

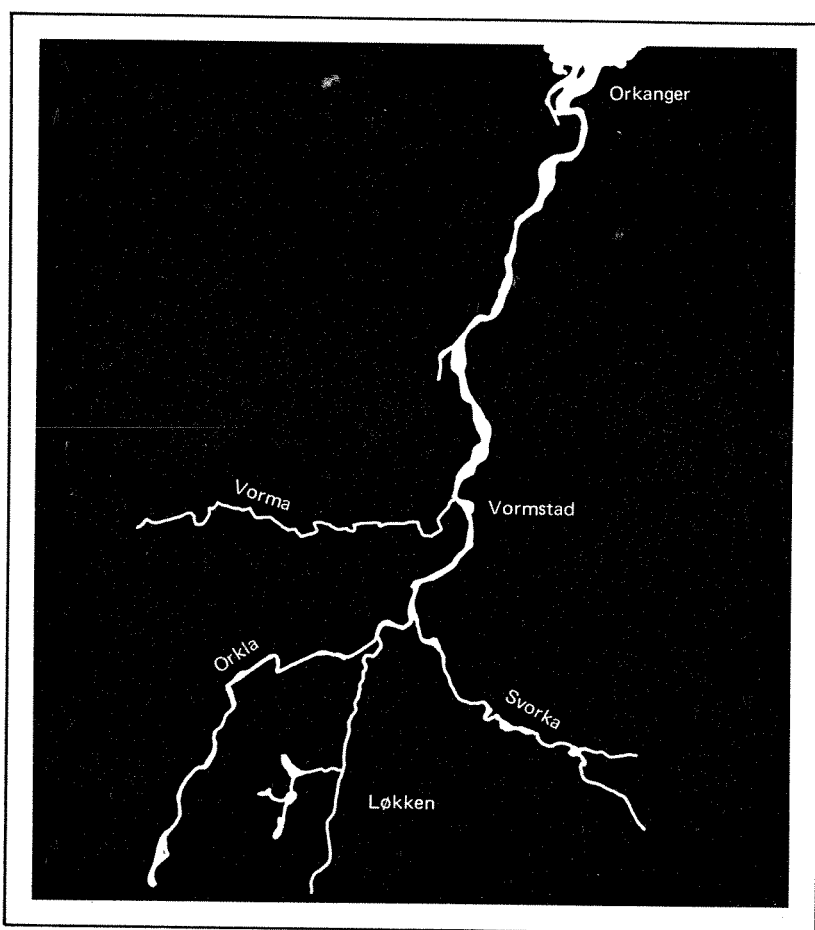
74078

0 - 74078

IX

# Løkken Gruber as & Co

Kontrollundersøkelser i  
nedre del av Orklavassdraget  
1984



# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA  
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Hovedkontor  
Postadresse:  
Postboks 333  
0314 Oslo 3  
Brekkeveien 19  
Telefon (02)23 52 80

Sørlandsavdelingen  
Postadresse:  
Grooseveien 36  
4890 Grimstad  
Telefon (041)43 033

Østlandsavdelingen  
Postadresse:  
Rute 866, 2312 Ottestad  
Postgiro: 4 07 73 68  
Telefon (065)76 752

Rapportnummer: 0-74078
Undernummer: IX
Løpenummer: 1718
Begrenset distribusjon: Sperrert

Rapportens tittel: Løkken Gruber A/S & Co. Kontrollundersøkelser i nedre del av Orklavassdraget 1984	Dato: 3. mai 1985
	Prosjektnummer: 0-74078
Forfatter (e):  Eigil Rune Iversen	Faggruppe: Miljøteknikk
	Geografisk område: Sør-Trøndelag
	Antall sider (inkl. bilag): 28

Oppdragsgiver: Løkken Gruber A/S & Co.	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:

Undersøkelsen er utført etter de pålegg Løkken Gruber har fått av Statens forurensningstilsyn om å føre kontroll med utslippene fra gruveområdet. Resultatene for 1984 tyder på en fortsatt gunstig utvikling med hensyn til reduksjon i tungmetallavrenningen fra området. Overdekkings- og dreneringstiltak som er utført i gruveområdet kan være en medvirkende årsak til en forbedring i de biologiske forhold i Orkla nedstrøms Raubekkenes munning.

4 emneord, norske:
1. Kisgruve
2. Vassdragsovervåking
3. Tungmetaller
4. Orklavassdraget 1984

4 emneord, engelske:
1. Pyrite Mining
2. Recipient monitoring
3. Heavy metals
4. Orkla River 1984

Prosjektleder:

*Eigil Iversen*

Eigil R. Iversen  
Divisjonssjef:

*Oddvar Lindholm*  
Oddvar Lindholm

For administrasjonen:

*J.E. Samdal*  
J.E. Samdal

*Lars N. Overrein*  
Lars N. Overrein

ISBN 82-577-0906-9

0-74078

LØKKEN GRUBER A/S & CO

Kontrollundersøkelser i nedre del av  
Orklavassdraget 1984

Oslo, 3. mai 1985

Saksbehandler: Eigil R. Iversen  
Medarbeider : Magne Grande

For administrasjonen:

Lars N. Overrein  
John Erik Samdal

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. SAMMENDRAG	3
2. INNLEDNING	4
3. FYSISK-KJEMISKE UNDERSØKELSER	6
3.1. Stasjonsplassering og analyseprogram	6
3.2. Vurdering av analyseresultatene	8
3.2.1. St.1. Overløp slamdam, Bjørndalen	8
3.2.2. St.2. Utløp Bjørnlivatn	8
3.2.3. St.3. Raubekken	9
3.2.4. Stasjonene i Orkla	9
4. BIOLOGISKE FORHOLD	10
5. LITTERATUR	11
VEDLEGG - Tabeller og figurer	12

## 1. SAMMENDRAG

1. Kontrollundersøkelsene i nedre del av Orkdalvassdraget er utført etter pålegg fra Statens forurensningstilsyn og har til hensikt å føre kontroll med utslippene fra gruveområdet ved Løkken Verk. Denne rapporten gir en fremstilling av undersøkelsene og resultatene i 1984.
2. Tungmetallkonsentrasjonene i 1984 var i gjennomsnitt noe høyere enn det foregående år, men er fortsatt lavere enn i perioden fra 1975-83. Dette settes i sammenheng med effekter av drenerings- og overdekkingstiltak i området. Det bør foretas mengdemålinger i Raubekken for å få bedre kjennskap til materialtransporten.
3. Reduserte tungmetallkonsentrasjonen i Raubekken er en medvirkende årsak til forbedring i de biologiske forhold i nedre del av Orkla, men økt vintervannføring p.g.a. reguleringer er også årsak til denne gunstige utvikling.
4. Forsuringen av Bjørnlivatn er tiltakende, men dette har hittil ikke ført til noen økning i tungmetallavrenningen av betydning.

## 2. INNLEDNING

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har siden 1975 utført undersøkelser i den nedre delen av Orklavassdraget for å føre kontroll med forurensningstilførslene fra gruveområdet ved Løkken Verk.

Resultatene fra undersøkelsen er samlet i årlige rapporter (se kap. 5. litteratur) som gir en kortfattet og ajourført fremstilling av utviklingen i fysisk/kjemiske og biologiske forhold i vassdraget.

I 1981 ble undersøkelsene samordnet med det statlige program for forurensningsovervåking for Orklavassdraget idet de tidligere stasjonene i Orkla ble overført til overvåkingsprogrammet. De biologiske kontrollundersøkelsene er i sin helhet overført til overvåkingsprogrammet. Et sammendrag av resultatene fra de biologiske undersøkelsene er imidlertid tatt med i denne rapporten.

Denne rapporten gir en kortfattet fremstilling av resultatene for 1984.

Fig.1 Nedre del av Orklavassdraget

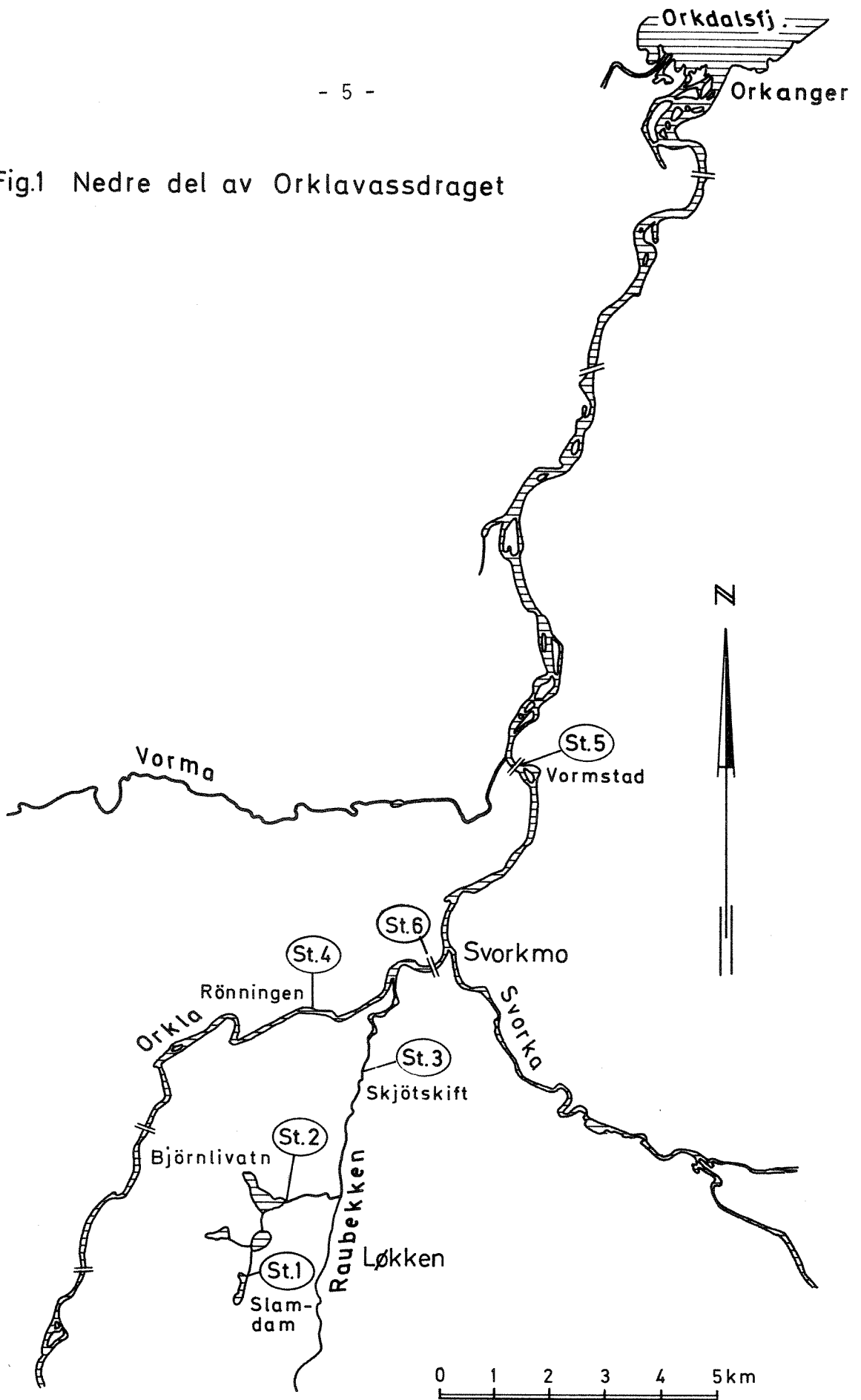


Fig. 1. Nedre del av Orklavassdraget.

### 3. FYSISK-KJEMISKE UNDERSØKELSER

#### 3.1. Stasjonsplassering og analyseprogram

Tabell 1 gir en oversikt over prøvetakingsstasjoner for undersøkelsene i 1985, og på figur 1 er de samme stasjonene markert på en kartskisse over nedre del av Orklavassdraget.

Tabell 2 gir en oversikt over analyseprogram og metodikk som har vært benyttet.

Løkken Gruber har foretatt den rutinemessige innsamlingen av prøver. Under spesialundersøkelsen av avrenningen fra Løkken Sentrum ble det tatt ukesprøver fra 7 faste stasjoner. Analysene ble utført av Løkken Gruber. En månedlig prøveserie ble kontrollert ved parallellanalyse ved NIVA. Disse kontrollanalysene for utløp Bjørnlivatn og Raubekken er tatt med datautskriftene i denne rapporten.

I Raubekken er det i tillegg tatt prøver i forbindelse med det Statlige program for forurensningsovervåking. Denne prøvetaking er koordinert med den prøvetaking Løkken Gruber står for slik at prøvetakingen i Raubekken foretas med 14 dagers mellomrom.

Alle de statlige overvåkingsprogramprøvene ble analysert ved Byveterinærens laboratorium i Trondheim. Alle analyseresultater er samlet i tabeller bak i rapporten. Når det gjelder analyseresultater for stasjonene i Orkla, er det i denne rapporten bare tatt med parametre som har tilknytning til utslipp fra gruvevirksomheten.

Tabell 1. Prøvetakingsstasjoner

---

St.nr.	Navn
1.	Overløp slamdamm Bjørndalen
2.	Utløp Bjørnlivatn
3.	Raubekken ved Salberg
4.	Orkla ved Rønningen
5.	Orkla ved Vormstad

---



Raubekken ble i november 1983 tatt inn i Svorkmo Kraftverk. Prøvetakingsstasjonen ble derfor flyttet ovenfor inntaket til kraftverket. Den nye stasjonen er kalt Raubekken ved Salberg og gir fortsatt uttrykk for samlet avrenning fra gruveområdet.

Tabell 2. Analyseprogram for prøver fra Løkken Gruber.

Parameter	Betegnelse	Enhet	Deteksjons- grense	Analyse- instrument	Metode
pH	PH	-		ORION model 801A	NS 4720
Konduktivitet	KOND	m S/m 25 °C		PHILIPS PW 9509	NS 4721
Turbiditet	TURB	FTU		HACH model 2100A	NS 4723
Sulfat	SO <sub>4</sub>	mg SO <sub>4</sub> /l	0,2 mg/l 5 mg/l	Autoanalyser Turbidimetr.met.	Thorinmetoden Felling med BaCl <sub>2</sub>
Kalsium	CA	mg Ca/l	0,01 mg/l	Perkin-Elmer Model 2380	Atomabsorpsjon
Magnesium	MG	mg Mg/l	0,01 mg/l	Perkin-Elmer Model 2380	Atomabsorpsjon
Kobber	CU	mg Cu/l µg Cu/l	0,01 mg/l 0,5 µg/l	Perkin-Elmer Model 2380 Perkin-Elmer Model 560 HGA500	Atomabsorpsjon Flammeteknikk Atomabsorpsjon grafitt ovntekn.
Sink	ZN	µg Zn/l	10 µg/l	Perkin-Elmer Model 2380	Atomabsorpsjon Flammeteknikk
* Kadmium	CD	µg Cd/l	0,1 µg/l	Perkin-Elmer Model 560 HGA500	Atomabsorpsjon grafittovntekn.
Jern	FE	mg Fe/l µg Fe/l	0,01 mg/l 10 µg/l	Perkin-Elmer Model 2380 Autoanalyser	Atomabsorpsjon flammeteknikk TPTZ-metoden
* Bly	PB	µg Pb/l	0,5 µg/l	Perkin-Elmer Model 560 HGA500	Atomabsorpsjon grafittovntekn.

\* Analysert av Byveterinærens laboratorium i Trondheim i 1984

### 3.2. Vurdering av analyseresultatene

#### 3.2.1. St.1 Overløpslammad, Bjørndalen

Middelverdien for pH var noe høyere i 1984 enn i det foregående år, men er likevel betydelig lavere enn i de første år. pH-verdiene varierer betydelig i løpet av året og var lavest i siste halvdel av 1984. Under befaringen den 4/10 ble pH målt umiddelbart etter prøvetaking. Ett døgn senere hadde pH falt fra 6.34 til 3.30. Dette viser at pH i overløpet på slamdammen trolig ligger mellom 6 og 7, men at varierende innhold av tiosulfat/polytionater oksyderer til sulfat på veien ned til eller i Bjørnlivatn og i prøveflasken før analysen utføres slik at pH synker. I 1985 vil det bli foretatt nærmere undersøkelser av vannkvaliteten i slamdammen. Tungmetallkonsentrasjonene har vært betydelig høyere de siste år enn i perioden 1976-1980. Særlig sinkkonsentrasjonen har økt betydelig. Tungmetallene antas for en stor del å være partikulært bundet eller adsorbent til avgangspartikler, men en del kan likevel løses ut under de sure betingelsene i Bjørnlivatn.

#### 3.2.2. St.2 Utløp Bjørnlivatn

Forurensningen av Bjørnlivatn fortsetter. I 1984 var middelverdien for pH 3.0 mot 4.4 i 1975. Det er mest sannsynlig at forsureningen skyldes oksydasjon av tiosulfat/polytionater som tilføres fra deponeringsdammen i Bjørndalen. Dette understøttes av pH-målingene som viste tilnærmet samme variasjoner som pH-verdiene for slamdammen. pH-verdiene var høyest i vintermånedene januar, februar og mars.

Forsuringen har ikke ført til en tilsvarende økning i tungmetallkonsentrasjonene som tvert i mot er av samme størrelsesorden som tidligere observasjoner i måleperioden. Dette viser at forsureningen ikke har sin årsak i oksydasjon av kismaterialer.

Det er imidlertid vanskelig å gi et fullstendig bilde av avrenningsforholdene i nedbørfeltet uten å foreta regelmessige vannføringsobservasjoner. Ved å foreta langsiktige observasjoner av mengde og sammensetning av utløpet både fra Fagerlivatn og Bjørnlivatn ville det vært mulig å si noe om effekten av de overdekkingstiltak som er utført i nedbørfeltet.

### 3.2.3. St.3 Raubekken

Middelverdien for pH i Raubekken var lavere enn foregående år, men avviker ikke fra tidligere variasjoner. Variasjonene i pH-verdiene i løpet av året er forholdsvis store, selv i løpet av et døgn kan pH variere betydelig. Det er vanskelig å si noe om hvor mye tilførselene fra Bjørnlivatn betyr for forholdene i Raubekken. Spesialundersøkelsen som ble foretatt i 1982/1983 viste imidlertid at tilførselene fra Bjørnlivatn i perioder av året betydde forholdsvis mye for den totale materialtransport i Raubekken ved Salberg. Middelverdiene for kobber og sink var noe høyere enn foregående år, men de to siste års middelverdier er likevel de laveste i måleperioden fra 1975.

De klimatiske forholdene betyr svært mye for avrenningsforholdene i et slikt gruveområde. Man må derfor forvente at de årlige variasjonene kan være betydelige.

Løkken Gruber har siden 1975 foretatt dreneringer, overdekkinger og tilplantering av bergvelter i Løkken sentrum. Det er derfor sannsynlig at lavere middelverdier for kobber og sink har sin årsak i disse tiltakene. Det er imidlertid ikke mulig med en mer eksakt vurdering uten å foreta regelmessige vannføringsobservasjoner i Raubekken.

### 3.2.4. Stasjonene i Orkla

St. 4. Rønningen, er en referensestasjon for å vurdere effektene av tilførselene via Raubekken i vassdraget nedenfor. Analyseresultatene viser som tidligere vannkvaliteten er svakt alkalisk med et relativt høyt innhold av kalsium etter norske forhold. Kobberverdiene viser tilsynelatende en synkende tendens, men dette har trolig sammenheng med metodiske forhold som forbedring av analyseteknikk, skifte av instrumenter etc.

Byveterinæren i Trondheim har utført analysene i sin helhet siden 1982. Ved St.5, Vormstad har kobber- og sinkkonsentrasjonene sunket betydelig de to siste år. Dette kan sannsynligvis for en stor del settes i sammenheng med økt vintervannføring i Orkla som følge av reguleringseffektene, men lavere konsentrasjoner i Raubekken kan også være en medvirkende årsak.

#### 4. BIOLOGISKE FORHOLD

Som i tidligere år vil vi her gi et resymè av de biologiske undersøkelser i nedre del av vassdraget som ble utført i 1984 i forbindelse med det statlige overvåkningsprogram. For mer detaljerte opplysninger henvises det til overvåkningsrapporten som ventes å foreligge i juni måned.

I Orkla nedstrøms Raubekkenes munning (St.5, Vormstad) har dyrelivet vist en betydelig bedring i løpet av siste to år med hensyn til antall og sammensetning. Det ble i 1984 bl.a. påvist arter som tidligere har vært fraværende p.g.a. de høye tungmetallkonsentrasjonene. Fortsatt er tungmetallkonsentrasjonene så høye at snegl, som er svært følsomme overfor tungmetaller, ikke ble påvist.

Tungmetallkonsentrasjonene i nedre del av Orkla fører fortsatt til redusert vekst av planter og produksjon av næringsdyr for fisk.

Det var i 1984 fiskedød i forbindelse med manøvrering av Svorkmo kraftverk. Fiskedøden skyldes sannsynligvis utskylling av tungmetallholdig slam og kloakk fra kraftverkstunnelen fra Løkken til kraftverket.

5. LITTERATUR

1. NIVA-rapporter. 0-74078. Kontrollundersøkelser i nedre del av Orkla-vassdraget. Årsrapporter 1975-1983.
2. Eigil Iversen 1983: NIVA-rapport nr. 1572. 0-82062 Løkken Verk. Forurensningstilførsler fra gruveområdet ved Løkken Sentrum 1982-1983.
3. Grande, Romstad, Lindstrøm 1982: Rutineovervåking i Orkla 1981. Overvåkingsrapport nr. 41/82.
4. Grande, Romstad, Lindstrøm 1983: Rutineovervåking i Orkla 1982. Overvåkingsrapport nr. 83/83.
5. Grande, Romstad, Bildeng, Bakketun 1984: Rutineovervåking i Orkla 1983. Overvåkingsrapport nr. 154/84.
6. Eigil Iversen 1982. NIVA-rapport nr. 1369. 0-80071. Vannforurensninger fra nedlagte gruver i Orklas nedbørfelt.
7. Iversen og Johannessen 1984: NIVA-rapport nr. 1621. 0-82068. Vannforurensning fra nedlagte gruver.

IVE/LIS  
21.5.85  
DISK:IVE3  
ID:0-74078

VEDLEGG

Tabeller og figurer

NIVA \*  
 \* TABELL NR.: 3  
 \* MILITEK  
 \*  
 \* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.  
 \* PROSJEKT: 74078  
 \* STASJON: 1 OVERLØP SLAMDAM, BJØRNDALEN  
 \* DATO: 21 FEB 85  
 \*

DATE/OBS.NR.	PH	KOND NS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
840130	6.62	151.	2.80	301	5.00	650	590	100	2110
840227	6.79	153.	2.50	301	5.05	720	300	140	1410
840326	6.62	148.	4.50	294	4.90	737	380	340	1410
840502	5.89	98.2	2.00	188	2.94	439	270	290	920
840531	5.23	129.	1.30	262	4.16	576	450	420	1100
840626	5.48	136.	4.00	268	4.40	662	2700	280	1140
840817	4.38	147.	2.30	285	4.70	693	1060	260	4110
840917	3.75	161.	0.88	340	4.60	694	500	130	2170
841004	6.34	141.	1.50	358	4.90	843	800	170	1170
841015	4.68	164.	2.20	346	4.40	817	650	160	640
841112	4.94	170.	3.40	380	4.20	810	470	190	190
841217	3.89	182.	2.40	400	4.20	920	160	400	250

ANFALL	12	12	12	12	12	12	12	12	12
MINSTE	3.75	98.2	0.880	188.	2.94	439.	160.	100.	190.
STØRSTE	6.79	182.	4.50	400.	5.05	920.	2700.	420.	4110.
BREDE	3.04	83.5	3.62	212.	2.11	481.	2540.	320.	3920.
GJ.SNITT	5.38	148.	2.48	310.	4.45	713.	694.	240.	1385.
STD.AVVIK	1.08	21.5	1.07	58.5	0.576	129.	677.	108.	1055.

\* NIVA  
 \* TABELL NR.: 4  
 \* MILTEK  
 \* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.  
 \* PROSJEKT: 74078  
 \* STASJON: 2 UTLØP BJØRNILIVAIN  
 \* DATO: 21 FEB 85

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MG/L	CU MG/L	ZN MG/L
840130	3.16	165	18.0	242	13.9	855	17.6	2.84	5.97
840227	3.22	168	1.3	257	14.2	840	19.8	2.81	7.20
840326	3.39	154	6.7	263	12.5	1028	10.6	2.44	6.50
840502	2.99	114	10.0	114	6.44	439	13.1	2.08	3.87
840531	2.80	169	2.7	165	9.10	669	12.7	2.45	5.38
840626	2.81	186	1.5	209	12.2	869	17.2	2.54	6.93
840817	2.90	188	2.3	256	14.1	878	17.3	2.28	7.36
840917	2.88	192	3.0	270	13.8	924	20.7	1.91	7.70
841004	3.04	175	2.0	274	14.9	961	26.2	2.22	8.53
841015	2.97	181	3.0	236	13.8	929	21.8	2.03	7.84
841112	2.98	185	1.8	270	14.2	950	28.3	2.75	8.40
841217	2.72	235	2.9	310	13.3	1070	23.1	2.47	6.60

ANTALL	MINSTE	STØRSTE	BREDD	GJ.SNITT	STD.AVVIK
12	12	12	12	12	12
2.72	114.	1.30	6.44	10.6	1.91
3.39	235.	18.0	14.9	28.3	2.84
0.670	121.	16.7	8.46	17.7	0.930
2.99	176.	4.60	12.7	19.0	2.40
0.192	28.1	4.91	2.49	5.39	0.307



NIVA \*  
 \* TABELL NR.: 5  
 MILTEK \*  
 \* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.  
 PROSJEKT: 74078 \*  
 \* STASJON: 3 RAUBEKKEN VED SALBERG  
 DATO: 11 MAR 85 \*

DATE/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	SO4 MG/L	CA MG/L	MG MG/L	CU MG/L	ZN MG/L	FE MG/L	CD MIK/L	PB MIK/L
840206	3.03	114.	98	500	107.	15.9	6.73	10.3	5.85	32.7	3.70
840227	3.06	116.	105	530	91.0	12.2	5.03	7.22	38.6		
840305	3.65	97.5	67	410	71.5	11.5	4.25	6.00	36.5	16.3	3.30
840326	3.06	102.	92	541	81.0	9.90	3.52	5.30	22.1		
840409	3.19	71.0	64	250	25.5	6.25	2.00	3.45	32.5	10.0	1.80
840502	3.32	39.6	40	124	16.2	2.92	1.47	1.77	14.6		
840507	3.85	37.0	30	142	17.5	4.20	1.62	2.00	17.0	9.6	0.50
840531	3.28	53.6	27	191	35.7	4.68	1.42	2.64	10.9		
840607	3.90	59.0	28	210	46.0	6.00	1.60	3.41	41.3	9.6	0.70
840626	3.78	30.5	18	121	26.6	3.00	0.83	1.47	6.60		
840712	4.05	39.0	26	151	36.8	4.86	1.28	2.13	17.0	6.4	1.10
840817	3.06	104.	56	435	84.0	11.0	3.07	6.01	21.9		
840820	3.50	105.	39	320	104.	10.7	2.75	7.50	28.0	28.5	1.30
840916	3.65	74.8	6.9	305	62.0	6.46	2.10	3.53	23.0	11.6	<0.50
840917	3.16	79.6	37	290	85.0	7.20	1.94	3.77	17.5		
841004	3.38	93.8	48	451	111.	11.5	2.81	5.82	26.3		
841015	3.53	41.7	25	151	34.0	3.40	1.07	1.65	10.6	6.0	<0.50
841016	4.31	31.4	22	128	32.2	3.42	1.15	1.74	6.00		
841112	3.21	76.9	46	310	59.6	7.20	2.07	3.95	20.6	25.0	2.00
841121	3.29	113.	57.5	534	116.	14.8	4.27	7.00	40.0		
841217	2.89	136.	54	500	130.	11.4	3.43	5.80	26.9		
841229	3.30	96.8	52	412	93.0	10.2	2.61	5.43	31.0	16.8	<0.50

ANTALL	22	22	22	22	22	22	22	22	22	11	11
MINSTE	2.89	30.5	6.90	121.	16.2	2.92	0.830	1.47	5.85	6.00	0.250
STØRSTE	4.31	136.	105.	541.	130.	15.9	6.73	10.3	41.3	32.7	3.70
BREDDE	1.42	105.	98.1	420.	114.	13.0	5.90	8.83	35.5	26.7	3.45
GJ.SNIITT	3.43	77.8	47.2	318.	66.6	8.12	2.59	4.45	22.5	15.7	1.38
STD.AVVIK	0.372	32.1	26.0	153.	35.5	3.94	1.47	2.37	11.1	9.19	1.22

NIVA \*  
 \* TABELL NR.: 6  
 \* MILLTEK  
 \*  
 \* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.  
 \*  
 \* PROSJEKT: 74078  
 \*  
 \* STASJON: 4 ORKLA VED RØNNINGEN  
 \*  
 \* DATO: 11 MAR 85  
 \*

DATO/OBS.NR.	PH	KOND	TIURB	SO4	CA	MG	CU	ZN	FE	CD	PB
		MS/M	FTU	MG/L	MG/L	MG/L	MIK/L	MIK/L	MIK/L	MIK/L	MIK/L
840109	7.45	9.60	0.35	5.9	13.7	1.14	2.1	15	80	<0.10	0.80
840206	7.65	9.50	0.41	5.2	13.6	0.98	2.9	23	100	0.13	0.70
840305	7.49	8.30	0.92	4.9	12.5	1.00	1.1	13	200	<0.10	<0.50
840409	7.55	11.9	1.30	6.6	14.1	1.05	3.4	11	90	<0.10	<0.50
840507	6.92	4.75	0.60	3.5	5.70	0.64	3.5	<10	200	<0.10	<0.50
840607	7.80	3.35	0.46	2.6	4.85	0.46	1.6	<10	80	<0.10	<0.50
840712	7.25	4.80	0.33	3.2	6.55	0.67	1.5	<10	60	<0.10	<0.50
840820	7.28	7.20	0.41	4.4	10.8	0.78	1.6	20	80	<0.10	<0.50
840916	7.49	6.00	0.37	4.5	9.10	0.75	3.6	10	130	0.10	<0.50
841016	7.07	5.20	0.80	3.9	8.00	0.67	1.4	10	160	<0.10	<0.50
841121	7.69	9.30	0.32	6.2	14.1	1.06	1.2	<10	150	<0.10	<0.50
841229							1.3	40	70	<0.10	

ANTALL	11	12	11	12	11	12	11	12	11	12	11
MINSTF	6.92	3.35	0.320	2.60	4.85	0.460	1.10	5.00	60.0	0.050	0.250
STØRSTE	7.80	11.9	1.30	6.60	14.1	1.14	3.60	40.0	200.	0.130	0.800
BREDE	0.880	8.55	0.980	4.00	9.25	0.680	2.50	35.0	140.	0.080	0.550
GJ.SNITT	7.42	7.26	0.570	4.63	10.3	0.836	2.10	13.5	117.	0.061	0.341
STD.AVVIK	0.268	2.66	0.313	1.28	3.58	0.219	0.970	10.3	50.0	0.026	0.203

NIVA \*  
 \* TABELL NR.: 7  
 MILTEK \*  
 \*  
 \* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.  
 \*  
 \* PROSJEKT: 74078  
 \* STASJON: 5 ORKLA VED VORMSTAD  
 \*  
 \* DATO: 11 MAR 85  
 \*

DATE/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	SO4 MG/L	CA MG/L	MG MG/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	PB MIK/L
840109	7.26	7.80	1.70	8.7	10.3	1.41	52.0	74	500	0.18	0.70
840206	7.32	7.10	1.55	6.9	9.95	0.85	35.5	57	420	0.18	<0.50
840305	7.22	7.50	1.70	7.0	10.4	0.85	31.5	70	430	0.11	0.70
840409	7.25	8.70	2.25	10.0	13.3	1.00	45.0	64	430	0.10	<0.50
840507	6.88	4.99	1.40	4.6	6.00	0.64	17.1	25	410	<0.10	2.20
840607	7.70	3.68	0.50	3.0	5.10	0.47	5.1	10	40	<0.10	<0.50
840712	7.20	5.00	0.56	4.2	7.95	0.69	8.1	22	110	0.14	1.10
840820	7.30	7.70	0.75	7.4	9.30	0.84	25.2	70	240	0.10	<0.50
840916	7.21	6.60	0.79	6.9	11.3	0.76	27.0	50	330	0.20	<0.50
841004							15.0	40	140		
841016	6.99	5.50	1.50	5.6	13.1	0.71	14.6	20	240	<0.10	<0.50
841121	7.44	10.9	1.10	15.3	16.5	1.24	46.0	110	330	0.31	<0.50
841229	7.30	6.20	0.58	7.2	10.5	0.79	14.5	50	260	<0.10	1.5

ANTALL	12	12	12	12	12	12	13	13	13	12	12
MINSTE	6.88	3.68	0.500	3.00	5.10	0.470	5.10	10.0	40.0	0.050	0.250
STØRSTF.	7.70	10.9	2.25	15.3	16.5	1.41	52.0	110.	500.	0.310	2.20
BREDDE	0.820	7.27	1.75	12.3	11.4	0.940	46.9	100.	460.	0.260	1.95
GJ.SNITT	7.26	6.81	1.20	7.23	10.3	0.854	25.9	50.9	298.	0.127	0.663
STD.AVVIK	0.204	1.94	0.566	3.19	3.14	0.258	15.2	27.7	141.	0.079	0.636

NIVA \*  
 \*  
 \* TABELL NR.: 8

MILITEK

\*  
 \* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

\*  
 \* PROSJEKT: 74078

\*  
 \* STASJON: ST 1 SLAUDAL,BJONDALLEN ARLIGE MIDDELVERDIER

\*  
 \* DATO: 21 FEB 85

AR	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
1975	9.90	224	6.30	391	2.10	866	353	265	661
1976	8.00	175	3.60	169	8.00	640	229	57.0	245
1977	8.60	212	2.20	312	1.10	789	263	36.0	45.0
1978	9.51	181	4.70	360	1.13	775	284	14.3	38.6
1979	9.07	173	8.00	413	1.79	656	336	27.0	74.3
1980	8.57	194	7.20	425	2.82	1124	774	77.9	465
1981	7.20	188	6.40	467	2.35	859	871	230	303
1982	5.48	206	4.46	457	4.41	901	1515	484	893
1983	4.95	167	1.59	326	4.98	678	576	251	1273
1984	5.38	148	2.50	310	4.45	713	694	240	1385

\* NIVA \*  
 \* TABELL NR.: 9 \*  
 \* MILTEK \*  
 \* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA. \*  
 \* PROSJEKT: 74078 \*  
 \* STASJON: ST 2 UTLØP BJØRNLIIVANN ÅRLIGE NIDDELVERDIER \*  
 \* DATO: 21 FEB 85 \*

AR	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MG/L	CD MK/L	CU MG/L	ZN MG/L
1975	4.40	125	7.1	105	10.2	688	6.87		1.49	5.99
1976	4.00	182	9.1	120	10.2	640	16.5		2.30	8.36
1977	3.70	157	5.2	182	11.1	789	17.0		2.26	8.14
1978	3.95	148	13.0	240	10.5	613	14.0	33.0	2.31	7.16
1979	4.31	137	4.4	274	8.77	687	10.7	26.9	1.97	7.88
1980	4.09	151	24.5	239	10.7	864	15.4	30.9	2.18	8.27
1981	4.13	139	27.3	300	7.97	746	15.6	22.7	2.23	6.27
1982	3.79	183	14.5	327	9.43	943	17.8	17.8	1.72	5.34
1983	3.58	163	2.1	199	14.3	810	20.9	20.5	3.19	7.38
1984	2.99	176	4.6	239	12.7	868	19.0		2.40	6.86

NIVA \*  
 \* TABELL NR.: 10  
 MILTEK \*  
 \*  
 \* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.  
 \*  
 \* PROSJEKT: 74078  
 \*  
 \* STASJON: ST 3 RAUBEKKEN, SKJØTSKI FT ARLIGE MIDDELVERDIER  
 \*  
 \* DATO: 11 MAR 85

AR	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MG/L	CU MG/L	ZN MG/L	PB MTK/L	CD MTK/L
1975	3.60	70.4	32.0	24.5	9.00	251	17.0	3.07	8.46		
1976	3.30	93.7	66.0	45.1	11.6	416	24.3	4.13	11.2		
1977	3.40	80.3	44.0	47.1	8.80	335	20.3	2.95	6.67		
1978	3.24	82.1	52.0	76.6	9.88	336	27.6	3.70	7.69		
1979	3.54	77.2	54.0	117.	8.32	327	21.4	2.96	6.67		30.0
1980	3.37	73.4	51.6	57.0	7.41	289	26.5	3.27	6.20		21.7
1981	3.40	81.0	58.9	98.4	11.6	383	20.9	3.02	5.42		23.4
1982	3.37	95.1	38.2	107.	8.45	476	28.5	3.51	6.07	1.03	19.1
1983	3.90	55.8	26.1	53.9	4.60	255	19.4	2.22	3.58	0.92	9.54
1984	3.43	77.8	47.2	66.6	8.12	318	22.5	2.59	4.45	1.38	15.7

NIVA \*  
 \* TABELL NR.: 11  
 \* MILTEK  
 =====\*  
 \* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.  
 \*  
 \* STASJON: ST 4 ORKLA, RØNNINGEN ARLIGE MIDDELVERDIER  
 \*  
 \* DATO: 11 MAR 85 \*

AR	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	PB MIK/L	CD MIK/L
1975	7.30	6.91	0.87	8.80	0.92	4.4	69.0	11.3	7.0		
1976	7.20	7.42	0.88	10.6	0.90	4.4	139.	12.0	17.0		
1977	6.90	6.96	0.75	10.3	0.92	4.6	118.	19.0	9.5		
1978	7.08	6.86	0.45	9.91	0.87	4.6	85.0	8.9	8.6		1.10
1979	7.19	8.29	0.70	12.6	1.03	6.4	84.5	7.5	19.4		0.25
1980	7.28	8.10	0.92	11.5	0.96	5.5	110.	4.6	9.8		0.28
1981	7.42	8.50	1.45	12.9	1.05	5.5	98.8	6.8	12.7		0.26
1982	7.33	7.32	0.89	9.52	1.55	4.7	103.	1.9	6.1	0.36	0.12
1983	7.33	6.58	0.62	8.89	0.75	4.1	151.	2.4	8.1	0.57	0.12
1984	7.42	7.26	0.57	10.3	0.84	4.6	117.	2.1	13.5	0.34	0.06

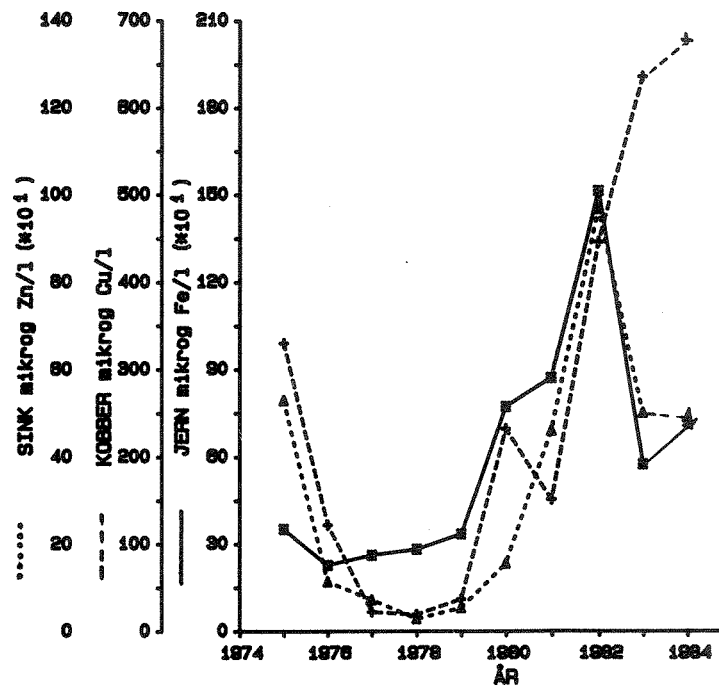
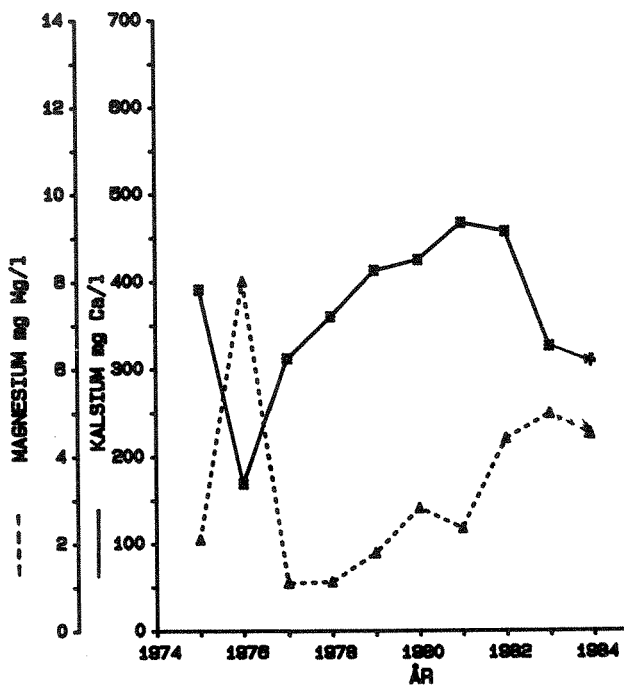
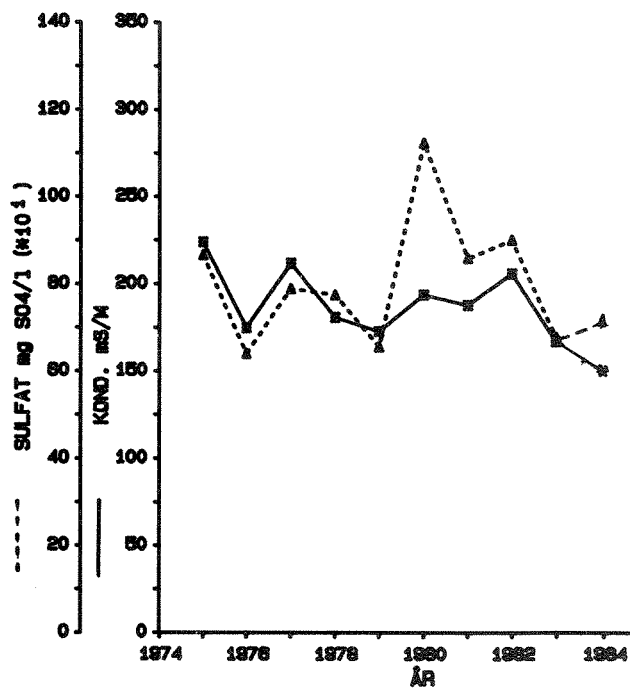
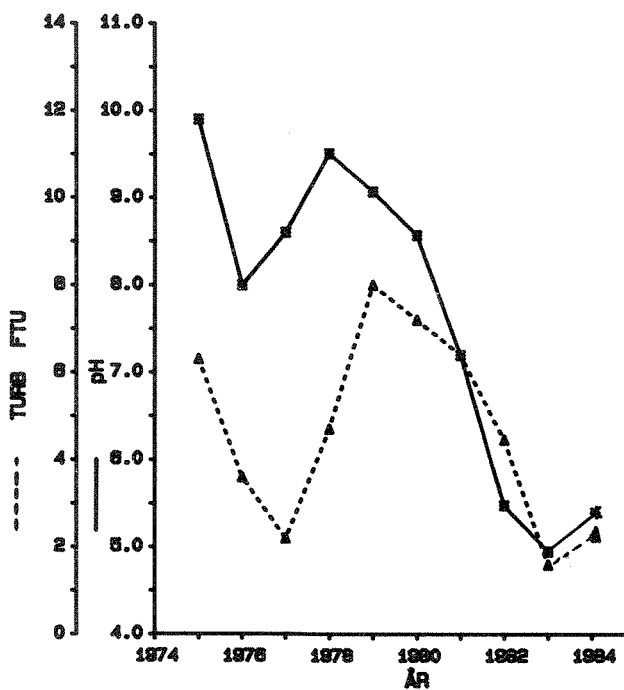




Figur 2.

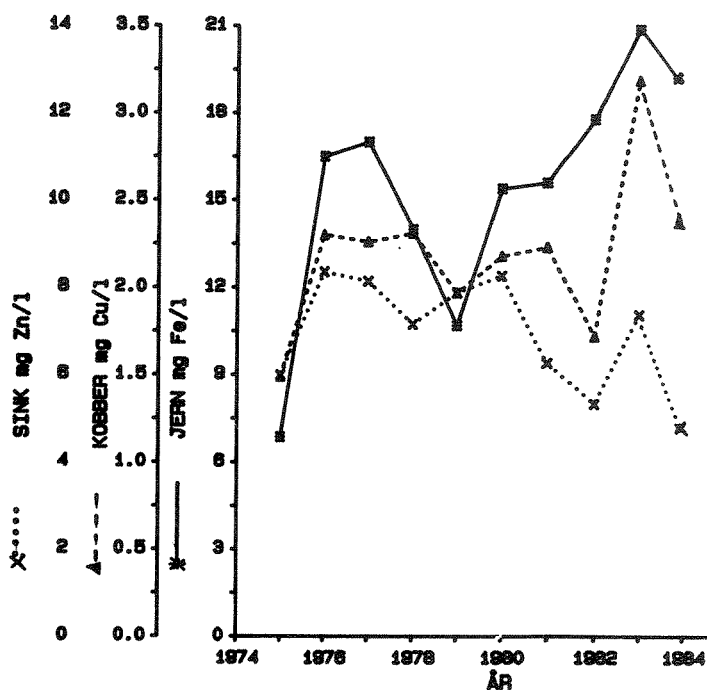
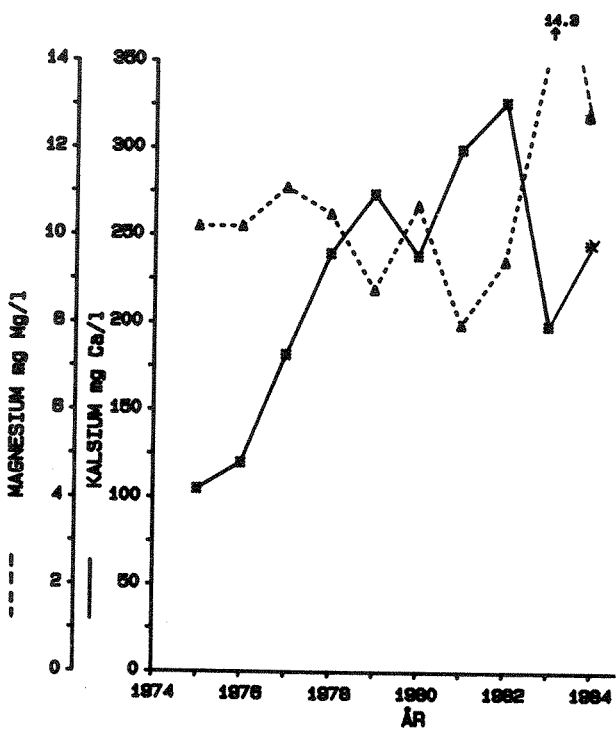
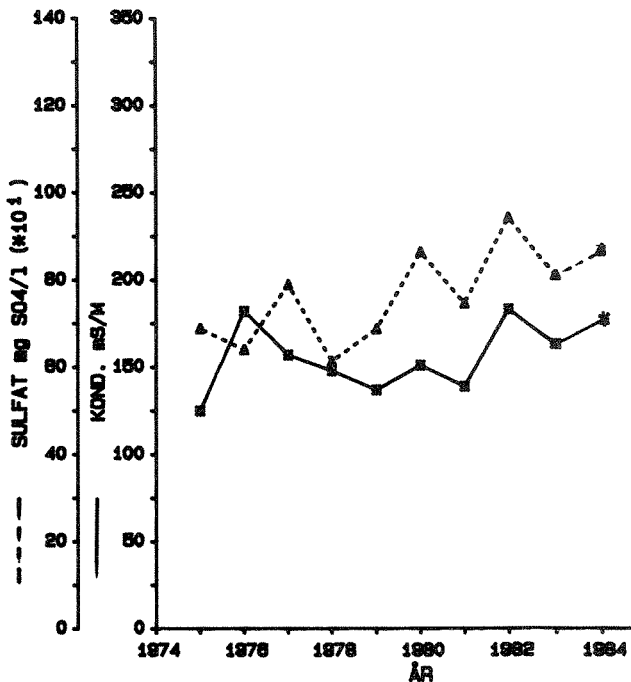
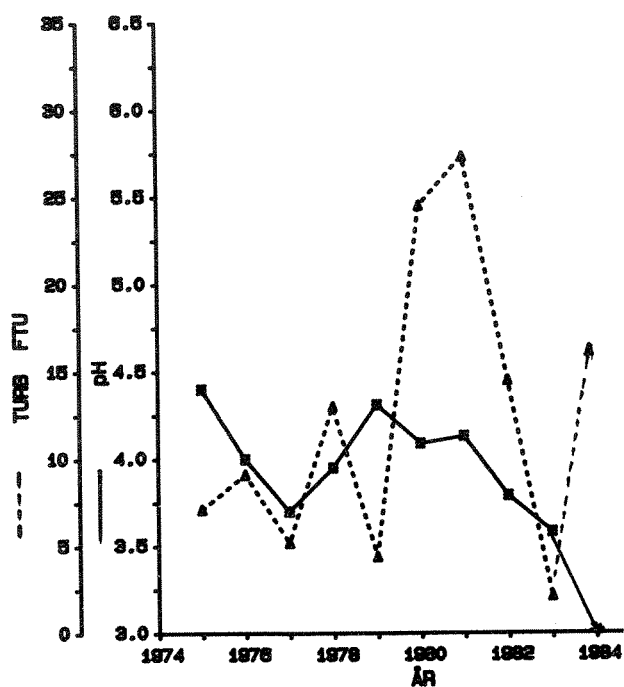
### ST.1 OVERLØP SLAMDAM

Årlige middelværdier



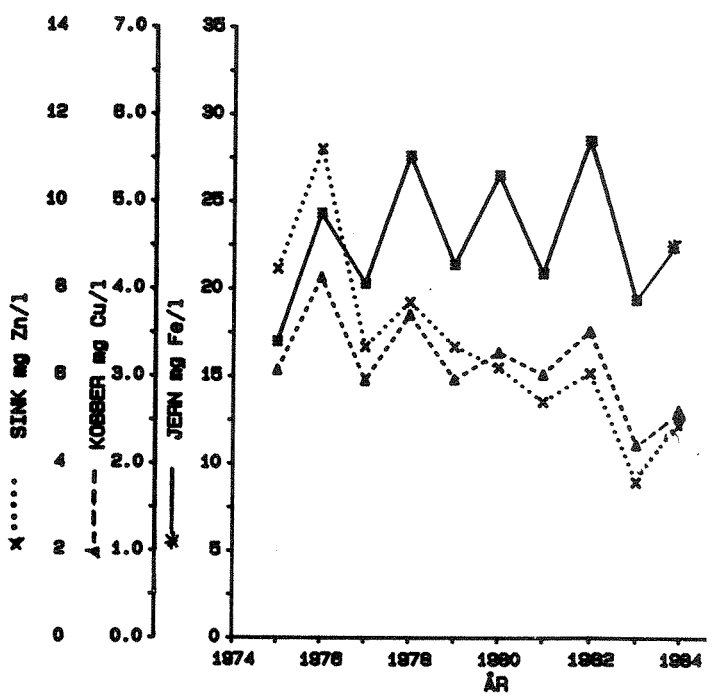
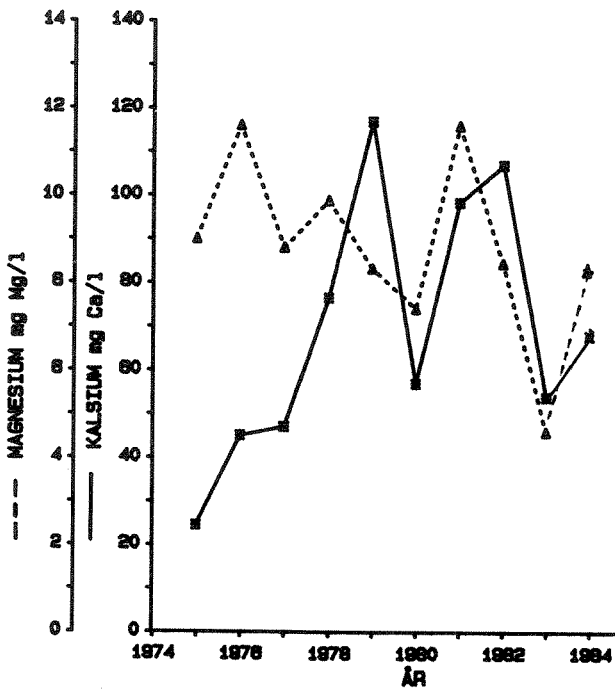
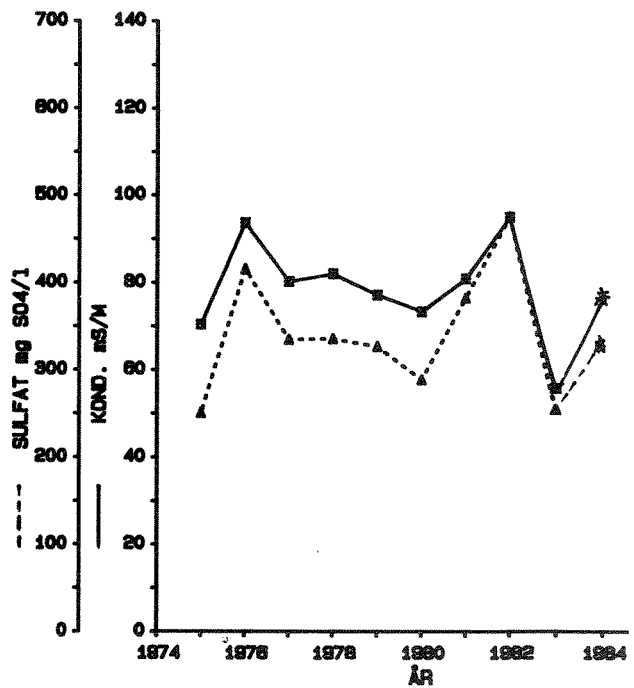
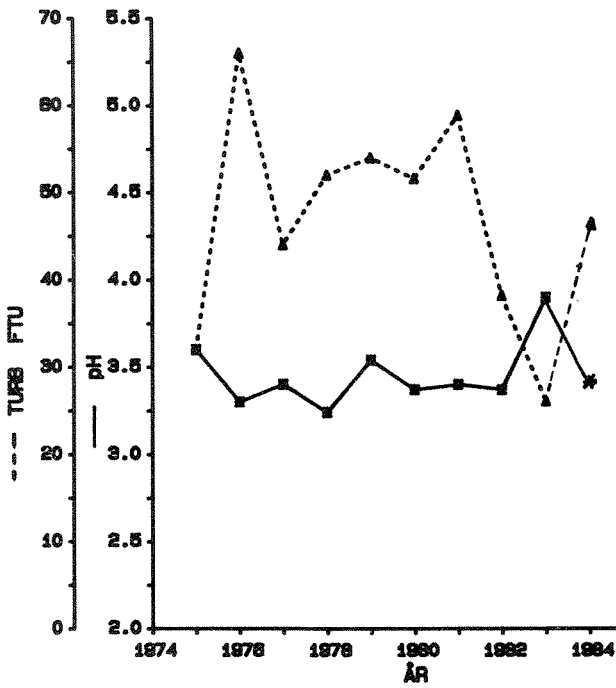
Figur 3.

ST.2 UTLØP BJØRNLIVATN  
Årlige middelværdier

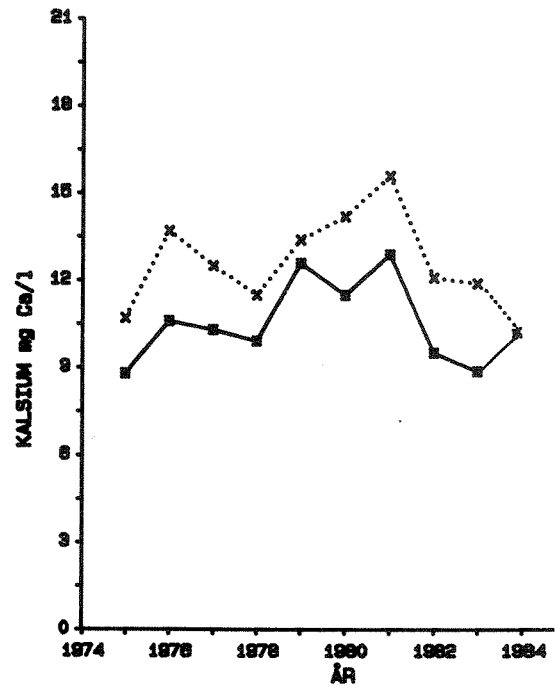
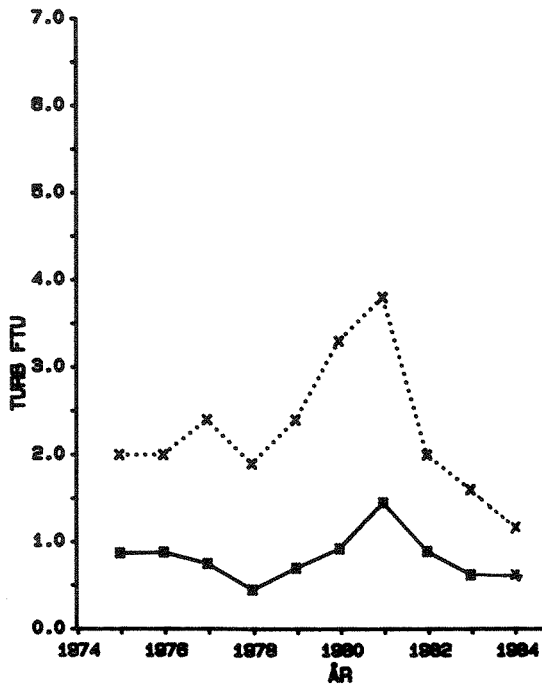
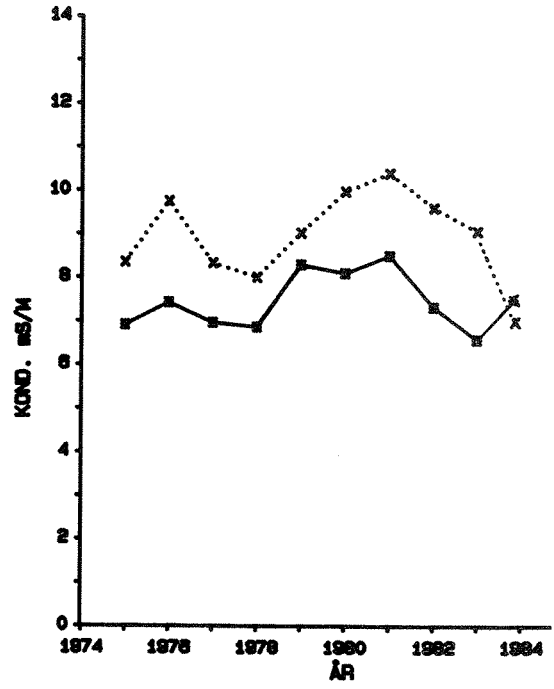
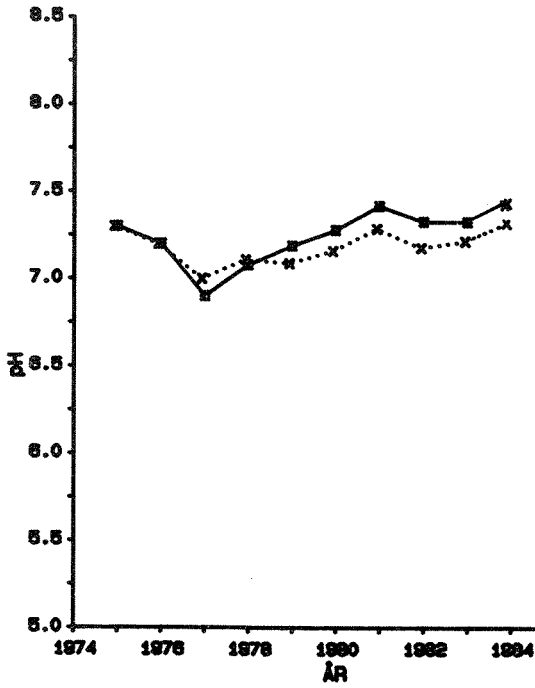


Figur 4.

### ST.3 RAUBEKKEN VED SKJØTSKIFT Årlige middelværdier



Figur 5. ST.4 RØNNINGEN og ST.5 VORMSTAD  
Årlige middelværdier

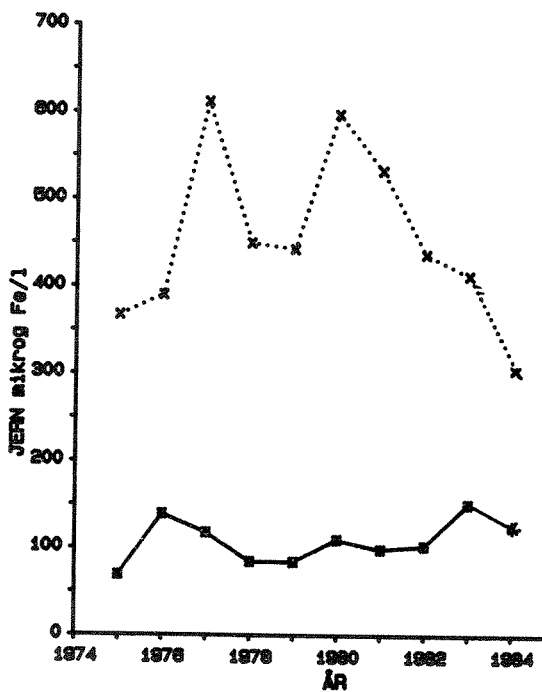


ST.4    \*—\*

ST.5    \*.....\*

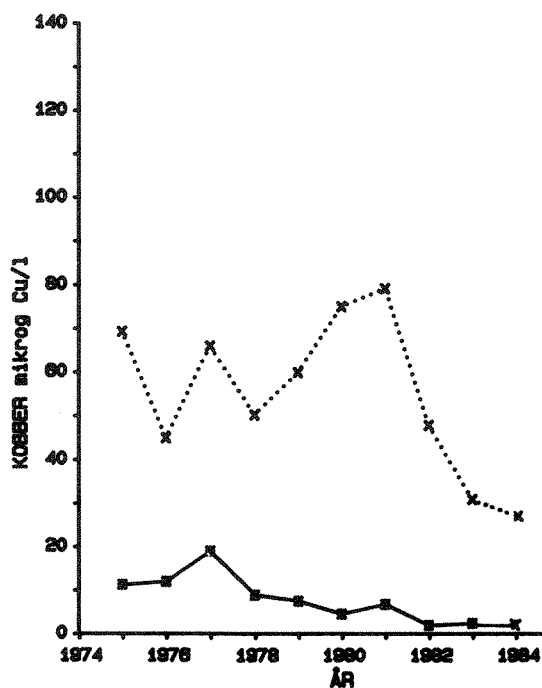
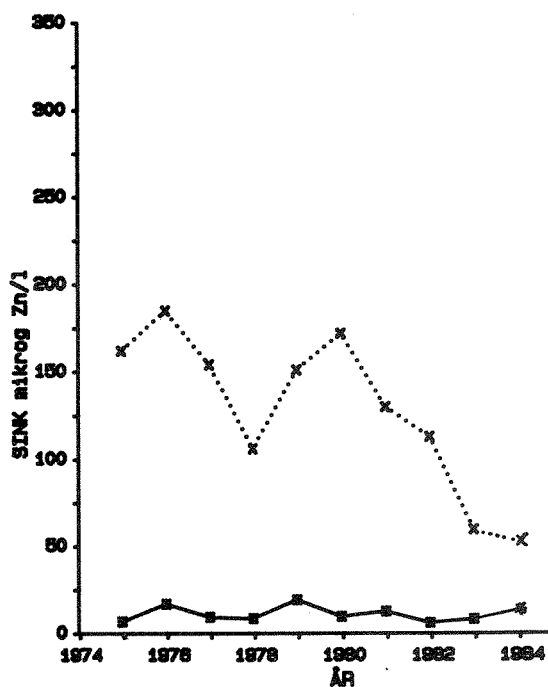
Figur 5 forts.

**ST.4 RØNNINGEN og ST.5 VORMSTAD**  
**Årlige middelværdier**



ST.4 \*—\*

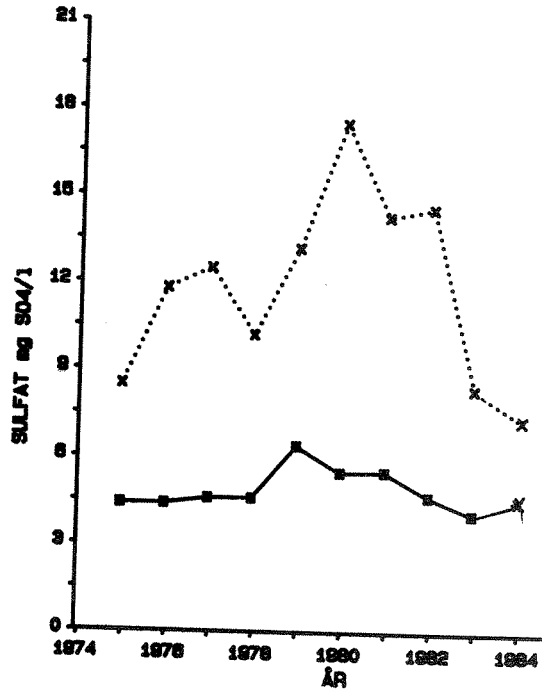
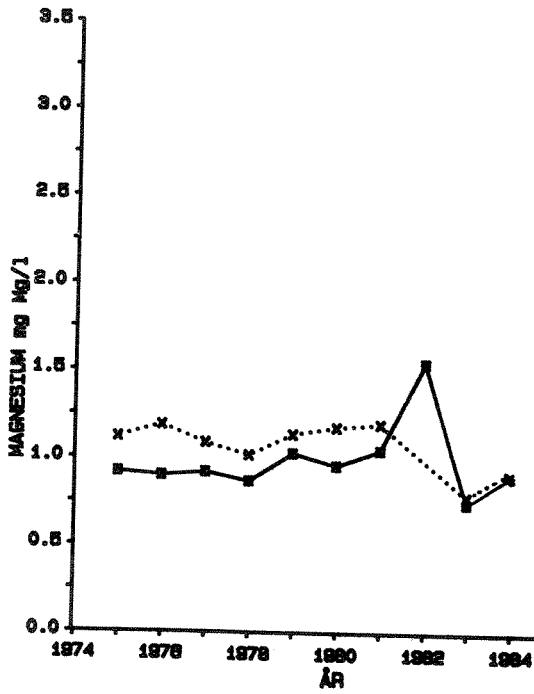
ST.5 x---x



Figur 5 forts.

NIVA: 1984-11-1

**ST.4 RØNNINGEN og ST.5 VORMSTAD**  
Årlige middelværdier



ST.4    \*—\*

ST.5    \*.....\*