

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O - 62042

KONTROLLUNDERSØKELSER

SKOROVAS GRUBER 1979

Elkem-Spigerverket A/S - Skorovas Gruber

20. juni 1980

Saksbehandler: Magne Grande

Medarbeidere: Sigbjørn Andersen
Rolf Tore Arnesen
Eigil Rune Iversen

Instituttetsjef: Kjell Baalsrud

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

| |
|---------------------------|
| Rapportnummer: 0-62042 |
| Undernummer: XIV |
| Løpenummer: 1212 |
| Begrenset distribusjon: |

| | |
|---|--------------------------------------|
| Rapportens tittel: Kontrollundersøkelser Skorovas Gruber, 1979 Elkem-Spigerverket A/S - Skorovas Gruber | Dato: 20. juni 1980 |
| | Prosjektnummer: 0-62042 |
| Forfatter(e): Magne Grande Eigil Rune Iversen | Faggruppe: |
| | Geografisk område: Nord-Trøndelag |
| | Antall sider (inkl. bilag): 57 |

| | |
|--|----------------------------------|
| Oppdragsgiver: Elkem-Spigerverket A/S - Skorovas Gruber | Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.): |
|--|----------------------------------|

| |
|---|
| Ekstrakt: Rapporten beskriver fysisk/kjemiske og biologiske forhold i 1978 i vassdrag i Skorovatn-området i Nord-Trøndelag som mottar dreinsvann og utslipp fra en svovelkisgrube. Undersøkelsene har først og fremst til hensikt å overvåke mengden av tungmetallene kobber og sink i vassdraget og deres effekter på biologiske forhold. Undersøkelsene har pågått siden 1970. |
|---|

| |
|------------------------|
| 4 emneord, norske: |
| 1. Svovelkisgruber |
| 2. Vassdragsovervåking |
| 3. Tungmetaller |
| 4. Hydrobiologi |
| Skorovas gruber |

| |
|-------------------------|
| 4 emneord, engelske: |
| 1. Copper and zinc mine |
| 2. Recipient survey |
| 3. Heavy metals |
| 4. Hydrobiology |
| Skorovas mines |


Prosjektleders sign.:


Seksjonsleders sign.:


Instituttets sign.:

ISBN 82-577-0280-3

INNHALDSFORTEGNELSE:

| | Side: |
|--|-------|
| 1. INNLEDNING | 5 |
| 2. KJEMISKE UNDERSØKELSER | 5 |
| 2.1 Stasjonsplassering og analyseopplegg | 5 |
| 2.2 Kommentarer til analyseresultatene | 9 |
| 3. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER | 15 |
| 3.1 Resultater | 15 |
| 3.2 Diskusjon av biologiske forhold | 17 |
| 4. KONKLUSJON | 19 |

TABELLFORTEGNELSE:

| | Side: |
|---|-------|
| 1. Stasjonsplassering | 6 |
| 2. Analyseprogram for prøver fra Skorovas Gruber 1979 | 6 |
| 3. Analyseresultater for sulfat og sulfat etter oksydasjon med H_2O_2 . St. B3. Utløp Dausjøen. | 10 |
| 4. Kjemiske analyseresultater for Dausjøen | 11 |
| 5. Analyseresultater for sulfat og sulfat etter oksydasjon med H_2O_2 . St. B5. Skorovasselva, utløp Store Skorovåtn. | 12 |
| 6. Kjemiske analyseresultater for Store Skorovåtn | 13 |
| 7. Makroinvertebrater i Skorovasselva, Grøndalselva og Namsen, 30. august 1979 | 16 |
| 8. Makroinvertebrater i Grøndalselva ved B10, 1971-1979 | 17 |
| 9. Kjemiske analyseresultater fra stasjon A1 | 20 |
| 10. " " " " A8 | 21 |
| 11. " " " " B3 | 22 |
| 12. " " " " B4A | 23 |
| 13. " " " " B5 | 24 |
| 14. " " " " B8A | 25 |
| 15. " " " " B10 | 26 |
| 16. " " " " E1 | 27 |
| 17. " " " " E4 | 28 |
| 18. " " " " E8 | 29 |

TABELLFORTEGNELSE (forts.)

| | Side: |
|--|-------|
| <u>Middelverdier for analyseresultater 1969-1979</u> | |
| 19. St. A1. Utløp fra Gråbergstoll til Stallvikelva | 38 |
| 20. " A8. Stallvikelvas utløp i Tunnsjøen | 39 |
| 21. " B3. Utløp Dausjøen | 40 |
| 22. " B5. Skorovasselva, utløp Store Skorovatn | 41 |
| 23. " B10. Grøndalselva før samløp med Namsen | 42 |
| 24. " E1. Namsen ved Kjemoen | 43 |
| 25. " E4. Namsen, østbredd ved Lassemoen bru | 44 |
| 26. " E8. Namsen ved Sæterhaugen | 45 |

FIGURFORTEGNELSE:

| | Side: |
|--|-------|
| 1. Stasjonsplassering ved feltundersøkelsen | 7 |
| 2. Skisse av Stallvikelva og øvre del av Skorovasselva | 8 |
| <u>Grafisk fremstilling av analyseresultater 1979</u> | |
| 3. St. A1. pH, sulfat, kobber og sink | 30 |
| 4. " A8. pH, sulfat, kobber og sink | 31 |
| 5. " B3. pH, sulfat, kalsium, magnesium, kobber, sink | 32 |
| 6. " B5. pH, sulfat, kalsium, magnesium, kobber, sink | 33 |
| 7. " B10. pH, sulfat, kalsium, magnesium, kobber, sink | 34 |
| 8. " E1. pH, sulfat, kobber og sink | 35 |
| 9. " E4. pH, sulfat, kobber og sink | 36 |
| 10. " E8. pH, sulfat, kobber og sink | 37 |
| <u>Årlige middelverdier for kjemiske analyseresultater</u> | |
| 11. St. A1. pH, sulfat, jern, kobber, sink | 46 |
| 12. " A1. Kalsium, magnesium | 47 |
| 13. " A8. pH, turbiditet, sulfat | 48 |
| 14. " A8. Jern, kobber, sink, kalsium, magnesium | 49 |
| 15. " B3. pH, turbiditet, sulfat | 50 |
| 16. " B3. Jern, kobber, sink, kalsium, magnesium | 51 |
| 17. " B5. pH, turbiditet, sulfat | 52 |
| 18. " B5. Jern, kobber, sink, kalsium, magnesium | 53 |

Forts.

FIGURFORTEGNELSE (forts.)

Side:

Årlige middelveidier forts.

| | | |
|-----|---|----|
| 19. | St. B10. pH, turbiditet, sulfat | 54 |
| 20. | " B10. Jern, kobber, sink, kalsium, magnesium | 55 |
| 21. | " E1, E4, E8. pH, sulfat | 56 |
| 22. | " E1, E4, E8. Jern, kobber, sink | 57 |

1. INNLEDNING

Rapporten gir en sammenfatning med kommentarer av resultatene fra kontrollundersøkelsen i 1979 i vassdrag ved Skorovas Gruber. Kontrollundersøkelsene etter det nåværende opplegg ble påbegynt i 1970, og resultatene er samlet i årlige rapporter.

Som forutsatt i det løpende undersøkelsesprogram ble det også i 1979 foretatt en befarings med innsamling av kjemiske og biologiske prøver. Befaringen ble foretatt den 31. august - 1. september. De øvrige prøveinnsamlingene er utført av Skorovas Gruber, mens analysene er utført av NIVA.

2. KJEMISKE UNDERSØKELSER

2.1 Stasjonsplassering og analyseopplegg

Prøvetakingsstasjonene for kjemiske og biologiske prøver i 1979 er ført opp i tabell 1.

Figurene 1 og 2 fremstiller en kartskisse over et utsnitt av vassdragene hvor prøvetakingsstasjonene er markert.

De kjemiske undersøkelsene i 1979 har stort sett fulgt det samme opplegg som i de foregående år. Det er samlet inn månedlige prøver fra stasjonene A1, A8, B3, B5, B10, E1, E4 og E8 som er sendt til NIVA for analyse. Under befaringen er det tatt prøver for undersøkelser etter et mer omfattende program. Det ble da bl.a. tatt prøver fra flere dyp i Dausjøen og Store Skorovatn.

I tabell 2 er analyseprogram og prøvetakingsfrekvens for rutineprøver ført opp.

Analyseresultatene for de 8 rutinestasjonene er samlet i tabellene 9-18. I tabellene 19-26 er samlet de årlige middelerverdier for perioden 1969-1979. Figurene 3-10 fremstiller grafisk analyseresultatene for 1979, mens figurene 11-22 fremstiller grafisk de årlige middelerverdiene for analyseresultatene for perioden 1969-1979.

Tabell 1. Stasjonsplassering

| | |
|------|---|
| A 1 | Utløp fra Gråbergstoll til Stallvikelva |
| A 8 | Stallvikelvas utløp i Tunnsjø |
| B 3 | Utløp Dausjøen |
| B 4A | Dausjøbekken. Innløp til Store Skorovatn. |
| B 5 | Skorovasselva, utløp Store Skorovatn |
| B 7 | Skorovasselva før samløp med Grøndalselva |
| B 8A | Grøndalselva før samløp med Skorovasselva |
| B 10 | Grøndalselva før samløp ved Namsen |
| E 1 | Namsen ved Kjemoen |
| E 4 | Namsen, østbredd ved Lassemoen bru |
| E 5 | Namsen, vestbredd ved Lassemoen bru |
| E 8 | Namsen ved Sæterhaugen |

Tabell 2. Analyseprogram for prøver fra Skorovas Gruber 1979.

| Komponent | Kode | Instrument - Metode | Deteksjons- grense | Frekvens |
|------------|------|---|-----------------------|--|
| pH | pH | ORION pH-meter. Model 801A | | 1x pr. mnd. |
| Turbiditet | TURB | HACH Turbidimeter. Model 2100 A | | 1x pr. mnd. |
| Kalsium | CA | Perkin-Elmer. Model 306. Atomabsorpsjon | 0,01 mg/1 | 3x pr. år 1x pr. mnd. for B3, B5, B10. |
| Magnesium | MG | Perkin-Elmer. Model 306. | 0,01 mg/1 | 3x pr. år, 1x pr. mnd. for B3, B5, B10 |
| Jern | FE | Perkin-Elmer. Model 306. Atomabsorpsjon | 20 µg/1 | 3x pr. år |
| | | Autoanalyser. TPTZ-metoden | 10 µg/1 | 3x pr. år |
| Kobber | CU | Perkin-Elmer. Model 306. Perkin-Elmer. Model 300 SG. Atomabsorpsjon | 10 µg/1 og 1 µg/1 | 1x pr. mnd. |
| Sink | ZN | Perkin-Elmer Model 306. Atomabsorpsjon | 5 µg/1 | 1x pr. mnd. |
| Sulfat | SO4 | Autoanalyser. Thorinmetoden | 0,5 mg/1 | 1x pr. mnd. |
| | | Turbidimetrisk metode. Felling med BaCl ₂ | 5 mg/1 | Benyttes på A1, B3, B5 |

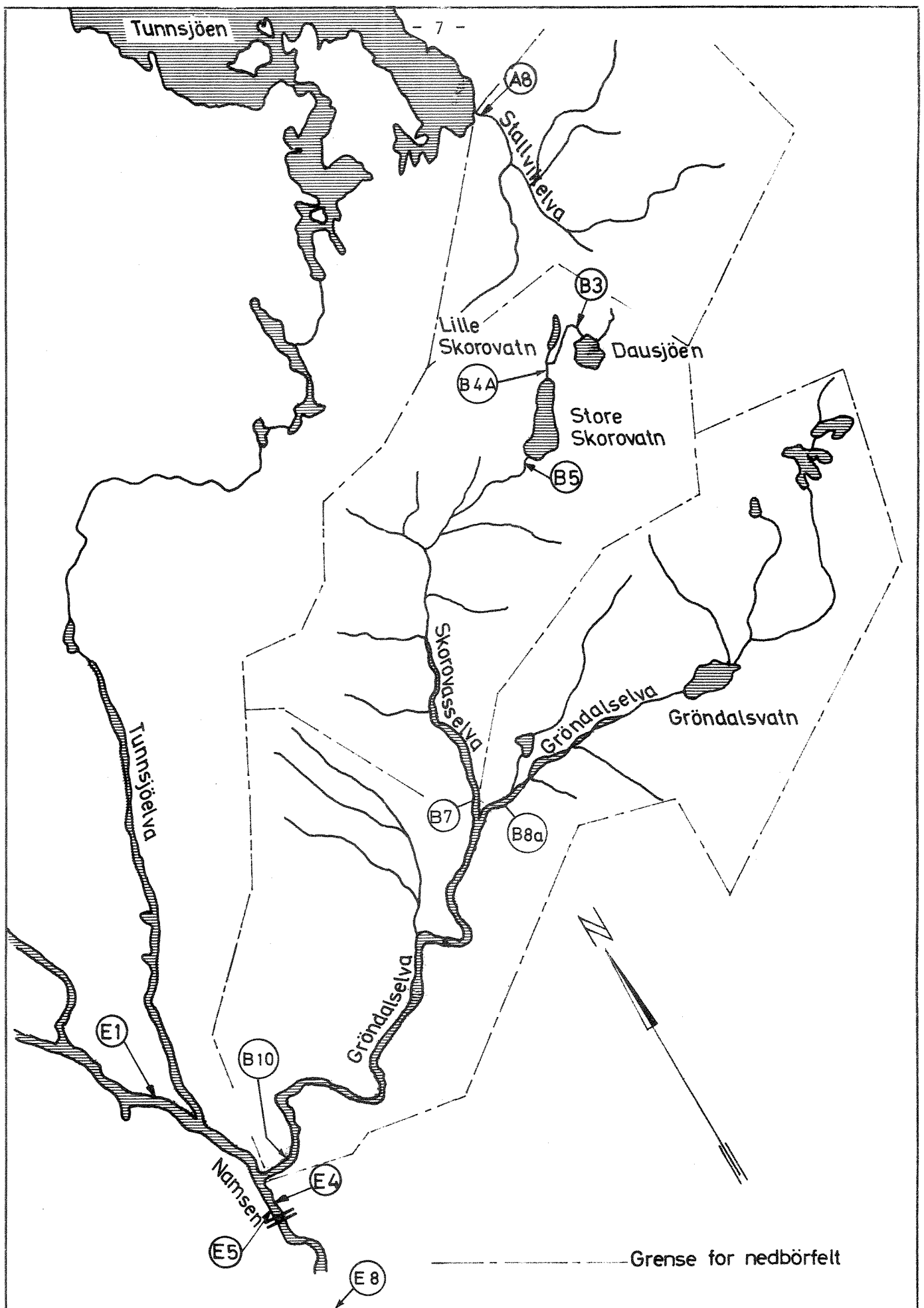


Fig. 1 Stasjonsplassering ved feltundersøkelsen.

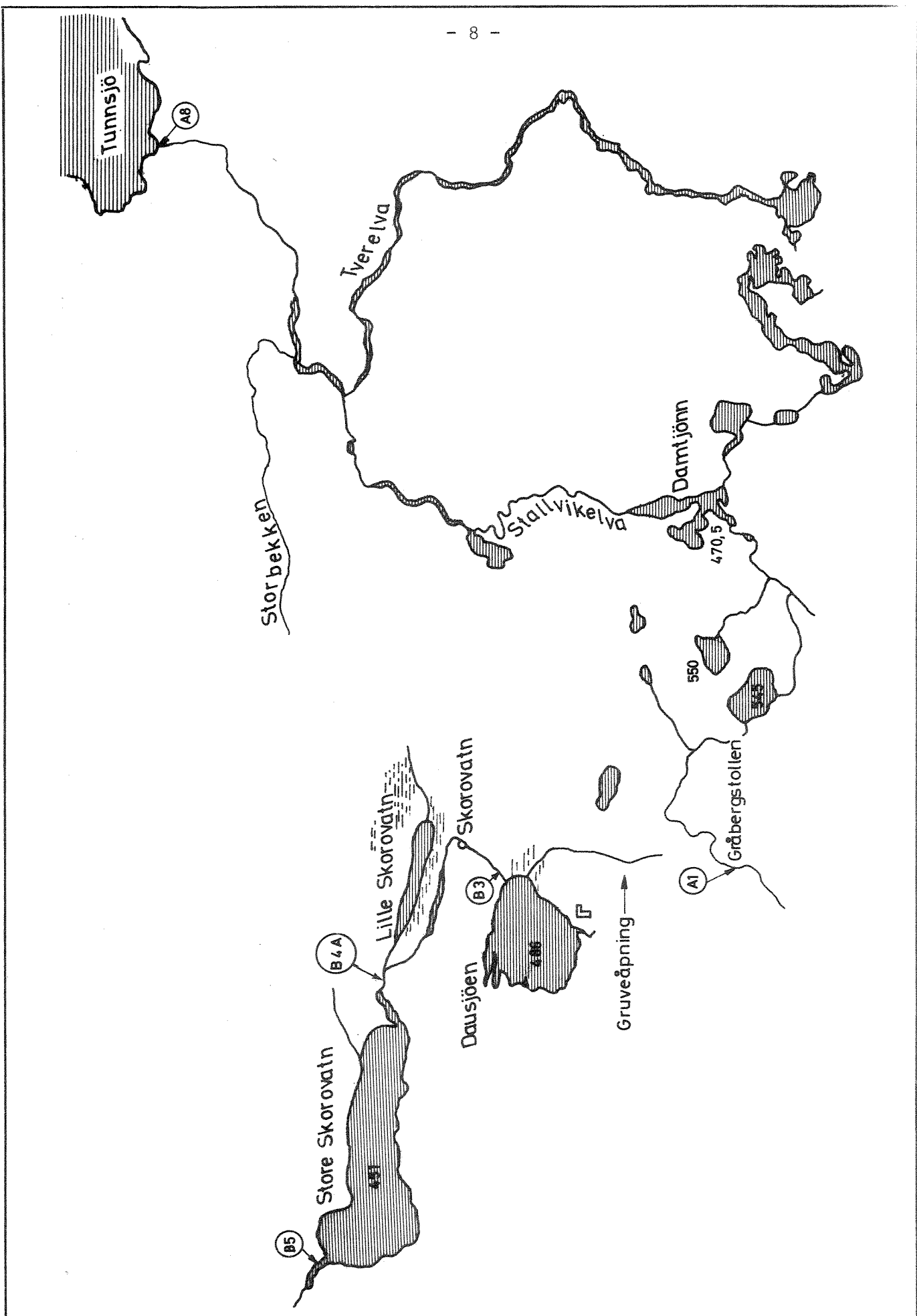


Fig. 2 Skisse av Stallvikelva og øvre del av Skorovasselva.

2.2 Kommentarer til analyseresultatene.

Stasjon A1. Utløp Gråbergstoll til Stallvikselva (Tabell 9, fig. 3)

Stasjon A8. Stallvikselvas utløp i Tunnsjøen (Tabell 10, fig. 4)

For tiårsperioden er pH-kurven for A1 svakt synkende, men forandringene fra år til år er svært beskjedne. Den svake forsureningen som er registrert, har imidlertid ført til en betydelig økning i sulfat- og jernverdiene. Sinkkonsentrasjonene er også økende, mens det er små forandringer i kobberkonsentrasjonene. Middelerverdiene for jern er noe usikre da antall observasjoner pr. år er få.

Forsuringen som er registrert ved A1, har også ført til økt forsurening og tungmetallinnhold ved A8. Middelerverdiene har økt mest for sink og er nå av størrelsesorden 1 mg/l.

Stasjon B3. Utløp Dausjøen (Tabell 11, fig. 5)

Resultatene for 1979 viser at deponeringen fortsatt foregår tilfredsstillende, noe også de lave turbiditetsverdiene viser. Under befaringen ble det filtrert en prøve umiddelbart etter prøvetaking for bestemmelse av suspendert stoff. Analysen ga som resultat 1.4 mg/l som må sies å være svært bra tatt i betraktning at Dausjøen på det tidspunkt (1.9.1979) sirkulerte. Tungmetallinnholdet er også lavt, men varierer en del fra måned til måned, noe som kan ha sammenheng med partikkelinnholdet.

NIVA's pH-målinger viser noe lavere verdier enn Skorovas Grubers egne målinger på samme prøver. Dette skyldes hovedsakelig at tiosulfat i prøvene i noen grad oksyderes til sulfat under transporten, selv om prøven er stabilisert med kloroform. Den indirekte analyse av summen av tiosulfat og polytionater ved oksydasjon til sulfat med peroksyd ble fortsatt i 1979. Resultatene er samlet i tabell 3. Resultatene viser at i de fleste av årets måneder kunne det påvises tiosulfat ved utløpet av Dausjøen. Resultatene for de prøvene som ble tatt fra forskjellige dyp i Dausjøen under befaringen (tabell 4.) viser at Dausjøen på dette tidspunkt hadde lik temperatur fra overflate til bunn, og det var derfor ubetydelige forskjeller

med dypet. Mindre mengder tiosulfat kunne påvises i Dausjøen, men ved utløpet kunne det ikke registreres noe tiosulfat.

Stasjon B5. Skorovasselva, utløp Store Skorovatn (Tabell 13, fig. 6).

Stasjon B10. Grøndalselva, før samløp med Namsen (Tabell 15, fig. 7).

Middelverdien for pH ved B5 viser fortsatt en synkende tendens, men tungmetallinnholdet er fortsatt lavt ved denne stasjon. Sulfatinnholdet øker fra år til år med den synkende pH-verdi. I 1979 var middelverdien for sulfat noe lavere enn i 1978.

Ved stasjon B5 ble det som ved B3 utført indirekte analyse av tiosulfat ved oksydasjon med peroksyd. Resultatene er samlet i tabell 5.

Analysenøyaktigheten tatt i betraktning er det praktisk talt ingen forskjell mellom sulfatverdiene før og etter oksydasjon med peroksyd. Dette viser at all tiosulfat oksyderes på strekningen fra B3 til B5.

Tabell 3. Analyseresultater for sulfat og sulfat etter oksydasjon med H_2O_2 . St. B3. Utløp Dausjøen.

| Dato | Vanlig SO_4 mg SO_4 /l | SO_4 etter oks. med H_2O_2 mg SO_4 /l |
|--------|-------------------------------|--|
| 790102 | 181 | 200 |
| 790202 | 216 | 302 |
| 790301 | 217 | 280 |
| 790402 | 169 | 181 |
| 790502 | 145 | 188 |
| 790601 | 171 | 264 |
| 790702 | 172 | 196 |
| 790806 | 142 | 160 |
| 790901 | 186 | 186 |
| 791003 | 184 | 216 |

=====

* NIVA

* * * TABELL NR.: 4.

* * * SEKIND

* * * * * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

* * * * * PROSJEKT:

* * * * * STASJON: DAUSJØEN

* * * * * DATO: 25 APR 80

=====

| DATO | DYP M | TEMP GR. C | PH | KOND MIS/CM | TURB FTU | CA MG/L | MG MG/L |
|--------|----------|---------------|------|----------------|-------------|------------|------------|
| 790901 | 1.0 | 9.00 | 8.75 | 305.00 | 1.70 | 76.80 | 2.28 |
| | 5.0 | 9.00 | 9.00 | 300.00 | 1.30 | 75.10 | 2.25 |
| | 10.0 | 9.00 | 9.00 | 305.00 | 1.80 | 72.70 | 2.26 |
| | 15.0 | 9.00 | 9.05 | 305.00 | 1.60 | 74.40 | 2.28 |
| | 19.0 | 9.00 | 9.15 | 305.00 | 1.70 | 72.40 | 2.24 |

=====

* NIVA

* * * TABELL NR.: 4.

* * * SEKIND

* * * * * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

* * * * * PROSJEKT:

* * * * * STASJON: DAUSJØEN

* * * * * DATO: 25 APR 80

=====

| DATO | DYP M | S04 MG/L | S04-0X MG/L | FE MIK/L | CU MIK/L | ZN MIK/L |
|--------|----------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| 790901 | 1.0 | 171.00 | 200.00 | 130.00 | 31.80 | 88.00 |
| | 5.0 | 157.00 | 198.00 | 110.00 | 29.00 | 73.00 |
| | 10.0 | 171.00 | 186.00 | 180.00 | 26.50 | 78.00 |
| | 15.0 | 171.00 | 186.00 | 130.00 | 27.50 | 82.00 |
| | 19.0 | 157.00 | 171.00 | 150.00 | 27.00 | 78.00 |

Tabell 5. Analyseresultater for sulfat og sulfat etter oksydasjon med H₂O₂. St. B5. Skorovasselva, utløp Store Skorovatn.

| Dato | Vanlig SO ₄ mg SO ₄ /l | SO ₄ etter oks. med H ₂ O ₂ mg SO ₄ /l |
|--------|---|---|
| 790102 | 57 | 60 |
| 790201 | 72 | 72 |
| 790301 | 72 | 72 |
| 790402 | 80 | 80 |
| 790502 | 80 | 80 |
| 790601 | 32 | 35 |
| 790702 | 56 | 56 |
| 790806 | 50 | 50 |
| 790901 | 138 | 142 |

Ved stasjon B10 er det ingen forskjeller av betydning i analyseresultatene i forhold til det foregående år. Middelerdien for jern vil variere en del fra år til år pga. få observasjoner pr. år.

Store Skorovatn.

Ved befaringen 31. august ble det tatt en serie prøver fra forskjellige dyp i Store Skorovatn. Temperatur, konduktivitet og oksygeninnhold ble målt med en nedsenkbar sonde, og ut fra disse måleresultatene ble de forskjellige dyp valgt som det ble hentet vannprøver fra. Måle- og analyseresultatene er samlet i tabell 6. På dette tidspunkt var det et sprangsjikt ved ca. 18 m dyp. Tungmetallkonsentrasjonene er noe større under sprangsjiktet enn over, men kan likevel ikke sies å være spesielt høye. Det var ingen forandring av betydning i forhold til foregående år. På det tidspunkt prøvene ble tatt var det oksygen i hele innsjøen i motsetning til i 1978 da det var sulfid under sprangsjiktet.

NIVA *
 SEKIND *
 TABELL NR.: 6.

PROSJEKT: KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

STASJON: STORE SKOROVAIN

DATE: 25 APR 80

| DATE | DYP M | TEMP GR. C | OXYGEN MG/L | OXY-% | PH | KOND MIS/CM | TURB FTU |
|--------|----------|---------------|----------------|-------|------|----------------|-------------|
| 790831 | 1.0 | 10.30 | 9.85 | 87.90 | 5.10 | 86.00 | 0.70 |
| | 10.0 | 10.30 | 9.70 | 86.60 | 5.10 | 86.50 | 0.64 |
| | 16.0 | 10.30 | 9.60 | 85.70 | 5.15 | 85.50 | 0.70 |
| | 18.0 | 7.90 | 8.70 | 73.10 | 4.45 | 116.00 | 0.78 |
| | 20.0 | 4.40 | 5.05 | 38.80 | 4.00 | 165.00 | 0.97 |
| | 22.0 | 4.10 | 4.70 | 35.90 | 4.00 | 168.00 | 1.50 |
| | 24.0 | 3.90 | 4.20 | 31.80 | 4.10 | 170.00 | 2.00 |

NIVA *
 SEKIND *
 TABELL NR.: 6.

PROSJEKT: KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

STASJON: STORE SKOROVAIN

DATE: 25 APR 80

| DATE | DYP M | CA MG/L | MG MG/L | S04 MG/L | FE MIK/L | CU MIK/L | ZN MIK/L |
|--------|----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 790831 | 1.0 | 19.40 | 0.65 | 42.80 | 140.00 | 15.50 | 33.00 |
| | 10.0 | 19.30 | 0.65 | 50.80 | 150.00 | 16.50 | 39.00 |
| | 16.0 | 19.20 | 0.65 | 55.20 | 150.00 | 17.00 | 38.00 |
| | 18.0 | 25.90 | 0.85 | 71.20 | 220.00 | 21.80 | 48.00 |
| | 20.0 | 36.20 | 1.18 | 92.80 | 390.00 | 22.30 | 78.00 |
| | 22.0 | 37.10 | 1.18 | 100.00 | 390.00 | 22.30 | 75.00 |
| | 24.0 | 38.30 | 1.22 | 92.80 | 380.00 | 25.00 | 82.00 |

Vannmassene var betydelig surere under sprangsjiktet, men dette synes ikke å ha noen betydning for tungmetallinnholdet.

Det ble også tatt en prøve ved innløpet til Store Skorovatn. Prøven var betydelig surere enn ved tidligere års prøvetakinger, noe som viser at det vesentlige av tiosulfatinnholdet i vannmassene ved B3 har oksydert på strekningen fra B3 til B4A. Tungmetallinnholdet var omtrent på samme nivå som tidligere.

Siden tendensen er fortsatt forsurning av Store Skorovatn er det viktig å følge utviklingen med prøvetakinger i innsjøen.

Stasjon E1, Namsen ved Kjemoen (Tabell 16, fig. 8)

Stasjon E4, Namsen, Østbredd ved Lassemoen bru (Tabell 17, fig. 9)

Stasjon E8, Namsen ved Sæterhaugen (Tabell 18, fig. 10)

Ved stasjon E1 synes middelverdiene for samtlige analyseparametre å være svært stabile fra år til år. Ved stasjon E4 er det også små forandringer fra foregående år. Tungmetallnivået synes å ha stabilisert seg, men få observasjoner for jern gjør at middelverdien er noe usikker. Ved stasjon E8 er det heller ingen forandringer av betydning i forhold til foregående år. Et par unormalt høye analyseresultater for kobber og sink for stasjon E1 skyldes trolig kontaminering. Middelverdien for disse parametre i 1979 er av denne grunn høyere ved stasjon E1 enn ved stasjon E8.

3. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

3.1 Resultater

De biologiske undersøkelser har i 1979 som i de foregående år begrenset seg til en befaring med visuelle observasjoner og innsamling av bunndyr. Befaringene ble foretatt den 31. august. Innsamling av bunndyr foregikk også i 1979 med en vannhåv med maskevidde 250 μ . Prøvetakingen foregikk i 3 x 1 minutt på hver lokalitet. Antall individer og grupper som ble funnet, er vist i tabell 7. Tallene refererer seg til en opptelling av dyrene i en tiendedel av hver prøve fra hver lokalitet, hvor ikke annet er oppgitt. Denne metoden er benyttet for å lette opptellingen av store individantall. I det følgende skal det gis en kort karakteristik av forholdene på de forskjellige lokaliteter.

Stasjon B3. Dausjøbekken ved utløp av Dausjøen.

Bunnen virket noe renere enn vanlig og fri for slam, og det var ingen synlig algevekst. Som tidligere var dyrelivet meget fattig på denne stasjonen og det ble bare funnet noen larver av stankelben (Tipulidae) og fjærmygg.

Stasjon B4a. Dausjøbekken nedenfor samløp med bekk fra Lille Skorovatn.

Endel trådformede grønnalger og et hvitt kalkliknende belegg preget det visuelle bildet på denne lokaliteten. Som i 1978 dominerte fjærmygglarver og makk organisamesamfunnet. Mengden av fjærmygglarver var også omtrent det samme som året før, mens antallet makk var større. Bestemmelse av antall makk er imidlertid meget vanskelig da det lett skjer en fragmentering av dyrene under prøvetaking og behandling forøvrig.

Stasjon B5. Utløp av Store Skorovatn.

På denne stasjonen ble observert noe mose og trådformete alger. Det ble også denne gang funnet relativt mye makk på lokaliteten. Fjærmygg var det også i likhet med i 1978 noe mindre av her enn på stasjon B4a. Steinfluelarver forekom også i meget lite antall i prøvene.

Tabell 7. Makroinvertebrater i Skorovasselva, Grøndalselva og Namsen, 31. august 1979.

Tallene angir antall dyr i prøvene (ca. 3 min. vannhov).

| Lokalitet | B3 | B4A | B5 | B7 | B8A | B10 | E4 | E5 |
|---------------------------|-----|-------|-------|----|-----|-----|-----|-----|
| Dyregruppe | | | | | | | | |
| Makk (Clitellata) | | *2000 | *2000 | // | | | 10 | 10 |
| Snegl (Gastropoda) | | | | | | | 10 | |
| Muslinger (Bivalvia) | | 10 | | | | | | |
| Midd (Acaria) | | | | | | 10 | 40 | 10 |
| Døgnfluer (Ephemeroptera) | | | | | 560 | 60 | 10 | |
| Steinfluer (Plecoptera) | | | 10 | 50 | 270 | 90 | 10 | |
| Vårfluer (Trichoptera) | | | | 40 | 90 | 50 | 10 | 10 |
| Biller (Coleoptera) | | | | | | | | 10 |
| Fjærmygg (Chironomidae) | 20 | 560 | 110 | 50 | 180 | 90 | 170 | 760 |
| Knott (Simuliidae) | | | | | 10 | | | |
| Tovinger, div. (Diptera) | 110 | | | 10 | | 10 | | 20 |

*Antallet usikkert.

Stasjon B7. Skorovasselva ovenfor samløp med Grøndalselva.

Lokaliteten ga også i 1979 et tilnærmet normalt visuelt inntrykk med ren, svakt brunlig bunnmateriale med lite påvekst av alger. Bunnfaunaen var her mer allsidig enn ved utløpet av Skorovatn, men også denne gang manglet døgnfluene. Antallet dyr var også vesentlig mindre enn ved stasjon B8A, utløpet av Grøndalselva i Skorovasselva som er en upåvirket del av vassdraget. Forurensningseffekter overfor bunnfaunaen gjør seg altså fortsatt noe gjeldende på denne lokaliteten.

Stasjon B8A. Grøndalselva før samløp med Skorovasselva.

Lokaliteten har en normalt sammensatt dyrefauna, med både døgn-, stein-, og vårfluelarver representert. Særlig er det verdt å merke seg det store antall døgnfluelarver.

Handwritten signature

Stasjon B10. Grøndalselva før utløp i Namsen.

Som vanlig hadde denne lokaliteten i visuell henseende et bunnmateriale med liten eller ingen begroing og rent vann. Bunndyrfaunaen virker normalt sammensatt med de vanlige grupper representert. Antallet i de forskjellige insektsgruppene er imidlertid noe lavere enn ved stasjon B8A, og i de 3 siste år (tabell 8). Fisk ble heller ikke observert i elva ved denne befaringen.

Stasjon E4. Namsen, østbredd ved Lassemoen bru.

Bunnmaterialet virket her som vanlig rent med lite begroing. På grunn av lokalitetens beskaffenhet med relativt dypt, stilleflytende vann og fjell eller sand som bunnmateriale, var det relativt lite dyr i prøven. Alle de vanlige grupper var imidlertid representert denne gang. Stingsild ble også funnet.

Stasjon E5. Namsen vestbredd ved Lassemoen bru.

Det var relativt lite dyr bortsett fra fjærmygglarver på denne lokaliteten. Endel stingsild var det også her. På grunn av Namsens oppdemming har imidlertid den biologiske prøvetakingen ved E5 blitt vesentlig vanskeligere og bunnssubstratet er heller ikke særlig velegnet for etablering av bunndyr.

3.2 Diskusjon av biologiske forhold.

Undersøkelsene i 1979 tyder ikke på at det har skjedd noen vesentlig forandring i de biologiske forhold i perioden 1978-79.

Tabell 8. Makroinvertebrater i Grøndalselva ved B10, 1971-1979.

Antall dyr i prøven. Vannhåv 250 μ .

| Organisme | År | | | | | | | | | |
|------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|-----|
| | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | |
| Døgnfluer | 1 | 3 | 29 | 2 | 0 | 476 | 644 | 120 | 60 | 19 |
| Steinfluer | 18 | 7 | 0 | 2 | 2 | 184 | 258 | 350 | 90 | 52 |
| Vårfluer | 9 | 0 | 5 | 2 | 6 | 5 | 34 | 20 | 50 | 22 |
| Fjærmygg | 4 | 16 | 13 | 37 | ? | 26 | 77 | 250 | 90 | 125 |
| Totalt | 32 | 26 | 47 | 43 | 8 + ? | 691 | 1013 | 740 | 290 | 193 |

Antall bunndyr er, som det fremgår av tabell 8, noe mindre i Grøndalselva ved st. B10 i 1979 enn i 1978. Mengden er imidlertid fortsatt vesentlig større enn i 1975 og endringene skyldes sannsynligvis årlige variasjoner og muligens noe senere tidspunkt for prøvetaking.

I 1979 ble det med sikkerhet fisket både aure og røye i Grøndalselva på en strekning fra Namsen og oppover. Et eksemplar av aure ble kontrollert og viste normalt god kondisjon og tilstand forøvrig. Dette at fisken finner seg til rette i denne del av vassdraget er en viss garanti for at Namsen ikke er berørt. Middelveiene for kobber og sink var henholdsvis 7 og 28 $\mu\text{g}/\text{l}$ i Grøndalselva før utløpet i Namsen. Dette er høyere enn bakgrunnsverdiene (4 og 5 $\mu\text{g}/\text{l}$ for kobber og sink ved B8A), men tydeligvis ikke høyere enn at fisk kan trives over lengre tid. Dette stemmer for såvidt med erfaringer fra andre vassdrag i Norge med noenlunde lik vannkjemi.

Tungmetallkonsentrasjonene i Stallvikelva ved utløpet i Tunnsjøen (stasjon A8) er fortsatt meget høye. Dette skaper utvilsomt lokale biologiske effekter i munningsområdet. Selv om en må anta at fortynningen er tilstrekkelig for resten av vassdraget, ville det nå være ønskelig å foreta en mer omfattende fysisk/kjemisk undersøkelse av Stallvika og de ytre deler (mot utløpet) av Tunnsjøen for å se nærmere på konsentrasjonsgradientene.

4. KONKLUSJON

1. Rapporten gir en oversikt over resultatene av de kjemiske og biologiske undersøkelsene som er utført i vassdrag i Skorovassområdet i 1979 for overvåking av utslipp fra Skorovas Gruber.
2. De biologiske undersøkelser viser bare små endringer i forhold til foregående år. Forholdene i Grøndalselva ved munningen i Namsen (stasjon B10) og i Namsen ved Lassemoen er tilfredsstillende, og viser normalt sammensatte organismsamfunn. Aure og røye ble også fisket i nedre del av Grøndalselva i 1979. De biologiske forhold i Stallvika/Tunnsjøen er ikke undersøkt.
3. De fysisk-kjemiske undersøkelser viser ingen endringer av betydning i forhold til foregående år. Det gjøres oppmerksom på den langsomme forureningstendensen ved stasjon A1 som har betydelig virkning på forholdene i Stallvikselva. Særlig sinkkonsentrasjonen har økt merkbart de siste år.

Deponeringen i Dausjøen foregår tilfredsstillende, men utslipp av tiosulfat fører til økende forurening i Store Skorovatn. Denne forurening har hittil ikke hatt noen konsekvenser for tungmetallnivået i Store Skorovatn eller vassdraget nedenfor.

Ved stasjonene i Namsen nedenfor tilløp av Skorovasselva/Grøndalselva kan utslippene fra Skorovas-området knapt registreres.

NIVA

TABELL NR.: 9.

SEKIND

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

PROSJEKT:

STASJON: A1 UTLØP FRA GRABERGSTOLL TIL STALLVIKELVA

DATO: 24 APR 80

| DATE/OBS.NR. | PH | KOND MIS/CM | TURB FTU | CA MG/L | MG MG/L | S04 MG/L | FE MG/L | CU MG/L | ZN MG/L |
|--------------|------|----------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| 790102 | 2.63 | | | | | 2160. | | 20.0 | 84.0 |
| 790201 | 2.62 | | | | | 2800. | | 52.5 | 145. |
| 790301 | 2.54 | 2960. | 100. | 100. | 66.0 | 3520. | 675. | 40.0 | 143. |
| 790402 | 2.56 | | | | | 3100. | | 35.0 | 130. |
| 790502 | 2.65 | | | | | 1900. | | 20.0 | 77.5 |
| 790601 | 2.44 | | | | | 2150. | | 35.5 | 165. |
| 790702 | 2.50 | 2940. | 48.0 | 75.9 | 50.8 | 2200. | 722. | 37.6 | 146. |
| 790806 | 2.50 | | | | | 2850. | | 66.0 | 265. |
| 790901 | 2.55 | 1650. | 4.80 | 70.0 | 38.3 | 1320. | 522. | 30.1 | 115. |
| 791001 | 2.50 | | | | | 3960. | | 51.5 | 333. |
| 791101 | 2.73 | | | | | 4840. | | 63.0 | 211. |
| 791203 | 2.62 | | 5.20 | 128. | 72.9 | 3200. | 943. | 53.9 | 198. |

| ANTALL | MINSTE | STØRSTE | BREDDE | GJ.SNITT | STD.AVVIK |
|--------|---------|---------|---------|----------|-----------|
| : 12 | : 2.44 | : 2.73 | : 0.290 | : 2.57 | : 0.082 |
| : 3 | : 1650. | : 2960. | : 1310. | : 2517. | : 751. |
| : 4 | : 4.80 | : 100. | : 95.2 | : 39.5 | : 45.1 |
| : 4 | : 38.3 | : 128. | : 34.6 | : 57.0 | : 15.5 |
| : 4 | : 70.0 | : 58.0 | : 93.5 | : 26.4 | : 4 |
| : 12 | : 1320. | : 4840. | : 3520. | : 2833. | : 975. |
| : 20.0 | : 66.0 | : 46.0 | : 42.1 | : 15.3 | : 4 |
| : 333. | : 256. | : 168. | : 74.2 | : 522. | : 522. |
| : 77.5 | : 333. | : 256. | : 168. | : 943. | : 943. |
| : 333. | : 256. | : 168. | : 74.2 | : 421. | : 421. |
| : 256. | : 168. | : 74.2 | : 174. | : 715. | : 715. |
| : 168. | : 74.2 | : 174. | : 174. | : 174. | : 174. |

NIVA *

TABELL NR.: 10

SEKIND *

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

PROSJEKT:

STASJON: A8 STALLVIKELVAS UTLØP I TUNNSJØEN

DATE: 24 APR 80

| DATE/OBS.NR. | PH | KOND MIS/CM | TURB FTU | CA MG/L | MG MG/L | S04 MG/L | FE MIK/L | CU MIK/L | ZN MIK/L |
|--------------|------|----------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 790102 | 6.33 | | | | | 29.0 | | 250. | 1600. |
| 790202 | 5.45 | | | | | 37.0 | | 710. | 2250. |
| 790301 | 6.74 | 95.2 | 0.750 | 10.5 | 1.30 | 26.5 | 115. | 300. | 1400. |
| 790402 | 5.83 | | | | | 29.0 | | 350. | 1750. |
| 790502 | 6.72 | | | | | 13.0 | | 70.0 | 300. |
| 790601 | 6.04 | | | | | 4.70 | | 42.0 | 150. |
| 790702 | 4.33 | 36.0 | 1.20 | 2.56 | 0.340 | 6.60 | 380. | 85.0 | 340. |
| 790806 | 6.63 | | | | | 16.0 | | 165. | 855. |
| 790830 | 6.40 | 24.5 | 1.00 | 4.12 | 0.550 | 9.00 | 470. | 150. | 615. |
| 791003 | 6.25 | | | | | 8.80 | | 112. | 380. |
| 791101 | 6.08 | | | | | 16.0 | | 174. | 755. |
| 791203 | 6.56 | | 2.10 | 5.12 | 0.520 | 6.00 | 250. | 113. | 350. |

| ANFALL | 12 | 3 | 4 | 4 | 4 | 12 | 4 | 12 | 12 |
|-----------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
| MINSTE | 4.33 | 24.5 | 0.750 | 2.56 | 0.340 | 4.70 | 115. | 42.0 | 150. |
| STØRSTE | 6.74 | 95.2 | 2.10 | 10.5 | 1.30 | 37.0 | 470. | 710. | 2250. |
| BREIDDE | 2.41 | 70.7 | 1.35 | 7.94 | 0.960 | 32.3 | 355. | 668. | 2100. |
| GJ.SNITT | 6.11 | 51.9 | 1.26 | 5.57 | 0.677 | 16.8 | 304. | 210. | 895. |
| STD.AVVIK | 0.680 | 37.9 | 0.588 | 3.45 | 0.425 | 10.9 | 155. | 183. | 687. |


```
=====
NIVA *
*
* TABELL NR.: 12.
*
* SEKIND
*
* =====
* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
*
* PROSJEKT:
*
* STASJON: B4A DAUSJØBEKKEN. INNLØP TIL STORE SKOROVATN
*
* DATO: 19 MAY 80
*
=====
```

```
=====
```

| DATO/OBS.NR. | PH | KOND MIS/CM | TURB FTU | CA MG/L | MG MG/L | S04 MG/L | ALK ML/L |
|--------------|------|----------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|
| 770819 | 6.70 | 335. | 1.20 | 60.0 | 0.980 | 190. | |
| 780819 | 6.41 | 300. | 1.70 | 42.5 | 1.10 | 120. | |
| 790901 | 4.10 | 360. | 2.20 | 66.0 | 1.77 | 138. | 1.34 |

```
=====
```

```
=====
```

| TABELL (FORTS.) | | | | | | | | |
|---|---------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA. | | | | | | | | |
| STASJON: B4A DAUSJØBEKKEN. INNLØP TIL STORE SKOROVATN | | | | | | | | |
| DATO | KLOKKEN | FE MIK/L | CU MIK/L | ZN MIK/L | FE-FIL MIK/L | CU-FIL MIK/L | ZN-FIL MIK/L | |
| 770819 | | 190. | 13.0 | 45.0 | | | | |
| 780819 | | 315. | 25.5 | 60.0 | 25.0 | 15.5 | 40.00 | |
| 790901 | | 200. | 22.3 | 71.0 | | | | |

```
=====
```


NIVA *

TABELL NR.: 13.

SEKIND *

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

PROSJEKT: *

STASJON: B5 SKOROVASSELVA, UTLØP STORE SKOROVAIGN

DATE: 24 APR 80 *

| DATE/OBS.NR. | PH | KOND MIS/CM | TURB FTU | CA MG/L | MG MG/L | S04 MG/L | FE MIK/L | CU MIK/L | ZN MIK/L |
|--------------|------|----------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 790102 | 4.75 | | | 30.0 | 0.870 | 57.0 | | 27.0 | 70.0 |
| 790201 | 4.47 | | | 30.0 | 0.900 | 72.0 | | 23.5 | 35.0 |
| 790301 | 4.35 | 187. | 0.270 | 32.5 | 0.850 | 72.0 | 100. | 14.3 | 30.0 |
| 790402 | 4.47 | | | 40.0 | 1.00 | 80.0 | | 16.0 | 95.0 |
| 790502 | 4.44 | | | 30.0 | 1.07 | 80.0 | | 27.5 | 65.0 |
| 790601 | 6.30 | | | 22.0 | 0.500 | 32.0 | | 12.0 | 40.0 |
| 790702 | 4.43 | 145. | 0.460 | 19.7 | 0.640 | 56.0 | 150. | 23.8 | 85.0 |
| 790806 | 5.00 | | | 19.1 | 0.640 | 50.0 | | 22.0 | 63.0 |
| 790831 | 5.00 | 76.5 | 0.830 | 19.1 | 0.660 | 46.4 | 150. | 18.5 | 71.0 |
| 791003 | 5.52 | | | 19.4 | 0.730 | 58.4 | | 17.5 | 39.0 |
| 791101 | 5.71 | | | 25.7 | 0.800 | 50.0 | | 12.0 | 27.0 |
| 791203 | 5.65 | | 1.10 | 22.9 | 0.790 | 54.0 | 140. | 13.5 | 30.0 |

| ANGALL | MINSTE | STØRSTE | BREDDE | GJ.SNITT | STD.AVVIK |
|--------|---------|---------|---------|----------|-----------|
| : 12 | : 4.35 | : 6.30 | : 1.95 | : 5.01 | : 0.645 |
| : 3 | : 76.5 | : 187. | : 111. | : 136. | : 55.8 |
| : 4 | : 0.270 | : 1.10 | : 0.830 | : 0.665 | : 0.372 |
| : 12 | : 0.500 | : 1.07 | : 0.570 | : 0.787 | : 0.164 |
| : 4 | : 100. | : 150. | : 50.0 | : 135. | : 23.8 |
| : 12 | : 12.0 | : 27.5 | : 15.5 | : 19.0 | : 5.64 |
| : 12 | : 27.0 | : 95.0 | : 68.0 | : 54.2 | : 23.5 |

* NIVA
 *
 * TABELL NR.: 14.
 *
 * SEKIND
 *
 *=====
 * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 *
 * PROSJEKT:
 *
 * STASJON: B8A GRØNDALSELVA FØR SAMLØP MED SKOROVASSELVA
 *
 * DATO: 25 APR 80
 *

| DATE/OBS.NR. | PH | KOND MIS/CM | TURB FTU | CA MG/L | MG MG/L | S04 MG/L | ALK ML/L | FE MIK/L | CU MIK/L | ZN MIK/L |
|--------------|------|----------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 770819 | 6.88 | 17.6 | 0.270 | 1.86 | 0.330 | 1.50 | | 35.0 | 10.5 | 5.00 |
| 780820 | 6.85 | 20.4 | 0.360 | 2.00 | 0.340 | 2.00 | | 65.0 | 2.60 | 5.00 |
| 790831 | 6.40 | 10.0 | 0.350 | 1.43 | 0.250 | 1.30 | 1.05 | 80.0 | 4.00 | 5.00 |

NIVA *

TABELL NR.: 15.

SEKIND *

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

PROSJEKT: *

STASJON: BIO GRØNDALSELVA FØR SAMLØP MED NAMSEN

DATE: 24 APR 80 *

| DATE/OBS.NR. | PH | KOND MIS/CM | TURB FTU | CA MG/L | MG MG/L | S04 MG/L | FE MIK/L | CU MIK/L | ZN MIK/L |
|--------------|------|----------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 790102 | 6.18 | | | 6.00 | 0.620 | 17.0 | | 3.00 | 30.0 |
| 790201 | 6.53 | | | 13.0 | 0.900 | 26.0 | | 6.50 | 55.0 |
| 790301 | 6.35 | 54.0 | 0.350 | 4.90 | 0.670 | 11.0 | 105. | 15.8 | 25.0 |
| 790402 | 6.27 | | | 8.50 | 0.880 | 17.0 | | 5.50 | 35.0 |
| 790502 | 6.21 | | | 5.00 | 1.70 | 16.0 | | 12.0 | 25.0 |
| 790601 | 5.93 | | | 3.33 | 0.280 | 7.10 | | 5.60 | 20.0 |
| 790702 | 5.81 | 38.0 | 0.320 | 4.73 | 0.330 | 11.0 | 50.0 | 10.5 | 70.0 |
| 790806 | 6.64 | | | 6.29 | 0.540 | 17.0 | | 7.00 | 18.0 |
| 790831 | 5.80 | 20.0 | 0.370 | 3.34 | 0.440 | 6.80 | 220. | 5.30 | 5.00 |
| 791003 | 6.35 | | | 4.62 | 0.470 | 10.0 | | 4.00 | 29.0 |
| 791101 | 6.49 | | | 7.97 | 0.730 | 18.0 | | 6.00 | 5.00 |
| 791203 | 6.26 | | 0.680 | 2.55 | 0.390 | 5.10 | 140. | 5.00 | 13.0 |

| ANTALL | : | 12 | 4 | 12 | 12 | 12 | 4 | 12 | 12 |
|-----------|---|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|
| MINSTE | : | 5.80 | 0.320 | 2.55 | 0.280 | 5.10 | 50.0 | 3.00 | 5.00 |
| STØRSTE | : | 6.64 | 0.680 | 13.0 | 1.70 | 26.0 | 220. | 15.8 | 70.0 |
| BREDDE | : | 0.840 | 0.360 | 10.5 | 1.42 | 20.9 | 170. | 12.8 | 65.0 |
| GJ.SNITT | : | 6.23 | 0.430 | 5.85 | 0.662 | 13.5 | 129. | 7.16 | 27.5 |
| SID.AVVIK | : | 0.272 | 0.168 | 2.87 | 0.384 | 6.04 | 71.2 | 3.71 | 19.1 |

NIVA *

TABELL NR.: 16

SEKIND *

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

PROSJEKT: *

STASJON: EI NAMSEN VED KJEMOEN

DATO: 24 APR 80 *

| DATE/OBS.NR. | PH | KOND MIS/CM | TURB FTU | CA MG/L | MG MG/L | S04 MG/L | FE MIK/L | CU MIK/L | ZN MIK/L |
|--------------|------|----------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 790102 | 6.85 | | | | | 1.80 | | 3.50 | 10.0 |
| 790201 | 6.90 | | | | | 1.70 | | 4.50 | 15.0 |
| 790301 | 6.67 | 33.2 | 0.340 | 2.60 | 0.550 | 2.40 | 60.0 | 3.00 | 5.00 |
| 790402 | 6.79 | | | | | 2.50 | | 1.50 | 5.00 |
| 790502 | 6.71 | | | | | 3.10 | | 4.00 | 5.00 |
| 790601 | 6.36 | | | | | 1.80 | | 2.30 | 10.0 |
| 790702 | 6.34 | 16.2 | 0.380 | 1.34 | 0.230 | 1.20 | 60.0 | 4.00 | 60.0 |
| 790806 | 6.96 | | | | | 1.50 | | 6.80 | 5.00 |
| 790901 | 7.10 | 12.8 | 0.470 | 1.56 | 0.300 | 1.20 | 80.0 | 5.30 | 20.0 |
| 791003 | 6.71 | | | | | 1.70 | | 12.0 | 11.0 |
| 791101 | 6.85 | | | | | 2.20 | | 2.50 | 5.00 |
| 791203 | 6.77 | | 0.680 | 2.60 | 0.500 | 1.70 | 100. | 2.80 | 5.00 |

| ANFALL | MINSTE | STØRSTE | BREDE | GJ.SNITT | STD. AVVIK |
|--------|---------|---------|---------|----------|------------|
| : 12 | : 6.34 | : 7.10 | : 0.760 | : 6.75 | : 0.222 |
| : 3 | : 12.8 | : 33.2 | : 20.4 | : 20.7 | : 10.9 |
| : 4 | : 0.340 | : 0.680 | : 0.340 | : 0.467 | : 0.152 |
| : 4 | : 0.230 | : 0.550 | : 0.320 | : 0.395 | : 0.154 |
| : 12 | : 1.20 | : 3.10 | : 1.90 | : 1.90 | : 0.558 |
| : 4 | : 60.0 | : 100. | : 40.0 | : 75.0 | : 19.1 |
| : 12 | : 1.50 | : 12.0 | : 10.5 | : 4.35 | : 2.80 |
| : 12 | : 5.00 | : 60.0 | : 55.0 | : 13.0 | : 15.6 |

NIVA *

TABELL NR.: 17.

SEKIND *

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

PROSJEKT:

STASJON: E4 NAMSEN, ØSTBREDD VED LASSEMØEN BRU

DAFO: 24 APR 80

| DAFO/OBS.NR. | PH | KOND MIS/CM | TURB FTU | CA MG/L | MG MG/L | S04 MG/L | FE MIK/L | CU MIK/L | ZN MIK/L |
|--------------|------|----------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 790102 | 6.77 | | | | | 2.10 | | 3.00 | 10.0 |
| 790201 | 6.68 | | | | | 3.20 | | 14.0 | 35.0 |
| 790301 | 6.97 | 12.0 | 0.210 | 1.31 | 0.130 | 1.10 | 110. | 9.00 | 5.00 |
| 790402 | 6.83 | | | | | 6.00 | | 4.30 | 25.0 |
| 790502 | 6.57 | | | | | 1.10 | | 10.0 | 15.0 |
| 790601 | 6.20 | | | | | 6.20 | | 6.40 | 10.0 |
| 790702 | 6.15 | 35.0 | 0.350 | 4.01 | 0.330 | 9.10 | 80.0 | 13.0 | 95.0 |
| 790806 | 6.94 | | | | | 4.20 | | 6.80 | 10.0 |
| 790901 | 6.80 | 22.5 | 0.350 | 3.47 | 0.390 | 6.40 | 90.0 | 4.30 | 14.0 |
| 791003 | 6.63 | | | | | 7.60 | | 4.00 | 7.00 |
| 791101 | 6.91 | | | | | 4.50 | | 6.00 | 5.00 |
| 791203 | 6.36 | | 0.660 | 2.56 | 0.380 | 4.80 | 140. | 6.00 | 5.00 |

| ANFALL | : | 12 | 4 | 4 | 4 | 12 | 4 | 12 | 12 |
|-----------|---|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|
| MINSIE | : | 6.15 | 0.210 | 1.31 | 0.130 | 1.10 | 80.0 | 3.00 | 5.00 |
| STØRSTIE | : | 6.97 | 0.660 | 4.01 | 0.390 | 9.10 | 140. | 14.0 | 95.0 |
| BREDDE | : | 0.820 | 0.450 | 2.70 | 0.260 | 8.00 | 60.0 | 11.0 | 90.0 |
| GJ.SNITT | : | 6.65 | 0.392 | 2.84 | 0.307 | 4.69 | 105. | 7.23 | 19.7 |
| SID.AVVIK | : | 0.281 | 0.190 | 1.18 | 0.121 | 2.52 | 26.5 | 3.56 | 25.4 |

```

=====
NIVA *
*
*   TABELL NR.: 18.
*
*   SEKIND
*
*   =====*
*   PROSJEKT:
*
*   *
*   *   STASJON: E8 NAMSEN VED SÆTERHAUGEN
*   *
*   *   DATO: 24 APR 80
*   *
=====

```

| DATE/OBS.NR. | PH | KOND MIS/CM | TURB FTU | CA MG/L | MG MG/L | SO4 MG/L | FE MIK/L | CU MIK/L | ZN MIK/L |
|--------------|------|----------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 790102 | 6.82 | | | | | 2.20 | | 6.00 | 20.0 |
| 790201 | 6.98 | | | | | 2.40 | | 7.00 | 10.0 |
| 790301 | 7.00 | 20.2 | 0.190 | 1.90 | 0.290 | 1.60 | 20.0 | 3.50 | 5.00 |
| 790402 | 6.87 | | | | | 2.50 | | 3.50 | 5.00 |
| 790502 | 6.79 | | | | | 3.00 | | 4.50 | 5.00 |
| 790601 | 6.29 | | | | | 2.30 | | 3.60 | 10.0 |
| 790702 | 6.41 | 16.0 | 0.410 | 1.35 | 0.220 | 1.90 | 70.0 | 3.00 | 5.00 |
| 790806 | 7.01 | | | | | 2.00 | | 3.80 | 12.0 |
| 790901 | 6.85 | 15.0 | 0.470 | 2.04 | 0.340 | 1.80 | 180. | 3.00 | 5.00 |
| 791003 | 6.78 | | | | | 2.00 | | 3.00 | 6.00 |
| 791101 | 6.95 | | | | | 2.40 | | 6.00 | 5.00 |
| 791203 | 6.78 | | 0.610 | 2.62 | 0.450 | 2.20 | 90.0 | 2.90 | 5.00 |

```

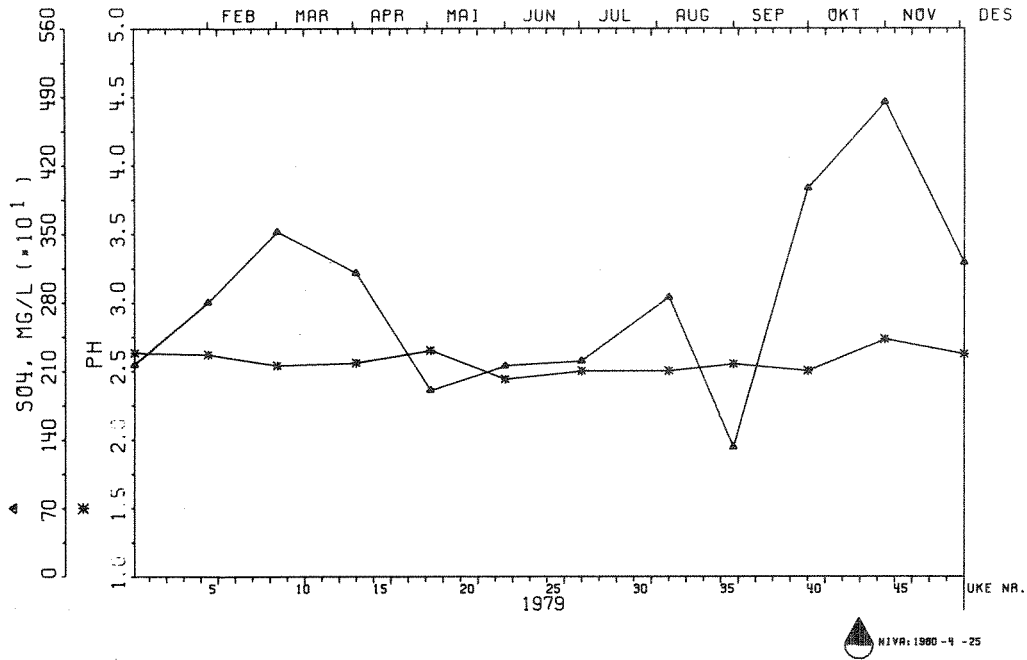
=====
ANFALL : 12
MINSTE : 6.29
STØRSTE : 7.01
BREDDA : 0.720
GJ.SNITT : 6.79
STD.AVVIK : 0.226
=====

```

| ANFALL | MINSTE | STØRSTE | BREDDA | GJ.SNITT | STD.AVVIK |
|--------|--------|---------|--------|----------|-----------|
| 12 | 6.29 | 7.01 | 0.720 | 6.79 | 0.226 |
| 4 | 0.190 | 0.610 | 0.420 | 0.175 | 0.097 |
| 4 | 1.35 | 2.62 | 1.27 | 1.98 | 0.522 |
| 4 | 0.220 | 0.450 | 0.230 | 0.325 | 0.097 |
| 12 | 1.60 | 3.00 | 1.40 | 2.19 | 0.370 |
| 4 | 20.0 | 180. | 160. | 90.0 | 66.8 |
| 12 | 2.90 | 7.00 | 4.10 | 4.15 | 1.41 |
| 12 | 5.00 | 20.0 | 15.0 | 7.75 | 4.61 |

A1 UTLØP GRÅBERGSTØLL.

KJEMISKE ANALYSERESULTATER.



A1 UTLØP GRÅBERGSTØLL.

KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

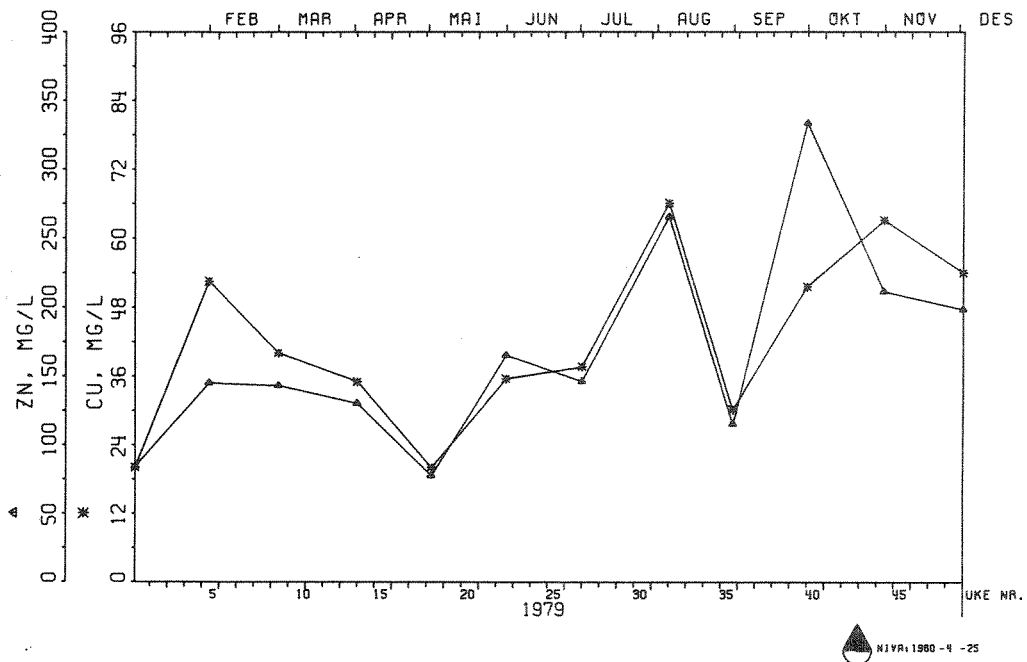
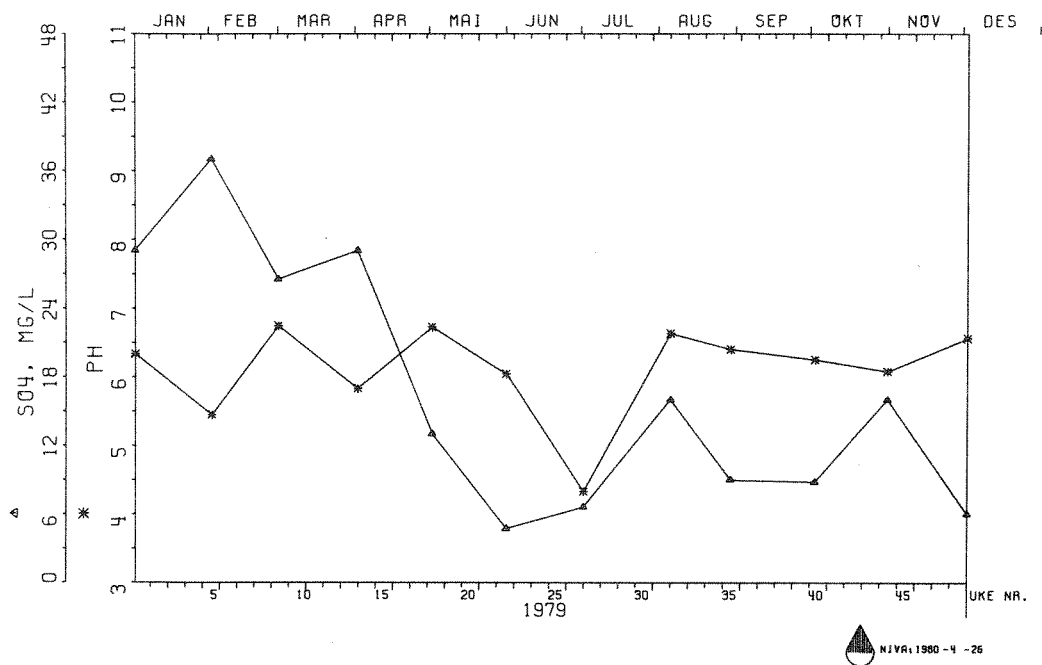


Fig. 3. Kjemiske analyseresultater for stasjon A1.

Øverst: pH og sulfat

Nederst: Kobber og sink

A8 STALLVIKELVA, UTLØP TUNNSJØEN.
KJEMISKE ANALYSERESULTATER.



A8 STALLVIKELVA, UTLØP TUNNSJØEN.
KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

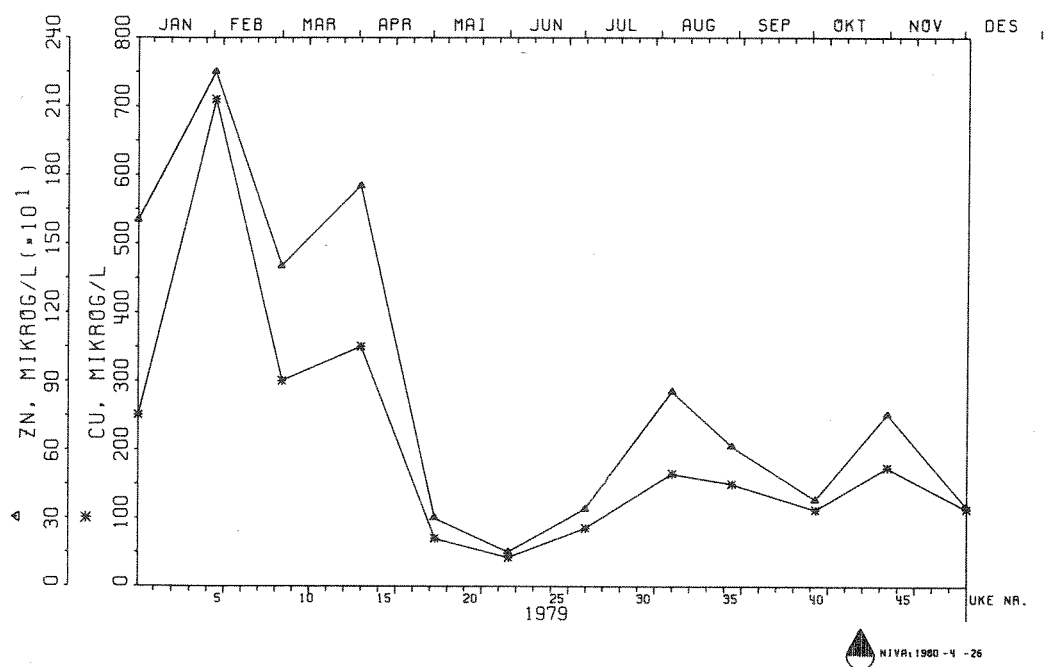


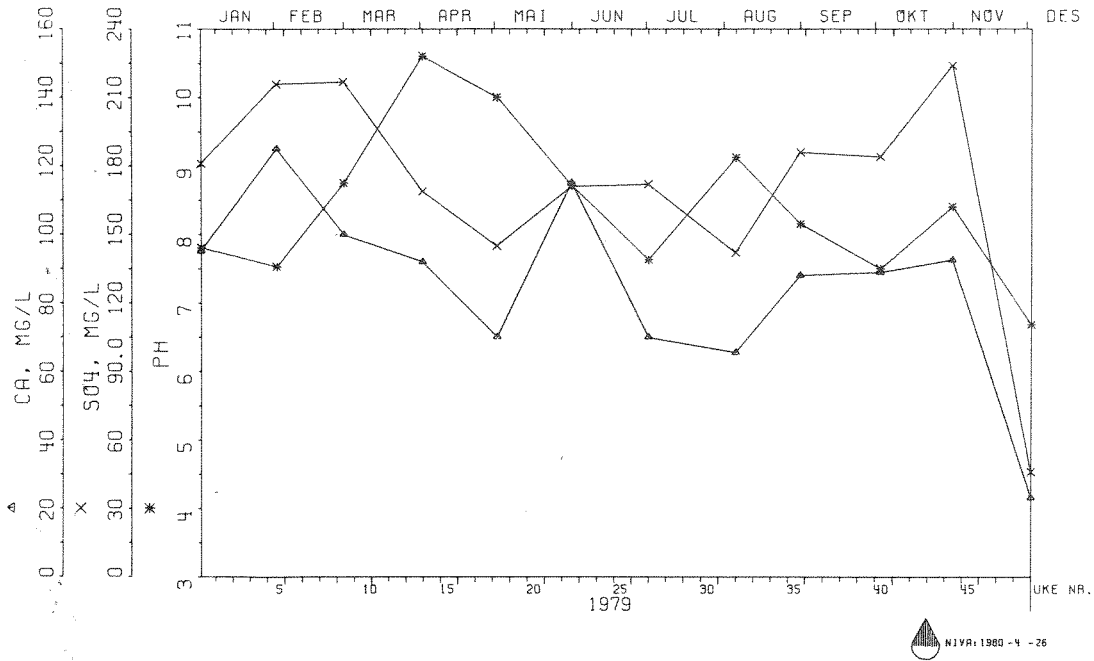
Fig. 4. Kjemiske analyseresultater for stasjon A8.

Øverst: pH og sulfat

Nederst: Kobber og sink

B3 UTLØP DAUSJØEN.

KJEMISKE ANALYSERESULTATER.



B3 UTLØP DAUSJØEN.

KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

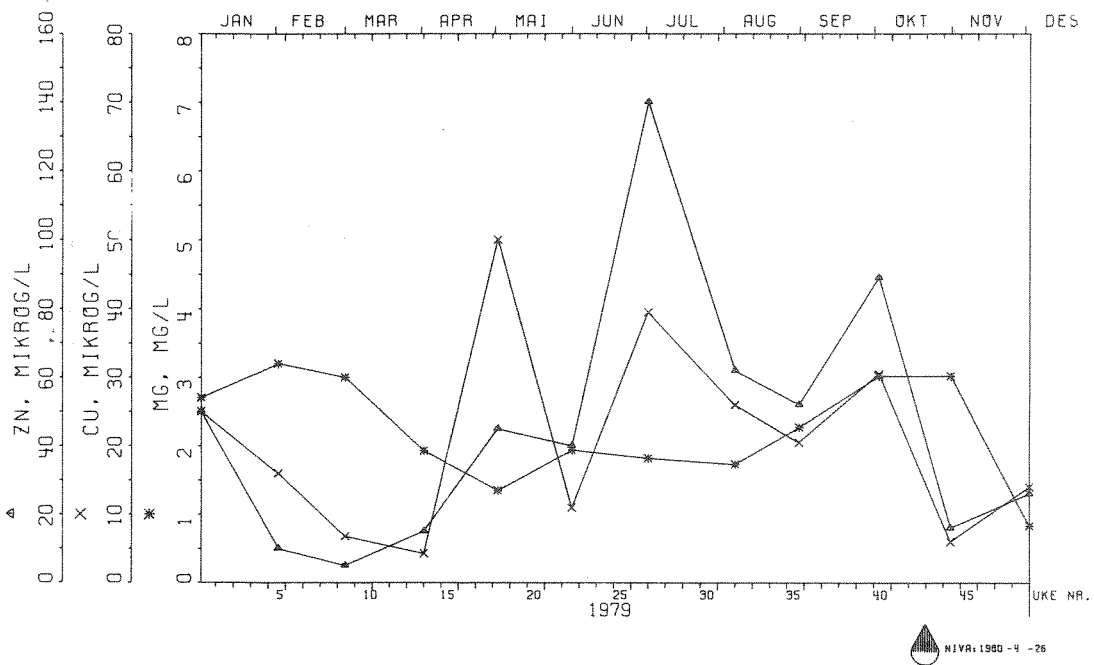
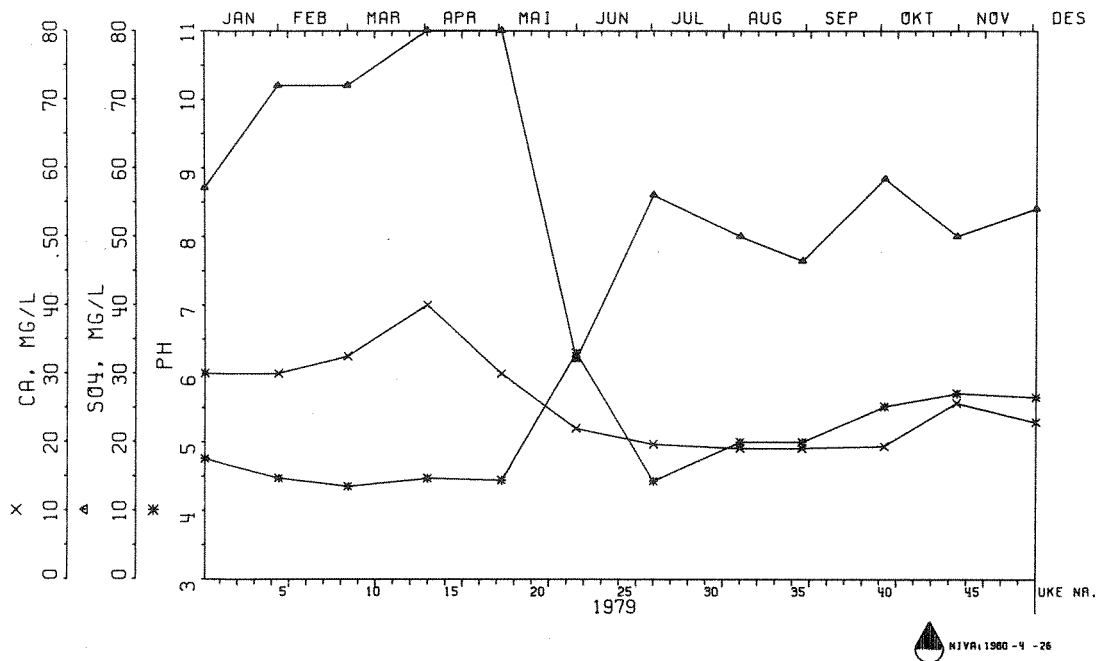


Fig. 5. Kjemiske analyseresultater for stasjon B3.

Øverst: pH, sulfat og kalsium

Nederst: Magnesium, kobber og sink

B5 UTLØP STØRE SKØRØVATN.
KJEMISKE ANALYSERESULTATER.



B5 UTLØP STØRE SKØRØVATN.
KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

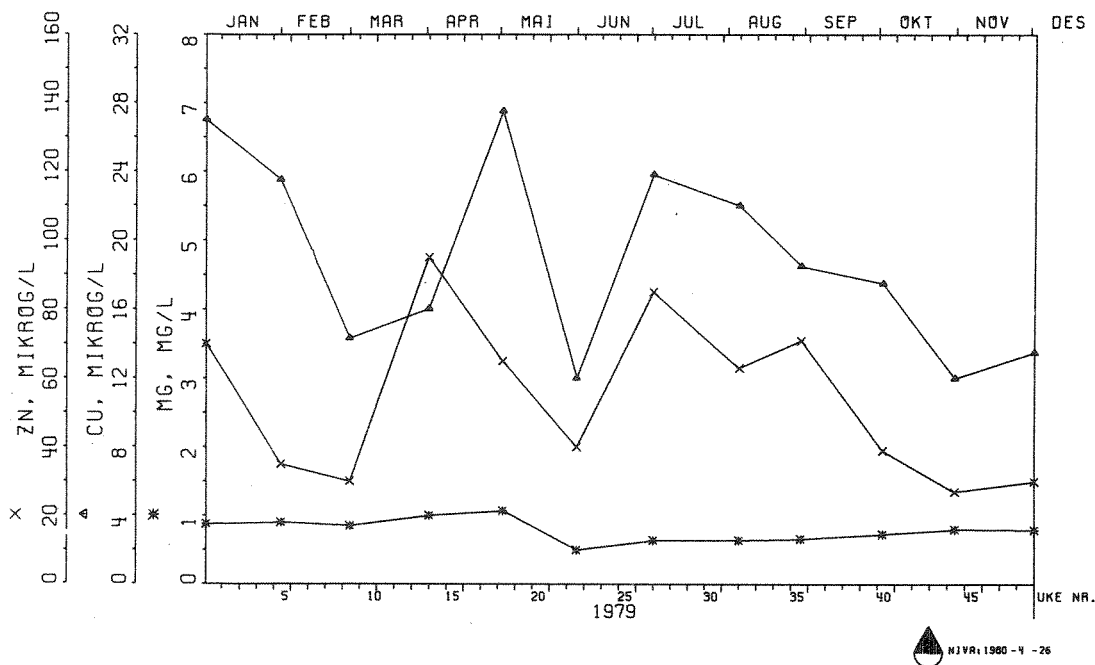
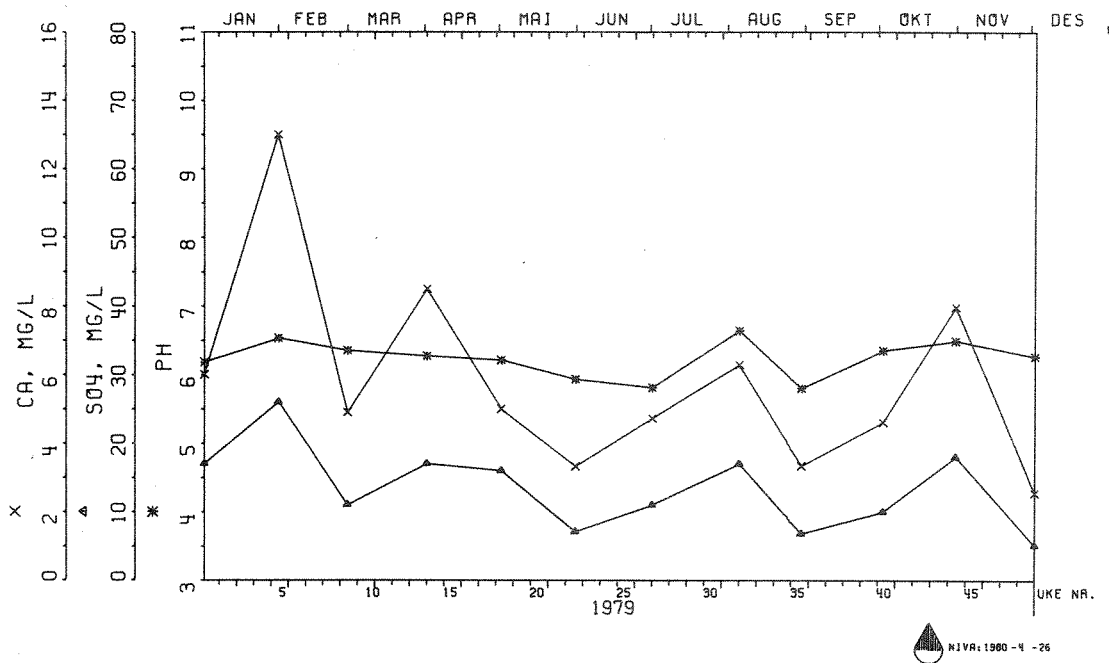


Fig. 6. Kjemiske analyseresultater for stasjon B5.

Øverst: pH, sulfat og kalsium

Nederst: Magnesium, kobber og sink

B10 GRØNDALSELVA FØR SAMLØP MED NAMSEN.
KJEMISKE ANALYSERESULTATER.



B10 GRØNDALSELVA FØR SAMLØP MED NAMSEN.
KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

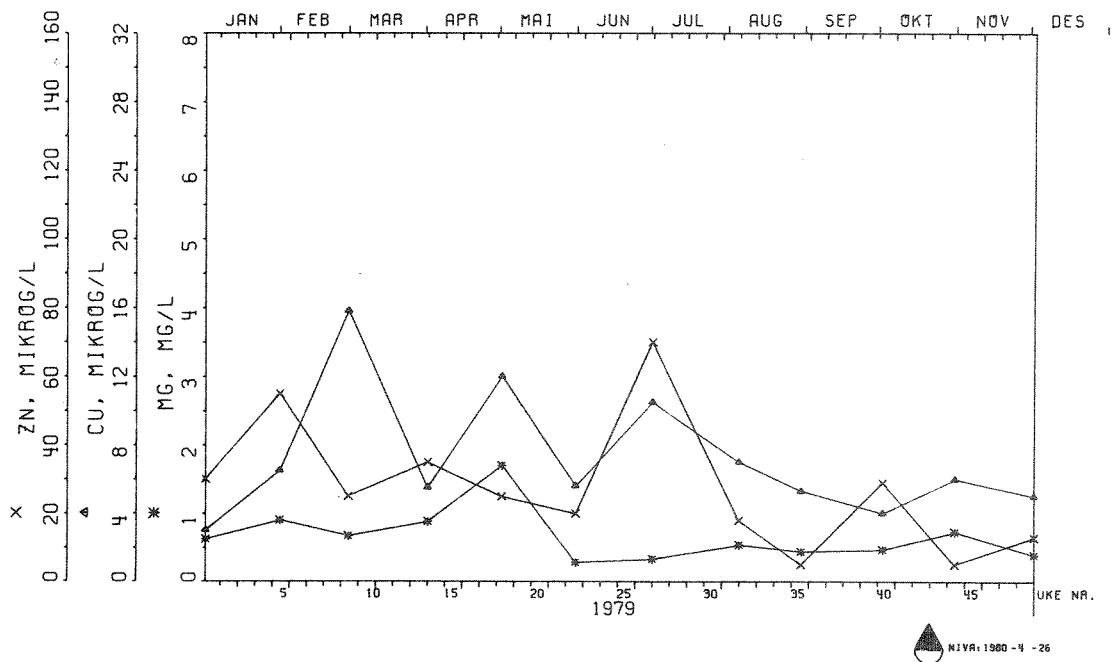
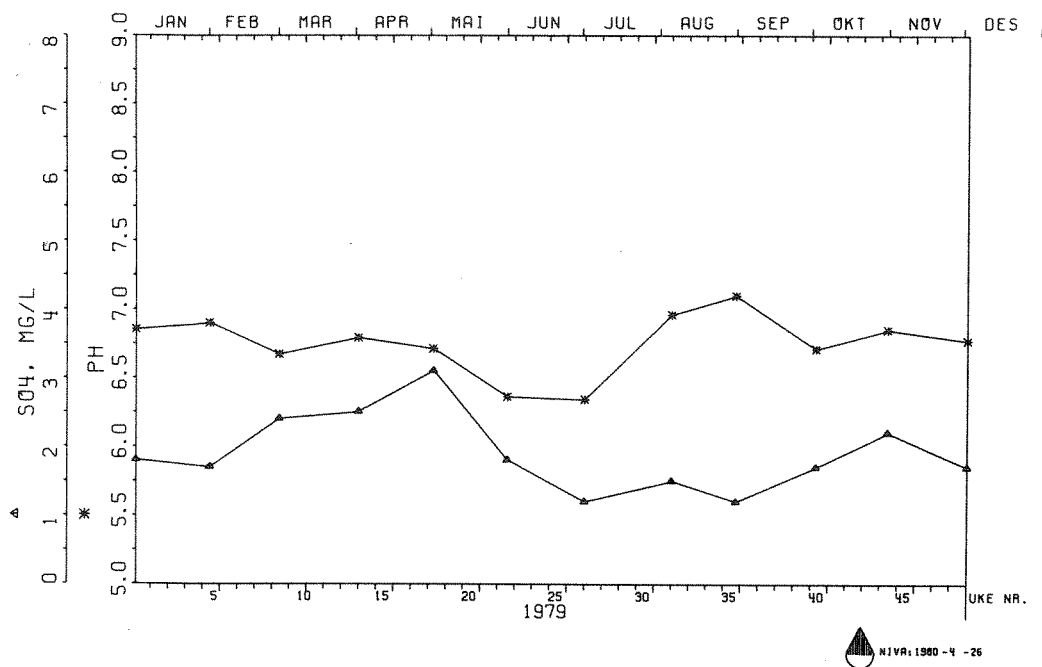


Fig. 7. Kjemiske analyseresultater for stasjon B10.

Øverst: pH, sulfat og kalsium

Nederst: Magnesium, kobber og sink

E1 NAMSEN VED KJEMØEN.
KJEMISKE ANALYSERESULTATER.



E1 NAMSEN VED KJEMØEN.
KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

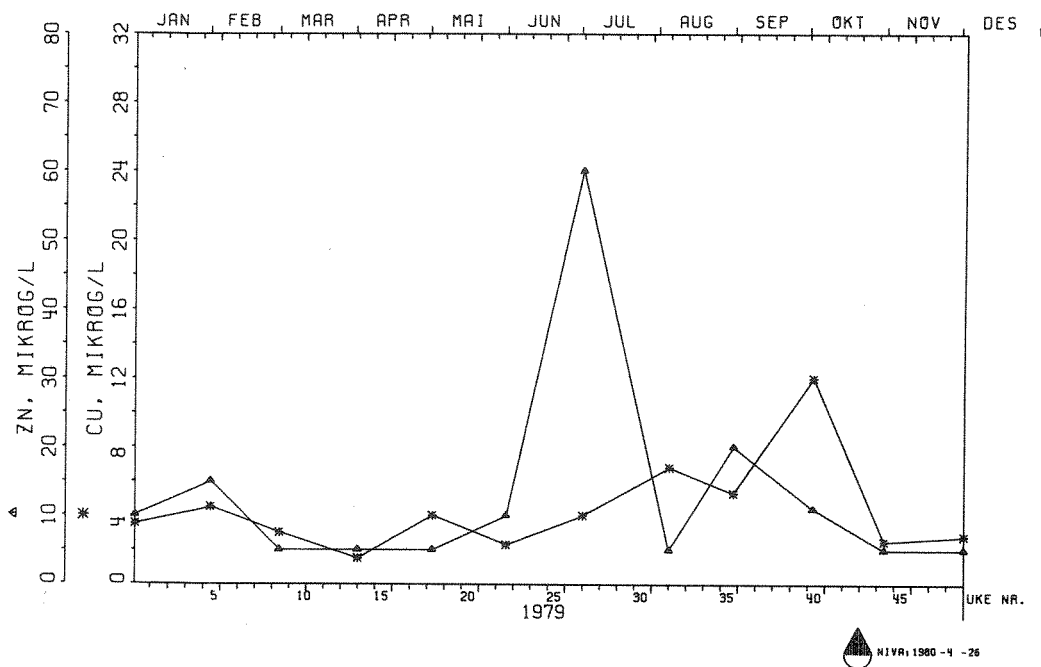


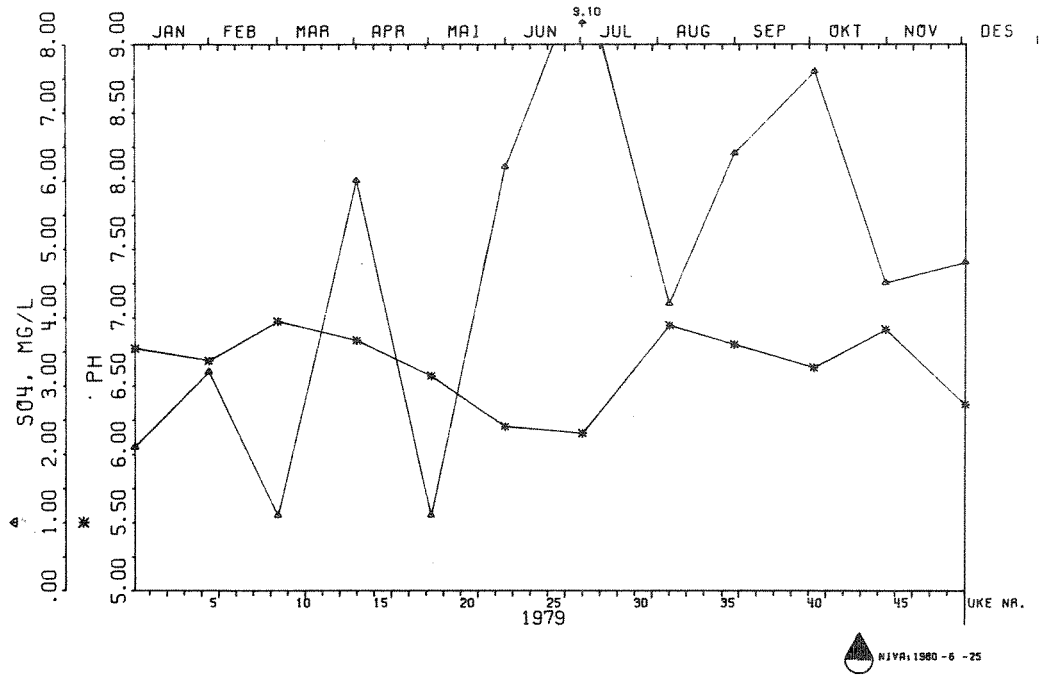
Fig. 8. Kjemiske analyseresultater for stasjon E1.

Øverst: pH og sulfat

Nederst: Kobber og sink

E4 NAMSEN, ØST VED LASSEMØEN.

KJEMISKE ANALYSERESULTATER.



E4 NAMSEN, ØST VED LASSEMØEN.

KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

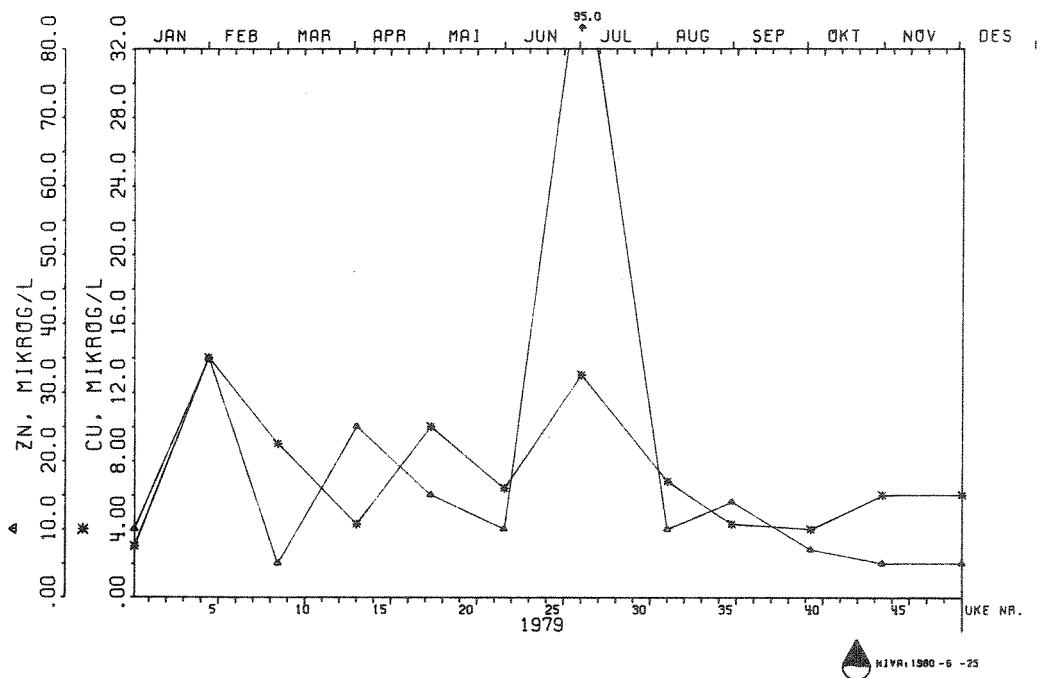


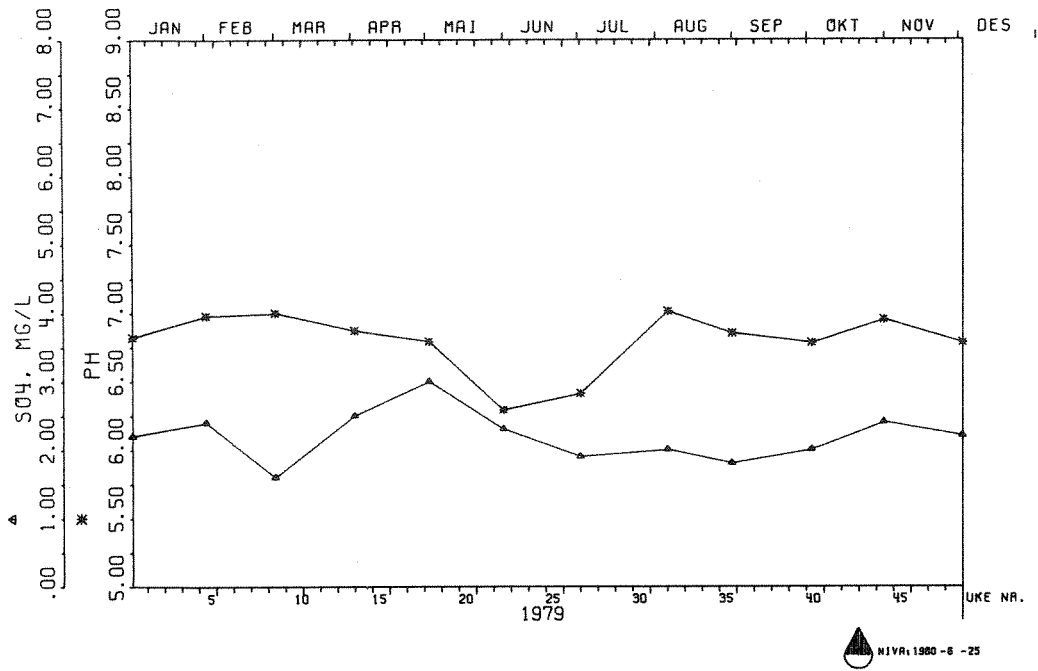
Fig. 9. Kjemiske analyseresultater for stasjon E4.

Øverst: pH og sulfat

Nederst: Kobber og sink

E8 NAMSEN VED SÆTERHAUGEN

KJEMISKE ANALYSERESULTATER.



E8 NAMSEN VED SÆTERHAUGEN.

KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

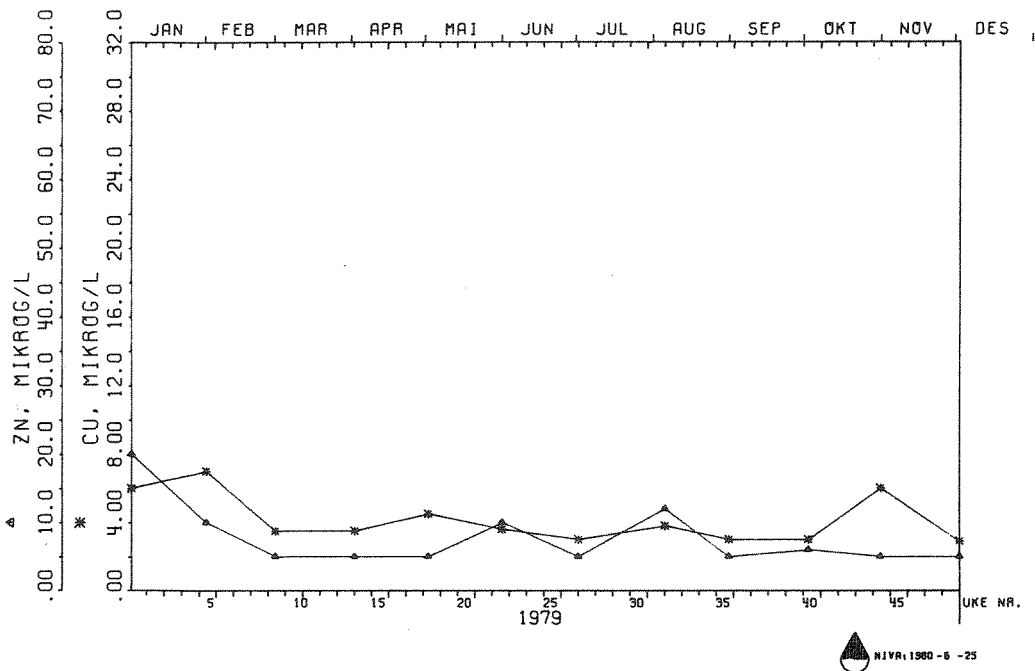


Fig. 10. Kjemiske analyseresultater for stasjon E8.

Øverst: pH og sulfat

Nederst: Kobber og sink

Tabell 19. Middelerverdier for analyseresultater 1969-1979.

Stasjon Al: Utløp fra Gråbergstoll til Stallvikelva.

| Komponent | År | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 1969 - 1970 - 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | | |
| Surhetsgrad | 2,9 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | |
| pH | 2,7 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | |
| Turbiditet | 72 | 91 | 49 | 64 | 68 | 64 | 122 | 64 | 64 | 40 | |
| FTU | | | | | | | | | | | |
| Kalsium | 19 | 17 | 32 | 27,9 | 11,4 | 57,6 | 56 | 54 | 54 | 93,5 | |
| mg Ca/l | | | | | | | | | | | |
| Magnesium | 36 | 38 | 47 | 42,1 | 49,3 | 51,4 | 53,8 | 57 | 57 | 57 | |
| mg Mg/l | | | | | | | | | | | |
| Jern | 236 | 517 | 474 | 505 | 598 | 599 | 611 | 791 | 791 | 715 | |
| mg Fe/l | | | | | | | | | | | |
| Kobber | 30 | 39 | 43 | 40,9 | 36,6 | 49,9 | 40,8 | 43,4 | 43,4 | 42,1 | |
| mg Cu/l | | | | | | | | | | | |
| Sink | 51 | 111 | 125 | 144 | 132 | 145 | 139 | 133 | 133 | 168 | |
| mg Zn/l | | | | | | | | | | | |
| Sulfat | 1003 | 1639 | 1828 | 2029 | 2233 | 2892 | 2523 | 2368 | 2368 | 2833 | |
| mg SO ₄ /l | | | | | | | | | | | |

Tabell 20. Middelverdier for analyseresultater 1969-1979.
 Stasjon A8: Stallvikelvas utløp i Tunnsjøen.

| Komponent | År | | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 |
|-------------|-----------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| Surhetsgrad | pH | | 5,8 | 6,1 | 6,4 | 6,6 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,3 | 5,9 | 6,1 |
| Turbiditet | FTU | | - | 0,71 | 1,5 | 0,7 | 1,0 | 1,1 | 0,8 | 1,1 | 1,0 | 1,7 | 1,3 |
| Kalsium | mg Ca/l | | 8,0 | 3,9 | 3,6 | 5,2 | 6,4 | 6,4 | 5,8 | 6,5 | 5,4 | 6,4 | 5,6 |
| Magnesium | mg Mg/l | | 1,2 | 0,54 | 0,46 | 0,54 | 0,76 | 0,83 | 0,62 | 0,83 | 0,79 | 1,02 | 0,68 |
| Jern | µg Fe/l | | 1460 | 910 | 133 | 153 | 298 | 168 | 221 | 168 | 488 | 470 | 304 |
| Kobber | µg Cu/l | | 20 | 80 | 68 | 78 | 136 | 147 | 117 | 147 | 211 | 321 | 210 |
| Sink | µg Zn/l | | 600 | 280 | 345 | 277 | 504 | 571 | 405 | 571 | 762 | 915 | 895 |
| Sulfat | mg SO ₄ /l | | 22 | 7,7 | 10,8 | 8,0 | 12,5 | 11,4 | 9,4 | 11,4 | 13,2 | 19,2 | 16,8 |

Tabell 22. Middelvrdier for analyseresultater 1974-1979.

Stasjon B5: Skorovasselva, utløp Store Skorovatn.

| Komponent | År | | | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|--|--|--|
| | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | | | | |
| Surhetsgrad | pH | 5,7 | 5,2 | 6,1 | 5,6 | 5,1 | 5,0 | | | |
| Turbiditet | FTU | 1,0 | 1,1 | 0,7 | 0,4 | 0,8 | 0,66 | | | |
| Kalsium | mg Ca/l | 11,5 | 10,6 | 15,3 | 26,2 | 25,6 | 25,9 | | | |
| Magnesium | mg Mg/l | 1,64 | 1,46 | 1,12 | 0,63 | 1,67 | 0,79 | | | |
| Jern | µg Fe/l | 98 | 220 | 197 | 76 | 102 | 135 | | | |
| Kobber | µg Cu/l | 254 | 272 | 125 | 18 | 14 | 19 | | | |
| Sink | µg Zn/l | 1126 | 1126 | 524 | 39 | 32 | 54 | | | |
| Sulfat | mg SO ₄ /l | 33,0 | 32,8 | 38 | 51 | 62 | 59 | | | |

Tabell 23. Middelverdier for analyseresultater 1969-1979.

Stasjon B10: Grøndalselva før samløp med Namsen.

| Komponent | År | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1969 | - | 1970 | - | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 |
| Surhetsgrad | pH | 6,3 | | 6,2 | | 6,1 | 6,1 | 6,4 | 6,3 | 6,7 | 6,5 | 6,2 | 6,2 |
| Turbiditet | FTU | - | | 0,49 | | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,47 | 0,43 |
| Kalsium | mg Ca/l | 5,7 | | 3,8 | | 3,5 | 3,7 | 4,0 | 3,8 | 5,3 | 8,0 | 7,8 | 5,9 |
| Magnesium | mg Mg/l | 0,97 | | 0,69 | | 0,58 | 0,67 | 0,69 | 0,72 | 0,80 | 0,62 | 0,64 | 0,66 |
| Jern | µg Fe/l | 30 | | 60 | | 97 | 53 | 52 | 82 | 64 | 38 | 69 | 129 |
| Kobber | µg Cu/l | 20 | | 40 | | 25 | 39 | 33 | 33 | 16 | 8,9 | 8,9 | 7,2 |
| Sink | µg Zn/l | 90 | | 130 | | 195 | 243 | 210 | 180 | 115 | 38 | 20 | 28 |
| Sulfat | mg SO ₄ /l | 15 | | 8,5 | | 8,9 | 9,4 | 10,1 | 8,5 | 9,5 | 14,4 | 16,4 | 13,5 |

Tabell 24. Middelverdier for analyseresultater 1969-1979.

Stasjon El: Namsen ved Kjemoen.

| Komponent | År | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 |
| Surhetsgrad | pH | 6,6 | 6,1 | 6,8 | 6,7 | 6,8 | 6,7 | 6,9 | 6,8 | 6,7 | 6,8 |
| Turbiditet | FTU | - | 0,96 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,52 | 0,47 |
| Kalsium | mg Ca/l | 2,3 | 2,7 | 2,2 | 3,7 | 3,2 | 3,1 | 4,2 | 2,9 | 3,4 | 2,0 |
| Magnesium | mg Mg/l | 0,49 | 0,55 | 0,33 | 0,53 | 0,50 | 0,56 | 0,73 | 0,41 | 0,48 | 0,40 |
| Jern | µg Fe/l | 30 | 60 | 47 | 33 | 38 | 45 | 37 | 34 | 61 | 75 |
| Kobber | µg Cu/l | <10 | 20 | 22 | 5 | 3 | 7 | 4 | 5 | 6 | 4 |
| Sink | µg Zn/l | <10 | 15 | 10 | 5 | 9 | 7 | 9 | 6 | 9 | 13 |
| Sulfat | mg SO ₄ /l | 4,2 | 2,1 | 1,5 | 1,9 | 2,1 | 1,9 | 1,9 | 2,3 | 2,2 | 1,9 |

Tabell 25. Middelverdier for analyseresultater 1969-1979.

Stasjon E4: Namsen, østbreidd ved Lassemoen bru.

| Komponent | År | | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 |
| Surhetsgrad | 6,6 | 6,2 | | 6,7 | 6,7 | 6,9 | 6,6 | 6,8 | 6,7 | 6,6 | 6,7 |
| Turbiditet | - | 0,89 | | 0,9 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,3 | 0,61 | 0,39 |
| Kalsium | 3,7 | 3,0 | | 2,6 | 3,1 | 3,4 | 3,4 | 4,0 | 4,9 | 3,8 | 2,8 |
| Magnesium | 0,62 | 0,45 | | 0,46 | 0,47 | 0,52 | 0,56 | 0,58 | 0,43 | 0,44 | 0,31 |
| Jern | 20 | 50 | | 47 | 30 | 33 | 50 | 44 | 34 | 57 | 105 |
| Kobber | 10 | 30 | | 10 | 13 | 20 | 18 | 9 | 7 | 6 | 7 |
| Sink | 25 | 50 | | 67 | 92 | 101 | 93 | 38 | 18 | 9 | 20 |
| Sulfat | 4,8 | 4,5 | | 4,0 | 4,1 | 4,9 | 4,7 | 4,3 | 6,8 | 5,8 | 4,7 |

Tabell 26. Middelverdier for analyseresultater 1969-1979.

Stasjon E8: Namsen ved Sæterhaugen.

| Komponent | År | | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 |
|-------------|-----------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| Surhetsgrad | pH | | 6,9 | 6,4 | 6,4 | 6,8 | 6,9 | 6,8 | 6,8 | 6,9 | 7,0 | 6,8 | 6,8 |
| Turbiditet | FTU | | - | 0,83 | | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,48 | 0,42 |
| Kalsium | mg Ca/l | | 3,0 | 3,4 | | 2,2 | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 3,1 | 2,5 | 2,81 | 1,98 |
| Magnesium | mg Mg/l | | 0,56 | 0,57 | | 0,30 | 0,39 | 0,41 | 0,46 | 0,48 | 0,39 | 0,4 | 0,33 |
| Jern | µg Fe/l | | 20 | 40 | | 23 | 20 | 38 | 43 | 27 | 30 | 42 | 90 |
| Kobber | µg Cu/l | | <10 | 40 | | 10 | 7 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| Sink | µg Zn/l | | <10 | 13 | | 7 | 12 | 13 | 8 | 7 | 7 | 5 | 8 |
| Sulfat | mg SO ₄ /l | | 1,8 | 2,5 | | 1,0 | 2,2 | 2,3 | 2,1 | 2,3 | 2,3 | 2,5 | 2,2 |

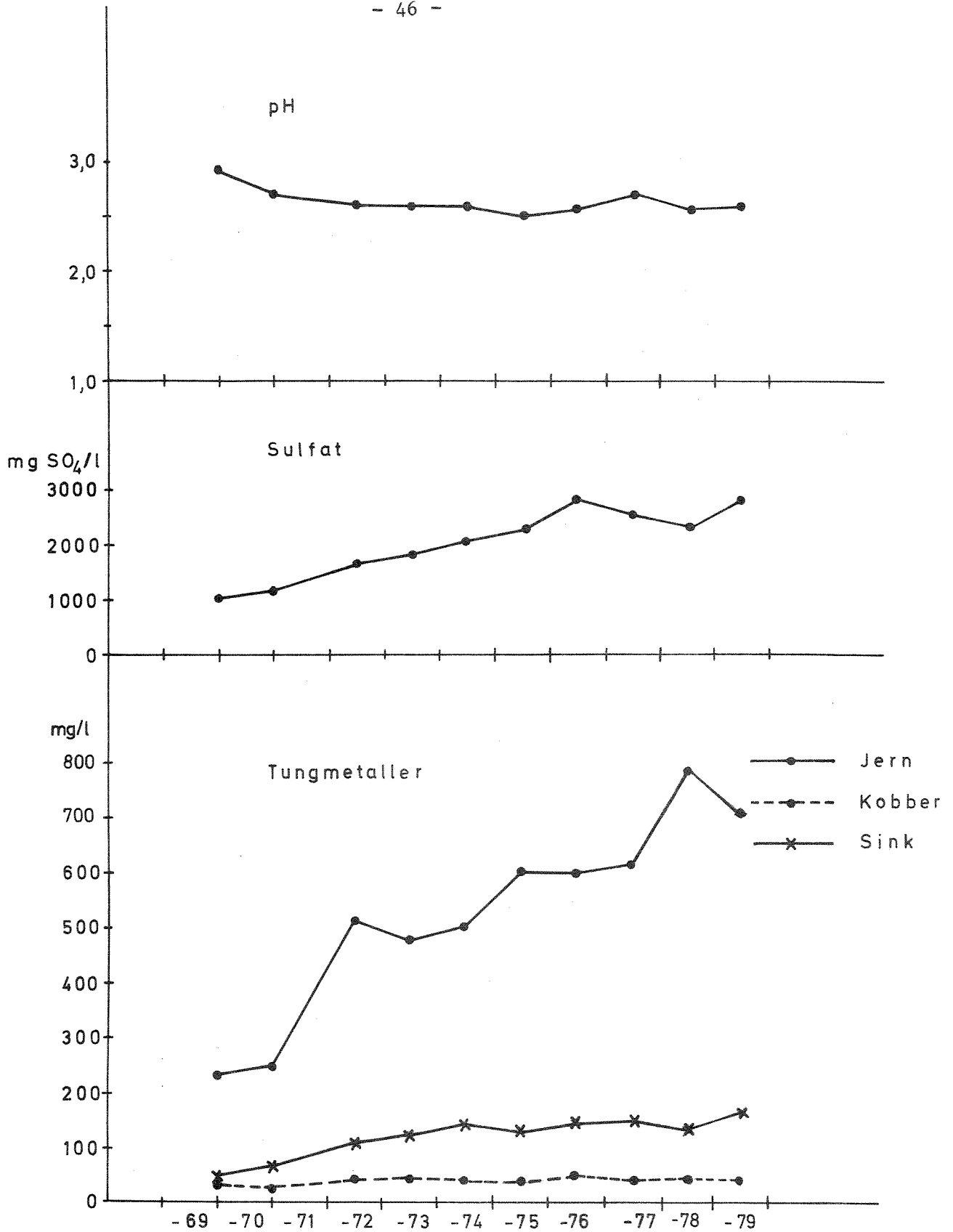


Fig. 11 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon A1.

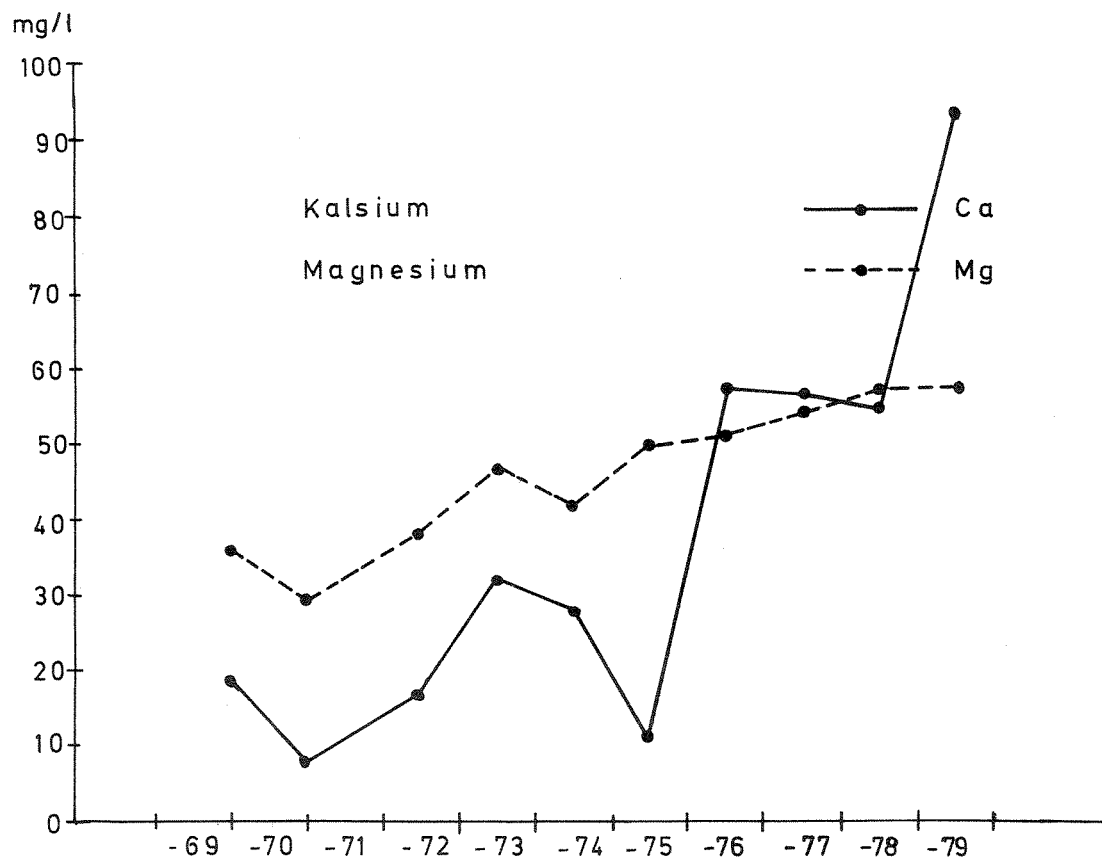


Fig. 12 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon A1

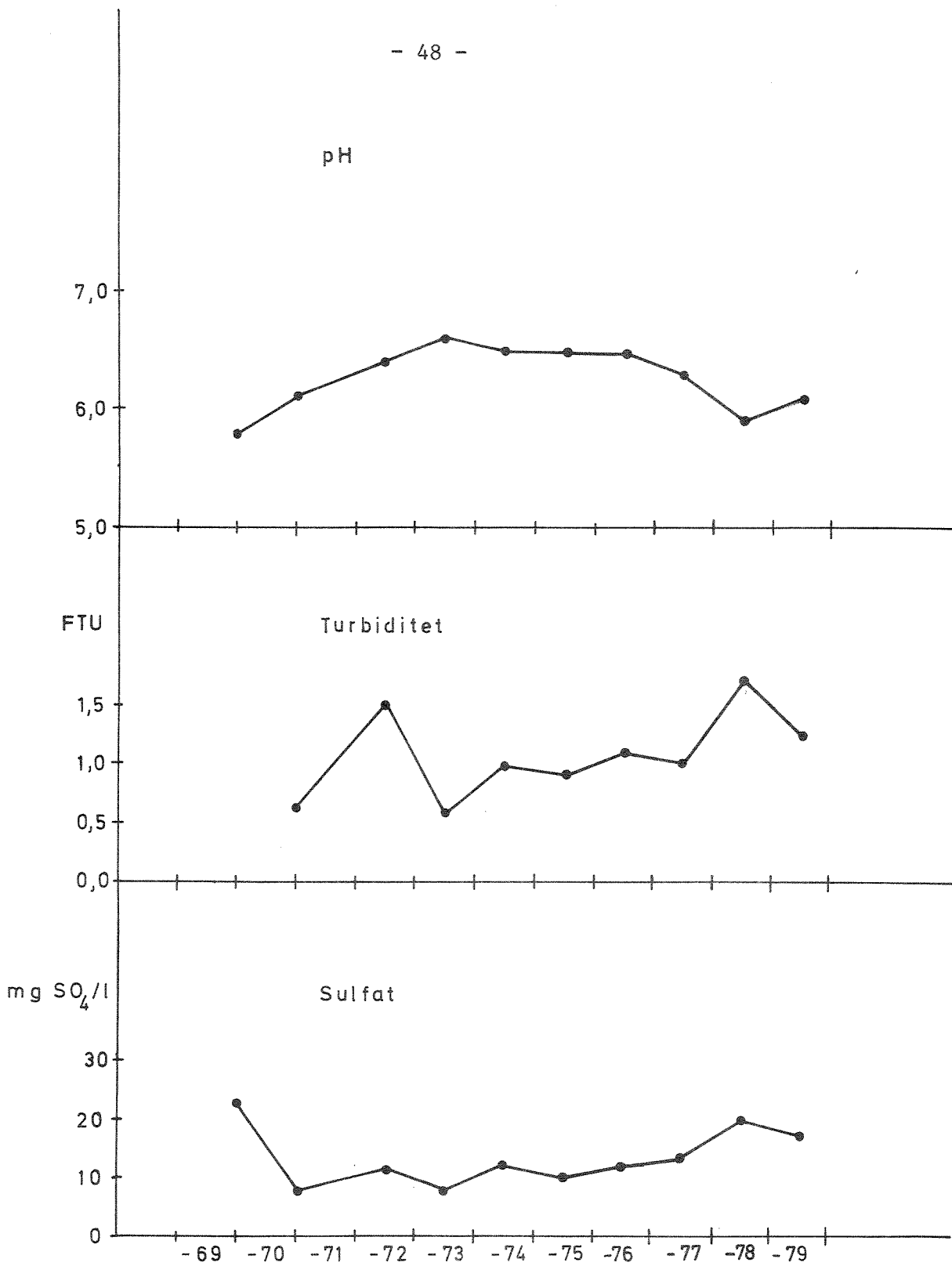


Fig. 13 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon A 8.

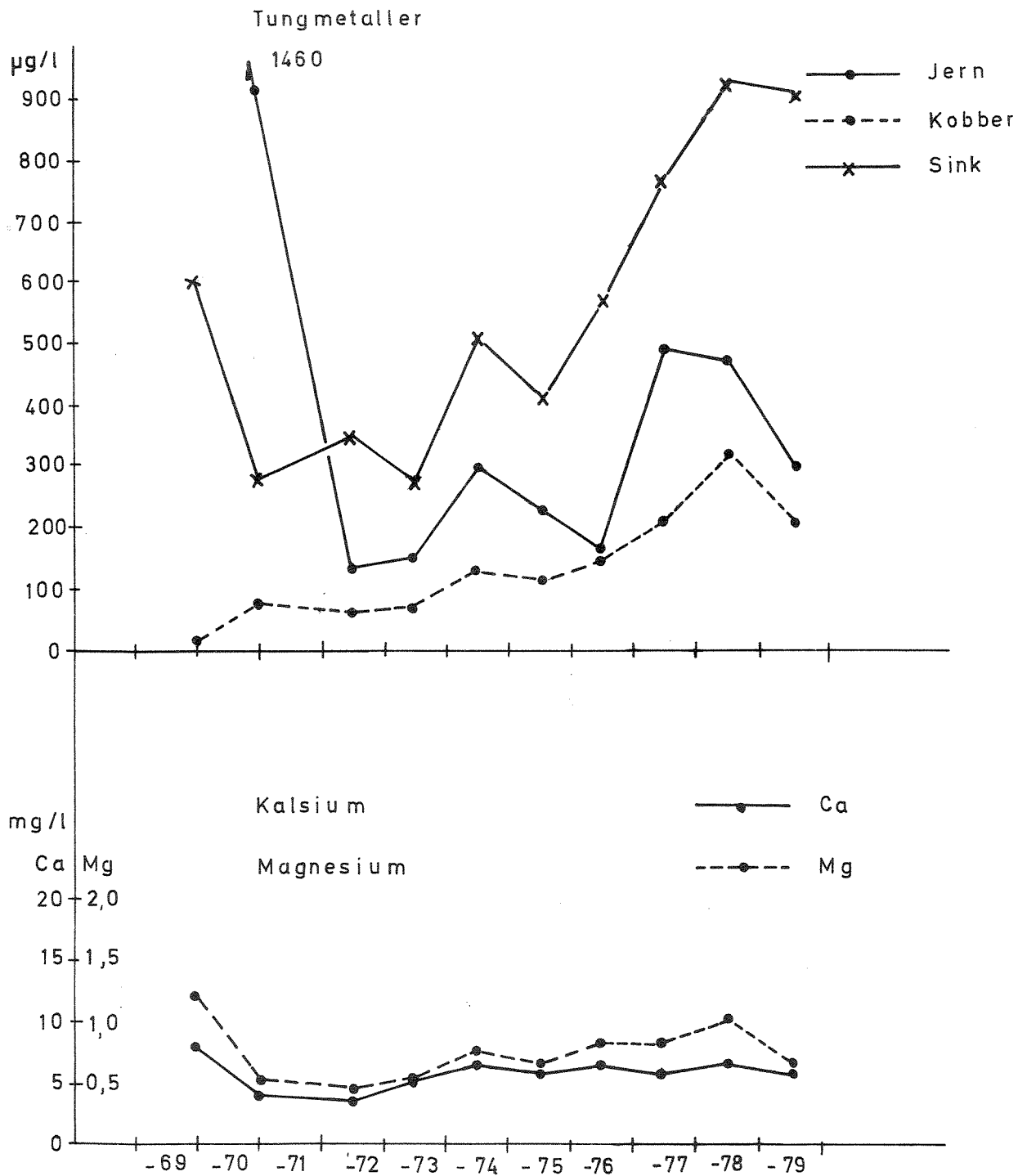


Fig. 14 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater.
Stasjon A 8.

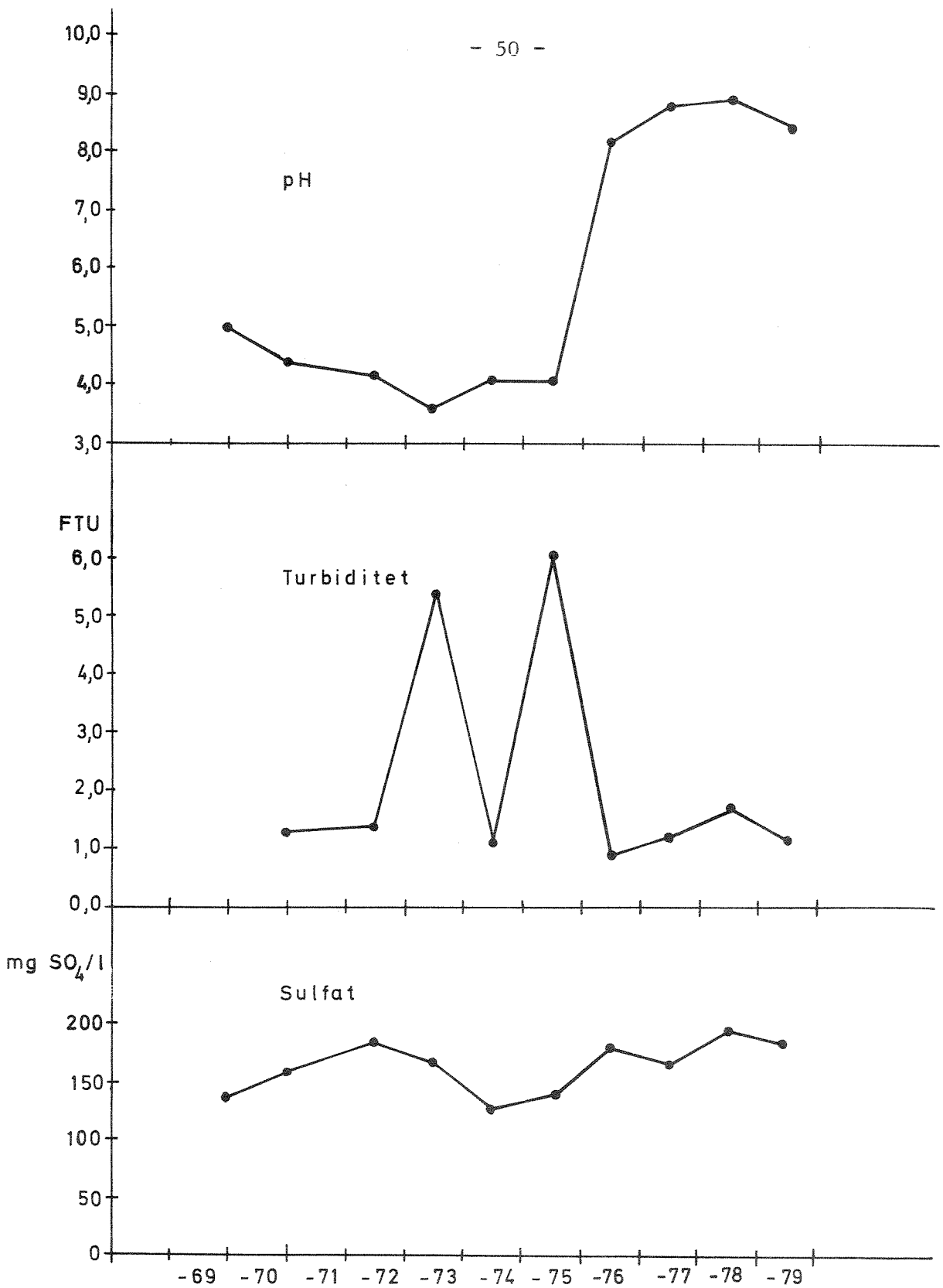


Fig.15 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon B 3.

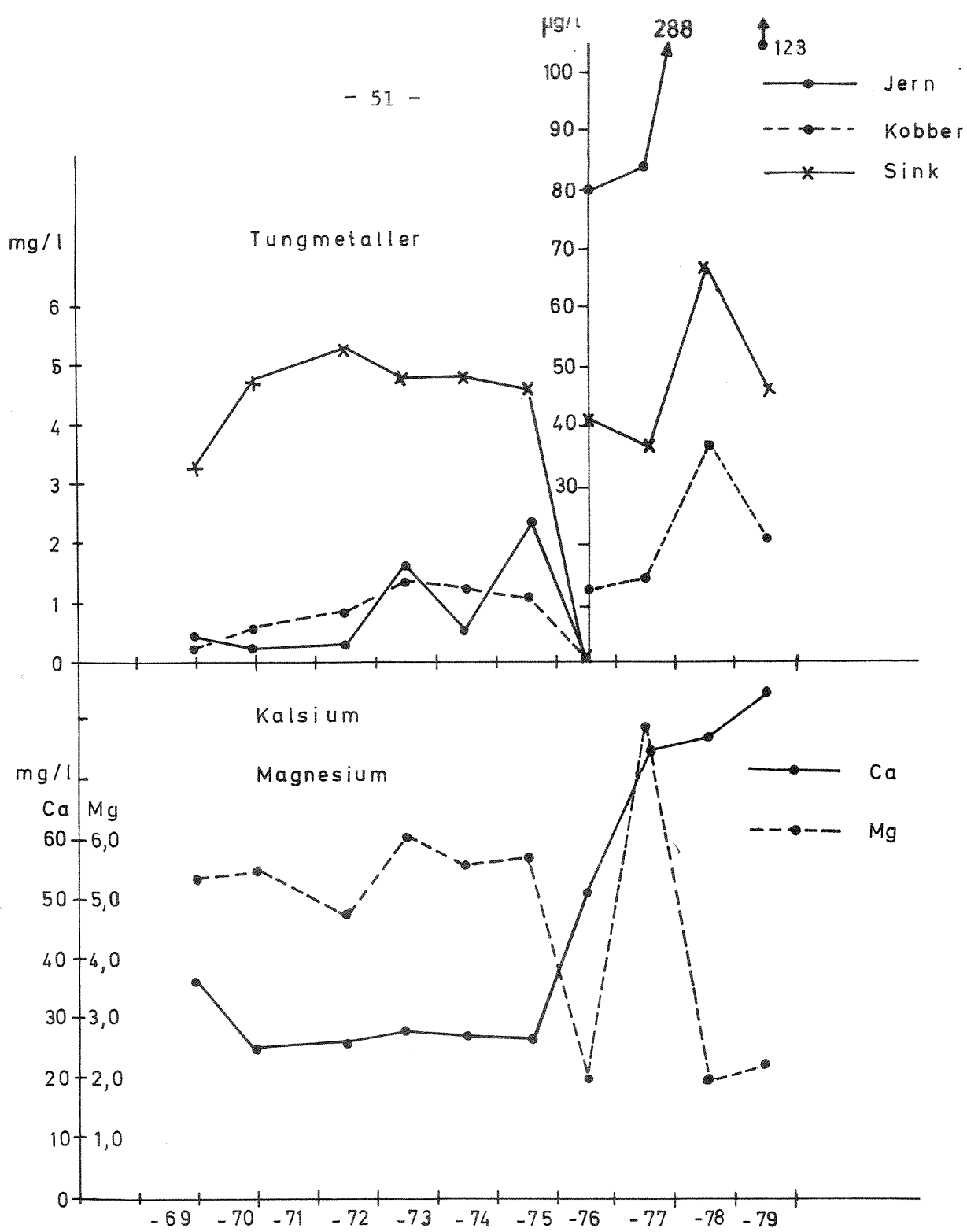


Fig. 16 - Årlige middelværdier for kemiske analyseresultater. Stasjon B3.

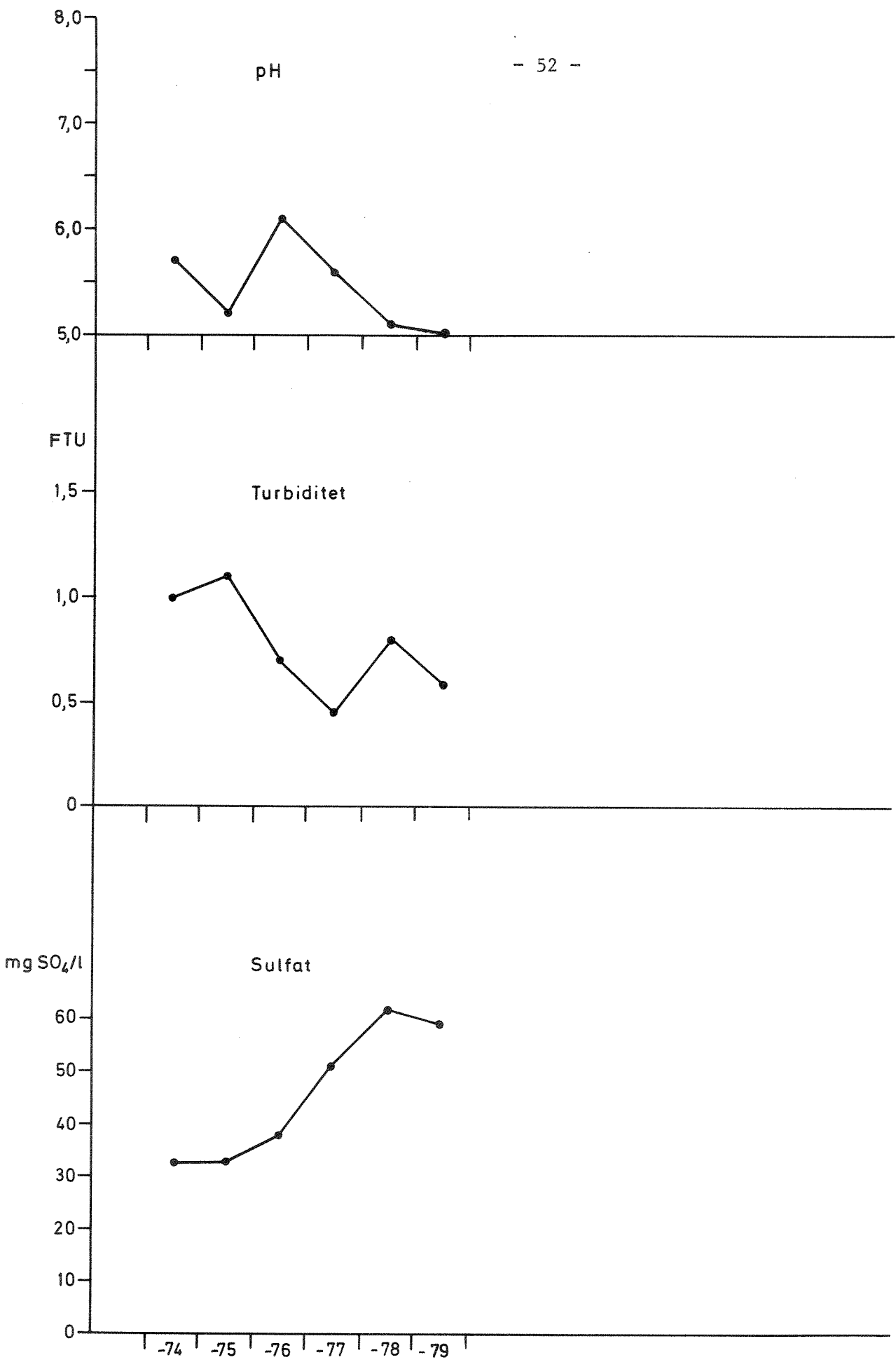


Fig. 17

Årlige middelværdier for kjemiske
analyseresultater
Stasjon B 5

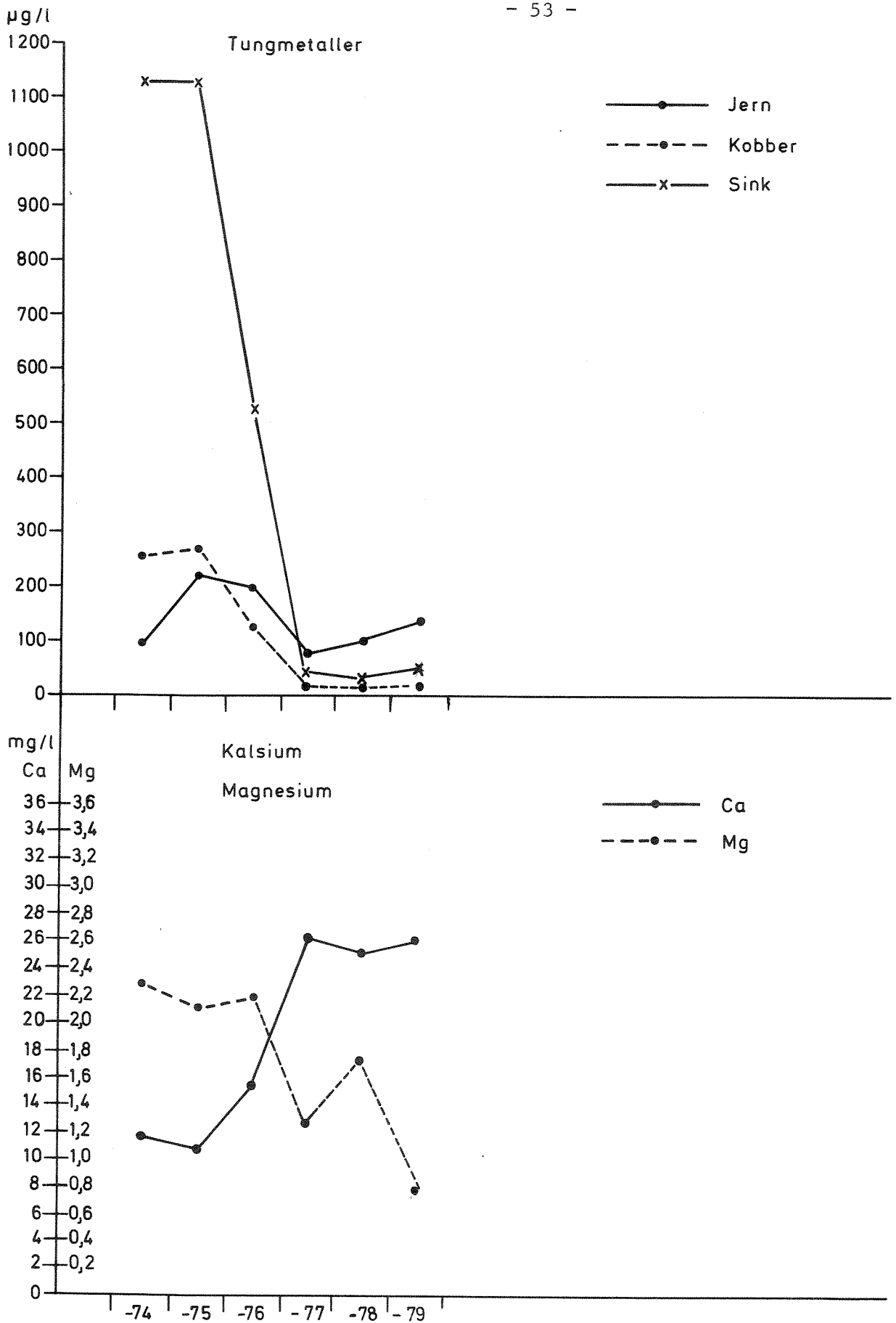


Fig. 18

Årlige middelværdier for kjemiske
analyseresultater
Stasjon B5

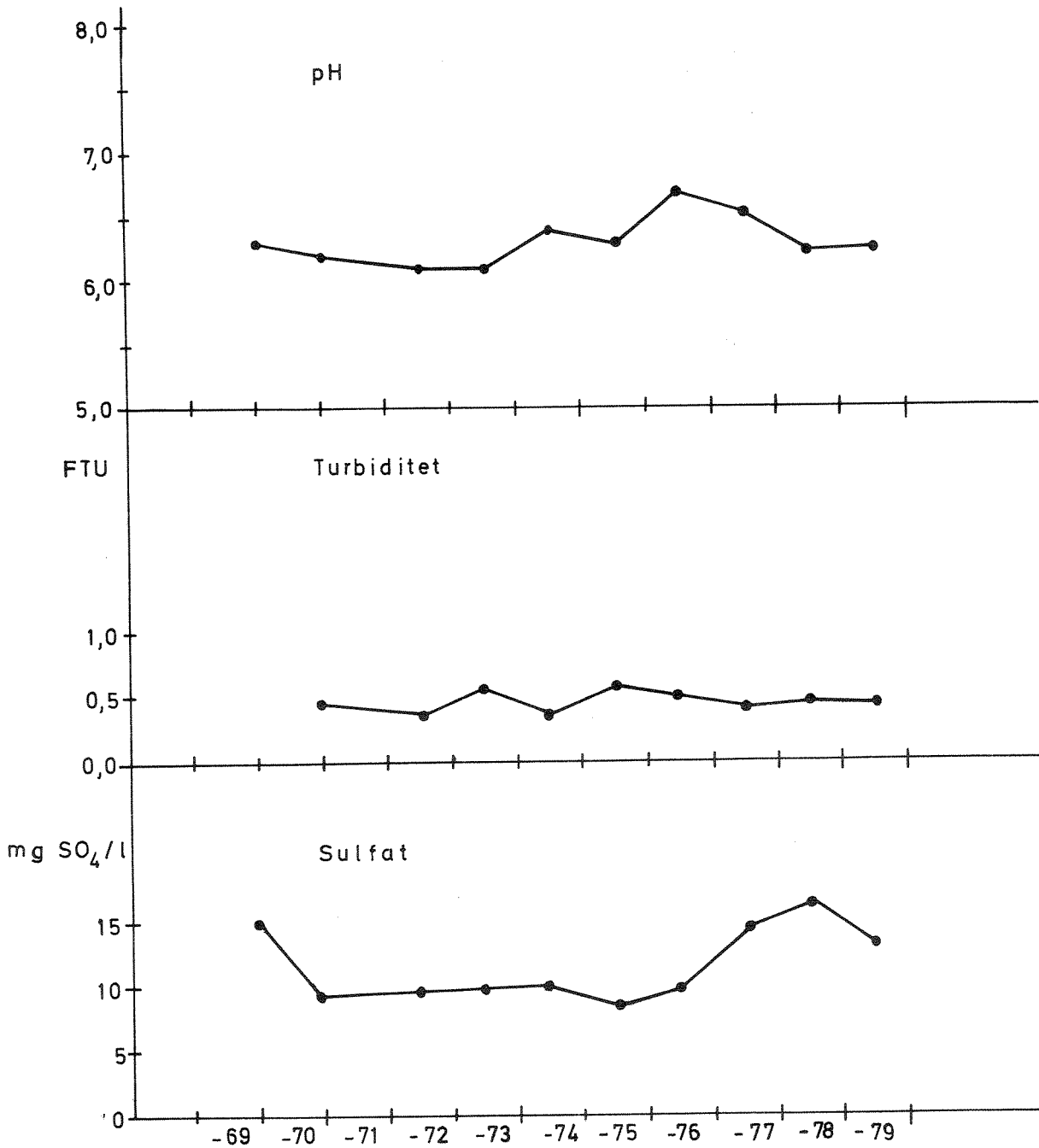


Fig. 19 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon B 10.

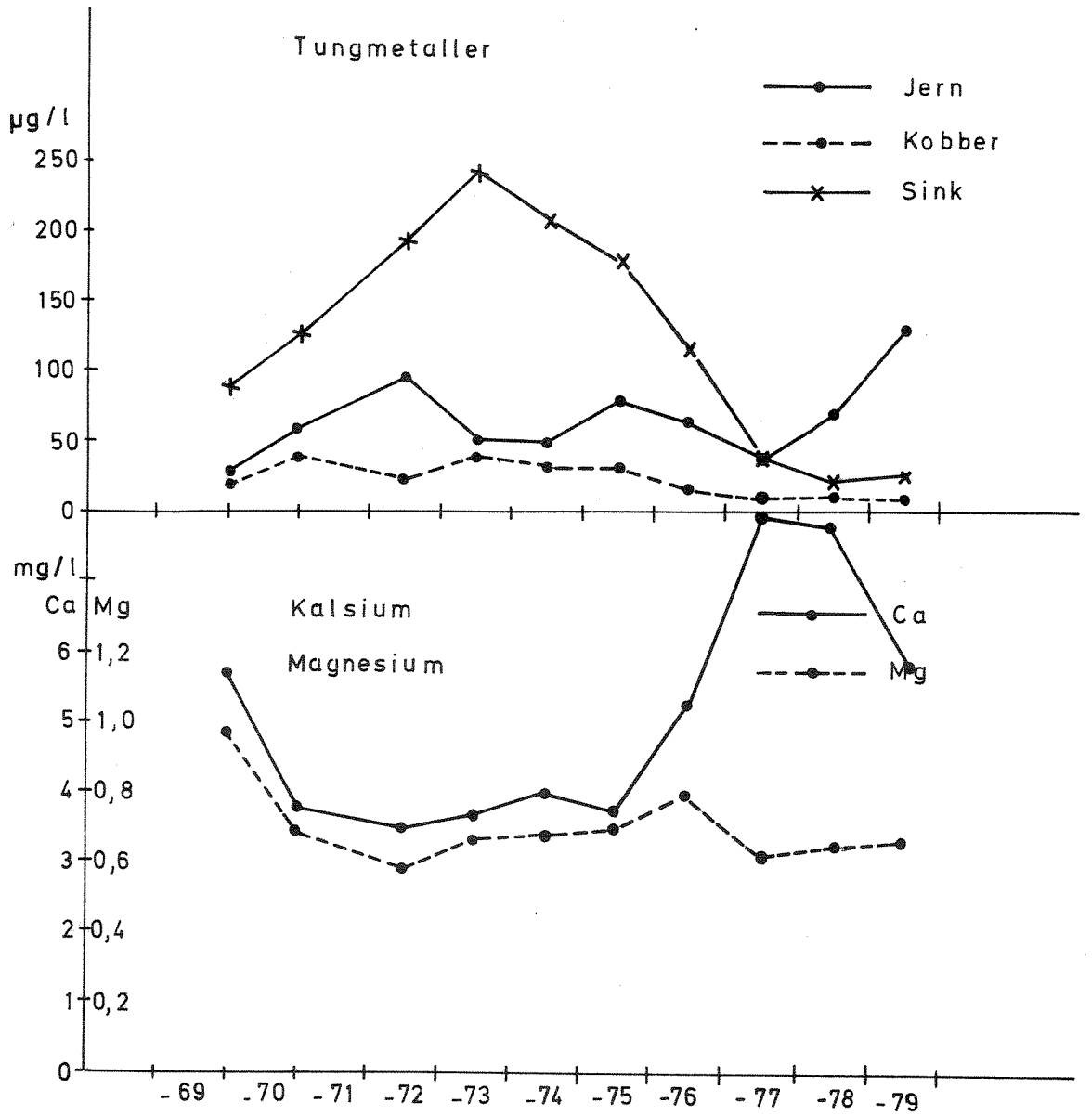


Fig. 20

-Årlige middelverdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon B 10.

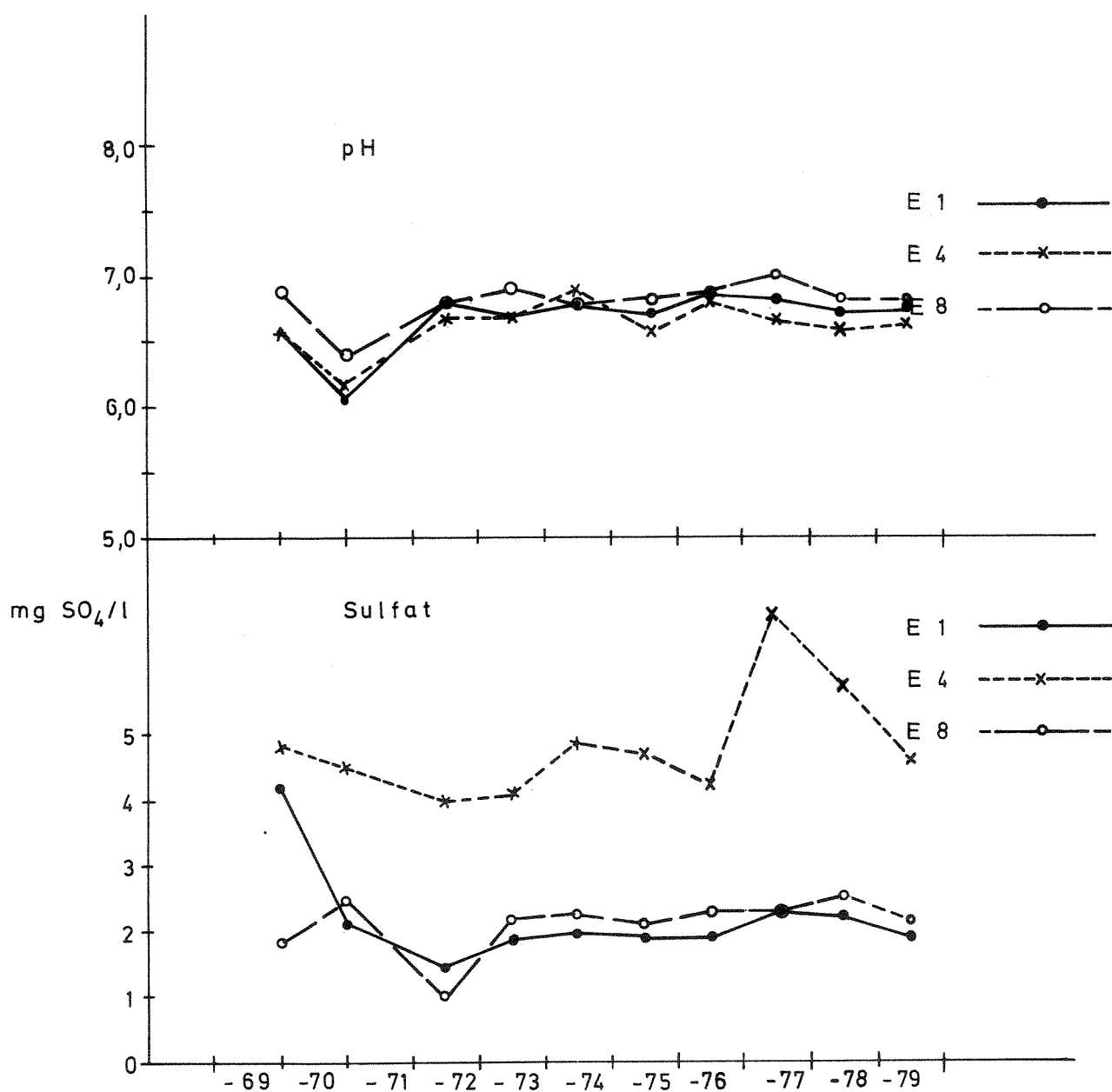


Fig. 21 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon E1, E4, E8.

Tungmetaller

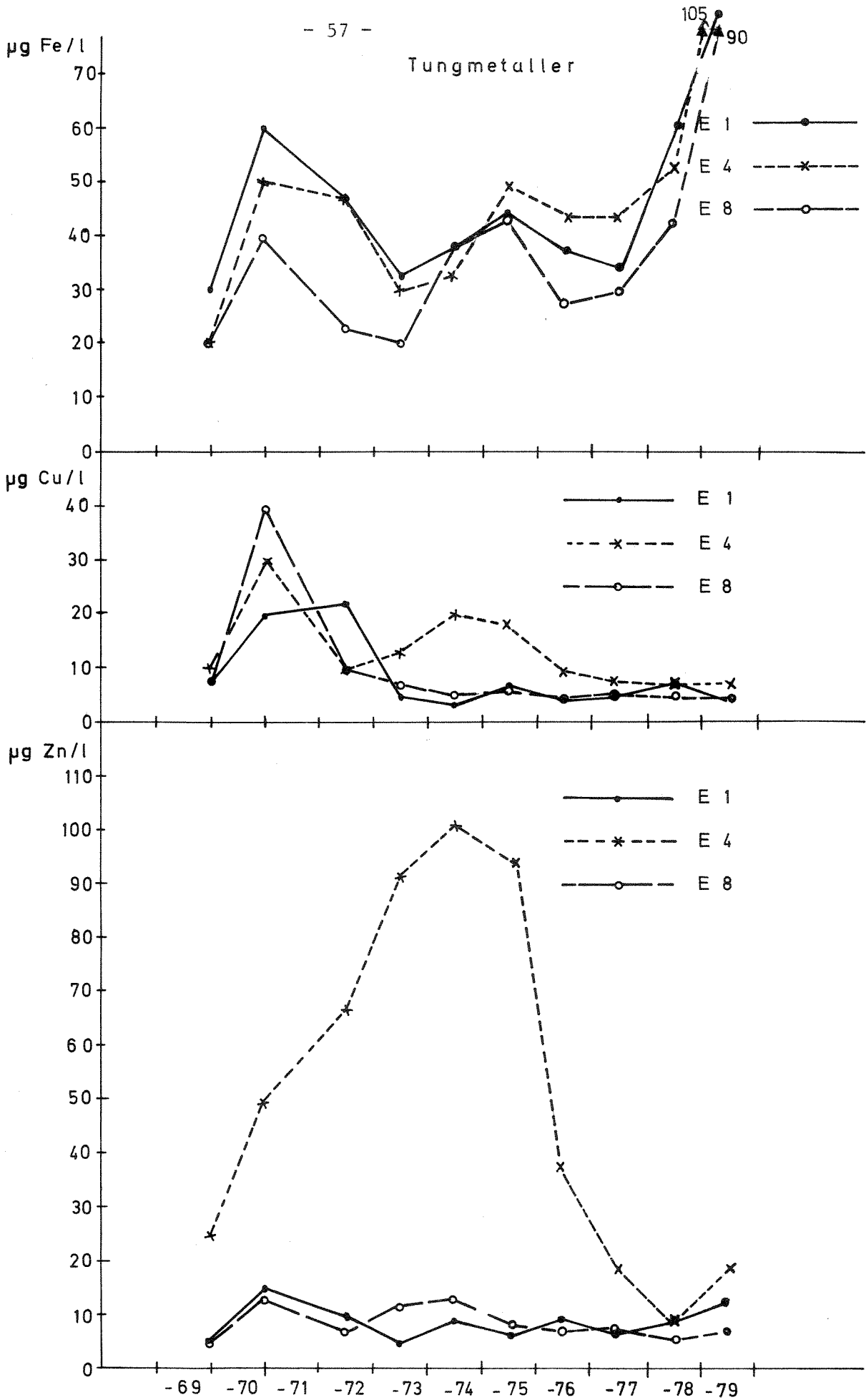


Fig. 22

- Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon E1, E4, E8.