



Rapport 209|86

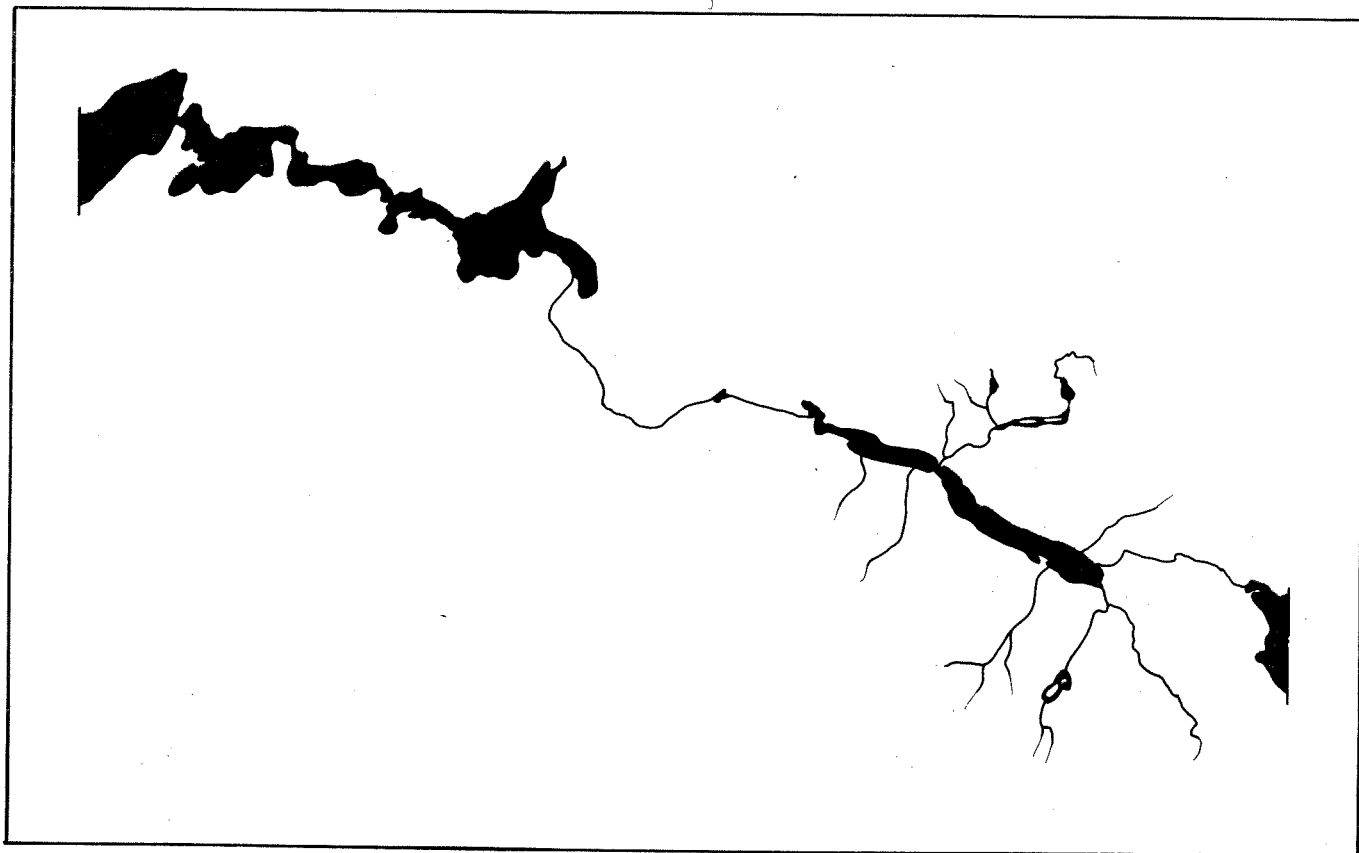
Oppdragsgiver


Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon

NIVA

Overvåking av SULITJELMA~ vassdraget 1984





Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

**luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder**

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.

registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

For å sikre den praktiske koordineringen av overvåkingen av luft, nedbør, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder og for å få en helhetlig tolkning av måleresultatene er det opprettet et arbeidsutvalg.

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

**Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF)
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)
Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)
Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Norsk institutt for vannforskning (NIVA)
Statens forurensningstilsyn (SFT)**

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter vil bli publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100, Dep. Oslo 1, tlf. 02 - 22 98 10.

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor Sørlandsavdelingen Østlandsavdelingen Vestlandsavdelingen
Postboks 333 Grooseveien 36 Rute 866 Breiviken 2
0314 Oslo 3 4890 Grimstad 2312 Ottestad 5035 Bergen - Sandviken
Telefon (02)23 52 80 Telefon (041)43 033 Telefon (065)76 752 Telefon (05)25 53 20

Prosjektnr.:	0-80002-28
Undernummer:	II
Løpenummer:	1808
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel: Overvåking av Sulitjelmavassdraget 1984 Overvåkingsrapport nr. 209/86.	Dato: 15. mai 1985
	Prosjektnummer: 0-80002-28
Forfatter (e): Merete Johannessen Karl Jan Aanes	Faggruppe:
	Geografisk område: Nordland
	Antall sider (inkl. bilag):

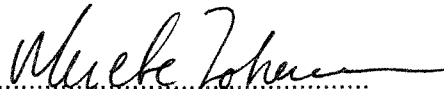
Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt: I Sulitjelmavassdraget er Langvatn og Sjønståelva sterkt påvirket av forurensninger fra gruvevirksomheten. Resultater fra undersøkelsen i Langvatn i 1984 indikerer imidlertid at tungmetallkonsentrasjonene har stabilisert seg, men at kobber- og sulfat-konsentrasjonene nå er på et høyere nivå enn i perioden 1973-79. Dette gjenspeiles også øverst i Sjønståelva, ved Langvatns utløp. Øvrevatn synes lite, men påviselig merket av gruvevirksomheten. Biologiske analyser viser at forholdene nedover i Sjønståelva har bedret seg etter Sjønstå-utbyggingen.

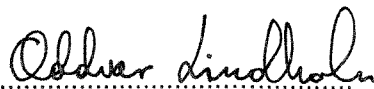
4 emneord, norske:
1. Statlig program
2. Overvåkingsrapport
3. Sulitjelmavassdraget
4. Gruveforurensninger
Tungmetaller
Undersøkelser 1984

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

Prosjektleder:


.....
Merete Johannessen

For administrasjonen:


.....
Oddvar Lindholm

ISBN 82-577-1007-5

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
OSLO

0-80002-28

Overvåking av Sulitjelmavassdraget 1984

Oslo, 15. mai

Saksbehandlere: Merete Johannessen
Karl Jan Aanes

F O R O R D

Overvåkingsprogrammet for Sulitjelmavassdraget er i 1984 finansiert av A/S Salten Kraftsamband, Sulitjelma Bergverk A/S og Statens forurensningstilsyn. Undersøkelsene inngår som et ledd i Statlig program for forurensningsovervåking og administreres av Statens forurensningstilsyn.

Sulitjelma Bergverk har forestått den rutinemessige prøvetaking med assistanse fra kraftselskapet. De kjemiske rutineanalyser er utført ved NIVA og hos Byveterinæren i Bodø. Fra og med høsten 1983 har en større del av analyser vært overført til distriktslaboratoriet i Bodø. En samlet vurdering av de paralellanalyser som er gjennomført vil bli gitt i et eget notat fra referanselaboratoriet. Biologisk prøvetaking er utført under NIVA's årlige befarings i september. Karl Jan Aanes ved NIVA har hatt ansvaret for den biologiske del av undersøkelsene mens Merete Johannessen og Eigil R. Iversen har ansvaret for den kjemisk-fysiske del av undersøkelsene.

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	2
FORMÅL - KONKLUSJONER - TILRADNINGER	4
1. INNLEDNING	5
1.1. Områdebeskrivelse	5
1.2. Vannbruk og forurensninger	5
1.3. Målsetting og program	6
2. RESULTATER OG DISKUSJON - KJEMISK-FYSISKE UNDERSØKELSER	11
2.1. Tilførsler til Langvatn	11
2.2. Langvatn	12
2.3. Sjønståelva	12
2.4. Øvrevatn	14
3. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	15
3.1. Resultater	15
3.2. Diskusjon	16
4. LITTERATUR	18
VEDLEGG	22

FORMAL - KONKLUSJONER - TILRÅDINGER

Overvåkingen av Langvatn, Sjønståelva og Øvrevatn har til formål å påvise endringer i forurensningssituasjonen i vassdraget.

I Langvatn deponeres flotasjonsavgang fra A/S Sulitjelma Bergverk. Innsjøen mottar også surt tungmetallholdig gruvevann og avrenning fra nedlagte gruveområder. Disse tilførslene fra forskjellige kilder gir stor partikkeltransport og høye tungmetallkonsentrasjoner i Langvatn og Sjønståelva. I Øvrevatnet synes påvirkningen å være liten, men tungmetallkonsentrasjonene er noe høyere enn vanlig i upåvirkede vann. Kommunalt avløpsvann fra bebyggelsen i Sulitjelma har liten betydning for forurensningssituasjonen i vassdraget.

De senere års reguleringer av vassdraget i forbindelse med kraftutbygging har endret de hydrologiske forhold i vassdraget. Overvåkingsprogrammet tar også sikte på å vurdere hvilken betydning reguleringsinngrepene kan ha for den eksisterende forurensningssituasjon.

Undersøkelsene i 1984 viste at tungmetall- og partikkelinnholdet i Langvatn var av omlag samme størrelsesorden som i 1982 og i 1983. Konsentrasjonen av metaller var imidlertid i disse årene noe høyere enn i perioden 1973-79. I Sjønståelva tyder de biologiske undersøkelsene på en bedring av forurensningssituasjonen. Dette er en følge av Sjøståutbyggingen, der det meste av avløpet fra Langevann, ledes direkte til Øvrevatn utenom Sjønståelva.

Det tilrås at overvåkingsprogrammet for Sulitjelma-vassdraget i fremtiden utformes ut fra de endringer Sjønstå-utbyggingen betyr for vanntransporten. Det er i tilfelle viktig å opprettholde de fysisk-kjemiske stasjonene i Langvatn og Øvrevatn med prøvetaking 4 ganger pr. år. Dette vil gi et tilstrekkelig materiale for å bedømme forurensningssituasjonen i Langvatn, samtidig som den nye situasjonen i Øvrevatn med direkte tilførsler av forurenset vann fra Langvatn overvåkes. Videre bør forholdene i Sjønståelva følges opp. Det kan etableres et overvåkingsprogram som tar hensyn til de terskler som bygges i vassdraget.

1. INNLEDNING

Sulitjelma-vassdraget er sterkt berørt av utslipp fra A/S Sulitjelma Bergverk, tidligere A/S Sulitjelma Gruber. Vannkjemiske kontrollundersøkelser tok til i 1973 og har pågått frem til 1980. Overvåkingen av vassdraget i regi av Statlig program for forurensningsovervåking tok til høsten 1982. I 1984 har programmet hatt til hensikt å kontrollere og registrere endringer i forurensningssituasjonen i forhold til tidligere. Dette gjelder også den effekt kraftverksutbyggingen kan ha hatt på forurensningssituasjonen i vassdraget.

1.1. Områdebeskrivelse

Sulitjelmavassdraget i Fauske kommune, Nordland, har vært påvirket av gruvedrift i knapt hundrede år. I dag ligger oppredningsverk og smeltehytte i Langvatns østre ende like ved Gikens utløp i Langvatn. Avgang fra flotasjonsverket deponeres i det innerste bassenget i Langvatn. Surt metallholdig gruvevann pumpes ut i Giken, som har vist en øket forurensningssituasjon, etter at avrenning fra de øvre deler av Rupsi og Giken er overført til Lomi kraftverk. Lomi og Fagerli kraftverker har utløp i det innerste bassenget i Langvatn. I desember 1983 ble reguleringen av Sjønståelva satt i drift slik at vann fra Langvatn nå går via tunnel til kraftverk ved Øvrevatn.

1.2. Tidligere undersøkelser i området

Intensive vannkjemiske undersøkelser fant sted i 1979/80 (NIVA 1980). Disse hadde til hensikt å angi tungmetalltransporten i tilløpsbekkene til Langvatn og i Sjønståelva. Transportberegninger i perioden 1.7.79 - 1.7.80 viste at tilførslene av Cu og Zn til Langvatn utgjorde henholdsvis 57 og 75 tonn pr. år. Ca. 75 % av disse tilførslene kom via Giken som mottar gruvevann og avrenning fra nedlagte gruveområder. For det samme året var metalltransporten ut av Langvatn kun halvparten av det de beregnede tilførslene tilsa. Ettersom avgangsdeponeringen i Langvatn også bidrar til metalltransporten ut av Langvatn må metallene i det sure vannet fra Giken i stor grad felles ut og sedimentere i det godt bufrede i Langvatn.

Overvåkingsprogrammet som tok til høsten 1981 (NIVA 1983, NIVA 1984) har hatt til hensikt å spore endringer i metallkonsentrasjonene i vassdraget i forhold til i kontrollperioden 1973-1979. Disse undersøkelsene har konkludert med at forholdene i Sjønståelva og Øvrevatn synes stabile, mens det i Langvatn har vært noe høyere metallkonsentrasjoner de senere år i forhold til i 1973-1979.

Disse forhold kan ha sammenheng med at gjennomstrømningen i Langvatn er endret ved Lomi og Fagerliutbyggingene. Ettersom utslippet fra kraftverke er like ved deponeringsstedet for avgang, blir det sannsynligvis dårligere sedimenteringsforhold for avgangen og derved en større partikkeltransport enn før. Dette antydes også i overvåkingsrapporten for 1983.

Biologiske undersøkelser har vist at Sjønståelva er sterkt påvirket av gruveforurensninger og at de vanlige arter og dyregrupper i bunnfaunaen er borte.

1.3. Målsetting og program

Overvåkingen i 1984 har, som i 1983, tatt sikte på å kontrollere og spore en eventuell utvikling i påvirkningen av vannkvaliteten i Langvatn og Øvrevatn og de biologiske forhold i Sjønståelva. Etter at overvåkingen i 1982/83 viste forhøyede tungmetallkonsentrasjoner ved den årlige prøvetaking i Langvatn, ble programmet utvidet til 4 prøvetakinger pr. år. Programmet tar utgangspunkt i at vannkvaliteten i tilløpsbekkene til Langvatn er relativt godt kjent fra tidligere undersøkelser. Overvåkingsprogrammet omfatter imidlertid Giken som har stor forurensningsbelastning. Gruvevann fra driften av gruvepumper ut i Giken, som også mottar sur overflateavrenning fra eldre gruveområder. Vannføringen her ble betydelig redusert ved kraftutbygging i 1982 hvor vann fra Gikens tilløp ble overført til Lomi kraftverk. I Giken vil vannføring og vannkvalitet variere regelmessig avhengig av driftstekniske forhold, og overvåkingsprogrammet er derfor lagt opp for å gi et estimat av konsentrasjonsnivået for tungmetaller i Giken.

I Langvatn ønsker en å se om vannkvaliteten på grunn av gruveutslipp og reguleringer er endret. I Øvrevatn var gruvepåvirkningen liten. Programmet i 1984 søker å se om situasjonen er endret etter at Sjønståutbyggingen ble gjennomført.

I Sjønståelva er det sannsynlig at de vannkjemiske forhold vil bedre seg når en vesentlig del av avrenningen fra Langvatn tappes via tunnel direkte til Øvrevatn. Sidebekkene til Sjønståelva vil da i vesentlig grad være bestemmende for vannføringen og vannkvaliteten i elva. Overvåkingsprogrammet tar sikte på å spore eventuelle bedringer ved både kjemiske og biologiske undersøkelser.

De biologiske undersøkelsene som ble utført den 4 og 5 september 1984, består av kvalitative og "semikvantitative" bunndyrprøver fra 3 stasjoner i Sjønståelva (st. Fjell, st. Ny og St. Øv), se kartskisse figur 1. For opplysninger om de metoder som er brukt ved bunndyrundersøkelsen og de muligheter materialet har for å beskrive utstrekningen og størrelsen på miljøpåvirkningene i resipienten, henvises det til rapporten for perioden 1981-1982 (NIVA 1983).

Figur 1 viser plasseringen av stasjonene i Sulitjelma-vassdraget. Stasjonsnumrene refererer seg til navnene gitt på datautskriftene, Vedlegg 1.

- St. 1: Balmi - Utløp av Fagerli kraftverk
- St. 3: Giken - Ovenfor veien
- St. 10: Granheibekken - (Nå flyttet til Jakobsbakken)
- St. 14: Langvatn ved største dyp utenfor Glasstunes
- St. 5: Utløp Langvatn ved Hallarmo
- St. 16: Sjønståelva like ovenfor utløp i Øvrevatn
- St. 8: Øvrevatn ved største dyp
- St. 7: Utløp Øvrevatn (ved utgående strøm)

Prøvetakingsfrekvensen er 4 ganger i året for stasjoner i bekker, elver og månedlig prøvetaking i Giken (stasjon 2) og utløp Langvatn (stasjon 6). Videre tas prøver fra forskjellige dyp i Langvatn (stasjon 14) og Øvrevatn (stasjon 8) fire ganger om året. Her tas prøvene umiddelbart etter at isen er gått om våren, midtsommers, senhøstes (sammen med NIVAs befarings) og midtvinters fra hull i isen.

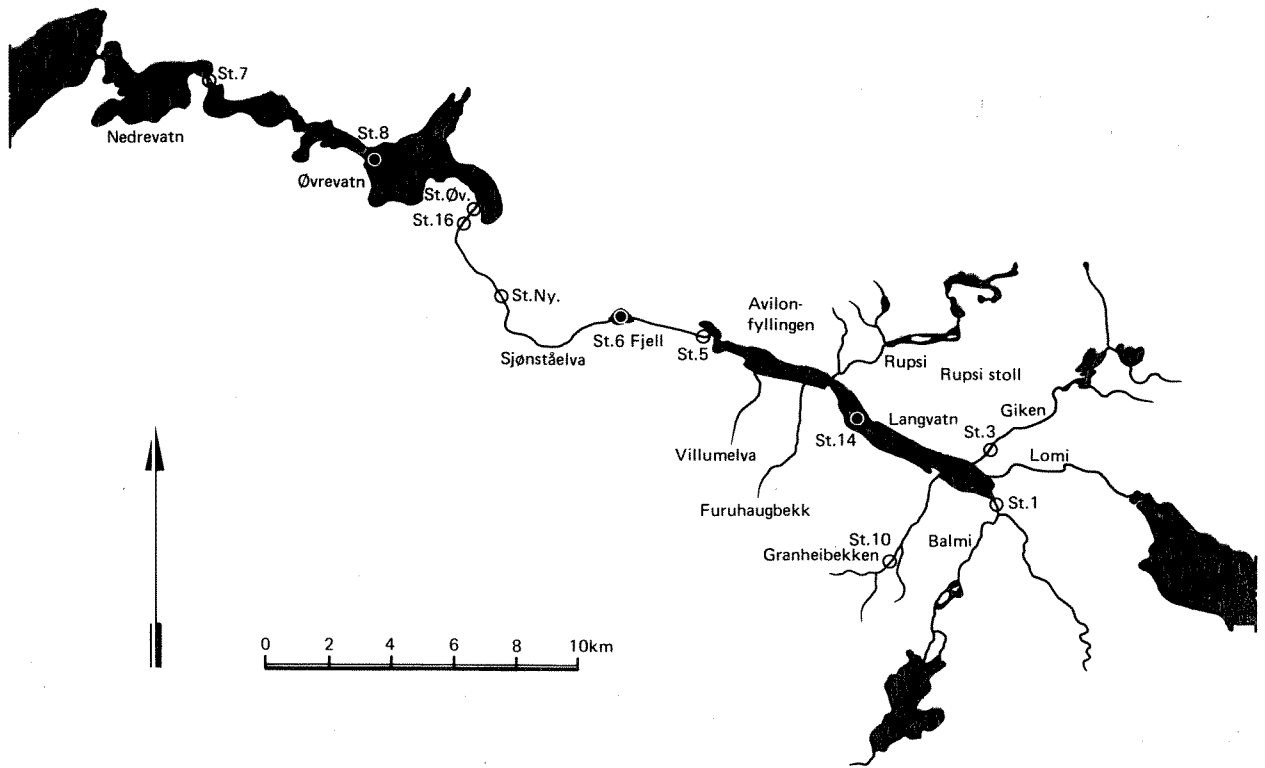
Analyseprogrammet omfatter pH, konduktivitet, sulfat, jern, kobber, kadmium, sink og bly supplert med næringsalter, organisk karbon og turbiditet for utløp Langvatn og salinitet i dypvannslagene i Øvre-vatn.

Kontrollanalysene ved stasjonene i bekker og elver er utført av byveterinærens laboratorium i Bodø, mens kontrollen av Langvatn og Øvre-vatn er utført ved NIVA. Interkalibrering mellom de to laboratoriene er utført innen rammen av overvåkingsprogrammet og resultatene vil bli behandlet i et eget notat fra Referanselaboratoriet. Et kort sammendrag av interkalibrering er gitt i Vedlegg 3.

Programmet gjennomføres ved at Sulitjelma bergverk og Salten kraftsamband står for prøveinnsamlingen. NIVA har en befaring til området om høsten.

Tabell 1. Prøvetakingsfrekvens og analyseparametre ved de vannkjemiske stasjoner i Sulitjelmavassdraget. Stasjonen er avmerket på figur 1.

St.nr.	Analyseparametre	Hyppighet	Ant. prøver pr. år
3 Giken	pH, konduktivitet, turbiditet SO ₄ , Ca, Mg, Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Pb	1 gang pr. mnd.	24
1,7,16 Granhi- bekken, Innløp Øvrevatn Utløp Øvrevatn	pH, konduktivitet, turbiditet SO ₄ , Ca, Mg, Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Pb	4 ganger pr. år	4
Utløp Langvatn	pH, konduktivitet, turbiditet SO ₄ , Ca, Mg, Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, Pb, tørrstoff, gløde- rest, org. karbon, PO ₄ -P, tot-P, NO ₃ -N, tot-N, alkali- nitet	1 gang pr. mnd.	12
14 Langvatn (1-10, 40,60 70-80 m)	pH, konduktivitet, turbiditet oksygen, temperatur, siktedyp SO ₄ , Ca, Mg, Fe, Cu, Zn	4 ganger pr. år	20
8 Øvrevatn (1,5,10 15,20, 25,30 50,100 m)	pH konduktivitet, turbiditet oksygen, temperatur, siktedyp SO ₄ , Ca, Mg, Fe, Cu, Zn Salinitet under 30 m dyp.	4 ganger pr. år	36



Figur 1. Kart over Sulitjelma-vassdraget med vannkjemiske og biologiske prøvetakingsstasjoner avmerket.

2. RESULTATER OG DISKUSJON

2.1. Tilløpsbekker til Langvatn

Prøvene fra Giken viser pH fra 3,3 til 3,7 og svært høye metallkonsentrasjoner i 1984 som i tidligere år. Verdiene ligger gjennomgående noe høyere enn tidligere. Konsentrasjonene vil imidlertid variere med driftsteniske forhold så vel som vannføring. Datamengden er således for liten til å påpekte eventuelle systematiske langsiktige endringer, samtidig som skifte av laboratorium fra 1983 til 1984 innebærer et usikkerhetsmoment for tolkningen av resultatene.

Analyser av vannprøver fra Giken (tabell 1 vedlegg 2) viser som tidligere lav pH og svært høye konsentrasjoner av tungmetaller. Gjennomsnittskonsentrasjonene (ikke veiet) viser noe høyere verdier enn året før (NIVA 1984). I Giken vil vannkvaliteten kunne variere betydelig avhengig av driftstekniske forhold så vel som vannføring.

Resultater fra Giken, analysert hos byveterinæren i Bodø viser noe høyere konsentrasjoner av Cu og Zn enn hva NIVAs resultater for 1983 viste. En sammenstilling av parallellanalyser mellom laboratoriet i Bodø og NIVA (Vedlegg 1) viser at avviket mellom analyseresultater ved de to laboratorier kan være betydelig. For kobber gjelder dette riktignok spesielt ved lave konsentrasjoner hvor analysen i Bodø gir over 10 % høyere verdier enn analysen ved NIVA. Dette innebærer at noe av årsaken til de noe høyere metallkonsentrasjoner i 1984 enn tidligere kan ligge i skifte av laboratorium. En nærmere vurdering av parallellanalyseresultatene blir utført som egen rapport fra referanselaboratoriet ved NIVA.

Resultatene fra Granheibekken viser at det kan være betydelige forurensninger også lokalt i Langvatns nedbørfelt. Avrenningen fra gruvedområdet på Jacobsbekken viser lavere pH, høyere Fe-konsentrasjoner, men lavere Cu-, Zn- og Al-konsentrasjoner enn vannkvaliteten i Giken tilsier. Avrenningen fra Jacobsbekken fortynnes nedover Granheibekken og gir en tydelig okerutfelling. Giken gir sannsynligvis større tilførsler til Langvatn enn Granheibekken da vannføringen ved målepunktet i Giken er betydelig.

2.2. Langvatn

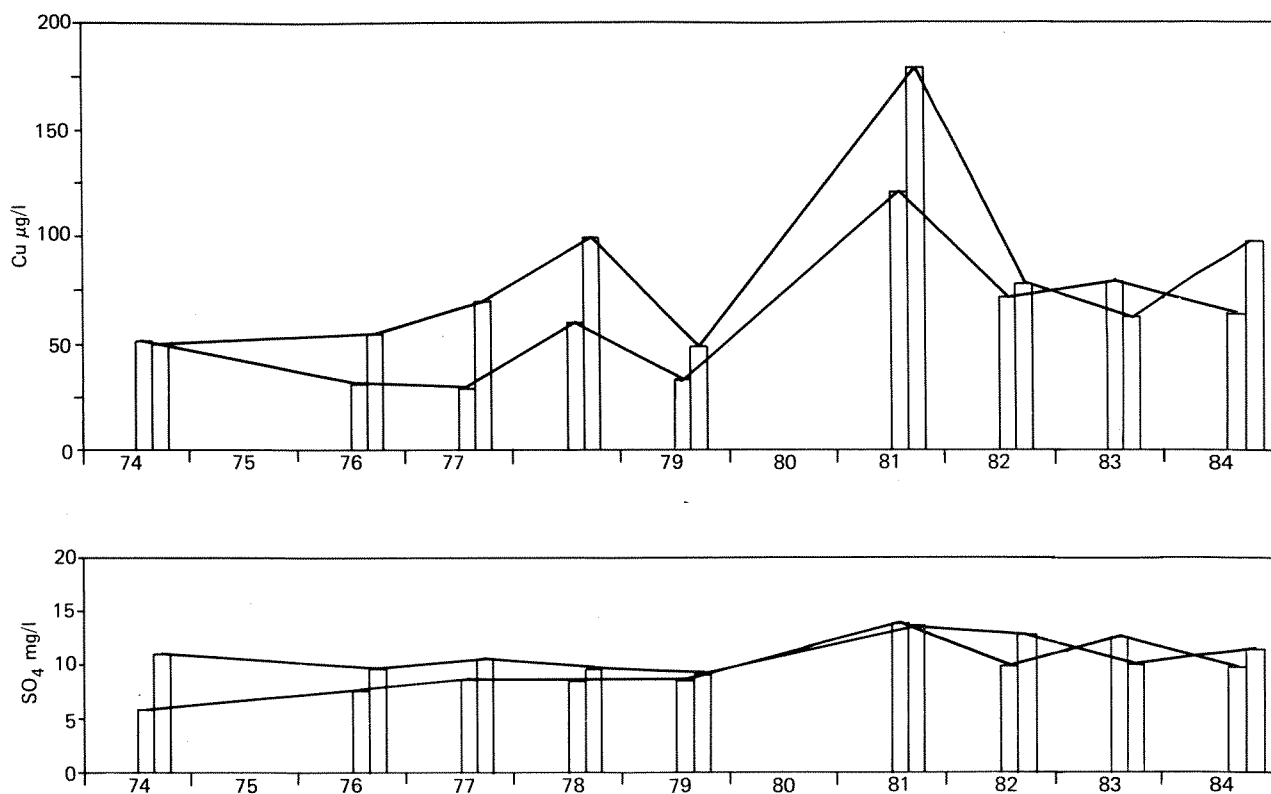
Resultater fra prøver tatt om høsten over en 10-års periode viser at vannkvaliteten har vært omtrent den samme de siste tre år, mens metallkonsentrasjonene var noe lavere i perioden 1974-1979. 1981 viste svært høye metallkonsentrasjoner. I 1983/1984 viste intensivt prøvetaking en stabil forurensningstilstand til forskjellige årstider også.

Langvatn er betydelig kobberforurenset og med kobberkonsentrasjoner som varierer fra 60 til 100 µg/l. Årstidsvariasjoner synes å vise noe lavere metallkonsentrasjoner i den islagte periode enn ellers. Enkelte prøver av bunnvannet (67 m) viser et høyt metallinnhold som kan skyldes partikkelinnholdet i prøvene. pH er høy og viser at vannet har nok buffer til å nøytralisere tilførsler av surt vann fra Giken.

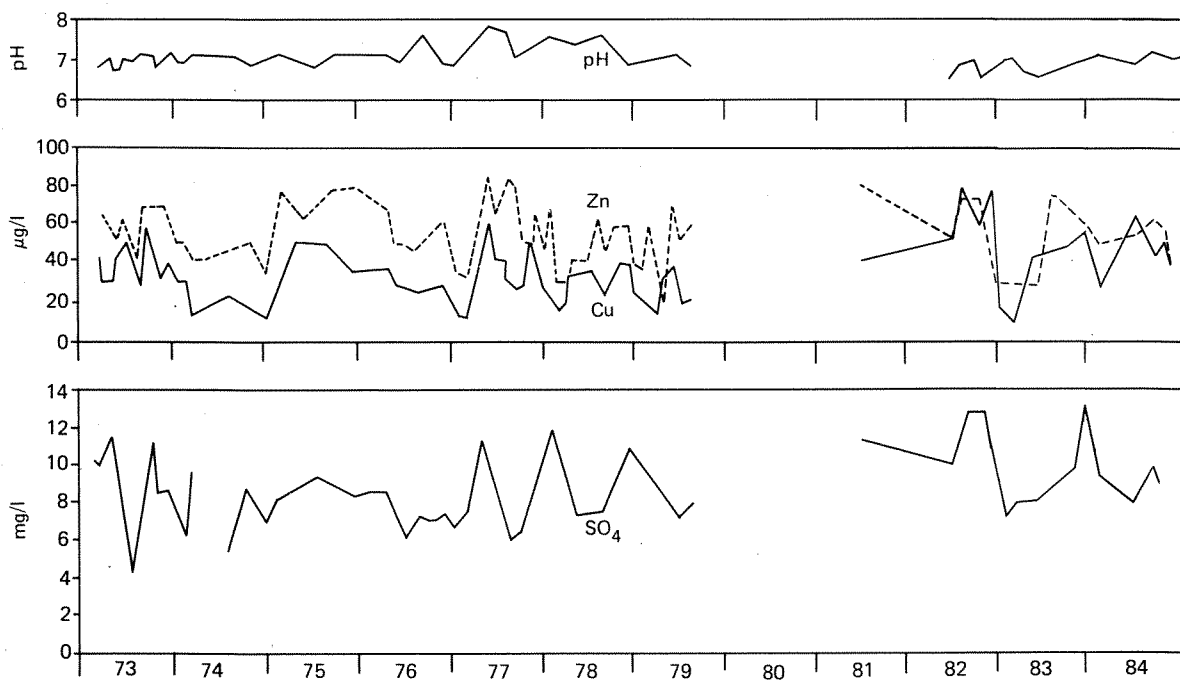
Figur 2 viser langtidsutviklingen av vannkvalitet i Langvatn ut fra prøver tatt om høsten i 10-års perioden 1974-1984. I 1981 var metallkonsentrasjonene svært høye. Dette kan skyldes spesielle forhold knyttet til at Lomi og Fagerli kraftverk ble satt i drift og endret den hydrologiske situasjon. Høstperiodene i 1982, 1983 og 1984 viser med ett unntak, stabile konsentrasjoner av kobber, fra 55 til 75 µg/l. Vannkvaliteten synes således å ha stabilisert seg de senere år. I de øvre vannlag er imidlertid konsentrasjonen av f.eks. kobber tydelig høyere i de senere år enn i perioden 1974-1979.

2.3. Sjønståelva

Vannkvaliteten i Sjøståelva viser høyere metallkonsentrasjoner i 1982/1983 enn i perioden 1973-1979, som ventet ut fra økede metallkonsentrasjoner i de øvre vannlag i Langvatn. Ved NIVAs befarings høsten 1984 viste Sjøståelva ved innløp til Øvrevatn metallkonsentrasjoner som var redusert til 10 % (i elvas nedre del) av nivået i 1983.



Figur 2. Kobber og sulfatkonsentrasjonen i Langvatn ved Glasstunes ut fra prøvetakingen om høsten. Venstre søyle gir middelverdien for prøven fra 0-30 m's dyp og høyere søyle for 31-70 m's dyp.



Figur 3. Vannkvaliteten i Sjøstaelva ved utløp av Langvatn.

Den vannkjemiske stasjon "utløp Langvatn" ligger like oppstrøms inntaket til Sjonstå kraftverk. Stasjonen viser da også omlag samme konsentrasjoner av de kjemiske komponenter som Langvatn i overflaten. Imidlertid er det åpenbart at vannkvaliteten lenger nede i Sjonståelva er betydelig forbedret i forhold til tidligere. Høsten 1984 var f.eks. tungmetallkonsentrasjonene i Sjonståelva ved innløp til Øvrevatn lavere enn hva som er vanlig for Øvrevatn. De betyr at sidevassdragene har dominerende betydning for vannkvaliteten i elva. Reguleringen ved Sjonståelva kraftverk synes således å ha gitt en umiddelbart bedre vannkvalitet i Sjonståelva, men har også ført til en lavere vannføring. Vi foreslår at en nærmere oppfølging av de samlede effekter i Sjonståelva prioriteres i neste års overvåkingsprogram.

2.4. Øvrevatn

Vannkvaliteten i Øvrevatn synes ikke vesentlig endret som følge av Sjonstå utbyggingen, med unntak av overflatelaget hvor konsentrasjonen av Cu og Zn har øket noe i forhold til i 1983.

Øvrevatn er 300 m dypt, og under 20 m er det gammelt anoksisk sjøvann. I sprangskiktet på ca. 25 m er det fra tid til annen høye konsentrasjoner av Zn. Dette er også påvist tidligere (NIVA 1980). Imidlertid var det i 1984 om våren og sommeren høyere metallkonsentrasjoner i overflaten enn tidligere. Dette synes imidlertid i noen grad å ha jevnet seg ut om høsten. Overvåkingen av Øvrevatn bør fortsette for å se hvilken effekt Sjonståutbyggingen vil få for forurensningssituasjonen i Øvrevatn. Analyser av tungmetaller i Øvrevatn er utført på NIVA i hele overvåkingsperioden og dataene gir en god basis for slike vurderinger. Ved reguleringen overføres vannet direkte fra Langvatn til Øvrevatn og blir ikke lenger fortynnet i Sjonståelva. Her kunne partikulært materiale også sedimentere.

3. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

3.1. Resultater

Bunndyrmaterialet gir inntrykk av at forholdene i Sjønståelva ved befaringen i 1984 har gjennomgått en tydelig bedring i forhold til tidligere år. Denne positive effekten tilskrives reguleringen i forbindelse med Sjønstå kraftverk. Men bunndyrsamfunnet har ennå ikke fått en naturlig sammensetning.

Resultatene fra bearbeidelsen av materialet fra 1984 er sammenstilt i tabellene 2 til 4. Det er her også tatt med resultatene fra tilsvarende undersøkelser i perioden 1981-1983. Tabellene gir mulighet for å sammenligne data om den relative bunndyrtetthet og dominansforholdene innen bunndyrsamfunnet på prøvetakingsstasjonene. Fra referansestasjonen i Laksåga ble det ikke hentet inn noe materiale i 1984. I tabell 4 er data fra tidligere undersøkelser på denne stasjonen sammenstilt. Vannføringen i Laksåga er redusert som følge av overføring av vann til Siso kraftstasjon.

Det karakteristiske for bunndyrmaterialet fra 1984 er at det har funnet sted en tydelig bedring av bunndyrsamfunnets oppbygging på stasjonene i Sjønståelva. Dette har gitt seg uttrykk i en vesentlig økning av tettheten av dyr på stasjonene, med fra 9 til vel 30 gangers økning på henholdsvis stasjon Fjell og st. Øv, når samme tidsperiode fra tidligere år sammenlignes. Samtidig som flere dyregrupper (en dobling) og flere arter, som tidligere ikke er registrert ved våre undersøkelser i vassdraget, nå er kommet til. Dette er organismer som er relativt følsomme for gruveavløpsvann og som er kommet til Sjønståelva fra sidevassdragene. Et godt eksempel er her døgnfluer som i 1984 ble registrert på samtlige stasjoner og med økende tetthet nedstrøms Langvatn.

Bunffaunaresultatene fra 1984 indikerer av at det har funnet sted

I: Bedring av de fysiske-kjemiske forholdene i vannmassene i Sjønståelva.

II: Det har blitt en vesentlig bedring av forholdene i substratet

(elvebunnen) som nå gjør dette mer attraktivt for kolonisering fra bunndyrpopulasjoner i Sjønståelvas sidevassdrag.

Sammenlignes resultatene fra 1984 med tilsvarende data fra Laksåga, hvor bunndyrpopulasjonene i tillegg er utsatt for et beitetrykk fra fisk er forskjellene store både når det gjelder samfunnets struktur og funksjonelle oppbygning.

3.2. Diskusjon

Videre undersøkelser vil kunne bekrefte om den positive utvikling som ble registrert i bunndyrsamfunnet i 1984 er vedvarende og ikke et artifakt knyttet til bestemte forhold i 1984.

Den gunstige utviklingen i bunndyrsamfunnet i Sjønståelva var ventet nå når det meste av avløpsvannet fra Sulitjelma føres utenom dette vassdraget og direkte til Øvrevann via kraftstasjonen i Sjønstå. Men det er mange usikkerhetsfaktorer knyttet til resultatene fra 1984. Blant annet det forhold at vannføringen i Sjønståelva nå er sterkt redusert. Det produktive bunnarealet har derved blitt mindre, noe som har ført med seg en sammentregning av bunnfaunaen og derved økt tetthet i prøvene like etter reguleringen. Videre er materialet samlet inn på en gunstig årstid, prøvetaking av bunnfaunaen om våren før flommen vil være ønskelig. Effekten av overløp ved demningen, utløp Langevatn, kjenner vi ikke til. Dette kan få stor betydning for bunndyrfaunaens videre utvikling. Et annet spørsmål er hvordan gammelt avgangsslam i og ved Sjønståelva reagerer på de nye forholdene, som endrede vannkjemiske forhold og tørrlegging, og hvordan dette igjen påvirker forhold som utløsning av tungmetaller og deres toksisitet.

Det er, og vil bli bygget flere terskler for å holde oppe et tilnærmet naturlig vannspeil i deler av Sjønståelva. Dette vil ha gunstig effekt for et fremtidig fiske i denne delen av vassdraget, som idag er praktisk talt fisketomt. Det vil derved bli skapt egnede områder for produksjon av bunndyr - oppvekstområder for anadrome fiskeslag (laks, sjørret og sjørøye) - overvintringsområder for fisken

i vassdraget, samt fiskeplasser for fritidsfiske. En annen viktig faktor som tersklene har og spesielt da de som blir laget øverst i vassdrag, er den utjevnende og stabiliserende virkning de har på vannmassene i Sjønståelva.

Det er derfor av betydning med videre undersøkelser i vassdraget blant annet for å stadfeste at resultatene av reguleringen og de investeringene som gjøres i forbindelse med terskelbygging gir den tilsiktede virkning på vannkvaliteten slik at næringsforholdene for fisk bedres.

4. LITTERATUR

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

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

NIVA 1983, A/S Sulitjelma Gruber, Overvåking av Sulitjelmavassdraget 1982 (Overvåkingsrapport 90/83 0-80002-28).

NIVA 1984, A/S Sulitjelma Gruber, Overvåking av Sulitjelmavassdraget 1983 (Overvåkingsrapport 138/84 0-80002-28).

Tabell 2. Faunaliste fra Sulitjelmvassdraget for perioden 1981 til 1984.
Antall dyr pr. 3 x 1 min prøver.

Stasjon 6. Fjell	15.7.81		7.10.81		6.10.82		31.5.83		4.9.84	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Antall dyr N, dominans %										
Bunndyrgrupper										
Fåbørstemark (<u>Oligochaeta</u>)	1	2,2	1	3,1	1	0,9	-	-	-	-
Snegler (<u>Gastropoda</u>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muslinger (<u>Bivalvia</u>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Steinfluer (<u>Plecoptera</u>)	3	6,6	15	46,9	6	5,8	-	-	89	9,9
Døgnfluer (<u>Ephemeroptera</u>)	1	2,2	-	-	-	-	-	-	8	0,9
Vårfluer (<u>Trichoptera</u>)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,2
Biller (<u>Coleoptera</u>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fjærmygg (<u>Chironomidae</u>)	42	89	16	50	97	93,3	42	93,4	791	87,7
Knott (<u>Simuliidae</u>)	-	-	-	-	-	-	1	2,2	-	-
Stankelbeinmygg (<u>Tipulidae</u>)	-	-	-	-	-	-	2	4,44	11	1,2
Midd (<u>Arachnida</u>)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1
SUM	45		32		104		45		902	
Antall grupper	4		3		3		3		6	

Tabell 3. Faunaliste fra Sulitjelmavassdraget for perioden 1981 til 1984. Antall dyr pr. 3 x 1 min prøver.

Stasjon: Ny	15.7.81		7.10.81		6.10.82		31.5.83		4.9.84	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Antall dyr N, dominans %										
Bunndyrgrupper										
Fåbørstemark (<u>Oligochaeta</u>)	-		-		-		2	6,7	2	0,6
Snegler (<u>Gastropoda</u>)	-		-		-		-		-	
Muslinger (<u>Bivalvia</u>)	-		-		1	14,3	-		-	
Steinfluer (<u>Plecoptera</u>)	1	2,2	6	46,2	2	28,6	3	10	85	25,5
Døgnfluer (<u>Ephemeroptera</u>)	-		-		-		-		43	12,9
Vårfluer (<u>Trichoptera</u>)	2	4,4	-		-		2	6,7	-	
Biller (<u>Coleoptera</u>)	-		-		-		-		-	
Fjærmygg (<u>Chironomidae</u>)	41	91,2	6	46,2	4	57,1	23	76,6	192	57,5
Knott (<u>Simuliidae</u>)	1	2,2	-		-		-		-	
Stankelbeinmygg (<u>Tipulidae</u>)	-		1	7,6	-		-		11	3,3
Midd (<u>Arachnida</u>)	-		-		-		-		1	0,2
SUM	45		13		7		30		334	
Antall grupper	4		3		3		4		7	

Tabell 4. Faunaliste fra Sulitjelmavassdraget for perioden 1981 til 1984, (Antall dyr pr. 3 x 1 min prøver) og sidevassdraget Laksåga

Stasjon: Øv. Innløp Øvrevann	15.7.81		7.10.81		6.10.82		3.15.83		5.9.84		Laksåga			
	Dato-år	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	8.10.81	6.10.82	
Bunndyrgrupper	Antall dyr N, dominans %													
Fåbørstemark (<u>Oligochaeta</u>)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2	13	3	20	3,2
Snegler (<u>Gastropoda</u>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muslinger (<u>Bivalvia</u>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Steinfluer (<u>Plecoptera</u>)	2	7,7	5	38,5	-	-	4	16	69	15,6	110	26,1	253	40,9
Døgnfluer (<u>Ephemeroptera</u>)	-	-	-	-	-	-	-	-	78	17,6	175	41,6	135	21,8
Vårfluer (<u>Trichoptera</u>)	-	-	1	7,7	2	33,3	-	-	4	0,9	19	4,5	36	5,8
Biller (<u>Coleoptera</u>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2
Fjærmygg (<u>Chironomidae</u>)	22	84,6	7	53,8	2	33,3	16	64	284	64,3	85	20,2	122	19,7
Knott (<u>Simuliidae</u>)	2	7,7	-	-	-	-	2	8	-	-	15	3,6	37	5,9
Stankelbeinmygg (<u>Tipulidae</u>)	-	-	-	-	2	33,3	3	12	6	1,4	4	1	13	2,1
Midd (<u>Arachnida</u>)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2
SUM	26		13		7		25		442		421		619	
Antall grupper	3		3		3		4		7		7		10	

VEDLEGG 1

Analysedata fra Sulitjelmavassdraget i 1984
Analyser utført ved NIVA

```

=====
N.V.A *
*
*   TABELL NR.:
*
*   KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
*
*   STASJON: 14 LANGVATN. GLASTUNES
*
*   DATO: 5 MAY 85
*
=====

```

DATE	DYP M	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	TEMP GR. C
840516	1.0	6.92	4.41	0.72	4.76	0.58	7.40	82.00	48.00	50.00	
	10.0	6.92	4.22	1.00	4.78	0.57	7.10	310.00	24.00	60.00	
	40.0	6.82	4.46	0.96	4.74	0.58	7.10	110.00	63.00	60.00	
	60.0	6.91	4.30	1.90	4.79	0.59	7.30	350.00	20.00	60.00	
	87.0	6.13	5.08	41.00	5.42	2.45	14.00	61500.00	1130.00	750.00	
640601	1.0	6.65	4.91	0.61	5.92	0.78	10.00	360.00	70.00	100.00	3.00
	10.0	6.65	4.88	0.64	5.26	0.77	12.00	270.00	70.00	100.00	3.00
	40.0	6.80	4.80	0.67	5.32	0.78	12.00	400.00	80.00	100.00	3.00
	80.0	6.82	4.84	0.90	5.36	0.77	11.00	320.00	70.00	100.00	3.00
	67.0	6.72	4.96	0.67	5.46	0.78	12.00	9000.00	430.00	270.00	3.00
840904	1.0	7.04	4.59	1.60	4.85	0.69	7.90	270.00	45.00	60.00	8.80
	10.0	6.73	4.42	1.40	4.90	0.68	8.00	250.00	80.00	140.00	8.80
	20.0	6.82	4.52	2.00	4.50	0.70	7.90	310.00	60.00	90.00	8.50
	50.0	6.68	4.75	2.10	4.95	0.71	10.00	280.00	50.00	80.00	7.50
	40.0	6.57	4.30	1.20	5.17	0.75	10.00	180.00	140.00	230.00	
	50.0	6.48	4.98	1.10	5.22	0.75	10.00	190.00	90.00	100.00	5.20
	60.0	6.54	5.17	1.50	5.20	0.76	10.00	230.00	70.00	100.00	5.40

```

=====
NIVA *
SEKIND *
PROSJEKT: *
DATO: 5 MAY 85 *
STASJON: 8 ØVREVATN. STORSTE DYP
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
TABELL NR.:
=====

```

DATO	DYP M	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	TEMP. GR. C
840318	1.0	7.02	13.18	0.75	7.26	2.25	7.00	280.00	63.00	110.00	
	5.0	7.05	107.50	1.00	10.30	20.40	46.00	200.00	16.50	50.00	
	10.0	7.21	548.00	0.67	38.40	103.00	260.00	230.00	17.50	60.00	
	15.0	7.37	835.00	0.60	57.80	171.00	420.00	98.00	15.00	60.00	
	20.0	7.30	1458.00	0.19	107.00	343.00	900.00	112.00	23.00	80.00	
	25.0	7.05	2080.00	0.28	149.00	495.00	1200.00	64.00	60.00	110.00	
	30.0	7.30		3.30	185.00	546.00	1325.00	500.00	50.00	60.00	
	50.0	7.39		13.00	206.00	600.00	1400.00	2000.00	51.00	60.00	
	100.0	7.57		42.00	241.00	690.00	1500.00	4480.00	36.00	70.00	
	1.0	7.01	95.80	0.68	9.38	17.00	44.00	140.00	49.50	80.00	5.50
840601	5.0	7.05	94.80	0.38	9.88	16.60	45.00	130.00	27.50	60.00	5.50
	10.0	7.08	104.00	0.55	10.80	18.60	47.00	130.00	28.50	50.00	5.20
	15.0	7.34	862.00	0.22	61.20	171.00	410.00	62.00	32.00	100.00	1.80
	20.0	7.55	1188.00	0.22	85.60	260.00	555.00	37.00	28.00	120.00	2.00
	25.0	7.29	1711.00	0.24	124.00	420.00	804.00	45.00	24.00	120.00	2.20
	30.0	7.09	2280.00	0.28	174.00	590.00	1211.00	47.00	38.00	50.00	2.00
	50.0	7.21	2710.00	9.70	209.00	710.00	1388.00	2300.00	17.00	14.00	3.00
	1.0	7.04	58.90	1.00	8.02	11.90	30.00	390.00	21.50	40.00	4.10
	5.0	7.15	67.40	1.00	8.02	11.90	31.00	140.00	24.00	40.00	9.00
	10.0	7.10	72.10	1.00	8.52	13.00	29.00	130.00	50.00	70.00	8.50
840905	15.0	7.27	574.00	0.17	83.70	240.00	552.00	20.00	23.00	60.00	2.70
	20.0	7.23	1341.00	0.23	126.00	360.00	819.00	7.00	26.00	32.00	3.40
	30.0	7.34		2.60	205.00	600.00	1355.00	280.00	14.00	6.40	5.00
	40.0	7.34		13.00	213.00	660.00	1355.00	1000.00	18.00	12.00	5.00
	50.0	7.26		18.00	204.00	530.00	1335.00	2200.00	48.00	18.00	3.00
	100.0	7.50		16.00	269.00	710.00	1475.00	2800.00	35.00	11.00	5.40
	300.0	7.62		4.20	284.00	700.00	1475.00	1100.00	64.00	12.00	5.40

ØVREVATN VED DJUPESTE OMRÅDE.

Dato: 13.09.1977

Dyp m	1	6	10	11	12	15	20	22	24	30	50	100	200	300	350
Salinitet	<1,41	<1,41	<1,41	<1,41	2,040	8,225	10,121	11,405	13,777	16,101	17,591	21,009	22,658	22,654	22,706
Oksygen mg/l	-	10,4	10,0	10,4	10,4	12,3	10,3	7,4	2,7	0,7	-	-	-	-	-
Temp. °C	9,6	9,6	9,7	9,9	9,5	2,5	2,3	2,5	2,5	2,4	3,1	4,2	5,2	5,4	5,6
H ₂ S mg S/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	1,9	1,9	1,5	2,9

Dato: 06.02.1978

Dyp m	1	11	18	22	30
Salinitet ‰	<1,413	6,412	8,920	16,058	16,440
Temp. °C	0	1,4	2,2	2,4	2,6

Dato: 09.06.1978

Dyp m	1	11	18	22	30	50	100
Salinitet ‰	<2,8	6,386	8,179	10,110	15,873	17,454	20,496
Temp. °C	5,7	1,8	1,5	2,1	2,4	2,9	3,9
Oksygen mg/l	12,50	12,50	12,07	9,6	H ₂ S	H ₂ S	H ₂ S

Dato: 05.09.1978

Dyp m	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	30
Salinitet ‰				<2,8	<2,8	4,011	5,257	7,195	8,182	8,829	9,609	11,295	13,025	14,787	16,118
Temp. °C	12,7	12,9	12,7	12,3	12,3	11,3	9,9	4,3	21,	2,1	2,2	2,6	2,5	2,4	2,5
Oksygen mg O ₂ /l	10,33	9,83	9,93	10,53	10,33	10,53	10,33	11,52	11,52	10,53	9,73	6,60	-	0,60	0,50

Dato: 05.09.1978

Dyp m	50	100	200	300	400
Salinitet ‰	17,580	20,998	22,584	22,684	22,684
Temp. °C	2,9	4,2	5,1	5,3	5,3
Oksygen mg O ₂ /l	-	-	-	-	-
H ₂ S mg S/l	1,38	1,08	0,28	1,28	1,88

- 26 -

Dato: 28.06.1979

Dyp m	1	2	4	10	12	14	16	18	20
Salinitet ‰									
Temp. °C	9,40	8,90	8,70	7,40	6,70	5,80	2,90	3,70	3,00
Oksygen mg O ₂ /l	9,38	8,53	8,60	8,82	9,04	9,19	8,67	7,79	7,20

Dato: 28.06.1979

Dyp m	22	24	30	50
Salinitet ‰	10,267	12,251	15,659	17,328
Temp. °C	2,6	2,5	2,5	3,1
Oksygen mg O ₂ /l	-	3,38	0,22	0,15

Dato: 16.03.1984

Dyp m	30	50	100
Salinitet ‰	15,906	17,505	20,518

=====													
NIVA		** T											
SEKIND		* TABELL NR.:											
=====													
* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.													
PROSJEKT: *													
* STASJON: 16 SJØNSTRELVÅ. INNLØP ØVREVATN													
DATO: 7 JUNE 85 *													
=====													
DATO/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
840904	7.13	3.64	0.163	3.57	0.630	4.13	7.00	7.250	30.0	0.050	3.30	2.50	5.00
=====													
* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.													
PROSJEKT: *													
* STASJON: 7 ØVREVATN. UTLØP GJEMGÅN													
DATO: 7 JUNE 85 *													
=====													
DATO/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
840904	7.07	70.5	1.00	9.09	13.1	33.3	63.0	1.60	150.	0.420	17.5	8.90	30.0
=====													
* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.													
PROSJEKT: *													
* STASJON: UTLØP BALMI KRAFTVERK													
DATO: 7 JUNE 85 *													
=====													
DATO/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
840904	7.17	3.34	0.210	3.67	0.510	2.30	2.50	4.90	40.0	0.130	6.30	2.20	30.0
=====													
* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.													
PROSJEKT: *													
* STASJON: 3 GIKEN													
DATO: 7 JUNE 85 *													
=====													
DATO/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
840904	3.99	24.1	13.0	18.6	6.00	121.	2950.	4.50	5360.	4.95	2240.	260.	2680.
841008								9.00	5850.	20.0	4463.	1210.	10200.
841106								3.50	12000.	27.5	4590.	1450.	11100.
=====													
* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.													
PROSJEKT: *													
* STASJON: 10 GRANHEIBEKKEN													
DATO: 7 JUNE 85 *													
=====													
DATO/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
840904	2.92	80.9	17.0	72.6	8.70	438.	5463.	13.5	83200.	9.00	1260.	1660.	4610.
841008								12.5	98100.	10.0	910.	1900.	4350.
841106								3.00	89000.	7.40	570.	1860.	4000.
841204								8.00	34400.	7.00	440.	1860.	3600.
=====													
* KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.													
PROSJEKT: *													
* STASJON: 5 LANGVATN. UTLØP HELLARMO													
DATO: 7 JUNE 85 *													
=====													
DATO/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	SO4 MG/L	AL MIK/L	PB MIK/L	FE MIK/L	CD MIK/L	CU MIK/L	MN MIK/L	ZN MIK/L
840904	6.79	4.41	1.20	4.79	0.630	7.70	49.0	1.50	160.	0.210	38.5	17.5	60.0
841008								1.30	260.	0.220	38.5	17.5	60.0
841106								1.30	570.	0.260	40.5	19.0	50.0
841204								2.20	550.	0.200	23.5	18.0	50.0
=====													

VEDLEGG 2

Analysedata fra Sulitjelmavassdraget i 1984
Analyser utført ved byveterinæren i Bodø

NIVA ** T *
 SEKIND *
 TABELL NR.:
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 PROSJEKT: *
 STASJON: GRANHEIBEKKEN Bodø-data
 DATO: 24 MAY 85 *
 =====

DATE/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	AL MG/L	PB MIK/L	FE MG/L	CD MIK/L	CU MG/L	MN MG/L	ZN MG/L
840815	3.10	97.0	3.80	64.0	9.90	375.	7.03	13.4	66.5	15.4	2.35	1.77	6.00
841008	3.10	109.	7.60	77.0	8.90	405.	4.22	11.6	58.2	9.70	0.970	1.93	4.88
841106	3.20	102.	15.0	71.0	8.00	370.	3.30	11.2	78.8	7.90	0.610	1.89	3.97
841204	3.20	106.	21.0	81.0	8.20	400.	3.30	10.0	76.6	7.20	0.550	1.85	4.00
ANTALL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
MINSTE	3.10	97.0	3.80	64.0	8.00	370.	3.30	10.0	58.2	7.20	0.550	1.77	3.97
STØRSTE	3.20	109.	21.0	81.0	9.90	405.	7.03	13.4	78.8	15.4	2.35	1.93	6.00
BREDDE	0.100	11.9	17.2	17.0	1.90	35.0	3.73	3.40	20.6	8.20	1.80	0.160	2.03
GJ.SNITT	3.15	103.	11.8	73.3	8.75	388.	4.46	11.5	70.0	10.1	1.12	1.86	4.71
STD.AVVIK	0.058	5.20	7.67	7.41	0.858	17.6	1.77	1.41	9.53	3.72	0.841	0.068	0.956

NIVA ** T *
 SEKIND *
 TABELL NR.:
 KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
 PROSJEKT: *
 STASJON: GIKEN Bodø-data
 DATO: 24 MAY 85 *
 =====

DATE/OBS.NR.	PH	KOND MS/M	TURB FTU	CA MG/L	MG MG/L	S04 MG/L	AL MG/L	PB MIK/L	FE MG/L	CD MIK/L	CU MG/L	MN MG/L	ZN MG/L
840215	3.70	63.0	64.0	39.9	17.1	285.	10.1	5.00	18.3	14.6	6.06	0.720	5.39
840904	3.50	80.0	21.0	46.0	20.7	225.	2.73	4.80	5.44	6.70	2.65	0.310	2.87
841008	3.40	80.7	43.0	52.0	24.9	315.	6.12	7.60	10.3	26.3	4.73	1.27	10.4
841204	3.30	72.1	27.0	39.0	16.3	250.	6.38	12.0	10.7	29.3	4.54	1.55	11.1
840215	3.70	63.0	64.0	39.9	17.1	285.	10.1	5.00	18.3	14.6	6.06	0.720	5.39
840904	3.50	80.0	21.0	46.0	20.7	225.	2.73	4.80	5.44	6.70	2.65	0.310	2.87
841008	3.40	80.7	43.0	52.0	24.9	315.	6.12	7.60	10.3	26.3	4.73	1.27	10.4
841204	3.30	72.1	27.0	39.0	16.3	250.	6.38	12.0	10.7	29.3	4.54	1.55	11.1
ANTALL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
MINSTE	3.30	63.0	21.0	39.0	16.3	225.	2.73	4.80	5.44	6.70	2.65	0.310	2.87
STØRSTE	3.70	80.7	64.0	52.0	24.9	315.	10.1	12.0	18.3	29.3	6.06	1.55	11.1
BREDDE	0.400	17.7	43.0	13.0	8.60	90.0	7.37	7.20	12.9	22.6	3.41	1.24	8.23
GJ.SNITT	3.47	73.9	38.8	44.2	19.8	269.	6.65	8.20	12.3	18.9	4.23	0.954	7.42
STD.AVVIK	0.171	8.28	19.2	6.04	3.93	39.4	2.70	3.47	5.19	9.11	1.35	0.481	3.45

```

=====
NIVA      ** T      *      TABELL NR.:
SEKIND
=====
**          *          KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
PROSJEKT:
**          *          STASJON: UTLØP LANGVATN Bodø-data
DATO: 24  MAY 85
=====
DATO/OBS.NR.  PH      KOND      TURB      KOF-PE      S-TS      S-GR      TOT-N      NO3-N      TOT-P      P04-P      CA      MG
MS/M          FTU      MG/L      MG/L      MG/L      MG/L      MIK/L      MIK/L      MIK/L      MIK/L      MG/L      MG/L
840215       7.10     4.75     1.70     0.340     1.90     1.50     135.      78.0     14.4     8.50     5.00     0.660
840815       6.80     4.40     1.80     0.700     1.40     0.100     83.0     43.0     4.00     2.00     4.30     0.610
841008       7.00     4.80     1.80     1.10     1.20     0.100     110.      47.0     4.90     1.20     4.80     0.750
841106       6.80     2.30     4.80     0.500     4.90     3.60     127.      74.0     5.40     1.30     5.20     0.710
841204       6.80     4.40     2.00     0.660     1.50     1.10     133.      83.0     5.00     1.20     4.50     0.660
=====

```

```

=====
ANTALL       5
MINSTE       6.80
STØRSTE     : 7.10
BREDDI       0.300
GJ.SNITT    : 6.90
STD.AVVIK   : 0.141
=====
TOT-N      5      5      5
MIK/L     83.0 138. 59.0
S-GR      5      5      5
MG/L     0.100 3.60 1.28
KOF-PE    5      5      5
MG/L     0.340 1.10 0.284
S-TS      5      5      5
MG/L     1.90  4.90 2.18
S-GR      5      5      5
MG/L     1.50 0.100 1.44
TOT-N     5      5      5
MIK/L    135. 83.0 20.7
NO3-N     5      5      5
MIK/L    78.0 43.0 18.6
TOT-P     5      5      5
MIK/L    14.4 4.00 4.31
P04-P     5      5      5
MIK/L    8.50 1.20 3.18
CA         5      5      5
MG/L     5.00 4.30 0.744
MG         5      5      5
=====

```

```

=====
TABELL (CF)
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
STASJON: UTLØP LANGVATN Bodø-data
=====
DATO      S04      ALK      AL      PB      FE      CD      CU      MH      Z.I
MG/L      ML/L      MIK/L   MIK/L  MIK/L  MIK/L  MIK/L  MIK/L  MIK/L  MIK/L
840215    8.50     1.50    203.     0.670  225.     0.180  31.0   16.2    42.0
840815    7.50     1.60    250.     0.690  220.     0.100  63.0   15.7    45.0
841008    8.70     1.60    183.     1.21   215.     0.180  34.4   17.0    57.0
841106    9.30     1.60    191.     2.13   234.     0.160  43.3   17.3    55.0
841204    8.70     1.50    275.     1.71   370.     0.140  29.0   17.0    30.0
=====
ANTALL     5
MINSTE     7.50
STØRSTE    : 9.30
BREDDI     1.80
GJ.SNITT   : 8.54
STD.AVVIK  : 0.654
=====
ANTALL     5
MINSTE     7.50
STØRSTE    : 9.30
BREDDI     1.80
GJ.SNITT   : 8.54
STD.AVVIK  : 0.654
=====

```

```

=====
NIVA *
SEKIND *
PROSJEKT:
DATO: 24 MAY 85
=====

```

```

=====
TABELL NR.:
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
STASJON: ØVREVATN Bodø-data
=====

```

DATO	DYP M	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L	OXYGEN MG/L
840904	1.0	134.00	46.90	56.00	8.83
	5.0	140.00	49.60	52.00	9.20
	10.0	154.00	45.00	57.00	9.36
	15.0	34.00	43.00	42.00	7.58
	20.0	5.00	54.00	50.00	5.10
	30.0				0.30
	40.0				0.30
	100.0				0.00
	200.0				0.00
	300.0				0.00

```

=====
NIVA *
SEKIND *
PROSJEKT:
DATO: 24 MAY 85
=====

```

```

=====
TABELL NR.:
KJEMISK/FYSISKE ANALYSEDATA.
STASJON: LANGVATN-GLASTUNES Bodø-data
=====

```

DATO	DYP M	FE MIK/L	CU MIK/L	ZN MIK/L
840904	1.0	374.00	133.00	205.00

VEDLEGG 3

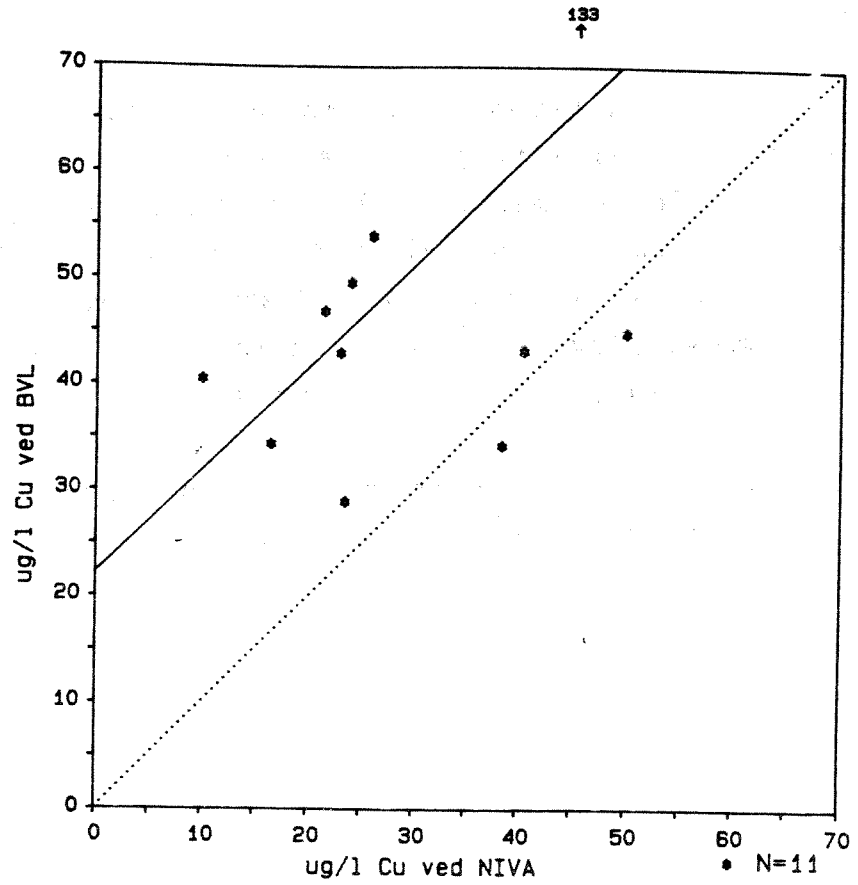
Kort sammenstilling av enkelte parallellanalyseresultater
fra NIVA og laboratoriet i Bodø

PARALLELLANALYSER UTFØRT VED BYVETERINÆRENS LABORATORIUM I BODØ OG NIVA'S LABORATORIER.

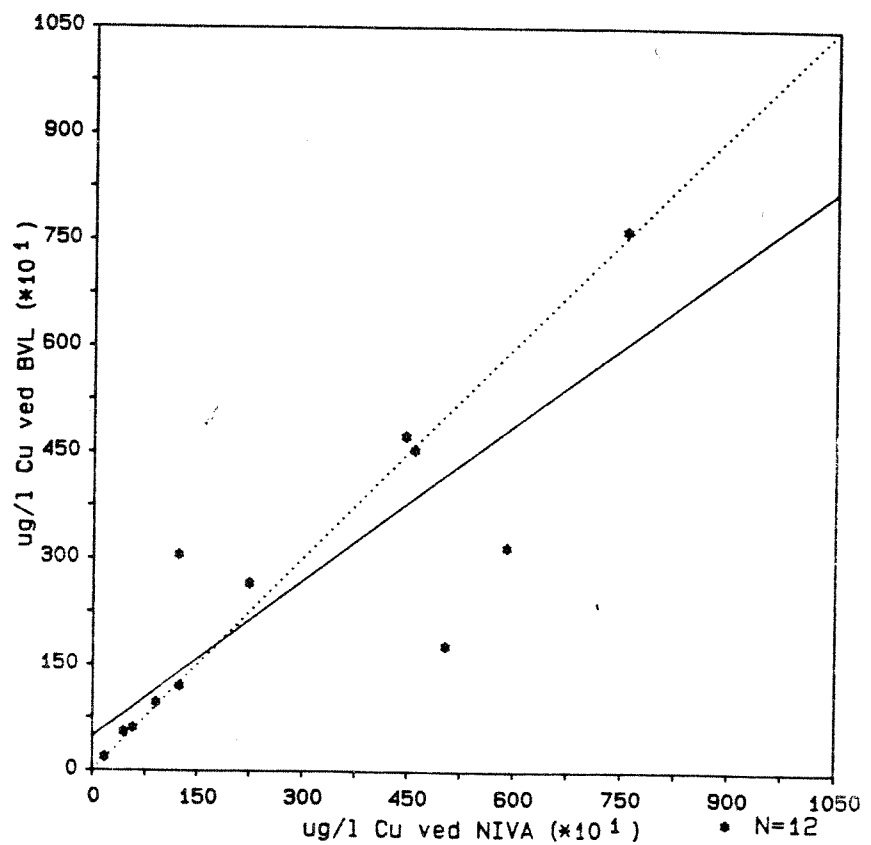
Figurene viser analyseresultater fra prøver tatt på samme tidspunkt og analysert ved henholdsvis byveterinærens laboratorium i Bodø og ved NIVA. Analyse materialet er delt i to slik at lave og høye konsentrasjonsnivåer behandles for seg. Figurene viser at det kan være betydelige avvik mellom de to laboratorier og at analysene utført ved byveterinærens laboratorium gir gjennomgående høyere verdier enn prøver analysert ved NIVA. Dette gjør seg spesielt gjeldende ved lave kobberkonsentrasjoner.

Resultatene av parallellanalyser fra Sulitjelmavassdraget vil bli behandlet i et eget notat fra NIVAs referanselaboratorium.

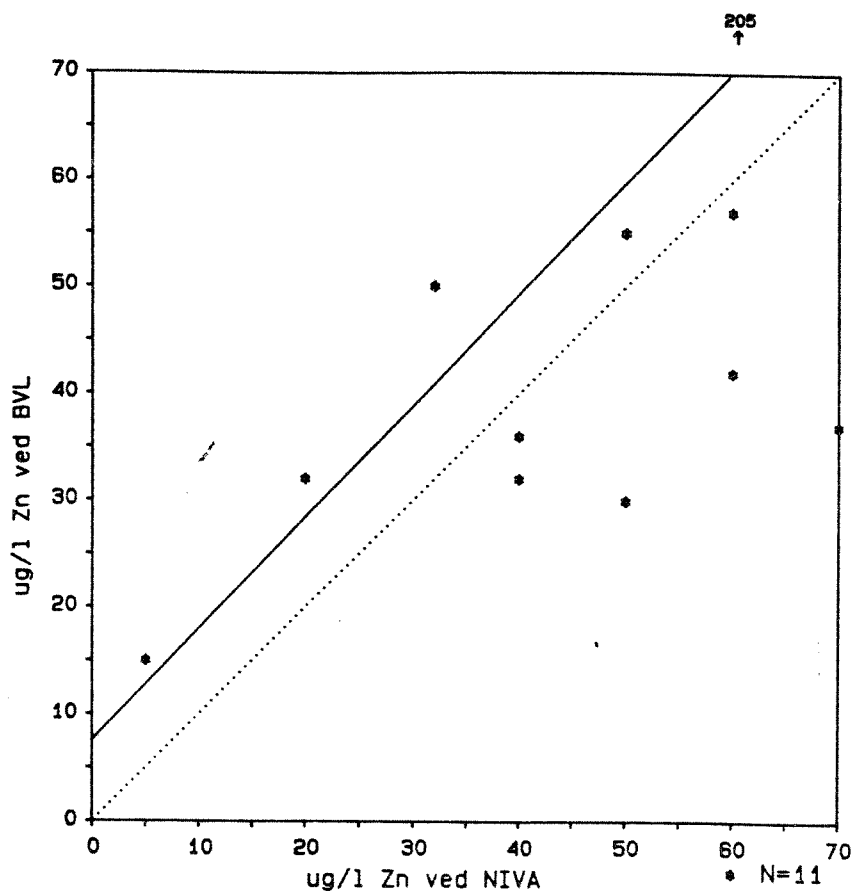
FIGUR 3. SULITJELMAVASSDRAGET 1982-1984
PARALLELLANALYSER, KOBBER



FIGUR 4. SULITJELMAVASSDRAGET 1982-1984
PARALLELLANALYSER, KOPPER



FIGUR 5. SULITJELMAVASSDRAGET 1982-1984
PARALLELLANALYSER, SINK



FIGUR 6. SULITJELMAVASSDRAGET 1982-1984
PARALLELLANALYSER, SINK

