

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: 0-80002-28
Undernummer:
Løpenummer: 1516
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Overvåking av Sulitjelmavassdraget 1982 Overvåkingsrapport 90/83	Dato: 28.7.1983
Forfatter(e): Merete Johannessen Karl Jan Aanes	Prosjektnummer: D-80002-28
	Faggruppe:
	Geografisk område: Nordland
	Antall sider (inkl. bilag): 16

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:
Sammenholdes resultater fra befaringene i 1981 og 1982 kontrollundersøkelsene i 1974 - 1979, viser målinger fra høstperioden en økende konsentrasjon av tungmetaller i Langvatn og Sjønståelva. Overvåkingsundersøkelsen med månedlig innsamling av vannprøver tok til i juni -82 og det er nødvendig med lengre dataserier for å vurdere om vannkvaliteten på årsbasis er endret i forhold til i perioden 1974 - 1979. Det har vært foretatt betydelige reguleringsinngrep i vassdraget i den senere tid.
De biologiske undersøkelsene i perioden 1981 - 1982 viser at bunndyrfaunaen på stasjonene i Sjønståelva er nesten helt utslått. Det er kun de mest tolerante dyregruppene som er tilbake og da med en meget lav tetthet.

Statlig program
Overvåkingsrapport 90/83
Sulitjelmavassdraget
Gruveforurensninger
Tungmetaller
Undersøkelser 1982

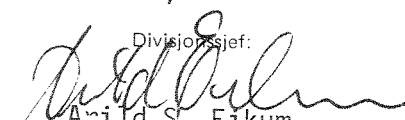
4 emneord, engelske:
1. Mine pollution
2. Heavy metals
3.
4.

Prosjektleder:


Merete Johannessen

For administrasjonen:

Divisjonsjef:


Arild S. Eikum

ISBN 82-577-0656-6


Lars Overrein

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
OSLO

0-80039

Sulitjelma

Overvåking av Sulitjelmavassdraget 1982

Oslo, 5. mai 1983

Saksbehandlere:

Merete Johannessen

Karl Jan Aanes

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

	Side:
FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1. INNLEDNING	5
2. KJEMISKE ANALYSERESULTATER	7
2.1 Stasjonsplassering	7
2.2 Tilløpsbekker til Langvatn	7
2.3 Vannkvalitet i Langvatn ved Glasstunes	8
2.4 Sjønståelva	9
2.5 Øvrevatn	9
3. VURDERINGER AV MULIG MATERIALTRANSPORT	10
4. BIOLOGISKE ANALYSER	10
4.1 Stasjonsplassering	10
4.2 Metode	11
4.3 Resultater	12
LITTERATUR	13
VEDLEGG 1	
VEDLEGG 2	

F O R O R D

Den systematiske innsamling av prøver etter det statlige program for forurensning overvåking for Sulitjelmavassdraget tok til i august 1982. I tillegg ble det foretatt årlige befaringer til området i 1981 og 1982. NIVA har tidligere undersøkt effektene av utslippene fra Sulitjelma Gruber på vassdraget gjennom et kontrollprogram fra 1974 til 1978 (NIVA 1980). I de siste årene ble virkningene av utbyggingen av Lomivassdraget tatt med i kontrollprogrammet. Analyseresultater fra 1981 og 1982 blir i denne rapporten sammenholdt med forholdene i tidligere år. I den senere tid har betydelige reguleringsinngrep forandret det hydrologiske system i vassdraget. For å vurdere hvorledes den årlige transport av metaller påvirkes av reguleringene, vil analyseprogrammet fortsette.

Sulitjelma Gruber har forestått den rutinemessige prøveinnsamling, og analyser er foretatt ved byveterinæren i Bodø og NIVA. Undersøkelsene finansieres av A/S Sulitjelma Gruber, Salten Kraftsamband og Statens forurensningstilsyn.

Materialet om bunndyrsamfunnenes strukturelle og funksjonelle oppbygging ble innsamlet ved befaringer til vassdraget i juli og oktober 1981 og i oktober 1982. Materialet er senere bearbeidet på instituttet av G. Justås og R. Bildeng som har plukket ut og sortert bunndyrene i hovedgrupper. De viktige insektgruppene steinfluer, døgnfluer og vårfluer er artsbestemt av R. Bildeng og K.J. Aanes og sistnevnte har også vurdert og beskrevet materialet.

SAMMENDRAG

De hydrologiske forholdene i Sulitjelma vassdraget er endret i de senere år som følge av kraftutbygging. Ut fra de dataene som foreligger fra høsten 1981 og høsten 1982 synes tungmetallkonsentrasjonen i Langvatn å ha øket noe i forhold til tidligere år, og dette avspeiles også i Sjønståelva ved Fjell. I Øvrevatn derimot er forholdene m.h.p. tungmetall-konsentrasjoner noe bedre enn tidligere.

Disse tendensene er knyttet til høstperioden. For resten av året foreligger det ikke målinger som kan peke på eventuelle generelle tendenser. Det er derfor heller ikke mulig å beregne den årlige transport av tungmetaller i systemet uten lengre observasjonsperiode og vannføringsmålinger i Giken.

De biologiske undersøkelsene viser at vassdraget idag er meget sterkt påvirket av utslipp fra tettstedet og gruven i Sulitjelma. Særlig utslippene fra gruven er betydningsfulle for den sterkt reduserte bunndyrfaunaen som er registrert i Sjønståelva. Bunndyrfaunaen er her nesten helt slått ut, og i tillegg til en fysisk-mekanisk effekt på grunn av nedslamming med avgangsmateriale er det sannsynlig at også gifteffekter knyttet til utslipp av tungmetaller har stor betydning.

1. INNLEDNING

Denne rapport omhandler resultater fra det statlige program for forurensningsovervåking for Sulitjelmavassdraget i 1981 og 1982. I perioden 1973 - 1979 foretok NIVA kontrollundersøkelser i vassdraget for A/S Sulitjelma Gruber og Salten Kraftsamband. Dette materialet gir muligheter for å vurdere tilstanden i dag i forhold til tidligere år, og overvåkingsprogrammet er også lagt opp etter mønster av det tidligere kontrollprogrammet. Ut fra den erfaring som er høstet gjennom kontrollprogrammet har det vært mulig å forenkle overvåkingsprogrammet som nå er konsentrert om de største forurensningskildene og hovedstasjonen i Langvatn og Øvrevatn.

Prøveinnsamlingen under overvåkingsprogrammet tok til ved befaringen høsten 1981, men den rutinemessige innsamling av månedlige vannprøver fra 4 hovedstasjoner ble ikke startet før et år senere. De biologiske undersøkelsene er foretatt ved befaringer til vassdraget og bygger videre på det materialet som er samlet inn ved de tidligere undersøkelsene.

Ut fra det foreliggende materiale kan vannkvaliteten høsten 1981 og høsten 1982 sammenholdes med forholdene om høsten i tidligere år. Beregninger over den årlige transport av tungmetaller i systemet må imidlertid bero til lengere sammenhengende dataserier foreligger.

De reguleringsinngrep som er iverksatt de senere år har endret det naturlige avrenningssystem. Betydningen av disse inngrep for vannkvaliteten i vassdraget og i Øvrevatn vil man først få oversikt over når lengre dataserier fra den nye situasjonen foreligger.

I 1982 ble det foretatt parallellanalyser mellom NIVA og distriktslaboratoriet ved byveterinæring i Bodø. Disse er samlet i Vedlegg 2.

Innsamling av større bunndyr (makrovertebrater) har lenge vært en viktig del av generelle og problemrettede vassdragsundersøkelser. Det som særlig gjør disse organismene velegnet til å studere vassdragets vannkvalitet er at bunndyrsamfunnet gir et integrert bilde av tilstanden i vassdraget over lang tid. Bunndyrene gir derved gjennom sitt livsløp

et bilde av den samlede miljøpåvirkning, dens størrelse og utstrekning i vassdraget. Dette materialet kan også nyttes for å registrere endringer i vannkvaliteten over tid, som her i overvåkingen av Sulitjelma-vassdraget. Blir det registrert forandringer i bunndyr samfunnene på en stasjon gjennom en tidsperiode, indikerer dette forandringer i vannkvaliteten på stasjonen. Samtidig utgjør bunnfaunaen på mange måter en viktig del av vassdragets selvrenningskapasitet, og organismene utgjør et betydelig næringspotensiale for vassdragets fiskefauna.

2. KJEMISKE ANALYSER

2.1 Stasjonsplassering

Figur 1 viser plasseringen av stasjonene i Sulitjelmavassdraget. Stasjonsnumrene refererer seg til navnene gitt på data utskiftning, Vedlegg 1.

- St. 1: Balmi - Utløp av Balmi kraftverk
- St. 3: Giken - Ovenfor veien
- St. 10: Granheibekken - Nå flyttet til Jakobsbekken
- St. 14: Langvatn ved største dyp utenfor Glasstunes
- St. 5: Utløp Langvatn ved Hellarmo
- St. 9: Sjønståelva like ovenfor utløp i Øvrevatn
- St. 8: Øvrevatn ved største dyp
- St. 7: Utløp Øvrevatn (ved utgående strøm)
- St. 17: Avilon stoll
- St. -: Laksåga ovenfor innløp i Øvrevatn

Analyseprogrammet omfatter pH, lednignsevne (KOND), turbiditet (TURB), kalsium (CA), magnesium (MG), sulfat (SO_4), jern (FE), mangan (MN), kobber (CU), kadmium (CD) og sink (ZN). På stasjonen i utløpet av Langvatn bestemmes også kjemisk oksygenforbruk (KOF-PE), totalt organisk karboninnhold (TOC), totalt nitrogen (TOT-N), fosfor (TOT-P) og alkalitet (ALK).

2.2 Tilløpsbekken til Langvatn

Hovedtilførslene av vann til Langvatn kom tidligere via Balmielv som var lite forurenset selv om området drenerer enkelte gamle gruveområder. Reguleringen av Balmi og omkringliggende bekker viser iflg. analyser i vedlegg 1 fortsatt en vannkvalitet som er upåvirket av gruveforurensning.

Giken, en annen av Langvatnets tilløpselver, mottar surt metallholdig grunnvann som pumpes ut av gravene etter behov. Etter at vannmagasinene i elvas øvre løp er regulert og overført i Lomivatn er vannførin-

gen i Giken redusert. Samtidig har pH blitt betydeleg lavere og tungmetallkonsentrasjonene høyere. Med pH under 4,0 og kobber, jern og sink konsentrasjoner på 1 - 10 mg pr. liter er bekken svært forurenset i dag. Når det sure vannet fra Giken blandes inn i Langvatn, som har høyere pH og en betydelig bufferkapasitet, vil tungmetallene felles ut. Avgang er deponert nær Gikens munning, og man vet ikke hvorledes de kjemiske forholdene lokalt i Langvatn påvirkes av dette.

Granheibekken drenerer området med nedlagte gruver rundt Jacobsbakken. I 1982 ble stasjonen for prøvetaking flyttet opp til Jacobsbakken av praktiske grunner. Vannkvaliteten her er surere og mer tungmetallholdig enn ved den tidligere stasjonen i lengre nede i Granheibekken ved Langvatn. Dette synes rimelig etter som det gruvepåvirkede vannet fortynnes betydelig på veien. Med de lave pH-verdier på det nye prøvetakingsstedet følger også høye tungmetallkonsentrasjoner, men disse er likevel noe lavere enn i Giken ved samme pH.

Ved befaringene i 1981 og 1982 ble det tatt stikkprøver fra Furuhaugbekken og Aviron stoll. Som tidligere viste prøvene relativt lav pH og høye tungmetallkonsentrasjoner. Tidligere materialtransport beregninger har vist at de små vannmengdene fra disse stasjonene betyr lite for de samlede metalltilførslene til Langvatn.

2.3 Vannkvaliteten i Langvatn ved Glasstunes

Ved befaringene som NIVA har hatt til området nesten hver høst siden 1974 er det tatt prøver fra forskjellige dyp på innsjøens dypeste punkt, like utenfor Glasstunes. Disse systematisk innsamlede resultater gir grunnlag for en nærmere vurdering av forholdene i 1981 og 1982 i forhold til høstsituasjonen i tidligere år.

Figur 2 viser kobberkonsentrasjoner på forskjellige dyp gjennom alle år med prøvetaking om høsten. Konsentrasjonen av kobber i de øvre vannlag er mer enn fordoblet de to siste år i forhold til tidligere. For dyp-lagene er forandringen noe mindre. Tidligere viste innsjøen en lagdeling om høsten hvor de høyeste metallkonsentrasjoner var å finne i dyp-lagene. I 1981 og spesielt i 1982 synes vannsøylen mer homogen.

Sulfat-analysene (figur 2) viser tilsvarende mønster med forhøyde verdier de to siste år. I 1982 ligger sulfatkonsentrasjonene på alle dyp på et nivå som man tidligere bare observerte i dyplagene.

Arsakene til disse forandringene kan være knyttet til de endrede hydrologiske forhold i systemet. Den naturlige nedbørtilførsel har antagelig før reguleringen gitt større vanngjennomstrømming og lavere grad av påvirkning på prøvetakingstidspunktet enn tilfellet er idag. Det foreligger ikke tilsvarende materiale for andre årstider som kan belyse hvorvidt vannkvaliteten er gjennomgående endret.

2.4 Sjønståelva

Rutinemessig prøvetaking fra utløpet av Langevatn, ved Hellarmo i perioden 1973 - 1979 viser relativt stabile pH-verdier omkring pH 7, mens kobber- og sink-konsentrasjonene synes å øke noe. Gjennomgående var kobber-konsentrasjonen lavere enn sink-verdiene til enhver tid i perioden 1973 - 1979, mens kobberkonsentrasjonene i dag er høyest (figur 3).

Høsten 1982 var kobber- og sulfatkonsentrasjonene noe høyere enn tidligere og pH noe lavere enn hva som ellers har vært vanlig på høsten. Disse resultatene henger sammen med at overflatelaget i Langvatn også er mer metallrikt og har høyere sulfatkonsentrasjon enn i tidligere år på samme tid. Det er viktig å følge utviklingen gjennom hele året for å se om dette innebærer en gjenngående forverring av forholdene. I den senere tid er det foretatt reguleringsinngrep også i Sjønståelva.

2.5 Øvrevatn

Øvrevatn ligger så lavt at sjøvann kan strømme inn i perioden. Under 8 - 12 meters dyp er det en stor grad av sjøvannspåvirkning med høyt innhold av salter.

Dette innebærer også høye sulfatverdier. Det har tidligere sporadisk vært observert høye konsentrasjoner av tungmetaller nær sprangsjiktet (NIVA 1980). Profilene fra 1981 og 1982 viser ikke slike fremtredende tendenser. Konsentrasjonene av kobber og jern er henimot 1/10 av hva

Langvatn viser. Sink-konsentrasjonene reduseres også nedover vassdraget, men i noe mindre grad. Øvrevatn synes derfor lite påvirket av de noe forværrede forhold i Langvatn og Sjønståelva om høsten.

3. VURDERING AV MULIG MATERIALTRANSPORT

Beregninger av materialtransporten til Langvatn for perioden 1974 - 1979 viste at en betydelig mengde forurensninger ble tilført via Giken. Totalt gav tilførselene omlag dobbelt så mye metallioner til Langvatn som i avrenningen fra vannet. Dette skyldes at metallene i de sure bekken (Giken og Granheibakken) felles ut når pH kommer opp mot 7,0 i Langvatn. I 1982 tok prøvetaking først til i juli, og en må ha lengere dataserier og et mål for vanntransporten i Giken for å kunne beregne transportmengder for systemet etter at betydelig reguleringsinngrep er foretatt. En håper kraftverkene som tidligere vil være behjelpelige med data over tapping av magasinene når det foreligger tilstrekkelig kjemisk materiale for materialtransport beregningen.

4. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

De biologiske undersøkelsene i 1981 og 1982 består av kvalitative og "semikvantitative" bunndyrprøver fra et utvalg stasjoner i elvene i vassdraget. Data om de sanitærbakteriologiske forholdene i Sulitjelma-vassdraget kan fås av Byveterinæren i Bodø.

4.1 Stasjonsplassering

Det ble samlet inn bunndyrprøver fra 3 stasjoner i Sjønståelva, en stasjon i Laksåga, som her ble brukt som referansevassdrag, og fra en stasjon ved utløpet av Øvrevann. Stasjonene er avmerket på fig. 1.

De fysiske forholdene på stasjonene har nok tidligere vært nokså likt hva angår substrat og strømhastighet. Dette sammen med det bilde en har av de kjemiske forholdene i upåvirkede deler av vassdraget skulle gi grunnlag for å anta at prøvestedene i utgangspunktet hadde en variert og rik bunnfauna. Men da med unntak av stasjon 7 ved utløpet av

Øvrevatn som i perioder er påvirket av saltvann. Dette gir bunnfaunaen her problemer med å etablere seg fast på denne stasjonen.

Den øverste stasjonen i Sjønståelva er benevnt st. 6. Fjell, som i tidligere rapport (NIVA 1980). Substratet på denne stasjonen er idag karakterisert av et tykt belegg med avgangsmateriale (slam) som tydelig setter sitt preg på stasjonen. Det ble ellers under prøvetakingen på denne lokaliteten funnet et stort innslag av ikke nedbrutt alloktont materiale (løv, gress o.l.).

Stasjon Ny ligger vel en km lengre nede i vassdraget. Elven gjennomløper her en rett strekning i småstryk. Innslaget av avgangsslam i substratet har avtatt, men setter fremdeles sitt preg på stasjonen.

Den nederste stasjonen i Sjønstaelva ligger like ovenfor utløpet i Øvrevann, her benevnt Øs. Stasjonen ligger i et område hvor elven gjør en sving og substratet består av sten i varierende steinstørrelse med endel grus og sand. Innslaget av avgangsslam var lite.

Referansestasjonen i Laksåga ligner svært mye på stasjonen Øs i Sjønståelva, men skiller seg fra denne ved at stenene her hadde et større innslag av påvekst i form av begroing som moser og alger. Mangelen av slik begroing på de andre stasjonene i Sulitjelmavassdraget må forklares ut fra de fysiske-kjemiske forhold på disse stasjonene.

Hensikten med materialet er å karakterisere bunndyrsamfunnenes oppbygging på de respektive stasjoner. En vil derved få frem et bilde av forholdene i dag, og samtidig et referansemateriale for senere bruk. Materialet vil bli tatt vare på og arkivert ved NIVA.

4.2 Metode

Ved inventeringen av Sulitjelmavassdraget ble det benyttet en standardisert håvmetode (maskevidde 0,25 mm) for å få et kvalitativt bilde av organismesamfunnene i vassdraget.

Under prøvetakingen settes håven ned mot elvebunnen med åpningen mot strømmen, stenene snues og substratet omrøres med støvelen, mens en beveger seg jevnt mot strømmen i ett minutt. Håven tømmes og prosedyren gjentas 3 ganger. Ved valg av lokalitet for prøvetaking er det stort sett benyttet de samme stasjoner som ved innsamling av vannprøver for kjemiske analyser (se fig. 1).

4.3 Resultater

I tabell A er de forskjellige hovedgruppene i bunndyrmaterialet fra inventeringen i 1981 og 1982 stilt sammen. Det er i tabell B tatt med artssammensetninger for de viktige dyregruppene steinfluer (Plecoptera) døgnfluer (Ephemeroptera) og vårfluer (Trichoptera).

Materialet gir inntrykk av en meget redusert bunnfauna. Dette gjelder både hva variasjon (antall arter) og tetthet angår. Referansestasjonen i sidevassdraget Laksåga, som ble besøkt parallelt med de andre stasjoner i vassdraget, viser en helt annen kvalitativ og kvantitativ sammensetning av bunnfauna samfunnet.

Bunnfaunaen på denne stasjonen gir derved et inntrykk av hvilke dimensjoner miljøpåvirkningen fra tettstedet og gruven i Sulitjelma har på det biologiske liv i Sjønståelva. Særlig tydelig er det at de gruppene (fjærmygg og fåbørstemark) som begunstiges av et substrat med mye silt/slam dominerer på stasjonene i Sjønståelva. Men tettheten av disse to gruppene er så lav at det er naturlig å anta at vi her gjennom bunnfaunaen i tillegg til en fysisk-mekanisk effekt også har registrert en gifteffekt.

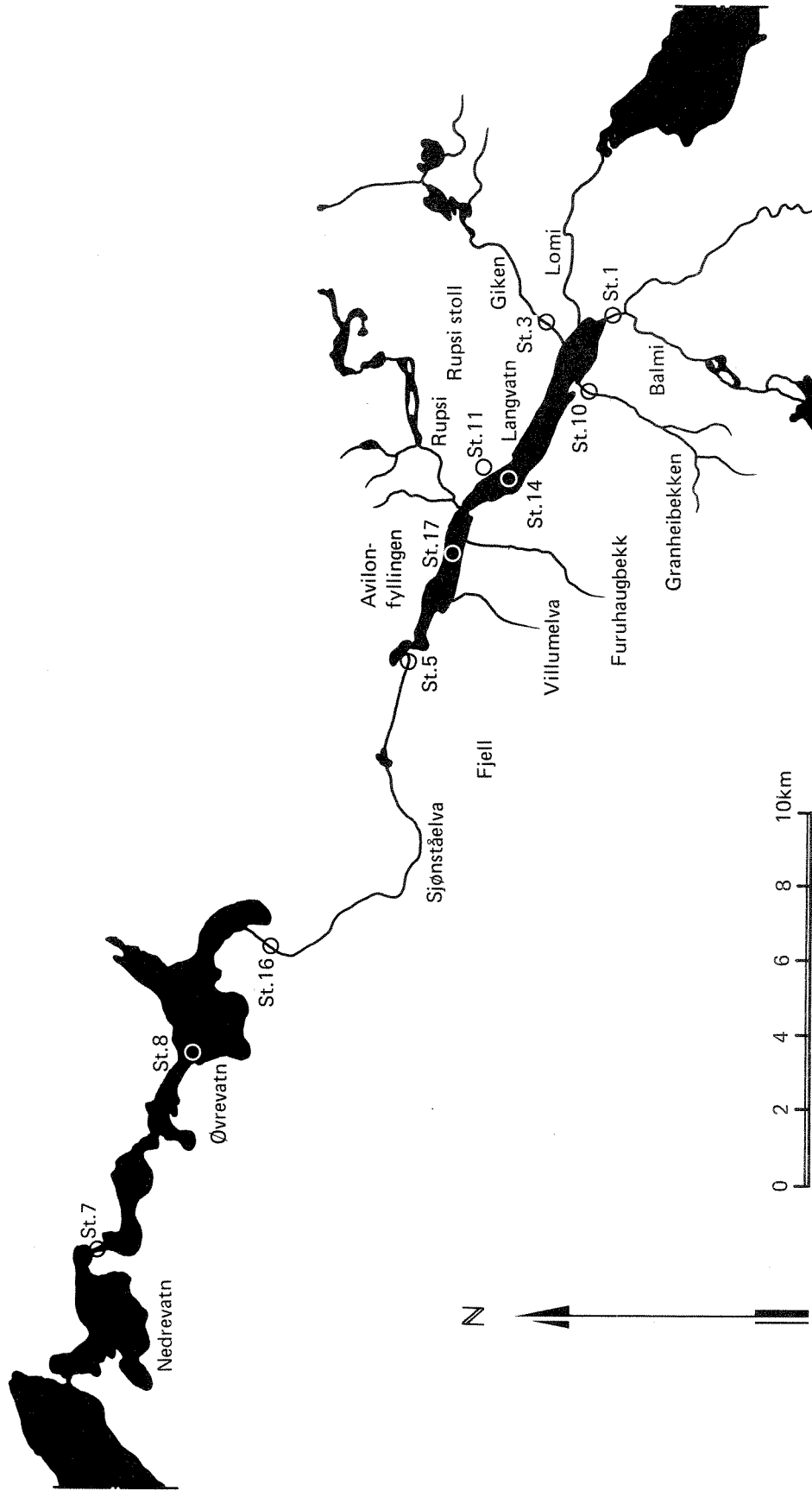
Det samlede bilde av materialet fra årene 1981 og 1982 på stasjonene st. 6, Ny og Øs viser at bunndyrfaunaen her er nesten totalt utslått. De gruppene som er registrert har meget lav tetthet og er representert av organismer som er meget tolerante ovenfor slike miljøpåvirkninger. I tillegg vil en anta at flere av de dyrene som ble funnet i materialet ikke tilhører stasjonens bunndyrsamfunn, men er drevet nedover elven fra mere upåvirkete deler av vassdraget.

Stasjonen ved utløpet av Øvrevann (st. 7) vil i perioder bli påvirket av saltvann og et naturlig ferskvanns bunndyrsamfunn vil ha vanskelig for å etablere seg her. Vi vil derfor foreslå at stasjonen går ut av det biologiske prøvetakingsprogrammet.

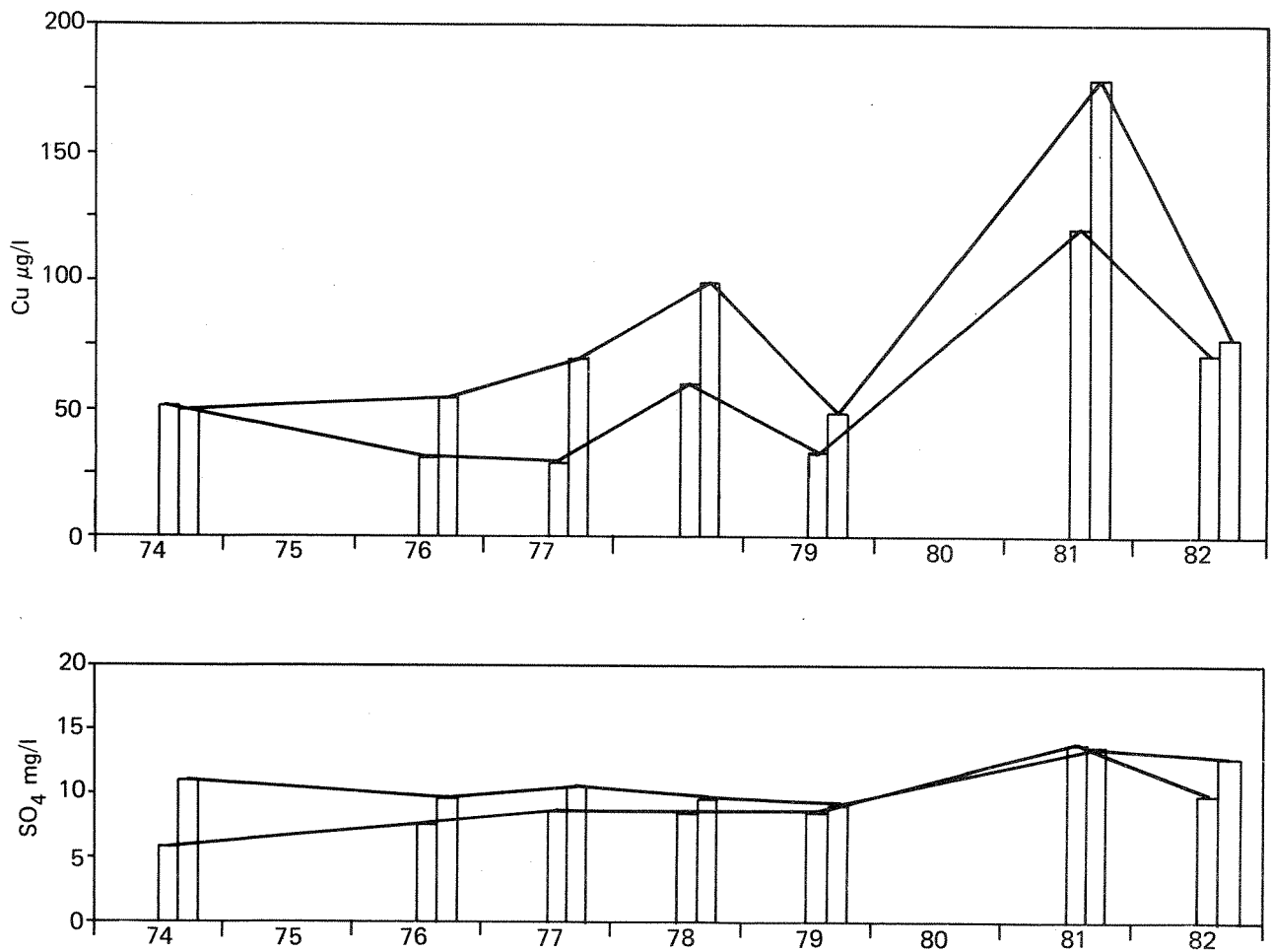
LITTERATUR

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

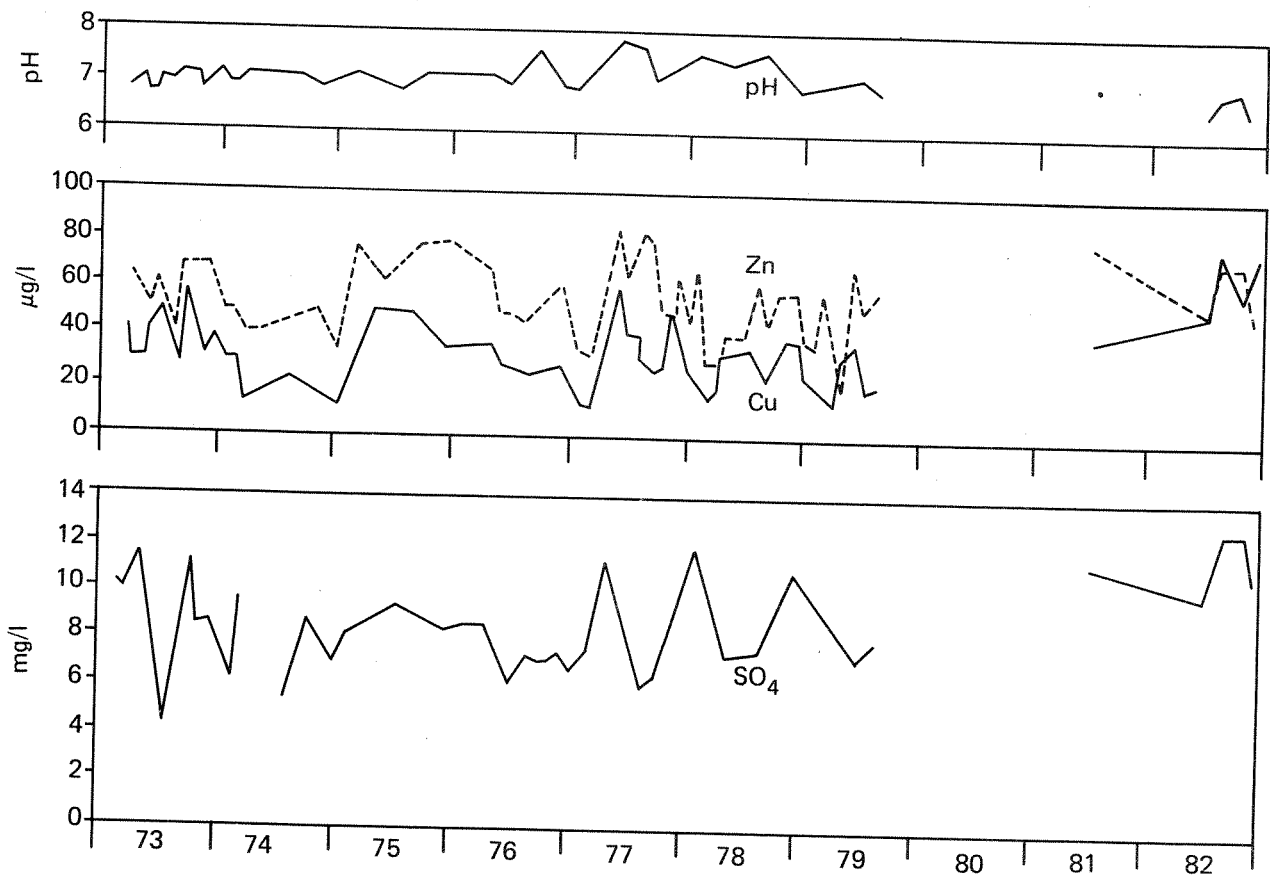
NIVA 1980, A/S Sulitjelma Gruber, Kontrollundersøkeler i Langvassdraget 1976 - 1979 (NIVA-rapport 0-77018).



Figur 1. Kart over Sulitjelmavassdraget med stasjoner for vannprøvetaking av merket.



Figur 2. Kobber og sulfat konsentrasjonen i Langvatn ved Glasstunes, ut fra årlige prøvetaking om høsten. Venstre søyle middelverdier fra 0 - 30 meters dyp, høyre søyle middelverdier fra 30 - 70 meters dyp.



Figur 3. Vannkvaliteten i Sjonstaelva

Tabell B. Artsliste fra Sulitjelmavassdraget fra prøvetakingen i 1981 og 1982. Steinfluer (Placoptera), Døgnfluer (Ephemeroptera) og Vårfluer (Trichoptera). Antall dyr pr 3 x 1 min's prøve.

Stasjon	St. b - Fjell		St. Ny		St. Øs		St 7		Laksåga	
	15/7-81	7/10-81	6/10-82	15/7-81	7/10-81	6/10-82	15/7-81	18/10-81	8/10-81	6/10-82
Art										
<i>Brachyptera risi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	11	7
<i>Capria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	69	91	210
<i>Diura nanseni</i>	-	1	-	5	-	-	-	-	1	5
<i>Isoperla</i> sp.	3	14	6	1	2	-	-	-	6	10
<i>Protonemura meyeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	12
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Sum	3	15	6	1	6	2	2	69	110	253
<i>Baëtis rhodani</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	73
<i>B. scambus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
<i>Ephemerella</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	91	46
Sum	0	0	0	1	0	0	0	0	175	135
<i>Rhyacophila nubila</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	19	31
<i>Polycentropus flavo-</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>maculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Plectronemia conspersa</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Limnephilidae</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	9	-	5
Sum	0	0	0	2	0	0	0	10	19	36

V E D L E G G

Analysedata fra Sulitjelma-
vassdraget 1981 og 1982.

NIVA

TABELL NR.:

SEKIND

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

PROSJEKT:

STASJON: 1 BALMI

DATO: 14 APR 83

ANTALL	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
811008	7.11	2.86	0.220	3.03	0.460	2.50	20.0	0.600	20.0	0.150	2.70	1.60	5.00
820710	6.66	4.60	3.50	4.80	0.680	8.40	70.0	1.55	190.	0.280	50.0	20.0	70.0
820823	6.69	2.75	0.490	2.79	0.440	1.80	10.0	0.700	20.0	0.050	13.0	2.30	20.0
820918	7.29	2.08	0.760	3.33	0.490	3.00	10.0	0.700	80.0	0.050	16.5	5.10	5.00
821005	7.33	3.10	0.230	3.29	0.490	2.30	5.00	0.550	10.0	0.050	2.20	2.30	5.00
821118	7.06	3.49	5.20	3.81	0.600	3.80	15.0	1.40	70.0	0.110	10.0	5.90	20.0

ANTALL	6
MINSTE	2.75
STØRSTE	4.60
BREDE	1.85
GJ.SNITT	3.30
SID.AVVIK	0.688

NIVA

TABELL NR.:

SEKIND

KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.

PROSJEKT:

STASJON: 3 GIKEN

DATO: 14 APR 83

ANTALL	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
811008	3.94	26.7	20.0	18.3	3.62	112.	3200.	3.50	8770.	15.0	2300.	310.	2620.
820710	4.70	5.41	3.70	3.78	0.880	18.0	510.	1.50	1200.	0.800	530.	42.0	30.0
820823	4.04	20.5	15.0	13.9	3.85	79.0	1500.	2.20	4860.	5.00	1930.	190.	1830.
820918	4.66	13.1	15.0	11.0	3.09	65.0	1250.	1.95	3650.	2.75	1230.	100.	1010.
821005	3.47	37.5	37.0	17.2	5.60	123.	3000.	3.30	9430.	7.00	3050.	260.	2440.
821118	3.28	87.2	80.0	53.4	24.1	400.	13500.	7.50	29100.	24.0	7550.	1240.	10620.

ANTALL	6
MINSTE	3.28
STØRSTE	4.70
BREDE	1.42
GJ.SNITT	4.01
SID.AVVIK	0.588

NIVA *
 SEKIND *
 PROSJEKT: *
 DATO: 14 APR 83 *

TABELL NR.: *
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA. *
 STASJON: 5 LANGVATN. UTLØP HELLARMO *

DATE/OBS. NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	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	P04-P MIK/L	CA MG/L
R11008	7.08	4.89	2.10		2.20	1.40	0.800	150.	50.0	4.50	2.50	4.63
820710	6.69	4.87	2.30			3.60	0.700	250.	80.0	6.00	1.50	4.53
820823	6.90	4.90	1.40	0.600		2.70	2.10	120.	45.0	4.60	1.50	4.00
821005	7.11	4.94	2.20	0.890		4.60	2.00	130.	60.0	2.00	1.50	5.32
821116	6.70	5.13	2.60		2.40		2.00	130.	60.0	22.5	2.50	5.30
ANTALL	: 5	5	5	2	2	4	4	5	5	5	4	5
MINSTE	: 6.69	4.87	1.40	0.600	2.20	1.40	0.700	120.	45.0	2.00	1.50	4.00
STØRSTE	: 7.11	5.13	2.80	0.890	2.40	4.60	2.10	250.	80.0	22.5	2.50	5.32
BREDE	: 0.420	0.260	1.40	0.290	0.200	3.20	1.40	130.	35.0	20.5	1.00	1.32
GJ.SNITT	: 6.90	4.95	2.16	0.745	2.30	3.08	1.40	156.	59.0	7.92	2.00	4.76
STD.AVVIK	: 0.200	0.105	0.503			1.36	0.753	53.7	13.4	8.28	0.577	0.560

TABELL (FØYTS.)
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 STASJON: 5 LANGVATN. UTLØP HELLARMO

DATE	MG MG/L	S04 MG/L	ALK ML/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L	LMR-P MIK/L
811008	0.750	10.0	1.67	60.0	2.00	150.	0.580	38.5	21.0	80.0	1.00
820710	0.700	8.30		270.	1.05	140.	0.160	50.0	18.0	50.0	
820823	0.630	11.0	1.40	155.	1.60	286.	0.300	73.0	19.5	67.0	
821005	0.780	11.0	1.49	75.0	0.950	170.	0.250	60.0		70.0	
821116	0.930	9.00	1.55	70.0	3.50	190.	0.290	70.0	21.5	5.00	
ANTALL	: 5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	1
MINSTE	: 0.630	8.30	1.40	60.0	0.950	140.	0.160	38.5	18.0	5.00	1.00
STØRSTE	: 0.930	11.0	1.67	270.	3.50	286.	0.580	73.0	21.5	80.0	1.00
BREDE	: 0.300	2.70	0.270	210.	2.55	146.	0.420	34.5	3.50	75.0	0.000
GJ.SNITT	: 0.758	9.86	1.53	126.	1.82	187.	0.316	58.3	20.0	54.4	1.00
STD.AVVIK	: 0.112	1.20	0.113	89.0	1.03	58.5	0.158	14.3	1.58	29.7	

NIVA *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *

TABELL NR.:
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 STASJON: 7 ØVREVATN. UTLØP GJEMGAM

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURR FTU	KOF-PE MG/L	TOC MG/L	TOT-N MIK/L	TOT-P MIK/L	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	ALK ML/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
811008	7.20	125.	0.610	0.890	1.70	200.	5.50	16.8	3.81	90.0	2.78	50.0	25.5	60.0
821007	7.35	87.3	1.50				2.50	9.51	16.4	55.0	2.28	130.	23.5	40.0
ANTALL	:	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
MINSTE	:	87.3	0.610	0.890	1.70	200.	2.50	9.51	3.81	55.0	2.28	50.0	23.5	40.0
STØRSTE	:	125.	1.50	0.890	1.70	200.	5.50	16.8	16.4	90.0	2.78	130.	25.5	60.0
BREDE	:	0.150	0.890	0.000	0.000	0.000	3.00	7.29	12.6	35.0	0.500	80.0	2.00	20.0
GJ.SNITT	:	7.28	1.05	0.890	1.70	200.	4.00	13.2	10.1	72.5	2.53	90.0	24.5	50.0

NIVA *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *

TABELL NR.:
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 STASJON: 10 GRANHEIBEKKEN

DATO/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURR FTU	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
811007	5.63	10.5	11.0	11.7	1.53	418.	500.	1.80	4390.	2.10	110.	140.	470.
820710	3.71	17.1	7.90	5.11	1.86	46.0	2700.	8.00	790.	3.15	790.	220.	100.
820823	2.84	136.	55.0	66.5	7.76	466.	5500.	13.5	71200.	14.5	1730.	1850.	5130.
820916	2.95	10.3	15.0	37.3	10.7	395.	22000.	11.8	24400.	29.0	5040.	1450.	8970.
821005	2.96	116.	20.0	67.2	9.00	450.	7000.	13.8	98700.	15.0	1750.	1870.	5920.
821118	2.88	125.	13.0	66.5	8.16	430.	6000.	10.0	4340.	10.0	1250.	1810.	5130.
ANTALL	:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
MINSTE	:	10.3	7.90	5.11	1.53	46.0	500.	1.80	790.	2.10	110.	140.	100.
STØRSTE	:	136.	55.0	67.2	10.7	466.	22000.	13.8	98700.	29.0	5040.	1870.	8970.
BREDE	:	2.79	47.1	62.1	9.21	420.	21500.	12.0	97910.	26.0	4030.	1730.	8870.
GJ.SNITT	:	3.50	69.2	42.4	6.51	367.	7283.	9.82	33970.	12.3	1718.	1223.	4287.
STD.AVVIK	:	1.09	62.3	28.8	3.87	159.	7596.	4.49	41283.	9.84	1714.	823.	3409.

 NIVA
 TABELL NR.:
 SFKTRID
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 PROSJEKT:
 STASJON: 8 ØVREVATN. STØRSTE DYP
 DATO: 14 APR 83

DATO	DYP M	5P VANNF	PH	KOND MIS/CM	TURR FTU	CA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	S04 MG/L	FF MG/L	CU MG/L	ZN MG/L	TFMP GR. C
81106	1.0		7.07	150.70	1.00	13.30	23.00	360.00	68.00	17.20	21.30	39.40	7.90
	5.0		7.12	174.00	1.00	14.50	26.00	440.00	82.00	20.00	16.30	35.30	8.30
	8.0		7.35	495.00	0.84	34.10	85.00	1500.00	280.00	12.70	13.60	29.70	8.50
	12.0		7.81	1262.80	0.42	82.20	256.00	4000.00	750.00	7.30	11.00	28.20	5.70
	14.0		7.77	1358.50	0.21	77.90	289.00	4400.00	820.00	1.90	4.60	30.80	3.90
	16.0		7.80	1398.10	0.32	83.30	316.00	4600.00	800.00	2.80	10.50	29.70	3.30
	18.0		7.79	1430.00	0.27	86.20	323.00	4800.00	870.00	2.80	7.50	32.40	3.20
	20.0		7.65	1501.50	0.35	90.00	330.00	5200.00	900.00	2.80	9.00	35.80	3.40
	25.0		7.17	2248.40	0.47	144.00	484.00	8200.00	1400.00	0.50	17.00	57.50	3.30
	30.0		7.20	2560.80	2.40	159.00	557.00	9500.00	1500.00	10.00	24.80	103.00	2.90
	50.0		7.30	2773.10	16.00	175.00	638.00	10400.00	1700.00	184.00	4.10	7.70	3.10
100.0		0.00	7.52	3287.40	32.00	206.00	784.00	12300.00	1900.00	57.00	4.10	1.50	4.30
82106	1.0		7.21	72.70	1.50	6.56	12.80	220.00	30.00	170.00	32.50	60.00	7.80
	5.0		7.05	87.10	1.50	9.29	15.30	250.00	46.00	100.00	25.50	40.00	7.90
	10.0		7.24	106.00	1.40	10.00	15.70	330.00	54.00	150.00	30.00	40.00	7.94
	12.5		7.37	862.00	0.67	58.80	127.50	3400.00	520.00	84.00	17.00	50.00	4.70
	15.0		7.54	1281.00	0.45	88.60	219.60	5200.00	544.00	21.00	9.70	30.50	3.00
	20.0		7.37	1571.00	0.45	93.20	258.30	6300.00	708.00	11.00	7.90	36.50	3.13
	25.0		7.15	2240.00	0.63	147.60	328.80	9000.00	980.00	10.50	17.60	52.40	3.10
	50.0		7.28	2867.00	16.00	185.40	720.00	13200.00	1280.00	1.30	4.10	6.40	3.02
100.0			7.51	3320.00	36.00	249.00	834.00	16400.00	1360.00	2.90	2.80	2.60	4.14
200.0			7.76	3560.00	9.30	257.00	870.00	16600.00	1460.00	0.50	2.30	2.20	
350.0			7.76	3560.00	40.00	260.00	859.00	17600.00	1480.00	2.60	65.10	24.60	

NIVA *
 SEKIND *
 TABELL NR.:
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 PROSJEKT: STASJON: 12 FURUHAUGBEKKEN
 DATO: 14 APR 83

DATE/OBS. NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
811007	3.20	59.9	5.40	13.7	3.83	209.	9000.	3.50	14400.	10.0	4620.	370.	2100.
821007	3.33	63.0	0.230	20.6	14.4	239.	13500.	3.20	6920.	5.00	4700.	480.	2340.
ANTALL	:	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MINSTIE	:	3.20	0.230	13.7	3.83	209.	9000.	3.20	6920.	5.00	4620.	370.	2100.
STØRSTIE	:	3.33	5.40	20.9	14.4	239.	13500.	3.50	14400.	10.0	4700.	480.	2340.
BREDDJE	:	0.130	5.17	7.20	10.6	30.0	4500.	0.300	7480.	5.00	80.0	110.	240.
GJ.SNITT	:	3.26	2.82	17.3	9.11	224.	11250.	3.35	10660.	7.50	4660.	425.	2820.

NIVA *
 SEKIND *
 TABELL NR.:
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 PROSJEKT: STASJON: 16 SJUNNSTÅELVA. INNLØP ØVREVATN
 DATO: 14 APR 83

DATE/OBS. NR.	PH	KOND MIS/CM	TURR FTU	KOF-PE MG/L	TOC MG/L	TOT-N MIK/L	TOT-P MIK/L	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	ALK ML/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
811007	7.12	4.54	1.30	0.820	1.20	180.	4.50	4.44	0.720	8.00	1.79	140.	27.5	60.0
821005	7.12	4.83	4.20	0.820	1.20	140.	7.00	5.04	0.800	72.0	1.58	620.	50.0	70.0
ANTALL	:	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MINSTIE	:	7.12	1.30	0.820	1.20	140.	4.50	4.44	0.720	8.00	1.58	140.	27.5	60.0
STØRSTIE	:	7.12	4.20	0.820	1.20	180.	7.00	5.04	0.800	72.0	1.79	620.	50.0	70.0
BREDDJE	:	0.000	2.90	0.000	0.000	40.0	2.50	0.600	0.080	64.0	0.210	480.	22.5	10.0
GJ.SNITT	:	7.12	2.75	0.820	1.20	160.	5.75	4.74	0.760	40.0	1.68	380.	38.7	65.0

NIVA *
 SEKIND *

 PROSJEKT: *

 TABELL NR.: *
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA. *

 STASJON: 17 AVILON STOLL *

 DATO: 14 APR 83 *

DATE/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
811007	4.94	51.2	9.20	60.8	3.93	265.	4800.	3.80	1560.	0.770	80.0	660.	290.
820710	2.94	201.	210.	150.	88.6	3200.	50000.	12.5	53000.	6.50	540.	3980.	400.
820823	3.54	88.0	45.0	85.0	23.6	414.	10500.	4.70	9640.	1.25	150.	1300.	820.
821007	3.12	175.	110.	122.	49.5	1000.	50000.	9.50	60100.	4.80	570.	3560.	3570.
821115	3.38	99.3	58.0	86.9	33.7	470.	17000.	5.50	14000.	1.95	170.	1600.	1360.
ANTALL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
MINSTE	2.94	51.2	9.20	60.8	3.93	265.	4800.	3.80	1560.	0.770	80.0	660.	290.
STØRSTE	4.94	201.	210.	150.	88.6	3200.	50000.	12.5	60100.	6.50	570.	3980.	400.
BREDE	2.00	150.	201.	89.2	84.7	2935.	45200.	8.70	58540.	5.73	490.	3320.	3260.
GJ.SNITT	3.58	123.	86.4	101.	39.9	1070.	26460.	7.20	27660.	3.05	302.	2220.	1292.
STD.AVVIK	0.793	62.7	78.0	35.0	31.9	1223.	21918.	3.68	26865.	2.48	234.	1463.	1343.

NIVA *
 SEKIND *

 PROSJEKT: *

 TABELL NR.: *
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA. *

 STASJON: LAKSAGA *

 DATO: 14 APR 83 *

DATE/OBS.NR.	PH	KOND MIS/CM	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
811008	7.06	4.51	0.220	4.56	0.600	4.40	10.0	1.00	20.0	0.050	2.00	2.50	5.00
821005	7.43	3.75	0.500	4.35	0.530	3.80	5.00	0.250	20.0	0.050	0.900	2.40	5.00
ANTALL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MINSTE	7.06	3.75	0.220	4.35	0.530	3.80	5.00	0.250	20.0	0.050	0.900	2.40	5.00
STØRSTE	7.43	4.51	0.500	4.56	0.600	4.40	10.0	1.00	20.0	0.050	2.00	2.50	5.00
BREDE	0.370	0.760	0.280	0.210	0.070	0.600	5.00	0.750	0.000	0.000	1.10	0.100	0.000
GJ.SNITT	7.24	4.13	0.360	4.45	0.565	4.10	7.50	0.625	20.0	0.050	1.45	2.45	5.00

V E D L E G G 2

Analysedata fra Sulitjelmavassdraget
utført av Byveterinæren i Bodø
1981 og 1982

Vedlegg 2.

Parallellanalyser fra fylkeslaboratoriet i Bodø, Byveterinæren.

		Fe	Mn	Al	Cu	Cd	Zn	Pb
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Balmi	Sept. 82	14,8	1,0	17,7	34,4	<0,1	15,3	1,2
"	Nov. 82	98,6	12,2	78,2	40,5	<0,1	32,0	0,5
Giken	Sept. 82	10400	280	3000	3050	5,5	2800	4,0
"	Nov. 82	30200	1280	8900	7640	28,1	11300	8,5
Granheibekken	Sept. 82	95000	1940	4900	1780	14,0	5800	10,6
"	Nov. 83	45400	1730	4000	1200	12,8	6300	13,7
Avilon stoll	Sept. 82	61000	3380	31900	610	5,15	3500	4,9
" "	Nov. 82	14800	1500	9500	190	2,0	1500	3,6
Utløp Øvrevatn		119		27,2		39,2		
Øvrevatn	1 m	126		43,3		60,9		
	5 "	125		31,0		44,6		
	10 "	119		32,0		53,0		
	125 "	62,0		20,8		42,5		

Sulitjelmavassdraget, stasjon 6.

Parameter		August 1982	September 1982	November 1982
Alkalitet	mmol/l	0,14	0,12	
Sulfat	mg SO ₄ /l	11,0	13,0	
Susp. tørrstoff	mg/l	3,6	2,7	4,6
Gløderest	mg/l	0,7	2,1	2,0
Turbiditet	F.T.U.	1,4	1,9	4,7
Ledningsevne	mS/m	4,9	5,9	6,0
pH		6,9	6,9	7,0
Kjemisk oksygen- forbruk (COD _{mn})	mg/l	0,6	<0,5	1,0
Nitritt + Nitrat	µg NO ₂ +NO ₃ N/l	44,4	52,5	77,1
Totalt fosfor	µg P/l	4,6	4,3	31,7
o. Fosfat	µg PO ₄ -P/l	3,8	2,9	
Kalsium	mg Ca/l	4,0	5,2	5,9
Magnesium	mg Mg/l	0,63	0,76	0,97
Jern	µg Fe/l	283	263	365
Mangan	µg Mn/l	19,5	24,6	22,3
Aluminium	mg Al/l	156	127	94,5
Kobber	µg Cu/l	73,0	81,4	66,9
Kadmium	µg Cd/l	0,3	0,2	0,15
Sink	µg Zn/l	67,0	85,5	144
Bly	µg Pb/l	1,6	1,2	1,4