45
2	83	105	-	-	-	-	-	-	-
3	80	95	-	-	-	-	-	-	-
4	78	93	85	70	50	-	<10	10	45
5	85	90	-	-	-	-	-	-	-
6	85	90	-	95	45	20	-	10	-
7	83	90	-	-	-	-	-	-	-
8	103	92	130	125	60	15	20	10	45
9	103	92	-	-	-	-	-	-	-
10	110	95	-	-	-	-	-	-	-
11	115	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	180	170	160	50	150	125	45
13	128	-	-	-	-	-	-	-	-
14	130	122	-	-	-	-	-	-	-
15	135	-	-	-	-	-	-	-	-
16	140	148	210	190	180	160	210	200	-
17	168	-	-	-	-	-	-	-	-
18	170	210	-	-	-	-	-	-	-
19	185	375	-	-	195	-	-	215	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	45
20	168	-	-	195	-	190	230	-	-
21	-	-	270	-	-	-	-	-	-

Tabell Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 28.5. - 8.10.1969
108. Komponent: Total nitrogen, $\mu\text{gN/l}$

m dyp	1969						
	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-
1	280	235	230	225	180	185	195
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-
4	270	235	225	-	195	185	255
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	260	245	200	-	195	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	290	280	240	195	235	200	-
9	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-
12	320	325	310	220	255	280	220
13	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-
16	360	360	330	315	340	345	-
17	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	340	-	-	345	-
19,5	-	-	-	-	-	-	200
20	-	360	-	315	300	-	-
21	390	-	-	-	-	-	-

Tabell Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 24.1.1962 - 8.10.1969

109. Komponent: Sulfat, mg SO₄/l

m dyp	1962				1969				
	24/1	27/2	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	5,2	8,0	9,2	8,6	8,8	9,2	6,1	7,1	5,6
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4,9	-	7,3	7,5	8,6	9,3	7,0	7,1	5,4
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	8,4	8,8	9,4	-	7,1	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	5,9	-	7,8	7,5	8,0	9,0	6,3	7,4	6,1
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	8,0	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	8,0	7,9	8,8	8,4	7,4	7,3	5,4
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	8,1	7,5	8,2	9,2	6,3	7,2	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	6,2	3,2	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	8,9	-	-	7,8	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1
20	-	-	-	7,4	-	9,0	7,7	-	-
21	-	-	7,8	-	-	-	-	-	-

Tabell

110. Komponent: Hårdhet, total, mg CaO/l ; 24.1.1962 - 12.4.1966

m dyp	1962					1963	1965	1966
	24/1	27/2	14/5	25/9	22/11	7/3	25/3	12/4
0	-	-	-	-	21,0	-	-	-
1	22,4	22,0	21,5	21,6	21,2	26,0	22,3	21,5
2	-	-	-	-	21,3	-	22,2	23,4
3	-	-	-	-	21,3	-	22,2	23,3
4	21,6	-	-	21,5	21,2	21,6	22,2	23,2
5	-	-	21,7	-	21,2	-	22,2	23,5
6	-	-	-	-	21,2	-	21,8	23,2
7	-	-	-	-	21,2	-	21,8	23,3
8	21,6	-	-	21,5	21,2	21,5	21,7	23,2
9	-	-	-	-	21,0	-	21,5	23,4
10	-	-	-	-	20,9	-	21,5	23,2
11	-	21,7	-	-	21,5	-	21,5	-
12	-	-	-	21,4	21,2	22,0	21,7	-
13	-	-	-	-	21,3	-	22,0	-
14	-	-	-	-	21,0	-	22,3	24,3
15	-	-	-	-	21,2	-	22,5	-
16	-	-	-	21,2	21,2	22,7	22,5	24,8
17	-	-	-	-	21,3	-	23,5	-
18	-	23,7	-	-	21,1	-	23,5	26,1
19	22,2	-	21,9	-	21,5	23,8	26,7	28,2
20	-	-	-	21,4	21,7	-	28,1	-

Tabell 111. Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 22.11.1961-8.10.1969

Komponent: Kalsium, mg Ca/l

m dyp	1961	1962	1969						
	22/11	24/1	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	12,7	13,6	12,6	13,0	12,6	12,6	12,6	13,2	12,8
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	11,9	12,9	12,8	12,4	13,2	12,4	13,2	13,6
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	12,8	12,5	12,5	-	13,4	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	11,9	13,0	13,0	12,4	12,4	12,3	13,0	13,6
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	13,2	13,0	12,7	12,3	12,7	13,5	13,6
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	13,7	13,4	12,9	12,7	12,8	13,5	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	13,1	11,9	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	12,9	-	-	13,6	-
19,5	-	-	-	-	-	-	-	-	13,6
20	-	-	-	13,4	-	12,9	12,9	-	-
21	-	-	13,9	-	-	-	-	-	-

Tabell

112. Komponent: Magnesium, mg Mg/l

m dyp	1962		1969						
	24/1	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10	
0	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	2,08	1,82	2,00	1,91	2,14	2,01	2,03	2,01	
2	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	2,17	1,81	1,91	1,92	2,36	2,06	2,05	2,01	
5	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	-	1,92	1,90	2,26	-	2,03	-	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	2,17	1,84	1,97	1,93	2,27	2,04	1,94	2,04	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	-	1,96	2,00	1,98	2,24	2,13	1,94	2,02	
13	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	-	2,01	2,03	2,00	2,37	2,10	1,99	-	
17	-	-	-	-	-	-	-	-	
18	2,39	-	-	-	-	-	-	-	
19	-	-	-	1,99	-	-	1,99	-	
19,5	-	-	-	-	-	-	-	1,97	
20	-	-	2,04	-	2,47	2,15	-	-	
21	-	2,21	-	-	-	-	-	-	

Tabell Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 24.1.1962 - 8.10.1969
113. Komponent: Jern, µg Fe/l

m dyp	1962				1963			1966
	24/1	14/5	25/9	22/11	7/3	26/6	8/8	12/4
0				ikke påvis.				
1	120	-	<50	"	<50	<50	<50	40
2	-	-	-	"	-	<50	<50	50
3	-	-	-	"	-	-	-	20
4	-	-	<50	"	<50	<50	<50	20
5	20	10	-	"	-	-	-	20
6	-	-	-	"	-	<50	<50	30
7	-	-	-	"	-	-	-	35
8	60	-	<50	"	<50	<50	<50	20
9	-	-	-	"	-	<50	<50	30
10	-	-	-	50	-	<50	<50	40
11	-	-	-	ikke påvis.	-	-	-	-
12	-	-	<50	"	<50	<50	<50	-
13	-	-	-	"	-	-	-	-
14	-	-	-	<50	-	<50	<50	45
15	-	-	-	ikke påvis.	-	-	-	-
16	-	-	<50	"	<50	<50	<50	30
17	-	-	-	"	-	-	-	-
18	90	-	-	"	-	<50	<50	45
19	-	-	-	"	50	<50	<50	125
20	-	40	170	"	-	<50	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-

m dyp	1969						
	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-
1	20	20	15	20	25	45	55
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-
4	20	25	15	20	25	45	35
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	25	20	20	-	50	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	-	20	20	25	25	55	40
9	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-
12	20	20	20	20	20	45	45
13	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-
16	-	20	20	20	20	50	-
17	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	45	-	-	65	-
19,5	-	-	-	-	-	-	75
20	-	30	-	50	30	-	-
21	40	-	-	-	-	-	-

Tabell Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 24.1.1962 - 8.10.1969

114. Komponent: Mangan, µg Mn/l

m dyp	1962				1963			1966
	24/1	14/5	25/9	22/11	7/3	26/6	8/8	12/4
0	-	-	-	< 50	-	ikke	-	-
1	ikke påv.	10	50	< 50	ikke påv.	påv.	ikke påv.	ikke påv.
2	-	-	-	< 50	-	-	-	-
3	-	-	-	< 50	-	-	-	-
4	-	-	60	< 50	-	-	-	-
5	-	30	-	< 50	-	-	-	-
6	-	-	-	< 50	-	-	-	-
7	-	-	-	< 50	-	-	-	-
8	-	-	70	< 50	-	-	-	-
9	-	-	-	< 50	-	-	-	-
10	-	-	-	< 50	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	80	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	80	-	-	-	-	< 50
17	-	-	-	60	-	-	-	-
18	-	-	-	60	-	-	-	460
19	-	40	-	60	490	90	150	2960
20	-	-	340	< 50	-	130	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-

m dyp	1969					
	28/5	3/7	16/7	29/7	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-
1	30	< 10	20	5	28	30
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	25	< 10	15	15	24	18
5	-	-	-	-	-	-
6	-	< 10	15	10	21	-
7	-	-	-	-	-	-
8	-	< 10	15	20	24	31
9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	55	< 10	25	20	29	26
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	15	20	15	56	-
17	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
19	-	-	25	-	118	-
19,5	-	-	-	-	-	29
20	-	35	-	20	-	-
21	175	-	-	-	-	-

Tabell Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 28.5. - 8.10.1969

115. Komponent: Kalium, mg K/l

m dyp	1969						
	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-
1	0,74	0,70	0,71	0,73	0,70	0,79	0,79
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-
4	0,71	0,70	0,68	0,79	0,69	0,72	0,78
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	0,70	0,69	0,73	-	0,75	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	0,77	0,70	0,70	0,72	0,67	0,77	0,78
9	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-
12	0,74	0,70	0,73	0,76	0,70	0,80	0,78
13	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-
16	0,78	0,75	0,74	0,77	0,72	0,77	-
17	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	0,74	-	-	0,80	-
19,5	-	-	-	-	-	-	0,78
20	-	0,75	-	0,77	0,70	-	-
21	0,83	-	-	-	-	-	-

Tabell Hydrografiske forhold i Steinsfjorden 28.5. - 8.10.1969

116. Komponent: Natrium, mg Na/l

m dyp	1969						
	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-
1	2,65	2,85	2,96	3,14	3,09	3,02	3,16
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-
4	2,62	2,85	2,92	3,34	3,02	3,11	3,12
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	2,90	2,95	3,19	-	3,03	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	2,67	2,90	2,91	3,14	2,99	3,17	3,11
9	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-
12	2,84	3,00	3,13	3,00	3,05	3,18	3,16
13	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-
16	2,96	3,05	3,08	3,18	3,18	3,70	-
17	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	3,20	-	-	3,81	-
20	-	3,00	-	3,16	3,14	-	-
21	3,42	-	-	-	-	-	-

Tabell

117. Komponent: Silisium, mg SiO₂/l

m dyp	1969						
	28/5	3/7	16/7	29/7	13/8	17/9	8/10
0	-	-	-	-	-	-	-
1	1,5	3,0	1,2	1,2	1,5	2,5	2,0
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-
4	3,6	2,6	1,3	2,9	2,0	2,6	2,2
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	2,6	1,2	1,2	-	2,7	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	3,4	2,0	1,3	1,2	2,7	2,5	2,3
9	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-
12	2,4	2,7	2,2	1,3	3,4	2,5	2,4
13	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-
16	3,3	3,2	2,5	2,5	4,6	3,3	-
17	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	2,7	-	-	3,5	-
20	-	4,3	-	2,7	3,8	-	3,3 ¹⁾
21	3,3	-	-	-	-	-	-

1) 19,5 m