



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 2110	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Sulitjelma Bergverk A/S	Ekstern rapport nr "536100006"	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Kontrollundersøkelser i Langvassdraget 1976-1979.				
Forfatter NIVA		Dato 1980	Bedrift Sulitjelma Gruber A/S	
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag Fysiske og kjemiske forhold i Sulitjelmavassdraget er undersøkt med tanke på vannforurensing. Rapporten skildrer vannkvaliteten og effekten av tungmetallforurensing på biologiske forhold. NIVA.				

O-77018

A/S Sulitjelma Gruber

Kontrollundersøkelser i
Langvassdraget 1976 - 1979



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse:
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

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

Rapportnummer:	0-77018
Undernummer:	I
Løpenummer:	1208
Begrenset distribusjon:	Sperret

Rapportens tittel:	Dato:
A/S Sulitjelma Gruber	18/6-80
Kontrollundersøkelser i Langvassdraget 1976-79	Prosjektnummer:
	0-77018
Forfatter(e):	Faggruppe:
Merete Johannessen	
Eigil Rune Iversen	Geografisk område:
Magne Grande	Nordland
	Antall sider (inkl. bilag):
	52

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
A/S Sulitjelma Gruber	
Salten Kraftsamband A/S	

Ekstrakt:
Rapporten beskriver fysisk-kjemiske forhold i Sulitjelmavassdraget i Nordland fylke. Vassdraget mottar drensvann og flotasjonsavgang fra en kisgruve. Undersøkelsen har hatt til hensikt å føre kontroll med vannkvaliteten i området, spesielt med hensyn på tungmetaller og beskrive effekten på biologiske forhold før planlagte vassdragsreguleringer igangsettes.

4 emneord, norske:
1. <u>Kisgruber</u>
2. <u>Vassdragsovervåking</u>
3. <u>Flottasjonsavgang</u>
4. <u>Tungmetaller</u>

4 emneord, engelske:
1. <u>Copper and zinkmine</u>
2. <u>Recipient survey</u>
3. <u>Wastes from flotation process</u>
4. <u>Heavy metals</u>

Merete Johannessen

Prosjektleders sign.:

Seksjonsleders sign.:

J. E. Sævi

Instituttets sign.:

ISBN 82-577-0274-9

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O - 77018

A/S SULITJELMA GRUBER

Kontrollundersøkelser i
Langvassdraget 1976-79

13. juni 1980

Saksbehandler: Merete Johannessen

Medarbeidere: Eigil Rune Iversen
Magne Grande

Instituttetsjef: Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	5
SAMMENDRAG	6
1. KJEMISKE FORHOLD I LANGVASSDRAGET	7
1.1 De hydrokjemiske endringer som er observert i elvene Balmi og Giken fra 1973 til 1979 er trolig knyttet til kraftutbyggingen i området.	7
1.2 De øvrige elver som drenerer til Langvatn viser stabile kjemiske forhold fra 1973 til 1979.	9
1.3 I Langvatn synes kun stasjonen ved fyrlykten berørt av endringer i deponeringsforholdene fra 1973 til 1979.	12
1.4 De kjemiske forhold i Sjønståelva synes uendret gjennom kontrollprogramperioden.	13
1.5 Øvrevatn er i vesentlig grad sjøvannspåvirket.	16
2. MATERIALTRANSPORTBEREGNINGER	18
2.1 Fra 1973 til 1979 har metalltilførselen til Langvatn via elvene sannsynligvis økt mens transporten i Sjønståelva synes stabil.	18
3. UNDERSØKELSER AV SEDIMENTER I ØVREVATN OG PARTIKLER I SJØNSTÅELVA	20
3.1 Sedimenter i den indre del av Øvrevatn er påvirket av metallholdig slam.	20
3.2 Spesielle undersøkelser med elektronmikroskop viser at det suspenderte tørrstoff i vannmassene ved utløp av Langvatn hovedsakelig består av uorganisk materiale.	21
4. RESULTATER AV BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	24
4.1 Resultatet av bunndyrundersøkelsene viser at dyrelivet er fattig i hele vassdraget med unntak fra utløpet av Øvrevatn.	24
4.2 Dyreplanktonsamfunnene synes fattige i såvel Langvatn som Øvrevatn.	26
4.3 Kun enkelte tungmetallkonsentrasjoner i tang og fisk ligger ubetydelig over rimelig bakgrunnsnivå.	28
4.4 Forurensningene i vassdraget sett i relasjon til biologiske forhold.	29
REFERANSER	32
VEDLEGG 1. Befaringer i Langvassdraget.	33
" 2. Analyseresultater fra Sulitjelmavassdraget med liste over prøvetakingsstasjoner.	34-52

TABELLFORTEGNELSE

	Side
1. Areal av de enkelte felt og midlere avrenningskoeffisient gir avrenningen i delfeltene som prosentandel av avrenningen på Fjell, hvor NVE registrerer vannstanden.	11
2. Langvatn ved fyrlykten (st. 9 i vedlegg 2).	12
3. Årlige middelkonsentrasjoner ved stasjoner i Sjønståelva viser at elva endrer seg lite fra Hellarmo til Ågifjell.	15
4. Materialtransport i tilløp og utløp av Langvatn for året 1/7-78 til 1/7-79 beregnet ut fra analyser hver 14. dag og vannføring i prosent av observert vannføring ved Fjell. Transporten er beregnet som veiet middelkonsentrasjon på dager med observert metallkonsentrasjon og vannføring, multiplisert med total vannføring for perioden.	19
5. Den årlige transporten av metaller i Sjønståelva synes relativt stabil fra 1973 til 1979.	20
6. Bunnslam tatt med bunnslade 9/6-78 fra 20-5 meters dyp i Øvrevatn nær de gamle siloene for utskiping av malm og kis viser et betydelig innhold av metallholdig slam.	21
7. Analyse av en 25 cm lang sedimentkjerne fra Øvrevatn.	21
8. Bunndyr i Sulitjelmavassdraget. Antall dyr i prøven. Vannhåv 250 μ .	25
9. Dyreplankton 1977-79. Vertikale håvtrekk 10-0 m, 95 μ m maskevidde.	27
10. Tungmetaller, mg/kg tørrvekt i blæretang (<i>Fucus vesiculosus</i>) fra utløpet av Nedrevatn, 5. september 1979.	28
11. Tungmetaller i fisk fra Øvrevatn, juni 1979 i mg/kg våtvekt.	29

FIGURFORTEGNELSE

	Side
1. Lokalisering av stasjonene i Langvassdraget, gitt i vedlegg 2.	8
2. Kobber- og sinkkonsentrasjonene i Giken øker når pH synker. Vannføringen pr. døgn er estimert som 5,6 % av observert vann- føring ved Fjell (tabell 1).	10
3. Vannkvaliteten i Sjønståelva ved Hellarmo varierer en del fra prøve til prøve, men synes ikke å være preget av endrede forhold i Giken.	14
4. Sinkkonsentrasjonene i Øvrevatn er relativt høye i enkelte vannlag, spesielt om høsten.	17
5. Elektronmikroskopbilder av partikler i vann i utløpet av Langvatn.	23
6. Prosentvis kumulativ fordeling av kobber- og sinkkonsentra- sjoner i Langvatn ved utløp, for perioden mai 1977-juli 1978.	31

FORORD

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har i perioden mai 1976 til juli 1977 utført kontrollundersøkelser i Langvassdraget for A/S Sulitjelma Gruber. Formålet med undersøkelsene var å følge med i eventuelle vann-kjemiske endringer over tid og beregne transporten av metaller i tilførselsbekker og utløp i Langvatn. Det er tidligere redegjort for resultatene av kontrollundersøkelsene i 1976 (NIVA 1976). Ettersom den foreliggende rapport avslutter kontrollprogrammet, er data fra hele programperioden behandlet under ett. Videre er data fra tidligere undersøkelser i vassdraget, i 1973-75 (NIVA 1974), trukket inn for å belyse og støtte enkelte konklusjoner.

Det har vært tre befaringer i 1977-79, og disse er omtalt i vedlegg 1. Alle kjemiske analyseresultater fra stasjonene i Langvassdraget 1973-79 er samlet i vedlegg 2. Materialet omfatter minst 2 prøver pr. år med omfattende analyseprogram fra 11 lokaliteter i Øvrevatn, Langvatn og de viktigste elver i Langvassdraget. I tillegg ble kobber- og sinkinnholdet i de 4 største elvene bestemt hyppigere og hver 14. dag i perioden september 1977 til september 1978.

Ved befaringene (1976-79) er det også tatt bunndyr og dyreplanktonprøver. I tillegg er tungmetaller i blæretang fra Nedrevatns utløp og i fisk fra Øvrevatn bestemt.

I de senere år har deler av Langvatns nedslagsfelt blitt regulert ved kraftutbygging, og Per Pedersen i Salten Kraftsamband har velvilligst gitt opplysninger om anleggsvirksomhet og reguleringsinngrep i Sjønståvassdraget. Gunnar Falck ved Sulitjelma Gruber A/S har gitt opplysninger om deponerte mengder og kjemisk sammensetning av avgangen fra smelteverket.

Fra NIVA har cand.real.Magne Grande bidratt med kapittelet om biologiske undersøkelser, hvor Jarl Eivind Løvik har behandlet zoooplankton. Innsamling av fisk ble foretatt i regi av fiskerikonsulent for Troms, Tor G. Heggberget, og utmarksfullmektig Odd Vestgård, Statens skogforvaltning, Fauske.

SAMMENDRAG

FOR A/S SULITJELMA GRUBER HAR NIVA KONTROLLERT KJEMISKE OG BIOLOGISKE FORHOLD I LANGVASSDRAGET I PERIODEN 1976-1979, MED UTGANGSPUNKT I UNDERSØKELSENE 1973-1975.

Undersøkelsene i 1976-1979 og tidligere tyder på at de kjemiske forhold i Langvassdraget er relativt stabile.

Det er observert økning i tungmetallkonsentrasjonen ved stasjonen i Balmi elv etter kraftutbyggingen i 1975. Dette behøver ikke å bety endret tungmetalltilførsel til Langvatn, ettersom elva nå kun drenerer 5% av sitt tidligere nedbørfelt.

I Giken elv har imidlertid konsentrasjonene av kobber og sink økt de senere år, og spesielt etter at de øvre deler av elva ble regulert til kraftproduksjon i desember 1978.

Den årlige transporten av kobber og sink i Sjønståelva synes ikke påvirket av de endrede forhold i nedbørfeltet, men er noe lavere i årene 1/7-77 - 1/7-78 og 1/7-78 - 1/7-79 enn i 1973-75.

De biologiske undersøkelser har vist at Langvatn, Sjønståelva og Øvrevatn har en meget fattig fauna av bunndyr og dyreplankton. Analyser av tungmetaller i blæretang fra utløpet av Nedrevatn og i fisk fra Øvrevatn viser stort sett lave, normale nivåer, bortsett fra forhøyete verdier av kobber i tang.

Den lave produksjon av bunndyr og dyreplankton i Langvatn og mangel på fisk i Langvatn og deler av Sjønståelva skyldes sannsynligvis en kombinasjon av vannets høye innhold av tungmetaller og partikler (slam).

1. KJEMISKE FORHOLD I LANGVASSDRAGET.

1.1. DE HYDROKJEMISKE ENDRINGENE SOM ER OBSERVERT I ELVENE BALMI OG GIKEN FRA 1973 TIL 1979 ER TROLIG KNYTTET TIL KRAFTUTBYGGINGEN I OMRÅDET.

Balmi-vassdraget er det største av tilløpene til Langvatn og utgjør 56% av Langvatns nedbørfelt (tabell 1, fig. 1). Etter at elva ble regulert i 1975 viser kobber- og sinkanalysene av vann i det gamle elveløpet økte konsentrasjoner (vedlegg 2). Dette behøver imidlertid ikke bety annet enn at det gjenværende nedbørfeltet rundt Balmi gir avrenning med noe høyere metallinnhold enn det øvrige nedbørfeltet til den tidligere Balmi elv. Dette synes rimelig ettersom Balmis nedbørfelt etter reguleringen er redusert til 5% av det tidligere nedbørfeltet og består av områder som grenser opp mot den gamle smeltehytta. De 95% av den tidligere Balmi elv som nå passerer Fagerli kraftverk og når Langvatn via tunnel, har samnsynligvis like lavt eller enda lavere metallinnhold enn Balmi før reguleringen. Det foreligger imidlertid ikke tilstrekkelig analysedata fra vannet som passerer Fagerli kraftverk til å verifisere dette. Reguleringen av Balmi innebærer således sannsynligvis ingen økning i metalltilførslene til Langvatn, selv om analyseresultatene viser økte konsentrasjoner av kobber og sink i selve elva.

Surt metallrikt gruvevann blir imidlertid pumpet ut i Giken med jevne mellomrom. Metallkonsentrasjonene i Giken varierer med vannets pH slik at høye kobber- og sinkverdier er knyttet til lav pH (figur 2). Analyseresultatene i vedlegg 2 viser at kobber- og sinkkonsentrasjonene er høyest om vinteren fra november til mai når vannføringen sannsynligvis er lav.

Det er også sjelden at høye metallkonsentrasjoner blir observert under vårflommen. Likevel synes det ikke å være noen entydig sammenheng mellom metallkonsentrasjoner og beregnet vannføring, antagelig fordi variasjonene i vannføringen i Giken er større og skifter forttere enn hva beregningene fra Sjønståelva uttrykker.

Innen vinterperioden synes imidlertid konsentrasjonene av kobber og sink å øke fra år til år. Som eksempel kan nevnes at prøver fra mars måned i 73, 75, 78 og 79 viser henholdsvis 290, 530, 2350 og 5000 µg Cu/l.

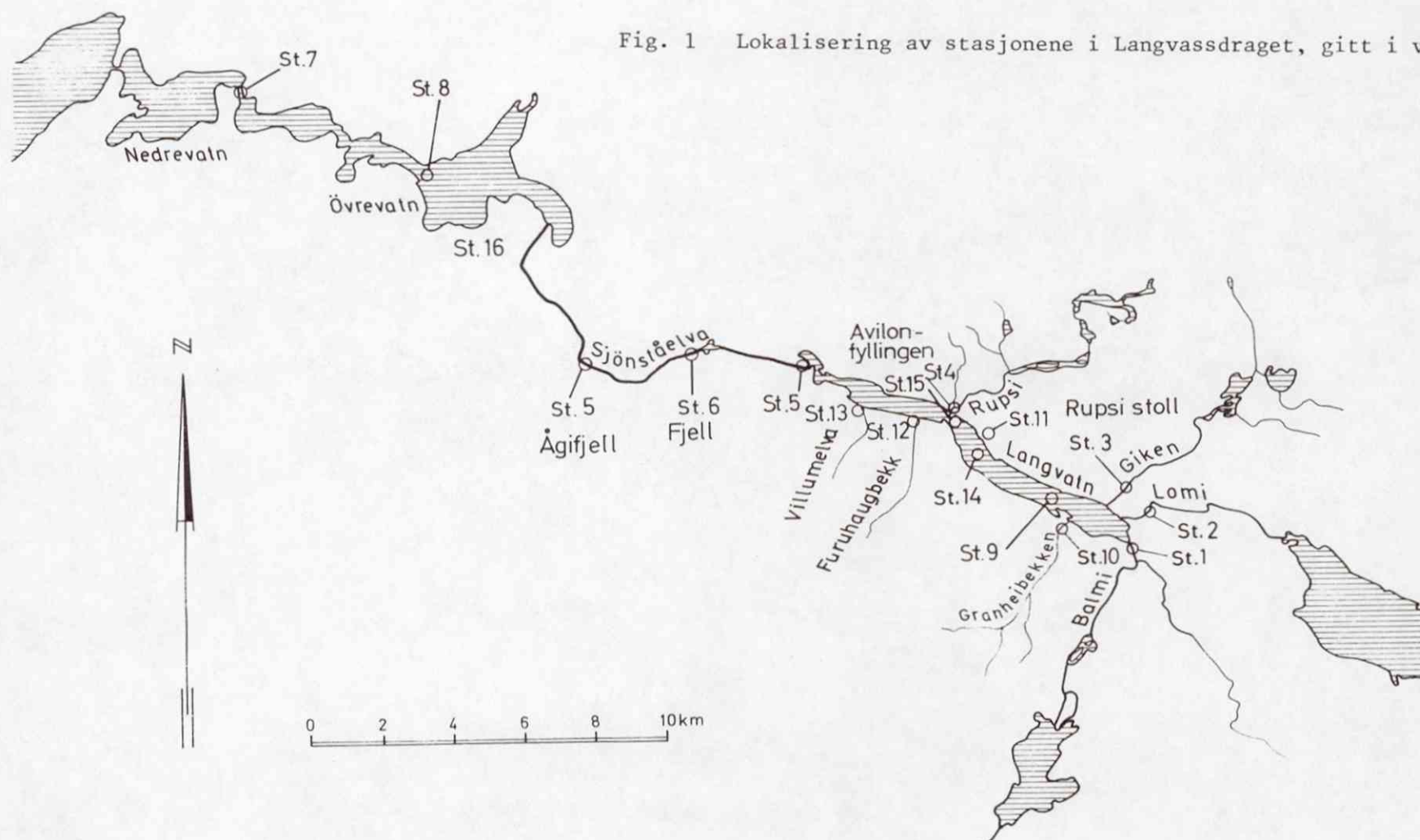


Fig. 1 Lokalisering av stasjonene i Langvassdraget, gitt i vedlegg 2.

For årene 1978 og 1979 viser de mange analysene at de høye metallkonsentrasjoner ikke kan skyldes tilfeldigheter. Forklaringen til dette forhold, som preger hele vinterperioden, kan ligge i den anleggsvirksomhet som har foregått i nedbørfeltet i disse årene. Det har f.eks. blitt lagt opp en steintipp, som har ført steinmasser opp i dagen, og som ved overrisling kan tenkes å avgi metaller.

I tillegg er Giken regulert fra og med 20/12-78, slik at vann fra de øvre deler av nedbørfeltet overføres til Lomivatn. Avrenningen fra gruvene blir derfor ikke fortynnet som før og dette fører til at vannet i Giken blir ekstremt metallrikt og sannsynligvis blir pH tilsvarende lav (figur 2). Dette vannet renner ut i Langvatn, like innenfor slagghaugene fra smeltehytta, og man vet lite om hvordan slagghaugene kan påvirkes av dette. Når vannet fra Giken fortynnes i Langvatn, vil metallhydroksyder sannsynligvis flokkulere og til slutt felles ut ettersom surheten avtar.

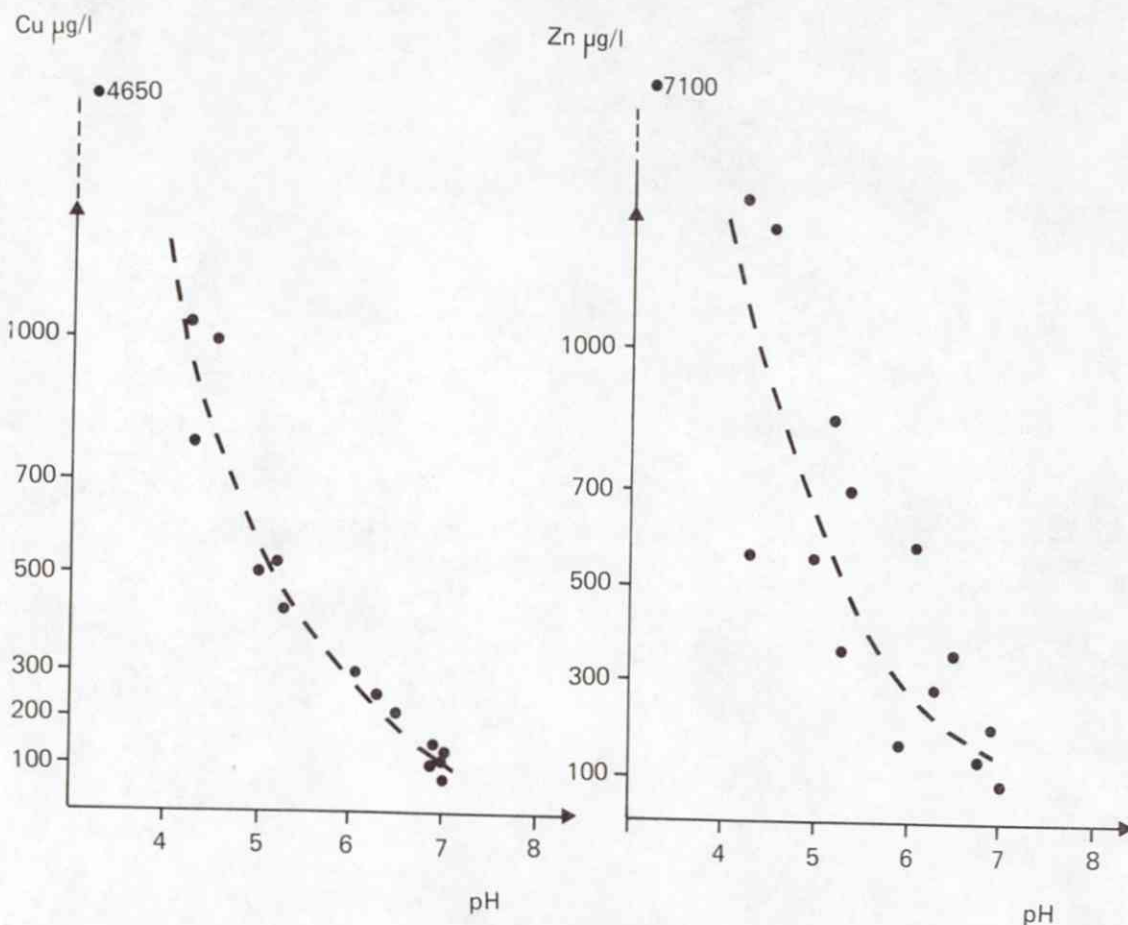


Fig. 2 Kobber- og sinkkonsentrasjonene i Giken øker når pH synker. Vannføringen pr. døgn er estimert som 5,6 % av observert vannføring ved Fjell (tabell 1).

Tabell 1. Areal av de enkelte felt og midlere avrenningskoeffisient gir avrenningen i delfeltene som prosentandel av avrenningen på Fjell, hvor NVE registrerer vannstanden.

(* Diffus avrenning, kommer fra områder som drenerer til Langvatn, men ikke via de nevnte elver.

	Nedbørfelt areal km ²	Avrennings- koeffisient 1/s km ²	Avrenning % av observert vannf. ved Fjell
Balmi	439	35	55,8
Lomi	78	46	12,6
Giken	33	47	5,6
Granheibekken	8	46	1,4
*Diffus avrenning innenfor Aviron-fylling	28	46	4,7
Villumelva	34	45	5,5
Rupsi	46	48	8,1
*Diffus avrenning utenfor Aviron (inkl. Grareelva)	31	47	5,3
Langvatns vannspeil	6	46	1,0
Sjønståelva ved Fjell	703	39 (beregnet)	100

1.2. DE ØVRIGE ELVER SOM DRENERER TIL LANGVATN VISER STABILE KJEMISKE FORHOLD FRA 1973 TIL 1979.

Lomi er nest største tilløpselv til Langvatn, og i perioden med hyppig prøvetaking blir de veide middelkonsentrasjoner for kobber og sink henholdsvis 11 og 15 µg/l (tabell 4).

Rupsi elv viser om lag de samme middelkonsentrasjoner som Lomi. Villumelva synes også å høre til denne gruppen ut fra de to analysene som foreligger. Disse tre elvene, som utgjør 20% av Langvatns nedbørfelt, er alle karakterisert ved høy pH og lave metallkonsentrasjoner og synes relativt lite påvirket av tidligere gruvedrift eller malmforekomster i nedbørfeltene.

Når Lomi og Rupsi ved enkelte anledningen viser høyere kobber- og sinkinnhold enn vanlig, er gjerne vannføringen lav slik at oksydasjon av mindre kisforekomster kan få betydning for vannkjemien. Etter at overføring av vann fra Rupsi til Lomi tok til 20/12-78, og ettersom Lomi dam ved Lomivatn ikke har hatt naturlig avrenning siden 20/2-79, forekommer slike episoder hyppigere i 79 enn tidligere.

De mindre bekkene, Granheibekken og Furuhaugbekken (tabell 1, figur 1), er i perioder påvirket av avrenning fra gamle gruveområder og får da lav pH og relativt høye kobber- og sinkkonsentrasjoner. Meteorologiske forhold er sannsynligvis bestemmende for når slike episoder opptrer.

1.3. I LANGVATN SYNES KUN STASJONEN VED FYRLYKTEN BERØRT AV ENDRINGER I DEPONERINGSFORHOLDENE FRA 73 TIL 79.

De endrede forhold i Giken kan være årsak til at det i Langvatn ved fyrlykten kan spores en økning i metallkonsentrasjonene fra 1973/74 til 1978 (tabell 2). En annen forklaring kan være at stasjonen blir påvirket av avgangen fra verket, som i 1978 ble deponert på 10 meters dyp i Langvatn, ikke langt fra fyrlykten. (Vedlegg 3.)

Ved Glastunes er vannkvaliteten preget av en lagdeling hvor de dypere vannmasser har anaerobe forhold med sulfid i stedet for oksygen og høye metallkonsentrasjoner (vedlegg 2). De få prøvene som foreligger, gir ikke grunnlag for å spore endringer i vannkvalitet over tid, selv om metallinnholdet i de øvre vannlag synes ubetydelig høyere høsten 1978 enn om høsten 1974 og 1977.

Ved enkelte anledninger viser prøver fra største dyp i Langvatn ved Glastunes usedvanlig høye metallkonsentrasjoner (vedlegg 2). Dette skyldes antagelig partikulært materiale som er virvlet opp fra bunnen ved prøvetaking.

Tabell 2. Langvatn ved fyrlykten (st. 9 i vedlegg 2).

Middelverdier for 3 prøver fra h.h.v. 1, 10 og 20 meters dyp. Prøver påvirket av partikulært materiale er utelatt.

	PH	KOND µS/cm	TURB FTU	SO4 mg/l	CU µg/l	ZN µg/l	CA mg/l	MG mg/l	FE µg/l
16/3-73:	6,8	31	1,6	5,4	43	56	3,6	0,57	
27/3-74:	7,0	46	2,9	9,9	(40)	(55)	6,3		
15/8-74:	7,1	27	1,3	5,5	34	55	3,2	0,56	
12/9-77:	7,8	41	2,4	-	34	62	4,1	0,54	220
6/2-78:	8,1	82	1,3	11	45	70	5,9	0,81	220
10/5-78:	7,4	165	-	8,2	71	70	4,5	0,68	101
4/9-78:	6,8	36	1,4	9,0	75	83	4,8	0,68	142

1.4. DE KJEMISKE FORHOLD I SJØNSTÅELVA SYNES UENDRET GJENNOM KONTROLL-PROGRAMPERIODEN.

I Sjønståelva er middelkonsentrasjonen av kobber og sink omlag tre ganger høyere enn i de relativt upåvirkede elvene i Lomi, Rupsi og Balmi før reguleringen. Elva er således preget av avrenning fra Giken og avgangsdeponeringen i Langvatn. pH-nivået i Sjønståelva er imidlertid stabilt høy og viser at surt guvevann fra Giken er blitt nøytralisert. Sink- og kobberkonsentrasjonene varierer noe usystematisk i forhold til vannføring og andre kjemiske komponenter, og dette gir grunn til å tro at metallene er knyttet til partikulært materiale. Forskjellen mellom tørrstoff og gløderest tyder på at det partikulære materialet i prøvene i vesentlig grad er av uorganisk karakter. Enkelte mindre årstidsvariasjoner kan spores for kalsium- og sulfat hvor verdiene er lavest under flomperiodene om våren (figur 3). Dette er rimelig ettersom den vanlige avrenning fra Langvatn da er fortynnet med ionefattig smeltevann fra snø.

Sjønståelva viser svært små endringer fra Hellarmo til Fjell og Ågifjell (tabell 3). Kun mindre reduksjoner i turbiditet, kobber- og sinkinnhold i elva nedover vassdraget kommer frem i de årlige middelverdier. De få analysene som foreligger fra Sjønståelva ved innløpet i Øvrevatn, tyder på at elva ikke har endret sammensetning i nevneverdig grad fra Fjell til Øvrevatn heller.

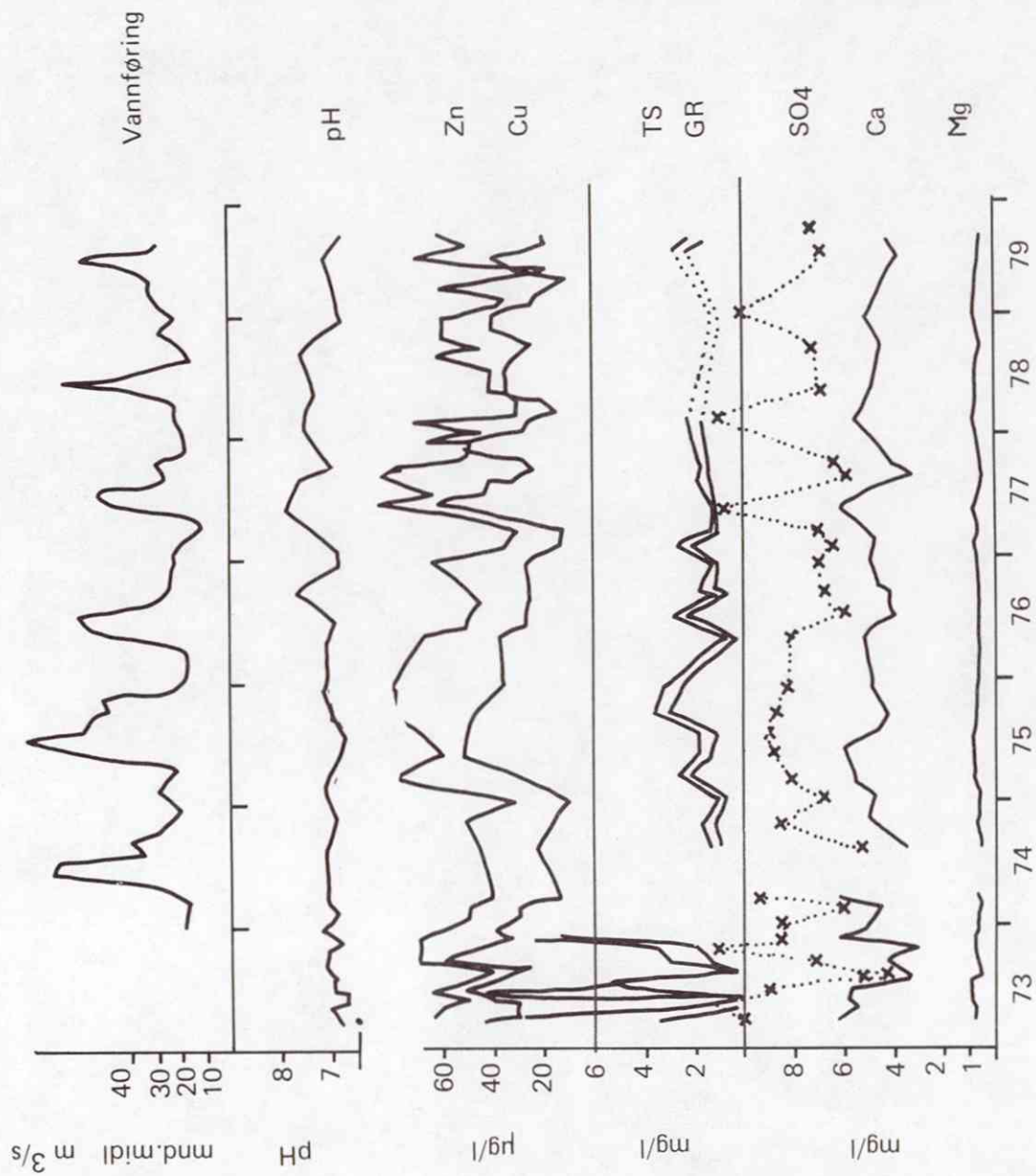


Fig. 3 Vannkvaliteten i Sjønståelva ved Hellarmo varierer en del fra prøve til prøve, men synes ikke å være preget av endrede forhold i Giken.

Tabell 3. Årlige middelkonsentrasjoner ved stasjoner i Sjønståelva viser at elva endrer seg lite fra Hellarmo til Ågifjell.

Sjønståelva	pH årsmiddel							TURB, FTU, årsmiddel						
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
St. 5. Utløp Hellarmo	6,90	7,00	6,95	7,20	7,24	7,30	(6,87)	2,5	1,5	2,6	1,7	1,9	1,3	(2,5)
" 6. Fjell				7,14	7,17	7,71					1,5	1,4	1,6	
" 15. Ågifjell		(7,2)	6,85	7,3	7,15			(1,6)	1,6	1,5	1,3			
	SO ₄ , mg/l, årsmiddel							CU, µg/l, årsmiddel						
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
St. 5. Utløp Hellarmo	5,1	7,3	8,3	7,0	7,3	8,9	(7,0)	36	23	37	29	40	30	28
" 6. Fjell				6,8	6,5	8,3					33	33	25	
" 15. Ågifjell		(7,1)	8,1	6,7	6,8			(19)	34	28	28			
	CA, mg/l, årsmiddel							ZN, µg/l, årsmiddel						
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
St. 5. Utløp Hellarmo	4,96	4,79	5,0	4,5	4,6	5,0	(4,0)	55	47	67	56	62	46	50
" 6. Fjell				4,4	4,5	3,9					47	36	45	
" 15. Ågifjell		(4,4)	5,1	4,3	4,5			(45)	60	47	45			

Tall i parentes er beregnet fra færre enn 4 analyser pr. år.

1.5. ØVREVATN ER I VESENTLIG GRAD SJØVANNSPÅVIRKET.

Sjønståelva renner ut i Øvrevatn og derfra føres vannmassene via Nedrevatn og videre til Fauskevika. Innsjøen Øvrevatn er påvirket av sjøvann ved at det ved høyvann føres sjøvann fra Nedrevatn inn i Øvrevatn. I de øvre vannlag er Ca-, Mg- og SO_4 -verdiene betydelig høyere enn i Sjønståelva, og under sprangsjiktet, som ligger på 10-14 m er sjøvannspåvirkningen enda tydeligere. Mellom 25-30 m dyp ~~avtar~~ oksygeninnholdet sterkt og under ca. 50 m synes forholdene å være stagnante og anoksiske.

Sporadisk viser analyseresultatene fra Øvrevatn høye konsentrasjoner av kobber og spesielt av sink i forhold til hva Sjønståelva viser. Det er ikke utenkelig at avrenning fra land, som eventuelt inneholder partikulært materiale, renner ut i sjikt i Øvrevatn hvor innsjøens og avrenningsvannets tetthet stemmer overens (figur 4). Denne teori støttes av at de høye sinkverdiene er knyttet til prøver tatt om høsten når innsjøers lagdeling er mest utpreget. De høye sinkverdiene kan også skyldes at enkelte lag påvirkes av sedimentene i innsjøen (kapitel 3).

I utløpet av Øvrevatn er kobber- og sinkkonsentrasjonene lavere enn i Sjønståelva ved Fjell. Turbiditeten er også lavere enn i Sjønståelva, og dette tyder på at partikulært materiale fra Sjønståelva vil sedimentere i Øvrevatn etter hvert.

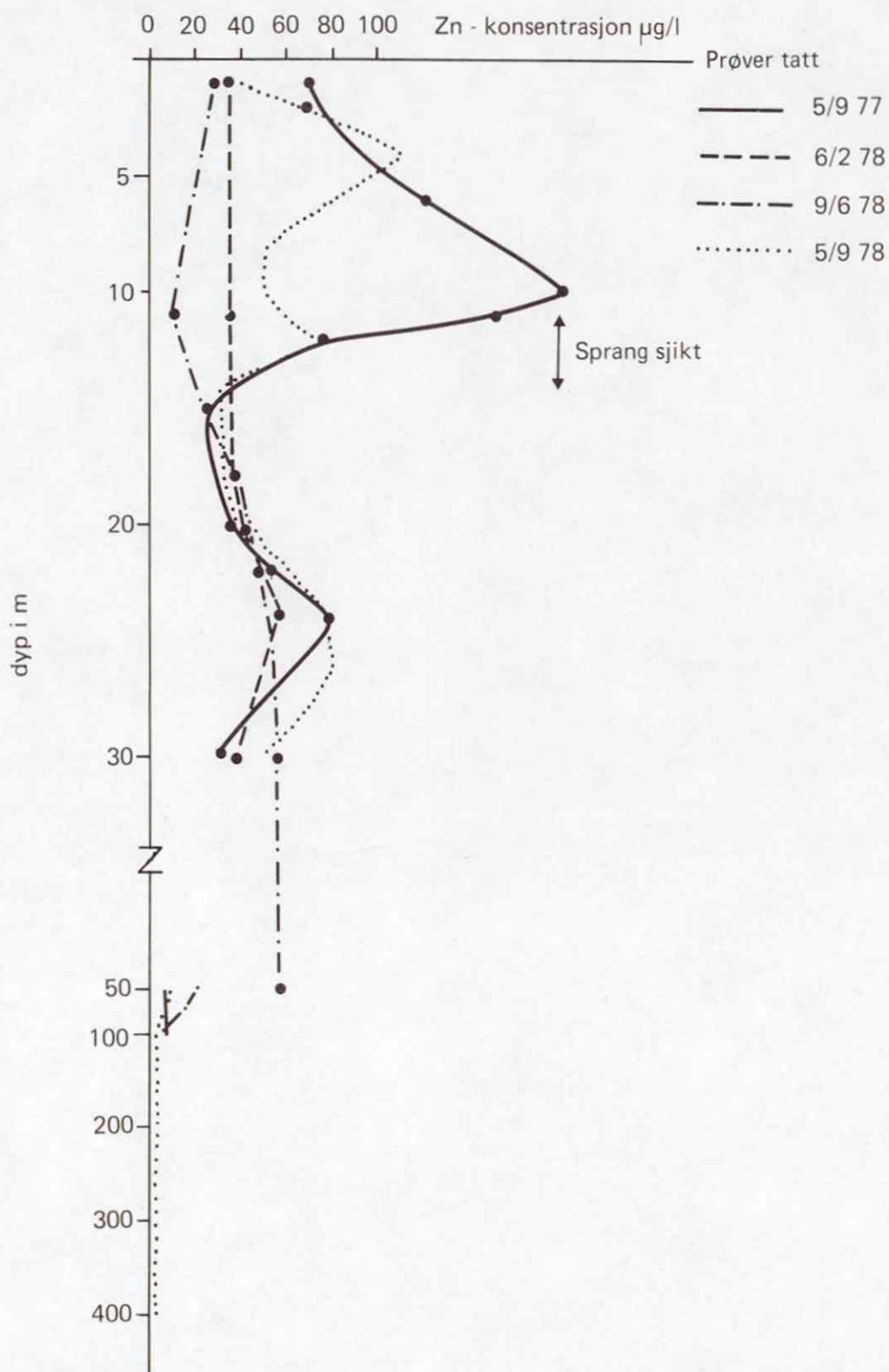


Fig. 4 Sink-konsentrasjonene i Øvrevatn er relativt høye i enkelte vannlag, spesielt om høsten.

2. MATERIALTRANSPORTBEREGNINGER.

2.1. FRA 1973 TIL 1979 HAR METALLTILFØRSELEN TIL LANGVATN VIA ELVENE SANNSYNLIGVIS ØKT MENS TRANSPORTEN I SJØNSTÅELVA SYNES STABIL

Transporten av kobber og sink til Langvatn via nedbørfeltet ble for perioden 74-74 grovt anslått til henholdsvis 28 og 30 tonn pr. år. For perioden 1/7-78 - 1/7-79 viser tabell 4 at transporten er nær dobbelt så stor, henholdsvis 57 og 75 tonn. For året 78/79 er beregningene basert på hyppige kjemiske analyser, så den største usikkerheten i beregningene i tabell 4 ligger i de benyttede beregnede vannføringsverdier. For eksempel kom 74% av tilførselen av metaller til Langvatn (tabell 4) via Giken. De vannføringsdata som er benyttet fremkom ved at vannføringen i Giken antas å utgjøre 5,6% av vannføringen i Sjønståelva ved Fjell. Ettersom Giken er en meget mindre elv enn Sjønståelva, vil den også være mer følsom for flom og tørke. Transportverdiene i tabell 5 blir derfor noe usikre, men siden det ikke er noen klar sammenheng mellom vannføring og metallkonsentrasjon, må de angitte verdier anses som sannsynlige. De innebærer for øvrig mer enn en fordobling av metalltransporten i Giken i forhold til 1973-75 da transporten var 28 tonn Cu og 30 tonn Zn pr. år.

For året 78/79 utgjør transporten ut av Langvatn kun halvparten av de beregnede metalltilførslene til Langvatn. Metallene i det sure vannet i Giken vil således i vesentlig grad felles ut når det blandes med godt bufret vann i Langvatn. Utfellingen synes også å overskride en eventuell effekt av en utvasking av metaller fra avgangsfyllinger.

Den årlige transporten ut av Langvatn fra 1973 til 1979 synes (tabell 5) ganske upåvirket av den økte metalltransporten i Langvatns nedbørfelt. Dette tyder igjen på at utfellingen i Langvatn av metallionene fra Giken er omfattende. Middelkonsentrasjonen av kobber og sink ved Hellarmo er i 1977-78 og 1978-79 lavere enn i 1973-75, noe som kan skyldes at vannføringen og følgelig flommene har vært mindre. Spesielt synes middelkonsentrasjonene i perioden 1/7-77 - 1/7-78 lave, og dette kan i tillegg muligens skyldes at det meste av avgangen fra smelteverket ble deponert under vann i den perioden.

Tabell 4. Materialtransport i tilløp og utløp av Langvatn for året 1/7-78 til 1/7-79 beregnet ut fra analyser hver 14. dag og vannføring i prosent av observert vannføring ved Fjell. Transporten er beregnet som veiet middelkonsentrasjon på dager med observert metallkonsentrasjon og vannføring, multiplisert med total vannføring for perioden.

	Vann 10^6 m^3	Total mengde Cu, tonn	Total mengde Zn, tonn	Veiet middel- kons. Cu, $\mu\text{g/l}$	Veiet middel- kons. Zn, $\mu\text{g/l}$
Balmi elv	92	5,6	3,2	60	35
Balmi, kraftv.	371	4,1	5,6	11*	15*
Lomi	105	1,1	1,5	11	15
Giken	47	43,3	54,7	931	1180
Granheibekken	11	1,5	6,6	140	560
Diffus avrenning innenfor Avilon	39	0,4	0,6	11*	15*
Rupsi	67	0,7	0,9	11	14
Villumelva	46	0,2	0,7	4	15
Diffus avrenning utenfor Avilon inkl. Grareelva	44	0,5	0,7	11*	15*
Nedbørbelastning på Langvatn	8				
Totale tilførsler til Langvatn	830	57,4	74,5	70	91
Avrenning fra Langvatn v/ Hellarmo	830	24,3	36,8	29	44

* På grunn av manglende analysedata er vannkvaliteten satt lik den i Lomi.

Tabell 5. Den årlige transporten av metaller i Sjønståelva synes relativt stabil fra 73 til 79.

	Vann	Total mengde	Total mengde	Veiet middel- kons.	Veiet middel- kons.
Hellarmo	10^6 m^3	Cu, tonn	Zn, tonn	Cu, $\mu\text{g/l}$	Zn, $\mu\text{g/l}$
<u>Årsmiddel</u>					
73-75	1050	33,7	64	34	61
1/7-77 - 1/7-78	830	24	36	29	43
1/7-78 - 1/7-79	897	29	46	32	51

3. UNDERSØKELSER AV SEDIMENTER I ØVREVATN OG PARTIKLER I SJØNSTÅELVA.

3.1. SEDIMENTER I DEN INDRE DEL AV ØVREVATN ER PÅVIRKET AV METALLHOLDIG SLAM.

Øvrevatn mottar slam fra Langvatn via Sjønståelva. I tidligere tider ble kis omlastet ved siloanlegg innerst i Langvatn og det er rimelig å tro at spill av kis har forekommet. Dette vil kunne avspeile seg i sedimentenes innhold av lett og tungt utløsbare metaller. Sedimentprøver ble derfor tatt fra den indre del av Øvrevatn 9/9 og 14/9-78. Sedimentene ble tørket, knust og siktet gjennom 180μ nylonduk og ekstrahert med to forskjellige syrer.

- 1) Tynn kald saltsyre (0,5N HCl), som vil ekstrahere lett utløsbare metaller, og
- 2) Varm salpetersyre (50%-ig HNO_3 , 110°C) som i tillegg vil ekstrahere metaller bundet i kiser.

Analysene av en sedimentprøve tatt med bunnslode fra 20-5 m dyp (tabell 6) og av en 25 cm lang sedimentkjerne delt i 5 cm lag (tabell 7) viser at sedimentene i den indre delen av Øvrevatn er tydelig påvirket av metallholdig slam. Det er imidlertid ikke gjort forsøk på å bedømme utbredelsen av disse slamlag. Det er vanskelig å si om disse sedimentene kan ha betydning for vannkvaliteten i Øvrevatn.

Tabell 6. Bunnslam tatt med bunnslade 9/6-78 fra 20-5 meters dyp i Øvrevatn nær de gamle siloene for utskipping av malm og kis viser et betydelig innhold av metallholdig slam.

	mg Cu/kg	mg Zn/kg	mg Fe/kg	Fe %
Lett utløsbare metaller	710	225	35000	3,5
Tungt utløsbare metaller	1226	509	106000	10,6

Tabell 7. Analyse av en 25 cm lang sedimentkjerne fra Øvrevatn.

	Sediment cm	mg Cu/kg	mg Zn/kg	mg Fe/kg	Fe %
Lett utløsbare metaller	0 - 5	685	489	29000	2,9
	5 - 10	378	174	17000	1,7
	10 - 15	71	60	13000	1,3
	15 - 20	43	35	15000	1,5
	20 - 25	31	26	14000	1,4
Tungt utløsbare metaller	0 - 5	1494	1012	79000	7,9
	5 - 10	1030	412	58000	5,8
	10 - 15	183	167	49000	4,9
	15 - 20	81	108	50000	5,0
	20 - 25	65	100	47000	4,7

3.2 SPESIELLE UNDERSØKELSER MED ELEKTRONMIKROSKOP VISER AT DET SUSPENDERTE TØRRSTOFF I VANNMASSENE VED UTLØP AV LANGVATN HOVEDSAKELIG BESTÅR AV UORGANISK MATERIALE.

Analyseresultatene for suspendert tørrstoff og siktedypsmålinger viser at vannmassene i Langvatn er betydelig tilslammet. Det knytter seg derfor en viss interesse til hva hovedkomponentene i slammet består av.

Slike undersøkelser ble utført med Scanning Elektronmikroskop (SEM). Undersøkelsene kan ikke gi noe kvantitativt bilde av partikkeltransporten i Langvatn, men den er et godt hjelpemiddel for kvalitativ bedømmelse av avgangspartikler i vannmassene.

I tillegg til at man kan studere partiklenes form og størrelse i forstørrelser over 10.000 ganger, kan man ved hjelp av et tilleggs-utstyr bestemme partiklenes kjemiske sammensetning. Dette utstyr kalles EDAX, "Energy Dispersive Analysis of X-rays". Prinsippene for denne teknikk går i korthet ut på at en elektronstråle retts mot et preparat på et spesialfilter. Det genereres derved røntgenstråling som er karakteristisk for de atomer preparatet består av. Røntgenstrålingen analyseres, og resultatene fremkommer som et diagram som viser sammenhengen mellom strålingsenergien (bølgelengden) og intensiteten (se fig. 5). Man får derved et "halvkvantitativt" bilde av preparatets kjemiske sammensetning.

Preparatet lages ved at en passende prøvemengde (vanligvis 0,5-2,0 liter) filtreres gjennom et Nuclepore-filter med poreåpning 0,2 μm . Dette er et spesialfilter laget av polykarbonat som har en meget plan overflate, noe som gjør at filteret er velegnet til dette formål. Etter filtrering klippes ut en bit på ca. 1 cm^2 av filteret, som benyttes til videre undersøkelser.

Mikroskoperingsarbeidet er utført i samarbeid med Sentralinstitutt for industriell forskning (SI).

Figur 5 viser et utsnitt i 1000X forstørrelse av et preparat laget ved filtrering av 500 ml vann fra St. 5, Utløp Langvatn ved Hellarmo, 6.9.78. Preparatet synes å være forholdsvis homogent. Figuren viser også et EDAX-diagram av hele området. Dette viser at hovedkomponentene på preparatet er aluminium, silisium og jern og med noe mindre mengder av magnesium, kalium og kalsium. Spor av svovel og titan kan observeres.

Et par utsnitt av 1000X forstørrelsen er undersøkt spesielt i 5000X forstørrelse. Her ble det funnet to svovelkispertikler som vist på figurene. Partiklene er av størrelsesorden 1 og 4 μm i diameter. De øvrige partikler i utsnittene er silikatmineraler sammensatt av magnesium, aluminium, silisium, kalsium og jern i forskjellige mengder.

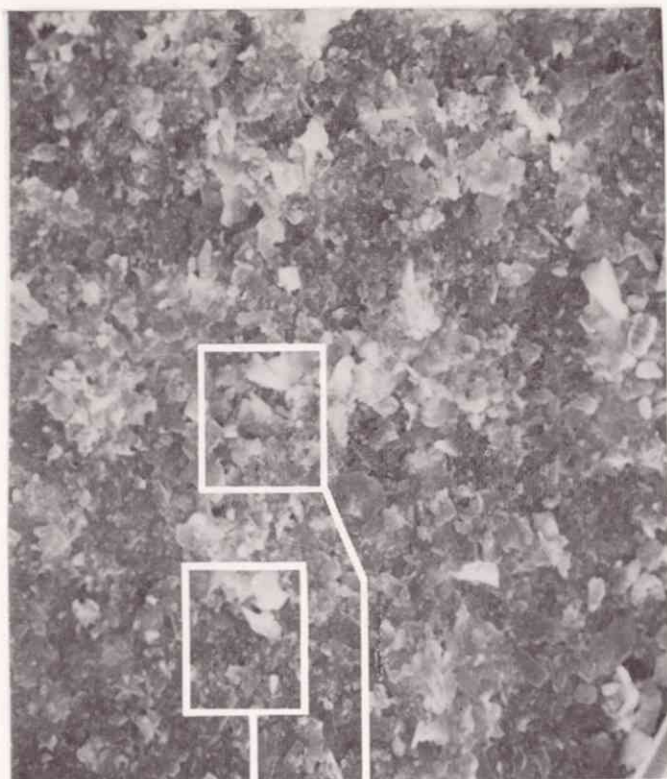
Hovedinntrykket fra disse undersøkelser er at de suspenderte slam-mengder ved utløpet av Langvatn synes å bestå hovedsakelig av uorganisk materiale som silikatmineraler. Det kan påvises spor av svovelkispertikler.

A/S SULITJELMA GRUBER

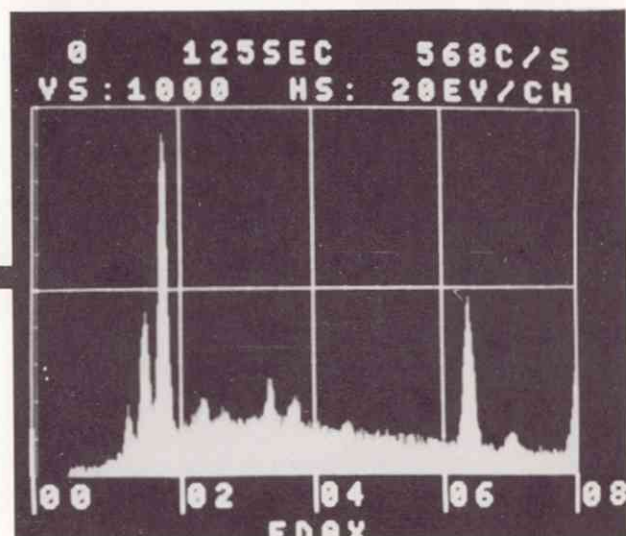
St. 5. Utløp Langvatn ved Hellarmo

6. september 1978

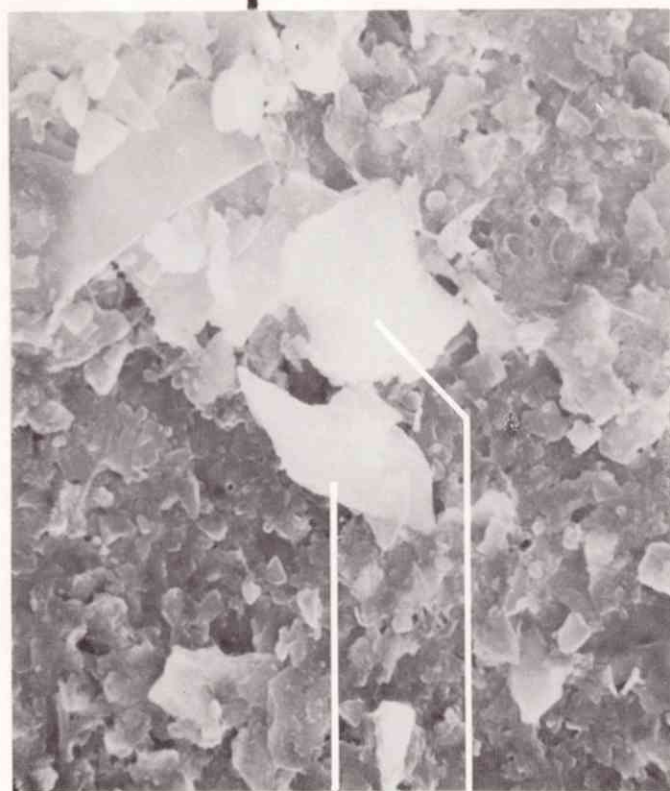
500 ml filtrert



1000x



Mg Al Si S K Ca Ti Fe Fe



5000x

Silikat mineral
Mg, Al, Si, Ca, Fe

Svovelkisparkikkel
 FeS_2



5000x

FeS_2

Fig. 5. Elektronmikroskopbilder av partikler i vann i utløpet av Langvatn.

4. RESULTATER AV BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

4.1. RESULTATET AV BUNNDYRUNDERSØKELSENE VISER AT DYRELIVET ER FATTIG I HELE VASSDRAGET MED UNNTAK FRA UTLØPET AV ØVREVATN.

I tabell 8 er oppført resultatene av bunndyranalysene . I Langvatn er tatt prøver av bynndyr med en Van Veen grabb (1974 og 1976) og i Sjønståelva og utløpet av Øvrevatn med vannhåv (250 μ m, 3 x 1 min.) i årene 1974 og 1976-1978. I Langvatn angir tallene for 1978 antall dyr pr. m² bunnareal. Forøvrig er oppført antall dyr i prøvene. Prøvene er ikke talt på samme tidspunkt hver år og dette kan bl.a. være en årsak til de årlige variasjoner som finnes.

I Langvatn ble prøvene i 1974 tatt på storsteinet bunn ved kai ved Furulund og i 1976 i liten bukt med sannbunn på sydvestre side av innsjøen. Dyrelivet var begge steder meget fattig og besto vesentlig av fjærmygg-larver og makk. Langvatnet er for en stor del relativt dypt med bratte strender og vil nok derfor også fra naturens side ha en beskjeden bunndyrproduksjon.

I Sjønståelva ble prøvene ved Fjell tatt i et lite stryk med et materiale som besto av en blanding av større og mindre stein og grus. På denne stasjonen ble stort sett bare funnet steinflue- og fjærmygg-larver.

Ved Ågigjell ble prøvene tatt ved vestsiden av elven kort ovenfor innkjørselven til tunnel (og nedkjørsel til Øvrevatn). Bunnmaterialet besto her av større og mindre stein og strømmen var relativt sfri. Også her ble vesentlig funnet steinflue- og fjærmygg-larver.

Prøvene ved innløpet av Øvrevatn ble tatt på et slakt strykparti med større og mindre stein. Forekomstene av dyr var her som ovenfor.

I Sjønståelva burde forholdene naturlig ligge vel til rette for en god produksjon av de vanlige grupper av bunndyr. Også her var allikevel mengden av dyr liten og få grupper representert. De to mest betydningsfulle gruppene her, steinfluelarver og fjærmygg-larver, er imidlertid

viktige næringsdyr for fisk. De forekommer i såpass mengder at de i allefall burde kunne gi grunnlag for en liten produksjon av fisk sammen med det som kommer fra omgivelsene (landinnsekter etc.)

Ved utløpet av Øvrevatn ble prøvene tatt på sand og steinbunn i et slakt stryk. Strømhastigheten og -retningen var her bestemt av flo og fjære. På denne lokaliteten var flere grupper representert og i vesentlig større mengder. Spesielt kan en her merke seg forekomster av vårfluer og tangloppen (krepsdyr) *Gammarus duebenii*. Denne arten er nær beslektet med det viktige næringsdyr for aure i ferskvann, marflo (*Gammarus lacustris*). *Gammarus duebenii* lever på lokaliteter som er innfluert av sjøvann og er således en brakkvannsart. Forekomsten av denne arten viser at lokaliteten er påvirket av sjøvann.

4.2. DYREPLANKTONSAMFUNNENE SYNES FATTIGE I SÅVEL LANGVATN SOM ØVREVATN.

I tabell 9 er gitt en oversikt over dyreplankton som ble funnet i Langvatn og Øvrevatn med vertikal trekk fra 10-0 m's dyp med dyreplanktonhåv (maskevidde 95 μ).

Dyreplanktonet i Langvatn synes å være meget fattig. De få arter som ble funnet forekom bare i små mengder. Samtlige arter er meget vanlige i norske innsjøer. Det er verdt å legge merke til at daphiner (vannlopper) ikke ble funnet hverken her eller i Øvrevatn.

I Øvrevatn dominerte en hoppekreps (*Aurytemora* sp.) (*Lacustris* Poppe). Denne slekten ser ut til å ha en snever utbredelse i ferskvann i Norge. Den finnes imidlertid relativt vanlig i brakkvann (Østersjøen) og saltvann. Arten *lacustris* er såvidt vites tidligere funnet i Femsjøen i Østfold og Mälaren i Sverige. En så utpreget dominans som arten viser i Øvrevatn (sept. 1977-1978) er såvidt vites ikke tidligere funnet.

Som konklusjon må en kunne fastslå at planktonsamfunnene var meget fattige såvel i Langvatn som i Øvrevatn.

Tabell 9. Dyreplankton 1977-79. Vertikale håvtrekk 10-0 m, 95 µm maskevidde

Art	Lokalitet	Langvatn		Øvrevatn		
	Stasjon	L 7	L 14			
	Dato	12/9-77	4/9-78	13/9-77	4/9-78	28/6-79
	Del av prøven	ca. 2/3	Hele	ca. 1/3	Hele	Hele
ROTATORIA (Hjuldyr)						
	Kellicottia longispina	1	2			
	(Kellicott)					
	Conochilus sp.	4		1		
COPEPODA (Hoppekreps)						
	Eurytemora sp. ¹⁾			5		
	cop.			81	49	2
	naup.			31	17	4
	Σ Eurytemora			117	56	6
	Cyclops scutifer Sars u/egg	1	1			
	cop.	7	23	1		2
	naup.	2	2	1		1
	Σ Cyclops	10	26			3
LADOCERA (Vannlopper)						
	Bosmina sp. juv.	1				
	Σ Bosmina	1				

1) Antagelig lacustus (Lillj.)

4.3. KUN ENKELTE TUNGMETALLKONSENTRASJONER I TANG OG FISK LIGGER
UBETYDELIG OVER RIMELIG BAKGRUNNSNIVÅ.

I tabell 10 er oppført resultatene av tungmetallanalyser i blæretang fra utløpet av Nedrevatn. Analysene er foretatt med atomabsorpsjon etter oppslutning i dekomponeringsbombe.

Tabell 10. Tungmetaller, mg/kg tørrvekt i blæretang (*Fucus vesiculosus*) fra utløpet av Nedrevatn, 5. september 1979.

Metall Prøve	Hg	Mn	Cu	Cd	Pb	Zu	Fe	Ni	Co	Cr	Mo
A	0.03	32	380	<1	<10	300	700	<10	<10	<10	<50
B	0.04	37	320	<1	<10	400	700	<10	<10	<10	<50
C	0.03	39	310	<1	<10	390	1050	<10	<10	<10	<50

De tre prøvene (A, B og C) ble tatt på samme lokalitet og besto av ensartet materiale av ca. 2-årig blæretang. Tangen sto på ca. 0,5 - 1 m dyp nær land i strømmen under veibru.

Analysene viser at kobberverdiene er høye og vel 10 ganger over den naturlige bakgrunnsverdi (3-30 mg/kg) i relativt uberørt kystvann. Sinkverdiene er litt høyere enn antatt bakgrunnsnivå (30-100 mg/kg). For de øvrige metaller synes verdiene å ligge omtrent som en kunne vente i uberørte områder.

Tabell 11 viser resultatene av analyser av tre grupper fisk tatt med garn i Øvrevatn i juni 1979. Garna var plasert fra land på forskjellige steder i Øvrevatn ned til en dybde av omlag 5-6 meter. Som analysemateriale ble anvendt tre skrubbeflyndrer til en samlet vekt av 900 gram, 5 røyer med samlet vekt 550 gram og 2 aurer med totalvekt 210 gram.

Tabell 11. Tungmetaller i fisk fra Øvrevatn.
Juni 1979 i mg/kg våtvekt.

Fiskeart, organ	Tørrstoff %	Hg	Cu	Cd	Pb	Zu
Røye, muskulatur	21.8	0.04	0.7	0.02	0.02	7.2
lever	23.8		27.4	0.26	0.10	43
Aure, muskulatur	23.4	0.03	0.9	0.02	0.04	8.2
Flyndre, muskulatur	17.9	0.05	0.4	0.03	0.03	7.4
lever	19.1		4.6	0.22	0.10	20

Fiskene ble filtrert og fiskemuskulaturen homogenisert i Sorvall omnimixer. Muskulatur til kvikksølvbestemmelsen ble oppsluttet med salpetersyre og hydrogenbromid. Bestemmelsen foregikk med flammeløs atomabsorpsjon. Til de øvrige metallbestemmelsene ble prøvene tørrforasket, løst i syre og metallene bestemt med atomabsorpsjon. Sink ble bestemt direkte mens det for kobber, kadmium og bly var nødvendig med en oppkonsentrasjon ved hjelp av APDC/MIBK.

Verdiene for tungmetaller i muskulatur (fiskekjøtt) er alle som en normalt kunne vente for upåvirkede områder. Leverprøvene viser høyere verdier enn for kjøtt, men heller ikke disse er høyere enn normalt.

4.4. FORURENSNINGENE I VASSDRAGET SETT I RELASJON TIL BIOLOGISKE FORHOLD.

Forurensningene fra gruvedriften i Sulitjelma har utvilsomt forårsaket betydelige endringer i de biologiske forhold i vassdraget. Det foreligger ingen undersøkelser som kan belyse forholdene før gruvedriften tok til. Langvatn skal imidlertid omkring århundreskiftet ha vært et ganske godt aurevann. Også i Sjønståelva var det den gang godt fiske med endel stor fisk.

I Langvatn finnes det idag bare aure utenfor elveos og nær utløpet. Det skal ifølge folk på stedet flere ganger være observert "syk" eller døende fisk i vannet, og dette er da sannsynligvis fisk som har kommet ut i innsjøen fra tilløpselvene. Under befaringen i september 1979 ble det observert 4 aure i Villumelva hvor denne munner ut i

Langvatn vest for Avilonfyllingen. I en strekning på ca. 200 m østover fra denne ble observert flere vak av aure i selve Langvatn.

I øvre og midtre del av Sjønståelva skal finnes en og annen fisk og da helst nedenfor tilløpselvene om våren. Det blir mer fisk etterhvert som en kommer nedover elva og i nederste del skal det gå opp litt laks fra sjøen.

I Øvrevatn skal det iallefall i endel år ha vært en lokal sildestamme. Forøvrig finnes aure, røye og skrubbeflyndre.

Bunnfaunaen og dyreplanktonet er både i kvalitativ og kvantitativ henseende meget fattig i Langvatn og Sjønståelva.

Forurensningene fra gruvedriften består av to hovedkomponenter, - finfordelte mineralske partikler (slam) fra oppredningsverket og tungmetaller som særlig tilføres gjennom de sure gruvebekkene.

Sannsynligvis skyldes de biologiske virkningene en kombinasjon av begge deler. Slammet vil dekke over bunnarealer og fysisk virke inn på produksjonen av bunndyr. Videre vil det nedsette lystilgangen og redusere produksjonen av organisk stoff (fotosyntesen). Dette minsker i sin tur mulighetene for produksjon av fisk.

Tungmetallkonsentrasjonene i vassdraget er høye og i figur 6 er angitt den kumulative prosentvise fordeling av kobber og sinkkonsentrasjonene i Langvatn ved utløpet for perioden mai 1977 - juli 1978. 50 og 95 prosentilene for kobber er 32 og 54 µg/l. EIFAC (Den europeiske innlandsfiskekommisjon) har utarbeidet sikre verdier, - konsentrasjoner som ikke må overskrides dersom skadevirkninger skal unngås. 95 prosentiler er her ved tilnærmet samme vannkvalitet (hardhet) 21 µg/l for kobber og 80 µg/l for sink. (EIFAC, 1973 og 1976.)

Det vil si at kobberkonsentrasjonene i Langvatn er 2.6 ganger høyere ($\frac{54}{21}$) enn akseptabelt. Sinkkonsentrasjonene ligger akkurat på grensen med 1.1 ($\frac{85}{80}$). Regner en med en additiv gifteffekt av metallene blir forholdet $1.1 + 2.6$ dvs. 3.7 høyere enn akseptabelt. Som modifierende faktor kommer imidlertid at en vesentlig del av

tungmetallene kan være inaktivert, f.eks. bundet til mineralske partikler og organisk materiale. En har eksempler fra andre vassdrag i Norge på at konsentrasjonene kan være like høye som dette (EIFAC, 1977) eller høyere (NIVA, 1978) og at de likevel har bestander av laksefisk. I hvilken grad metallene er inaktivert er imidlertid helt avhengig av vannkvaliteten, og dermed kan variere betydelig fra vassdrag til vassdrag. Det er derfor vanskelig å konkludere med annet enn at metallkonsentrasjonene er høye og sannsynligvis en medvirkende årsak til at fisk ikke trives i vassdraget.

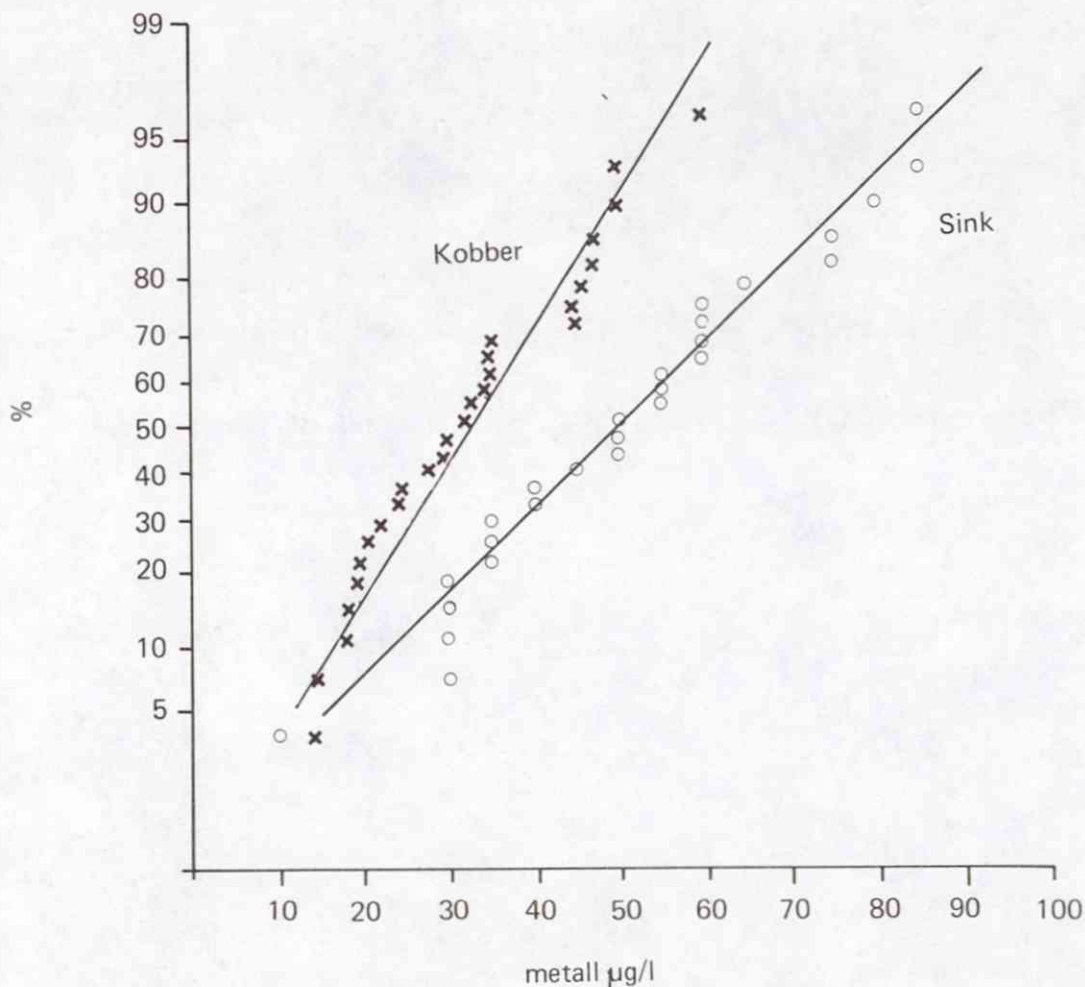


Fig. 6 Prosentvis kumulativ fordeling av kobber- og sink-konsentrasjoner i Langvatn ved utløp, for perioden mai 77 - juli 78.

REFERANSER

EIFAC, 1973. Report on zinc and freshwater fish. FAO/EIFAC/Roma, Tech. Pap. No. 21.

NIVA, 1974. A/S Sulitjelma Gruber. Undersøkelser av Langvatn som deponeringssted for avgang. (NIVA-rapport 0.3/74.)

NIVA, 1976. A/S Sulitjelma Gruber. Kontrollundersøkelser i Langvassdraget 1976. (NIVA-rapport, 0-2/76.)

EIFAC, 1976. Report on copper and freshwater fish. FAO/EIFAC/Roma, Tech. Pap. No. 27.

EIFAC, 1977. The effect of zinc and copper pollution on the salmonid fisheries in river and lake system in central Norway. FAO/EIFAC/Roma, Tech. Pap. No. 29.

VEDLEGG 1

I perioden 1977-79 har det vært 3 befaringer i Langvassdraget (12-14/9 1977, 4-6/9 1978 og 28/6 1979).

Ved befaringene har A/S Sulitjelma Gruber, Nordlands fylkesadministrasjon og Norsk institutt for vannforskning vært representert. Fra Nordland fylkesadministrasjon har avd.ing. Per Bie Wikander deltatt, og han har videre bistått A/S Sulitjelma Gruber ved prøvetaking fra innsjøene. Byveterinæren i Bodø har utført noen analyser av disse prøvene. Fra NIVA har cand. real. Magne Grande og ing. Eigil Iversen deltatt.

VEDLEGG 2

ANALYSERESULTATER FRA SULITJELMAVASSDRAGET MED LISTE OVER PRØVE-
TAKINGSSTASJONER

Fra de nedenfor nevnte elvene i Langvassdraget (figur 1) og ved flere stasjoner i Sjønståelva er det minst 1-2 ganger pr. år tatt prøver for omfattende kjemiske analyser. I tillegg er kobber og sink bestemt hyppigere i de større elvene, og hver 14. dag i perioden september 1977 til 1978. Videre er det ved 3 anledninger samlet prøver fra forskjellige dyp ved to stasjoner i Langvatn og i Øvrevatn. Stasjonene avmerket på kartet på figur 1 er følgende:

St.	1	Balmi
"	2	Lomi
"	3	Giken
"	4	Rupsi
"	5	Langvatn. Utløp Hellarmo
"	6	Sjønståelva ved Fjell
"	7	Øvrevatn. Utløp Gjemgam
"	8	Øvrevatn. Ved største dyp
"	9	Langvatn ved fyrlykt
"	10	Granheibekken
"	11	Rupsi stoll
"	12	Furuhaugbekk
"	13	Villumelva
"	14	Langvatn ved Glastunes
"	15	Sjønståelva ved Ågifjell
"	16	Sjønståelva ved innløp Øvrevatn
"	17	Avilon stoll

Analysemetoder og instrumenter er angitt i "O-2/76. A/S SULITJELMA GRUBER. Kontrollundersøkelser i Langvassdraget 1976".

Analyseresultatene er gitt i MIK/l og MIG/l som betyr henholdsvis $\mu\text{g/l}$ og mg/l .

Forkortelsene i de påfølgende tabeller står for:

Data-kode	Betegnelse
PH	Surhetsgrad
KOND	Konduktivitet
TURB	Turbiditet
FARG-U	Farge bestemt på ufiltret prøve
CA	Kalsium
MG	Magnesium
SO4	Sulfat
FE	Jern
CD	Kadmium
PB	Bly
CU	Kobber
ZN	Sink
S-TS	Suspendert tørrstoff
S-GR	Suspendert grøderest
TOTP	Totalt fosfatinnhold
TOTN	Totalt nitratinhold
TOC	Totalt innhold av organisk karbon

=====

MIVA *
 *
 SEKID *
 *
 =====*
 PROSJEKT: *
 *
 *
 STASJON: 1 BALMI
 *
 DATO: 28 MAY 83 *
 =====

DATO/03S.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	FARG-U MG/L	S-TS MG/L	S-GR MG/L	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
730321	7.00	28.0	0.140	2.00	0.400	0.000	3.61	0.550	2.80		20.0	13.0	10.0
740326	7.30	31.0	0.200				4.10		2.90		30.0	5.00	5.00
740815	7.40	26.1	0.260	3.00			3.17	0.540	2.20	0.250	20.0	8.40	3.00
741129	7.20	28.6	0.830	12.5			3.67	0.560	2.80		20.0	3.00	3.00
750115	7.10	28.0	0.270	2.00			3.76	0.520	3.10		20.0	9.00	25.0
750317	7.20	29.5	0.300	2.50			3.79	0.570	2.70		10.0	3.00	9.00
750523	7.10	33.9	0.400	19.0			3.86	0.890	3.50		60.0	25.5	5.00
750711	6.90	36.2	0.370	23.0			3.12	0.590	2.50		25.0	10.0	5.00
750919	7.00	30.7	1.70	121.			3.63	0.670	7.20		200.	35.0	15.0
751129	7.30	50.7	0.300	23.0			8.00	1.10	8.80		30.0	40.0	10.0
760714	7.60	35.2	0.340				4.04	0.540	3.20		10.0	11.5	5.00
770914	7.69	61.7	5.40				10.0	1.50	6.40		730.	15.0	25.0
771004												19.5	19.0
771019												100.	20.0
771025												55.0	15.0
771103												50.0	5.00
771125												130.	55.0
771205												85.0	35.0
771221												75.0	35.0
780116												60.0	20.0
780216												45.0	25.0
780228												38.0	55.0
780316												49.5	90.0
780323												9.00	10.0
780411												246.	180.
780424												86.0	40.0
780508												148.	45.0
780522												62.0	40.0
780601												56.0	20.0
780609												20.5	10.0
780620												45.0	20.0
780706												40.0	40.0
780718												11.5	5.00
780731												8.50	10.0
780814												8.00	30.0
780829												8.50	5.00
780904	7.00	42.5	0.500				6.40	0.870	6.00		15.0	6.10	5.00
781030												75.0	15.0
790601												26.0	30.0
790626												12.5	5.00
790623	7.27	20.7	0.630				2.47	0.390	1.90		30.0	3.60	5.00

=====

ANTALL	:	14	14	14	9	1	1	14	13	14	1	14	41	41
MINSTE	:	6.90	20.7	0.140	2.00	0.400	0.000	2.47	0.390	1.90	0.250	10.0	3.00	3.00
STØRSTE	:	7.69	61.7	5.40	121.	0.400	0.000	10.0	1.50	8.80	0.250	730.	246.	180.
BREDDE	:	0.790	41.0	5.26	118.	0.000	0.000	7.53	1.11	6.90	0.000	720.	243.	177.
GJ.SNITT	:	7.22	34.5	0.831	23.1	0.400	0.000	4.54	0.715	4.00	0.250	87.1	42.0	24.6
STD.AVVIK	:	0.230	10.7	1.37	37.6			2.11	0.305	2.16		191.	47.9	30.9

=====

NIVA *
 SEKIND *
 TABELL NR.: *
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 PROSJEKT: *
 STASJON: 2 LOMI
 DATO: 28 MAY 80 *

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	FARG-U MG/L	KOF-PE MG/L	S-TS MG/L	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
730815	6.90	22.0	0.220			0.800	2.46	0.480	3.20		20.0	7.00	10.0
740326	7.10	23.0	0.100				2.90		4.10		10.0	7.00	10.0
740815	7.20	21.3	0.380				2.37	0.480	3.20	0.250	20.0	1.40	3.00
741129	6.90	23.1	0.480	18.5			2.62	0.480	3.70		20.0	3.00	5.00
750116	7.00	19.4	0.250	1.00			2.72	0.460	3.10		5.00	13.0	25.0
750317	6.90	20.1	0.410	2.50			2.31	0.510	2.70		5.00	12.0	55.0
750523	7.10	36.1	0.300	7.00			3.48	0.700	3.40		5.00	17.5	30.0
750711	6.60	20.2	0.270	2.50			2.26	0.520	2.90		25.0	7.50	15.0
750919	7.00	24.9	0.500	21.0			3.48	0.370	4.30		90.0	2.50	15.0
751129	7.20	20.7	0.250	5.00			2.30	0.450	3.00		10.0	4.50	10.0
760914	7.50	23.9	0.340				2.66	0.440	3.00		5.00	7.00	5.00
770914	7.01	22.8	0.200				2.45	0.420	2.90		10.0	2.50	25.0
771004												4.00	15.0
771019												5.50	5.00
771025												5.50	5.00
771108												3.50	5.00
771205												13.5	5.00
780116												5.50	5.00
780203												10.5	5.00
780216												45.0	25.0
780223													20.0
780316												8.00	5.00
780328												48.5	30.0
780411												5.00	5.00
780424												10.0	15.0
780508												23.5	15.0
780522												9.00	10.0
780601												8.00	20.0
780609												7.30	35.0
780620												14.5	10.0
780705												3.30	5.00
780718												5.00	5.00
780731												4.50	10.0
780814												11.5	30.0
780829												4.00	5.00
780906	7.20	19.5	0.540				2.15	0.360	2.60		15.0	5.00	5.00
781030												7.50	5.00
781222	6.80	25.0	0.470		0.500	2.50						2.50	5.00
790131												4.50	5.00
790303												35.5	25.0
790405												49.5	15.0
790601												10.0	30.0
790626												16.0	5.00
790628	7.09	26.4	0.540				3.97	0.390	2.20		20.0	6.30	5.00

ANTALL	15	15	15	7	1	2	14	13	14	1	14	43	44
MINSTE	6.60	19.4	0.100	1.00	0.500	0.800	2.15	0.360	2.20	0.250	5.00	1.40	3.00
STARSTE	7.50	36.1	0.540	21.0	0.500	2.50	3.97	0.700	4.30	0.250	90.0	49.5	55.0
BR.LDLE	0.900	16.7	0.440	20.0	0.000	1.70	1.82	0.340	2.10	0.000	85.0	48.1	52.0
GJ.SNITT	7.03	23.2	0.350	8.21	0.500	1.65	2.72	0.466	3.16	0.250	18.6	11.1	13.6
STD.AVVIK	0.209	4.15	0.137	8.15			0.548	0.086	0.567		21.7	11.9	11.3

NIVA
SEKIND
PROSJEKT
DATO: 28 MAY 80

TABELL NR. 1
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
STASJON: 3 GIKEN

DATO/ORS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	FARG-U MG/L	FARG-F MG/L	KJOF-PE MG/L	S-TS MG/L	S-GR MG/L	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L
730815	6.80	26.4	0.100				0.600	0.200	3.11	0.490	7.00		250.	
740326	6.10	63.0	9.10	208.					6.20		20.0		2300.	
740815	7.00	22.2	0.320						2.38	0.500	4.80	0.250	120.	
741129	5.30	46.5	1.60	49.0					4.18	1.30	15.0		750.	
750116	6.30	39.6	1.50	23.0					3.96	1.01	12.0		610.	
750317	5.20	44.9	3.70	85.0	2.50				4.77	1.50	13.0		1200.	
750523	4.30	101.	4.00	143.	2.50				6.63	1.95	27.0		2200.	
750711	5.90	24.7	0.860	16.5					2.52	0.570	7.50		350.	
750919	6.50	39.4	1.50	23.0					4.58	0.880	16.0		410.	
751129	5.00	60.2	2.00	48.5					7.20	1.45	21.0		150.	
760214	5.40	81.4	3.10						6.10	1.80	34.0		2000.	
770914	4.53	127.	9.00						10.6	3.00	49.0		5200.	
780904	6.95	28.5	0.610						3.60	0.550	9.00	0.500	235.	0.500
781222	3.10	650.	42.0			0.500	37.6	30.5						
790623	4.23	136.	7.80						9.77	1.71	54.0		4330.	

ANTALL	15	15	15	8	2	1	2	2	14	13	14	2	14	1
MINSTE	3.10	22.2	0.100	16.5	2.50	0.500	0.600	0.200	2.38	0.490	4.80	0.250	120.	0.500
STØRSTE	7.00	650.	42.0	208.	2.50	0.500	37.6	30.5	10.6	3.00	54.0	0.500	5200.	0.500
BREIÐDE	3.90	628.	41.9	191.	0.000	0.000	37.0	30.3	8.22	2.51	49.2	0.250	5030.	0.000
GJ.SNITT	5.51	99.4	5.81	74.5	2.50	0.500	19.1	15.3	5.40	1.29	20.7	0.375	1437.	0.500
STD.AVVIK	1.14	157.	10.5	68.3					2.52	0.733	15.4		1614.	

DATO	CU MIK/L	ZN MIK/L
730815	100.	130.
740326	290.	580.
740815	59.5	80.0
741129	437.	365.
750116	250.	295.
750317	530.	840.
750523	780.	560.
750711	170.	160.
750919	210.	355.
751129	510.	560.
760914	610.	700.
770914	1000.	1250.
771004	915.	875.
771019	770.	730.
771025	150.	105.
771103	600.	730.
771125	2100.	2450.
771205	850.	1200.
771221	980.	1100.
780103	2550.	3200.
781115	1500.	2250.
780203	1300.	1500.
780216	1750.	1800.
780228	1770.	3680.
780316	2350.	2600.
780328	1400.	2600.
780411	1400.	2100.
780424	1350.	2300.
780508	1300.	4550.
780522	780.	475.
780601	695.	465.
780609	190.	165.
780629	175.	160.
780706	135.	95.0
780713	240.	25.0
780731	195.	170.
780814	350.	400.
780822	170.	260.
780904	140.	200.
781030	820.	700.
781222	4450.	7100.
790131	4050.	4400.
790308	5000.	5000.
790406	4600.	5500.
790601	1550.	1050.
790626	410.	295.
790923	1290.	1410.

ANTALL	47
MINSTE	59.5
STØRSTE	5000.
BREIÐDE	4940.
GJ.SNITT	1158.
STD.AVVIK	1243.

=====

NIVA *
 * TARELL NR.:
 SEKID *
 * KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 PROSJEKT: *
 * STASJON: 4 RUPSI
 DATO: 26 MAY 87 *

=====

DATO/OBS.NR.	P1	KOND MIS/CM	TURB FTU	FARG-U MG/L	FARG-F MG/L	KOF-PE MG/L	S-TS MG/L	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	PR MIK/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
740915	7.20	22.7	2.50	31.5				3.54	0.280	4.30	0.250	250.	1.40	5.00
741129	7.00	41.9	1.50	35.5				5.41	0.730	8.00		145.	16.0	45.0
750116	7.10	35.6	0.370	2.00				4.76	0.440	7.10		30.0	16.0	10.0
750317	7.10	47.1	0.150	2.50				6.60	0.700	8.30		10.0	27.0	60.0
750523	6.80	49.2	0.660	19.0				3.34	0.770	5.20		60.0	6.50	5.00
750711	6.50	15.9	1.60	28.0				1.82	0.450	2.20		100.	5.00	5.00
750919	7.00	20.9	2.10	25.0	2.50			2.33	0.510	3.10		20.0	2.50	5.00
751129	7.40	27.7	0.600	9.50				5.80	0.540	6.40		90.0	14.0	5.00
760914	6.70	32.2	0.420					4.09	0.320	5.70		10.0	3.00	5.00
770914	7.08	32.9	0.830					4.90	0.310	5.70		15.0	3.50	25.0
771004													7.50	5.00
771019													22.5	20.0
771026													5.50	5.00
771103													3.50	5.00
771205													4.50	5.00
771221													3.80	5.00
780103													3.30	5.00
780116													2.00	5.00
780203													9.00	5.00
780216													45.0	40.0
780223													40.0	76.0
780316													69.0	30.0
780328													17.0	40.0
780411													7.00	5.00
780424													8.50	10.0
780503													19.0	30.0
780522													11.0	45.0
780601													4.00	5.00
780609													6.80	5.00
780620													4.60	10.0
780706													6.20	5.00
780718													3.00	5.00
780731													5.00	5.00
780814													8.50	5.00
780829													4.00	5.00
780904	7.10	30.5	15.0					5.50	0.570	5.10		985.	8.90	5.00
781030													2.80	5.00
781222	7.10	71.0	0.420			0.500	2.50						2.00	5.00
790131													19.5	5.00
790308													21.5	60.0
790405													21.0	65.0
790601													4.10	20.0
790626													19.0	5.00
790628	6.28	12.5	0.360					1.34	0.150	1.60		20.0	3.10	5.00

=====

ANTAIL	:	13	13	13	8	1	1	1	12	12	12	1	12	44	44
MINSTE	:	6.28	12.5	0.150	2.00	2.50	0.500	2.50	1.34	0.150	1.60	0.250	10.0	1.40	5.00
STWASTE	:	7.40	71.0	15.0	35.5	2.50	0.500	2.50	6.60	0.770	8.30	0.250	985.	69.0	76.0
BRUNDE	:	1.12	58.5	14.0	33.5	0.000	0.000	0.000	5.26	0.620	6.70	0.000	975.	67.6	71.0
GJ.SNITT	:	6.95	33.9	2.04	19.1	2.50	0.500	2.50	4.12	0.481	5.22	0.250	145.	11.7	16.5
STD. AVVIK	:	0.305	15.8	3.96	13.1				1.67	0.194	2.14		274.	13.2	19.7

=====

=====

NIVA *
 *
 SEKIND * TABELL NR. 1
 *
 ===== KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 PROSJEKT: *
 *
 * STASJON: 5 LANGVATN. UTLØP HELLARMO
 *
 DATO: 28 MAY 80 *

=====

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	FARG-U MG/L	FARG-F MG/L	KOF-PE MG/L	TOC MG/L	S-TS MG/L	S-GR MG/L	TOT-N MIK/L	NO3-N MIK/L	TOT-P MIK/L
730327	6.80	45.5	2.80	38.0	3.00			10.4	3.40			
730424	7.00	65.0	3.10	35.0				2.60	0.300			
730515	6.70	55.5	1.60	22.0				0.400	0.200			
730615	6.70	49.8	2.90	57.0	2.00			10.4	4.50			
730713	7.00	31.5	3.00	62.0				5.40	5.20			
730815	7.00	29.5	0.900	14.0				1.20	0.400			
730816	6.90	30.0	0.460	8.00				0.800	0.300			
730914	7.10	40.0	3.20	68.0	4.00			3.00	1.40			
731015	7.10	40.2	3.20	62.0				3.40	1.80			
731115	6.80	42.5	4.30	106.	14.0			8.40	7.30			
731214	7.20	44.0	2.30	53.0	34.0							
740115	7.00	40.0	1.70	25.0								
740214	6.90	38.5	1.50	16.0								
740315	7.10	47.0	1.40	25.0								
740815	7.10	26.7	1.20	31.5				1.40	0.900			
741129	6.90	38.5	1.70	53.0				1.60	1.20			
750116	7.10	35.0	1.20	25.0				1.00	0.800			
750317	7.10	42.0	3.60	74.0	2.50			2.60	2.20			
750523	6.80	45.0	1.90	51.0				1.80	1.30			
750711	6.70	38.7	2.80	69.0				1.80	1.10			
750919	6.90	39.3	3.30	65.5	2.50			3.60	3.00			
751129	7.10	37.5	2.90	74.0	35.5			3.20	2.50			
760513	7.10	44.6	0.820					0.600	0.400			
760709	6.90	35.5	2.00					2.80	2.40			
760914	7.70	38.7	1.80					1.00	0.800			
760916	7.70	39.6	1.60					1.70	1.30			
761217	6.80	40.5	2.10					1.30	1.20			
770201	6.89	40.0	2.70					2.50	2.10			
770317	7.21	41.2	1.40					1.30	1.10			
770527	7.79	52.8	1.50					1.10	1.10			
770823	7.50	28.1	2.00					1.80	1.50			
770914	6.79	31.9	2.00				0.800	1.70	1.40	100.	60.0	2.00
780206	7.50	107.	0.600				1.40	2.10	1.70	270.	80.0	17.0
780510	7.30	134.					0.900			200.	80.0	
780906	7.55	31.5	2.10				0.800			120.	50.0	7.00
781215	6.83	50.2	1.20			2.50	1.60	1.20	1.00	290.	65.0	
790628	7.05	33.0	2.70				0.400	2.80	2.30	200.	65.0	3.00
790827	6.70	36.3	2.20					2.20	1.60			

=====

ANTALL	:	38	38	37	22	8	1	6	32	32	6	6	4
MINSTL	:	6.70	26.7	0.460	8.00	2.00	2.50	0.400	0.400	0.200	100.	50.0	2.00
STØRSTE	:	7.79	134.	4.30	106.	35.5	2.50	1.60	10.4	7.30	290.	80.0	17.0
BREDDL	:	1.09	107.	3.84	98.0	33.5	0.000	1.20	10.0	7.10	190.	30.0	15.0
GJ. SNITT	:	7.06	44.4	2.10	47.0	12.2	2.50	0.983	2.72	1.80	197.	66.7	7.25
STØ. AVVIK	:	0.293	20.0	0.806	24.9	14.5		0.440	2.53	1.52	76.6	11.7	6.85

=====

TARELL (F0RTS.)
 KJLWISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 STASJON: 5 LANGVATN. UTLOP HELLARMO

DATO	PO4-P MIK/L	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	HG MIK/L	PR MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	CU-FIL MIK/L	ZN-FIL MIK/L
730327		6.20	0.820	10.1			210.		25.0	65.0		
730424		5.60	0.820	11.3			150.		30.0	60.0		
730515		5.90	0.880	9.60			100.		40.0	50.0		
730615		5.68	0.860	9.00			520.		50.0	95.0		
730713		3.51	0.880	5.10			370.		33.0	20.0		
730815		3.40	0.500	4.30			195.		19.0	30.0		
730815		3.68	0.590	5.00			220.		25.0	50.0		
730914		4.29	0.720	7.00			180.		60.0	70.0		
731015		5.06	0.730	11.0			300.		50.0	70.0		
731115		6.10	0.790	8.40			260.		33.0	70.0		
731214		5.10	0.670	8.50			180.		30.0	20.0		
740115		4.80	0.680	7.50			280.		29.0	50.0		
740214		4.63	0.600	6.00			150.		30.0	50.0		
740315		6.10	0.700	9.20			400.		15.0	40.0		
740815		3.45	0.510	5.40		0.500	260.		23.0	45.0		
741129		4.98	0.710	8.30			150.		17.0	50.0		
750115		4.79	0.650	6.90			110.		9.50	30.0		
750317		5.60	0.790	8.10			170.		31.0	80.0		
750523		5.93	0.810	8.90			190.		51.0	60.0		
750711		4.64	0.840	9.00			350.		50.0	70.0		
750919		4.15	0.730	8.60			190.		47.0	80.0		
751129		4.90	0.740	8.30			300.		35.0	80.0		
760513		5.13	0.690	8.10			90.0		36.5	65.0		
760709		3.97	0.600	6.00			370.		26.0	50.0		
760914		4.17	0.590	6.90			165.	0.150	24.0	45.0		
760916		4.46	0.590	6.80			180.		32.0	55.0		
761217		4.93	0.690	7.00			150.		25.0	65.0		
770201		4.78	0.750	6.60			200.		13.0	35.0		
770317		5.00	0.630	6.90			150.		12.0	30.0		
770509									47.0	55.0		
770515									45.0	70.0		
770523									45.0	60.0		
770527		6.10	0.810	11.0			140.		45.0	60.0		
770606									65.0	90.0		
770613									55.0	85.0		
770620									60.0	85.0		
770629									45.0	75.0		
770706									46.0	75.0		
770703									40.0	55.0		
770823		3.25	0.550	5.80			150.		31.5	40.0		
770914	2.00	3.96	0.460	6.20	0.070	0.500	170.	1.75	24.5	85.0		
771004									22.5	55.0		
771019									30.0	60.0		
771026									33.0	50.0		
771108									50.0	50.0		
771205									50.0	65.0		
780115									28.0	45.0		
780203									19.5	60.0		
780206	4.00	5.50	0.780	11.0			170.		21.0	80.0		
780215									35.0	60.0		
780228									14.5	40.0		
780315									18.5	30.0		
780323									14.5	30.0		
780411									18.0	30.0		
780424									25.0	35.0		
780503									30.0	35.0		

STASJON: 5 LANGVATN. UTLØP HELLARMO (FØR TS.)

DATO	P04-P MIK/L	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	HG MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	CU-FIL MIK/L	ZN-FIL MIK/L
780510	1.00	4.90	0.670	6.80			60.0		28.5	40.0		
780522									47.5	50.0		
780601									32.0	35.0		
780602									35.5	55.0		
780620									35.0	30.0		
780706									20.0			
780713									34.5	40.0		
780731									39.5	70.0		
780814									39.0	70.0		
780822									23.5	50.0		
780906	1.00	4.40	0.540	7.20	0.080	0.500	165.	0.200	25.5	60.0	15.5	30.0
780912									21.0	30.0		
780926									27.5	40.0		
781010									50.0	80.0		
781030									25.0	45.0		
781114									34.0	35.0		
781123									45.0	45.0		
781215	3.00	5.00	0.800	10.0			220.		40.0	60.0		
790103									32.0	38.0		
790131									22.5	35.0		
790221									23.0	35.0		
790303									50.0	60.0		
790405									10.0	30.0		
790424									11.0	45.0		
790510									29.0	20.0		
790601									45.0	60.0		
790612									45.0	80.0		
790626									34.0	60.0		
790628	1.00	3.78	0.630	6.80	0.025	1.60	200.	0.060	41.0	47.0		
790710									16.5	44.0		
790725									26.0	65.0		
790803									33.0	71.0		
790809							124.		16.0	79.0		
790827		4.15	0.650	7.20			130.		25.0	53.0		
=====												
ANTALL :	6	38	38	38	3	4	39	4	90	89	1	1
MINSTE :	1.00	3.25	0.460	4.30	0.025	0.500	60.0	0.060	9.50	20.0	15.5	30.0
STØRSTE :	4.00	6.20	0.880	11.3	0.080	1.60	520.	1.75	65.0	95.0	15.5	30.0
BREDDE :	3.00	2.95	0.420	7.00	0.055	1.10	460.	1.69	55.5	75.0	0.000	0.000
GJ. SNITT :	2.00	4.79	0.696	7.78	0.058	0.775	207.	0.540	32.5	53.9	15.5	30.0
STD. AVVIK :	1.26	0.836	0.111	1.80	0.029	0.550	94.7	0.809	12.7	17.8		
=====												

DATE/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	FARG-U MG/L	KOF-PE MG/L	TOC MG/L	S-TS MG/L	S-GR MG/L	TOT-N MG/L	NO3-N MG/L	TOT-P MG/L	P/M-P MG/L
740816	7.10	27.2	1.80	31.5								
740513	7.00	46.5	0.720									
740709	7.00	34.0	1.20									
740914	7.80	35.0	1.40									
740216	7.00	34.7	1.40									
761217	6.90	42.7	2.70									
770201	6.90	40.0	1.10									
770317	7.15	39.3	1.20									
770527	7.73	46.5	1.70									
770823	7.37	26.6	1.20									
770914	6.69	31.2	1.80			1.40			120.	100.	3.00	1.00
780206		75.0	1.00			1.00			220.	80.0		1.00
780510	7.55	106.				1.10			170.	80.0	5.00	1.00
780206	7.25	32.5	2.70			0.400			100.	45.0	8.00	1.50
781215	7.04	51.5	1.00		3.30	2.00	1.30	0.700	180.	60.0		10.5
790623	7.02	34.0	2.60			0.700			210.	60.0	3.50	1.00

ANTALL	:	15	16	15	1	1	6	1	1	6	6	4	6
MINSTE	:	6.69	26.6	0.720	31.5	3.30	0.400	1.30	0.700	100.	45.0	3.00	1.00
STARSTU	:	7.80	105.	2.70	31.5	3.30	2.00	1.30	0.700	220.	100.	8.00	10.5
BREDE	:	1.11	79.4	1.98	0.000	0.000	1.60	0.000	0.000	120.	55.0	5.00	9.50
GJ.SITT	:	7.17	43.9	1.57	31.5	3.30	1.10	1.30	0.700	167.	70.8	4.88	2.67
STD.AVVIK	:	0.317	20.3	0.644			0.559			48.0	19.6	2.25	3.84

DATE	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	CU-FIL MIK/L	ZN-FIL MIK/L
740815	3.52	0.530	5.30	220.		19.0	40.0		
760513	5.07	0.780	8.50	90.0		28.5	55.0		
760702	3.78	0.570	5.80	270.		22.0	40.0		
760914	3.92	0.570	5.80	120.	0.550	18.0	35.0		
760915	3.96	0.540	6.00	140.		45.0	35.0		
761217	5.00	0.710	8.10	175.		50.0	70.0		
770201	4.70	0.760	6.40	100.		17.5	35.0		
770317	5.40	0.670	7.20	110.		15.5	30.0		
770527	5.60	0.780	5.90	105.		40.5	45.0		
770823	3.22	0.470	5.60	90.0		35.0	25.0		
770914	3.75	0.470	7.30	150.		58.0	45.0		
780205	5.50	0.750		145.		17.5	45.0		
780510	5.20	0.700	7.10	70.0		27.0	45.0		
780905		0.550	7.10	200.		23.0	30.0	16.5	30.0
781215	5.00	0.800	8.00	205.		34.0	60.0		
790628	3.71	0.640	7.10	200.		33.0	42.0		

	15	16	15	16	1	16	16	1	1
WASTE	3.22	0.470	5.30	70.0	0.550	15.5	25.0	16.5	30.0
STARTS	5.60	0.800	8.50	270.	0.550	58.0	70.0	16.5	30.0
BROAD	2.38	0.330	3.20	200.	0.000	42.5	45.0	0.000	0.000
GJ. SWITT	4.49	0.643	6.75	140.	0.550	30.2	42.3	16.5	30.0
ST. AWWK	0.815	0.115	0.998	57.0		12.9	11.7		

```

=====
NIVA      *
          *
          *   TABELL NR.:
SEKIND    *
=====+
PROJECT:  *   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
          *
          *   STASJON: 7 ØVREVATN. UTLØP GJEMGAM
DATO: 10 JUNE 80 *
=====

```

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	FARG-U MG/L	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MG/L	CD MG/L	CU MG/L	ZN MG/L
740816	7.10	523.	0.900	22.5	6.90	11.6	28.0	90.0		2.40	20.0
760513	6.84	60.4	0.720		6.80	0.950	11.0	95.0			90.0
760709	7.14	24.7	0.300		3.00	0.470	2.20	40.0		9.00	5.00
760914	7.40	553.	0.620		7.40	10.5	43.0	60.0	0.350	12.0	20.0
760916	7.67	44.7	0.140		6.10	0.780	4.90	20.0		18.0	5.00
761217	8.15	88.8	23.0		13.5	1.60	10.0	1000.		35.0	20.0
770317	7.25	4410.	0.500		30.7	100.	240.	50.0		28.5	40.0
770527	7.28	4900.	0.390		26.8	100.	220.	40.0		29.0	40.0
770823	7.16	808.	1.10		9.50	20.0	38.0	60.0		40.0	50.0
770914	6.98	2230.	0.800		20.0	53.0	94.0	90.0		10.5	45.0
780510	7.15	1240.			12.1	25.0	47.0	60.0		16.5	40.0
780205	6.90	1460.	0.900		20.0	29.2	62.0	75.0		14.4	30.0
780906	7.60	5000.	0.840		37.0	100.	200.	75.0		14.4	30.0
790628	7.14	815.	0.830		8.57	16.6	35.6	60.0		23.0	32.0

```

=====
ANTALL   : 14      14      13      1      14      14      14      14      1      13      14
MINSTE   : 6.84    24.7    0.140  22.5    3.00    0.470  2.20    20.0    0.350  2.40    5.00
STØRSTE  : 8.15    5000.   23.0   22.5    37.0    100.   240.   1000.   0.350  40.0   90.0
BREDD    : 1.31    4975.   22.9   0.000   34.0    99.5   238.   980.   0.000  37.6   85.0
GJ.SNITT : 7.27    1589.   2.39   22.5    14.9    33.6   74.0   130.   0.350  19.4   33.4
STD.AVVIK : 0.346   1851.   6.20              10.4    38.7   83.1   251.   11.0   21.3
=====

```

NIVA
 SEKIND
 PROSJEKT
 DATO: 10 JUNE 80

TABELL NR. 1
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 STASJON: 8 ØVREVATN. STØRSTE DYP

DATO	DYP M	PH	KOND MS/CM	TURB FTU	S-TS MG/L	S-GR MG/L	CA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	OXYGEN MG/L	OXY-%	TEMP GR. C
770913	1.0	7.15	647.00				8.00	11.00		30.00	80.00	16.00	70.00			9.60
	6.0	7.20	664.00				10.00	16.00		30.00	110.00	24.00	120.00	10.40	91.30	9.60
	10.0	7.15	701.00				8.60	16.00		55.00	110.00	49.00	180.00	10.00	88.00	9.70
	11.0	7.10	1190.00				12.00	22.00		150.00	85.00	17.00	150.00	10.40	91.60	9.90
	12.0	7.15	3570.00				28.00	85.00		410.00	70.00	21.00	75.00	10.40	91.10	9.50
	15.0	7.60	13000.00								15.00	3.60	25.60	12.30	90.10	2.50
	20.0	7.55	15600.00								5.00	4.70	37.10	10.30	75.10	2.30
	22.0	7.30	17600.00								5.00	6.10	53.20	7.40	54.20	2.50
	24.0	7.10		0.18							5.00	6.40	78.70	2.70	19.80	2.50
	30.0	7.10		1.60							145.00	11.70	51.60	0.20	1.46	2.40
	50.0	7.20		11.00							1630.00	0.80	7.80			3.10
	100.0	7.50		36.00							4480.00	0.80	0.80			4.20
	200.0	7.60		7.40							830.00					5.20
	300.0	7.70		5.10							590.00					5.40
	350.0	7.70		11.00							34000.00					5.60
780206	1.0	7.65	2600.00	1.00	1.90	1.20	17.30	44.00		240.00	50.00	20.00	35.00			0.00
	11.0	7.80	12000.00	0.80			38.00	120.00		840.00	35.00	48.50	35.00			1.40
	18.0	8.30	16000.00	0.55							10.00	7.10	36.40			2.20
	22.0	7.50	26300.00	1.40							130.00	9.00	56.70			2.40
	30.0	7.40	27000.00	6.00							280.00	9.30	33.30			2.60
	50.0	7.40	13000.00	0.95							25.00	13.80	58.00			1.60
780609	1.0	7.30	1560.00	0.90	1.00	0.70	13.90	32.50		76.00	50.00	16.40	29.00	12.50		5.70
	11.0	7.67	11200.00	1.20			31.50	213.00		560.00	5.00	49.00	11.00	12.50		1.80
	18.0	7.60	18300.00	1.00							5.00	4.70	40.10	12.07		1.50
	22.0	7.55	16700.00	0.95							5.00	6.30	48.40	9.60		2.10
	30.0	7.20	24700.00	1.50							220.00	21.90	55.90			2.40
	50.0	7.20	26000.00	10.50							2950.00	5.70	20.80			2.90
780905	1.0	7.20	1110.00	0.76	0.80	0.50	11.50	25.00		53.00	65.00	11.00	40.00			3.90
	2.0	7.25	1500.00	0.66			12.50	28.00		69.00	45.00	37.00	70.00	10.33	97.50	12.70
	4.0	7.25	1440.00	0.70			12.80	29.00		65.00	45.00	120.00	110.00	9.83	93.10	12.90
	6.0	7.25	1460.00	0.91			13.10	30.00		70.00	40.00	60.00	80.00	9.93	93.70	12.70
	8.0	7.25	4400.00	0.49			13.80	100.00		240.00	25.00	29.00	50.00	10.53	98.40	12.30
	10.0	7.35	5600.00	0.44			17.30	117.00		410.00	15.00	33.00	50.00	10.53	96.20	11.30
	12.0	7.50	6900.00	0.31			19.90	182.00		500.00	20.00	45.50	70.00	10.33	91.30	9.90
	14.0	7.65	8200.00	0.33							15.00	6.00	29.00	11.52	88.50	4.30
	16.0	7.70	8850.00	0.21							25.00	6.00	31.00	11.52	83.50	2.10
	18.0	7.60	9400.00	0.33							5.00	9.00	33.00	10.53	76.30	2.10
	20.0	7.50	10200.00	0.28							55.00	5.00	38.00	9.73	70.70	2.20
	22.0	7.30	11800.00	0.18							90.00	20.00	60.00	6.60	48.50	2.60
	24.0	7.10	13200.00	0.19							5.00	13.00	78.00			2.50
	26.0	7.00	15300.00	0.20							80.00	13.00	80.00	0.60	4.39	2.40
780923	30.0	7.00	16500.00	1.60							360.00	26.00	49.00	0.50	3.66	2.50
	50.0	7.05	18000.00	10.40							1150.00	5.00	9.00			2.90
	100.0	7.35	21600.00	37.00							2150.00	6.00	2.50			4.20
	200.0	7.60	23400.00	6.30							680.00	8.00	3.20			5.10
	300.0	7.60	24000.00	4.40							440.00	23.00	3.20			5.30
	400.0	7.60	24000.00								475.00	15.00	2.80			5.30
	1.0	7.18	660.00	1.40	1.00	0.80	7.94	14.10	190.00	34.00	60.00	33.00	129.00	9.38	82.00	2.40
	2.0	7.16	665.00	1.10			7.95	14.60	194.00	36.00	60.00	26.00	44.00	8.55	73.70	4.90
	4.0	7.14	675.00	1.20			8.04	15.00	200.00	36.00	60.00	22.00	30.00	8.60	73.90	8.70
	6.0										20.00	27.00				8.55
	8.0										24.00	39.00				3.45
	10.0	7.07	825.00	1.10			9.01	18.30	290.00	39.00	70.00	28.00	34.00	8.82	75.40	7.40
	12.0	7.05	890.00	1.10			9.52	19.90	320.00	43.00	60.00	24.00	35.00	9.04	73.20	6.70
	14.0	7.10	1600.00	1.20			14.00	36.10	510.00	71.00	50.00	22.00	39.00	9.19	73.50	5.80
	16.0	7.38	8000.00	1.00			21.10	200.00	3500.00	392.00	60.00	3.00	29.00	8.67	64.20	2.90
	18.0	7.49	12000.00	0.65			20.40	144.00	5100.00	464.00	30.00	4.30	28.00	7.79	58.20	3.20
	20.0	7.43	13500.00	0.64			23.20	390.00	6200.00	712.00	30.00	4.70	32.00	7.20	53.50	3.00
	22.0	7.24	15200.00	0.47			20.30	432.00	7000.00	712.00	30.00	5.80	40.00			2.60
	24.0	7.20	17800.00	0.54			22.40	493.00	8200.00	852.00	20.00	7.50	57.00	3.38	24.80	2.50
	30.0	7.08	22000.00	0.92			27.10	548.00	10600.00	928.00	130.00	27.00	51.00	0.22	1.51	2.50
	50.0	7.11	24300.00	0.68			27.00	850.00	11400.00	1070.00	1100.00	6.20	9.00	0.15	1.12	3.10

=====																
NIVA		*														
SKIND		*	TABELL NR.:													
		*														
=====		*	KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.													
PROSJEKT:		*														
		*														
DATO: 28 MAY 80		*	STASJON: 9 LANGVATN. FYRLYKT													
=====																
DATO	DYP M	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	KOF-PE MG/L	S-TS MG/L	S-GR MG/L	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	OXYGEN MG/L	OXY-%	TEMP GR. C
770912	1.0	7.50	39.00	2.30		1.60	1.20	4.15	0.53		180.00	30.00	60.00			8.80
	10.0	7.80	40.00	2.00				4.14	0.54		220.00	32.00	65.00	10.30	88.80	8.80
	25.0	8.00	42.00	2.80				4.11	0.55		270.00	38.00	325.00	9.60	82.80	8.80
780206	1.0	8.90	79.00	1.00		3.30	2.60	5.50	0.73	10.00	235.00	35.00	70.00			0.20
	10.0	8.90	64.00	1.90				6.80	0.98	12.00	260.00	35.00	60.00			0.40
	20.0	7.70	85.00	1.00				5.50	0.74	11.00	160.00	70.00	85.00			3.20
780510	1.0	7.45	155.00					4.30	0.61	6.10	60.00	68.00	65.00			
	10.0	7.50	195.00					4.90	0.65	6.50	95.00	33.00	50.00			
	20.0	7.20	145.00					5.25	0.75	12.00	150.00	48.50	95.00			
780904	1.0	6.75	35.00	1.50				4.70	0.60	8.60	145.00	60.00	90.00			11.50
	10.0	6.80	35.50	1.30				4.85	0.64	8.80	140.00	90.00	130.00			11.10
	25.0	6.70	37.00					4.75	0.80	9.60	1900.00	480.00	30.00			8.30
781215	1.0	6.82	44.90	1.30	1.90	1.10	0.90	5.00	1.35	9.00	80.00	35.00	46.00			
	10.0	6.60	48.40	0.80	2.60	3.10	2.40	5.50	1.27	10.00	60.00	250.00	185.00			
	20.0	6.69	49.00	0.80	2.90	1.60	1.10	5.00	0.85	10.00	75.00	57.00	100.00			

```

=====
NIVA      *
          *   TABELL NR.:
SEKIND    *
===== *   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
PROSJEKT: *
          *   STASJON: 10 GRANHEIBEKKEN
DATO: 28 MAY 80 *
=====

```

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
760914	5.70	91.7	6.30	9.10	1.40	32.0		4350.		80.0	355.
770914	4.80	112.	0.220	12.5	1.80	80.0		3000.		158.	500.
780904	3.68	300.	1.70	19.5	3.30	96.0	3.00	1460.	2.00	210.	1100.
790628	4.51	65.1	5.30	4.90	0.790	22.0		3840.		113.	280.

ANTALL	:	4	4	4	4	4	1	4	1	4	4
MINSTE	:	3.68	65.1	0.220	4.90	0.790	3.00	1460.	2.00	80.0	280.
STØRSTE	:	5.70	300.	6.30	19.5	3.30	3.00	4350.	2.00	210.	1100.
BREDD	:	2.02	235.	6.08	14.6	2.51	0.000	2890.	0.000	130.	820.
GJ.SNI IT	:	4.67	142.	3.38	11.5	1.82	3.00	3163.	2.00	140.	559.
STD.AVVIK	:	0.833	107.	2.89	6.17	1.07		1264.		56.4	372.

```

=====
NIVA      *
          *   TABELL NR.:
SEKIND    *
===== *   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
PROSJEKT: *
          *   STASJON: 11 RUPSI STOLL
DATO: 28 MAY 80 *
=====

```

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
770914	7.32	850.	10.0	158.	17.0	390.		1520.		670.	1750.
780906	7.25	850.	16.0	167.	16.4	376.	0.500	2500.	2.00	230.	1500.
790628	7.42	655.	13.0	126.	12.7	285.		2290.		546.	1470.

ANTALL	:	3	3	3	3	3	1	3	1	3	3
MINSTE	:	7.25	655.	10.0	126.	12.7	0.500	1520.	2.00	230.	1470.
STØRSTE	:	7.42	850.	16.0	167.	17.0	0.500	2500.	2.00	670.	1750.
BREDD	:	0.170	195.	6.00	40.7	4.30	0.000	980.	0.000	440.	280.
GJ.SNI TT	:	7.33	785.	13.0	150.	15.4	0.500	2103.	2.00	482.	1573.
STD.AVVIK	:	0.085	113.	3.00	21.4	2.33		516.		227.	154.

```

=====
NIVA      *
          *   TABELL NR.:
SEKIND    *
===== *   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
PROSJEKT: *
          *   STASJON: 12  FURUHAUGBEKKEN
DATO: 28 MAY 80 *
=====

```

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
770914	3.36	595.	0.310	10.5	15.0	220.		12000.		5500.	2350.
780906	3.47	640.	0.220	30.5	18.8	290.	2.50	1120.	9.10	5000.	2800.
790623	3.32	415.	0.220	8.99	4.70	142.		5320.		3700.	1710.

ANTALL	:	3	3	3	3	3	1	3	1	3	3
MINSTE	:	3.32	415.	0.220	8.99	4.70	2.50	1120.	9.10	3700.	1710.
STØRSTE	:	3.47	640.	0.310	30.5	18.8	2.50	12000.	9.10	5500.	2800.
BREDD	:	0.150	225.	0.090	21.5	14.1	0.000	10880.	0.000	1800.	1090.
GJ.SNITT	:	3.38	550.	0.250	16.7	12.8	2.50	6147.	9.10	4733.	2287.
STD.AVVIK	:	0.078	119.	0.052	12.0	7.30		5487.		929.	548.

```

=====
NIVA      *
          *   TABELL NR.:
SEKIND    *
===== *   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
PROSJEKT: *
          *   STASJON: 13  VILLUMELVA
DATO: 28 MAY 80 *
=====

```

DATO/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
770913	7.24	41.4	0.120	6.00	0.600	2.30	15.0	3.50	25.0
780906	7.37	46.0	0.200	7.35	0.740	2.90	15.0	4.50	5.00

ANTALL	:	2	2	2	2	2	2	2	2
MINSTE	:	7.24	41.4	0.120	6.00	0.600	2.30	15.0	3.50
STØRSTE	:	7.37	46.0	0.200	7.35	0.740	2.90	15.0	4.50
BREDD	:	0.130	4.60	0.080	1.35	0.140	0.600	0.000	1.00
GJ.SNITT	:	7.31	43.7	0.160	6.67	0.670	2.60	15.0	4.00

=====													
NIVA		*											
SEKIND		*	TABELL NR.:										
=====		*	KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.										
PROSJEKT:		*											
		*	STASJON: 14 LANGVATN. GLASTUNES										
DATO: 28 MAY 80		*											
=====													
DATO	DYP M	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	FARG-U MG/L	FARG-F MG/L	TOC MG/L	S-TS MG/L	S-GR MG/L	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	PB MIK/L
740815	1.0	7.03	273.00	1.10	27.00					3.42	0.56	5.30	
	10.0	6.98	27.80	1.40	18.50		3.00			3.47	0.55	5.50	2.20
	20.0	6.89	29.80	1.00	31.50					3.75	0.55	6.10	
	40.0	6.89	42.50	1.40	25.00					5.60	0.80	10.50	
	60.0	6.89	42.00	1.60	1.60					5.60	0.80	11.00	
760914	65.0	6.01	45.50			0.00	7.50			6.10	4.00	23.00	40.00
	2.0	6.56	38.60	2.30						4.15	0.59	7.70	
	5.0	6.73	38.60	2.30						4.20	0.58	6.90	
	10.0	6.83	39.50	2.40						4.18	0.60	7.00	
	20.0	6.82	41.40	3.20						4.43	0.60	7.40	
770912	40.0	6.69	47.00	1.90						4.67	0.71	9.20	
	60.0	6.87	47.70	1.50						4.75	0.74	9.60	
	67.0	6.55	48.50	33.00						5.00	0.76	10.20	
	1.0	6.90	40.00	2.80				1.80	1.40	4.23	0.55	8.30	
	10.0	7.20	40.00	2.40						4.20	0.55	8.50	
780904	20.0	7.20	42.00	3.20						4.28	0.56	8.30	
	40.0	7.00	49.00	2.00						3.74	0.64	10.30	
	50.0	6.90	49.50	1.80						5.50	0.66	10.20	
	60.0	6.80	50.50	1.60						5.50	0.66	10.30	
	70.0	6.40	50.50							5.50	2.40	10.70	
790904	1.0	6.60	35.00	1.40				1.50	1.20	4.75	0.62	8.40	
	10.0	6.70	36.00	1.20						4.65	0.62	8.50	
	20.0	6.75	34.50	2.00						4.70	0.60	8.70	
	40.0	6.70	36.50	1.60						4.95	0.64	8.90	
	50.0	6.60	37.50	1.40						4.95	0.65	9.00	
790827	60.0	6.60	37.50	1.70						5.00	0.66	9.40	
	70.0	6.55	37.00	2.10						5.10	0.66	9.60	
	75.0	6.50	37.50							5.00	0.67	10.00	
	1.0	6.92	40.20	4.30						4.25	0.70	8.70	
	10.0	6.51	37.50	3.20						4.30	0.70	10.00	
790827	20.0	6.52	36.80	3.00						4.31	0.69	8.00	
	30.0	6.65	36.00	2.20						4.04	0.66	7.80	
	40.0	6.72	36.00	2.40						4.04	0.67	7.90	
	50.0	6.81	37.40	3.00						4.29	0.71	8.30	
	60.0	6.77	36.90	2.30						4.08	0.67	8.10	
	70.0	5.87	38.70							3.74	0.67	11.00	

=====

TABELL (FORTS.)

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

STASJON: 14 LANGVATN. GLASTUNES

=====

DATO	DYP M	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	OXYGEN MG/L	OXY-%	TEMP GR. C
740815	1.0	170.00	36.00	65.00			12.50
	10.0	180.00	90.00	80.00			12.00
	20.0	120.00	26.00	50.00			10.00
	40.0	240.00	44.00	100.00			5.80
	60.0	200.00	56.00	110.00			5.40
	65.0	25000.00	300.00	200.00			5.30
760914	2.0	185.00	32.00	55.00		85.50	8.85
	5.0	200.00	31.00	70.00		89.20	8.60
	10.0	160.00	27.00	50.00		89.20	8.60
	20.0	300.00	35.00	55.00		84.70	8.05
	40.0	180.00	56.00	85.00		87.30	5.90
	60.0	170.00	57.00	90.00		89.60	5.45
	67.0	5700.00	65.00	105.00		74.90	5.35
770912	1.0	230.00	27.00	55.00			
	10.0	230.00	30.00	50.00	9.30	80.20	8.80
	20.0	280.00	30.00	60.00	10.40	88.90	8.50
	40.0	160.00	58.00	75.00	10.60	84.50	5.70
	50.0	160.00	77.00	85.00	10.80	85.40	5.40
	60.0	160.00	77.00	90.00	10.00	79.10	5.40
	70.0	6300.00	560.00	205.00			5.10
780904	1.0	140.00	38.00	50.00			11.50
	10.0	115.00	50.00	110.00			11.50
	20.0	140.00	90.00	130.00			10.70
	40.0	140.00	110.00	130.00			6.30
	50.0	145.00	70.00	100.00			6.30
	60.0	155.00	120.00	130.00			6.10
	70.0	150.00	80.00	100.00			6.10
	75.0	375.00	50.00	80.00			6.00
790927	1.0	190.00	31.30	97.00			12.10
	10.0	210.00	33.50	85.00			12.00
	20.0	160.00	31.80	76.00			11.00
	30.0	160.00	34.00	76.00			5.90
	40.0	150.00	43.00	77.00			5.90
	50.0	140.00	41.00	87.00			
	60.0	160.00	48.50	70.00			6.00
	70.0	120.00	57.00	122.00			5.00

```

=====
NIVA      *
          *   TABELL NR. 1
SIKIND    *
===== *
PROSJEKT: *   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
          *
          *   STASJON: 15 SJØNSTAELVA. AGIFJELL
DATO: 28 MAY 87 *
=====

```

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	FARG-U MG/L	FARG-F MG/L	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
740915	7.20	26.3	1.30	18.5		3.43	0.520	5.10	0.250	150.		16.2	30.0
741129	7.10	41.4	2.00	42.0		5.30	0.810	9.00		270.		22.0	60.0
750116	7.10	38.3	1.20	18.5		4.99	0.690	7.60		110.		16.0	55.0
750317	6.70	51.5	2.70	56.5	5.00	6.20	0.990	10.0		140.		21.0	90.0
750523	6.50	43.7	1.70	54.0		5.10	0.640	8.20		160.		30.0	45.0
750711	6.70	36.0	1.60	33.0		4.05	0.750	7.80		200.		43.0	50.0
750919	7.10	37.7	0.450	5.00		5.32	0.820	6.40		30.0		65.0	60.0
751129	7.00	38.3	2.00	66.5		4.90	0.730	8.70		280.		30.0	60.0
760513	6.90	44.6	0.540			5.12	0.830	8.40		55.0		40.0	65.0
760702	7.10	31.9	1.00			3.28	0.480	5.10		180.		19.0	30.0
760914	7.60	34.5	1.30			3.83	0.540	5.60		110.	0.250	17.0	30.0
760916	7.70	40.7	1.40			3.95	0.570	5.70		140.		24.0	35.0
761217	7.00	42.9	3.00			5.20	0.720	8.90		225.		40.0	75.0
770201	6.92	42.0	1.80			5.20	0.790	6.50		170.		20.5	45.0
770317	7.17	39.3	1.20			5.30	0.670	7.10		110.		22.0	50.0
770527	7.51	47.0	1.30			5.10	0.790			90.0		39.0	35.0
770823	7.39	25.6	1.10			3.11	0.460	5.00		85.0		39.0	45.0
770914	6.78	31.0	1.30			3.76	0.480	5.20		120.		17.0	50.0
780905	7.45	31.5	1.90			4.40	0.560	6.70		190.		20.5	40.0
790628	6.68	30.5	1.90			3.30	0.550	5.60		110.		32.0	35.0

```

=====
ANTALL      : 20      20      20      8      1      20      20      19      1      20      1      20      20
MINSTE      : 6.50    25.6    0.450    5.00    5.00    3.11    0.460    5.00    0.250    30.0    0.250    16.0    30.0
STØRSTE     : 7.70    51.5    3.00    66.5    5.00    6.20    0.990    10.0    0.250    280.    0.250    65.0    90.0
BREDDA      : 1.20    25.9    2.55    61.5    0.000    3.09    0.530    5.00    0.000    250.    0.000    49.0    60.0
GJ. SNITT   : 7.08    37.7    1.53    36.8    5.00    4.54    0.669    6.98    0.250    146.    0.250    28.7    49.2
STD. AVVIK  : 0.328    6.85    0.625    21.7    0.883    0.146    1.58      65.3    12.6    15.9
=====

```

```

=====
NIVA      *
          *
          *   TABELL NR.:
          *
          *   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
PROSJEKT:  *
          *
          *   STASJON: 16  SJØNSTÆLVA. INNLØP ØVREVATN
DATO: 28 MAY 80  *
=====

```

DATO/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
770914	6.84	31.5	1.70	3.83	0.480	5.40	130.	11.5	40.0
780905	7.70	35.0	2.20	4.50	0.570	7.00	175.	15.6	30.0

```

=====
ANTALL      : 2      2      2      2      2      2      2      2      2      2
MINSTE      : 6.84   31.5   1.70   3.83   0.480   5.40   130.   11.5   40.0
STØRSTE     : 7.70   35.0   2.20   4.50   0.570   7.00   175.   15.6   30.0
BREDE       : 0.360   3.50   0.500   0.670   0.090   1.60   45.0   4.10   10.0
GJ.SNITT    : 7.27   33.3   1.95   4.16   0.525   6.20   152.   13.5   35.0
=====

```

```

=====
NIVA      *
          *
          *   TABELL NR.:
          *
          *   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
PROSJEKT:  *
          *
          *   STASJON: 17  AVILON STOLL
DATO: 28 MAY 80  *
=====

```

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
780906	3.24	2400.	59.0	317.	98.0	1410.	30000.	6.60	1290.	2800.
790628	4.58	1340.	13.0	30.1	46.0	800.	1570.		263.	840.

```

=====
ANTALL      : 2      2      2      2      2      2      2      1      2      2
MINSTE      : 3.24   1340.   13.0   30.1   46.0   800.   1570.   6.60   263.   840.
STØRSTE     : 4.58   2400.   59.0   317.   98.0   1410.   30000.   6.60   1290.   2800.
BREDE       : 1.34   1060.   46.0   287.   52.0   610.   28430.   0.000   1027.   1960.
GJ.SNITT    : 3.91   1870.   36.0   174.   72.0   1105.   15785.   6.60   777.   1820.
=====

```