

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-120/64

UNDERSØKELSE AV FOLLA

Observasjoner 1975

22. juni 1976.

Saksbehandler: Rolf Tore Arnesen  
Medarbeidere: Magne Grande  
Eigil Rune Iversen  
Instituttssjef: Kjell Baalsrud

## INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	4
2. KJEMISKE FORHOLD	4
2.1 Innledning	4
2.2 Fysisk/kjemiske analyseresultater fra Folla	6
2.3 Kjemiske analyseresultater fra Grisungbekken	14
2.4 Kjemiske analyser av gruvevann	14
3. BEFARING 1975	22
3.1 Generelle forhold	22
3.2 Biologiske forhold	22
3.2.1 Innledning	22
3.2.2 Diskusjon av biologiske forhold	25
4. KONKLUSJON	27

## TABELLFORTEGNELSE

1. Kjemiske analyseresultater fra stasjon Fo 2	7
2. Kjemiske analyseresultater fra stasjon Fo 4	7
3. Kjemiske analyseresultater fra stasjon Fo 5	8
4. Kjemiske analyseresultater fra stasjon Fo 7	8
5. Årlige middelverdier for en del analyseparametre Stasjon: Fo 2	9
6. Årlige middelverdier for en del analyseparametre Stasjon: Fo 4	10
7. Årlige middelverdier for en del analyseparametre Stasjon: Fo 5	11
8. Årlige middelverdier for en del analyseparametre Stasjon: Fo 7	12
9. Middel vannføring - Folla. Ryfetten	13
10. Kjemiske analyseresultater fra Grisungbekken	15
11. Årlige middelverdier for en del analyseparametre Stasjon: Grisungbekken	16

	Side
12. Kjemiske analyseresultater fra gruvevann	18
13. Årlige middelerverdier for en del analyseparametre Gruvevann	19
14. Analyseresultater gruvevann nivå I, sone I	20
15. Analyseresultater gruvevann nivå II, sone I	20
16. Analyseresultater gruvevann nivå II, sone IV	20
17. Analyseresultater gruvevann nivå IV, sone V	21
18. Analyseresultater gruvevann mellomort sone I	21
19. Fauna i Folla, 2. juli 1976	23

#### FIGURFORTEGNELSE

1. Follas nedbørfelt	5
2. Årlige middelerverdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene Fo 2 og Fo 4	29
3. Årlige middelerverdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene Fo 2 og Fo 4	30
4. Årlige middelerverdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene Fo 2 og Fo 4	31
5. Årlige middelerverdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene Fo 5 og Fo 7	32
6. Årlige middelerverdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene Fo 5 og Fo 7	33
7. Årlige middelerverdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene Fo 5 og Fo 7	34
8. Årlige middelerverdier for kjemiske analyseresultater Gruvevann	35
9. Årlige middelerverdier for kjemiske analyseresultater Gruvevann	36
10. Årlige middelerverdier for kjemiske analyseresultater Gruvevann	37

## 1. INNLEDNING

Undersøkelsene i Folla-vassdraget ble i 1975 gjennomført som i foregående år (NIVA-rapporter: 0-120/64 "Undersøkelse av Folla" av september 1969, mai 1970, juni 1971, februar 1973, juli 1974 og april 1975).

Befaringen av vassdraget med innsamling av biologiske prøver ble foretatt 2. juli 1974.

I 1975 satte cand. mag. Karl Jan Aanes i gang en undersøkelse i Folla. Denne undersøkelsen er et ledd i et hovedfagsarbeid ved Universitetet i Bergen og feltarbeidet vil antagelig bli avsluttet i 1976. Materialet som er samlet inn ved undersøkelsene er foreløpig ikke bearbeidet og resultatene kan ikke tas med i den foreliggende rapport. Aanes har imidlertid arbeidsplass ved instituttet og det er en løpende kontakt, slik at NIVA's undersøkelser i en viss grad er vurdert også på bakgrunn av hans erfaringer.

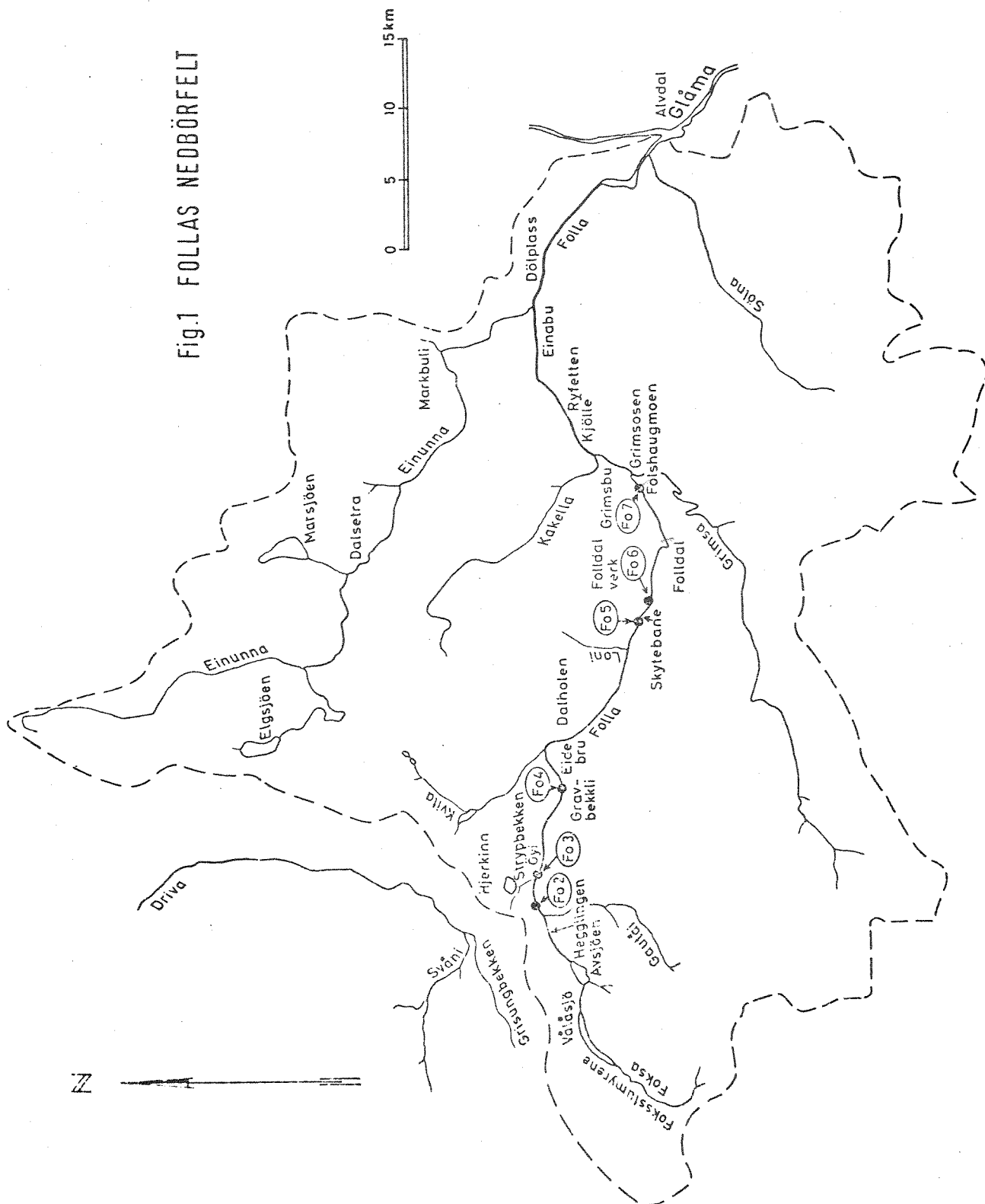
## 2. KJEMISKE FORHOLD

### 2.1 Innledning.

Analyseresultatene er som i den foregående årsrapport behandlet og presentert ved hjelp av EDB. Når det gjelder analysemetodikk og deteksjonsgrenser er det ingen endringer fra den foregående årsrapport. Det er heller ingen endringer i betegnelsene for analysekomponentene.

I 1975 er det innsamlet 6 prøveserier etter det ordinære program. I tillegg er det tatt vannprøver fra 5 forskjellige steder i gruven 7 ganger i løpet av 1975. Alle prøvene er tatt av Folldal Verk A/S, mens analysene er utført ved NIVA.

Fig.1 FOLLAS NEDBÖRFELT



## 2.2 Fysisk/kjemiske analyseresultater fra Folla

De kjemiske analyseresultatene for stasjonene i Folla er samlet i tabellene 1 - 4. Stasjonsplasseringen er vist i fig. 1.

Som tidligere er tabellene for de årlige middelveidier for analyseparameterne ajourført og tabellene 4 - 8 angir årlige middelveidier stasjonsvis. I fig. 2 - 7 er middelveidene avbildet grafisk.

Månedlige middelvannføringer for Folla ved Ryfetten er samlet i tabell 9. Alle vannføringene er beregnet på grunnlag av data fra Norges vassdrags-og elektrisitetsvesen (NVE). De oppførte verdiene er alle isreduserte, men for data for 1975 har NVE tatt forbehold om at tallene ikke er endelig godkjente.

I det følgende er analyseresultatene ved hver stasjon kort diskutert.

### Fo 2.

De kjemiske forhold ved stasjon Fo 2 var også i 1975 relativt stabile og det er bare små endringer fra tidligere år. Gjennomsnittsverdien for suspendert tørrstoff var særlig lav i 1975, det samme gjelder verdien for kobber.

### Fo 4.

Ved Fo 4 er det som i tidligere år større variasjoner i de kjemiske forhold enn ved stasjon Fo 2. Det kan imidlertid ikke påvises endringer av betydning i forhold til tidligere år. Innholdet av kobber og sink har vært særlig lavt i 1975. Innholdet av suspendert stoff er gjennomsnittlig litt høyere ved Fo 4 enn ved Fo 2. Dette kan skyldes at noe avgang føres ut av slamdammen, særlig vår og høst, under flomsituasjoner.

TABELL 1. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. FO 2

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L
25.02.75	7.2	46	.50	13	.4	.2
14.04.75	7.3	52	.22	10	.2	.1
16.06.75	7.1	27	.28	23	.6	.4
14.08.75	7.4	34	.47	23	.6	.2
23.10.75	7.6	36	.33	26	.7	.2
12.75	7.2	41	.50	23	.6	.3
GJ.SNITT	7.3	39	.38	19	.5	.2
ST.AVVIK	.2	9	.12	7	.2	.1

\* \* \* \* \*

DATO	CA MIG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SD4 MIG/L	KDF MIG/L
25.02.75	7.0	60	1	3	5.6	10.0
14.04.75	6.0	30	2	10	5.3	10.2
16.06.75	3.5	70	6	5	2.7	8.2
14.08.75	5.5	50	2	5	3.7	2.5
23.10.75	5.4	30	2	5	4.8	6.8
12.75	6.5	13	5	5	5.4	7.5
GJ.SNITT	5.7	42	3	5	4.6	7.5
ST.AVVIK	1.2	22	2	2	1.1	2.3

TABELL 2. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. FO 4

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L
25.02.75	6.9	302	.75	10	.5	.3
14.04.75	6.9	398	.40	10	.3	.2
16.06.75	7.1	58	.25	21	.5	.3
14.08.75	7.4	79	.54	14	.5	.2
23.10.75	7.3	125	.56	31	1.2	.5
12.75	7.2	197	.35	19	.4	.2
GJ.SNITT	7.1	193	.47	17	.6	.3
ST.AVVIK	.2	134	.18	8	.3	.1

\* \* \* \* \*

DATO	CA MIG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SD4 MIG/L	KDF MIG/L
25.02.75	39.3	50	4	3	100.0	7.9
14.04.75	88.0	30	3	10	190.0	5.1
16.06.75	9.1	60	3	5	16.0	10.6
14.08.75	13.5	30	2	5	23.0	18.3
23.10.75	21.5	40	2	5	45.0	8.3
12.75	29.5	13	2	5	74.0	2.5
GJ.SNITT	33.5	37	2	5	74.7	8.8
ST.AVVIK	28.8	17	1	2	64.7	5.4

TABELL 3. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. FO 5

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L
25.02.75	7.2	210	1.20	6	.9	.5
14.04.75	7.3	251	.55	14	.7	.3
16.06.75	7.4	63	.38	19	1.0	.8
14.08.75	7.5	88	.95	19	.6	.1
23.10.75	7.6	114	.28	23	.8	.4
12.75	7.3	154	.60	12	.3	.1
GJ.SNITT	7.4	147	.66	15	.7	.4
ST.AVVIK	.1	73	.35	6	.2	.3

\* \* \* \* \*

DATO	CA MIG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	KOF MIG/L
25.02.75	35.2	40	25	3	66.0	8.0
14.04.75	51.0	30	3	10	100.0	5.3
16.06.75	10.4	40	3	5	10.0	7.3
14.08.75	18.0	30	4	5	17.0	2.5
23.10.75	12.5	30	2	5	27.0	11.0
12.75	24.0	13	2	5	49.0	2.5
GJ.SNITT	25.2	30	6	5	44.8	6.1
ST.AVVIK	15.5	10	9	2	34.1	3.3

TABELL 4. KJEMISKE ANAL.RES. FRA STASJ. FO 7

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L
25.02.75	7.1	213	2.30	13	1.8	1.2
14.04.75	7.1	252	1.60	5	1.6	.8
16.06.75	7.3	71	.48	28	.6	.5
14.08.75	7.5	325	1.60	5	.6	.5
23.10.75	7.5	130	1.40	-1	2.0	1.6
12.75	7.2	157	.90	23	.8	.3
GJ.SNITT	7.3	191	1.38	15	1.2	.8
ST.AVVIK	.2	91	.63	10	.6	.5

\* \* \* \* \*

DATO	CA MIG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	KOF MIG/L
25.02.75	36.4	230	11	120	62.0	6.8
14.04.75	48.0	230	7	105	90.0	8.0
16.06.75	11.6	200	14	45	13.0	7.8
14.08.75	18.0	440	11	70	23.0	6.7
23.10.75	22.2	490	10	80	35.0	5.6
12.75	23.0	110	7	70	50.0	2.5
GJ.SNITT	26.5	283	10	82	45.5	6.2
ST.AVVIK	13.3	148	2	27	28.1	2.0



Tabell 5. Årlige middelværdier for en del analyseparametre.

Stasjon: Fo 2.

Komponent	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Surhetsgrad	7,4	7,2	7,2	7,1	7,2	7,2	7,1	7,2	7,2	7,3
Konduktivitet	40	28	39	49	46	53	40	42	42	39
Turbiditet	0,28	0,47	0,74	0,12	0,08	0,89	0,50	0,48	0,31	0,38
Farge	16	12	12	19	15	19	16	22	16	19
Susp.tørrstoff	-	-	-	3,1	6,8	2,3	2,1	3,7	1,2	0,5
Susp.gløderest	-	-	-	1,0	2,7	0,5	0,5	2,4	0,5	0,2
Kalsium	4,9	3,8	5,1	5,6	5,4	5,8	5,9	5,9	6,2	5,7
Jern	60	65	80	114	61	56	46	54	48	42
Kobber	14	29	16	31	11	38	20	18	12	3
Sink	70	21	17	9	12	71	7	5	4	5
Sulfat	0,5	4,1	3,4	4,9	4,5	4,6	5,6	5,0	4,7	4,6
Dikromattall (KOF)	-	10,4	7,8	7,6	6,9	8,3	6,8	11,3	5,3	7,5

Tabell 6. Arlige middelværdier for en del analyseparametre.

Stasjon: Fo 4.

Komponent	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Surhetsgrad	7,6	7,3	7,3	7,3	7,1	7,1	7,1	7,2	7,0	7,1
Konduktivitet	72	36	53	128	176	176	227	189	184	193
Turbiditet	0,28	0,57	0,60	0,22	0,14	0,32	0,77	0,43	0,52	0,47
Farge	14	13	11	18	12	16	18	45	25	17
Susp.tørrstoff	-	-	-	24,3	16	3,9	4,2	4,1	5,0	0,6
Susp.gløderest	-	-	-	17,8	1,8	2,9	0,5	0,7	3,3	0,3
Kalsium	3,9	5,1	8,4	21,7	24,2	26,9	32,6	29,0	29,6	33,5
Jern	40	59	200	66	40	58	36	41	59	37
Kobber	5	33	15	22	12	13	21	13	7	2
Sink	20	26	26	9	17	20	40	11	8	5
Sulfat	5,2	2,9	5,9	35	55	70	115	67,2	62,8	74,7
Dikromattall (KOF)	7,0	6,9	7,6	7,3	7,3	8,0	12,8	4,2	6,3	8,8

Tabell 7. Årlige middelværdier for en del analyseparametre.

Stasjon: Fo 5.

Komponent	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Surhetsgrad	7,7	7,4	7,5	7,4	7,4	7,3	7,3	7,3	7,3	7,4
Konduktivitet	74	58	76	127	138	135	165	154	130	147
Turbiditet	0,53	0,92	0,59	0,43	0,19	0,33	1,91	1,49	0,58	0,66
Farge	12	14	11	14	14	17	20	20	19	15
Susp.tørrstoff	-	-	5,7	3,3	6,7	4,8	2,0	2,8	3,5	0,7
Susp.gløderest	-	-	4,6	1,5	3,9	3,1	1,0	1,7	2,5	0,4
Kalsium	11,5	8,4	10,9	19,3	19,9	22,8	27,8	25,4	22,4	25,2
Jern	40	78	168	57	55	61	32	59	72	30
Kobber	9	29	14	24	9	22	17	10	8	6
Sink	58	23	22	26	14	12	25	15	13	5
Sulfat	5,7	3,8	5,2	17,7	32,9	41,3	59,5	50,7	33,7	44,8
Dikromattall (KOF)	6,4	6,5	8,3	7,6	5,5	8,6	7,6	3,9	8,0	6,1

Tabell 8. Årlige middelveier for en del analyseparametre.

Stasjon: Fo 7.

Komponent	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Surhetsgrad	7,8	7,5	7,5	7,4	7,4	7,2	7,3	7,3	7,2	7,3
Konduktivitet	108	102	108	147	155	142	175	167	146	191
Turbiditet	63,5	20,3	11,4	2,8	0,4	1,27	3,21	2,87	1,16	1,38
Farge	297	36	47	46	20	36	28	28	27	15
Susp.tørrstoff	-	-	7,4	23,2	4,3	17,9	3,9	2,1	4,7	1,2
Susp.gløderest	-	-	4,6	15,0	1,7	15,2	2,5	1,1	2,9	0,8
Kalsium	17,6	16,4	15,4	20,1	22,3	24,5	29,4	26,5	23,5	26,5
Jern	1390	1376	217	637	306	549	238	130	478	283
Kobber	19	38	15	38	12	34	33	36	45	10
Sink	75	74	215	57	42	71	83	36	101	82
Sulfat	18,5	17,8	18,6	38,9	30,3	43,8	64,5	51,1	36,5	45,5
Dikromattall (KOF)	14,5	15,8	8,0	9,0	4,2	8,8	5,2	2,7	7,4	6,2

Tabell 9. Middelvatnføring - Folla.

Ryfetten.

År	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
1967	3,0	2,6	2,1	2,1	52,7	62,0	22,8	14,4	13,5	14,9	8,6	5,8
1968	4,3	3,3	2,5	13,4	31,7	67,9	21,2	8,3	7,0	7,5	4,3	2,8
1969	2,2	1,9	1,8	2,5	39,9	31,2	10,1	8,9	13,1	16,2	8,8	4,3
1970	2,8	2,1	1,9	2,2	43,7	26,6	16,7	10,2	11,7	8,7	7,2	7,6
1971	5,8	3,6	2,6	2,4	36,6	34,2	27,3	12,6	6,1	5,8	4,7	3,1
1972	3,1	3,1	1,7	1,7	37,6	52,5	30,1	11,2	6,6	3,6	4,1	3,4
1973	2,9	2,5	2,1	1,4	33,8	41,0	41,8	12,2	8,7	5,9	5,9	4,7
1974	3,3	2,5	2,1	5,1	24,7	20,2	18,3	10,3	8,8	6,9	3,6	3,7
1975	3,7	3,2	3,1	2,7	41,6	23,7	9,2	4,0	4,8	7,3	2,8	3,8

Fo 5.

Endringene i de kjemiske forhold i Folla fra Fo 4 til Fo 5 er fortsatt små. De forskjeller som kan registreres kommer hovedsakelig av fortynningen fra sideelvene på denne strekningen. Det er imidlertid en liten økning i middelveirdien for suspendert stoff og kobber. I forhold til tidligere år er det ingen endringer av betydning, og tungmetallkonsentrasjonene er fortsatt lave.

Fo 7.

Ved Fo 7 er de kjemiske forhold tydelig preget av tilførselene av gruvevann fra de gamle gruvene i Follidal. Tungmetallinnholdet øker fra Fo 5. Det samme gjelder turbiditeten, samt vannets innhold av suspendert stoff. I forhold til tidligere år var både innholdet av tungmetaller og suspendert stoff lavt i 1975.

### 2.3 Kjemiske analyseresultater fra Grisungbekken.

Det foreligger resultater fra regelmessige analyser av vannprøver fra nedre del av Grisungbekken siden 1971. Enkeltresultatene fra 1975 er samlet i tabell 10 og middelveirdiene siden 1971 finnes i tabell 11.

Analyseresultatene fra 1975 viser relativt store variasjoner for mange parametre. Både enkeltverdier og middelveirdiene for sulfat, jern, kobber og sink er imidlertid stort sett lavere i 1975 enn i tidligere år. Sinkverdiene er til tider fortsatt relativt høye.

### 2.4 Kjemiske analyser av gruvevann.

I 1975 er det gjort mer detaljerte undersøkelser av gruvevannet. I tillegg til prøvene av det samlede gruvevann som er analysert

TABELL 10. KJEMISKE ANAL. RES. FRA GRISUNGBEKKEN

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S. TS MIG/L	S. GL MIG/L
25.02.75	7.1	74	.57	8	.6	.3
14.04.75	7.2	70	.41	7	1.1	1.0
16.06.75	7.3	35	.17	95	.3	.2
14.08.75	7.4	32	.42	5	.1	.3
23.10.75	7.4	49	.37	28	1.9	1.5
12.75	7.3	50	.25	5	.5	.2
GJ.SNITT	7.3	51	.36	25	.8	.6
ST.AVVIK	.1	17	.14	36	.7	.5

\* \* \* \* \*

DATO	CA MIG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	SO4 MIG/L	KOF MIG/L
25.02.75	10.1	60	6	240	17.0	2.5
14.04.75	10.0	30	3	105	13.0	2.5
16.06.75	4.5	20	4	5	3.0	2.5
14.08.75	4.8	30	2	5	2.8	2.5
23.10.75	7.2	20	3	15	5.5	5.0
12.75	6.0	13	2	10	10.1	8.6
GJ.SNITT	7.1	29	3	63	8.6	3.9
ST.AVVIK	2.5	17	2	95	5.8	2.5

Tabell 11. Årlige middelværdier for en del analyseparametre.

Stasjon: Grisingbekken.

Komponent	1971	1972	1973	1974	1975
Surhetsgrad	7,3	7,3	7,3	7,4	7,3
Konduktivitet	189	60	165	73	51
Turbiditet	7,2	0,68	0,36	1,07	0,36
Farge	91,5	13	17	8	25
Susp.tørrstoff	104,1	6,2	7,1	6,6	0,8
Susp.gløderest	97,0	3,9	7,8	5,5	0,6
Kalsium	11,9	12,6	10,1	10,3	7,1
Jern	63	30	142	193	29
Kobber	17,5	32	10	9	3
Sink	143	133	152	138	63
Sulfat	21,9	14,1	18	16,2	8,6
Dikromattall (KOF)	5,4	4,9	3,2	4,7	3,9



etter samme program som tidligere, er det tatt ut prøver i forskjellige deler av gruven. Hensikten med dette har vært å se om det var spesielle områder i gruven som ga opphav til surt gruvevann. Det er tatt prøver på følgende steder:

1. Mellomort sone I
2. Nivå I, sone I
3. Nivå II, sone I
4. Nivå II, sone IV
5. Nivå, IV, sone V

Samtidig som prøvene er tatt er vannføringen registrert på prøvetakingsstedet.

Analyseresultater for det samlede gruvevann er gitt i tabell 12 og middelerverdier for perioden 1968-75 er samlet i tabell 13. Middelerverdiene er fremstilt grafisk i figur 8, 9 og 10.

Enkeltresultatene for prøver fra forskjellige deler av gruven er samlet i tabellene 14 - 18.

Både i det samlede gruvevann og i de enkelte delstrømmene har pH vært relativt høy og gjennomsnittsverdiene har ligget omkring nøytralpunktet. Tilsvarende har tungmetallkonsentrasjonene - jern, kobber og sink - i gjennomsnitt vært relativt lave. Bare ved enkelte anledninger har gruvevannet vært noe surere og tungmetallinnholdet høyere. Noen forklaring på disse "episodene" med surere gruvevann har det foreløpig ikke vært mulig å finne.

I det samlede gruvevannet har det imidlertid vært en økende tendens i konsentrasjonen av kobber, sink og sulfat, samtidig som kalsiuminnholdet har avtatt siden 1968. Som nevnt i tidligere års rapporter tyder dette på en utvikling i retning av surt gruvevann, selv om pH i gjennomsnitt økte noe i 1975.

TABELL 12. KJEMISKE ANAL. RES. FRA GRUVEVANN

DATO	PH	KOND MIS/CM	TURB JTU	FARG MIG/L	S.TS MIG/L	S.GL MIG/L
25.02.75	7.3	760	38.0	8	162	150
14.04.75	7.4	1700	25.0	5	24	21
16.07.75	4.5	1500	58.0	5	564	536
14.08.75	7.0	979	32.0	3	286	256
21.10.75	6.9	1109	-	-	-	-
22.12.75	7.7	891	18.0	17	96	87
GJ.SNITT	6.8	1157	34.2	7	226	210
ST.AVVIK	1.2	367	15.3	5	212	202

\* \* \* \* \*

DATO	CA MIG/L	FE MIG/L	CU MIK/L	ZN MIG/L	SO4 MIG/L	KOF MIG/L
25.02.75	33.4	.05	15	1.80	320	48.8
14.04.75	40.8	.05	90	1.75	1000	84.5
16.07.75	33.0	5.90	4100	21.50	900	223.0
14.08.75	45.0	.03	90	6.85	530	31.6
21.10.75	33.0	.08	60	6.15	680	-
22.12.75	33.5	.04	25	4.40	630	73.1
GJ.SNITT	36.5	1.02	730	7.07	677	92.2
ST.AVVIK	5.2	2.39	1651	7.38	247	76.0

Tabell 13. Årlige middelværdier for en del analyseparametre.  
Gruvevann.

Komponent	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Surhetsgrad			7,5	7,4	7,4	7,1	6,9	6,9	6,5	6,8
Konduktivitet			573	879	830	588	680	550	808	1157
Turbiditet			7,3	13,5	5,1	8,2	23,6	42	18,5	34,2
Farge			26	174	78	83	243	26	16	7
Susp.tørrstoff			-	38,9	131,5	114,9	91,4	48	49	226
Susp.gløderest			-	24,8	115,1	105,5	98,3	39	43	210
Kalsium			82,0	63,1	71,9	45,6	63	57,5	54,2	36,4
Jern			235	3807	1076	4967	4067	7160	330	1020
Kobber			10	17	7	22	85	763	181	730
Sink			662	557	1699	1593	1908	2810	4690	7070
Sulfat			120	151	296	290	310	362	381	677
Dikromattall (KOF)			31,8	38,3	31,6	31,1	24	19	23,5	92,2
Magnesium			15,0	17,0	19,2	-	-	-	-	-

TABELL 14. ANALYSERESULTATER GRUVEVANN NIVAA I SONE I

DATO	PH	KOND MIS/CM	CA MIG/L	SULF MIG/L	CU MIG/L	ZN MIG/L	FE MIG/L
14.04.75	7.8	268	48.0	62	.03	.57	.05
16.05.75	7.2	377	39.2	190	.61	3.90	.03
17.06.75	4.4	441	18.5	190	20.00	13.00	36.00
15.08.75	7.5	304	43.0	110	.44	2.10	1.03
.09.75	7.8	280	43.0	78	.08	.47	.53
.10.75	7.1	304	45.4	100	.09	.50	.40
22.12.75	8.9	245	38.5	74	.05	.21	.41
GJ.SNITT	7.2	317	39.4	115	3.04	2.96	5.49

TABELL 15. ANALYSERESULTATER GRUVEVANN NIVAA II SONE I

DATO	PH	KOND MIS/CM	CA MIG/L	SULF MIG/L	CU MIG/L	ZN MIG/L	FE MIG/L
14.04.75	7.0	699	120.0	330	.04	2.15	.03
16.05.75	6.1	1400	31.5	800	23.50	40.00	.02
17.06.75	5.9	1552	34.2	900	38.50	63.50	225.00
15.08.75	6.6	969	44.5	560	9.40	26.00	69.00
.09.75	6.9	1031	32.0	630	2.45	11.00	32.00
.10.75	7.2	1095	44.8	630	.45	7.50	2.63
22.12.75	7.9	958	42.0	440	.57	9.90	1.70
GJ.SNITT	6.8	1101	49.9	613	10.70	22.86	47.20

TABELL 16. ANALYSERESULTATER GRUVEVANN NIVAA II SONE IV

DATO	PH	KOND MIS/CM	CA MIG/L	SULF MIG/L	CU MIG/L	ZN MIG/L	FE MIG/L
14.04.75	7.2	1040	220.0	580	.03	6.60	.03
16.05.75	3.9	1638	41.0	1200	5.10	39.00	72.50
17.06.75	6.6	1025	34.6	550	.15	11.00	11.10
.08.75	7.1	1077	235.0	670	.36	5.40	10.40
.09.75	7.5	1031	42.0	640	.05	4.35	.25
.10.75	7.3	1020	43.2	620	.18	3.05	3.80
22.12.75	8.0	1030	42.5	540	.06	7.00	1.05
GJ.SNITT	6.8	1123	94.8	686	.85	10.91	14.16

TABELL 17. ANALYSERESULTATER GRUVEVANN NIVAA IV SONE V

DATO	PH	KOND MIS/CM	CA MIG/L	SULF MIG/L	CU MIG/L	ZN MIG/L	FE MIG/L
14.04.75	6.7	1820	402.0	1000	.03	2.13	.03
16.05.75	6.9	2830	565.0	1900	.07	.30	.18
17.06.75	6.3	2702	64.2	1400	.38	2.65	1.22
.08.75	6.7	2105	460.0	1500	.02	1.34	8.50
.09.75	9.8	2455	33.5	1800	.03	.06	1.10
.10.75	6.6	2144	41.9	1900	.08	.58	10.70
22.12.75	9.3	1673	25.0	110	.04	.38	.25
GJ.SNITT	7.5	2248	227.4	1373	.09	1.06	3.14

TABELL 18. ANALYSERESULTATER GRUVEVANN MELLOMORT SONE I

DATO	PH	KOND MIS/CM	CA MIG/L	SULF MIG/L	CU MIG/L	ZN MIG/L	FE MIG/L
14.04.75	7.3	221	39.0	32	.05	.09	.03
16.05.75	4.0	802	21.2	360	25.00	19.60	21.00
17.06.75	3.1	927	9.3	400	45.50	25.00	72.00
15.03.75	7.4	320	41.5	140	1.09	3.40	1.15
15.09.75	7.7	267	40.5	75	.30	1.40	.53
10.75	7.4	332	45.4	100	.37	1.90	1.03
22.12.75	8.4	279	39.5	90	.46	2.40	.10
GJ.SNITT	6.5	450	33.8	171	10.39	7.68	13.69

Ingen av de 5 områdene i gruen hvor det er tatt vannprøver skiller seg ut som spesielt syreproduserende. Spesielt høye pH-verdier og lave tungmetallinnhold viser derimot vannet fra nivå IV, sone V.

Gjennomsnittlig pH i samlet gruvevann har i 1975 vært noe høyere enn i 1974. Så lenge det samlede gruvevann er tilnærmet nøytralt, har innsamling av prøver fra de forskjellige områdene i gruen begrenset interesse. Analyse av slike prøver foreslås derfor utsatt inntil videre. En fortsatt kontroll av det samlede gruvevann er imidlertid nødvendig.

En samlet bearbeiding av gruvevannsdata fra 1975 og 1976 vil bli utført i neste års rapport.

### 3. BEFARING 1975

#### 3.1 Generelle forhold

Befaringen i Follavassdraget ble i 1975 foretatt den 2. juli. Forholdene var gunstige med omtrent normal vannføring i Folla. Det visuelle inntrykk av vassdraget var omtrent som ved tidligere befaringer i perioden 1968-1974. Påvirkningen fra Strypbekken gjør seg som tidligere først og fremst gjeldende rent lokalt en strekning nedenfor munningen i Folla. På samme side som Strypbekken (østbredden) er det her en del tilslamming av bunnmaterialet. En viss skumming i overflaten var også synbar, og lukt av flotasjonskjemikalier av vannet gjorde seg noe gjeldende. Ved Fo 3/4 (Slaai) hadde bunnen også en svak gråtone som skyldtes avgang og lett skumming kunne observeres. Vannet virket for øvrig rent og klart. Det var her ingen merkbar lukt av vannet. Lenger nedover i vassdraget var det intet å bemerke før ved Fo 6 (Folldal sentrum), hvor en viss avsetning av oker fra den gamle grubebekken i Folldal fortsatt gjorde seg gjeldende. Ved Fo 7 (Folshaugmoen) virket denne gang bunnen ren, og avsetninger av oker var ikke merkbar i visuell henseende.

#### 3.2 Biologiske forhold

##### 3.2.1 Innledning

Det ble under befaringen i 1975 bare foretatt innsamling av bunndyr med vannhåv (maskevidde 250  $\mu$ ) på de vanlige stasjoner. Under denne innsamling ble også fanget noe fiskeyngel. Forøvrig ble det foretatt observasjoner av vegetasjon og fisk og samlet inn opplysninger om fisket

ved samtaler med lokalkjente folk. I tabell 19 er oppført resultatene av bunndyrprøvene. Det skal i det følgende gis en kort beskrivelse av de biologiske forholdene på de forskjellige stasjoner og strekninger.

Fo 2

Prøvene ble her tatt umiddelbart ovenfor Strypbekkens (avløp fra Hjerkinndammen) innmunning i Folla. Under befaringen i 1975 var bunnen ren og med lite vegetasjon. Forekomsten av dyr var denne gang rik, såvel kvalitativt som kvantitativt. Spesielt ble funnet et stort antall fjærmygg. Videre kan fremheves rike forekomster av døgnfluer, steinfluer og knott. Forholdene var i store trekk som i tidligere år på denne stasjonen.

Tabell 19. Fauna i Folla, 2. juli 1976.

Lokalitet Organismer	Fo 2	Fo 3	Fo 3/4	Fo 5	Fo 6	Fo 7
Makk (Clitellata)	12	Mange	17	9		
Krepsdyr (Crustacea)	13	42	8			
Muslinger (Bivalvia)			1			
Snegl (Gastropoda)				7		
Midd (Acaria)	3		1	14	1	11
Døgnfluer (Ephemeroptera)	85	10	65	582	117	430
Steinfluer (Plecoptera)	47	11	78	54	26	14
Vårfluer (Trichoptera)	5	1	7	68	1	61
Biller (Coleoptera)	1		1	46	3	
Fjærmygg (Chironomidae)	666	153	100	91	115	197
Knott (Simulidae)	31	82	53	31	2	1
Tovinger, diverse (Diptera)	12	13	12	20	2	16
Diverse, ubestemt	1	Noen	Noen	Noen	Noen	
Harr (Thymallum thymallus)			10	21	11	13

### Fo 3

På denne stasjonen som ligger ca. 100 m nedenfor Fo 2 ved Strypbekken innmunning var bunnmaterialet tydelig preget av avgang med et sotsvart utseende. Det var ingen vegetasjon av betydning. Bunndyrprøven var fattigere på de fleste dyr enn Fo 2. Forekomstene av knott og krepsdyr (muslingekreps) var imidlertid relativt store. Stasjonen gir ikke et riktig bilde av påvirkningen fra avgangsvannet fordi en ennå ikke har fått full utblanding med vannet fra Folla. Bunndyrene vil også for en stor del kunne være preget av drift ovenfra, og det er vanskelig å vite hvor lenge de forskjellige dyr har vært etablert på lokaliteten.

### Fo 3/4 (Slaai)

Prøven ble her tatt ved utløpet av lengre høl og litt nedover hvor hovedveien først kommer inntil Folla på vei nedover mot Folldal fra Hjerkin/Øyi.

I motsetning til i 1974 var det i 1975 ingen vegetasjon av betydning på stasjonen. Faunaen var relativt rik med alle de vanlige gruppene representert. Spesielt var forekomsten av steinfluer rik i prøven fra denne stasjonen. Det ble også observert og fanget yngel av harr på lokaliteten.

### Fo 5

Denne stasjonen ligger ca. 100 m ovenfor skytebanen ved Folldal sentrum på en strekning med slake stryk. Som vanlig var det her en del begroing av mose og alger. Dyrelivet var meget rikt og variert med særlig store forekomster av døgnfluer.

### Fo 6

Observasjonene og prøvetakingen skjedde her som vanlig på elvas nordøstre bredd under veibru (Folldal-Atna) i Folldal sentrum.



På denne stasjonen var det som vanlig liten begroing. Faunaen var denne gang relativt rik med bra forekomster av døgnfluer og fjærmygg. Det var også en god forekomst av yngel av harr på lokaliteten. Større harr ble også observert. Gruvebekken i Folldal gjør seg fortsatt gjeldende på denne lokaliteten, men effektene er noe periodiske.

#### Fo 7

Prøvetakingen skjedde som vanlig på en strekning med slake stryk ca. 500 m nedenfor Folshaugmoen.

Bunnmaterialet virket på dette tidspunkt rent med lite vegetasjon og ga et normalt inntrykk. Faunaen var rik med en særlig stor forekomst av døgnfluer. Yngel av harr ble også observert i vanlige forekomster.

#### 3.2.2 Diskusjon av biologiske forhold

I årene etter 1968 har det hvert år vært foretatt en eller to befaringer av vassdraget i sommerhalvåret. Dette har sannsynligvis vært tilstrekkelig for å gi en grov karakteristikk av vassdragets tilstand. Det har imidlertid hele tiden vært ønskelig med en grundigere undersøkelse av vassdraget, bl.a. for å få et godt basismateriale for å kunne vurdere eventuelle endringer i de biologiske forhold. I 1975 ble det satt igang en slik undersøkelse som ledd i et hovedfagsarbeid ved Universitetet i Bergen.

Arbeidet utføres som nevnt innledningsvis av cand.mag. Karl Jan Aanes med arbeidssted ved NIVA. Ved regelmessige undersøkelser gjennom vel ett år vil det skaffes tilveie et stort materiale av vassdragets invertebratfauna, og innhentes mer kunnskap om forskjellige faktorerers betydning for forekomst av de ulike organismegrupper. Arbeidet har allerede pågått i mer enn et halvt år, og selv om resultatene ikke er bearbeidet, danner de likevel et visst grunnlag for de vurderinger av vassdragets tilstand som er foretatt i denne diskusjon.

Befaringen i 1975 viste ingen vesentlige endringer i de biologiske forhold. De variasjoner som en finner fra år til år synes vesentlig å skyldes naturlige forhold som vannføringer, temperatur osv. En stor flom vil f.eks. rense opp bunnen for begroing av alger og føre til større transport av organismer nedover vassdraget (drift). Videre vil den influere på fiskens vandringer. Når vassdraget denne gang var svært fri for begroinger og avsetninger (bl.a. st. Fo 3/4), så skyldes dette utvilsomt først og fremst tidligere høy vannføring.

Det er sannsynlig at det spesielt er i vintertiden at påvirkningen av Folla blir størst. Vannføringen i Folla er da liten, mens avgangstilførselen fra Hjerkinns er den samme. På grunn av små variasjoner i vannføringen, vil det i denne tiden kunne skje en øket avsetning av avgang og oker (fra Folldal gruver). Ut fra de observasjoner som er foretatt vinteren 1975/76 (Karl Jan Aanes, pers. oppl.), kan det se ut som om dette er tilfelle. Påvirkningen fra Hjerkinns var i april 1976 mer markert ved Øyi og nedover enn i sommerhalvåret. Forurensningene i form av deponert avgang på bunnen, kunne da spores ned i området ved Fo 4 (Eide bru). Ved Folshaugmoen (Fo 7) var det mer okeravsetninger enn i sommerhalvåret 1975. En viss reduksjon av makroinvertebrater (insektlarver etc.) synes også å gjøre seg gjeldene ved Øyi og Folshaugmoen. Dette er imidlertid en subjektiv vurdering da materialet ennå ikke er bearbeidet. Det er sannsynlig at dette som er observert denne vinteren, er et årvisst fenomen og ikke uttrykk for en spesiell utvikling i forurensningssituasjonen. Liknende forhold har tidligere vært observert også etter lengre tids lav vannføring i sommerhalvåret (jfr. NIVA-rapport 0-120/69, Februar 1973).

Fiskeproduksjonen i Folla synes foreløpig ikke å være negativt påvirket av forurensningene. Utbyttet av fisket i denne elva vil variere meget fra år til år på grunn av naturlige forhold som temperatur, vannføring osv. Videre vil beskatningens størrelse og art ha betydning. Det er derfor vanskelig å sette utbyttet av fisket i Folla direkte i relasjon

til forurensningene. Forekomst og vekst av yngel på de forskjellige lokaliteter gir imidlertid ingen indikasjoner på at fisken er negativt påvirket. Fangstutbyttet av harr og tildels aure har også i de senere år ifølge opplysninger vært relativt godt. Ut fra de endringer som har skjedd i utslippene fra gruvevirksomheten til vassdraget, burde en totalt sett vente en bedring av fisket. Forholdene fra Folldal og ned mot Alvdal skulle nå være bedret for fiskeproduksjon. Nedenfor utslippet fra Hjerkinndammen kan en muligens ha fått en redusert produksjon en strekning nedover. På grunn av fiskens, spesielt harrens, vandringer er det imidlertid sannsynlig at en bedring av forholdene nedenfor Folldal også vil ha positiv innflytelse på fisket så langt fisken kan vandre oppover vassdraget. Under gunstig vannføring vil fisken kunne vandre i Folla hele strekningen fra Alvdal og opp til Avsjøen.

#### 4. KONKLUSJON

1. Den foreliggende rapport beskriver NIVAs undersøkelser i Folla i 1975. Resultatene viser at tilstanden i vassdraget i 1975 ikke er endret vesentlig i forhold til foregående år, hverken i fysisk-kjemisk eller biologisk henseende.
2. Det visuelle inntrykket av vassdraget under befaringen i juli, var omtrent som ved tidligere befaringer. Utslipet fra dammen på Hjerkinn gjorde seg bare lokalt gjeldende nær utløpet av Strypbekken i Folla. Her kunne det påvises en viss tilslamming på bunnen, noe skumming og lukt av flotasjonskjemikalier. Forøvrig var det lite å bemerke før nedenfor Folldal sentrum. Her var det som tidligere en viss utfelling av oker. Ved Folshaugmoen kunne okerfellingene ikke lengre påvises visuelt.
3. De fysisk-kjemiske analyseresultatene for selve vassdraget viser små endringer i forhold til tidligere år. Kobber- og sinkkonsentrasjonene samt suspendert tørrstoff var noe lavere og pH noe høyere i 1975 enn i 1974. Forskjellen har neppe noen praktisk betydning.

4. pH i gruvevannet har i 1975 vært noe høyere enn i 1974. De detaljundersøkelser som ble satt igang i 1975 for å undersøke om enkelte områder i gruveen er særlig syreproduserende, har gitt lite utbytte. Disse undersøkelser foreslås derfor foreløpig utsatt inntil videre.

Sulfat- og tungmetallinnhold i gruvevannet har imidlertid økt noe i 1975, og det er fortsatt grunn til å overvåke det samlede gruvevannet.

5. De biologiske undersøkelser viser ingen vesentlige kvalitative eller kvantitative endringer i vegetasjon og fauna i forhold til tidligere år. Fiskebestanden synes ifølge de utførte undersøkelser og observasjoner å være relativt god og fisket etter aure og harr var etter opplysninger å dømme også bra i 1975. De biologiske undersøkelser som utføres i vassdraget av cand.mag. Karl Jan Aanes gir nå et bedre grunnlag for å vurdere den biologiske situasjonen.

Fig.2 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater  
Stasjonene Fo 2 og Fo 4

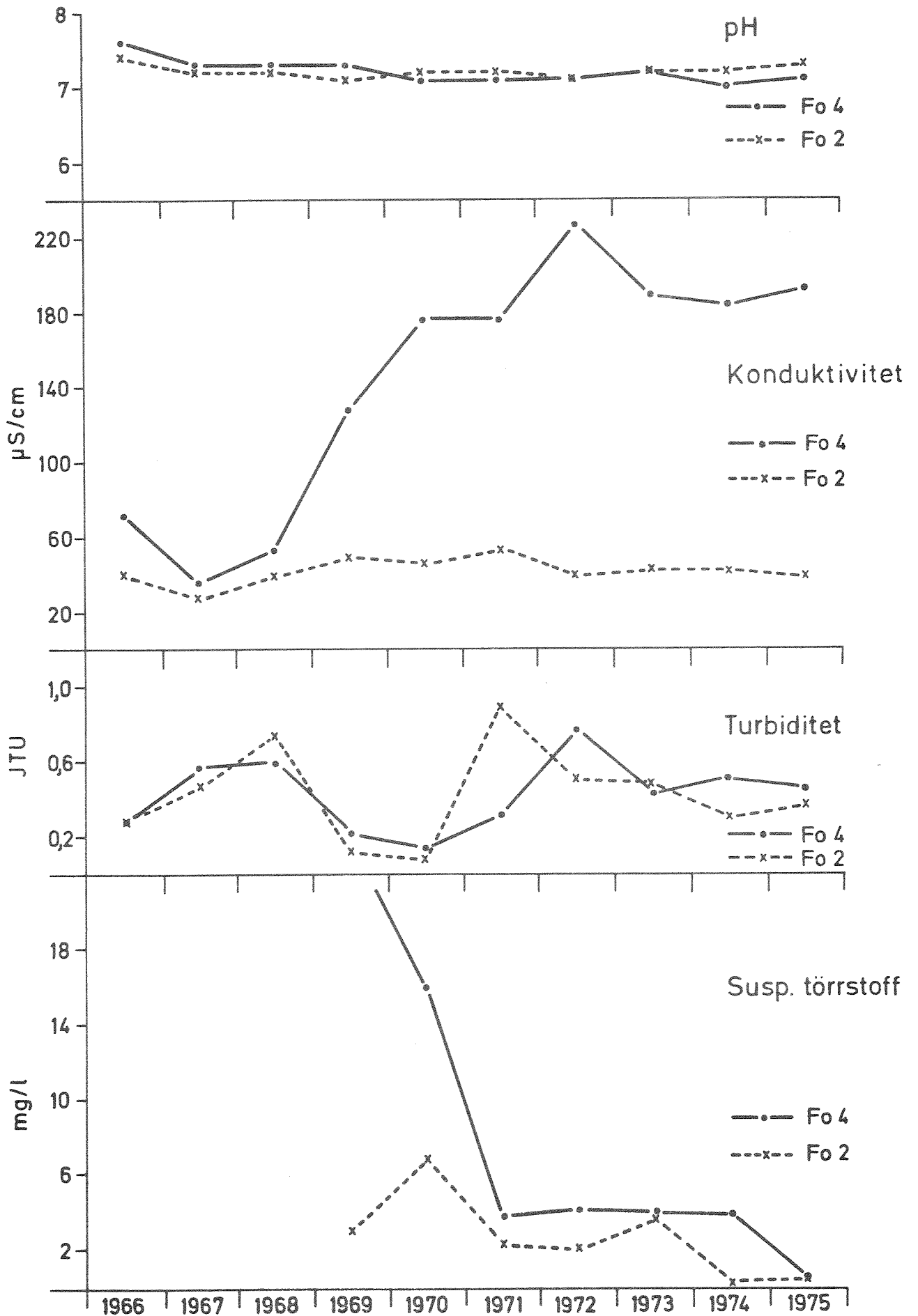


Fig. 3 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene Fo 2 og Fo 4

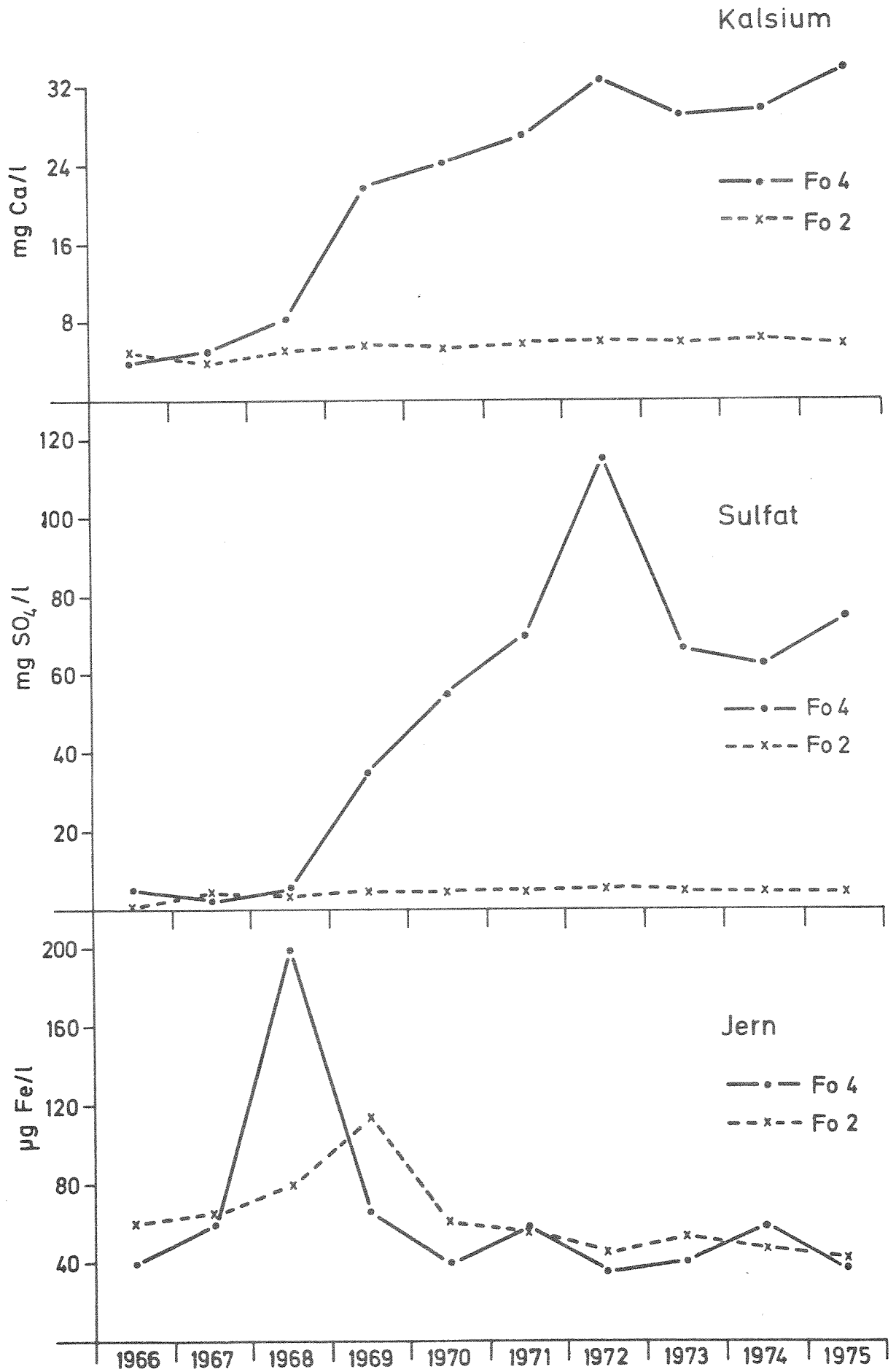


Fig.4 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater  
Stasjonene Fo 2 og Fo 4

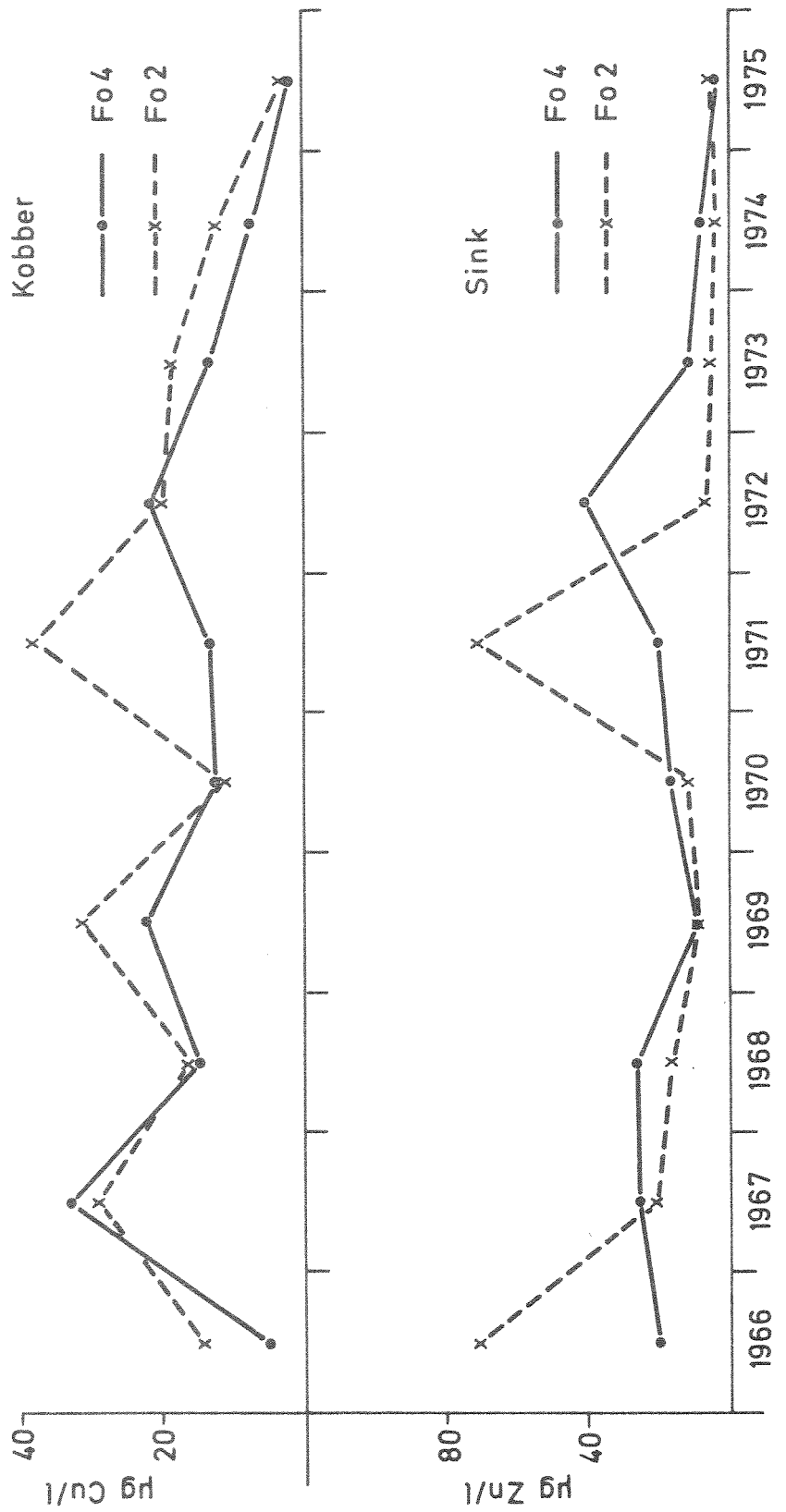


Fig.5 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater Stasjonene Fo 5 og Fo 7

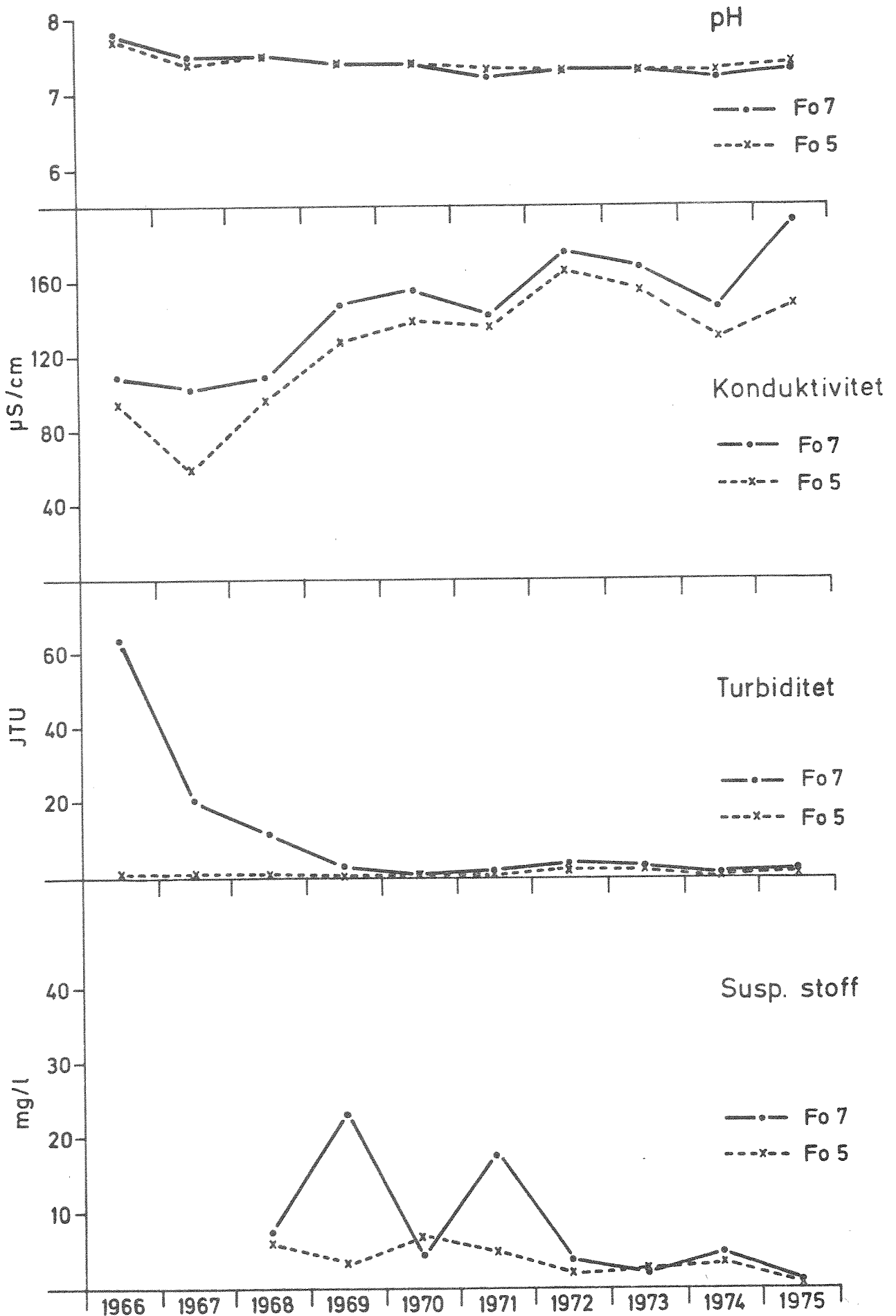




Fig.6 Årlige middelverdier for kjemiske analyseresultater  
Stasjonene Fo 5 og Fo 7

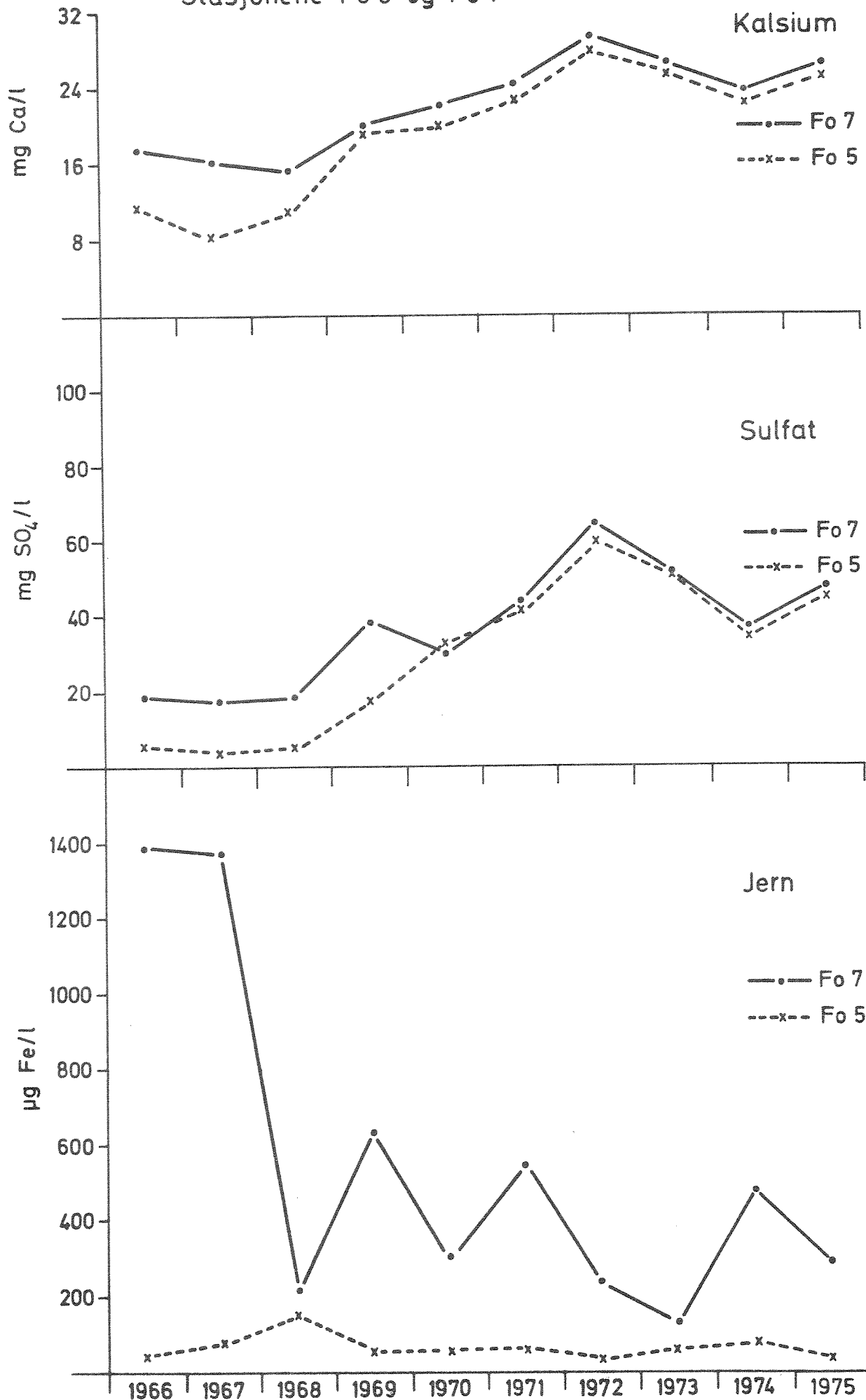


Fig.7 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater  
Stasjonene Fo 5 og Fo 7

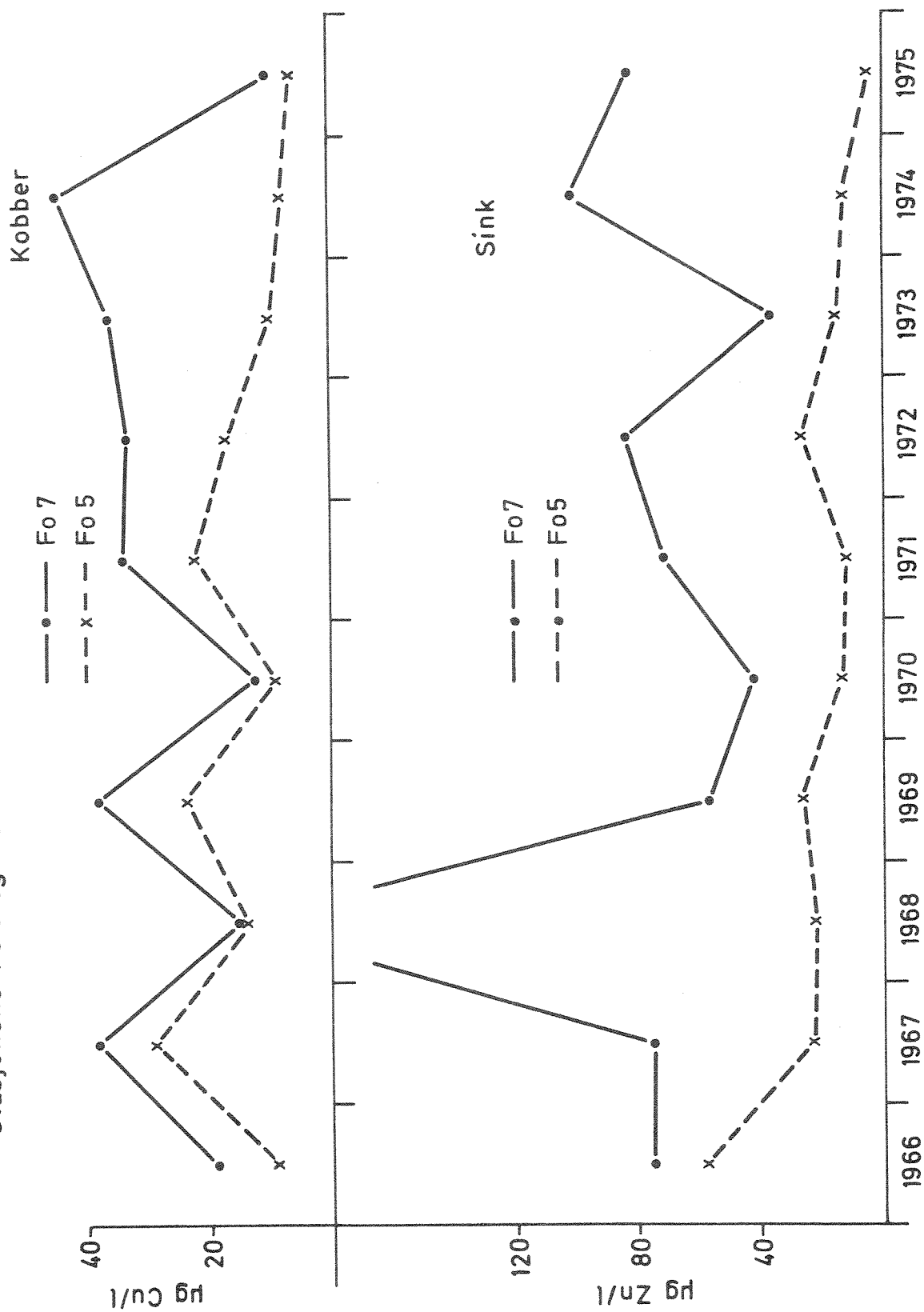


Fig.8 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater  
Gruvevann

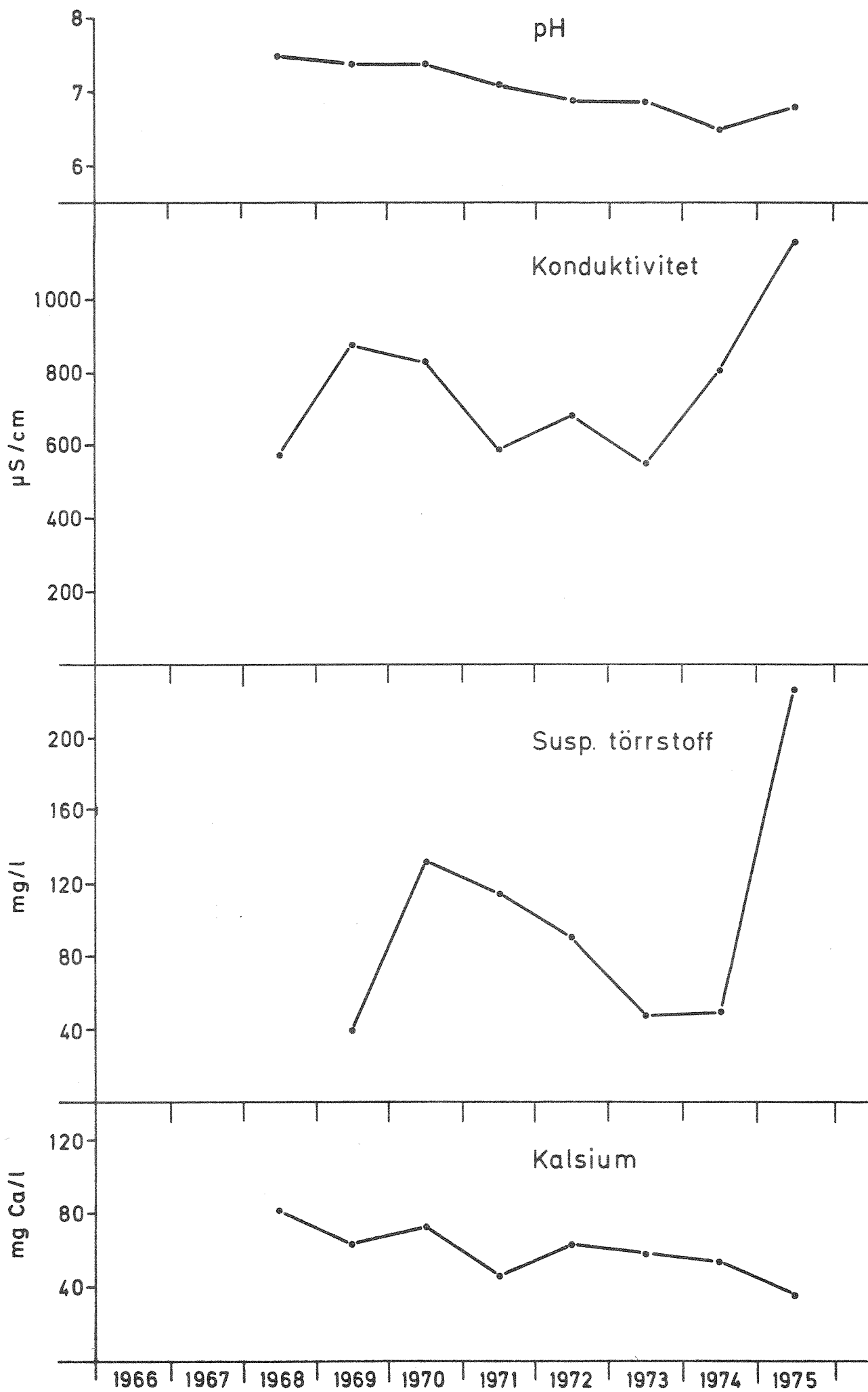


Fig.9 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater  
Gruvevann

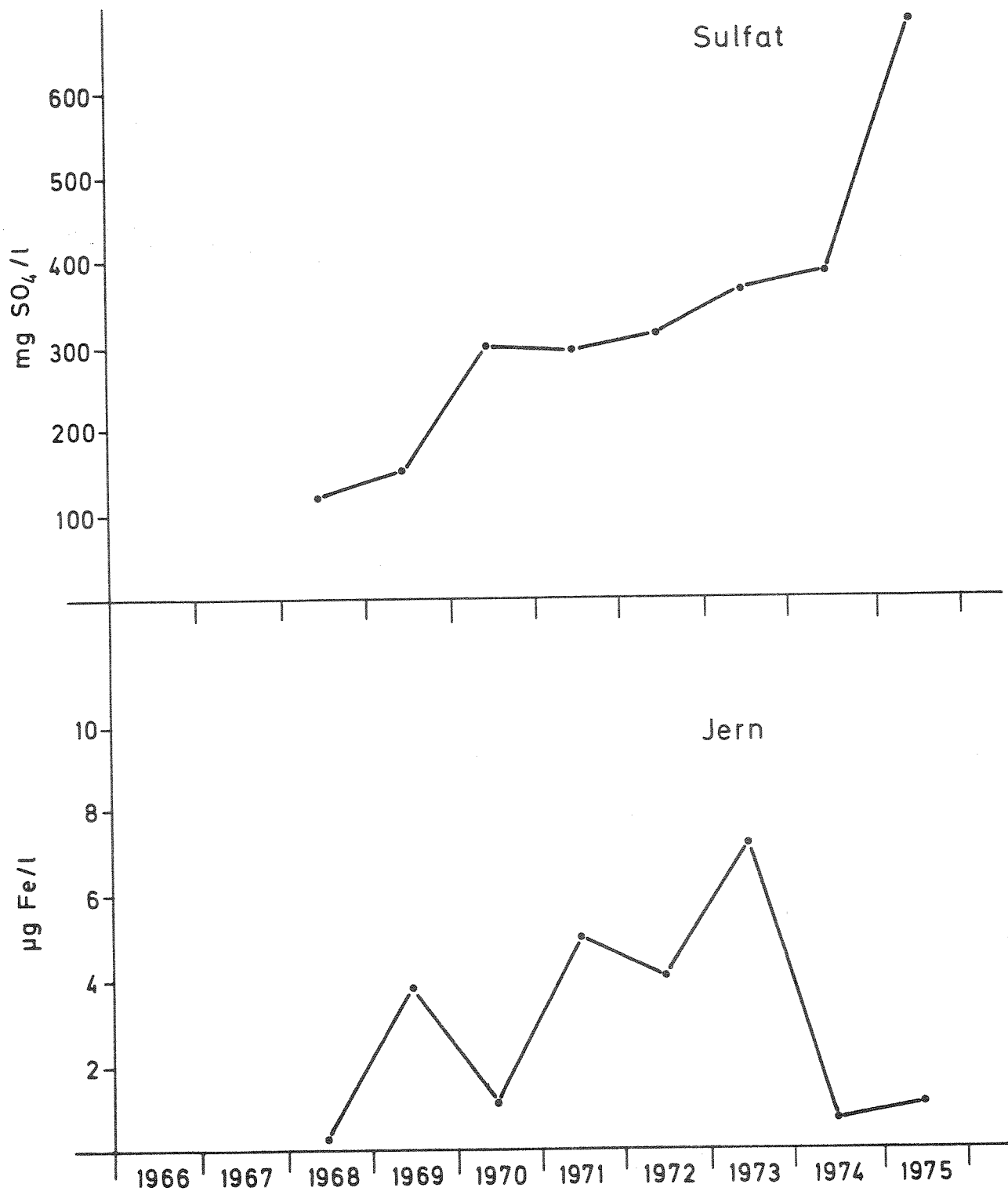


Fig.10 Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater  
Gruvevann

