

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0 - 120/69

KONTROLLUNDERSØKELSER I VASSDRAG FOR

GRONG GRUBER A/S

1974

16. juli 1975

Saksbehandler	Magne Grande
Medarbeidere	Rolf Tore Arnesen
	Eigil Rune Iversen

Instituttetsjef Kjell Baalsrud

2014 - sperring opphevet

INNHALDSFORTEGNELSE:

	Side:
1. INNLEDNING	4
2. FYSISK-KJEMISKE UNDERSØKELSER	5
2.1 Generelt	5
2.2 Kjemiske analyseresultater	9
2.3 Kommentarer til analyseresultatene	9
3. SEDIMENTUNDERSØKELSER	19
3.1 Kommentarer til analyseresultatene	19
4. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	22
4.1 Fisk	23
4.2 Bunndyr	28
4.3 Diskusjon av biologiske forhold	30
5. KONKLUSJON	31

FIGURFORTEGNELSE:

	Side:
1. HUDDINGSVASSDRAGET samt Vektaren, Limingen og Tunnsjø	6
2. HUDDINGSVATN. Prøvetaking 12-13/8 1974	7

Årlige middelverdier for kjemiske analyseresultater:

3. St. 2	: pH, konduktivitet, turbiditet, susp. tørrstoff	13
4. " 2	: sulfat, jern, kobber, sink	14
5. " 3 og 4:	pH, konduktivitet, turbiditet, susp. tørrstoff	15
6. " 3 og 4:	sulfat, jern, kobber, sink	16
7. " 6 og 8:	pH, konduktivitet, turbiditet, susp. tørrstoff	17
8. " 6 og 8:	sulfat, jern, kobber, sink	18
9. Sedimentprøvestasjoner i Huddingsvatn		20

TABELLFORTEGNELSE:

	Side:
1. Stasjonsplasseringer for fysisk-kjemiske undersøkelser	5
2. Analyseprogram for prøver fra Grong Gruber A/S	8
<u>Kjemiske analyseresultater fra:</u>	
3. Stasjon 2, 1974	32
4. " 3, 1974	32
5. " 4, 1974	33
6. " 5, 4/8-1970, fra forskjellige dyp	33
7. " 5, 21/8-1971, " " "	34
8. " 5, 17/8 og 6/10 1972, fra forskjellige dyp	34
9. " 5, august 1974, fra forskjellige dyp	35
10. " 6, 1974	35
11. " 6B, 1971-1974	36
12. " 7, 6/10-1972, fra forskjellige dyp	36
13. " 7, august 1974, " " "	37
14. " 8, 1974	37
15. " 9, 1974	38
16. " 10, 1970-1974	38
<u>Årlige middelverdier for analyseresultater 1970-1974:</u>	
17. Stasjon 2, Gruvevannsutløp	39
18. " 3, Orvasselva, nedre del	40
19. " 4, Renseelva, ved veibru ovenfor innløp i Huddingsvatn	41
20. " 6, Huddingsvatn, østre sund mellom østre og vestre del	42
21. " 8, Huddingselva, ved veibru	43
22. " 9, Vektaren, ved veibru over utløp	44
23. Sedimentanalyse, Huddingsvatn mars 1973 og august 1974	21
24. Garnfangster av aure i indre Huddingsvatn 12-13/8-1974	23
25. Aure fra Huddingsvatn, garn 12-13/8-1974	24 og 25
26. Fangst pr. garnnatt august 1970-74 i indre Huddingsvatn	26
27. Kondisjonsfaktor for aure over 20 cm. Huddingsvatn 1970-74	27
28. Mageinnhold i aure fra Huddingsvatn 12-13/8 1971-74	28
29. Bunndyr fra Huddingsvatn, 13/8-1974	29

1. INNLEDNING

Siden 1970 har Norsk institutt for vannforskning (NIVA) foretatt overvåkingsundersøkelser i Huddingsvassdraget i forbindelse med utslipp fra Grong Gruber A/S. Resultatene er sammenfattet i årsrapportene: "0-120/69 Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S", 1970, 1971, 1972 og 1973, samt notat av 31. oktober 1972: "Tilslamming av Huddingsvatn".

I 1974 ble undersøkelsene utført etter samme opplegg som tidligere med innsamling av fysisk-kjemiske prøver hver annen måned samt en befaringsreise med innsamling av biologiske prøver 12.-13. august. I tillegg til dette ble det 12.-14. juni 1974 foretatt en befaringsreise med prøvetaking i samarbeid med grunneiere ved Huddingsvatn. Resultatene fra denne befaringsreise er fremstilt i notat "0-120/69 Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S, 1974. Befaringsreise av Huddingsvatn 13-14/6-1974".

I dagene 2.-12. juli 1974 ble det utført en biologisk undersøkelse av Huddingsvatnet av cand.real. Bjørn Sivertsen, professor Erling Sivertsen, cand.real. K. Aagaard og assistent T. Sivertsen. Resultatene av denne foreligger som en rapport; Sivertsen, B., 1975: "Undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, i 1974, etter to års gruvedrift ved vatnet." K. Norske Vidensk.Selsk. Mus., Rapport Zool. Ser., 1975-3. I denne rapport er det gitt en omfattende analyse av de biologiske forhold i Huddingsvatn sommeren 1974.

I det følgende skal det gis en kortfattet redegjørelse for resultatene av de fysisk-kjemiske og biologiske undersøkelser utført av NIVA i 1974.

2. FYSISK-KJEMISKE UNDERSØKELSER

2.1 Generelt

Det er ingen forandringer av prøvetakingsstasjoner fra tidligere år, og i figurene 1 og 2 og i tabell 1 er prøvesteder og deres plassering angitt.

Tabell 1. Stasjonsplasseringer for fysisk-kjemiske undersøkelser.

Stasjon	Lokalitet
Nr. 1	Orvasselva ovenfor tidligere gruvevannsutløp. (Ikke tatt prøver i 1974.)
" 2	Gruvevannsutløp
" 3	Orvasselva, nedre del
" 4	Renselelva, ved veibru ovenfor innløp i Huddingsvatn
" 5	Huddingsvatn, østre del
" 6	Huddingsvatn, østre sund mellom østre og vestre del
" 6b	Huddingsvatn, vestre sund mellom østre og vestre del
" 7	Huddingsvatn, vestre del
" 8	Huddingselva, ved veibru
" 9	Vektaren, ved veibru over utløp
" 10	Utløp fra Limingen i Tunnsjø ved kraftverk

Bakerst i rapporten er samlet tabeller i tilknytning til de kjemiske analyseresultater. Det kjemiske analyseprogram for prøvene er det samme som i tidligere år. Tabell 2 gir en oversikt over analyseprogrammet som benyttes.

I 1974 er det gjort noen forandringer i analysemetodikken, som må nevnes:

Suspendert tørrstoff for alle prøvene unntatt gruvevannet er beregnet etter at 4-6 liter prøve er filtrert, mot tidligere 1-1,5 liter. Dette gir større nøyaktighet i resultatene.

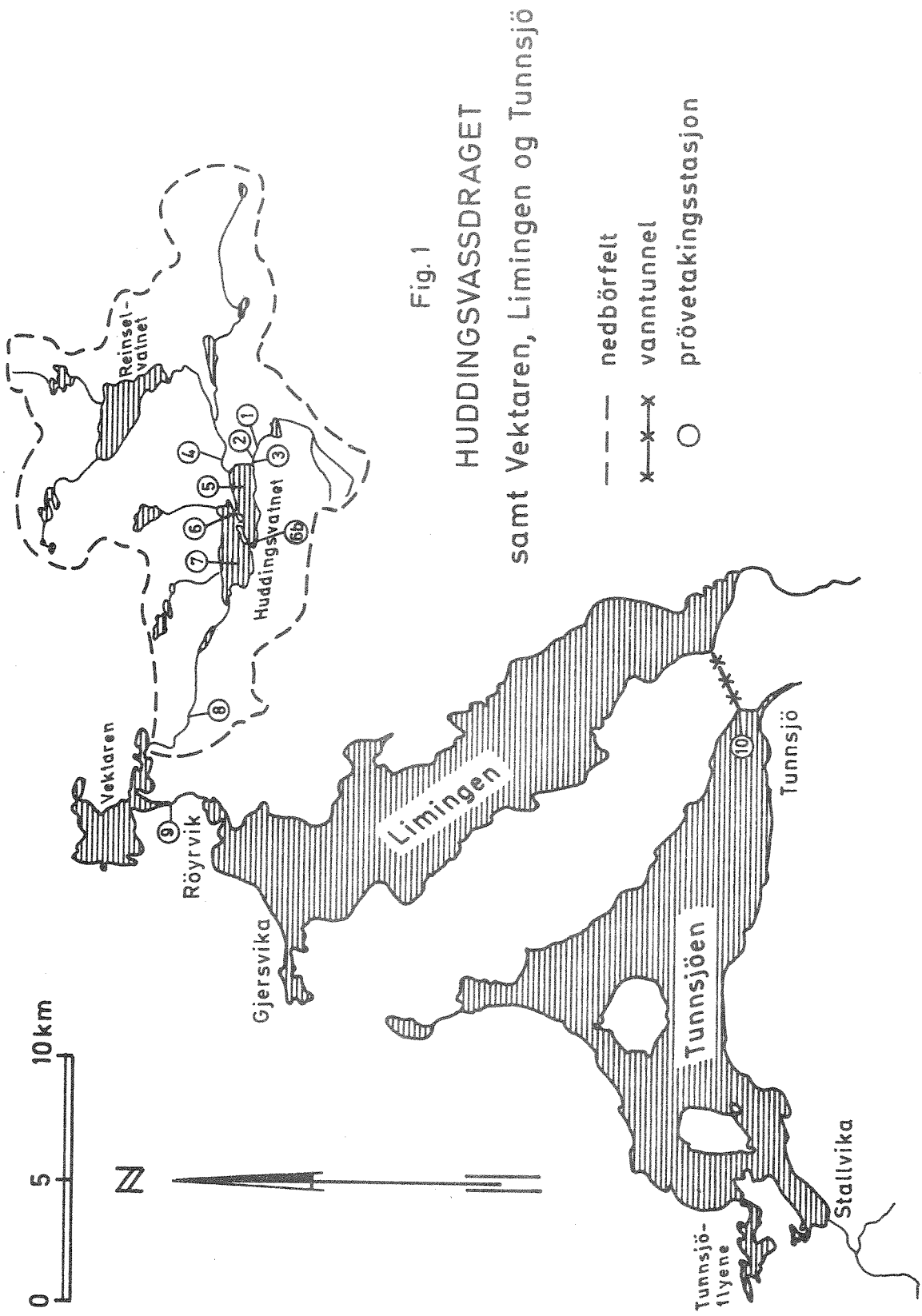
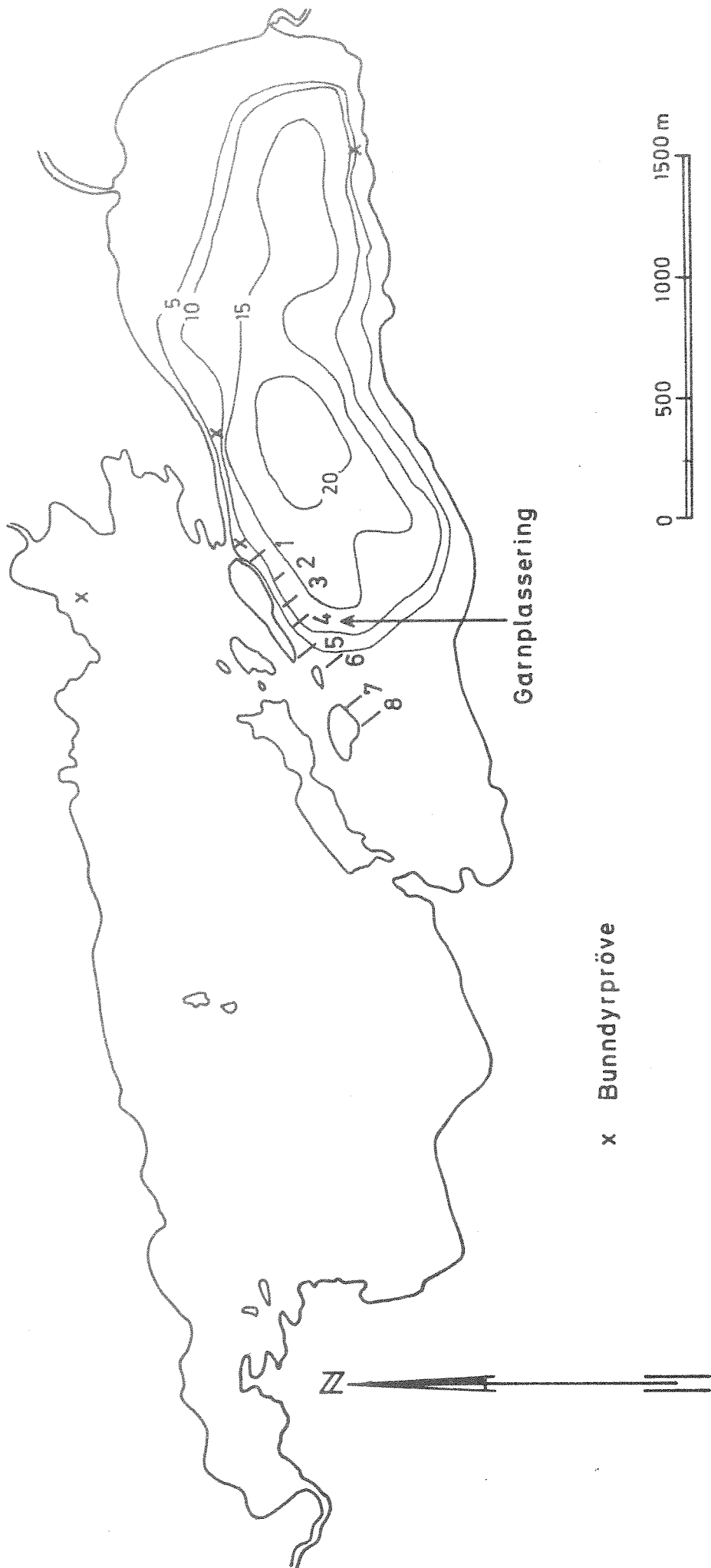


Fig.2

HUDDINGSVATN

Prövetaking 12-13/8 1974



Tabell 2. Analyseprogram for prøver fra Grong Gruber A/S.

Parameter	Belegnelse	Enhet	Grenseverdi	Analyseinstrument - Metode
pH	PH	-	-	ORION pH-meter. Model 701
Konduktivitet	KOND	µS/cm	-	PHILIPS PW9501
Farge	FARG	mg Pt/l	-	Filterfotometer, filter 601. Hazens fargeskala
Turbiditet	TURB	JTU	-	Hach Turbidimeter. Model 2100 A
Kjem. oks. forbruk	FERM	mg O/l	-	Oksydasjon med permanganat. Manuell titrering
Total organisk karbon	TOC	mg C/l	0,2 mg/l	OCEANOGRAPHY INTERNATIONAL. Oksydasjon med persulfat.
Susp. tørrstoff	S.TS	mg/l	-	Analyse av CO ₂ i IR-spektrofotometer
Susp. gløderest	S.GL	mg/l	-	Filtrering gjennom Whatman GF/C-glassfilter
Alkalitet	ALK	ml 0,1 N HCL/l	-	Manuell titrering med 0,01 N HCL til pH 4,5 og 4,0
Sulfat	SULF	mg SO ₄ /l	0,5 mg/l	Auto Analyzer. Thorinmetoden
Jern	FE	µg Fe/l	10 µg/l	Auto Analyzer. TPTZ-metoden
Kobber	CU	µg Cu/l	10 µg/l	Perkin-Elmer. Model 306 eller
Sink	ZN	µg Zn/l	1 µg/l	Perkin-Elmer. Model 300 SG, grafittovn HGA 72
			5 g/l	Perkin-Elmer. Model 306

Tungmetallanalysene for gruvevannsprøvene er gjort etter at prøvene først var filtrert gjennom Whatman GF/C-filter og deretter konservert med syre.

En forbedring i analyseteknikken har senket deteksjonsgrensen for sink til 5 µg/l. Verdier lavere enn 5 µg/l markeres med 3 i EDB-utskriftene.

I 1974 er det innsamlet og analysert 6 prøveserier. Prøveserien i august er samlet inn av NIVA i forbindelse med den årlige befaringen. Alle analysene er utført ved NIVA.

2.2 Kjemiske analyseresultater

De kjemiske analyseresultatene for de seks rutinestasjonene samt de øvrige stasjonene samlet inn under befaringen, er presentert i tabellene 3-16.

Tabellene er skrevet ut ved hjelp av EDB og angir også middelveier og standard avvik.

I tabellene 17-22 er årlige middelveier for de 6 rutinestasjonene ajourført. Analyseresultater for prøver fra de øvrige stasjonene, innsamlet ved NIVAs befaringer i 1974 og tidligere, er tatt med i de respektive tabeller.

I figurene 3-8 er noen av middelveiene avbildet grafisk.

2.3 Kommentarer til analyseresultatene

St. 2. Gruvevannsutløp

Sammenlignet med resultatene for 1973, som var det første hele driftsår, viser årsmiddelveiene små endringer. Av enkeltresultater må bemerkes en noe lavere pH-middelveier, høyere ledningsevne og høyere sulfatverdi.

Metallanalysene er ikke så lett sammenlignbare med det foregående års resultater da det i 1974 kun er analysert på filtrerte prøver. Tidligere ble prøvene konservert med syre selv om de inneholdt slam. Da konsentrasjonen av konserveringssyre er slik at bare en del av slammet løses, ble det derfor en viss vilkårlighet over resultatene.

I fremtiden vil man få en bedre oversikt over forandringer i tungmetallinnholdet ved å analysere på filtrerte prøver. Dersom det er ønskelig å undersøke det suspenderte tørrstoff nøyere, er det mer hensiktsmessig å oppslutte dette.

Fra gang til gang er det stor variasjon i verdiene for de nevnte parametre. Det er derfor vanskelig på det nåværende tidspunkt å forutsi noen tendenser til endringer i gruvevannets sammensetning.

St. 3. Orvasselva, nedre del

Det kan ikke registreres noen forandringer av betydning i analyseresultatene for 1974. Av enkeltresultater kan man legge merke til et betydelig lavere partikkelinnhold i 1973 og 1974 enn i de foregående år. Likeledes er tungmetallinnholdet lavere. Disse forhold har antakelig sammenheng med at gruvevannet ikke lenger føres ut i Orrvasselva.

St. 4. Renseelva, ved veibru ovenfor innløp i Huddingsvatn

Samtlige analyseresultater viser meget små forandringer i middelveidene i forhold til de foregående år.

Kobber- og sinkinnholdet synes å avta noe, men dette har sannsynligvis sammenheng med en forbedret analyse- og prøvetakingsteknikk fra og med 1973.

St. 5. Huddingsvatn, østre del

I tabell 6 er analyseresultater for perioden 1970-74 samlet. Forhold nevnt under omtalen av St. 6 og St. 8 gjør seg også gjeldende her. Da St. 5 er den stasjon som er plassert nærmest avgangsutslippet, får man her en god kontroll på hvordan avgangen sedimenterer.

Da prøvetakingen ved denne stasjonen foretas bare en gang i året som en kontroll, kan man ikke trekke alt for vide konklusjoner av analyse-resultatene. I forhold til 1970-resultatene er det registrert en økning av partikkelinnholdet og en jevn økning av sulfatkonsentrasjonen, særlig for de bunnære prøver. For tungmetallene kan det ikke påvises noen tendenser. For øvrig er det små forandringer fra år til år. Siktedypet ved St. 5 ble målt til 6,0 m. Flytting av utslippssted og endring av utløpsanordning kan være årsak til de endringer som er registrert.

St. 6. Huddingsvatn, østre sund mellom østre og vestre del

Analyseresultatene viser ingen utpregede forandringer i forhold til de foregående år. Siden 1972 har middelverdien av turbiditet vært synkende, men den er fremdeles høyere enn 1970-nivået. Tungmetallkonsentrasjonene viser små forandringer sammenlignet med de foregående år. Kobber- og sinkverdiene er en del lavere i 1974. Man må her ta i betraktning en forbedring i analyseteknikken og at samtlige prøver i 1974 er tatt på spesial EDTA/HNO₃-vaskede glass. Sulfatkonsentrasjonen har vist en jevn økning fra 1972 til 1974.

St. 6B. Huddingsvatn, vestre sund mellom østre og vestre del

Ved St. 6B er også prøve bare tatt en gang årlig i forbindelse med befaringene. I tabell 11 er samlet analyseresultatene for perioden 1971-1974. Analyseresultatene viser små forskyvninger fra år til år. Tubiditetstallene viser en avtagende tendens fra starten av flotasjonsverket høsten 1972. En svak økning av sulfatinnholdet kan registreres. For øvrig gir ikke resultatene noen grunn til nærmere omtale.

St. 7. Huddingsvatn, vestre del

St. 7 er tatt som et snitt i vannet i det ytre basseng. Snittet blir tatt en gang årlig i forbindelse med befaringen. Analyseresultater fra og med oktober 1972 er samlet i tabell 12. De fleste analyseresultater viser nær konstante verdier i perioden. En økning i sulfatkonsentrasjonen som svarer til det som er målt ved St. 6, kan registreres. Siktedypet ble den 14. august 1974 målt til 10,5 m.

St. 8. Huddingselva, ved veibru

Sammenlignet med foregående års middelværdier er forandringene små, og variasjonen fra måned til måned er likeledes forholdsvis liten. Endringer i sulfat- og turbiditetsverdier følger samme mønster som for St. 6.

St. 9. Vektaren, ved veibru over utløp

For perioden 1970-74 er det meget små forandringer i analyseresultatene. pH og konduktivitet holder seg på et forholdsvis konstant nivå. Det samme kan sies om tungmetall- og sulfatresultatene. Turbiditetsverdiene viser mer moderate variasjoner i forhold til St. 8. Middelværdien for 1974 ligger på samme nivå som i 1971.

St. 10. Utløp fra Limingen i Tunnsjø ved kraftverk

St. 10 er det prøvetakingsstedet som ligger lengst fra utslippsstedet i vassdraget. Prøven tas en gang årlig. I tabell 16 er sammenstilt resultatene for perioden 1970-1974. Analyseresultatene for parametre som jern, kobber, sink og sulfat ligger i nærheten av deteksjonsgrensene og gir derfor ingen grunn for særlige kommentarer, men det synes ikke å ha vært systematiske endringer i de målte parametre.

Fig. 3 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater Stasjon 2

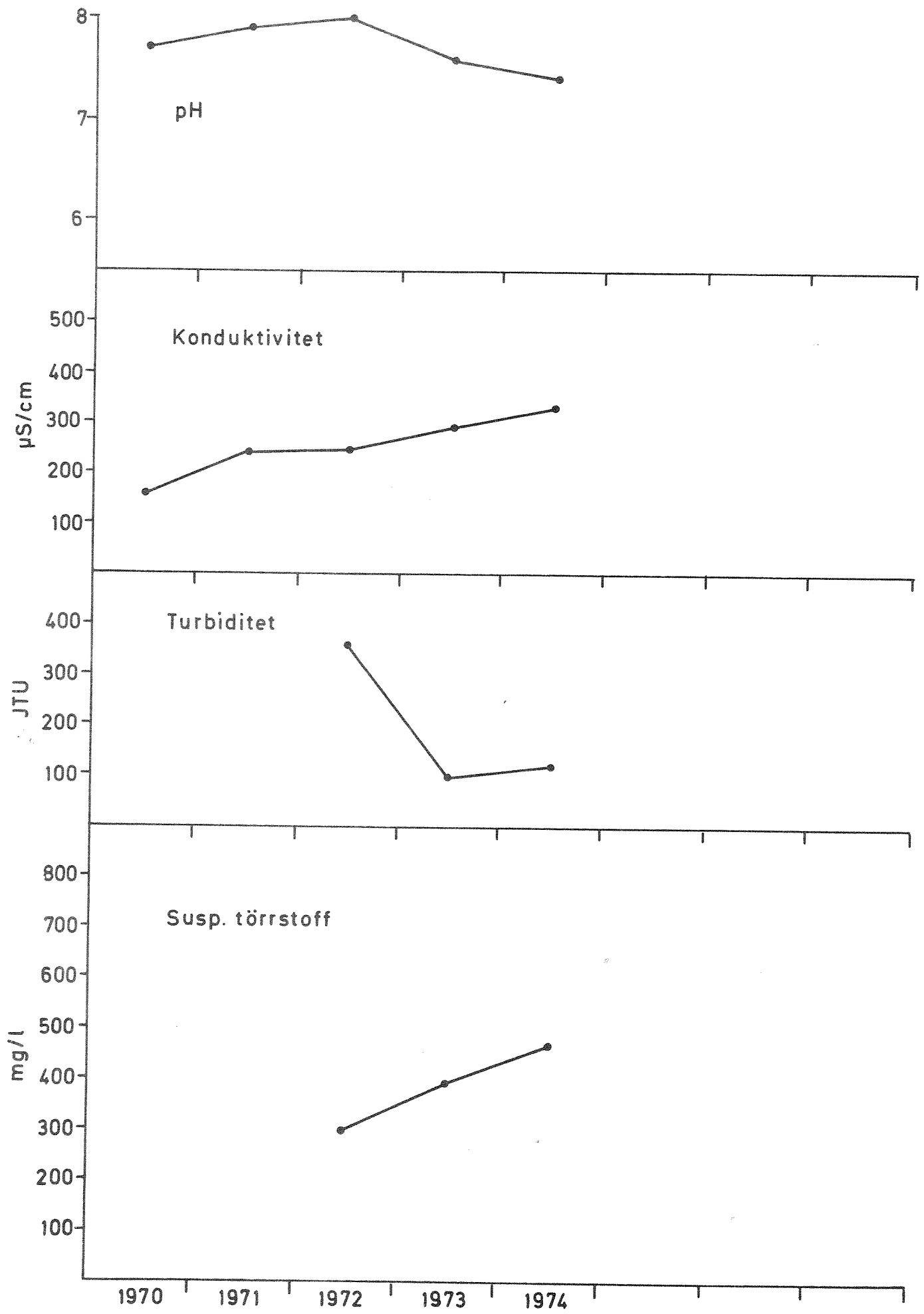


Fig. 4 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater
Stasjon 2

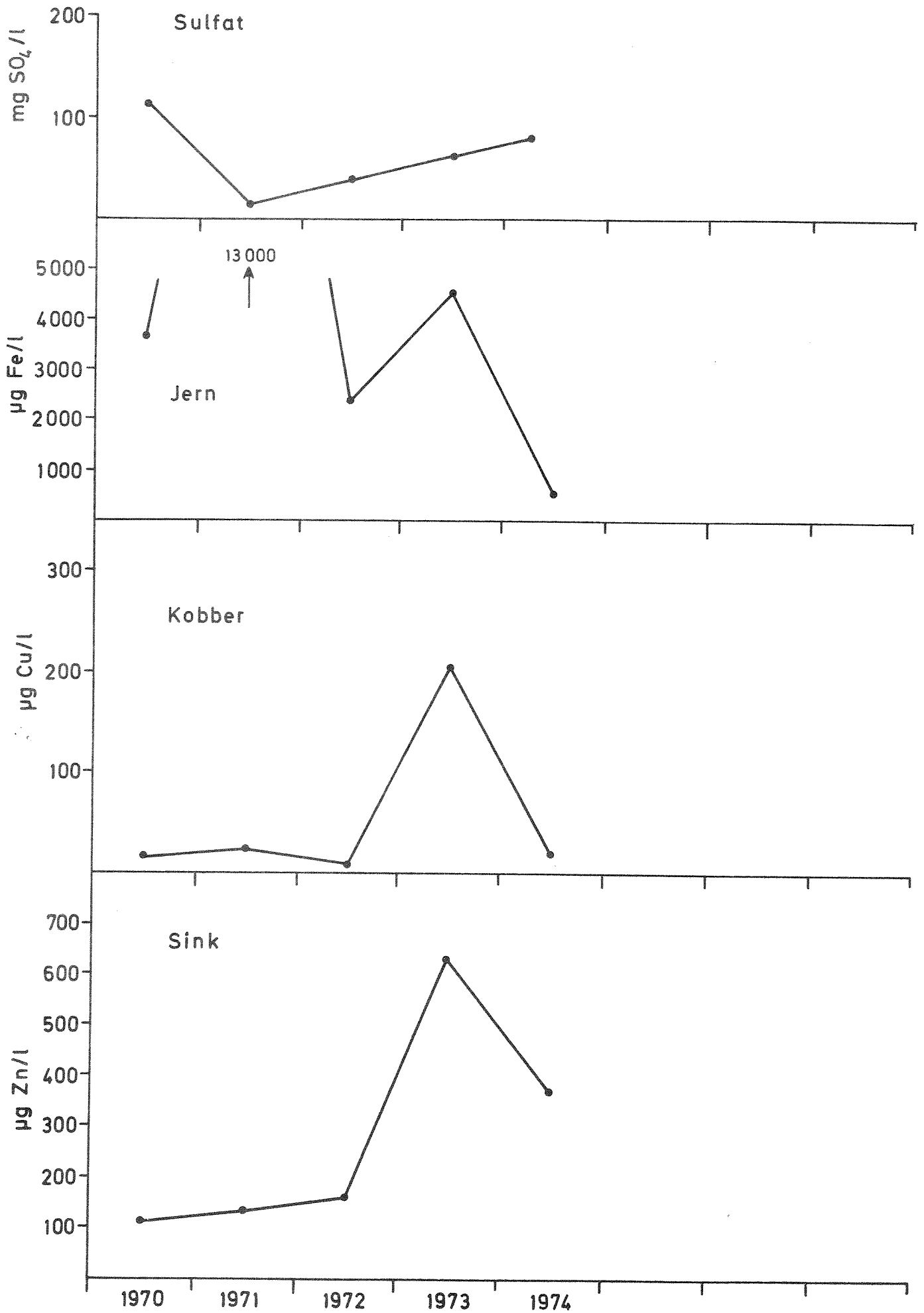


Fig.5 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene 3 og 4

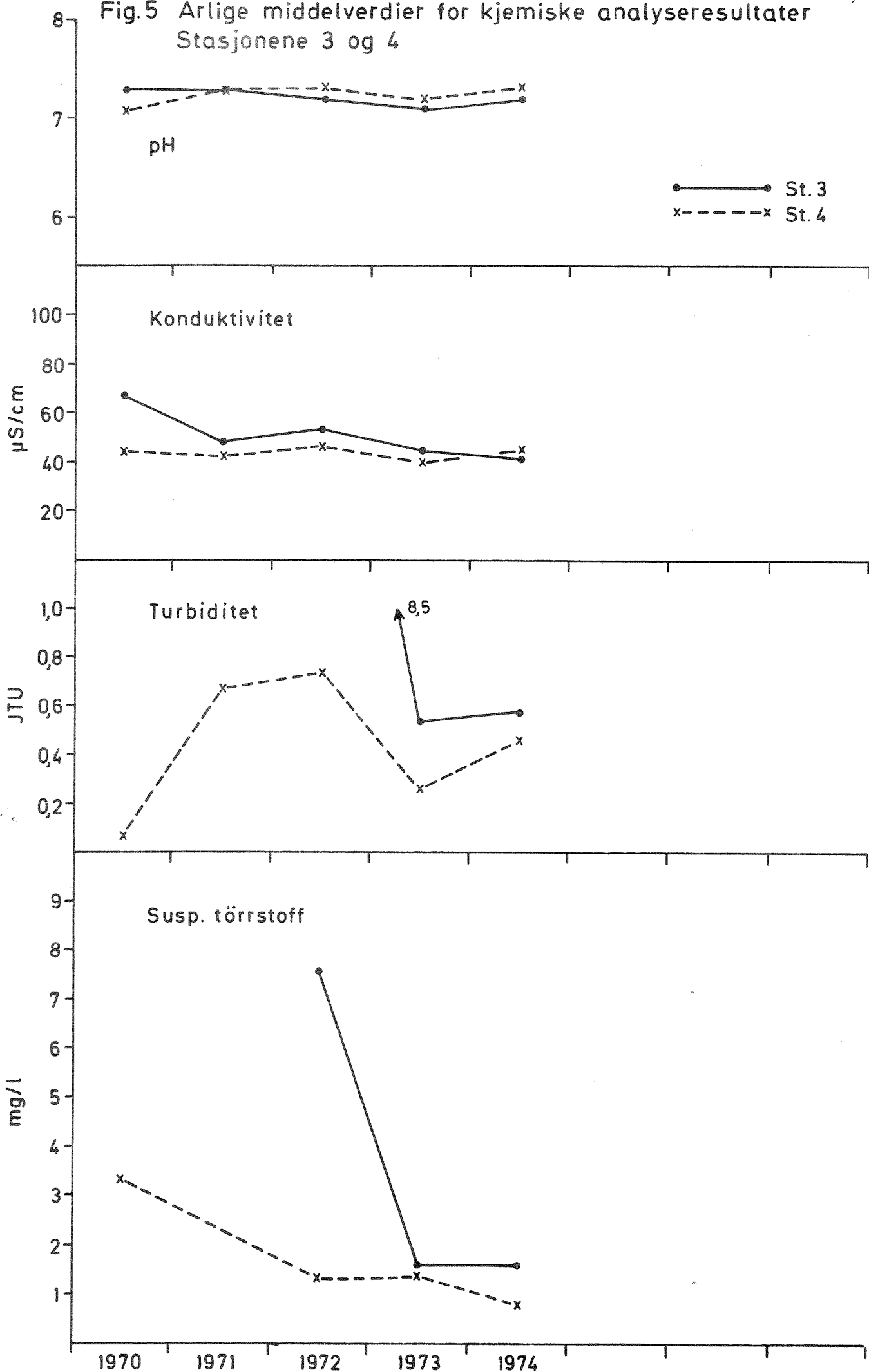


Fig.6 Arlige middelværdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene 3 og 4

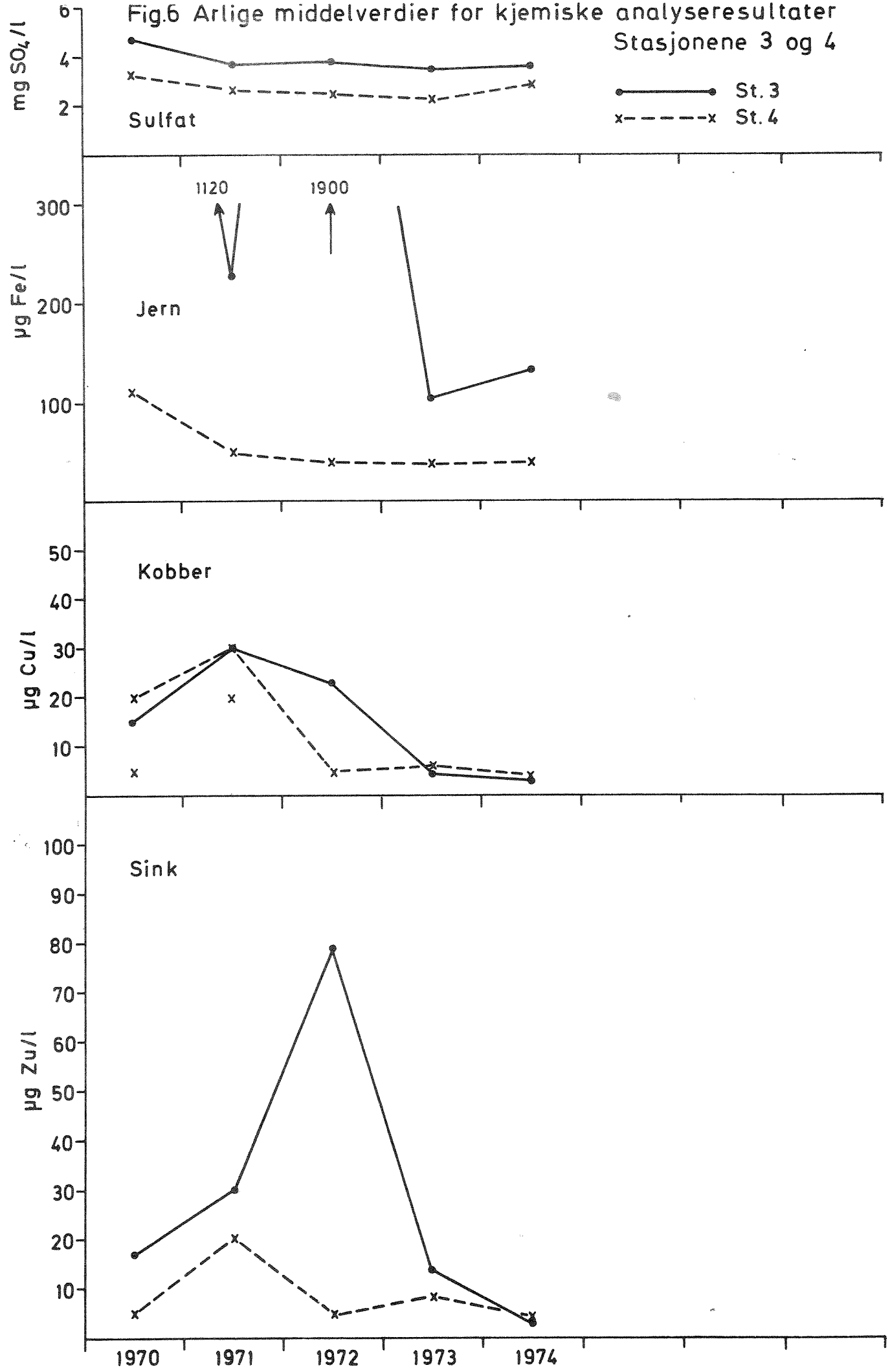


Fig. 7 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene 6 og 8

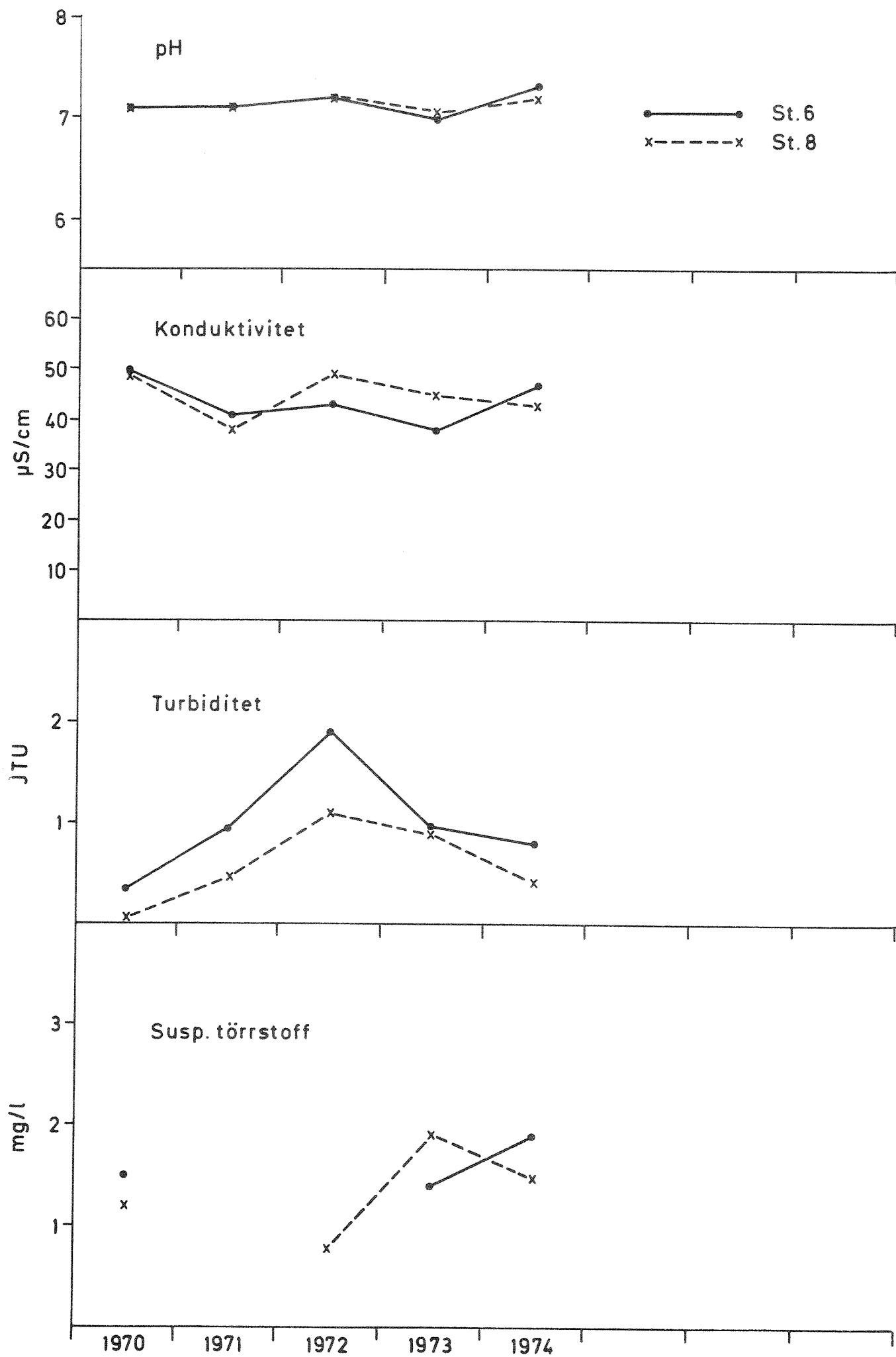
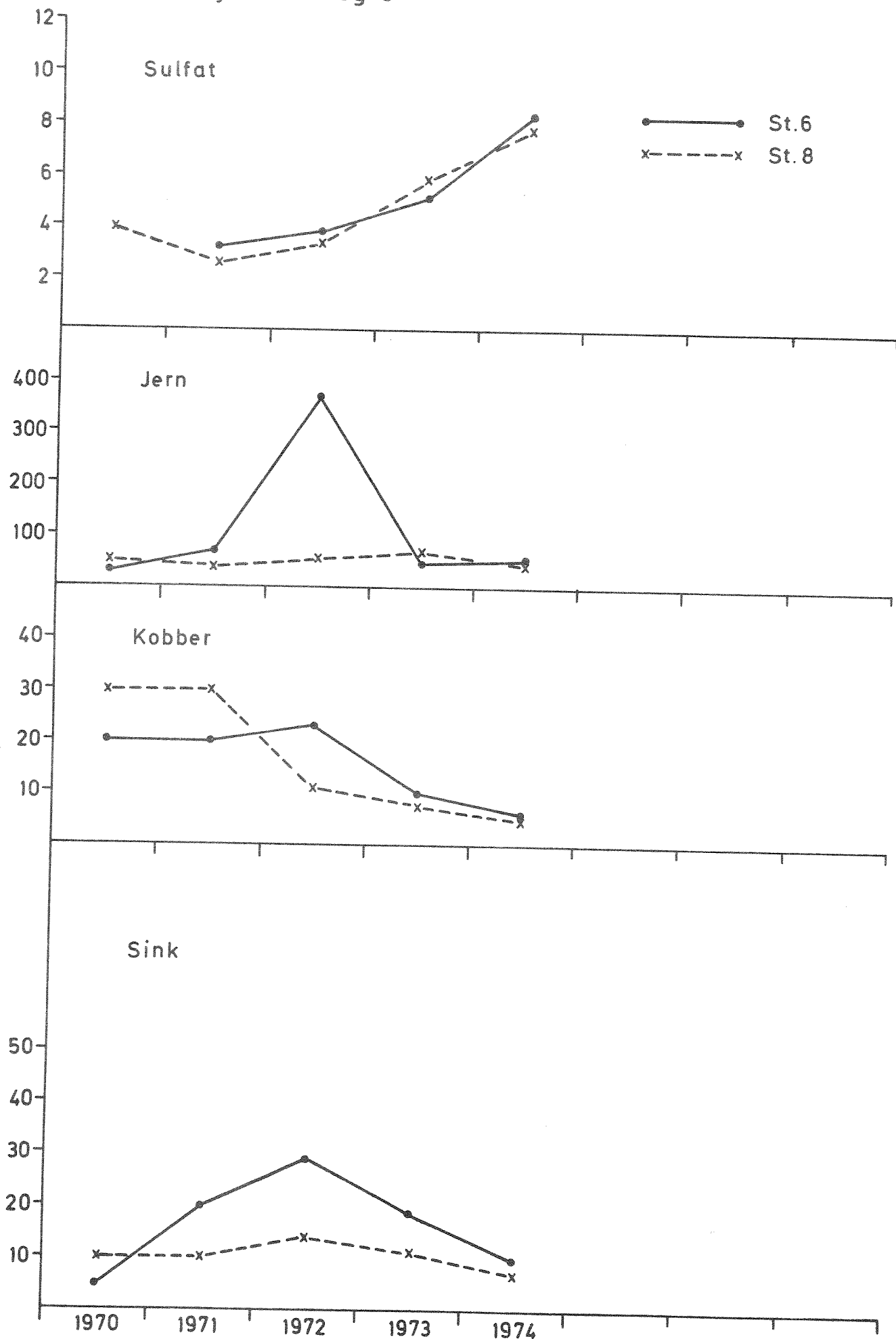


Fig.8 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene 6 og 8



3. SEDIMENTUNDERSØKELSER

Det foreligger nå en del analyseresultater som er gjort på sedimentpropper fra Huddingsvatn. Tidligere er det tatt prøver i 1971, 1972 og 1973. Prøvestedene fra 1971 og 1972 er markert i de respektive årsrapporter. Figur 9 angir prøvestedene for prøver fra 1973 og 1974. Alle analyseresultatene er samlet i tabell 23.

3.1 Kommentarer til analyseresultatene

Analyseresultatene fra 1971 og 1972 er ikke så lett sammenlignbare med resultatene fra 1973 og 1974, da forskjellige syreblandinger er brukt. I 1971 og 1972 er det brukt en kraftig oksyderende syreblanding, kons. HNO_3 /kons. HBr (10 ml + 2 ml). I 1973 og 1974 har vi gått over til å bruke to metoder som benyttes ved NGU, Trondheim:

1. Kald ekstraksjon med 0,5 N HCl . Tørt sediment.
2. Varm ekstraksjon med 1+1 HNO_3 . Tørt sediment.

Det ekstraheres på en siktefraksjon $\leq 180 \mu$.

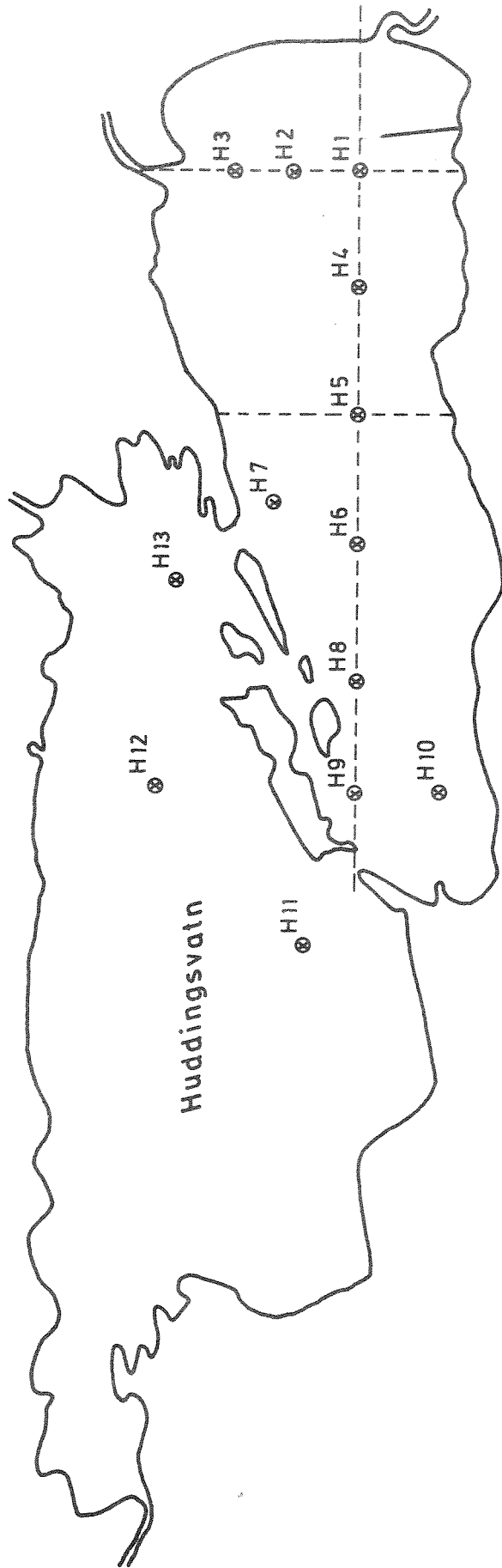
Hensikten med metoden er å skille mellom metallforbindelser som er lett løselige og de som først løses ved et kraftigere angrep på sedimentprøven. Ved et kraftig angrep på sedimentprøven vil man få løst kispartikler i prøven.

Når det gjelder kodingen av prøvene, angir det første tallet prøvestedets plassering og det andre tallet segmentnummer fra toppen.

Hvert segment er 5 cm.

Analyseresultatenes reproduserbarhet fra gang til gang er relativt dårlig. Lokale variasjoner kan være mulig, selv på et upåvirket sted. Man må derfor ikke trekke alt for vidtgående konklusjoner på grunnlag av mindre variasjoner i resultatene.

Fig. 9. Sedimentprøvestasjoner i Huddingsvatn



SEDIMENTANALYSE

TABELL 23. ANALYSERESULTATER HUDDINGSVATN MARS 1973

KODE	KALD EKSTRAKSJON HCL				VARM EKSTRAKSJON HNO3			
	CU PPM	ZN PPM	FE PPM	FE %	CU PPM	ZN PPM	FE PPM	FE %
H1.1	40.3	77		.50	127.1	358		4.69
H1.2	24.0	52		.47	33.2	117		2.95
H2.1	25.4	55		1.07	34.6	117		3.33
H3.1	49.2	30		.25	64.9	75		2.12
H4.1	30.9	60		1.42	43.6	135		3.86
H5.1	37.5	118		1.98	54.3	175		5.18
H5.2	32.5	95		2.12	44.9	177		5.61
H5.3	31.1	79		1.88	43.7	177		5.49
H6.1	33.1	77		1.41	59.3	180		4.82
H6.2	31.8	70		1.64	39.9	142		4.36
H12.1	23.9	55		1.34	37.2	139		4.46
H12.2	26.0	55		1.45	37.2	149		4.84
H12.3	27.1	59		.99	39.7	154		4.46

ANALYSERESULTATER HUDDINGSVATN AUGUST 1974

KODE	KALD EKSTRAKSJON HCL				VARM EKSTRAKSJON HNO3			
	CU PPM	ZN PPM	FE PPM	FE %	CU PPM	ZN PPM	FE PPM	FE %
H4.1	479.7	904	102233	10.22	1306.2	3985	261235	26.12
H4.2	280.3	581	85577	8.56	1464.8	3767	124390	12.44
H4.3	42.1	93	24944	2.49	113.9	256	59416	5.94
H4.4	22.3	56	11607	1.16	40.3	124	40323	4.03
H4.5	21.6	58	10370	1.04	37.7	74	36221	3.62
H6.1	109.3	336	34526	3.45	333.1	706	89345	3.93
H6.2	28.8	86	10814	1.08	58.0	183	54499	5.45
H6.3	28.0	80	10122	1.01	66.3	167	53010	5.30
H6.4	25.4	72	8328	.83	46.2	164	51737	5.17
H6.5	24.2	70	8528	.85	49.1	164	49112	4.91
H12.1	39.0	65	19964	2.00	81.3	190	60454	6.05
H12.2	22.0	57	10233	1.02	41.6	147	53587	5.36
H12.3	23.0	85	14288	1.43	44.6	145	54999	5.50
H12.4	23.8	66	11405	1.14	45.6	156	52894	5.29

Resultatene fra august 1974 tyder på at det nå er avgang på bunnen i størstedelen av det indre basseng. Analyseresultatet for prøve 6, segment 1 (H6, 1) viser at avgangstykkelsen ved dette sted er mindre enn 5 cm. Ved H4 synes tykkelsen på avgangssjiktet å ligge mellom 10 og 15 cm. Ved H12, som ligger i ytre del av Huddingsvatnet, kan metoden ikke påvise noe avgangssjikt. Heller ikke visuelt gav overflaten av denne sedimentproppen inntrykk av å inneholde avgang. Tallene for H12, varm ekstraksjon HNO_3 , gir riktignok inntrykk av gjennomgående å være noe høyere i 1974 enn i 1973, men man må her ta i betraktning mulig lokale variasjoner. Dessuten ble analysen i 1974 utført under mer kontrollerte betingelser, idet bedre utstyr er anskaffet som termostatert oppslutningsapparat etc. Det er kjent at analysetekniske betingelser som syrestyrke, ekstraksjonstid og temperatur har betydning for resultatet.

For stasjoner i det ytre basseng er det viktig å fortsette denne prøvetakingen for å avgjøre om det blir noen tendens i analyseresultatene med tiden. Det vil også være av betydning å følge utviklingen ved utløpet av Huddingsvatn, og ved befaringen i 1975 foreslås det at det tas sedimentprøve også der.

4. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

De biologiske undersøkelser ble i 1974 gjennomført på samme måte som tidligere ved stikkprøvetaking. I det følgende skal det gis en kortfattet orientering om resultatene fra 1975 og samtidig trekkes sammenligninger med tidligere års resultater, hvor dette er mulig. For øvrig henvises til cand.real. Bjørn Sivertsens rapport (Sivertsen, Bjørn, 1975: "Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, i 1974, etter to års prøvedrift." K. Norske Vidensk.Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser., 1975-3) som gir en omfattende analyse av de biologiske forhold i Huddingsvatn sommeren 1974.

4.1 Fisk.

I tabell 24 er oppført resultatene av 1 natts fiske med 8 garn i indre Huddingsvatn. Garnplassering fremgår av figur 1. I tabell 25 er oppført vekstdata, mageinnhold etc. for de enkelte fisker.

Det ble i 1974 fisket 64 aure med en samlet vekt av 5,16 kg i indre Huddingsvatn. Dette gir en middelvekt på 81 gram. Største fisk var 240 gram og minste 30 gram. I tabell 26 er gitt en oversikt over fangst pr. garnnatt for noen utvalgte maskevidder som har vært benyttet hvert år i indre Huddingsvatn. Tabellen viser at antall fisk ikke har avtatt, men tvert om kanskje øket noe i de senere år. Fiskens størrelse i fangstene har imidlertid avtatt, noe som middelvekten kan være et uttrykk for. Mens den for disse maskevidder varierte mellom 138-156 gram i 1970-72, var den i 1973 nede i 118 gram og i 1974 76 gram.

Tabell 24. Garnfangster av aure i indre Huddingsvatn 12-13/8 1974.

Garnplassering (nr.) fremgår av figur 2.

Garn nr.	Maskevidde		Fangst		Middelvekt gram	Middellengde mm
	mm	Omfar	Antall	Vekt gram		
4	52	12	0			
5	45	14	0			
3	40	16	4	280	70	171
2	35	18	2	140	70	175
8	29	22	3	240	80	183
1	26	24	10	1150	115	
6	21	30	26	1950	75	
7	21	30	19	1400	74	
Total			64	5160	81	

Tabell 25. Aure fra Huddingsvatn, garn 12.-13. august 1974.

Kjøttfarge: R = rødt, LR = lys rødt, H = hvit.

Mageinnhold: Z = zooplankton, M = mudderfluelarver, ir = insektrester, Dip. = diptera,
F = fjærmugglarver, D = døgnfluelarver, T = teiger, V = vårflylarver.

cc = dominerende, c = noen, r = få.

Fisk nr.	Lengde mm	Vekt g	Alder i vintre	Beregnet lengde ved vinter, cm				Kjønn	Stadium	Kjøttfarge	Mageinnhold	Kondisjonsfaktor
				1	2	3	4					
115	170	55	3	1,5	5,5	13,2		Hann	I	H	Z	1,12
116	180	60	3	3,0	7,7	14,2		Hunn	I	LR	Z	1,03
117	200	75	3	3,7	7,7	16,3				H	Tom	0,94
118	165	50	2	3,1	10,1			Hann	I-II	H	Z	1,13
119	180	70	3	2,2	6,2	13,6		Hann	I-II	H	Tom	1,20
120	180	65	3	2,8	7,4	11,2				H	Tom	1,12
121	185	70								H	Tom	1,11
122	180	70	3	2,7	6,9	14,5				LR	Z-cc, M	1,20
123	190	80	3	2,2	6,4	13,5		Hann	I-II	H	ir-cc, Z-c	1,15
124	185	70	3	2,7	8,4	15,6				H	Tom	1,11
125	175	65								H	Tom	1,21
126	170	50	3	2,2	6,2	12,6		Hunn	I	H	Z	1,02
127	180	80	3	5,2	9,8	13,1				H	Z	1,37
128	220	115	3	2,5	6,5	17,8		Hann	I-II	LR	Z-cc,ir-r	1,06
129	185	70	3	1,7	4,7	12,6		Hann	I-II	H	Tom	1,11
130	195	80	4	2,3	7,2	11,5	14,7			H	Z-cc,ir-c	1,08
131	225	125	3	3,0	6,7	18,2		Hann	I-II	LR	Dip.im.-cc,Z-c	1,10
132	170	55								H	Z-cc,D-1,F-r	1,12
133	180	70	3	2,8	6,1	11,7				H	Dip.im.-cc	1,20
134	200	80	4	2,3	5,8	11,5	14,6	Hann	I	H	T-cc,Dip.im.-c	1,00
135	180	60	3	2,7	5,2	9,3				H	ir-cc,Z-r	1,03
136	165	50	3	1,2	5,2	11,1		Hann	I	H	ir	1,11
137	195	90	4	3,4	5,3	10,7	15,8	Hunn	I	LR	Z	1,21
138	170	60	2	2,0	9,4					H	ir	1,22
139	210	105	3	3,3	7,3	16,0		Hann	I-II	R	Z-cc,ir-r	1,13
140	255	190						Hann	I-II	R	D-cc,V-c,Z-r	1,15
141	240	180	4	2,9	7,2	12,4	20,6	Hann	I-II	R	Tom	1,30
142	230	135	4	3,8	7,0	11,4	17,9	Hann	I-II	R	Z	1,11
143	215	110	4	4,5	9,2	13,3	17,4	Hann	I-II	LR	T-cc,ir-c	1,11
144	215	105	4	3,0	8,8	13,4	17,4		II	H	Z	1,06
145	210	110										1,19
146	205	85										0,99
147	195	55										0,74
148	190	70										1,02
149	210	115										1,24
150	180	70										1,20
151	195	80										1,08
152	195	80										1,08
153	170	50										1,02
154	165	50										1,11
155	150	30										0,89
156	210	130										1,40
157	175	50										0,93
158	195	85										1,15
159	180	55										0,94

Forts.

Tabell 26. Fangst pr. sarnatt august 1970-1974 i indre Huddingsvatn.

nr	1970		1971		1972		1973		1974		
	orfar	Antall	Vekt (gr.)	Antall	Vekt (gr.)	Antall	Vekt (gr.)	Antall	Vekt (gr.)	Antall	Vekt (gr.)
19-21	32-30	15	2015	14	1750	20	1810	21	1595	23	1675
26	24	10	1429	8	1500	11	1735	5	865	10	1150
35	18			1	345	1	385	2	870	2	140
40	16					2	950			4	280
Total		6,3	861	5,8	898	8,5	1220	7	832	9,8	741
Middelvekt (gr.)			138		156		144		118		76

1) Ytre Huddingsvatn.

I tabell 27 er oppført kondisjonsfaktorer for fisk over 20 cm i årene 1970-74. ($K = \frac{100 \cdot V}{l^3}$ hvor l = lengde i cm og V = vekt i gram).

Tabell 27. Kondisjonsfaktorer for aure over 20 cm. Huddingsvatn 1970-74.

År	Antall fisk	Kondisjonsfaktor
1970	10	0,92
1971	30	1,01
1972	33	1,06
1973	18	1,03
1974	19	1,16

Det fremgår av tabellen at fiskens kondisjonsfaktorer er høyest i 1974. Det er således ikke noe i dette materialet som antyder at fiskens kondisjon har avtatt selv om fiskens størrelse i fangstene har blitt mindre.

For å undersøke fiskens næringsvalg ble det tatt mageprøver av 30 fisk. Resultatene fremgår av tabell 28 hvor prosent fisk med forskjellige hovedgrupper av næringsdyr i magen er oppført (frekvensprosent). Til sammenlikning er vist resultatene fra 1971-1973. I 1974 ble det ikke funnet marflo i fiskemagene i motsetning til tidligere år. Andelen av planktonkreps var derimot relativt stor.

Tabell 28. Mageinnhold i aure fra Huddingsvatn 12.-13. august 1971-74.

% fisk med næringsdyr i magen. (Frekvensprosent).

Antall fisk i parentes.

Dyregruppe \ År	1971 (37)	1972 (46)	1973 (31)	1974 (30)
Marflo	16	9	29	0
Planktonkreps	16	54	10	47
Linsekreps	35	20		
Døgnfluelarver	-	15	-	7
Mudderfluelarver	-	-	-	3
Vårfluelarver	3	13	36	3
Fjærmygglarver	-	7	10	-
Tovinger, imago	-	-	-	10
Insekter, diverse rester	14	39	-	27
Tomme	19	-	36	27

4.2 Bunndyr

Tabell 29 viser vekten av dyr pr. m² bunnareal ved forskjellige dyp i Huddingsvatn 13/8-1974.

Marflo ble denne gang bare funnet i relativt liten mengde i ytre Huddingsvatn (ved Kjerrnes), og ikke på noen av de tre lokaliteter i indre basseng. Børstemakk dominerte som vanlig i alle prøver. I indre basseng ble også funnet en beskjeden mengde fjærmygg, samt noe småkreps, vårfluer og snegl.

Tabell 29. Bunndyr fra Huddingsvatn, 13/8-1974.

3 m dyp, lokalitetsangivelse i fig. 2, mg/m².

Dyregruppe	Indre Huddingsvatn			Ytre Huddingsvatn
	Østre sund	Radiomast	Avg.ledning	Kjerrnes
Børstemakk	924	834	1834	1345
Igler				184
Marflo				48
Vårfluellarver		119		
Fjærmygglarver	6	14	5	89
Skivesnegl	64			
Ertemusling				44
Småkreps	214	274	37	124
	1208	1241	1876	1834

4.3 Diskusjon av biologiske forhold

Resultatene fra undersøkelsene i 1974 avviker fra de tidligere års på noen vesentlige punkter. For det første synes forekomstene av marflo og en del andre næringsdyr å ha avtatt sterkt i indre basseng. For det annet har fiskens størrelse i garnfangstene gått betydelig ned. De undersøkelser som er foretatt av Sivertsen i 1974 synes også entydig å bekrefte disse forhold. Disse forandringene kan vanskelig forklares annerledes enn at de på en eller annen måte skyldes utslippene fra Grong Gruber. Småfisk ser fortsatt ut til å være til stede i samme antall som før, og kvaliteten og kondisjonen på denne er omtrent som tidligere. Fordi småfisken som regel er mer ømfintlig overfor direkte virkninger av de fleste typer forurensninger enn større fisk, har en her muligens å gjøre med en indirekte effekt på fisken. Det er muligens næringstilbudet i form av større næringsdyr (marflo etc.) som har sviktet, slik at den store fisken har trukket vekk.

Det ser ut til at endringene i de biologiske forhold i Huddingsvatnet har skjedd noe gradvis, men at den største endring skjedde i tidsrommet høsten 1973-sommeren 1974. Også sommeren 1973 ble det funnet lite marflo i indre basseng, men på grunn av de vanskelige observasjonsforhold under prøvetakingen måtte en da ta forbehold ved tolkningen av resultatene. Allerede i oktober 1972, dvs. ca. 2 måneder etter at gruve-driften kom i gang, ble det konstatert tilslamming av Huddingsvatnet. Det er sannsynlig at slammet på en eller annen måte virker ugunstig på marfloen og de andre bunndyr som har avtatt i mengde. En kan heller ikke se bort fra at det kan være flotasjonskemikalier eller andre led-sagende stoffer som virker ugunstig. Ved hjelp av akvarietester (bio-assay) med marflo og eventuelle andre bunndyr og komponenter i avløpsvannet kan en sannsynligvis bringe nærmere klarhet i dette spørsmål.

Etter de undersøkelser som til nå er foretatt, bør en kunne slå fast at den nåværende utslippsordning fra Grong Gruber har virket uheldig på de biologiske forhold i indre Huddingsvatn. Dersom forholdene ikke skal forverres og virkningene spre seg ytterligere, er det derfor i første omgang nødvendig å gjennomføre tiltak som hindrer at slammet sprer seg utover de grunnere produktive arealene av indre Huddingsvatn.

5. KONKLUSJON

1. Rapporten gir en samlet oversikt over resultater av de fysisk-kjemiske undersøkelser som er foretatt i 1974 på de forskjellige stasjoner i Huddingsvassdraget og fra utløpet fra Limingen til Tunnsjø, samt biologiske undersøkelser i Huddingsvatn.
2. Figurer og tabeller er for fysisk-kjemiske analyseresultater ajourført slik at utviklingen i perioden 1970-1974 kan følges.
3. Det foreliggende fysisk-kjemiske analysematerialet kan bare påvise små forandringer (som har noen betydning) i hovedmassene i Huddingsvatn eller i vassdraget. Det har vært en svak økning av sulfat-konsentrasjonene for stasjonene i Huddingsvatn, men verdiene er ennå så små at de er uten betydning.

Tungmetallkonsentrasjonene i Huddingsvatn og i vassdraget holder seg på samme nivå som i tidligere år. Over størstedelen av bunnen i det østre basseng i Huddingsvatn er det påvist avgang, men tilslammingen synes å begrense seg til dette basseng.

Turbiditetsmålingene tyder på at innholdet av suspenderte partikler i Huddingsvatnet har avtatt noe de to siste år. Partikkelinnholdet er imidlertid fortsatt noe høyere enn det var før gruvevirksomheten ble satt i gang for alvor.

4. De biologiske undersøkelser, foretatt av NIVA, viser at forekomstene av marflo har avtatt sterkt i indre Huddingsvatn. Fiskens størrelse i garnfangstene fra indre Huddingsvatn har gått betydelig ned. Noen tilsvarende effekter er ikke konstatert i ytre Huddingsvatn.
5. Til tross for de endringer som er påvist i kjemisk-fysiske forhold er meget små, er det funnet klare endringer i de biologiske forhold. Det er vanskelig å gi noen sikker forklaring på at marflo i 1974 ikke ble påvist i indre Huddingsvatn. En ren nedslammingseffekt kan være forklaringen, men det kan også tenkes at flotasjonskjemikalier, som i en viss grad transporteres med avgangen, kan ha giftvirkning. En nærmere undersøkelse av dette forhold vil ha stor interesse for å vurdere tiltak som kan bedre forholdene.

TABELL 3. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 2

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
15.02.74	7.8	320	220.0	8	1192	1151	40.1
17.04.74	7.4	320	32.0	4	200	191	21.1
07.06.74	7.2	360	180.0	12	790	767	13.2
08.74	7.0	342	82.0	16	239	227	12.4
09.10.74	7.6	300	140.0	10	228	220	15.5
10.12.74	7.3	336	70.0	6	170	160	14.8
GJ.SNITT	7.4	330	120.7	9	470	453	19.5
ST.AVVIK	.3	21	71.7	4	424	411	10.5

* * * * *

DATO	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
15.02.74	150	10	650	94.0	3.0	12.6
17.04.74	1700	110	380	21.0	3.5	4.0
07.06.74	10	4	355	120.0	1.7	4.4
08.74	1300	96	620	108.0	4.4	7.1
09.10.74	105	3	160	69.0	3.0	8.5
10.12.74	20	14	150	74.0	4.5	9.2
GJ.SNITT	548	40	386	81.0	3.4	7.7
ST.AVVIK	750	50	216	35.2	1.0	3.2

TABELL 4. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 3

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
15.02.74	7.4	48	.60	36	4.4	3.9	5.4
17.04.74	7.3	52	.35	40	.6	.5	3.9
07.06.74	7.1	23	.65	34	.7	.5	1.5
08.74	7.0	27	.82	55	-	-	2.4
09.10.74	7.4	36	.61	40	1.0	.8	2.6
10.12.74	7.2	68	.42	40	1.1	.6	4.8
GJ.SNITT	7.2	42	.58	41	1.6	1.3	3.4
ST.AVVIK	.2	17	.17	7	1.6	1.5	1.5

* * * * *

DATO	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
15.02.74	160	4	5	3.9	3.0	2.8
17.04.74	170	2	3	4.4	3.4	2.6
07.06.74	120	2	3	2.0	1.5	2.0
08.74	140	3	3	2.0	5.1	3.8
09.10.74	105	1	3	3.4	3.0	3.6
10.12.74	110	5	3	6.0	3.0	2.5
GJ.SNITT	134	3	3	3.6	3.2	2.9
ST.AVVIK	27	1	1	1.5	1.2	.7

TABELL 5. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 4

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
15.02.74	7.6	44	.60	20	1.7	1.3	5.2
17.04.74	7.2	55	.34	20	.6	.5	5.1
07.06.74	7.2	30	.60	25	.5	.2	2.0
08.74	7.4	34	.42	27	-	-	2.9
09.10.74	7.2	41	.26	17	.3	.2	3.7
10.12.74	7.4	67	.55	38	1.0	.7	5.7
GJ.SNITT	7.3	45	.46	24	.8	.6	4.1
ST.AVVIK	.2	14	.14	8	.6	.5	1.5

* * * * *

DATO	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
15.02.74	30	3	5	2.7	1.7	1.4
17.04.74	40	4	5	4.4	2.5	1.7
07.06.74	30	1	5	1.0	1.3	3.5
08.74	40	5	3	2.2	2.2	3.4
09.10.74	55	4	3	3.1	2.0	2.4
10.12.74	40	5	3	3.8	2.5	1.8
GJ.SNITT	39	4	4	2.9	2.0	2.4
ST.AVVIK	9	1	1	1.2	.5	.9

TABELL 6. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 5

4. august 1970

DYP	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
1 M	7.2	74	.07	14	.5	.3	2.4
7 M	7.2	51	.11	23	1.3	.6	2.4
13 M	7.1	66	.14	22	1.6	.5	2.5
GJ.SNITT	7.2	64	.11	20	1.1	.5	2.4

* * * * *

DYP	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
1 M	25	5	10	3.6	2.6	-
7 M	25	15	10	1.5	2.8	-
13 M	25	40	15	1.5	2.8	-
GJ.SNITT	25	20	12	2.2	2.7	0.0

TABELL 7. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 5

21. august 1971

DYP	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
1 M	7.2	38	.90	15	-	-	2.3
7 M	7.3	36	.84	14	-	-	2.2
13 M	7.1	35	.70	12	-	-	2.1
GJ.SNITT	7.2	36	.81	14	0.0	0.0	2.2

* * * * *

DYP	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
1 M	30	11	13	2.5	-	-
7 M	30	50	66	2.0	-	-
13 M	30	10	16	1.9	-	-
GJ.SNITT	30	24	32	2.1	0.0	0.0

TABELL 8. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 5

DYP	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
1 M	7.1	32	.70	13	.6	.2	2.2
3 M	7.2	42	2.50	29	5.5	2.5	2.6
7 M	7.2	30	.67	15	1.0	.2	2.3
10 M	7.2	43	2.40	28	9.0	1.0	2.6
15 M	7.1	39	1.80	17	1.8	.8	2.4
GJ.SNITT	7.2	37	1.61	20	3.6	.9	2.4
ST.AVVIK	.1	6	.89	7	3.6	.9	.2

* * * * *

DYP	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
1 M	50	5	5	3.2	1.7	-
3 M	110	10	20	5.9	.5	-
7 M	75	5	5	2.9	3.0	-
10 M	100	50	30	6.4	2.0	-
15 M	90	35	35	4.9	2.0	-
GJ.SNITT	85	21	19	4.7	1.8	0.0
ST.AVVIK	23	20	14	1.6	.9	0.0

Prøvene på 1, 7 og 15 m dyp ble tatt 17/8-1972
 " " 3 og 10 " " " " 6/10-1972

TABELL 9. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 5

August 1974

DYP	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
1 M	7.4	39	.62	19	-	-	2.0
8 M	7.2	40	.75	19	-	-	2.1
14 M	7.4	68	2.70	19	-	-	2.5
15 M	7.4	70	2.10	21	-	-	2.6
GJ.SNITT	7.3	54	1.54	19	0.0	0.0	2.3
ST.AVVIK	.1	17	1.02	1	0.0	0.0	.3

* * * * *

DYP	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
1 M	40	6	20	7.5	1.0	1.7
8 M	40	7	30	8.5	2.3	3.1
14 M	190	26	25	20.0	7.5	4.7
15 M	140	16	40	20.0	2.9	2.8
GJ.SNITT	103	14	29	14.0	3.4	3.1
ST.AVVIK	75	9	9	6.9	2.8	1.2

TABELL 10. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 6

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
15.02.74	7.4	37	.92	22	5.5	5.1	4.3
17.04.74	6.9	49	.32	12	.5	.3	3.1
07.06.74	7.3	51	1.80	44	1.9	1.5	2.0
08.74	7.4	38	.63	14	-	-	1.9
09.10.74	7.4	59	.68	19	.8	.6	3.0
10.12.74	7.2	46	.50	19	.7	.4	2.3
GJ.SNITT	7.3	47	.81	21	1.9	1.6	2.8
ST.AVVIK	.2	8	.52	12	2.1	2.0	.9

* * * * *

DATO	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
15.02.74	30	2	5	2.8	1.8	1.4
17.04.74	50	4	5	4.2	1.5	2.1
07.06.74	90	8	5	9.5	1.4	2.7
08.74	30	5	20	8.2	2.7	2.8
09.10.74	105	8	20	16.0	2.0	4.9
10.12.74	30	7	3	9.0	2.0	1.1
GJ.SNITT	56	6	10	8.3	1.9	2.5
ST.AVVIK	34	2	8	4.7	.5	1.4

TABELL 11. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 6B.

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
21.08.71	7.3	34	1.50	10	-	-	2.0
09.08.72	7.1	28	.35	12	.2	.1	2.0
06.10.72	7.2	42	1.80	34	3.5	2.0	2.6
20.08.73	7.2	32	.51	10	.5	.3	1.7
14.08.74	7.3	38	.48	14	.4	.1	1.8
GJ.SNITT	7.2	35	.93	16	1.2	.6	2.0
ST.AVVIK	.1	5	.67	10	1.6	.9	.3

* * * * *

DATO	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
21.08.71	20	8	2	2.5	-	-
09.08.72	30	5	5	.5	2.0	-
06.10.72	90	5	20	5.4	2.0	-
20.08.73	45	5	5	5.5	1.4	1.7
14.08.74	30	8	40	8.3	.9	2.6
GJ.SNITT	43	6	14	4.4	1.6	2.2
ST.AVVIK	28	2	16	3.0	.5	0.0

TABELL 12. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 7

6. oktober 1972

DYP	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
1 M	7.1	31	.52	12	1.0	.1	2.1
8 M	7.3	32	.38	13	.4	.1	2.1
20 M	7.1	32	.44	11	.4	.1	2.2
GJ.SNITT	7.2	32	.45	12	.6	.1	2.1

* * * * *

DYP	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
1 M	20	5	5	3.1	2.3	-
8 M	20	5	5	3.1	1.3	-
20 M	20	5	5	3.3	2.0	-
GJ.SNITT	20	5	5	3.2	1.9	0.0

TABELL 13. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 7

August 1974

DYP	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
1 M	7.2	36	.44	19	-	-	1.7
8 M	7.2	36	.45	14	-	-	1.7
27 M	6.9	42	.88	21	-	1.0	2.0
GJ.SNITT	7.1	38	.59	18	0.0	1.0	1.8

* * * * *

DYP	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIG/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
1 M	20	9	10	7.9	.9	2.0
8 M	20	7	20	8.3	1.0	1.8
27 M	30	11	25	11.1	4.9	2.5
GJ.SNITT	23	9	18	9.1	2.3	2.1

TABELL 14. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 8

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
15.02.74	7.3	17	.30	14	2.0	1.4	1.3
17.04.74	7.2	59	.37	18	.5	.3	4.7
07.06.74	7.2	43	.48	25	.6	.2	2.2
08.74	7.1	40	.41	16	-	-	2.1
09.10.74	7.4	49	.41	15	.5	.3	2.6
10.12.74	7.1	48	.57	34	.9	.4	2.8
GJ.SNITT	7.2	43	.42	20	.9	.5	2.6
ST.AVVIK	.1	14	.09	8	.6	.5	1.1

* * * * *

DATO	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
15.02.74	20	9	5	1.7	1.8	2.0
17.04.74	110	4	3	6.3	1.9	1.4
07.06.74	30	4	5	7.3	1.4	2.3
08.74	40	2	5	8.2	1.1	1.1
09.10.74	25	5	20	9.0	1.3	1.9
10.12.74	40	9	3	14.0	2.0	1.1
GJ.SNITT	44	5	7	7.8	1.6	1.6
ST.AVVIK	33	3	7	4.0	.4	.5

TABELL 15. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 9

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
15.02.74	7.1	17	.30	12	2.3	.7	1.4
17.04.74	6.8	25	.50	24	3.2	3.0	1.7
07.06.74	7.0	28	.50	25	.4	.2	1.4
08.74	6.8	17	.34	14	-	-	.9
09.10.74	7.1	20	.34	3	.5	.2	1.2
10.12.74	7.1	16	.27	21	1.1	.5	.9
GJ.SNITT	7.0	20	.37	16	1.5	.9	1.3
ST.AVVIK	.2	5	.10	8	1.2	1.2	.3

* * * * *

DATO	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
15.02.74	30	20	5	1.7	1.2	1.3
17.04.74	110	2	3	2.1	1.4	5.0
07.06.74	30	2	3	1.0	1.2	1.3
08.74	20	5	3	2.6	.7	.6
09.10.74	5	11	3	2.6	1.2	1.7
10.12.74	20	2	3	1.8	1.5	1.0
GJ.SNITT	36	7	3	2.0	1.2	1.8
ST.AVVIK	37	7	1	.6	.3	1.6

TABELL 16. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. 10

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L	ALK MIL/L
04.08.70	7.1	51	.11	51	.8	.3	2.0
21.08.71	7.1	36	.64	7	-	-	1.7
11.08.72	7.4	29	.34	5	.2	.1	2.0
21.08.73	7.1	26	.38	8	.7	.3	1.8
15.08.74	7.1	24	.22	6	-	-	1.4
GJ.SNITT	7.1	33	.34	15	.6	.2	1.8
ST.AVVIK	.1	11	.20	20	0.0	0.0	.3

* * * * *

DATO	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	TOCII MIG/L	PERM MIG/L
04.08.70	10	5	5	1.5	1.9	-
21.08.71	30	5	5	2.3	-	-
11.08.72	25	5	5	.5	.5	-
21.08.73	5	20	5	1.4	1.0	1.2
15.08.74	5	3	5	2.3	.1	.4
GJ.SNITT	15	8	5	1.6	.9	.8
ST.AVVIK	12	7		.7	.8	0.0

Tabell 17. Middelverdier for analyseresultater 1970-1974.

Stasjon 2: Gruvevannsutløp.

Komponent	År				
	1970	1971	1972	1973	1974
Surhetsgrad	7,7	7,9	8,0	7,6	7,4
Konduktivitet	158	239	246	289	330
Turbiditet	-	-	357	97	121
Farge	19	25	11	36	9
Susp. tørrstoff	3780	-	297	388	470
Susp. gløderest	3670	-	286	376	453
Alkalitet pH 4,5	22,5	25,0	19,8	17,6	19,5
ml 0,1 N HCl/l	3700	13000	2400	4565	548
Jern	33	50	20	210	40
Kobber	112	130	160	632	386
Sink	113	14,3	38,5	62,4	81,0
Sulfat	3,8	6,4	7,4	13,5	3,4
Org. karbon	-	-	7,2	19,2	7,7
Permanganattall					

Tabell 18. Middelværdier for analyseresultater 1970-1974.

Stasjon 3: Orvasselva, nedre del

Komponent	År				
	1970	1971	1972	1973	1974
Surhetsgrad	7,3	7,3	7,2	7,1	7,2
Konduktivitet	67,0	48	54	45	42
Turbiditet	103	2,9	8,5	0,54	0,58
Farge	36	58	93	33	41
Alkalitet pH 4,5	4,1	3,4	3,7	2,8	3,4
Alkalitet pH 4,0	-	3,6	4,6		
Jern	1120	230	1900	104	134
Kobber	15	30	23	5	3
Sink	17	30	79	14	3
Sulfat	4,7	3,7	3,8	3,5	3,6
Org. karbon	5,7	3,8	12,7	2,7	3,2
Pernanganattall	-	-	62,4	3,2	2,9
Susp. tørrstoff	-	-	7,6	1,6	1,6
Susp. gløderest	-	-	5,5	1,2	1,3

Tabell 19. Middelverdier for analyseresultater 1970-1974.

Stasjon 4: Renselelva, ved veibru ovenfor innløp i Huddingsvatn.

Komponent	Ar				
	1970	1971	1972	1973	1974
Surhetsgrad	7,1	7,3	7,3	7,2	7,3
Konduktivitet	44	42	47	40	45
Turbiditet	0,07	0,67	0,74	0,27	0,46
Farge	25	20	30	20	24
Susp. tørrstoff	3,3	-	1,3	1,4	0,8
Susp. gløderest	< 0,5	-	0,6	1,4	0,6
Alkalitet pH 4,5	3,0	3,1	3,3	2,9	4,1
Jern	110	50	40	38	39
Kobber	20	30	< 10	6	4
Sink	< 10	20	< 10	9	4
Sulfat	3,3	2,7	2,5	2,3	2,9
Org. karbon	3,0	2,7	2,8	2,5	2,0
Permanganattall	-	-	2,5	2,1	2,4

1) Middelverdi endret i forhold til rapport av januar 1973.

Tabell 20. Middelverdier for analyseresultater 1970-1974.

Stasjon 6: Huddingsvatn, østre sund mellom østre og vestre del.

Komponent	År				
	1970	1971	1972	1973	1974
Surhetsgrad	7,1	7,1	7,2	7,0	7,3
Konduktivitet	50	41	43	38	47
Turbiditet	0,33	0,94	1,9 ¹⁾	0,97	0,81
Farge	22	24	39	22	21
Susp. tørrstoff	1,5	-	-	1,1	1,6
Susp. gløderest	< 0,5	-	-	1,1	1,6
Alkalitet	2,5	2,4	2,6	2,3	2,8
Jern	30	70	370	43	56
Kobber	20	20	23	10	6
Sink	< 10	20	29	19	10
Sulfat	< 3,0	3,2	3,8	5,1	8,3
Org. karbon	2,9	3,3	2,9	2,1	1,9
Permanganattall	-	-	-	1,9	2,5

1) Middelverdi endret i forhold til rapport av januar 1973.

Tabell 21. Middelverdier for analyseresultater 1970-1974.

Stasjon 8: Huddingselva, ved veibru.

Komponent	År					
	1970	1971	1972	1973	1974	
Surhetsgrad	pH	7,1	7,1	7,2	7,1	7,2
Konduktivitet	µS/cm	49	38	49	45	43
Turbiditet	JTU	0,07	0,46	1,1	0,90	0,42
Farge	mg Pt/l	29	17	34	22	20
Susp. tørrstoff	mg/l	1,2	-	0,8	1,9	0,9
Susp. gløderest	mg/l	0,86	-	0,2	2,8	0,5
Alkalitet	ml 0,1 N HCl/l	3,0	2,7	2,9	2,7	2,6
Jern	µg Fe/l	50	40	56	71	44
Kobber	µg Cu/l	30	30	11	8	5
Sink	µg Zn/l	10	10	14	11	7
Sulfat	mg SO ₄ /l	4,0	2,6	3,4	5,8	7,8
Org. karbon	mg C/l	3,3	2,3	2,7	2,8	1,6
Permanganattall	mg O/l	-	-	3,4	2,0	1,6

Tabell 22. Middelverdier for analyseresultater 1970-1974.

Stasjon 9: Vektaren, ved veibru over utløp.

Komponent	År				
	1970	1971	1972	1973	1974
Surhetsgrad	6,9	6,9	6,9	6,8	7,0
Konduktivitet	25	22	29	25	20
Turbiditet	0,17	0,38		0,70	0,37
Farge	17	14	31	19	16
Alkalitet pH 4,5	1,1	1,2	1,1	1,4	1,3
Alkalitet pH 4,0	-	2,0	1,9		
Jern	30	40	40	38	36
Kobber	10	30	< 10	5	7
Sink	10	10	< 10	5	3
Sulfat	3,2	2,0	1,8	2,5	2,0
Org. karbon	1,9	2,1	1,6	1,3	1,2
Permanganattall	-	-	0,71	1,8	1,8
Susp. tørrstoff	1,2	-	0,6	0,9	1,5
Susp. gløderest	0,2	-	<0,1	0,8	0,9