

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse:
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Brekke 23 52 80
Gaustadalleen 46 69 60
Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-62042
Undernummer: XVII
Løpenummer: 1520
Begrenset distribusjon: S P E R R E T

Rapportens tittel: KONTROLLUNDERSØKELSER - SKOROVAS GRUBER 1982 Elkem A/S - Skorovas Gruber	Dato: 27. juni 1983
	Prosjektnummer: 0-62042
Forfatter(e): Magne Grande Eigil Rune Iversen	Faggruppe:
	Geografisk område: Nord-Trøndelag
	Antall sider (inkl. bilag): 47

Oppdragsgiver: ELKEM A/S - Skorovas Gruber	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:

Rapporten beskriver fysisk/kjemiske og biologiske forhold i 1982 i vassdrag i Skorovatn-området i Nord-Trøndelag som mottar dreinsvann og utslipp fra en kisgruve. Tungmetallkonsentrasjonene er høye og organismerfunnene er tildels betydelig påvirket i øvre deler av de berørte vassdrag og Stallvika i Tunnsjøen.

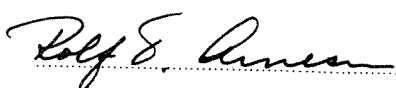
Kontrollundersøkelser 1982
1. Kisgruver
2. Vassdragsovervåking
3. Tungmetaller
4. Hydrobiologi
5. Skorovatn

4 emneord, engelske:
1. Pyrite mining
2. Recipient monitoring
3. Heavy metals
4. Hydrobiology
5. Skorovatn

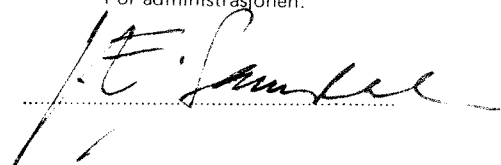
Prosjektleder:



Divisjonssjef:



For administrasjonen:



ISBN 82-577-0662-0

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Oslo

0-62042

SKOROVAS GRUBER

Kontrollundersøkelser - Skorovas Gruber 1982

Elkem A/S - Skorovas Gruber

Oslo, 27. juni 1983

Saksbehandler: Magne Grande

Medarbeidere : Eigil Rune Iversen
Sigbjørn Andersen
Karl Jan Aanes
Merete Johannessen

For admini-

strasjonen : J.E. Samdal
Lars N. Overrein

I N N H O L D

	Side
1. INNLEDNING	2
2. FYSISK/KJEMISKE UNDERSØKELSER	3
2.1 Stasjonsplassering og analyseopplegg	3
2.2 Kommentarer til analyseresultatene	5
3. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	8
3.1 Innledning	8
3.2 Bunndyr	9
3.3 Fisk	11
4. KONKLUSJONER	11

- 0 -

TABELLER	13-31
----------	-------

- 0 -

FIGURER	32-47
---------	-------

- 0 -

1. INNLEDNING

Undersøkelsene i vassdragene ved Skorovas Gruber ble startet i 1962, mens kontrollundersøkelsene etter det nåværende opplegg ble påbegynt i 1970. Undersøkellesprogrammet omfatter månedlig prøvetaking fra faste stasjoner og en årlig befaring med biologisk og kjemisk prøvetaking. Den månedlige prøvetakingen utføres av Skorovas Gruber, mens analysene er utført av NIVA. Befaringen i 1982 ble foretatt 26. august.

De kjemiske undersøkelser i 1983 er utført av Eigil Rune Iversen og Merete Johannessen, mens Sigbjørn Andersen, Karl Jan Aanes og Magne Grande har stått for de biologiske.

Resultatene fra undersøkelsene samles i årlige rapporter, og denne rapporten gir en sammenfatning med kommentarer til undersøkelsene som er foretatt i 1982.

Prøvetaking og analyse av prøver fra to av stasjonene i Namsen og den nederste i Grøndalselva er samordnet med den pågående basisundersøkelse av Namsen. Rapport fra basisundersøkelsen ventes å foreligge inneværende år.

2. FYSISK/KJEMISKE UNDERSØKELSER

2.1 Stasjonsplassering og analyseopplegg

I tabell 1 er gitt en oversikt over prøvetakingsstasjonene for undersøkelsene i 1982, og på figur 1, som fremstiller en kartskisse over vassdraget, er prøvetakingsstasjonene markert. I tabell 2 er ført opp det analyseprogram som er benyttet i 1982.

Undersøkelsene i 1982 har fulgt samme opplegg som i tidligere år. Skorovas Gruber har samlet inn månedlige prøver for rutineundersøkelsen av stasjonene A1, A8, B3, B5, B10, E1, E4 og E8. Under befaringen ble det dessuten utført prøvetaking for kjemiske undersøkelser av Dausjøen og Store Skorovatn ved største dyp. Alle tabeller med analyseresultater for de månedlige prøvetakinger, tabell 3-10, er samlet bak i rapporten. Tabellene 15-22 viser utviklingen i årlige middelværdier for de kjemiske analyseparametre. Figurene 2-9 gir en grafisk fremstilling av de samme analyseparametre for perioden 1969-1982.

Tabell 1. Stasjonsplasseringer for feltundersøkelsene

Stasjon	Navn
A1	Utløp fra Gråbergstoll til Stallvikelva
A8	Stallvikelvas utløp til Tunnsjøen
B3	Utløp Dausjøen
B4A	Dausjøbekken ved innløp til Store Skorovatn
B5	Skorovasselva ved utløp av Store Skorovatn
B7	Skorovasselva før samløp med Grøndalselva
B8	Grøndalselva før samløp med Skorovasselva
B10	Grøndalselva før samløp med Namsen
E1	Namsen ved Kjemoen
E4	Namsen, østbreidd ved Lassemoen bru
E5	Namsen, vestbreidd ved Lassemoen bru
E8	Namsen ved Sæterhaugen

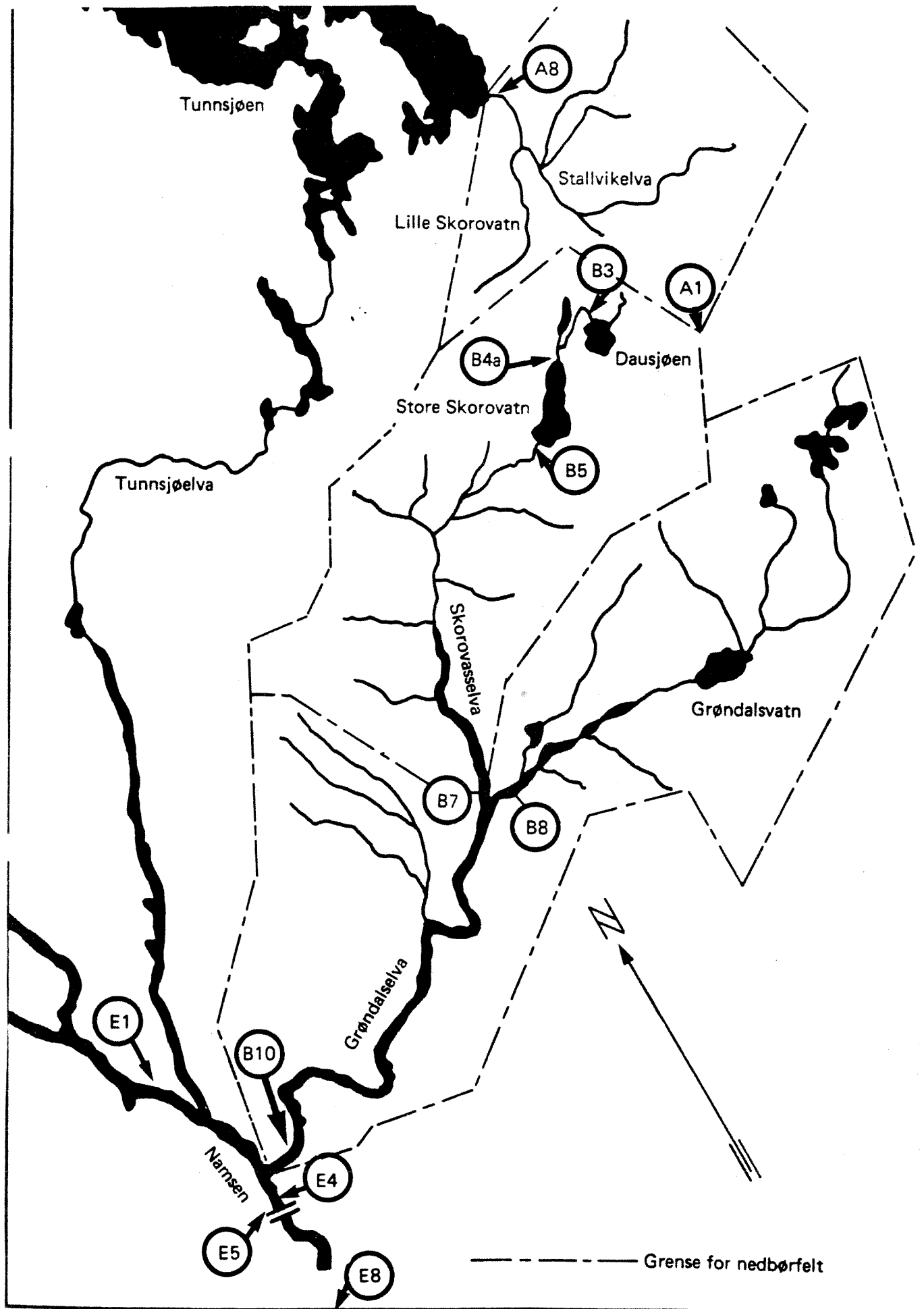


Fig. 1 Stasjonplassering ved feltundersøkelsen.

Tabell 2. Analyseprogram for prøver fra Skorovas Gruber

Parameter	Enhet	EDB- betegn.	Deteksjons- grense	Metode
pH		pH		NS 4720. ORION pH-meter 801A
Konduktivitet	mS/m, 25°C	KOND MS/M		NS 4721. PHILIPS PW9509
Turbiditet	FTU	TURB FTU		NS 4723. HACH 2100A
Sulfat	mg SO ₄ /l	SO ₄ MG/l	0.2 mg/l - 5 mg/l	Autoanalyser eller ma- nuell felling med BaCl ₂ . Turbidimetrisk metode
Kalsium	mg Ca/l	CA MG/l	0.01 mg/l	Atomabs. Perkin-Elmer 2380
Magnesium	mg Mg/l	MG MG/l	0.01 mg/l	Atomabs. Perkin-Elmer 2380
Jern	µg Fe/l	FE MIK/l	10 µg/l	Autoanalyser eller atomabs. Perkin-Elmer 2380
Kobber	µg Cu/l	CU MIK/l	0.5 µg/l	Atomabs. Perkin-Elmer 2380 eller grafittovn 560
Sink	µg Zn/l	ZN MIK/l	10 µg/l	Atomabs. Perkin-Elmer 2380
Tiosulfat	mg SO ₄ /l	SO ₄ -OX	5 mg/l	Oksydasjon til SO ₄ med H ₂ O ₂ . Analyse som SO ₄ . (Sum av SO ₄ + tionater).

2.2 Kommentarer til analyseresultatene

Stasjon A1. Utløp Gråbergstoll til Stallvikselva

Stasjon A8. Stallvikselvas utløp i Tunnsjøen

Middelverdiene for pH for årene fram til 1974 tyder på at gruvevannet ble surere i denne perioden. Imidlertid var antall observasjoner pr. år før 1974 vesentlig færre enn etter 1974. Etter at prøvetakingsfrekvensen ble øket til en gang pr. måned i 1974 har siden middelverdien for pH holdt seg nær konstant omkring pH 2.6. Til tross for at data-materialet kanskje ikke har vært representativt nok før 1974 er det likevel rimelig å regne med at en viss forsurening har funnet sted siden også sulfat- og metallkonsentrasjonene økte i denne perioden. Sul-

fatkonsentrasjonene i gruvevannet økte hvert år fram til 1976 og har siden ligget på et stabilt nivå omkring 2800 mg SO₄/l. Sinkkonsentrasjonene synes å ha ligget på et stabilt nivå i perioden etter 1974. Jernkonsentrasjonene har variert en del, sannsynlig også delvis på grunn av at antall analyser pr. år er færre enn for kobber og sink. Det er rimelig å regne med at når gruvevannet er surt, vil konsentrasjonene øke så lenge gruvedriften pågår og stadig nye flater blir avdekket og blir utsatt for oksygen og fuktighet.

For å bedre kontrollen med utviklingen i gruvevannets sammensetning ble analysene i 1979 utvidet til også å omfatte konduktivitet som vil gi en mer utfyllende informasjon om forsureningsreaksjoner og fortynningsforhold.

Desiste 3 år kan det se ut som om kobberinnholdet har økt noe, mens de øvrige konsentrasjoner har vært mer stabile. Av enkeltresultatene for 1982 ser en at variasjonene i løpet av året er betydelige. Det er ofte ikke noen direkte sammenheng mellom pH og metallkonsentrasjoner, men ved høyere målte pH (2.8) er metall- og sulfatkonsentrasjonene lavest.

For stasjonen nederst i Stallvikselva har forurensnings situasjonen forverret seg vesentlig i de siste 10 årene. Forsuringen og derved økende metallkonsentrasjoner ser ut til å ha vært tiltakende i de siste 5 år. Det er imidlertid mulig at middelverdiene for 1982 ikke gir uttrykk for noen reell økning i årlige transportverdier av forurensningskomponenter da det var ekstremt kaldt de tre første månedene av året, slik at vannføringene dermed var unormalt lave. De høyeste konsentrasjoner ble målt i løpet av de tre første måneder av året (pH = 4.11, Cu = 1.26 mg/l, Zn = 3.80 mg/l).

Det er vanskelig å forklare den betydelige økningen i metallkonsentrasjonene ut fra observasjonene som er gjort ved A1. Selv om f.eks. sinkkonsentrasjonen ved A8 er nær firedoblet i løpet av de siste 10 år, er en tilsvarende økning ved A1 ikke registrert. Tvert imot synes sinkkonsentrasjonen ved A1 å ha vært stabil siden 1974.

En mulig forklaring er at mengden av utpumpet gruvevann har økt i perioden og at dette har ført til at pH-verdiene i vassdraget ned til Stallvika har sunket.

En slik pH-senkning kan også ha ført til at tidligere utfelte metaller i tjern og elveleie løses ut igjen.

Etter nedlegging av driften i 1984 er det sannsynlig at forholdene vil bedre seg igjen, da deler av gruve vil bli satt under vann. Oksydasjonen av kisminerale vil av den grunn reduseres.

Stasjon B3. Utløp Dausjøen

Dausjøen

Ved Dausjøens utløp er det ingen endringer av betydning i forhold til tidligere år etter omlegging av oppredningsprosessen. Deponeringen må derfor sies fortsatt å foregå tilfredsstillende. pH-verdiene i utløpet ligger av og til under det krav som Statens forurensningstilsyn har stilt, men dette skyldes forhold som det er vanskelig å gjøre noe med i det store tilførsler av overflatevann ikke blandes inn i Dausjøen og renner ut i overflaten. Kontrollmålingene er av den grunn utvidet til også å omfatte månedlige konduktivitetmålinger. Lave konduktivitetsverdier viser store tilførsler av mer ionefattig overflatevann og følgelig lavere pH-verdier i utløpet.

Nedover i dypet i Dausjøen er pH betydelig høyere. Under befaringen den 26.8.-82 var pH-verdiene høyere enn 10 ved dyp under 10 m. Siktedypet ble samme dato målt til 5.8m. Filtrering av en prøve tatt fra utløpet samme dato viste at filteret ble rødbrunt av okerpartikler. Det er derfor sannsynlig at det i første rekke er svevende metallhydrok-sydpartikler i vannmassene som begrenser siktedypet og ikke avgangs-partikler.

Stasjon B5. Skorovasselva, utløp Store Skorovatn

Stasjon B10. Grøndalselva før samløp med Namsen

Ved utløpet av Store Skorovatn var middelverdien for pH noe høyere enn foregående år, men variasjonene i løpet av året er betydelige. Laveste verdi ble målt til 4.43, mens høyeste ble målt til 6.76. Variasjonene i pH-verdiene ser ikke ut til å ha noen innflytelse på tungmetallkon-sentrasjonene ved utløpet som synes å være relativt stabile og på et nivå som ligger betydelig lavere enn før omleggingen av opprednings-prosessen.

Hydrologiske og klimatiske forhold kan ha innflytelse på vannkvaliteten i Store Skorovatn, og det er trolig slike forhold som gjør at vannkvaliteten skifter så sterkt i løpet av året.

Ved tidligere befaringer er det observert markerte lagdelinger i innsjøen, hvor det var betydelige forskjeller i temperatur, pH, konduktivitet, metallinnhold og oksygeninnhold. Det er også ved noen anledninger registrert H_2S i de dypeste lagene.

Ved befaringen den 26/8-82 ble det også da registrert slike lagdelinger, men noe mindre utpreget enn tidligere. En viss oksygensvikt ble målt i de dypeste lagene hvor også pH-verdien var lavest (4.2). Tungmetallverdiene var en del høyere i de dypeste åtte metre.

Stasjonene i Namsen, E1, E4 og E8

For stasjonene i Namsen er det ingen endringer av betydning i forhold til tidligere år. Kobber og sinkkonsentrasjonene ved stasjon E4 ligger på et stabilt og vesentlig lavere nivå etter at oppredningsprosessen ble endret.

Ved E4 kan en spore at endret oppredningsprosess har ført til noe høyere sulfat- og kalsiumverdier.

Tungmetallverdiene ved E4 ligger nå på et nivå som er i nærheten av det som kan anses som naturlig bakgrunnsnivå. Kontaminering av prøvene ved prøvetaking og under analyse kan også gi et bidrag til mulige månedlige variasjoner.

3. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

3.1 Innledning

Den årlige befaring med innsamling av biologiske prøver ble foretatt den 26. august 1982. Til innsamling av bunndyr ble benyttet vannhov med maskevidde 0.25 mm. Prøvetakingen foregikk i 3 x 1 minutt på hver stasjon. Det ble under befaringen også fisket med stang ved stasjon B10 i Grøndalselva. I det følgende skal det gis en kort beskrivelse av situasjonen på de enkelte prøvesteder.

Stasjon B7. Skorovasselva ovenfor samløp med Grøndalselva

Vannet var klart og det var som vanlig bare et tynt brunt belegg på steinene. Bunnfaunaen var som tidligere noe fattigere enn på stasjon B8, bl.a. manglet døgnfluelarvene helt.

Tabell 4. Makroinvertebrater i Grøndalselva ved B10, 1971-1982.
Antall dyr i prøven. Vannhåv 250 µm

År-dato Organisme	1971 16/8	1972 14/8	1973 21/8	1974 13/8	1975 19/8	1976 27/8	1977 20/8	1978 21/8	1979 31/8	1980 5/9	1981 27/8	1982 26/8
Døgnfluer	1	3	29	2	0	476	644	120	60	79	80	60
Steinfluer	18	7	0	2	2	184	258	350	90	57	80	70
Vårfluer	9	0	5	2	6	5	34	20	50	22	30	30
Fjærmygg	4	16	13	37	?	26	77	250	90	125	170	260
Totalt	32	26	47	43	8 + ?	691	1013	740	290	283	360	420

Stasjon B8. Grøndalselva før samløp med Skorovasselva

Bunndyrfaunaen var normalt sammensatt og inneholdt både døgn-, stein- og vårfluelarver.

Stasjon B10. Grøndalselva før utløp i Namsen

Som i 1981 var det litt påvekst av mose og grønnalger på bunnmaterialet. Bunnfaunaen var i hovedtrekkene normalt sammensatt, og totalantallet var litt høyere enn i de tre foregående år (tabell 4). Dette skyldes en økning i antall fjærmygglarver. En nærmere undersøkelse av bunndyrmaterialet gjennom flere år fra denne stasjonen og B8 er nå foretatt. På denne måten vil effekten kunne vurderes mer i detalj. Resultatene vil foreligge i en SFT/NIVA-rapport om Namsen.

Stasjon E4. Namsen, østbreidd ved Lassemoen bru

På denne lokaliteten ble det funnet de samme organismegrupper som tidligere og den ga som vanlig et normalt inntrykk.

Stasjon E5. Namsen, vestbredd ved Lassemoen bru

Dyresamfunnets sammensetning var i 1982 noe fattigere enn på den andre siden av elva (E4). Antall dyr var mindre enn på den andre siden av elva og dette skyldes at stasjonen er mindre egnet for prøvetaking på grunn av bunns substrat og dybdeforhold.

3.3 Fisk

Etter omleggingen av driften ved Skorovas Gruber i november 1975 har forholdene normalisert seg i nedre del av Grøndalselva, og fisk har etter hvert kommet tilbake. Mens bunndyrsamfunnene var tilnærmet normalisert allerede sommeren 1976 kom den første helt sikre meldingen om fisk i 1979. Noe fisk (og fiske?) kan det imidlertid ha vært også før dette år. I 1981 ble oppfisket et antall aure og laks (ikke havsvandrende, såkalt "namsblank") og disse ble undersøkt med henblikk bl.a. på tungmetallinnhold.

I 1982 ble det for kontrollens skyld fisket med stang i Grøndalselva ovenfor st. B10 og resultatet ble 12 aure og 4 laks på to stenger i løpet av ca. 1 time. Laksen varierte i størrelser fra 13.5-15 cm og auren fra 9.5 til 22.5 cm. Det var denne gang mer småfisk (1-2 år gamle) av aure enn tidligere, og dette tyder på at reproduksjon har funnet sted.

4. KONKLUSJONER

1. Rapporten beskriver resultatene fra de biologiske og fysisk/kjemiske undersøkelser som NIVA har foretatt i Skorovassdraget i 1982 i forbindelse med utslippene fra Skorovas Gruber.
2. For vassdragstrekningen fra Skorovatn til Namsen ble det i 1982 ikke registrert noen endringer av betydning i de fysisk/kjemiske forhold. Store Skorovatn er fortsatt surt på grunn av oksydasjon av svovelforbindelser som blir tilført vassdraget fra oppredningsverket. Tilførselene av tungmetaller fra gruveområdet til Skorovasselva er forholdsvis beskjedne og ved stasjonene i Namsen kan utslippene knapt registreres.

I Stallviksvassdraget synes forurensningssituasjonen fortsatt å

forverre seg idet surhet og tungmetallkonsentrasjoner fremdeles er økende. Det er imidlertid vanskelig å bedømme i hvilken grad klimatiske og hydrologiske forhold har innflytelse på årlige transportverdier av forurensningskomponenter uten å foreta systematiske mengderegistreringer av tilførselene fra gruveområdet.

Stasjonen ved utløpet av Tunnsjøen (A14) bør gjenopprettes for å følge utviklingen spesielt med hensyn til tungmetallkonsentrasjoner.

3. De biologiske undersøkelsene viser små endringer i forhold til perioden 1976-1981. Situasjonen i Grøndalselva ved utløpet i Namsen (stasjon B10) er som den har vært de 3-4 siste år med god forekomst av aure og ferskvannslaks (Namsblank) og en bunndyrfauna med forekomst av de viktigste hovedgrupper. Stallvika og Tunnsjøen er heller ikke i 1982 spesielt undersøkt med henblikk på biologiske forhold.


```

=====
NIVA *
SEKIND *
TABELL NR.: 9
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
PROSJEKT:
STASJON: B5 SKOROVASSELVA, UTLØP STORE SKOROVATN
DATO: 27 JUNE 83
=====

```

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
820104	4.76	19.3	0.65	24.7	0.64	73.0		47.5	40.0
820201	4.68	20.6	0.55	41.2	0.67	75.0		17.0	30.0
820301	4.60	20.8	1.00	30.2	0.68	90.0	100.	22.5	40.0
820325	4.83	17.8	0.86	25.8	0.62	73.0	100.	21.0	40.0
820503	6.76	8.56	1.10	11.2	0.50	22.0		19.5	20.0
820601	4.70	14.3	1.30	19.1	0.55	53.0		31.0	100.
820701	4.43	15.1	0.55	18.0	0.42	54.0	110.	23.5	50.0
820803	5.04	15.2	0.60	20.1	0.43	56.0		16.5	40.0
820826	4.74	15.3	0.90	21.6	0.45	56.0	140.	14.0	20.0
820901	4.73	16.3	0.65	22.2	0.48	59.0		15.0	30.0
821008	4.56	18.7	1.10	24.5	0.56	69.0		23.5	70.0
821101	4.54	18.1	0.77	24.9	0.62	75.0	140.	26.0	70.0
821201	5.06	14.3	0.70	21.2	0.58	70.0	100.	20.0	50.0

```

=====
ANTALL : 13
MINSTE : 4.43
STØRSTE : 6.76
BREDE : 2.33
GJ.SNITT : 4.88
STD.AVVIK : 0.593
=====

```


* NIVA
 * TABELL NR.: 11
 *
 * SEKIND
 * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 *
 * PROSJEKT: STASJON: B10 GRØNDALSELVA FØR SAMLØP MED NAMSEN
 *
 * DATO: 27 JUNE 83
 *

DATE/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
820104	6.90	10.3	0.50	11.2	0.930	30.0	10.0	11.0	20.0
820201	6.65	13.6	0.55	17.4	1.29	35.0	20.0	8.4	30.0
820301	6.73	12.8	0.75	15.9	1.10	37.0	40.0	5.3	30.0
820325	5.90	7.27	1.20	3.96	1.12	7.7	140.	3.2	10.0
820503	6.62	4.38	0.63	3.09	0.500	5.1	170.	9.5	20.0
820601	5.78	5.31	0.79	6.40	0.260	15.0	20.0	8.5	20.0
820701	6.26	5.63	0.53	8.01	0.470	16.0	20.0	15.0	20.0
820803	6.43	6.75	0.36	7.23	0.440	17.0	59.0	7.9	20.0
820826	6.71	5.87	0.80	4.20	0.470	15.0	250.	6.5	5.0
820901	6.13	3.94	1.10	7.21	0.500	8.3	40.0	7.7	10.0
821008	6.39	6.48	0.69	6.44	0.480	17.0	100.	5.0	10.0
821101	6.15	5.58	0.57	3.03	0.420	17.0	180.	7.9	20.0
821201	6.18	3.44	0.65			6.2		5.0	5.0

ANTALL	:	13	13	12	12	13	11	13	13
MINSTE	:	5.78	0.360	3.03	0.260	5.10	10.0	3.20	5.00
STØRSTE	:	6.90	1.20	17.4	1.29	37.0	250.	15.0	30.0
BREDDE	:	1.12	0.840	14.4	1.03	31.9	240.	11.8	25.0
GJ.SNITT	:	6.37	0.702	7.84	0.665	17.4	93.5	7.76	16.9
STD.AVVIK	:	0.341	0.235	4.73	0.343	10.5	80.5	3.04	8.30


```

=====
NIVA *
*
* TABELL NR.: 14
*
* SEKIND
*
* =====
* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
*
* PROSJEKT:
*
* STASJON: E8 NAMSEN VED SÆTERHAUGEN
*
* DATO: 27 JUNE 83
*
=====

```

DATE/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
820104	8.58	3.16	0.35	3.18	0.43	2.4	5.0	9.6	5.0
820201	6.96	3.71	1.10	3.50	1.33	2.6	10.0	10.2	10.0
820301	7.04	3.32	1.60	3.26	0.45	2.2	30.0	10.5	5.0
820325	6.93	3.41	0.56	3.44	0.49	2.7	40.0	8.2	5.0
820503	6.85	4.55	0.73	2.95	0.69	2.4	120.	8.9	20.0
820601	6.40	3.10	1.60			2.5		4.1	5.0
820701	6.60	2.30	0.60	1.35	0.25	1.7	30.0	3.1	5.0
820803	6.87	2.96	0.37			2.0		5.3	5.0
820826	7.08	2.99	0.72	2.96	0.40	2.5	42.0	3.5	5.0
820901	6.64	3.94	0.67	2.31	0.38	2.0	100.	10.5	5.0
821008	6.79	3.18	0.96	3.24	0.42	2.5	50.0	3.7	5.0
821101	6.67	3.12	0.65	2.48	0.44	2.5	60.0	1.7	5.0
821201	6.99	3.23	0.24	3.23	0.43	2.4	20.0	10.0	20.0

```

=====
ANTALL : 13
MINSTE : 6.40
STØRSTE : 8.58
BREDDA : 2.18
GJ.SNITT : 6.95
STD.AVVIK : 0.526
=====

```

ANTALL	MINSTE	STØRSTE	BREDDA	GJ.SNITT	STD.AVVIK
13	6.40	8.58	2.18	6.95	0.526
13	0.240	1.60	1.36	0.781	0.432
13	0.250	3.50	2.15	2.90	0.634
13	1.70	2.70	1.00	2.34	0.284
13	5.00	120.	115.	46.1	35.8
13	1.70	10.5	8.80	6.87	3.33
13	5.00	20.0	15.0	7.69	5.63

```

=====

```


NIVA

TABELL NR.: 15

SEKIND

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

PROSJEKT:

STASJON: DAUSJØEN

DATE: 27 JUNE 83

DATE	DYP M	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	SO4-OX MG/L	ZN MIK/L	TEMP GR. C
820826	1.0	7.66	53.79	1.80	108.00	1.21	236.00	210.00	40.0	260.00	100.00	11.60
	5.0	7.47	52.25	2.70	108.00	1.23	230.00	330.00	41.0	271.00	150.00	11.60
	8.0	9.31	64.24	3.00	150.00	1.25	303.00	450.00	60.0	354.00	140.00	10.00
	10.0	10.19	71.06	2.70	171.00	1.13	300.00	230.00	10.5	360.00	20.00	9.50
	15.0	10.26	71.39	2.30	172.00	1.06	316.00	190.00	8.5	382.00	20.00	9.30
	18.0	10.57	74.91	2.10	181.00	1.00	410.00	190.00	13.5	472.00	30.00	6.10
	20.0	10.51	88.00	8.30	182.00	1.39	404.00	2980.00	80.0	484.00	320.00	6.10

NIVA

TABELL NR.:

SEKIND

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

PROSJEKT:

STASJON: STORE SKOROVATN

DATE: 27 JUNE 83

DATE	DYP M	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	OXYGEN MG/L	OXY-%	TEMP GR. C
820826	2.0	4.68	15.29	0.45	21.6	0.46	55.00	150.00	18.5	50.00	9.50	87.50	11.70
	5.0	4.67	15.40	1.40	21.6	0.45	57.00	140.00	14.0	30.00	9.50	87.50	11.70
	10.0	4.70	15.62	1.30	22.1	0.46	58.00	150.00	16.5	30.00	9.30	85.60	11.60
	15.0	4.77	15.07	1.30	21.2	0.45	56.00	150.00	15.0	30.00	9.05	82.90	11.40
	18.0	4.20	25.41	0.84	35.6	0.74	90.00	340.00	36.0	100.00	5.10	40.00	5.10
	20.0	4.20	26.95	0.83	38.0	0.79	100.00	400.00	35.5	100.00	4.55	35.20	4.50
	24.5	4.17	27.72	1.60	41.2	0.84	100.00	540.00	41.5	120.00	3.85	29.10	3.60

* NIVA *													
* TABELL NR.: 16 *													
* SEKIND *													

* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA. *													
* PROSJEKT: *													
* STASJON: A1 GRÅBERGSTOLL ÅRLIGE MIDDELVERDIER *													

* DATO: 22 JUNE 83 *													

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MG/L	CU MG/L	ZN MG/L					
69	2.90		19.0	36.0	1003.	236.	30.0	51.					
71	2.70		7.8	29.0	1140.	249.	24.0	71.					
72	2.60		17.0	38.0	1639.	517.	39.0	111.					
73	2.60		32.0	47.0	1828.	474.	43.0	125.					
74	2.60		27.9	42.1	2029.	505.	40.9	144.					
75	2.50		11.4	49.3	2233.	598.	36.6	132.					
76	2.60		57.6	51.4	2892.	599.	49.9	145.					
77	2.70		56.0	53.8	2523.	611.	40.8	139.					
78	2.60		54.0	57.0	2368.	791.	43.4	133.					
79	2.57	277.	93.5	57.0	2833.	715.	42.1	168.					
80	2.61	310.	95.3	57.6	2633.	472.	58.1	150.					
81	2.58	338.	116.	43.4	2852.	546.	50.7	154.					
82	2.62	320.	86.6	39.7	2734.	483.	63.6	143.					

```

=====
NIVA *
      *
      * TABELL NR.: 17
SEKIND *
===== *
PROSJEKT: *
      *
      * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
      *
      * STASJON: A8 STALLVIKELVA  ÅRLIGE  MIDDELVERDIER
      *
      * DATO: 27 JUNE 83
=====

```

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
69	5.80			8.00	1.20	22.0	1460.	20.	600.
71	6.10		0.71	3.90	0.54	7.7	910.	80.	280.
72	6.40		1.50	3.60	0.46	10.8	133.	68.	345.
73	6.60		0.70	5.20	0.54	8.0	153.	78.	277.
74	6.50		1.00	6.40	0.76	12.5	298.	136.	504.
75	6.50		0.80	5.80	0.62	9.4	221.	117.	405.
76	6.50		1.10	6.50	0.83	11.4	168.	147.	571.
77	6.30		1.00	5.40	0.79	13.2	488.	211.	762.
78	5.90		1.70	6.40	1.02	19.2	470.	321.	915.
79	6.11	5.71	1.20	5.57	0.68	16.8	304.	210.	895.
80	5.87	7.05	2.00	6.95	0.98	21.8	530.	364.	1187.
81	5.75	8.14	3.30	6.46	0.84	21.2	593.	404.	1047.
82	5.22	5.69	2.80	6.05	0.88	25.5	838.	533.	1322.

NIVA * TABELL NR.: 18 * SEKIND * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA. * PROSJEKT: * STASJON: B3 UTLØP DAUSJØEN ÅRLIGE MIDDELVERDIER * DATO: 27 JUNE 83 *												
DATO/OBS.NR.	PH	KOND. MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L			
69	5.00			36.5	5.40	138.	480.	280.	3300.			
71	4.40		1.30	25.0	5.50	158.	270.	600.	4800.			
72	4.20		1.40	26.0	4.75	185.	343.	840.	5333.			
73	3.60		5.40	28.0	6.07	167.	1630.	1410.	4790.			
74	4.10		1.10	27.2	5.59	129.	540.	1260.	4840.			
75	4.10		6.00	25.9	5.47	139.	2310.	1100.	4570.			
76	8.20		0.90	51.4	2.00	180.	80.	12.6	41.0			
77	8.80		1.20	74.6	7.90	164.	84.	14.4	37.0			
78	8.90		1.70	77.7	2.00	193.	288.	37.0	66.0			
79	8.40	45.4	1.20	85.4	2.23	171.	123.	20.8	45.8			
80	6.45	40.1	1.67	62.9	1.40	158.	145.	64.8	153.			
81	7.32	44.3	2.30	88.4	1.30	204.	229.	46.4	100.			
82	7.09	45.0	2.30	81.7	1.38	195.	227.	63.3	145.			

=====												
* NIVA *												
* TABELL NR.: 19 *												
* SEKIND *												
* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA. *												
* PROSJEKT: *												
* STASJON: B5 UTLØP STORE SKOROVATN. ARLIGE MIDDELVERDIER *												
* DATO: 27 JUNE 83 *												
=====												
* NIVA *												
* TABELL NR.: 19 *												
* SEKIND *												
* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA. *												
* PROSJEKT: *												
* STASJON: B5 UTLØP STORE SKOROVATN. ARLIGE MIDDELVERDIER *												
* DATO: 27 JUNE 83 *												
=====												
DATE/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L			
74	5.70		1.00	11.5	1.64	33.0	98.	254.	1126.			
75	5.20		1.10	10.6	1.46	32.8	220.	272.	1126.			
76	6.10		0.70	15.3	1.12	38.0	197.	125.	524.			
77	5.60		0.40	26.2	0.63	51.0	76.	18.0	39.0			
78	5.10		0.80	25.6	1.67	62.0	102.	14.0	32.0			
79	5.01	15.0	0.67	25.9	0.79	59.0	135.	19.0	54.2			
80	5.14	16.9	0.77	22.3	1.01	57.4	158.	19.9	51.5			
81	4.72	15.8	0.93	25.3	0.58	62.6	157.	24.7	45.4			
82	4.88	16.5	0.83	23.4	0.55	63.5	115.	22.8	46.2			
=====												

NIVA * TABELL NR.: 22 SEKIND * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA. PROSJEKT: * STASJON: E4 NAMSEN, LASSEMOEN ARLIGE MIDDELVERDIER DATO: 27 JUNE 83 *											
PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L			
69			3.70	0.62	4.8	20.0	10.0	25.0			
71		0.89	3.00	0.45	4.5	50.0	30.0	50.0			
72		0.90	2.60	0.46	4.0	47.0	10.0	67.0			
73		0.40	3.10	0.47	4.1	30.0	13.0	92.0			
74		0.30	3.40	0.52	4.9	33.0	20.0	101.			
75		0.40	3.40	0.56	4.7	50.0	18.0	93.0			
76		0.60	4.00	0.58	4.3	44.0	9.0	38.0			
77		0.30	4.90	0.43	6.8	34.0	7.0	18.0			
78		0.61	3.80	0.44	5.8	57.0	6.0	9.0			
79	2.55	0.39	2.84	0.31	4.7	105.	7.2	19.7			
80	3.82	0.41	4.25	0.45	6.2	45.0	6.6	16.6			
81	3.93	0.42	4.36	0.39	7.6	47.6	8.4	11.2			
82	4.33	0.66	4.81	0.47	7.0	59.2	8.9	14.6			

=====												
* NIVA *												
* TABELL NR.: 23 *												
* SEKIND *												
* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA. *												
* PROSJEKT: *												
* STASJON: E8 NAMSEN, SETERHAUGEN ÅRLIGE MIDDELVERDIER *												
* DATO: 27 JUNE 83 *												
=====												
DATE/OBS.NR.	PH	KOND	TURB	CA	MG	SO4	FE	CU	ZN			
		MS/M	FTU	MG/L	MG/L	MG/L	MIK/L	MIK/L	MIK/L			
69	6.90			3.00	0.56	1.8	20.0	5.0	5.0			
71	6.40		0.83	3.40	0.57	2.5	40.0	40.0	13.0			
72	6.80		0.50	2.20	0.30	1.0	23.0	10.0	7.0			
73	6.90		0.40	2.70	0.39	2.2	20.0	7.0	12.0			
74	6.80		0.30	2.80	0.41	2.3	38.0	5.0	13.0			
75	6.80		0.30	2.80	0.46	2.1	43.0	6.0	8.0			
76	6.90		0.40	3.10	0.48	2.3	27.0	4.0	7.0			
77	7.00		0.30	2.50	0.39	2.3	30.0	5.0	7.0			
78	6.80		0.48	2.81	0.40	2.5	42.0	5.0	5.0			
79	6.79	1.88	0.42	1.98	0.33	2.2	90.0	4.2	7.8			
80	6.81	2.75	0.42	2.58	0.39	2.6	53.0	6.0	13.7			
81	6.84	2.88	0.43	2.51	0.35	2.3	37.0	6.1	8.8			
82	6.95	3.31	0.78	2.90	0.52	2.3	46.1	6.9	7.7			
=====												

FIG. 1 A1 UTLØP GRÅBERGSTOLL
Årlige middelværdier

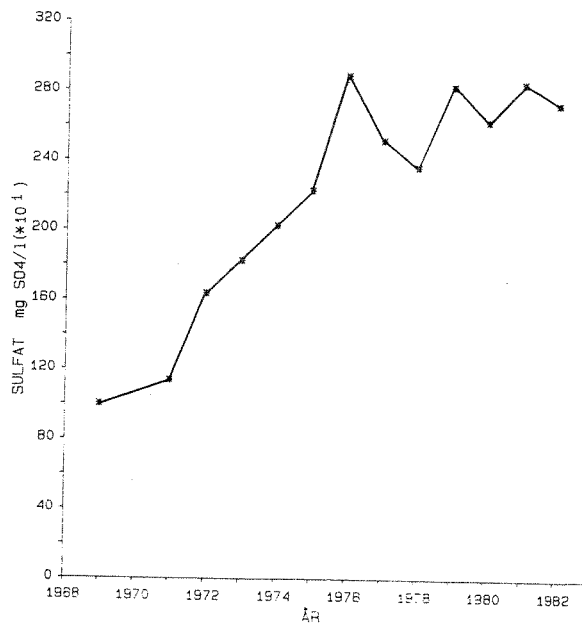
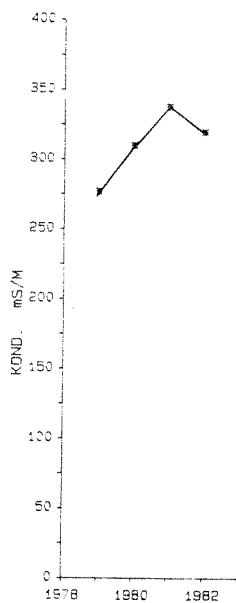
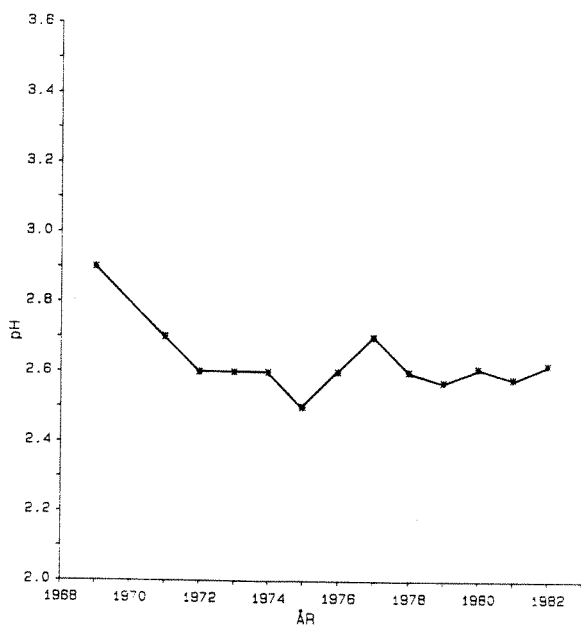


FIG. 1 FORTS.

A1 UTLØP GRÅBERGSTOLL
Årlige middelværdier

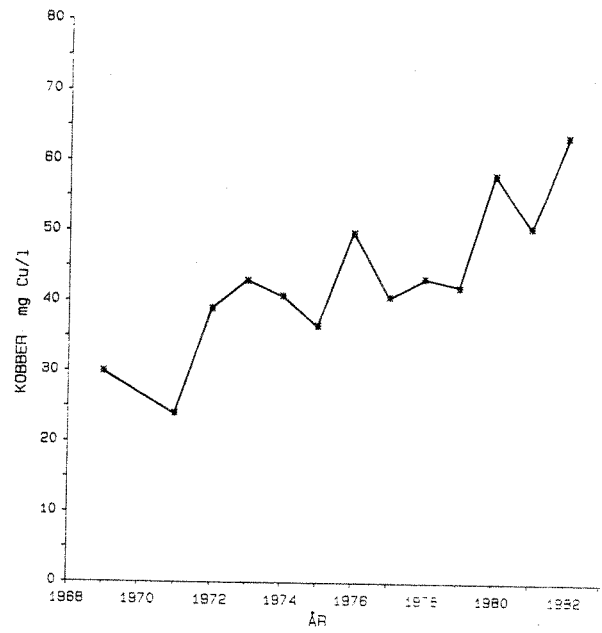
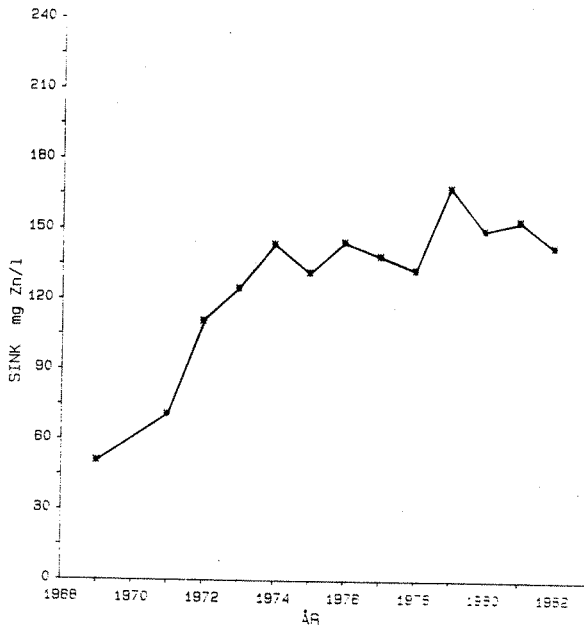
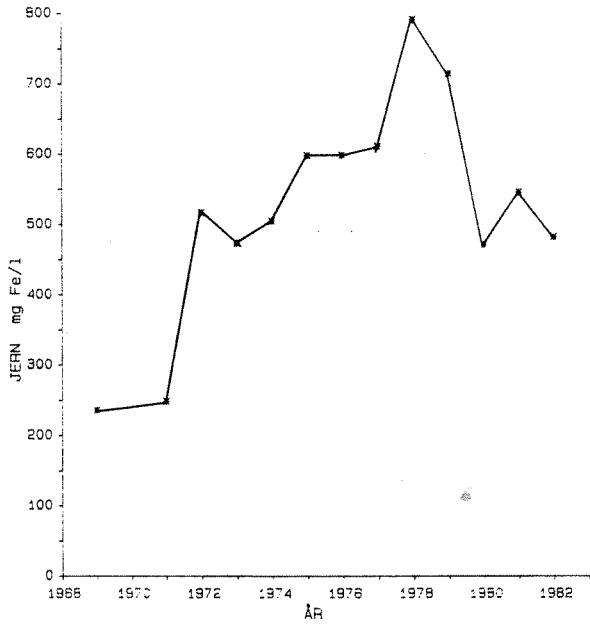


FIG. 2

A8 STALLVIKELVA
Årlige middelværdier

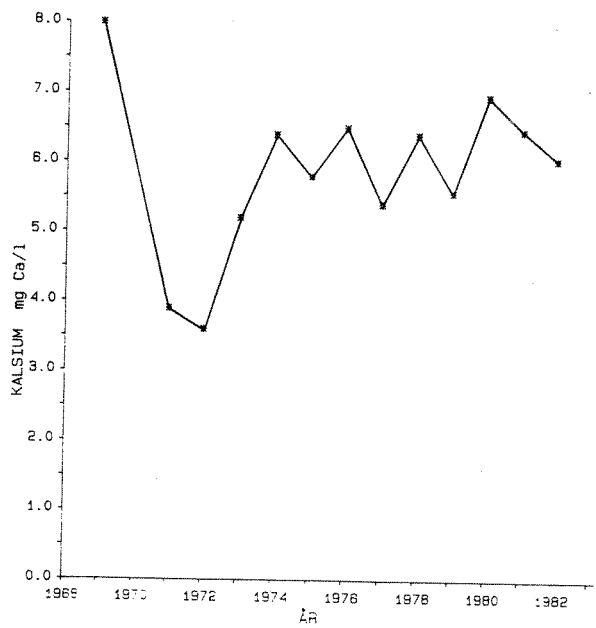
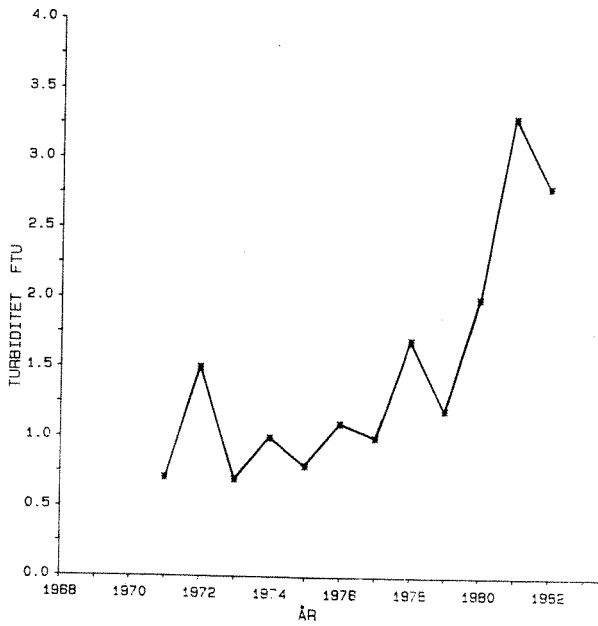
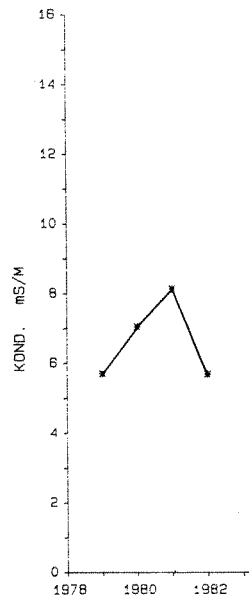
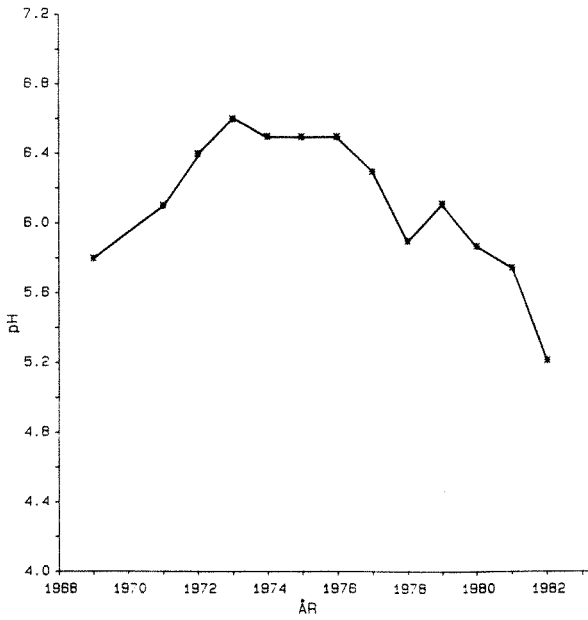


FIG. 2 FORTS.

A8 STALLVIKELVA

Årlige middelværdier

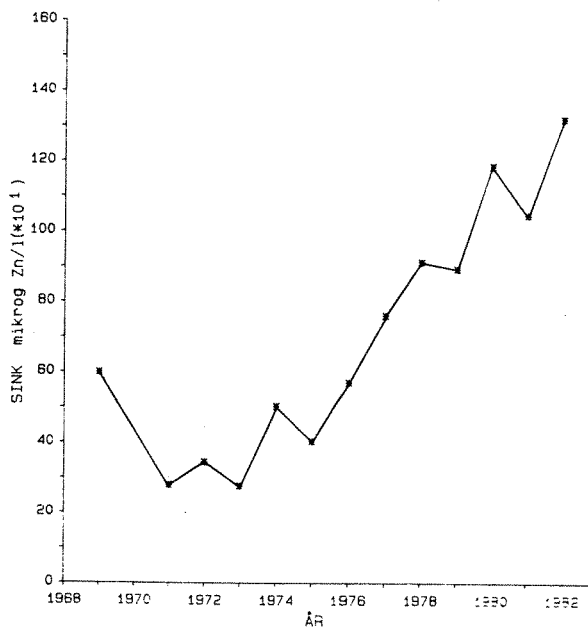
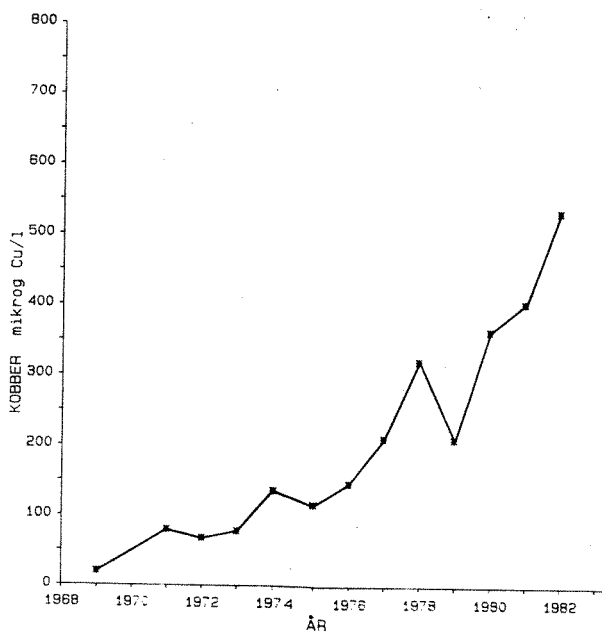
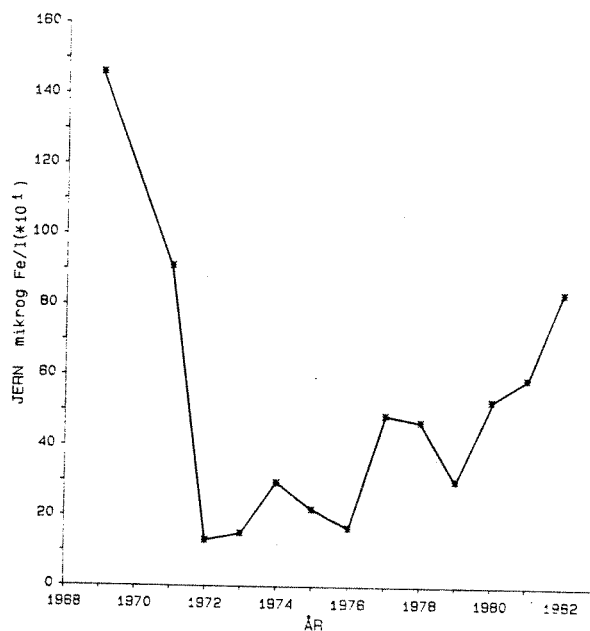
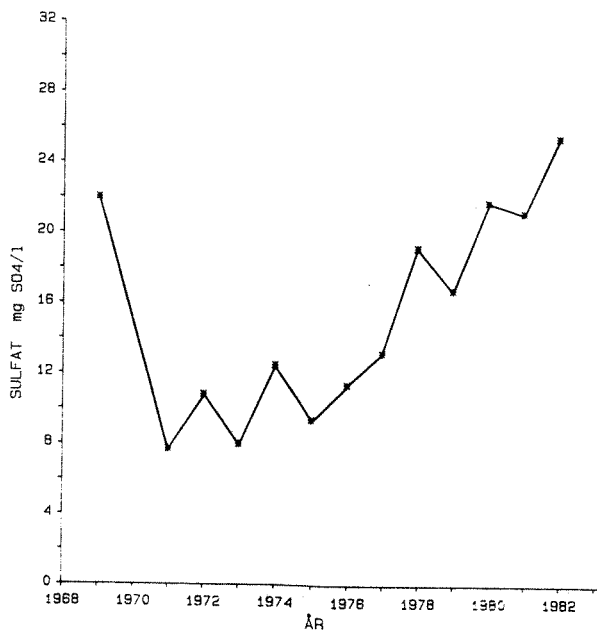


FIG. 3

B3 UTLØP DAUSJØEN
Årlige middelværdier

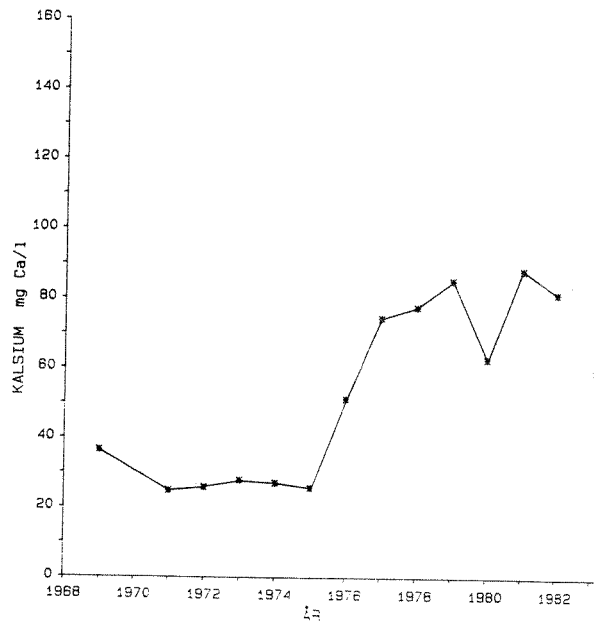
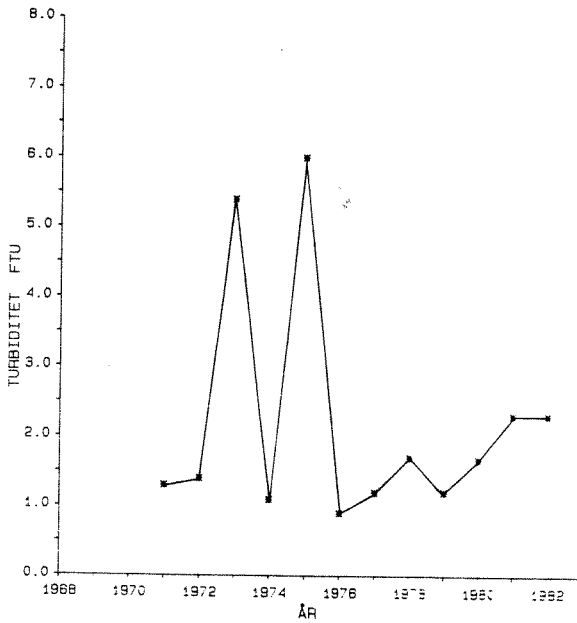
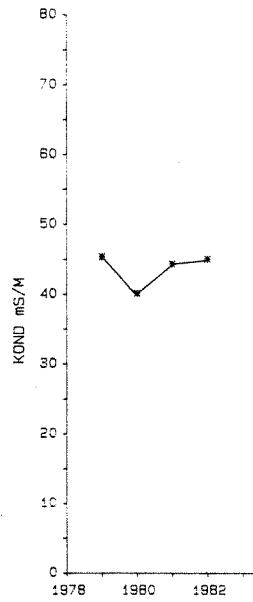
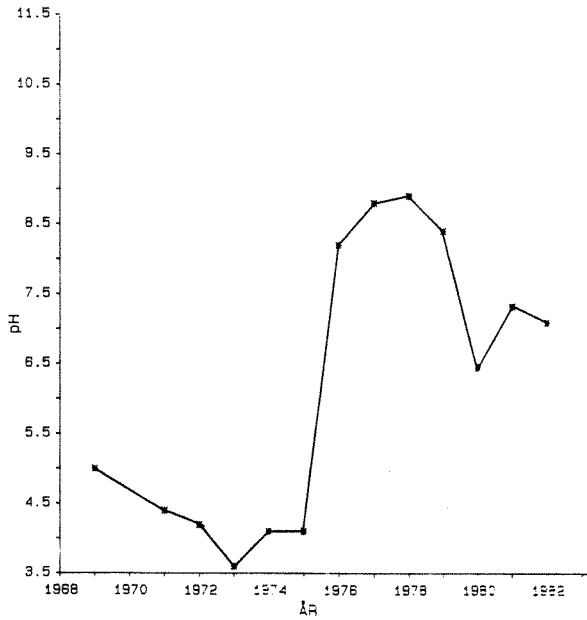


FIG. 3 FORTS.

B3 UTLØP DAUSJØEN
Årlige middelværdier

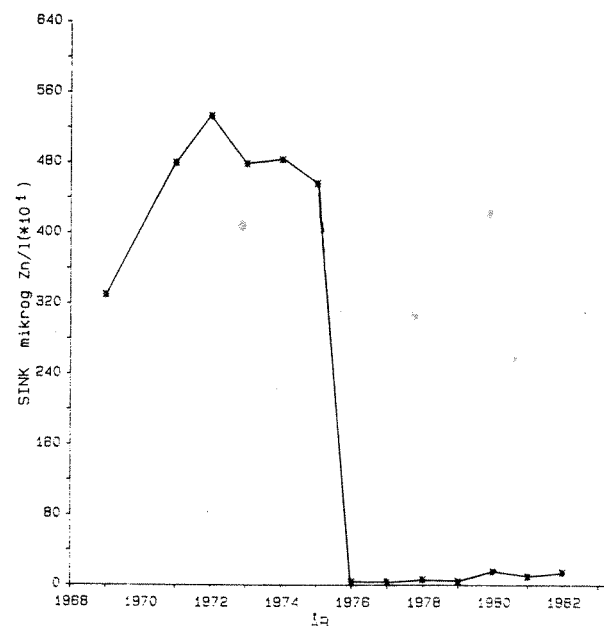
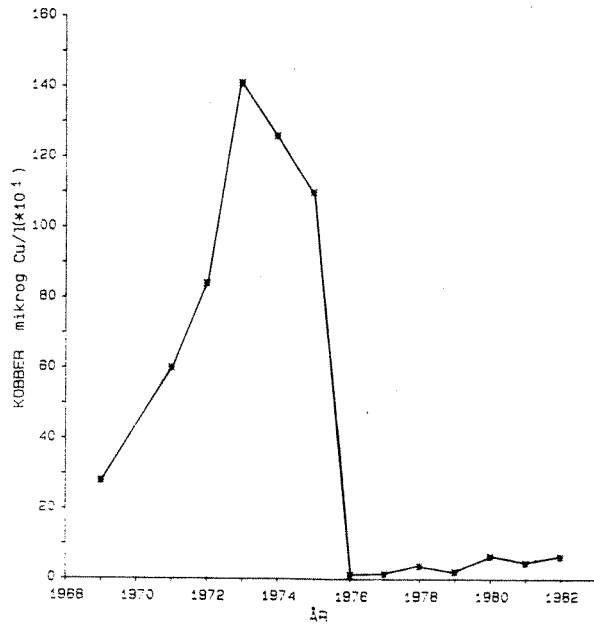
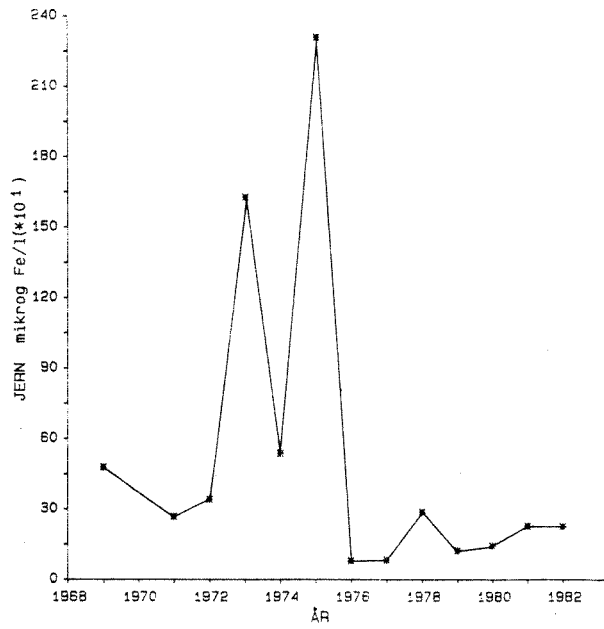
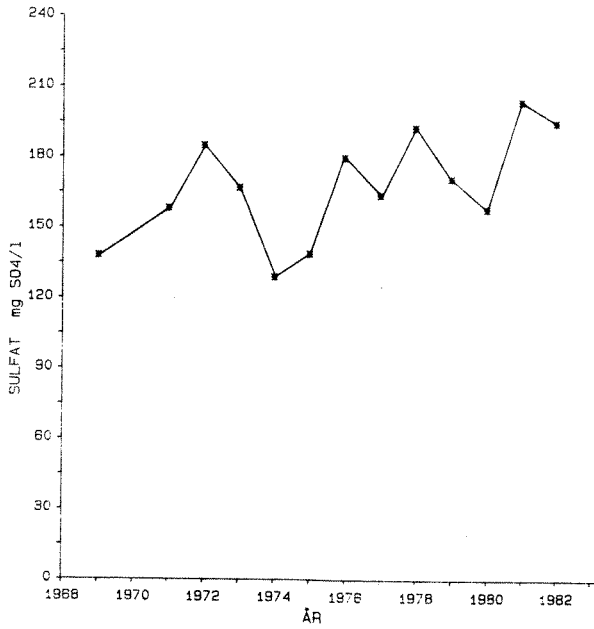


FIG. 4

B5 UTLØP STORE SKOROVATN

Årlige middelværdier

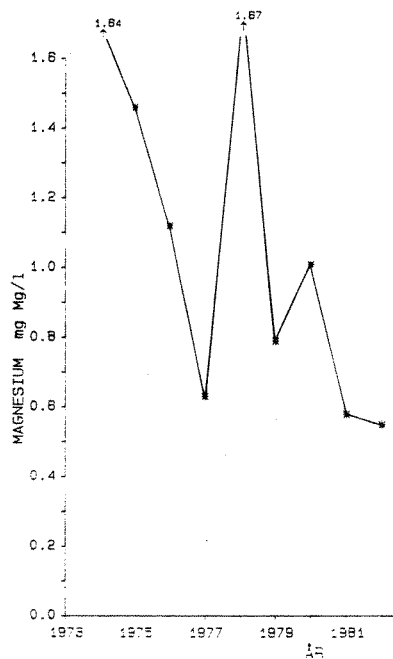
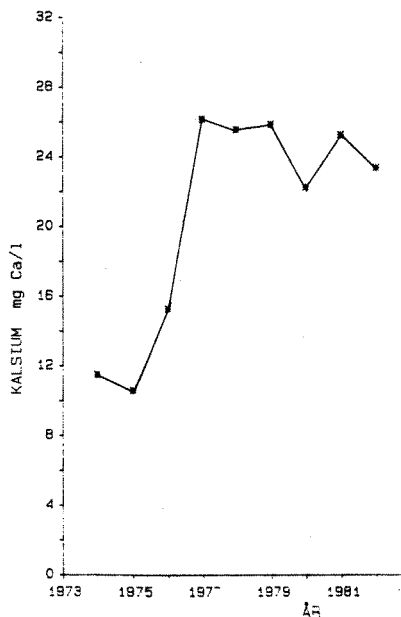
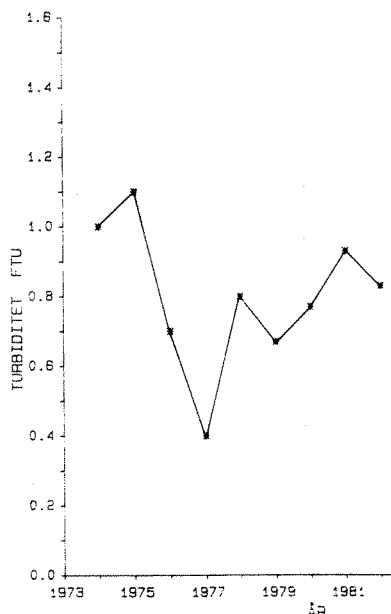
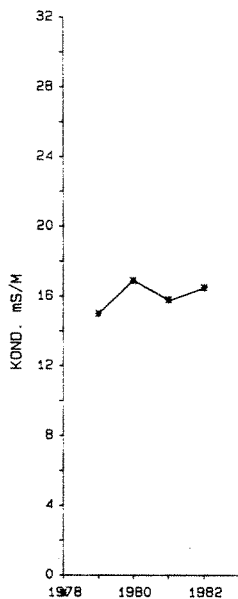
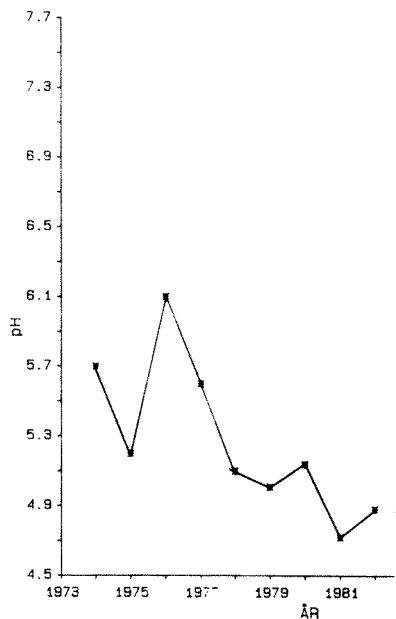


FIG. 4 FORTS. B5 UTLØP STORE SKOROVATN
Årlige middelværdier

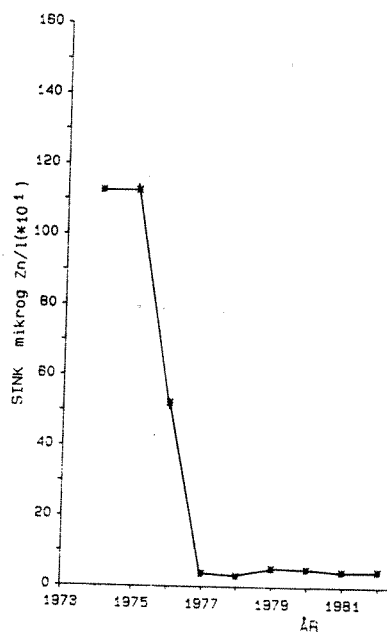
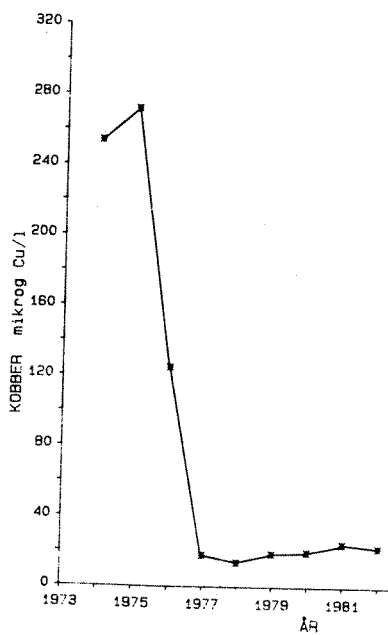
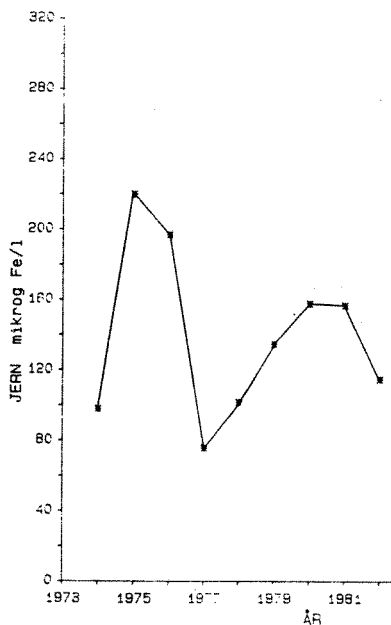
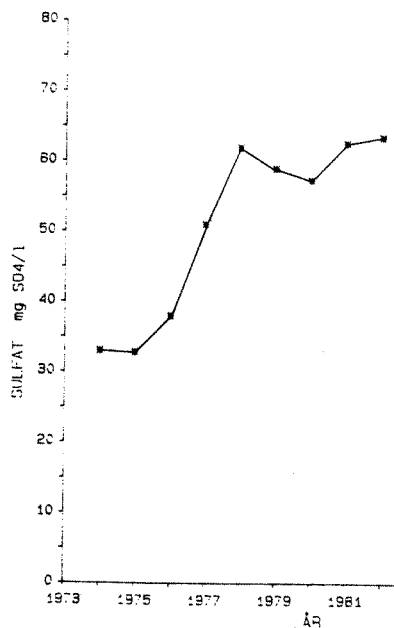


FIG. 5 B10 GRØNDALSELVA VED LASSEMOEN
Årlige middelværdier

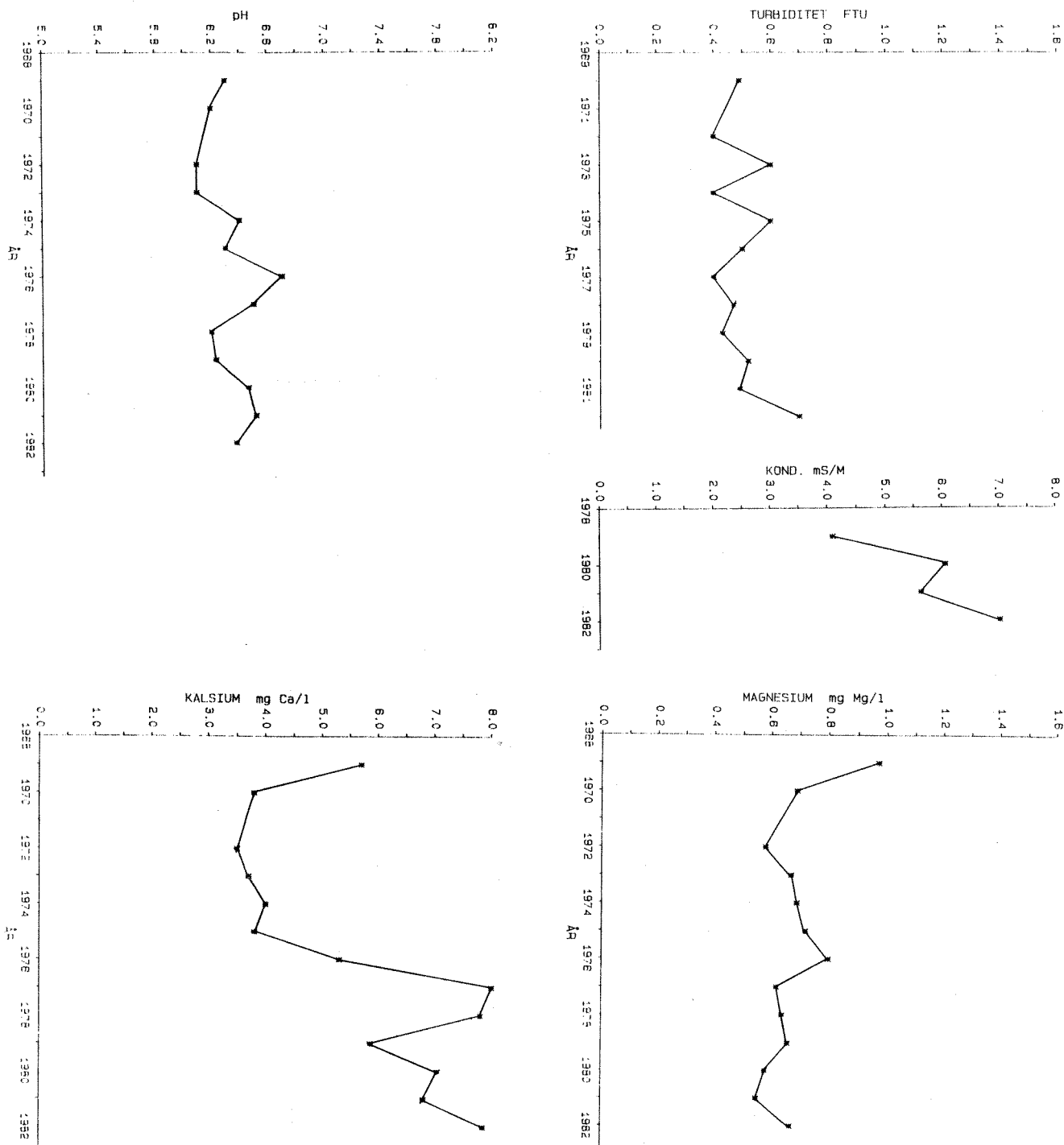


FIG. 5 FORTS. B10 GRØNDALSELVA VED LASSEMOEN
Årlige middelværdier

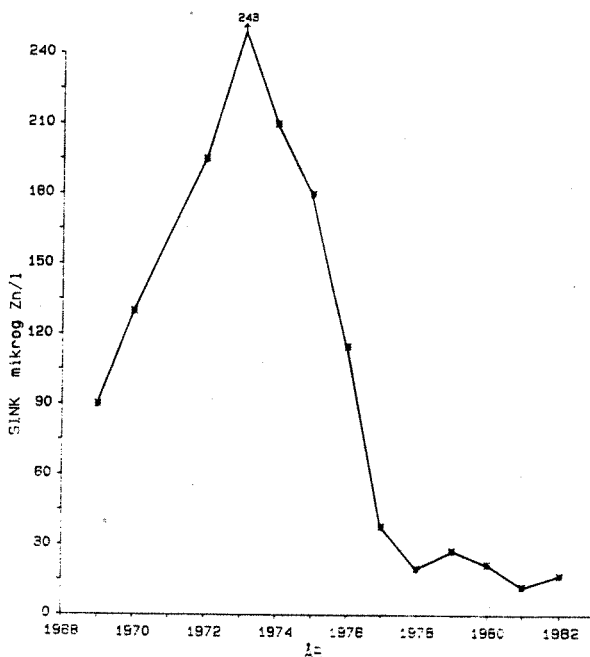
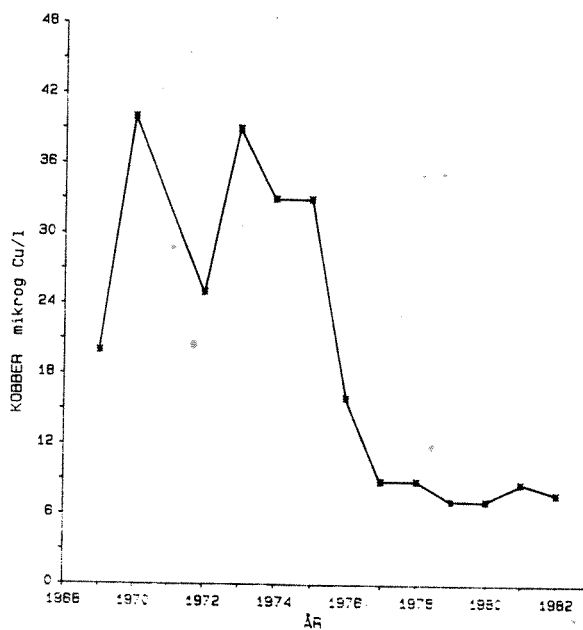
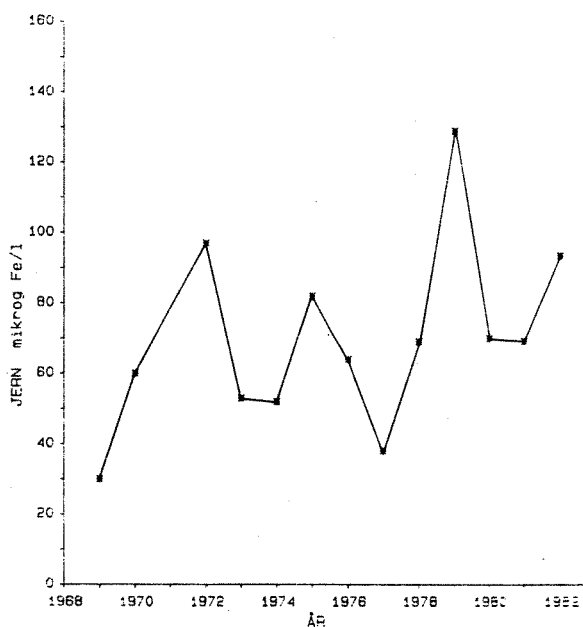
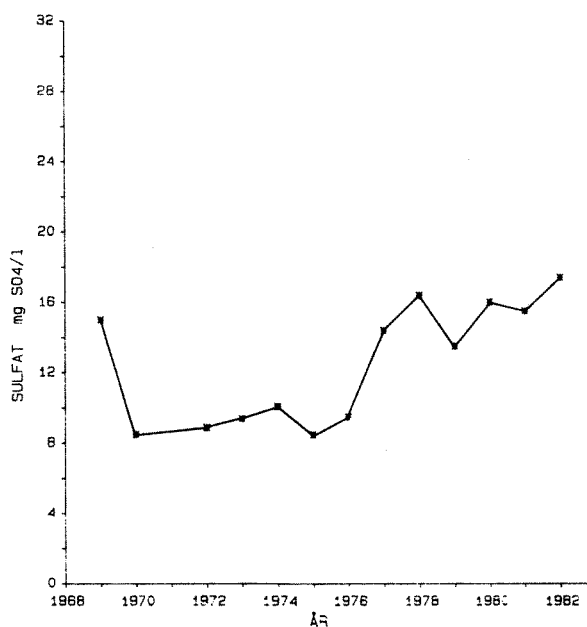


FIG. 6

E1 NAMSEN VED KJELMOEN

Årlige middelværdier

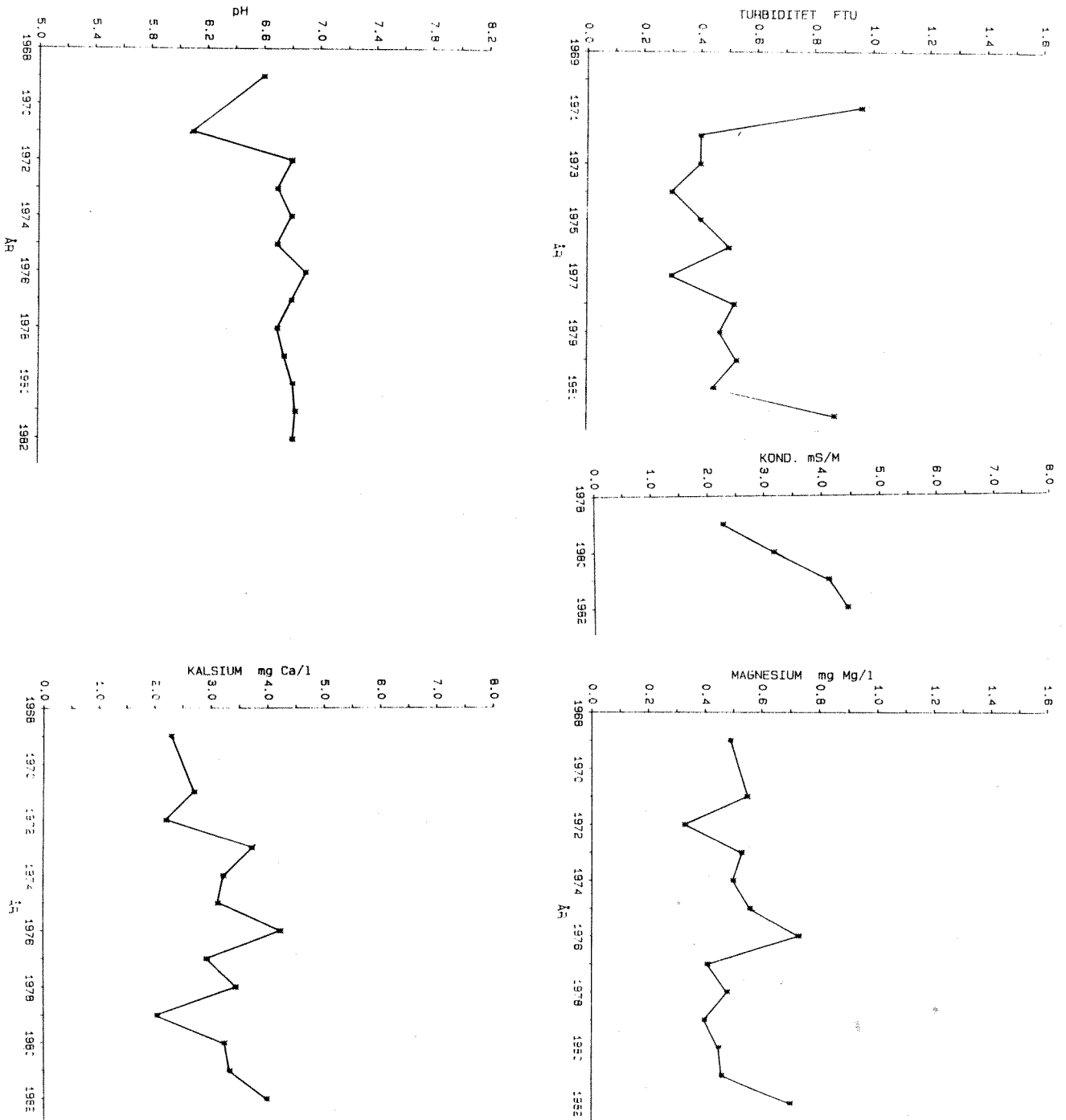


FIG. 6 FORTS. E1 NAMSEN VED KJELMOEN
Årlige middelværdier

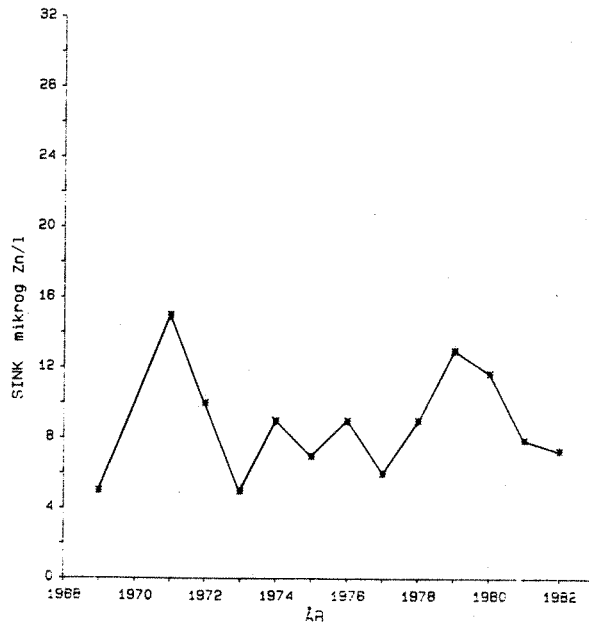
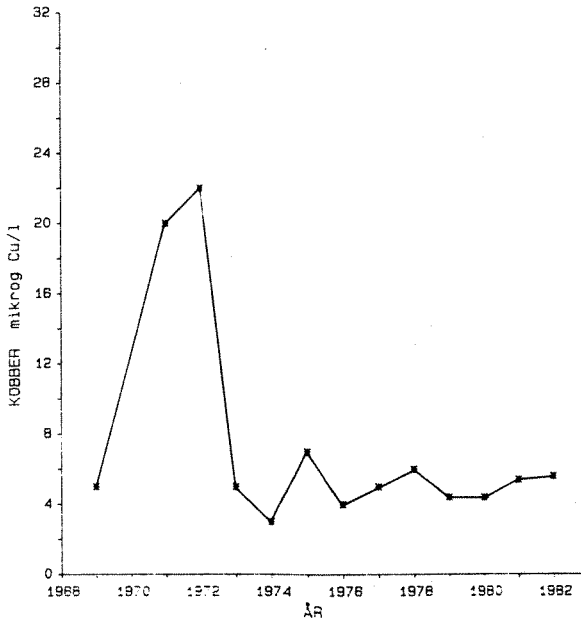
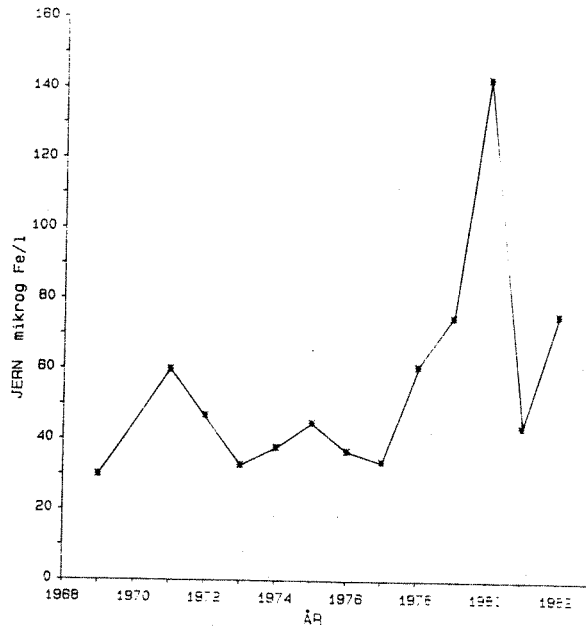
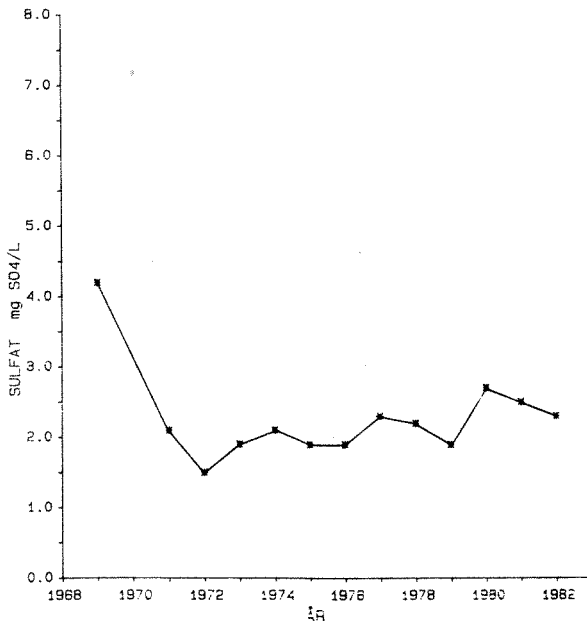


FIG. 7

E4 NAMSEN VED LASSEMOEN

Årlige middelværdier

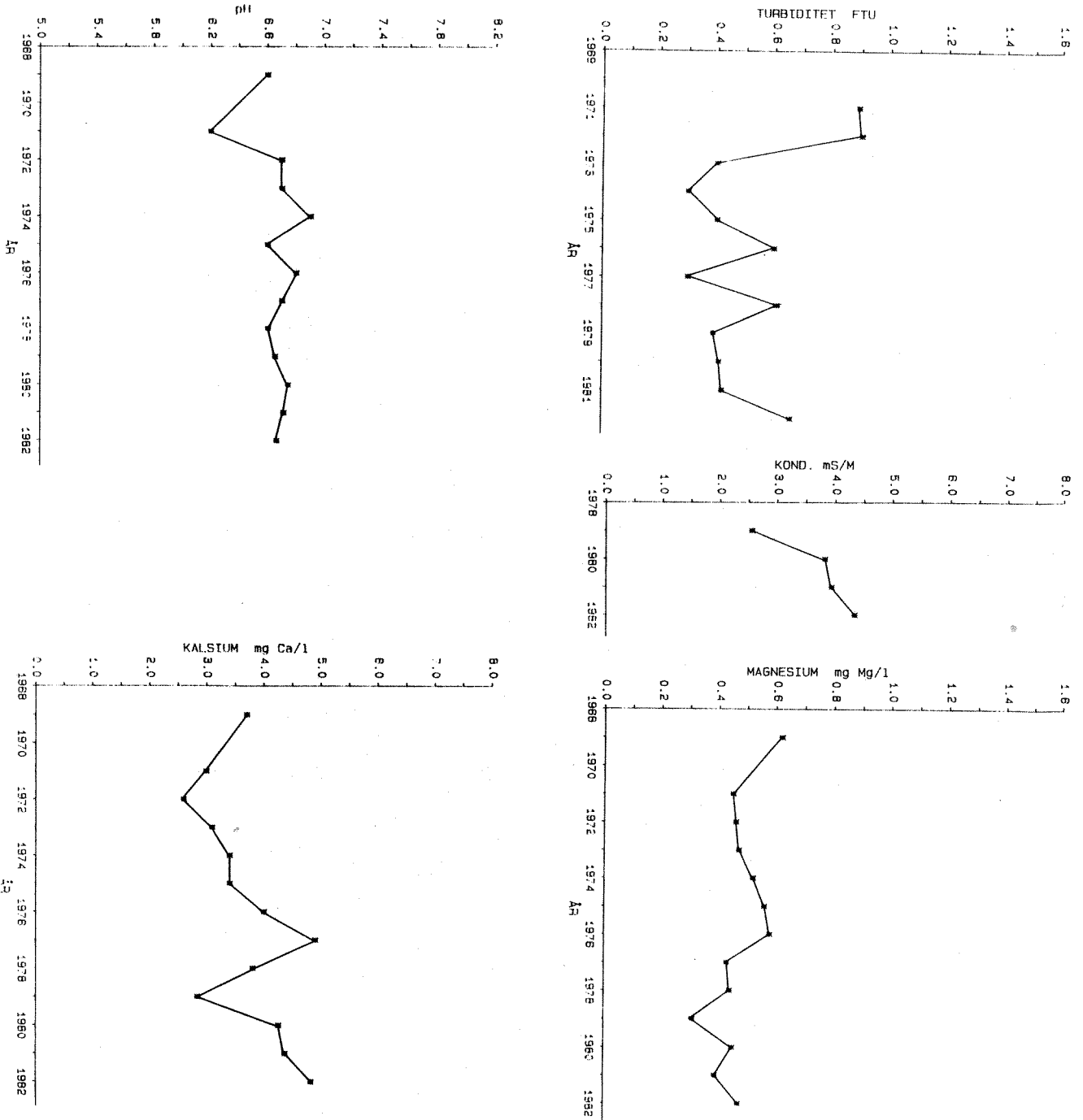


FIG. 7 FORTS. E4 NAMSEN VED LASSEMOEN
Årlige middelværdier

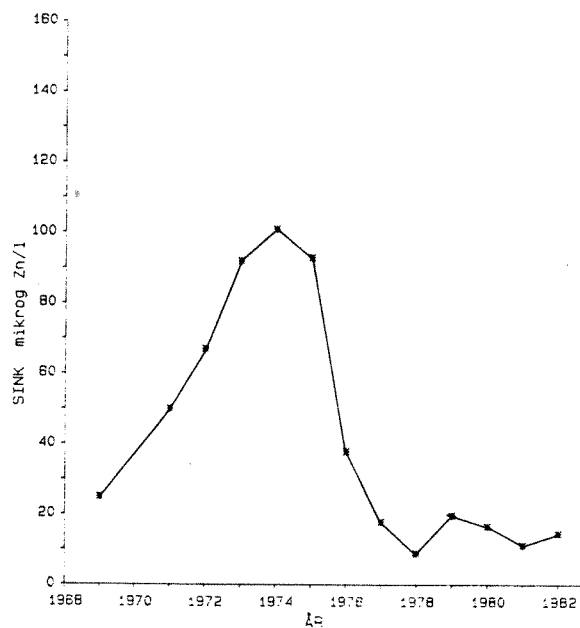
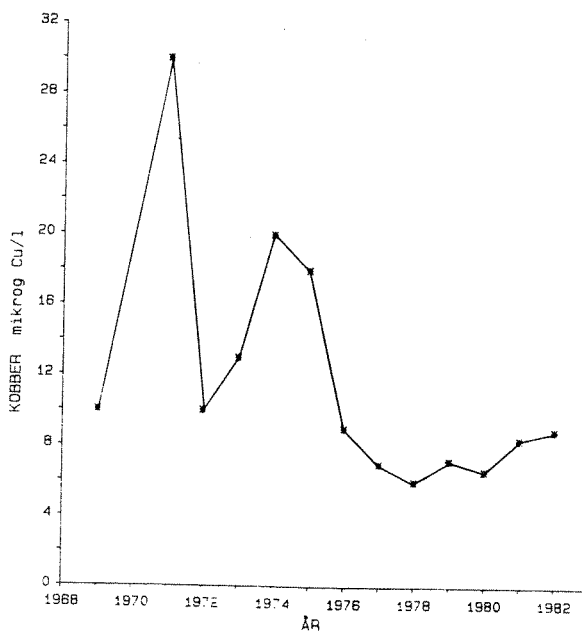
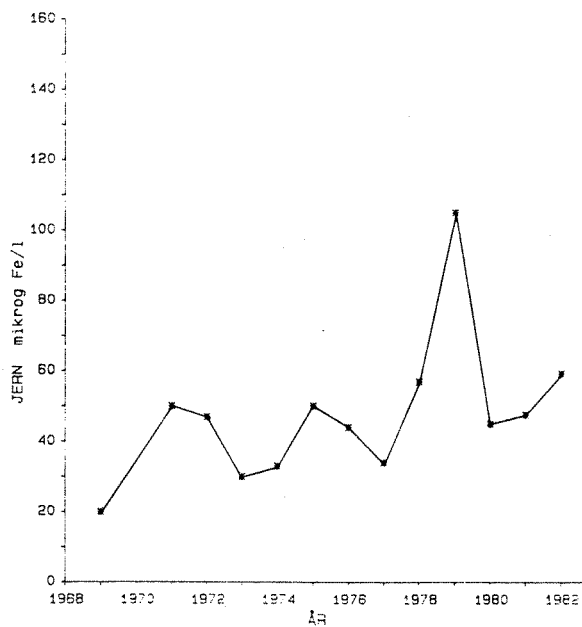
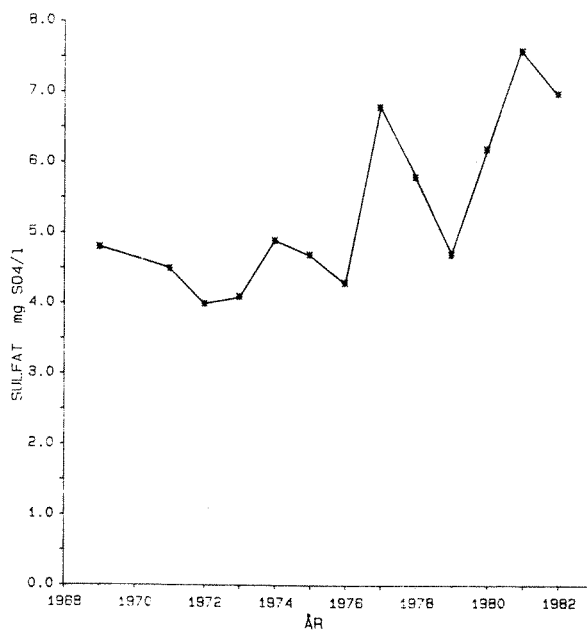


FIG. 8 E8 NAMSEN VED SÆTERHAUGEN
Årlige middelværdier

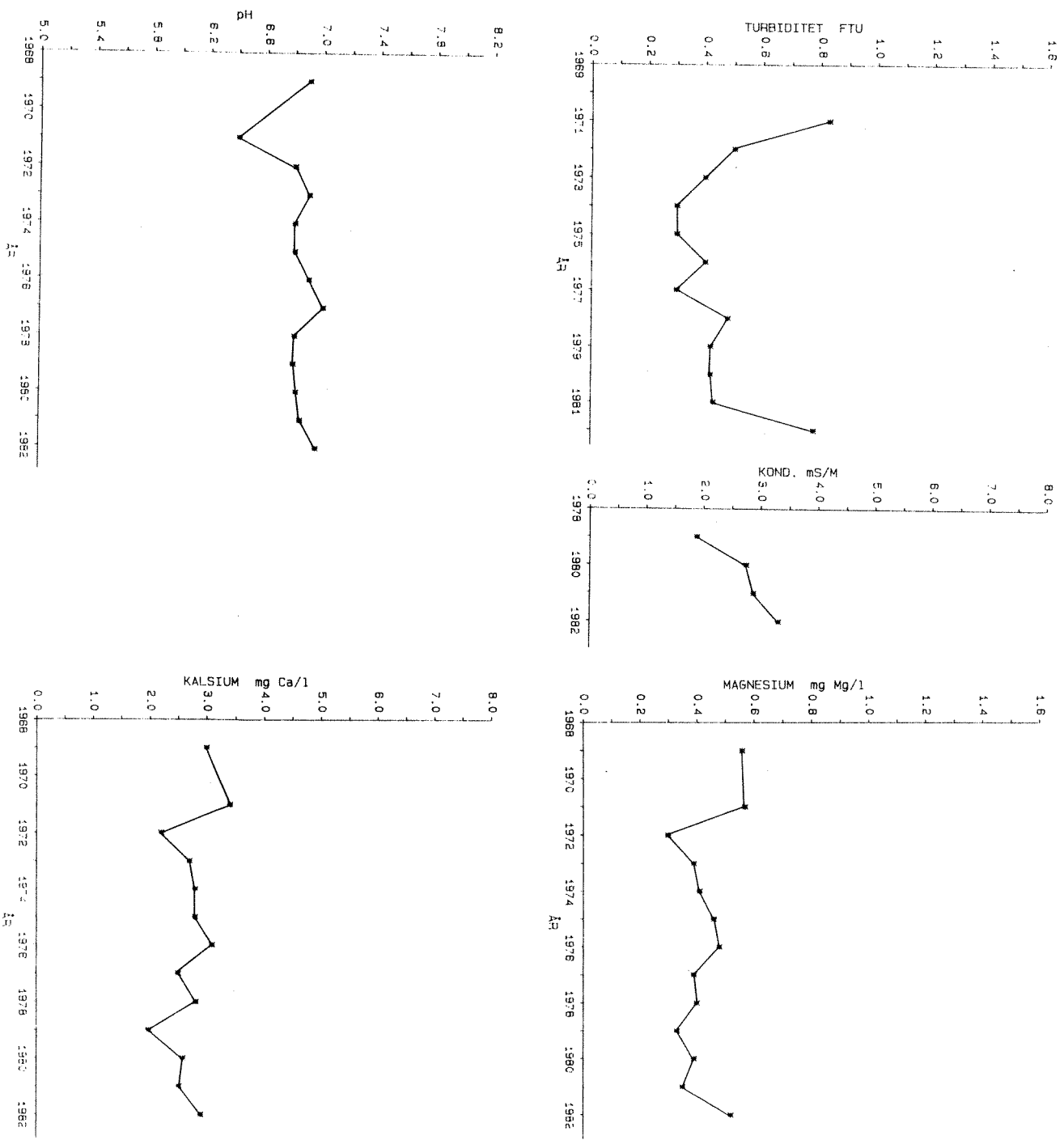


FIG. 8 FORTS. E8 NAMSEN VED SÆTERHAUGEN
Årlige middelværdier

