

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O - 62042

KONTROLLUNDERSØKELSER

SKOROVAS GRUBER 1978

Elkem-Spigerverket A/S - Skorovas Gruber

5. februar 1980

Saksbehandler: Magne Grande

Medarbeidere: Rolf Tore Arnesen

Eigil Rune Iversen

Sigbjørn Andersen

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:	XIII
Løpenummer:	1185
Begrenset distribusjon:	

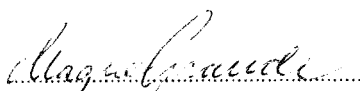
Rapportens tittel:	Dato:
Kontrollundersøkelser Skorovas Gruber, 1978. Elkem-Spigerverket A/S - Skorovas Gruber	5. februar 1980
	Prosjektnummer:
Forfatter(e):	Faggruppe:
Magne Grande Rolf Tore Arnesen Eigil Rune Iversen Sigbjørn Andersen	Geografisk område: Nord-Trøndelag
	Antall sider (inkl. bilag): 59

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

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

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


Prosjektleders sign.:

—
Seksjonsleders sign.:


Instituttetsjefs sign.:

ISBN 82-577-0243-9

INNHOLDSFORTEGNELSE:

	Side:
1. INNLEDNING	4
2. KJEMISKE UNDERSØKELSER	4
2.1 Stasjonsplassering og analyseopplegg	4
2.2 Kommentarer til analyseresultatene	8
3. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	17
3.1 Resultater	17
3.2 Diskusjon av biologiske forhold	20
4. KONKLUSJON	21

TABELLFORTEGNELSE:

	Side:
1. Stasjonsplassering	5
2. Analyseprogram for prøver fra Skorovas Gruber 1978	5
3. Analyseresultater. Dausjøen; 20.8.78	10
4. Analyseresultater for sulfat og sulfat etter oksydasjon med H_2O_2 ved B3	11
5. Analyseresultater for sulfat og sulfat etter oksydasjon med H_2O_2 ved B5	13
6. Analyseresultater. Store Skorovatn, 19.8.78	15
7. Makroinvertebrater i Skorovasselva, Grøndalselva og Namsen, 20.-21. august 1978	19
8. Makroinvertebrater i Grøndalselva ved B10, 1971-78	20
<u>Kjemiske analyseresultater</u>	
9. St. A1. Utløp fra Gråbergstoll til Stallvikelva	22
10. " A8. Stallvikelvas utløp i Tunnsjøen	23
11. " B3. Utløp Dausjøen	24
12. " B4A. Dausjøbekken. Innløp til Store Skorovatn	25
13. " B5. Skorovasselva, utløp Store Skorovatn	26
14. " B8A. Grøndalselva før samløp med Skorovasselva	27
15. " B10. Grøndalselva før samløp med Namsen	28
16. " E1. Namsen ved Kjemoen	29
17. " E4. Namsen, østbreidd ved Lassemoen bru	30
18. " E8. Namsen ved Sæterhaugen	31

TABELLFORTEGNELSE FORTS:

Side:

Middelverdier for analyseresultater

19.	Stasjon A1	40
20.	" A8	41
21.	" B3	42
22.	" B5	43
23.	" B10	44
24.	" E1	45
25.	" E4	46
26.	" E8	47

FIGURFORTEGNELSE:

Side:

1.	Stasjonsplassering ved feltundersøkelsen	6
2.	Skisse av Stallvikelva og øvre del av Skorovasselva	7

Grafisk fremstilling av analyseresultater 1978:

3.	Stasjon A1: pH, sulfat, kobber og sink	32
4.	" A8: pH, sulfat, kobber og sink	33
5.	" B3: pH, sulfat, kalsium, magnesium, kobber og sink	34
6.	" B5: pH, kalsium, sulfat, magnesium, kobber og sink	35
7.	" B10: pH, kalsium, sulfat, magnesium, kobber og sink	36
8.	" E1: pH, sulfat, kobber og sink	37
9.	" E4: pH, sulfat, kobber og sink	38
10.	" E8: pH, sulfat, kobber og sink	39

Årlige middelverdier for kjemiske analyseresultater

11.	Stasjon A1: pH, sulfat, jern, kobber og sink	48
12.	" A1: Kalsium, magnesium	49
13.	" A8: pH, turbiditet, sulfat	50
14.	" A8: Jern, kobber, sink, kalsium, magnesium	51
15.	" B3: pH, turbiditet, sulfat	52
16.	" B3: Jern, kobber, sink, kalsium, magnesium	53
17.	" B5: pH, turbiditet, sulfat	54
18.	" B5: Jern, kobber, sink, kalsium, Magnesium	55
19.	" B10: pH, turbiditet, sulfat	56
20.	" B10: Jern, kobber, sink, kalsium, magnesium	57
21.	" E1, E4, E8: pH, sulfat	58
22.	" E1, E4, E8: Jern, kobber sink	59

1. INNLEDNING

Rapporten gir en sammenfatning med kommentarer av resultatene fra kontrollundersøkelsene for 1978 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 1978 foretatt en befarings med innsamling av kjemiske og biologiske prøver. Befaringen ble foretatt i dagene 19. til 21. august. Den øvrige prøveinnsamlingen er utført av Skorovas Gruber, mens analysene er utført av NIVA.

I forbindelse med at Skorovas Gruber vil bli nedlagt i overskuelig fremtid, har NIVA utført spesielle utredninger. Dette arbeidet er ikke omtalt i den foreliggende rapport.

2. KJEMISKE UNDERSØKELSER

2.1 Stasjonsplassering og analyseopplegg

I tabell 1 er ført opp prøvetakingsstasjonene for kjemiske og biologiske prøver i 1978. Figurene 1 og 2 viser en kartskisse av vassdragene der prøvetakingsstasjonene er markert. De kjemiske undersøkelsene for 1978 har stort sett fulgt det samme opplegg som i 1977.

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

Det er samlet inn månedlige prøver fra A1, A8, B3, B5, B10, E1, E4 og E8 for analyse ved NIVA. Ved de øvrige stasjonene er det bare tatt prøve ved NIVAs befaring i august. Det oppsatte analyseprogram med metoder er angitt i tabell 2. For en del parametre er det utført flere analyser enn forutsatt i programmet.

Tabell 2. Analyseprogram for prøver fra Skorovas Gruber 1978.

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/l	3x pr. år 1x pr. mnd. for B3, B5, B10.
Magnesium	MG	Perkin-Elmer. Model 306.	0,01 mg/l	3x pr. år, 1x pr. mnd. for B3, B5, B10
Jern	FE	Perkin-Elmer. Model 306. Atomabsorpsjon	20 µg/l	3x pr. år
		Autoanalyser. TPTZ-metoden	10 µg/l	3x pr. år
Kobber	CU	Perkin-Elmer. Model 306. Perkin-Elmer. Model 300 SG. Atomabsorpsjon	10 µg/l og 1 µg/l	1x pr. mnd.
Sink	ZN	Perkin-Elmer Model 306. Atomabsorpsjon	5 µg/l	1x pr. mnd.
Sulfat	SO4	Autoanalyser. Thorinmetoden	0,5 mg/l	1x pr. mnd.
		Turbidimetrisk metode. Felling med BaCl ₂	5 mg/l	Benyttes på A1, B3, B5

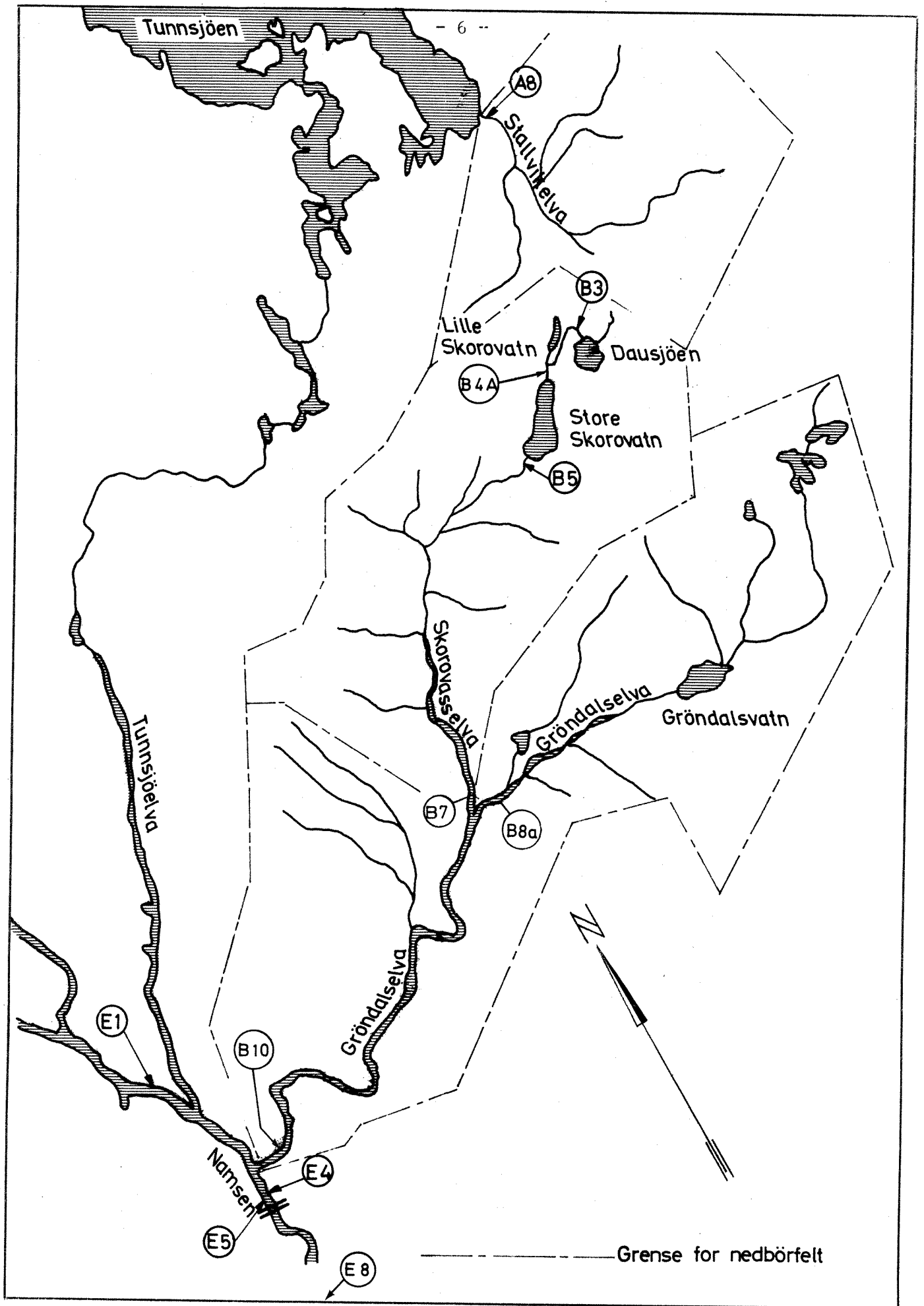


Fig. 1 Stasjonsplassering ved feltundersøkelsen.

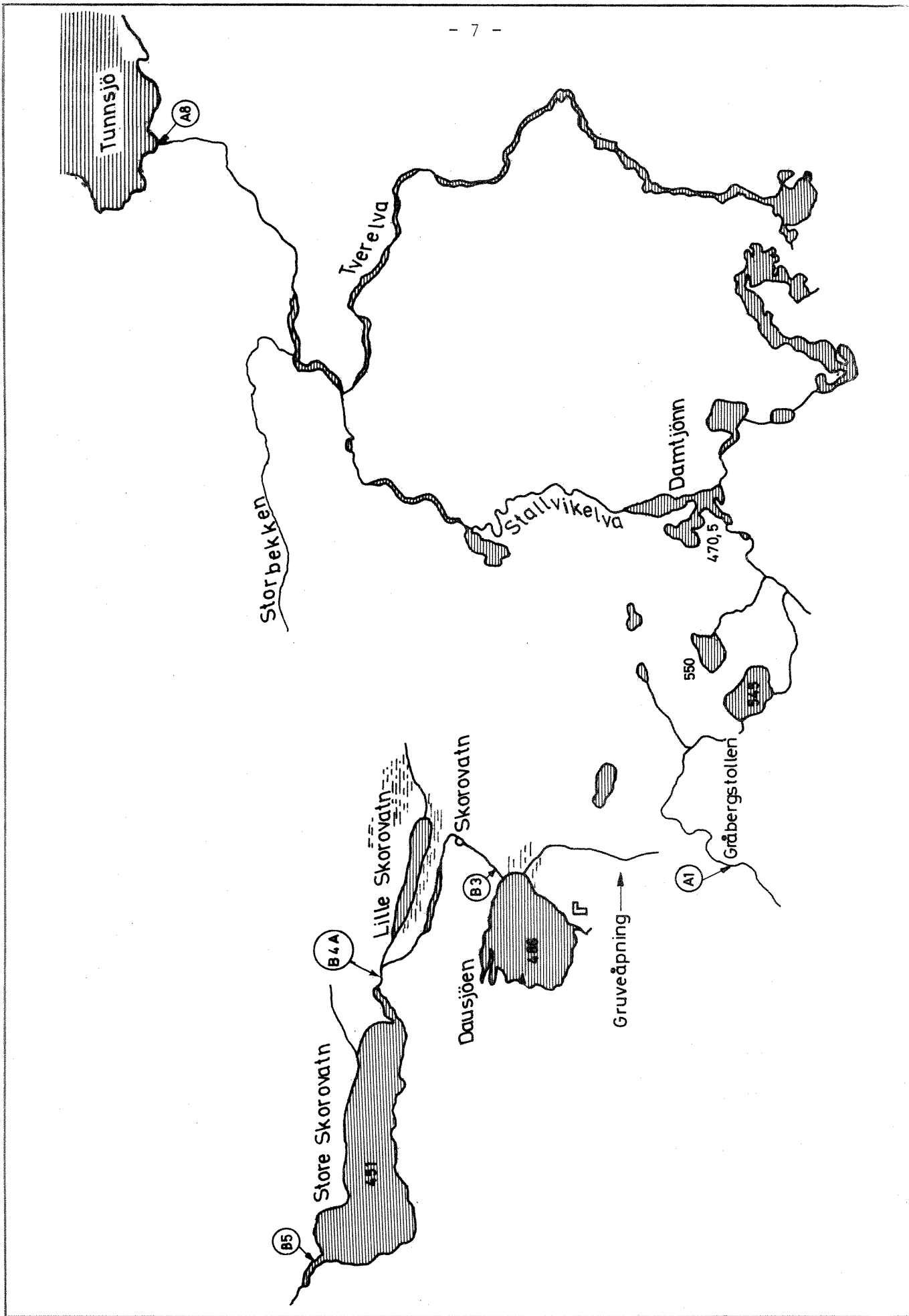


Fig. 2 Skisse av Stallvikelva og øvre del av Skorovasselva.

I tabellene 9 til 18 er de kjemiske analyseresultater for alle stasjonene samlet. I tabellene 19 til 26 finnes årlige middelerverdier for perioden 1969-78.

Figurene 3 til 10 fremstiller grafisk analyseresultatene for 1978. Figurene 11 til 22 fremstiller grafisk middelerverdiene for analyseresultatene for perioden 1969-78.

2.2 Kommentarer til analyseresultatene

Stasjon A1, Utløp fra Gråbergstoll til Stallvikelva. (Tabell 9 og figur 3.)

Stasjon A8, Stallvikelvas utløp i Tunnsjø. (Tabell 10 og figur 4.)

Heller ikke fra 1977 til 1978 har det vært betydelige forandringer i middelerverdier for de kjemiske analyseresultatene. Middelerverdien for pH og sulfat er gått noe ned, mens innholdet av jern er økt. Langtidstendensen ved A1 synes imidlertid å være avtakende pH og økende jernkonsentrasjoner. Sulfat har også vist tendens til økning, men de siste års utvikling kan antyde en stabilisering. For kalsium og magnesium har det også vært en økende tendens, men for kalsium er variasjonene så store fra år til år at det er vanskelig å fastslå dette sikkert. Det er utført analyse på kadmium og bly i en prøve. Resultatene er høye, men det er neppe grunn til å tillegge dem større betydning enn kobber og sink i denne sammenheng.

I forhold til foregående år kan det for A8 registreres en nedgang i middelerverdien for pH i 1978. Samtidig er det en økning i tungmetallkonsentrasjonene. Kalsium- og magnesiumkonsentrasjonene er økt, noe som også gjelder for sulfat.

Det siste års utvikling tyder på at det foregår en viss forverring av vannkvaliteten ved stasjon A1 og A8 idet økningen av sure komponenter (sulfat) er større enn økningen i alkaliske (kalsium, magnesium). Dette resulterer i økte tungmetallkonsentrasjoner, først og fremst ved A8.

Stasjon B3, Utløp Dausjøen. (Tabell 11 og figur 5.)

Resultatene for 1978 tyder på at tungmetallnivået fortsatt er relativt lavt i Dausjøen, selv om det har vært en viss økning fra de to foregående år. Turbiditetsverdiene tyder på at avgangsdeponeringen fortsatt foregår på en tilfredsstillende måte. De høyeste tungmetallverdiene synes imidlertid å være knyttet til partikler.

Innhold av tiosulfat i prøvene fra B3 kan føre til at pH-målingene som utføres ved NIVA, blir lite representative for situasjonen ved prøvetakingen. Prøvene som er analysert i 1978, synes imidlertid å være lite influert av dette, og tilsetning av kloroform som konserveringsmiddel ser ut til å være gunstig.

Under befaringen ble det gjort målinger med nedsenkbar sonde i Dausjøen. Dessuten ble det utført en rekke analyser på tiosulfat, både i Dausjøen og på steder frem til utløp av Store Skorovatn (B5).

Analyseresultatene fra Dausjøen er samlet i tabell 3. Tidligere analyser på tiosulfat er relativt usikre, og vi har et lite antall resultater å sammenligne med. Tiosulfatnivåene i Dausjøen varierte noe med dyp i 1978, men det var små endringer i forhold til resultatene fra 1977.

Forholdene i Dausjøen er som i 1977 karakterisert ved en viss sjiktning med en overgangssone fra 6-10 meters dyp. Over denne sonen er pH omkring 9,5, og oksygenmetningen er 90-100 %. Dypere ned er pH høyere og oksygenmetningen betydelig lavere. Tiosulfatkonsentrasjonene som antakelig avhenger av oksygentilgangen, avtar som ventet mot overflaten. Bortsett fra mindre variasjoner synes denne situasjonen å være forholdsvis stabil i Dausjøen.

Ved utløpet av Dausjøen er sulfat og sulfat etter oksydasjon registrert regelmessig siden oktober 1977, og resultatene er samlet i tabell 4. Metoden er ikke særlig pålitelig for bestemmelse av tiosulfat. Middelveien for differensen mellom de to verdiene, 58,5 mg SO_4 /l, tilsvarer ca. 34 mg tiosulfat.

Tabell 4. Analyseresultater for sulfat og sulfat etter oksydasjon med H₂O₂ ved B3.

Dato	Vanlig SO ₄ mg SO ₄ /l	SO ₄ etter oks. med H ₂ O ₂ mg SO ₄ /l
771003	150	270
771101	210	270
771201	230	340
780102	300	420
780201	410	500
780301	192	246
780403	107	142
780502	100	136
780601	182	224
780703	181	196
780801	160	174
780820	145	188
780901	190	240
781002	160	214
781101	188	223

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

Stasjon B10. Grøndalselva før samløp med Namsen. (Tabell 15 og figur 7.)

Som nevnt i tidligere rapporter er pH i utløpet fra Store Skorovatn lav, fordi tiosulfat som dannes i flotasjonsprosessen oksyderes til svovelsyre i bekken fra Dausjøen og i Store Skorovatn. Siden oppredningsprosessen ble lagt om i slutten av 1975, har pH etter en foreløpig stigning i 1976 vist en synkende tendens på årsbasis. Den avtakende pH har imidlertid ikke resultert i noen økning i tungmetallkonsentrasjonene som fortsatt er relativt lave. Tabell 5 viser sulfatinnholdet før og etter oksydasjon ved B5. Det er ingen signifikant forskjell mellom de to verdiene, noe som viser at all tiosulfat er oksydert lenger opp i vassdraget.

Ved stasjon B10 har det også vært en avtakende tendens i pH de siste årene. Bortsett fra en enkelt prøve som ble tatt ved NIVAs befaring 20. august, har pH likevel vært tilfredsstillende høy i 1978. Under befaringen ble det også tatt en prøve den 21. august. Denne siste prøven hadde normal pH-verdi, mens det ble funnet noe høyere kobberverdi enn ellers i året. Det er vanskelig å gi noen forklaring på slike raske endringer i vannkvaliteten. I de dagene befaringen varte, var det imidlertid sterke lokale regnbyger i området, og det er mulig at dette har hatt betydning.

Vannkvaliteten ved B10 er fortsatt gjennomgående bra med gunstige pH-verdier og lave tungmetallkonsentrasjoner.

Tabell 5. Analyseresultater for sulfat og sulfat etter oksydasjon med H₂O₂ ved B5.

Dato	Vanlig SO ₄ mg SO ₄ /l	SO ₄ etter oks. med H ₂ O ₂ mg SO ₄ /l
771101	50	55
771201	67	87
780102	66	65
780201	49	56
780301	72	72
780403	80	80
780502	68	72
780601	37,2	37,2
780703	56	62
780801	62	64
780819	59	67
780901	66	68
781002	66	70
781101	57	57

Store Skorovatn

Som i tidligere år ble det tatt vannprøver fra forskjellige dyp i Store Skorovatn under NIVAs befarings 19. august. Likeledes ble temperatur, pH, konduktivitet og oksygenmetning målt med nedsenkbar sonde. Analyseresultatene er samlet i tabell 6. Det var en viss forskjell i resultatene med sonde i forhold til de uttatte prøvene. Forskjellen var imidlertid ikke vesentlige, og verdiene målt med sonde er brukt.

Resultatene viser en termisk lagdeling av innsjøen med et tydelig sprangsjikt omkring 14 m. Ned til sprangsjiktet er oksygenmetningen god, selv om det fortsatt synes å være 3-4 mg tiosulfat pr. liter ut fra sulfat før og etter oksydasjon. Jern- og sinkverdiene er lave, mens det er noe kobber knyttet til partikler. pH er lav over sprangsjiktet.

Under sprangsjiktet avtar oksygenmetningen raskt, og fra 22 m til bunnen, ca. 25 m, er det hydrogensulfid. Forskjellen i sulfat før og etter oksydasjon kan her omfatte noe sulfid. Mot bunnen stiger pH raskt, antagelig som følge av at svovelforbindelser er redusert til sulfid ved prosesser som forbruker syre. Det er også tydelig høyere jernkonsentrasjoner nær bunnen, fordi treverdige er redusert til toverdige jern som er lettere løselige. Analysen viser en del partikulært bundet kobber, antakelig i form av kobbersulfid. Konsentrasjonen av løst kobber er svært lav, mens konsentrasjonen av sink er som høyere opp i vannmassene.

Den nåværende situasjon i Store Skorovatn synes å stabilisere kobber og til dels sink i sedimentene. Selv om vannet høyere opp er surt, er det liten fare for økte tungmetallkonsentrasjoner foreløpig. Undersøkelsene hittil gir ikke tilstrekkelig grunnlag for sikkert å angi årsaken til oksygenmangelen nær bunnen. Ledningsevne målingene viser at vannet her har et høyt innhold av salter, og det er mulig at bunnvannet ikke lenger deltar i den sirkulasjon som foregår i innsjøen. Det høye saltinnholdet skyldes tilløpet fra Dausjøen og innhold av tiosulfat kan ha bidratt til at oksygenforbruket har vært særlig stort.

```

=====
* NIVA *
* * TABELL NR.: 6.
* *
* SEKIND *
* * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
* *
* PROSJEKT: *
* *
* DATO: 28 JAN 80 *
* * STASJON: STORE SKOROVAIN
* *
=====

```

DATO	DYP M	TEMP GR. C	OXYGEN MG/L	OXY-%	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	S04 MG/L	S04-OX MG/L
780819	1.0	11.20	10.70	97.50	4.44	149.00	0.52	53.00	61.00
	5.0	11.00	10.40	94.40	4.32	152.00			
	7.0	11.00	10.40	94.40	4.28	152.00			
	10.0	11.00	10.30	93.50	4.27	152.00	0.54	65.00	72.00
	12.0	10.70	10.00	90.10	4.28	157.00			
	13.0	9.90	8.50	75.20	4.15	171.00			
	14.0	5.00	3.50	27.40	3.88	254.00			
	16.0	3.00	0.60	4.50	3.84	295.00	1.80	125.00	135.00
	17.0	3.00	0.60	4.50	3.76	295.00			
	18.0	2.80	0.50	3.70	4.11	288.00			
	20.0	2.50	0.50	3.70	4.68	285.00			
	22.0	2.20			5.53	287.00	8.50	140.00	156.00
	24.0	2.10			7.18	300.00	8.30	120.00	127.00

```

=====
* NIVA *
* * TABELL NR.: 6.
* *
* SEKIND *
* * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
* *
* PROSJEKT: *
* *
* DATO: 28 JAN 80 *
* * STASJON: STORE SKOROVAIN
* *
=====

```

DATO	DYP M	FE MIK/L	FE-FIL MIK/L	CU MIK/L	CU-FIL MIK/L	ZN MIK/L	ZN-FIL MIK/L
780819	1.0	25.00		83.00		60.00	
	5.0						
	7.0						
	10.0	90.00	25.00	100.00	16.00	60.00	40.00
	12.0						
	13.0						
	14.0						
	16.0	480.00	220.00	83.60	16.00	60.00	50.00
	17.0						
	18.0						
	20.0	5800.00	5200.00	100.00	5.50	60.00	50.00
	22.0	8700.00	7600.00	92.00	6.50	50.00	50.00
	24.0						

Stasjon E1. Namsen ved Kjemoen. (Tabell 16 og figur 8.)

Stasjon E4. Namsen, østbreidd ved Lassemoen bru. (Tabell 17 og figur 9.)

Stasjon E8. Namsen ved Sæterhaugen. (Tabell 18 og figur 10.)

Ved E1 har det vært små variasjoner i analyseresultatene i den tid undersøkelsene har foregått. Resultatene for 1978 viser god overensstemmelse med tidligere år.

Det samme er tilfelle ved E4 og E8, men konsentrasjonene av sink synes å ha gått ytterligere noe ned.

3. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

3.1 Resultater

Innsamling av bunndyr foregikk som i de tidligere år med en vannhåv med maskevidde 250 μ . Prøvetakingen foregikk i ca. 3xl 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 hele prøven 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 karakteristikk av forholdene på de forskjellige lokaliteter.

Stasjon B3. Dausjøbekken ved utløpet av Dausjøen

Organismesamfunnet var også denne gang meget fattig på denne stasjonen og bestod vesentlig av fjærmygglarver. Mengden av dyr var omtrent som i 1977. Alger ble i likhet med i 1977 ikke observert.

Stasjon B4A. Dausjøbekken nedenfor samløp med bekk fra Lille Skorovatn

Fjærmygglarver og makk dominerte i organismesamfunnet, og disse gruppene var mer tallrike enn året før. Tilstedeværelsen av organismer kan i betydelig grad skyldes drift fra Lille Skorovatn og bekken nedenfor. Begroing av trådformede alger ble iaktatt.

Stasjon B5. Utløp av Store Skorovatn

På denne lokaliteten ble det funnet forholdsvis rikelig med makk og fjærmygglarver, antallet var høyere enn tidligere år. Andre organisme-grupper manglet. Trådformede alger i ganske store mengder ble sett på denne prøvestasjon.

Stasjon B7. Skorovasselva ovenfor samløp med Grøndalselva

Lokaliteten gav et tilnærmet normalt inntrykk, med liten påvekst av alger over bunnmaterialet. Dyregruppene var sammensatt omtrent som foregående år, fravær av gruppen døgnfluer viser imidlertid at det her fortsatt er forurensningseffekter (jfr. B8A).

Fisk ble ikke sett på strekningen fra prøvestedet til samløpet med Grøndalselva.

Stasjon B8A. Grøndalselva, før samløp med Skorovasselva

Lokaliteten har som tidligere en normalt sammensatt bunndyrfauna. Fisk ble ikke sett under prøvetakingen.

Stasjon B10. Grøndalselva, før samløp med Namsen

Bunndyrfaunaen virker normalt sammensatt med de viktigste grupper tilstede i rikelige mengder. Det er imidlertid verdt å notere at fisk ikke ble sett til tross for gode observasjonsforhold.

Stasjon E4. Namsen, østbredd ved Lassemoen bru

Organismesamfunnet virker rikere sammensatt enn foregående år. Snegl ble også denne gang funnet i prøven - derimot mangler gruppen døgnfluer.

Stasjon E5. Namsen, vestbredd ved Lassemoen bru

Det ble funnet flere muslinger og døgnfluer enn i 1976 og 1977. Derimot uteble snegl fra prøven. Sammenlignet med de to nevnte årene virker bunndyrfaunaens sammensetning uendret. Det er nå vanskelig å påvise klare forskjeller mellom stasjonene på øst- og vestbredden.

Tabell 7. Makroinvertebrater i Skorovasselva, Grøndalselva og Namsen, 20.-21. august 1978.

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

Dyregruppe	Lokalitet									
	B3	B4A	B5	B7	B8A	B10	E4	E5		
Makk (Clitellata)	2	260	2300	6	10	120	10	70		
Snegl (Gastropoda)		*					10			
Muslinger (Bivalvia)								20		
Midd (Acaria)				1		20	10	20		
Døgnfluer (Ephemeroptera)		2			180	120		10		
Steinfluer (Plecoptera)		1		9	90	350	10			
Vårfluer (Trichoptera)				27	40	20	20	30		
Biller (Coleoptera)							10			
Fjærmygg (Chironomidae)	22	586	360	62	140	410	250	300		
Knott (Simuliidae)		1		1						
Tovinger (Diptera)	1			3		10	20	20		

* Stasjoner hvor alle dyr i prøven er utplukket.

På de øvrige stasjoner er prøvene fraksjonert.

3.2 Diskusjon av biologiske forhold

Omleggingen av gruvedriften i 1975 førte til markerte endringer i Skorovassdragets vannkvalitet. Dette gav seg også utslag i de biologiske forhold, slik det fremgår av årsrapporten (NIVA, 1978) for 1977. Tydeligst ser en kanskje denne endringen ved st. B10, dvs. hvor Grøndalselva munner ut i Namsen. I tabell 8 er gitt en fremstilling av dette for en del av de mest alminnelige og viktige grupper av bunndyr på rennende vann. Det er her en helt markert økning i antall dyr i de forskjellige grupper fra og med 1976. Den samme metode for innsamling er benyttet hele tiden, og forskjellen her må tilskrives en reell bedring av forholdene for disse dyregrupper.

Tabell 8. Makroinvertebrater i Grøndalselva ved B10, 1971-1978.
Antall dyr i prøven. Vannhåv 250 μ .

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

Stasjon B 10 er spesielt interessant fordi Grøndalselva munner ut i Namsen. Så lenge forholdene her er tilfredsstillende, er det heller ingen fare for Namsen. Dette synes å være tilfelle i dag, hvilket også fremgår av resultatene av de biologiske undersøkelser i selve Namsen (E4 og E5).

I Stallvikelva og Tunnsjøen er det heller ikke denne gang foretatt biologiske undersøkelser. Konsentrasjonene av kobber og sink i Stallvikelva er høye og har økt i løpet av det siste år. Foreløpig er imidlertid ikke konsentrasjonene høyere enn at en bare kan vente lokale effekter rundt munningsområdet i Stallvika. De andre tilløpene til Stallvika og Tunnsjøen utenfor Stallvika vil foreløpig gi en tilstrekkelig fortykning av tungmetallene.

4. KONKLUSJON

1. Rapporten gir en oversikt over resultatene i 1978 av de kjemiske og biologiske undersøkelsene som er utført i vassdrag i Skorovassområdet i forbindelse med overvåking av utslipp fra Elkem-Spigerverket A/S, Skorovas Gruber.
2. De biologiske undersøkelser viser ingen vesentlige endringer i forhold til foregående år. Forholdene i Grøndalselva ved munningen av Namsen (stasjon B10) og i Namsen ved Lassemoen er tilfredsstillende og viser normalt sammensatte organismsamfunn. De biologiske forhold i Stallvikelva og Stallvika/Tunnsjøen er ikke undersøkt. Selv om tungmetallkonsentrasjonene har økt noe i 1978, er det imidlertid foreløpig ikke grunn til å tro at dette har annet enn lokale effekter utenfor munningen av Stallvikelva i Tunnsjøen.
3. De fysisk-kjemiske undersøkelsene viser ingen vesentlige endringer fra 1977. Utviklingen ved stasjonene A1 og A8 i Stallvikelva har imidlertid gått i ugunstig retning i de senere år for pH og tungmetaller. Det er grunn til å være oppmerksom på denne utviklingen ved de videre undersøkelsene.

Ved stasjonene i Skorovasselva/Grøndalselva og i Namsen er forandringene fra 1977 ubetydelige. Bortsett fra den lave pH som skyldes tiosulfat i avgangen fra oppredningsverket ved utløpet av Store Skorovatn (stasjon B5), var vannkvaliteten stort sett tilfredsstillende ved disse stasjonene. Påvirkning av Namsen som skyldes virksomheten i Skorovas, kan knapt påvises i de kjemiske analyseresultatene, og tungmetallkonsentrasjonene er gjennomgående meget lave.

NIVA		* * * * *									
SEKIND		* * * * *									
PROSJEKT		* * * * *									
DATO: 24 JAN 80		* * * * *									
JALO/OBS.-NR.		* * * * *									
PH	KOND	TURB	CA	MG	S04	PB	FE	CU	ZN		
	MIS/CM	FTU	MG/L	MG/L	MG/L	MIK/L	MG/L	MG/L	MG/L	MIK/L	MG/L
780102	2.68				31.00.			26.5	11.0.		
780201	2.63				1390.			39.0	106.		
780301	2.66	63.0	55.0	67.0	1740.		550.	25.0	107.		
780403	2.89	79.0			640.			10.2	46.5		
780502	2.60				1790.			25.0	75.0		
780601	2.59				1390.			37.0	74.0		
780703	2.43	49.0	28.4	48.2	2400.		650.	41.9	13.1		
780801	2.56				3200.			84.0	365.		
780820	2.21	42.0	140.	77.0	3760.	220.	1460.	67.0	280.		
780901	2.57				3800.			66.8	285.		
781101	2.64	13.0	12.0	24.5	2740.		345.	56.5	166.		
781204	2.50	120.	35.5	66.0	3100.		950.	25.0	15.0		
* * * * *											
ANFALL	13	1	5	5	13	1	5	13	13		
MINSTE	2.21	2680.	12.0	24.5	640.	220.	345.	10.2	13.1		
STIKRSIE	2.89	2680.	140.	77.0	3800.	220.	1460.	84.0	365.		
BREDDJE	0.680	0.000	128.	52.5	3160.	0.000	1115.	0.000	352.		
GJ.SNIIT	2.58	2680.	54.2	56.5	2368.	220.	791.	43.4	133.		
STU.AVVIK	0.154	37.5	50.4	20.7	996.		433.	21.7	111.		

 TABELL NR.: 9.
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 STASJON: A1 UFLØR FRA GRÅBERGSTOLL TIL STALLVIKELVA

NIVA		* IABELL NR.: 10.										
SEKIND		* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.										
PROSJEKT:		* STASJON: A8 STALLVIKELVAS UTLØP I TUNNSJØEN										
DATO: 24 JAN 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			
780102	6.73					23.0		270.	70.0			
780201	5.82					24.0		300.	1050.			
780301	6.24		3.00	11.2	1.90	45.0	510.	620.	2250.			
780403	5.49		2.50			17.0		370.	1700.			
780424								110.	365.			
780502	6.80					14.0		160.	450.			
780601	5.95					5.50		55.0	135.			
780703	4.60		1.70	3.85	0.520	12.0	44.	215.	650.			
780801	4.58					21.0		250.	1020.			
780819	4.40	111.	0.370	8.70	1.60	42.0	1100.	1400.	2800.			
780901	5.88					19.0		340.	1100.			
781002	6.72					11.0		200.	670.			
781101	6.60		1.50	2.72	0.380	4.40	265.	100.	140.			
781204	6.50		1.10	5.50	0.700	12.0	35.0	110.	480.			

ANFALL	13	1	6	5	5	13	5	14
MINSTIE	4.40	111.	0.370	2.72	0.380	4.40	35.0	55.0
STØRSTE	6.80	111.	3.00	11.2	1.90	45.0	1100.	1400.
BREIÐDE	2.40	0.000	2.63	8.48	1.52	40.6	1065.	1345.
GJ.SNITT	5.87	111.	1.69	6.39	1.02	19.2	470.	321.
STU.AVVIK	0.865		0.949	3.51	0.684	12.4	397.	342.

NIVA												
* * * * *												
TABELL NR.: 12.												
* * * * *												
SEKIND												
* * * * *												
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.												

PROSJEKT:												
* * * * *												
STASJON: B4A DAUSJØBEKKEN, INNLØP TIL STORE SKOROVATN												

DAI0: 23 JAN 80												
* * * * *												

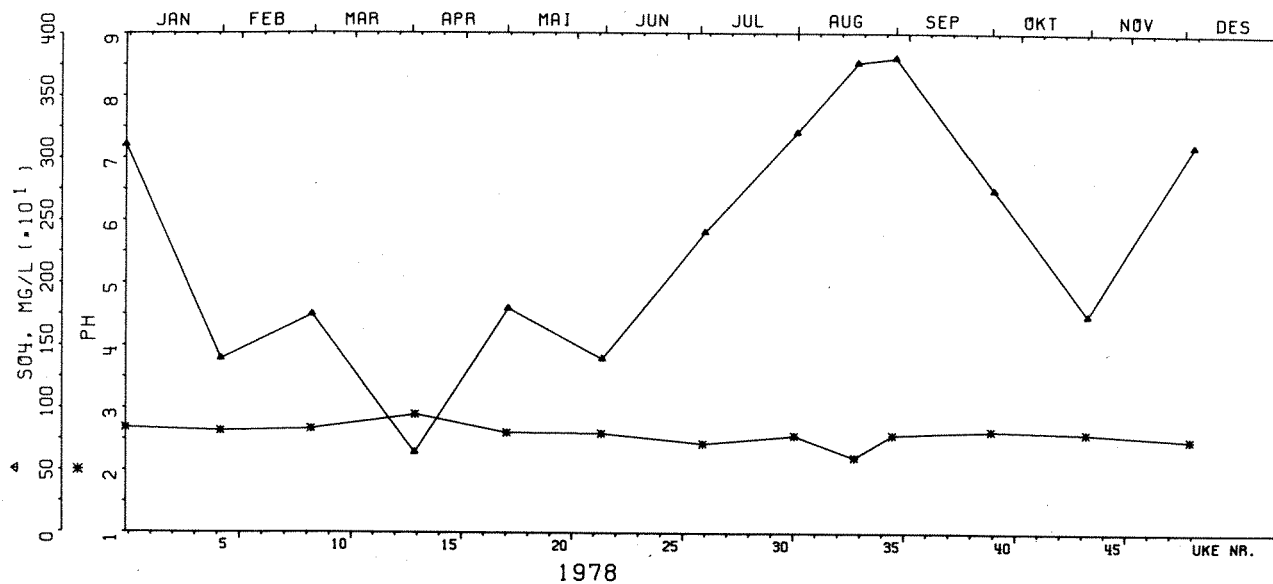
DAI0/0BS.NR.	PH	KOND	TURB	CA	MG	S04	FE	CU	ZN	FE-FIL	CU-FIL	ZN-FIL
		MIS/CM	FTU	MG/L	MG/L	MG/L	MIK/L	MIK/L	MIK/L	MIK/L	MIK/L	MIK/L
780819	6.41	300.	1.70	42.5	1.10	120.	315.	25.5	60.0	25.0	15.5	40.0

=====												
* * * * *												
* * * * * TABELL NR.: 13.												
* * * * * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.												
* * * * * PROSJEKT:												
* * * * * STASJON: B5 SKOROVASSELVA, UTLØP STORE SKOROVAIN												
* * * * * DATO: 24 JAN 80 * * * * *												
=====												
DAI070B5.NR.	PH	KOND.	TURB	CA	MG	S04	FE	CU	ZN			
		MIS/CM	FTU	MG/L	MG/L	MG/L	MIK/L	MIK/L	MIK/L			
780102	4.50			23.0	0.600	66.0		23.0	40.0			
780201	5.33			19.8	0.700	49.0		9.00	25.0			
780301	4.59		0.370	24.8	4.00	72.0		12.5	40.0			
780403	4.22		0.840	26.5	0.760	80.0	85.0	15.0	30.0			
780502	6.50			50.0	11.0	68.0		12.0	30.0			
780601	6.63			15.1	0.420	37.2		9.00	30.0			
780703	4.70		1.10	27.0	0.450	56.0	160.	12.4	10.0			
780801	4.45			24.5	0.580	62.0		14.0	30.0			
780819	4.49	148.	0.490	24.7	0.500	59.0	60.0	7.90	30.0			
780901	4.84			29.0	0.590	66.0		13.5	30.0			
781002	6.49			22.7	0.590	66.0		16.0	30.0			
781101	4.89		0.820	23.5	0.680	57.0	115.	14.5	35.0			
781204	4.49		1.20	22.5	0.810	63.0	90.0	24.0	60.0			
=====												
ANTALL	: 13	1	6	13	13	13	5	13	13			
MINSTE	: 4.22	148.	0.370	15.1	0.420	37.2	60.0	7.90	10.0			
STØRSTE	: 6.63	148.	1.20	50.0	11.0	80.0	160.	24.0	60.0			
BREIÐDE	: 2.41	0.000	0.830	34.9	10.6	42.8	100.	16.1	50.0			
GJ.SNITT	: 5.09	148.	0.803	25.6	1.67	61.6	102.	14.1	32.3			
STD.AVVIK	: 0.872		0.326	8.09	2.96	10.7	37.8	4.85	11.1			
=====												

* * * * *												
* * * * * NIVA												
* * * * * TABELL NR.: 15.												
* * * * * SEKIND												
* * * * * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.												
* * * * * PROSJEKT:												
* * * * * STASJON: B10 GRINDALSELVA FØR SAMLØP MED NAMSEN												
* * * * * DATO: 24 JAN 80												
* * * * *												
DAIØ/ØUS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	TOC MG/L	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L		
780102	6.76				8.90	0.770	20.0		5.20	5.00		
780201	5.95				8.60	0.960	18.0		8.50	30.0		
780301	6.47		0.300		12.1	1.20	29.0	40.0	6.00	60.0		
780403	6.12		0.620		12.8	1.00	27.0		4.50	50.0		
780502	6.95				6.00	0.760	13.0		6.50	20.0		
780601	5.89				4.39	0.300	12.0		4.00	10.0		
780703	6.04		0.420		8.75	0.430	19.0	60.0	12.4	10.0		
780801	6.20	50.0	0.470	4.70	10.0	0.600	19.0	100.	7.50	20.0		
780820	4.95	55.0	0.270		7.30	0.400	14.0		8.00	10.0		
780821	6.20				8.00	0.500	15.0		36.0	20.0		
780901	6.46				9.00	0.470	15.0		7.50	20.0		
781002	6.81				4.10	0.440	5.50		7.50	5.00		
781101	6.09		0.480		2.55	0.390	7.20	95.0	4.70	5.00		
781204	6.39		0.700		6.50	0.680	15.0	50.0	6.00	20.0		
* * * * *												
ANGALL	: 14	2	7	1	14	14	14	5	14	14		
MINSTE	: 4.95	50.0	0.270	4.70	2.55	0.300	5.20	40.0	4.00	5.00		
STØRSTE	: 6.95	55.0	0.700	4.70	12.8	1.20	29.0	100.	36.0	60.0		
BREDE	: 2.00	5.00	0.430	0.000	10.3	0.900	23.8	60.0	32.0	55.0		
GJ.SNITT	: 6.23	52.5	0.466	4.70	7.78	0.636	16.4	69.0	8.88	20.4		
STØ.AVVIK	: 0.494		0.156		2.92	0.270	6.39	27.0	8.09	16.6		
* * * * *												

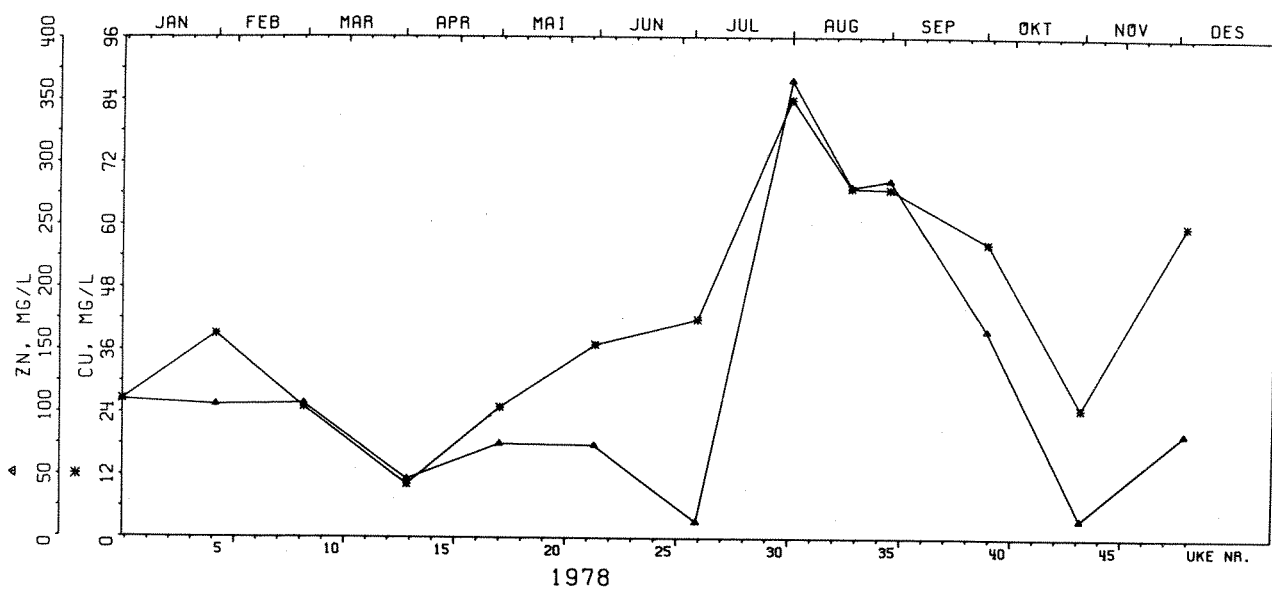
* * * * *												
NIVA												
* * * * *												
TABELL NR.: 18.												
* * * * *												
SEKIND												
* * * * *												
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.												
* * * * *												
PROSJEKT:												
* * * * *												
STASJON: E8 NAMSEN VED SÆTERHAUGEN												
* * * * *												
DATO: 24 JAN 80												
* * * * *												
DATO/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			
780102	7.10					1.40		8.80		5.00		
780201	6.24					2.30		7.00		5.00		
780301	6.90		0.230	3.95	0.470	2.20	5.00	5.00		5.00		
780403	6.69		0.540			2.80		3.50		5.00		
780502	7.20					3.00		3.00		10.0		
780601	6.37					4.90		7.00		5.00		
780703	6.71		0.300	2.11	0.280	1.90	45.0	7.20		5.00		
780801	6.60					1.90		3.00		5.00		
780821	7.05	22.5	0.330	2.80	0.400	2.60	75.0	3.50		5.00		
780901	6.84					2.10		3.30		5.00		
781002	6.90					2.70		3.50		5.00		
781101	6.66		0.520	2.05	0.420	2.10	70.0	1.90		5.00		
781204	6.77		0.970	3.12	0.430	2.40	15.0	5.00		5.00		
* * * * *												
ANGFALL	:	13	1	5	5	13	5	13	13	13		
MINSTE	:	6.24	22.5	2.05	0.280	1.40	5.00	1.90	5.00	5.00		
STØRSTE	:	7.20	22.5	3.95	0.470	4.90	75.0	3.80	10.0	10.0		
BREDE	:	0.950	0.000	1.90	0.190	3.50	70.0	6.90	5.00	5.00		
CJ.SNITT	:	6.77	22.5	2.81	0.400	2.48	42.0	4.75	5.38	5.38		
SJØ.AVVIK	:	0.274		0.785	0.072	0.843	31.5	2.12	1.39	1.39		
* * * * *												

A1 UTLØP GRÅBERGSTØLL KJEMISKE ANALYSERESULTATER



NIVA 1978-10-24

A1 UTLØP GRÅBERGSTØLL KJEMISKE ANALYSERESULTATER



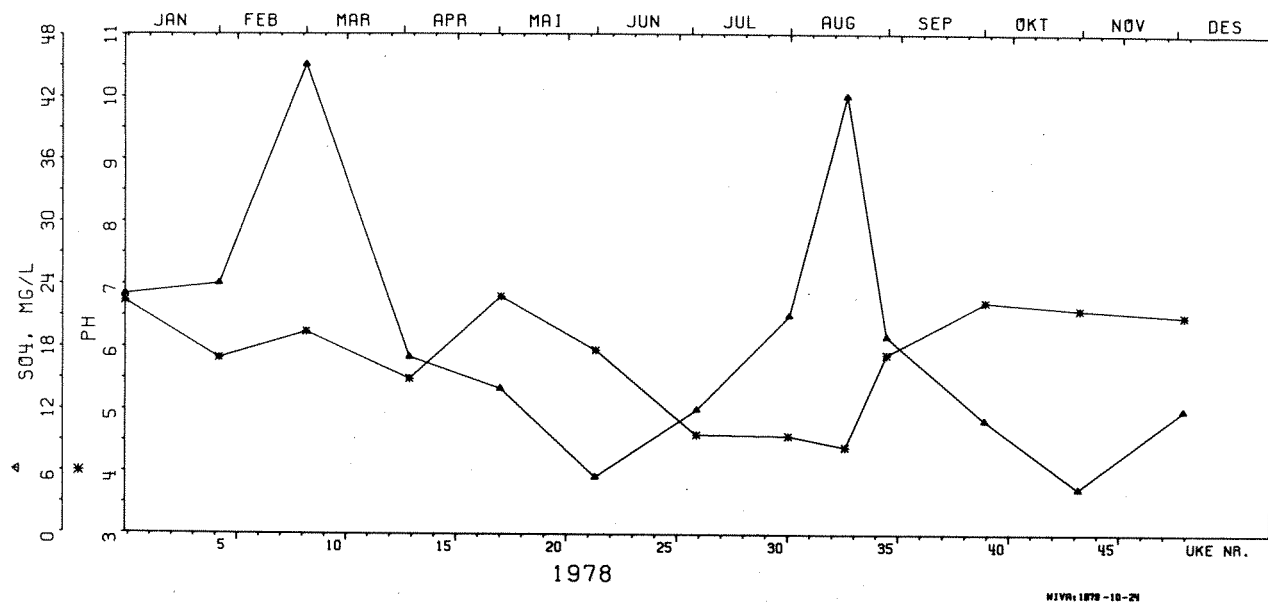
NIVA 1978-10-24

Figur 3. Kjemiske analyseresultater for prøver tatt ved stasjon A1, Utløp Gråbergstøll.

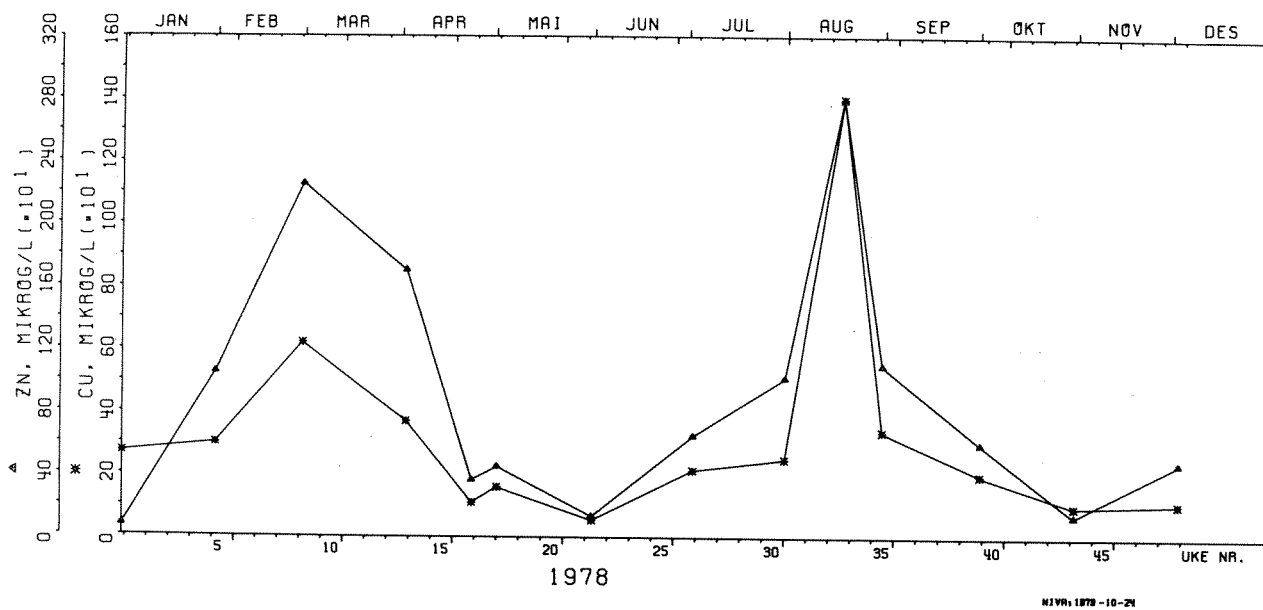
Øverst: pH og sulfat

Nederst: Kobber og sink

A8 STALLVIKELVA UTLØP TUNNSJØEN KJEMISKE ANALYSERESULTATER



A8 STALLVIKELVA, UTLØP TUNNSJØEN KJEMISKE ANALYSERESULTATER

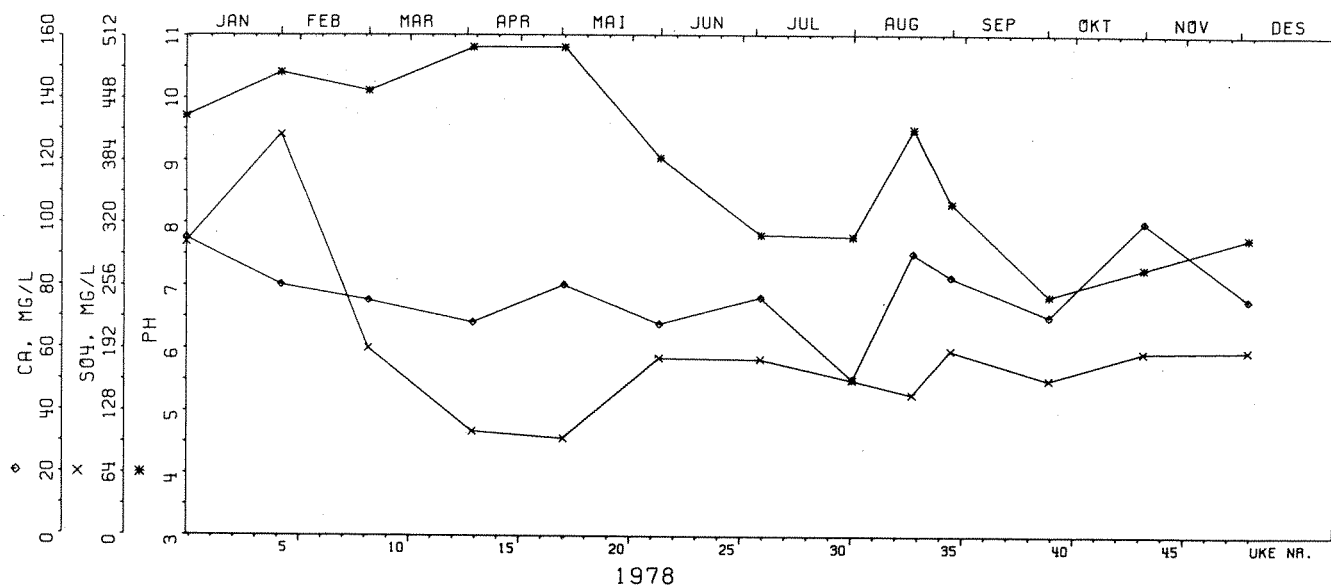


Figur 4. Kjemiske analyseresultater for prøver tatt ved stasjon A8, Stallvikelva ved utløp i Tunnsjøen.

Øverst: pH og sulfat

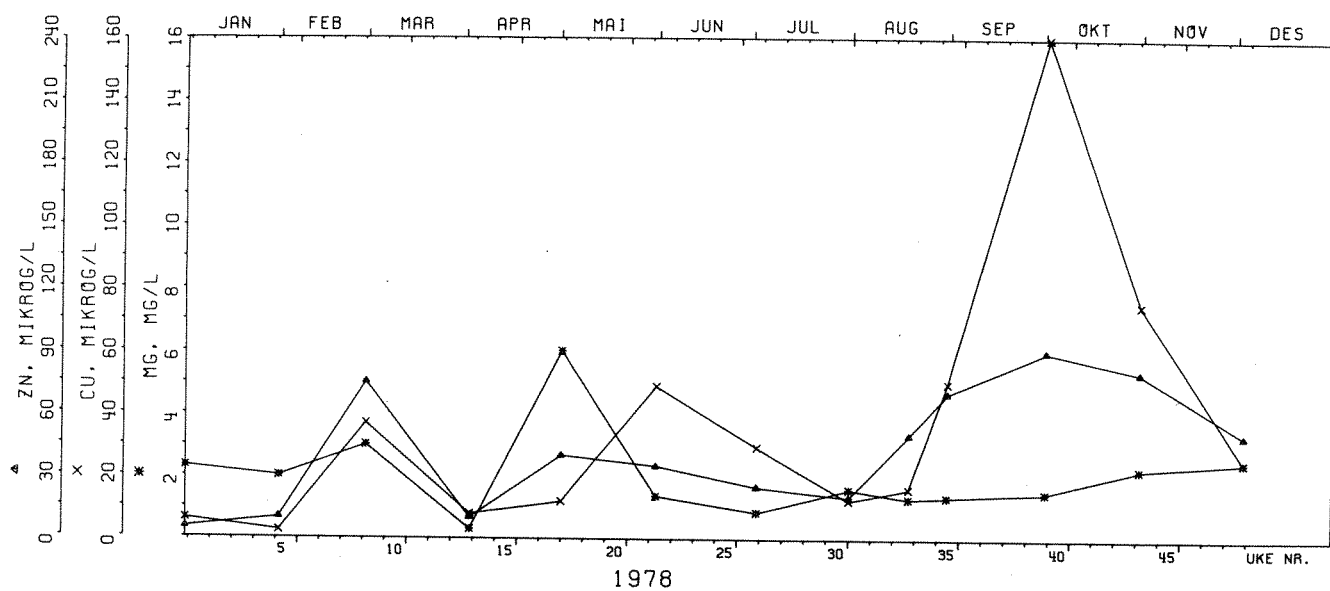
Nederst: Kobber og sink. (Merk faktor på konsentrasjonsaksen.)

B3 UTLØP DAUSJØEN KJEMISKE ANALYSERESULTATER



NIVÅ 1979-10-24

B3 UTLØP DAUSJØEN KJEMISKE ANALYSERESULTATER



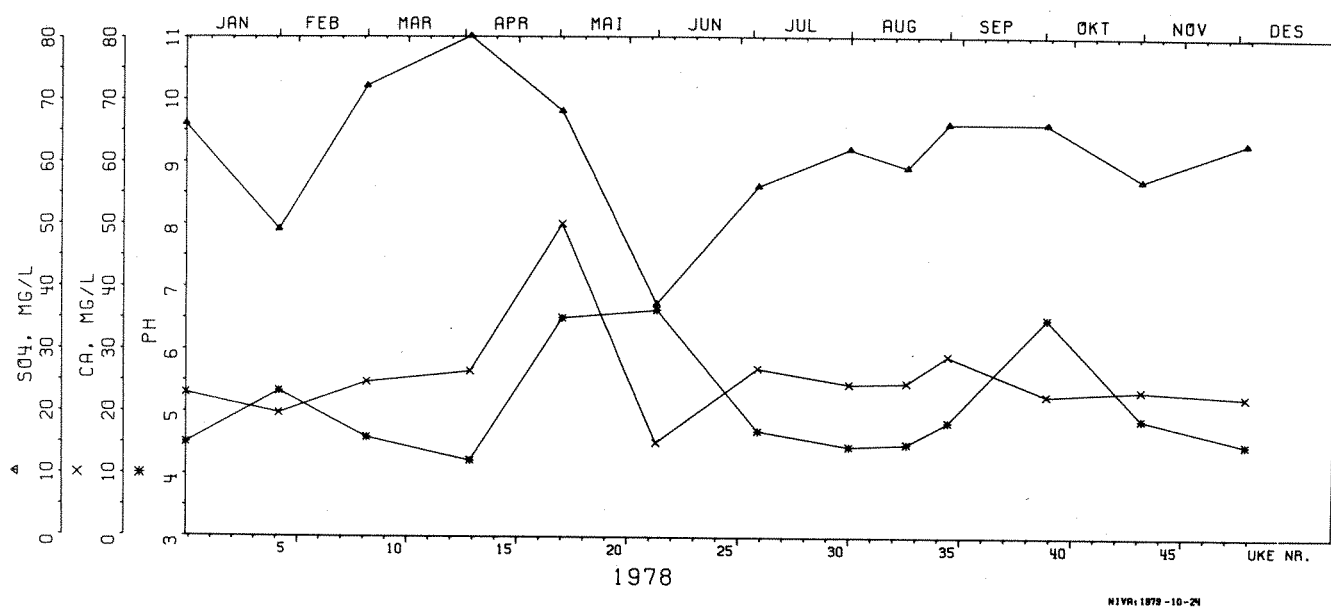
NIVÅ 1979-10-24

Figur 5. Kjemiske analyseresultater for prøver tatt ved stasjon B3, Utløp av Dausjøen.

Øverst: pH, sulfat og kalsium

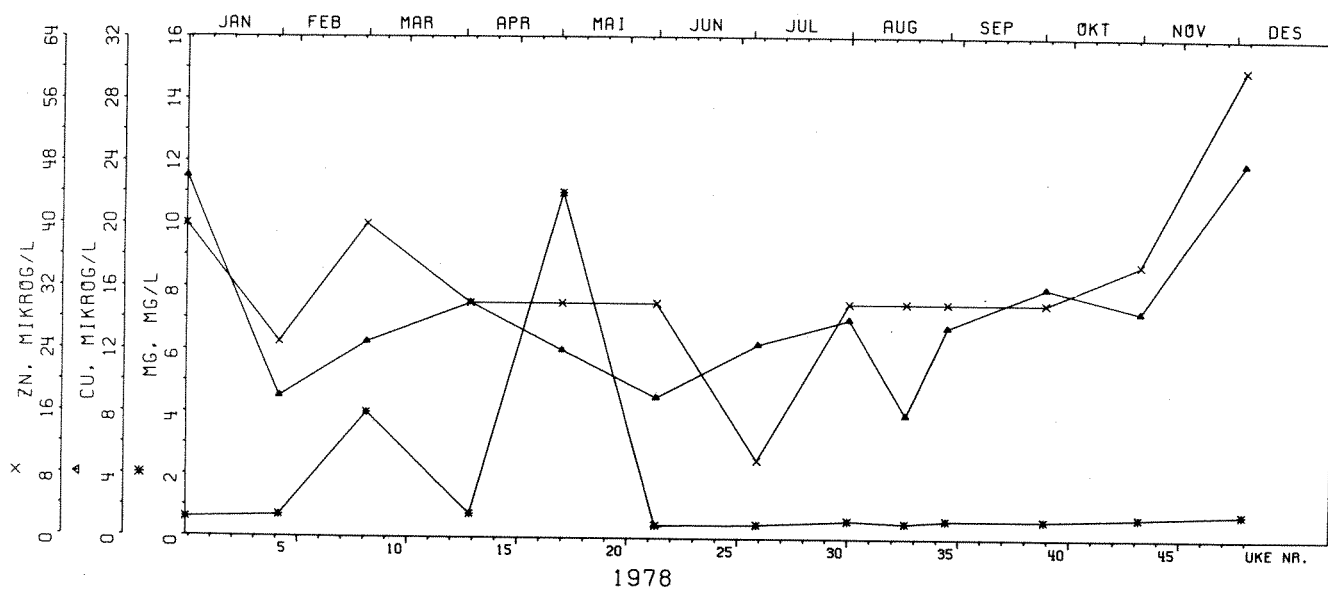
Nederst: Magnesium, kobber og sink

B5 UTLØP STØRE SKØRØVATN
KJEMISKE ANALYSERESULTATER



NIVA: 1978-10-24

B5 UTLØP STØRE SKØRØVATN
KJEMISKE ANALYSERESULTATER



NIVA: 1978-10-24

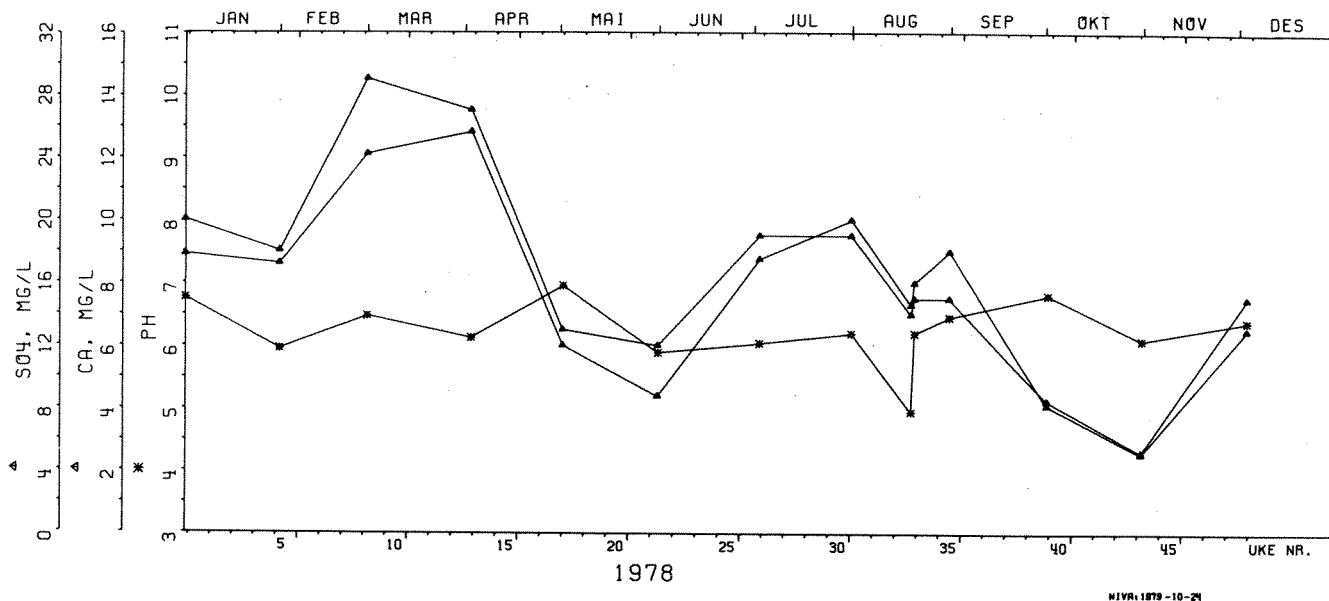
Figur 6. Kjemiske analyseresultater for prøver tatt ved stasjon B5, Utløp av Store Skorovatn.

Øverst: pH, kalsium og sulfat

Nederst: Magnesium, kobber og sink

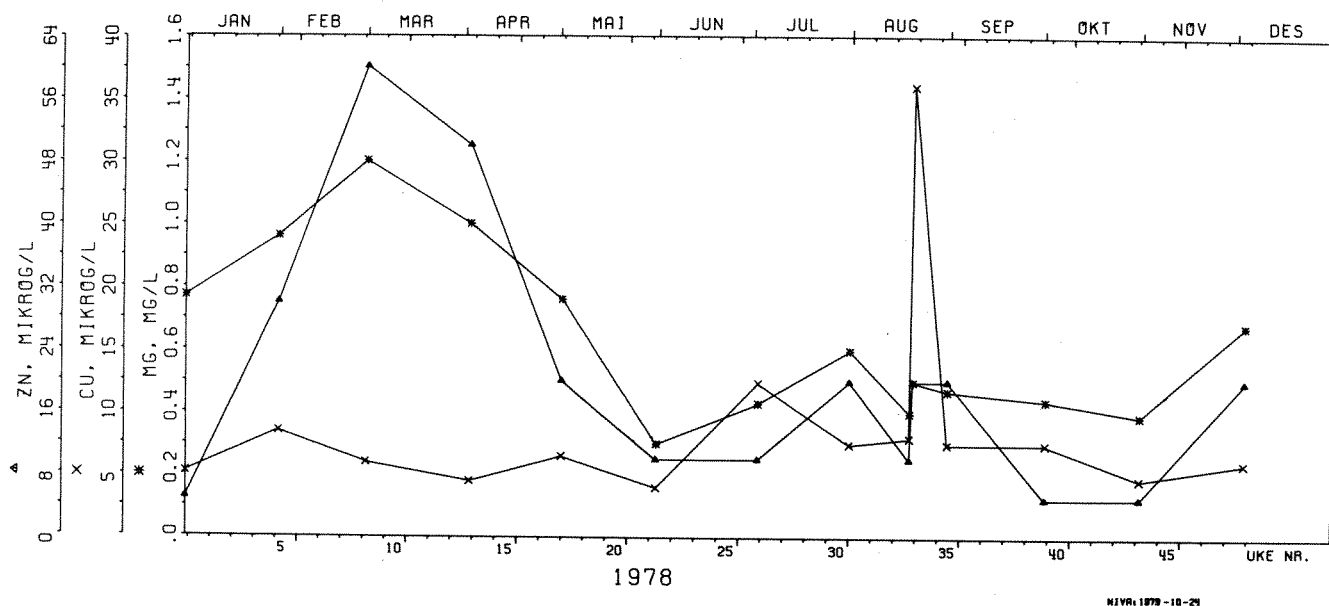
B10 GRØNDALSELVA FØR SAMLØP NAMSEN

KJEMISKE ANALYSERESULTATER



B10 GRØNDALSELVA FØR SAMLØP NAMSEN

KJEMISKE ANALYSERESULTATER



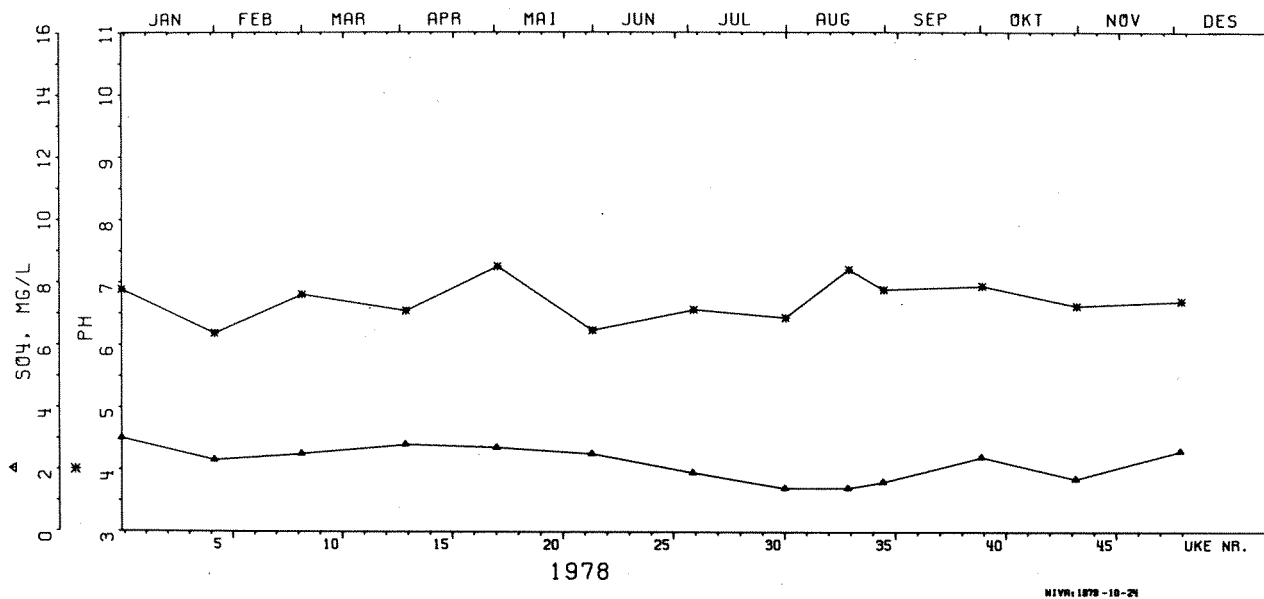
Figur 7. Kjemiske analyseresultater for prøver tatt ved stasjon B10, Grøndalselva før samløp med Namsen.

Øverst: pH, kalsium og sulfat

Nederst: Magnesium, kobber og sink

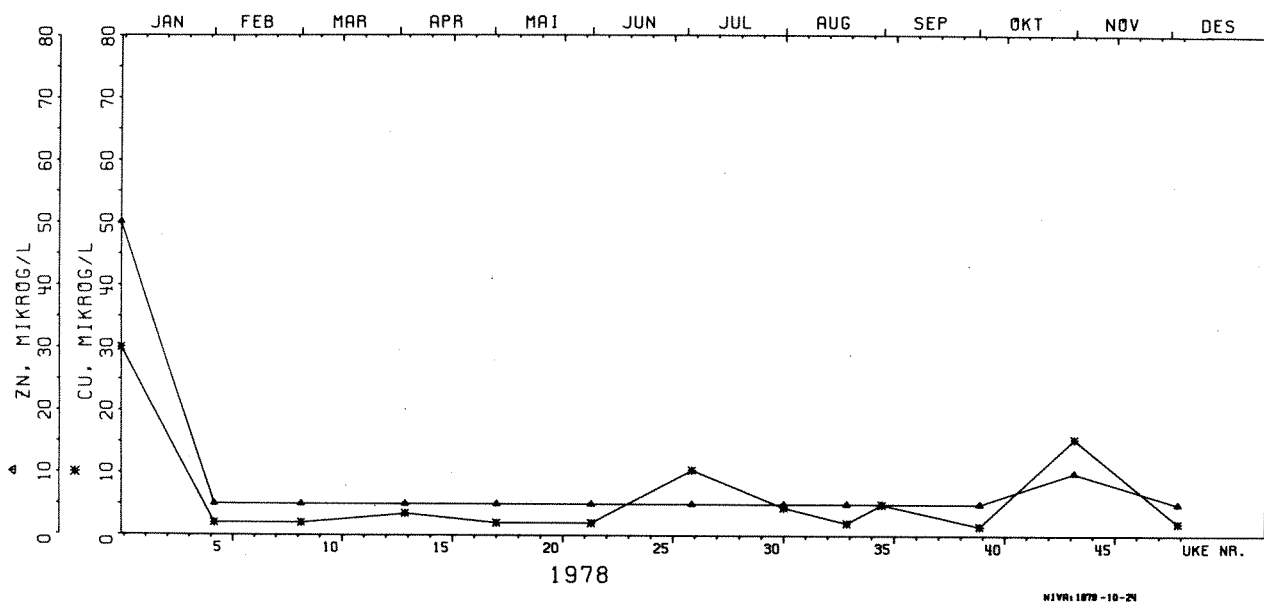
E1 NAMSEN VED KJEMØEN

KJEMISKE ANALYSERESULTATER



E1 NAMSEN VED KJEMØEN

KJEMISKE ANALYSERESULTATER



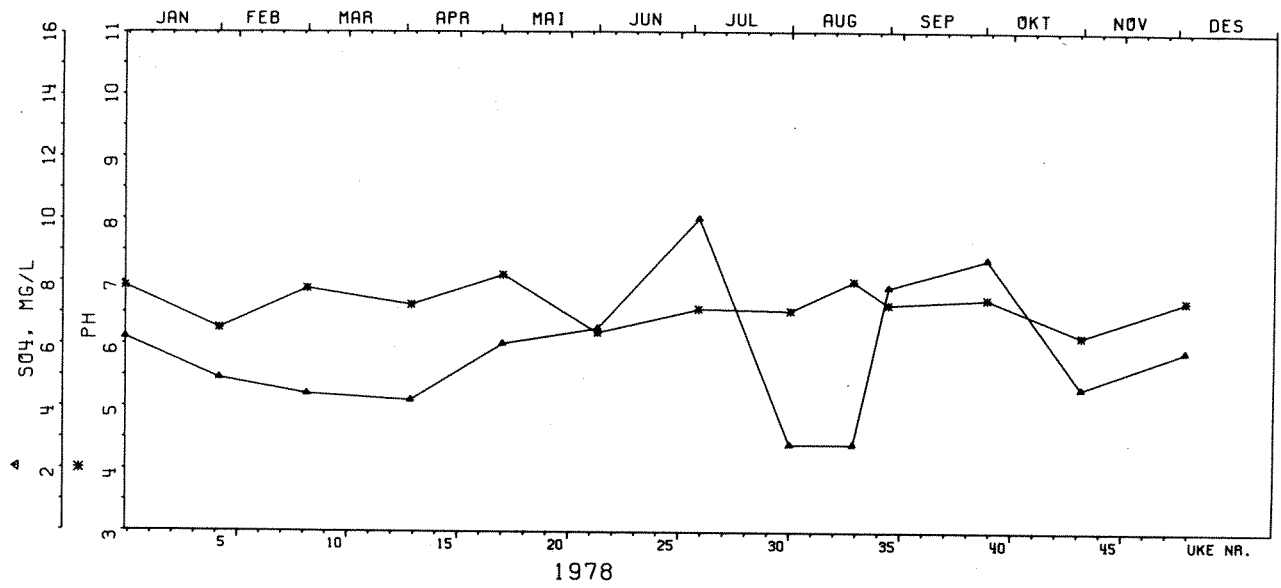
Figur 8. Kjemiske analyseresultater for prøver tatt ved stasjon E1, Namsen ved Kjemøen.

Øverst: pH og sulfat

Nederst: Kobber og sink

E4 NAMSEN, ØST VED LASSEMØEN

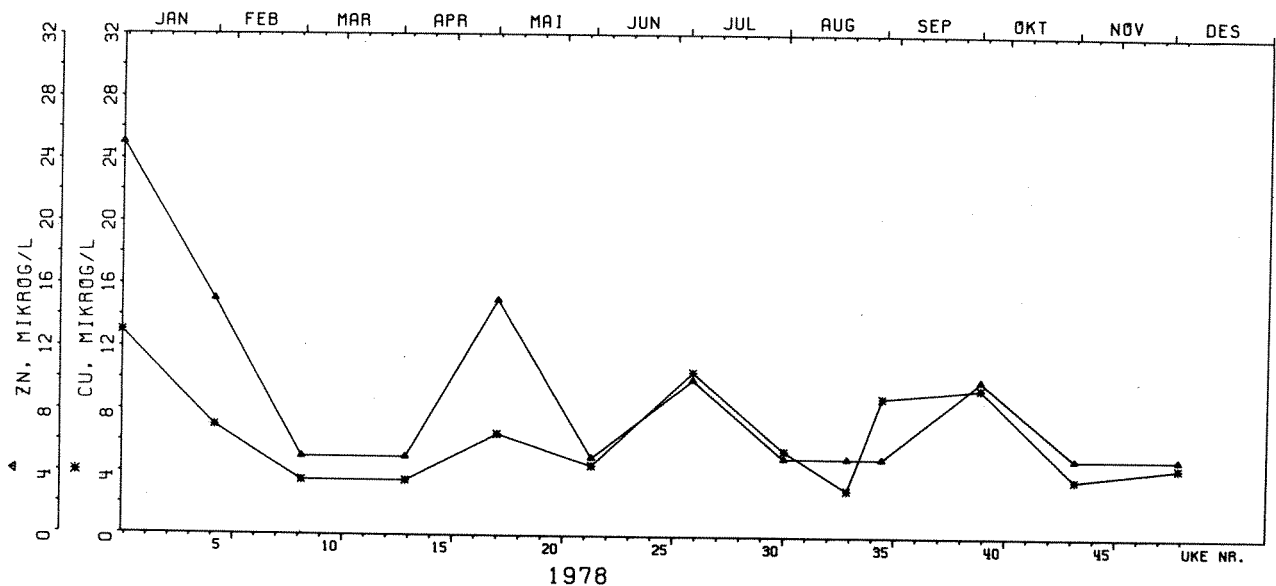
KJEMISKE ANALYSERESULTATER



NIVA 1979-10-24

E4 NAMSEN, ØST VED LASSEMØEN

KJEMISKE ANALYSERESULTATER



NIVA 1979-10-24

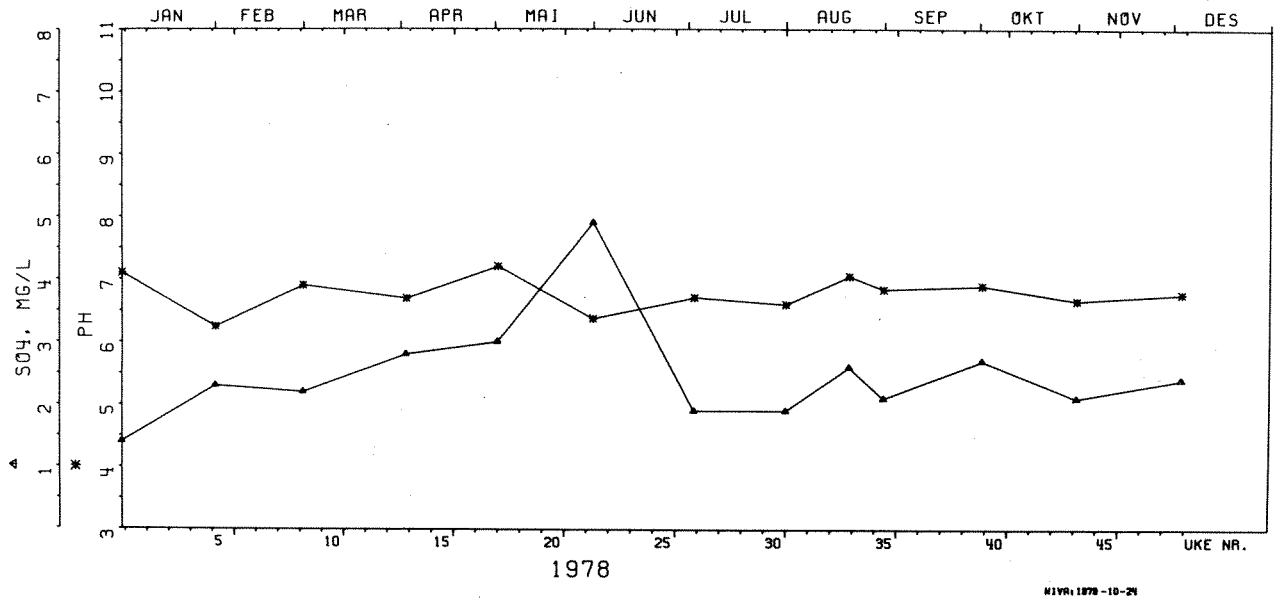
Figur 9. Kjemiske analyseresultater for prøver tatt ved stasjon E4, Namsens østbredd ved Lassemoen.

Øverst: pH og sulfat

Nederst: Kobber og sink

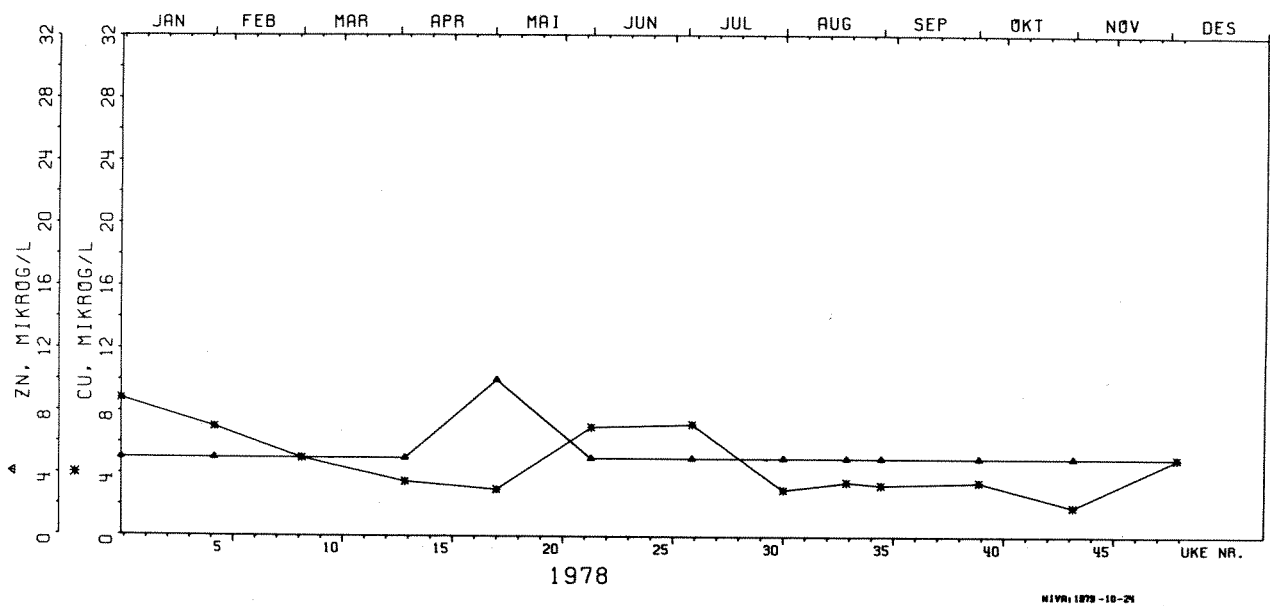
E8 NAMSEN VED SÆTERHAUGEN

KJEMISKE ANALYSERESULTATER



E8 NAMSEN VED SÆTERHAUGEN

KJEMISKE ANALYSERESULTATER



Figur 10. Kjemiske analyseresultater for prøver tatt ved stasjon E8, Namsen ved Sæterhaugen.

Øverst: pH og sulfat

Nederst: Kobber og sink

Tabell 19. Middelverdier for analyseresultater 1969-1978.

Stasjon A1: Utløp fra Gråbergstoll til Stallvikelva.

Komponent	År									
	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Surhetsgrad				2,6	2,6	2,6	2,5	2,6	2,6	2,6
Turbiditet				91	49	64	68	95	122	64
Kalsium	19	7,8		17	32	27,9	11,4	57,6	56	54
Magnesium	36	29		38	47	42,1	49,3	51,4	53,8	57
Jern	236	249		517	474	505	598	599	611	791
Kobber	30	24		39	43	40,9	36,6	49,9	40,8	43,4
Sink	51	71		111	125	144	132	145	139	133
Sulfat	1003	1140		1639	1828	2029	2233	2892	2523	2368

Tabell 20. Middelverdier for analyseresultater 1969-1978.

Stasjon A8: Stallvikelvas utløp i Tunnsjøen.

Komponent	År											
	1969	-	1970	-	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Surhetsgrad						6,4	6,6	6,5	6,5	6,5	6,3	5,9
Turbiditet						1,5	0,7	1,0	0,8	1,1	1,0	1,7
Kalsium	8,0		3,9			3,6	5,2	6,4	5,8	6,5	5,4	6,4
Magnesium	1,2		0,54			0,46	0,54	0,76	0,62	0,83	0,79	1,02
Jern	1460		910			133	153	298	221	168	488	470
Kobber	20		80			68	78	136	117	147	211	321
Sink	600		280			345	277	504	405	571	762	915
Sulfat	22		7,7			10,8	8,0	12,5	9,4	11,4	13,2	19,2

Tabell 21. Middelveier for analyseresultater 1969-1978.
 Stasjon B3: Utløp Dausjøen.

Komponent	År									
	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Surhetsgrad										
pH	5,0	4,4	4,4	4,2	3,6	4,1	4,1	8,2	8,8	8,9
Turbiditet										
FTU			1,3	1,4	5,4	1,1	6,0	0,9	1,2	1,7
Kalsium	36,5	25	25	26	28	27,2	25,9	51,4	74,6	77,7
Magnesium	5,4	5,5	5,5	4,75	6,07	5,59	5,47	2,0	7,9	2,0
Jern	480	270	270	343	1630	540	2310	80	84	288
Kobber	280	600	600	840	1410	1260	1100	12,6	14,4	37
Sink	3300	4800	4800	5333	4790	4840	4570	41	37	66
Sulfat	138	158	158	184,7	167	129	139	180	164	164

Tabell 22. Middelverdier for analyseresultater 1974-1978.

Stasjon B5: Skorovasselva, utløp Store Skorovatn.

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

Tabell 23. Middelverdier for analyseresultater 1969-1978.

Stasjon B10: Grøndalselva før samløp med Namsen.

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

Tabell 24. Middelværdier for analyseresultater 1969-1978.

Stasjon El: Namsen ved Kjemoen.

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

Tabell 25. Middelveier for analyseresultater 1969-1978.

Stasjon E4: Namsen, østbreidd ved Lassemoen bru.

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

Tabell 26. Middelverdier for analyseresultater 1969-1978.

Stasjon E8: Namsen ved Sæterhaugen.

Komponent	År										
	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	
Surhetsgrad	6,9	6,4	6,8	6,8	6,9	6,8	6,8	6,9	7,0	6,8	
Turbiditet	-	0,83	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,48	
Kalsium	3,0	3,4	2,2	2,2	2,7	2,8	2,8	3,1	2,5	2,81	
Magnesium	0,56	0,57	0,30	0,30	0,39	0,41	0,46	0,48	0,39	0,4	
Jern	20	40	23	23	20	38	43	27	30	42	
Kobber	<10	40	10	10	7	5	6	4	5	5	
Sink	<10	13	7	7	12	13	8	7	7	5	
Sulfat	1,8	2,5	1,0	1,0	2,2	2,3	2,1	2,3	2,3	2,5	

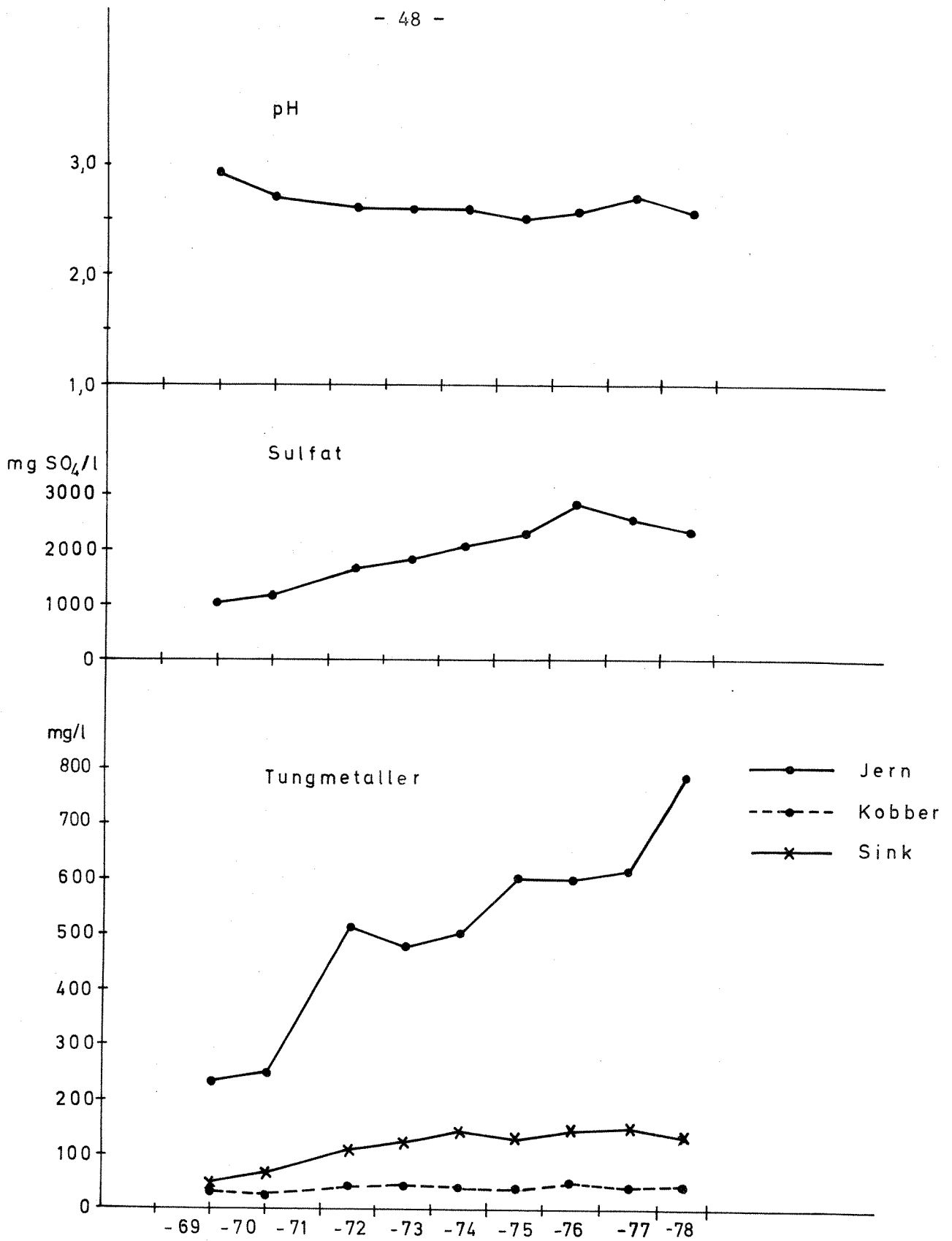


Fig. 11 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon A1.

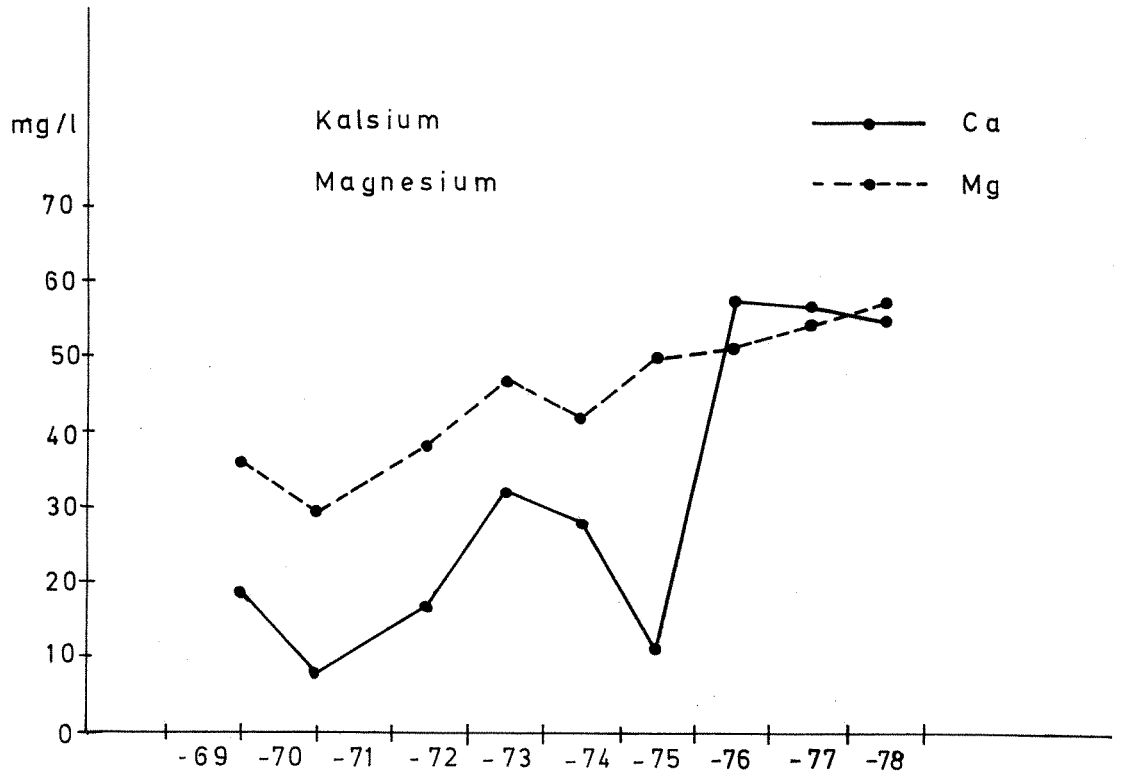


Fig. 12 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater.
Stasjon A1

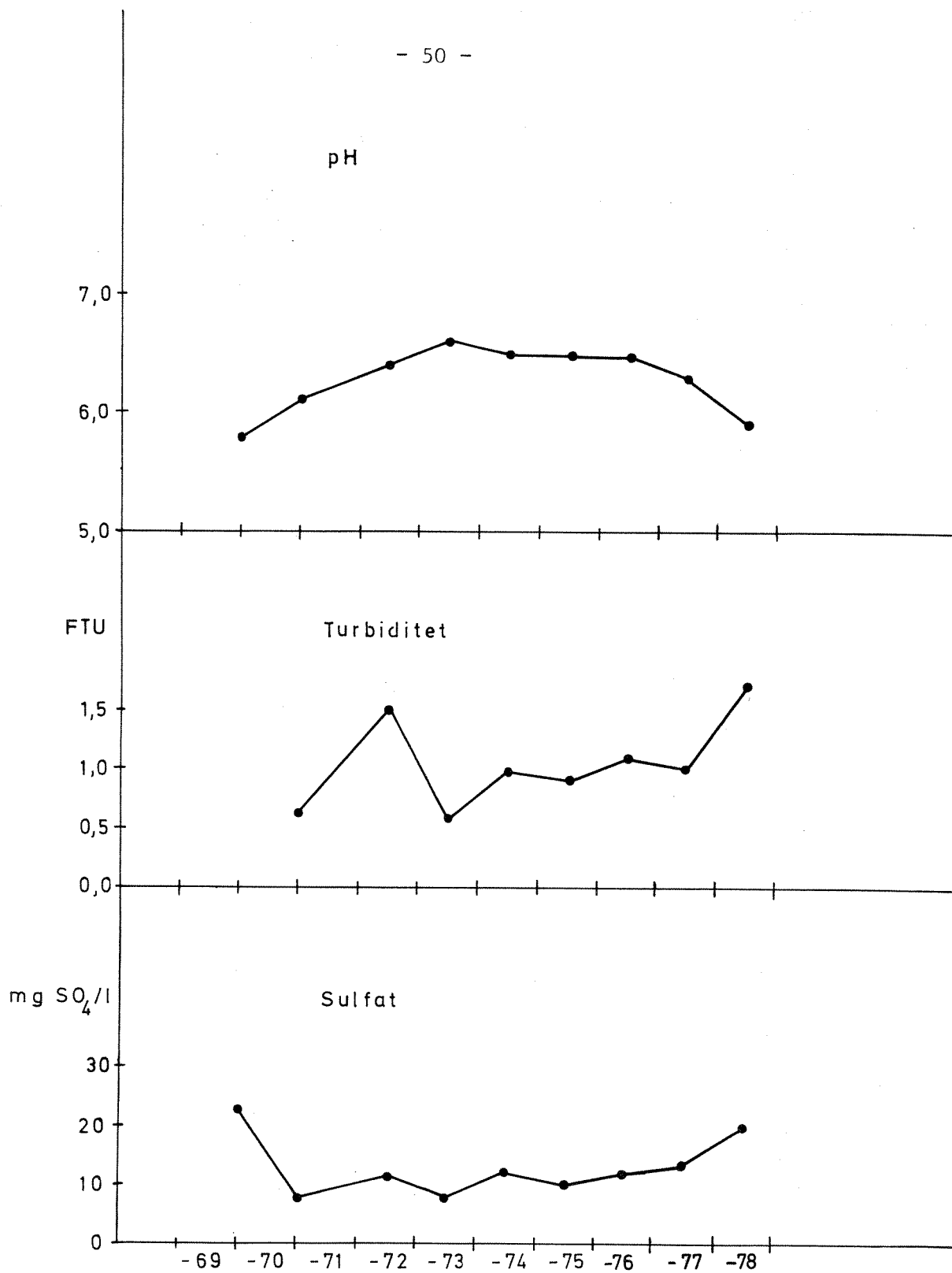


Fig. 13 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon A 8.

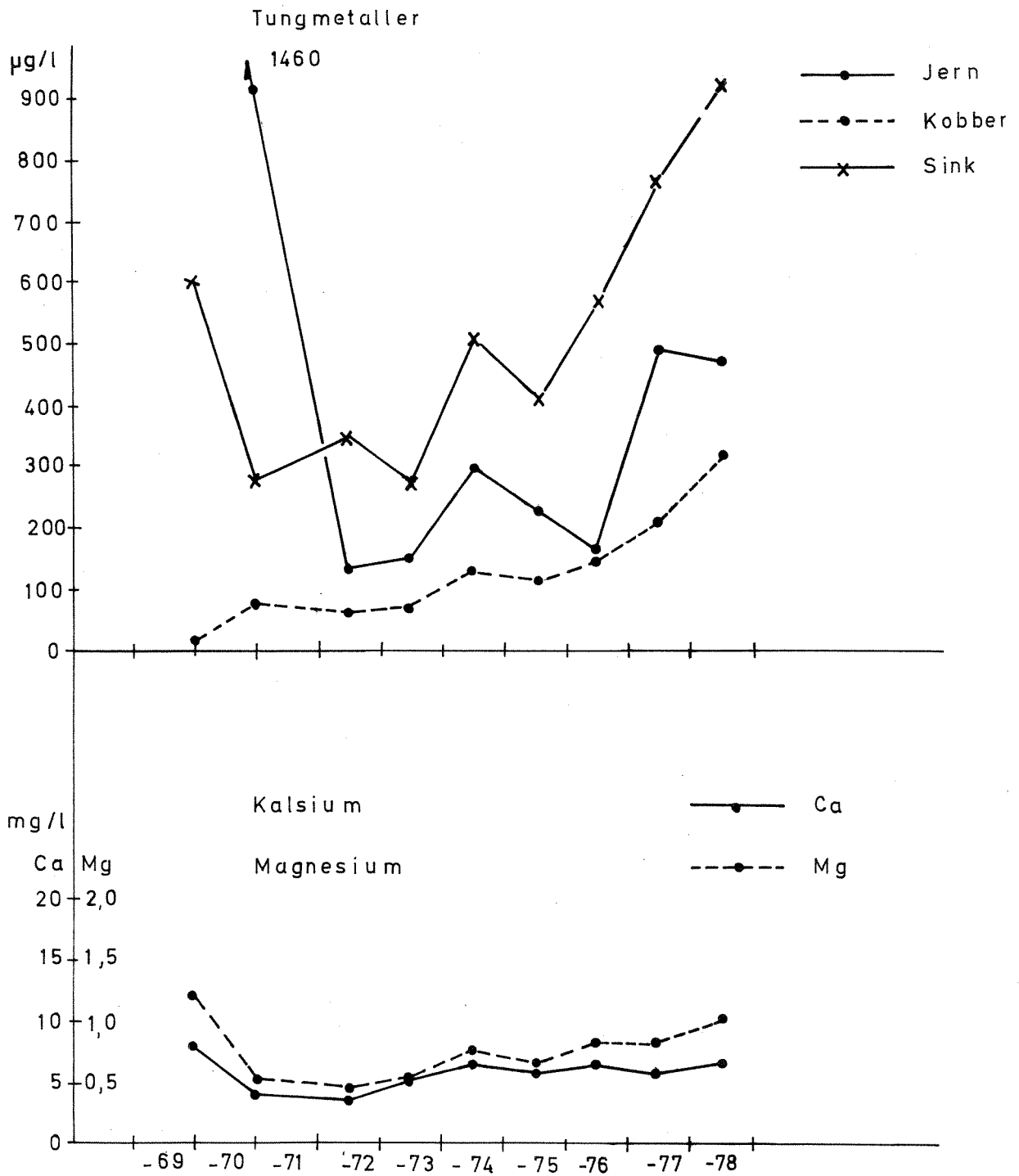


Fig. 14 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon A 8.

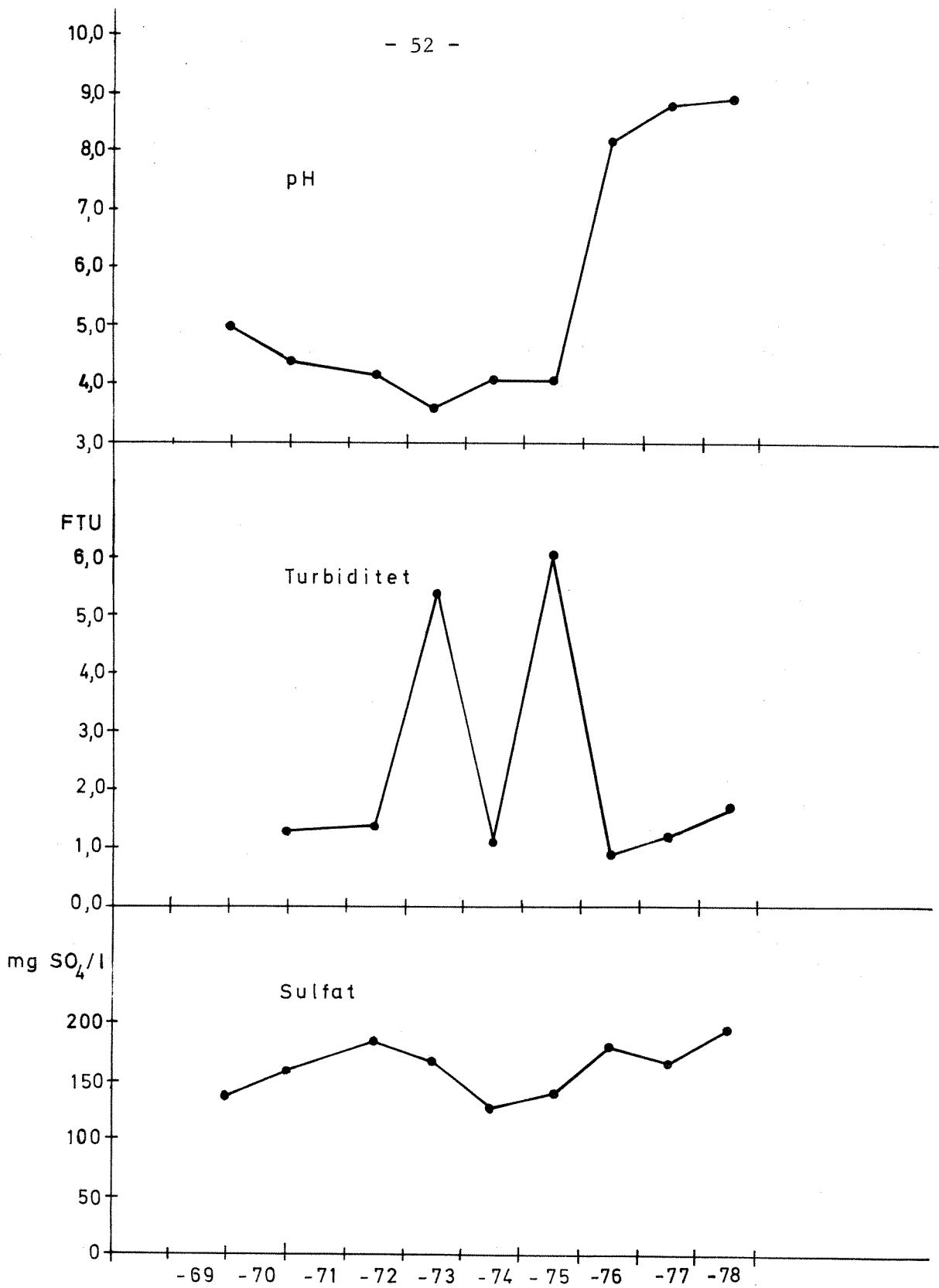


Fig.15 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon B 3.

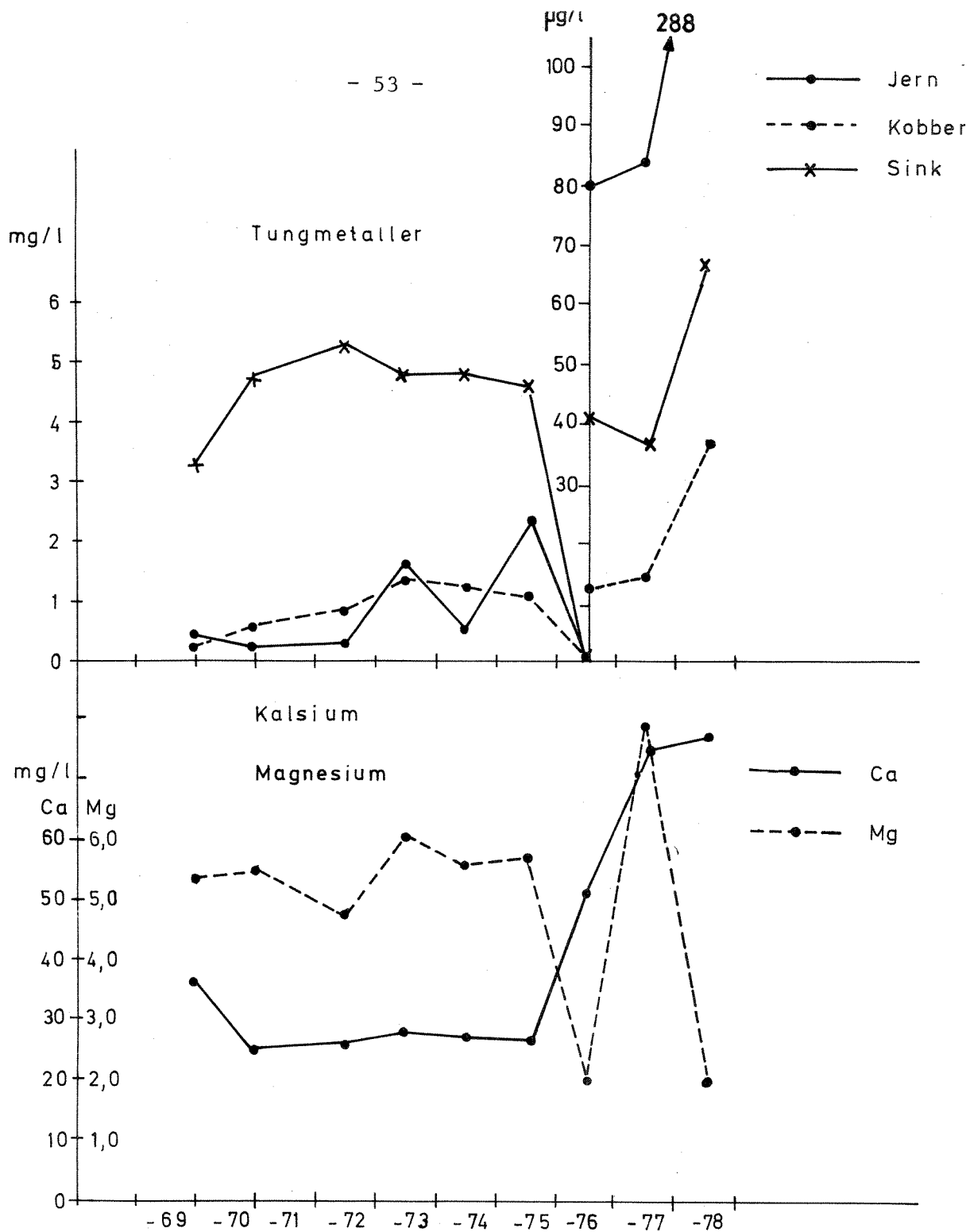


Fig. 16 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon B 3.

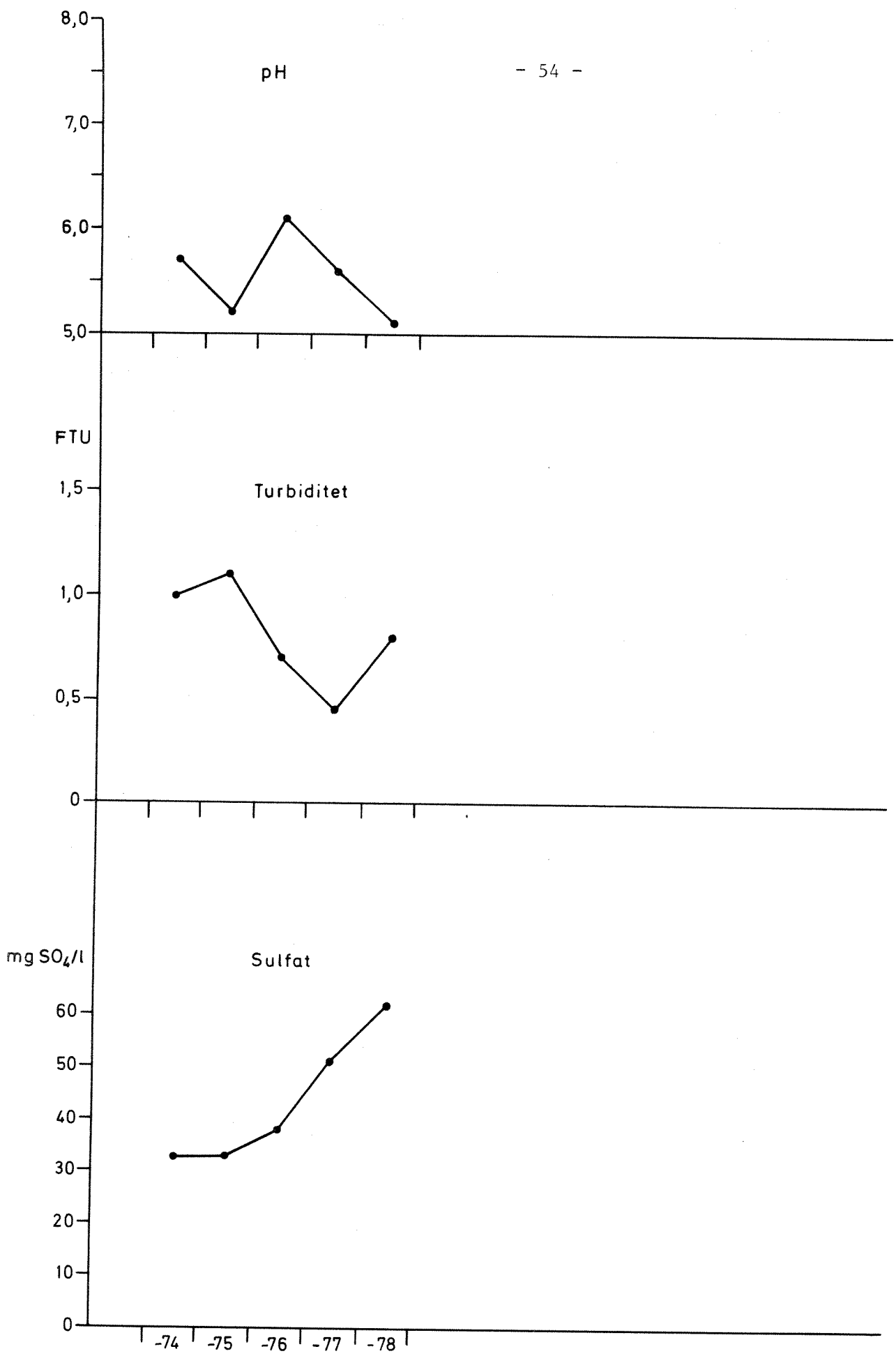


Fig. 17

Årlige middelværdier for kjemiske
analyseresultater
Stasjon B 5

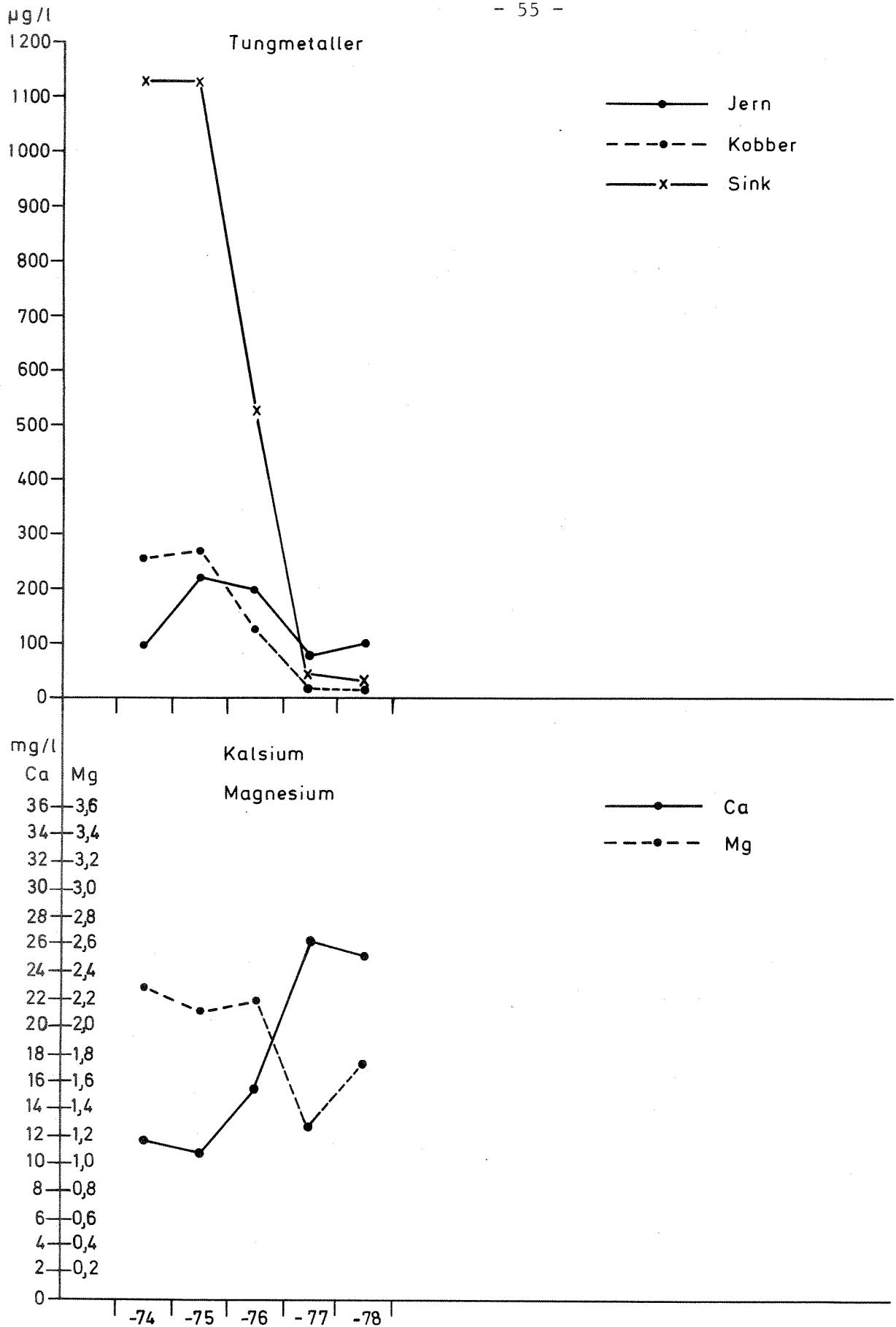


Fig. 18

Årlige middelværdier for kjemiske
analyseresultater
Stasjon B5

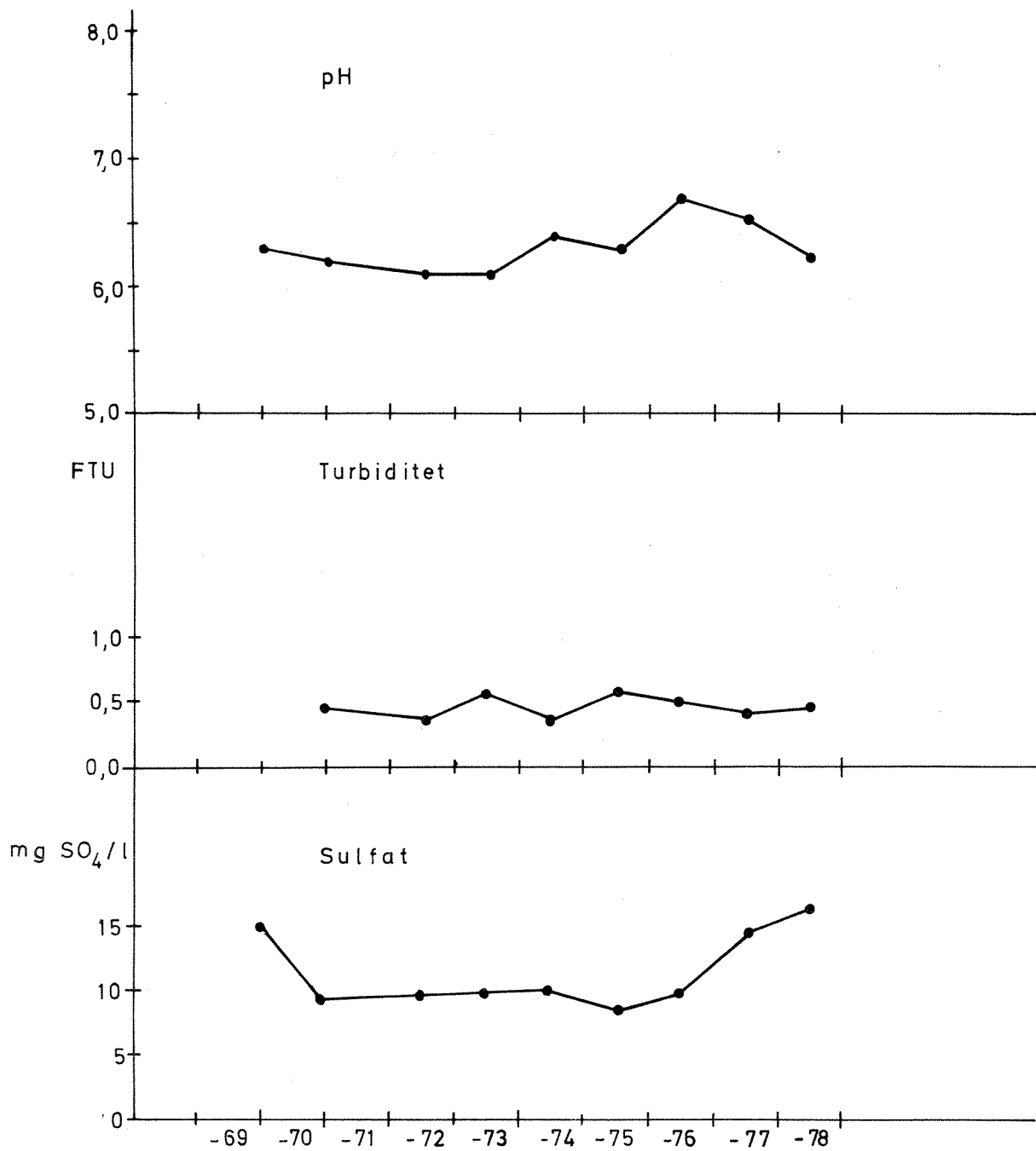


Fig. 19 - Årlige middelverdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon B 10.

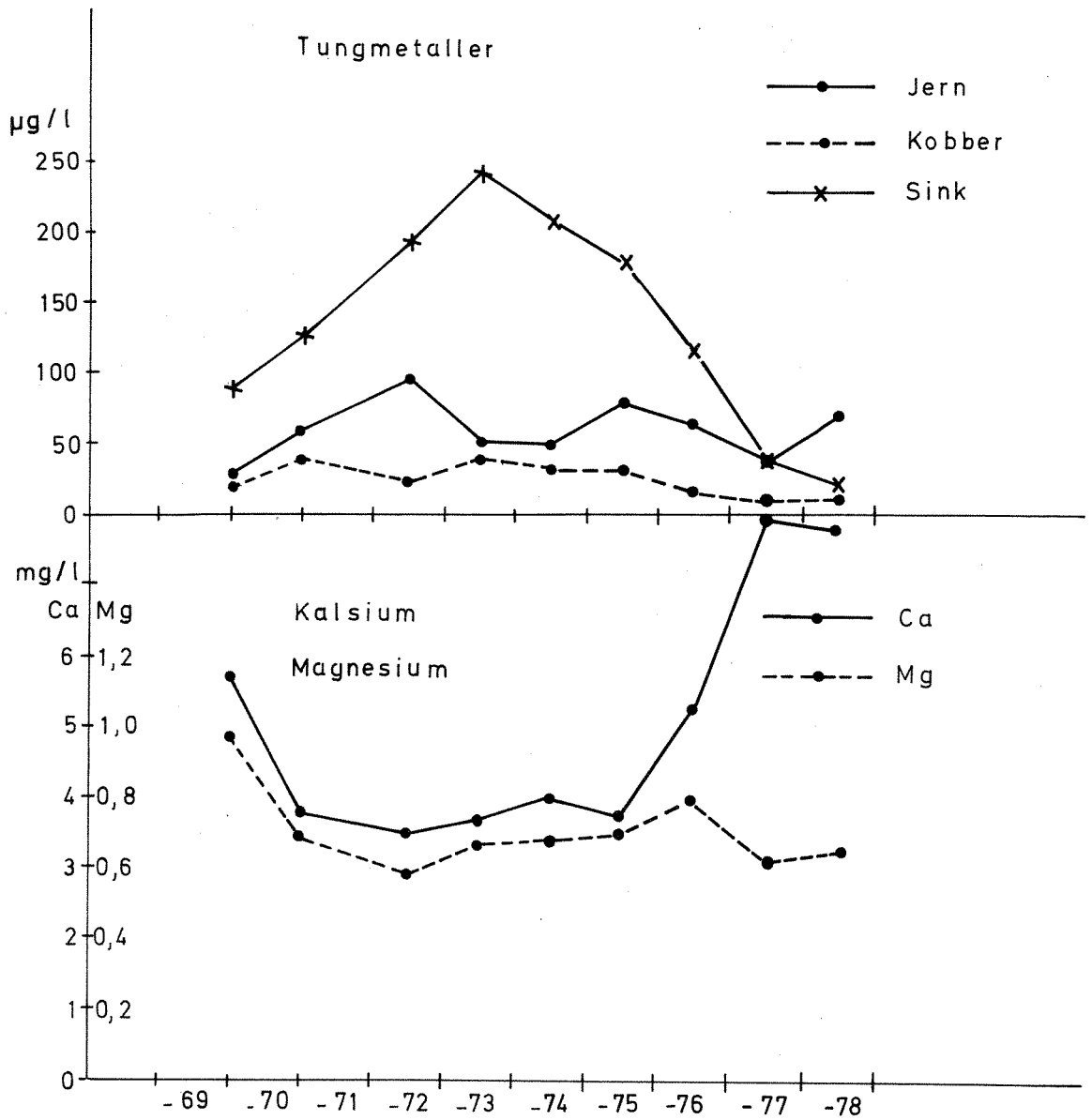


Fig. 20

-Årlige middelverdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon B 10.

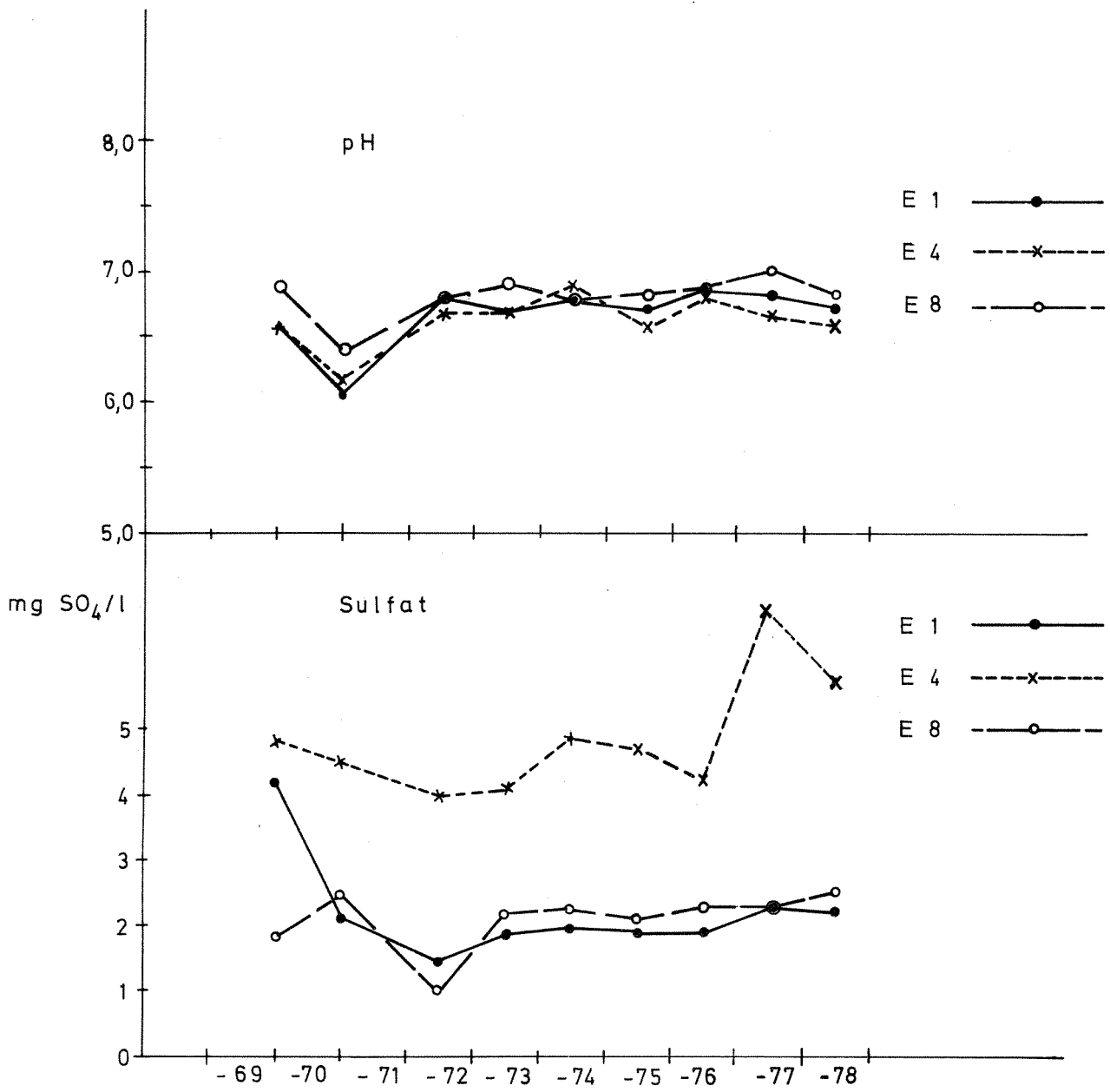


Fig. 21 - Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater. Stasjon E1, E4, E8.

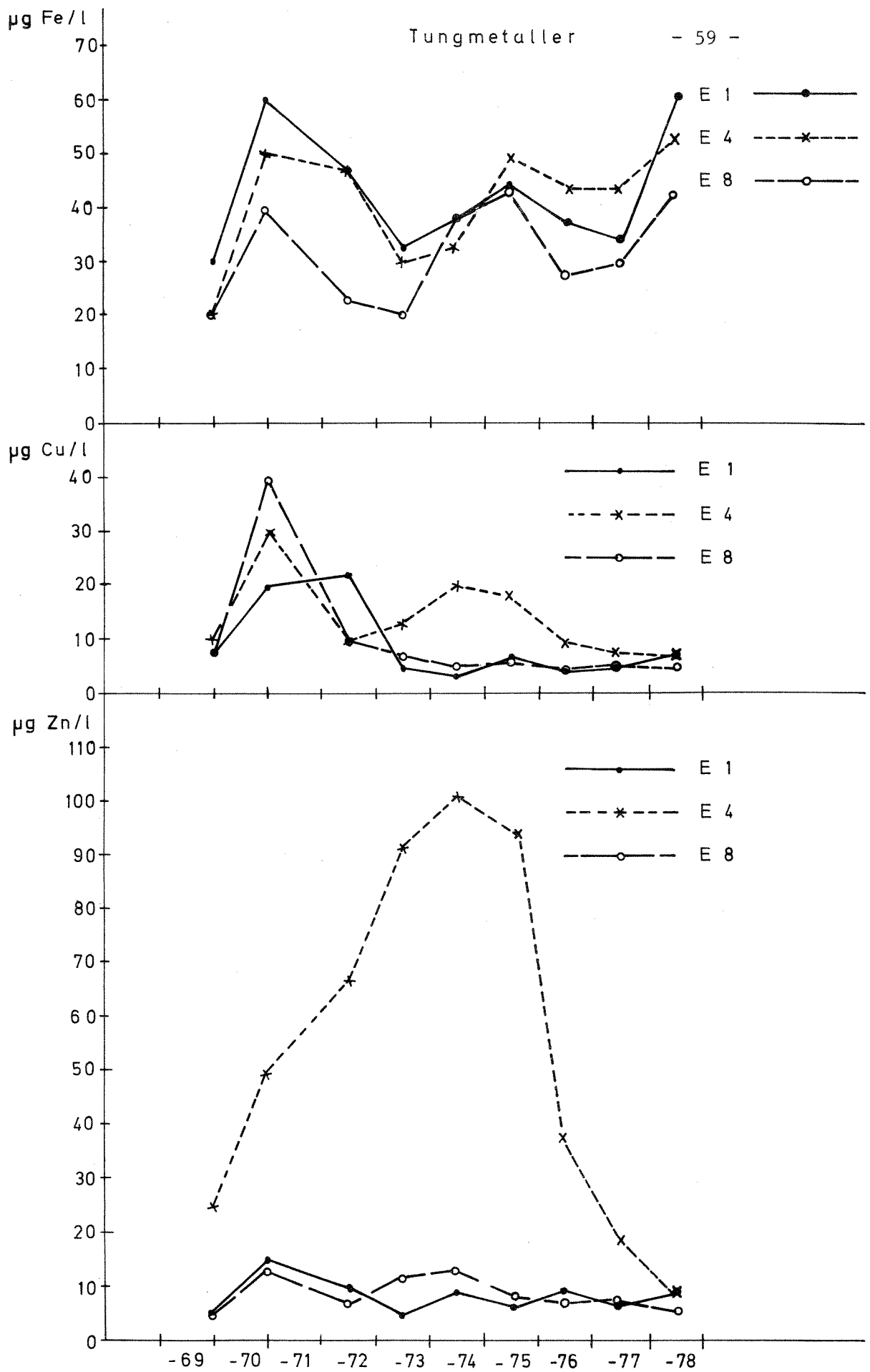


Fig. 22

- Årlige middelværdier for kjemiske analyseresultater.

Stasjon E 1, E 4, E 8.