



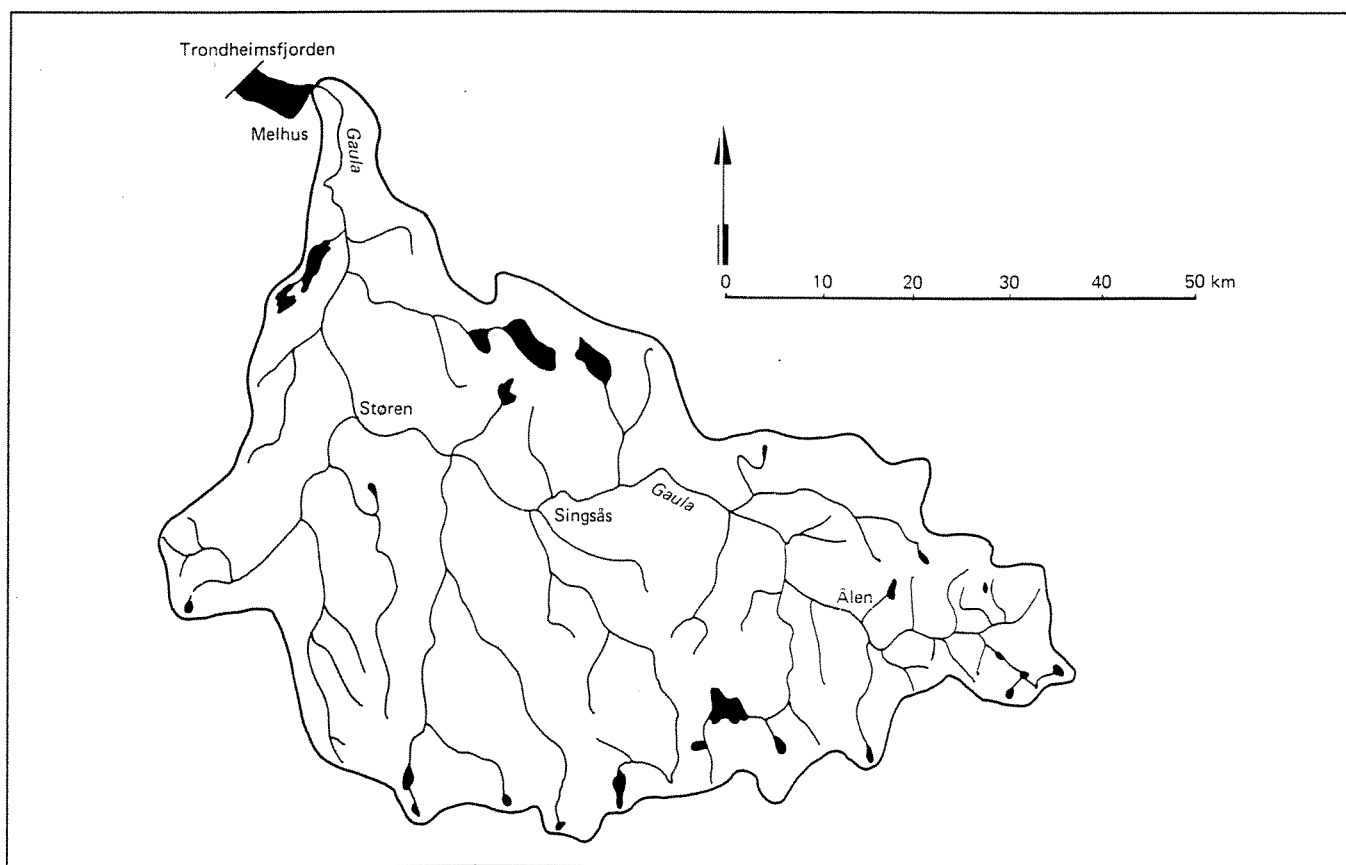
Statlig program for
forurensningsovervåking

Rapport 459|91

Oppdragsgiver Statens forurensningstilsyn

Utførende institusjon NIVA, NVE

Overvåking av GAULA Sør-Trøndelag 1990



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
Postboks 69, Korsvoll
0808 Oslo 8
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 89

Sørlandsavdelingen
Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 43 033

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752
Telefax (065) 78 402

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen-Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.:

0-90051

Undernummer:

Løpenummer:

2602

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel:

Overvåking av Gaula, Sør-Trøndelag.
Vannkjemiske undersøkelser.
Årsrapport for 1990.
(Overvåkingsrapport nr. 459/91)

Dato:

14.6.1991

Rapportnr.

0-90051

Forfatter (e):

Tor S. Traaen
Eigil R. Iversen

Faggruppe:

Vassdrag

Geografisk område:

Sør-Trøndelag

Antall sider (inkl. bilag):

22

Oppdragsgiver: **Statens forurensningstilsyn (SFT)**
(Statlig program for forurensningsovervåking)

Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):

Ekstrakt:

I 1990 ble det utført en vannkjemisk overvåking i øvre deler av Gaula for å studere effektene av forurensningsbegrensende tiltak ved Kjølil og Killingdal gruver. Resultatene fra vannanalysene viser at tiltakene til nå har redusert forurensningen av kobber med ca. 70% og sink med ca. 60%. På 20 km av den tidligere totalskadede elvestrekningen på 33 km er det nå gode muligheter for en betydelig rekolonisering av flora og fauna, bl.a. fisk. Dette vil bli nærmere klarlagt ved biologiske undersøkelser i 1991.

4 emneord, norske:

1. Gaula
2. Gruveforurensning
3. Tungmetaller
4. Vannkjem

4 emneord, engelske:

1. River Gaula
2. Mine drainage
3. Heavy metals
4. Water chemistry

Prosjektleder:

Tor S. Traaen

For administrasjonen:

Dag Berge

ISBN 82-577-1933-1

Programleder, overvåking



Statlig program for forurensningsovervåking

0 - 9 0 0 5 1

OVERVÅKING AV GAULA, SØR-TRØNDELAG

Vannkjemiske undersøkelser

ÅRSRAPPORT FOR 1990

Saksbehandler: Tor S. Traaen

Medarbeidere: Eigil Rune Iversen
Leif J. Bogetveit (NVE)

INNHALDSFORTEGNELSE

	side
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	3
2. INNLEDNING	4
3. RESULTATER OG DISKUSJON	8
3.1 Vannkjemiske resultater	
3.2 Transportberegninger av kobber og sink	13
LITTERATUR	
VEDLEGG	

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Under Statlig Program for Forurensningsovervåking ble det i årene 1986-1987 gjennomført en undersøkelse av biologiske og vannkjemiske forhold i Gaula. Gaulas øvre deler var sterkt skadet av tungmetallforurensninger fra de nedlagte gravene ved Kjøli og Killingdal. Totalt var ca. 33 km av elva fra nedstrøms Storbekken til Eggafossen fisketom, og både alge- og bunndyrsamfunnene var sterkt skadet.

I 1989-90 ble det utført omfattende forurensningsbegrensende tiltak ved gruveområdene. Ved Kjøli ble veltene overdekket med plastduk og morenemasse for å hindre utvasking av tungmetaller. Ved Killingdal ble de mest forurensende veltene fylt ned i gruvas dagåpning, og fra midten av oktober 1990 opphørte pumping av vann fra gruen.

I mars 1990 ble det startet en enkel vannkjemisk overvåking ved 3 målestasjoner i øvre Gaula for å studere effektene av tiltakene i gruveområdene.

Når man tar hensyn til de usikkerheter som er knyttet til naturgitte variasjoner synes det rimelig å konkludere med at de tekniske tiltakene i gruveområdene hittil har redusert forurensningen av kobber med ca 70% og sink med ca 60%.

Resultatene viser at forholdene i Gaula er betydelig forbedret som følge av tiltakene. På ca 20 km av den tidligere totalskadede strekningen på ca 33 km er det nå gode muligheter for en betydelig rekolonisering av flora og fauna, bl.a. fisk. Dette vil bli nærmere klarlagt ved biologiske undersøkelser i 1991.

Siden det enda er relativt kort tid siden anleggsvirksomheten ved gruveområdene ble avsluttet, kan det være grunn til å håpe på at forholdene i Gaula kan forbedres ytterligere i 1991.

2. INNLEDNING.

Under Statlig Program for Forurensningsovervåking ble det i årene 1986-1987 gjennomført en undersøkelse av biologiske og vannkjemiske forhold i Gaula. Gaulas øvre deler var sterkt skadet av tungmetallforurensninger fra de nedlagte gravene ved Kjøli og Killingdal. Totalt var ca. 33 km av elva fra nedstrøms Storbekken til Eggafossen fisketom, og både alge- og bunndyrsamfunnene var sterkt skadet.

I 1986-1987 var den årlige transporten i Gaula ved Reitan ca 30 tonn sink og 15 - 20 tonn kobber. Undersøkelsene viste at det var vannets kobberinnhold som var mest kritisk for livet i elva.

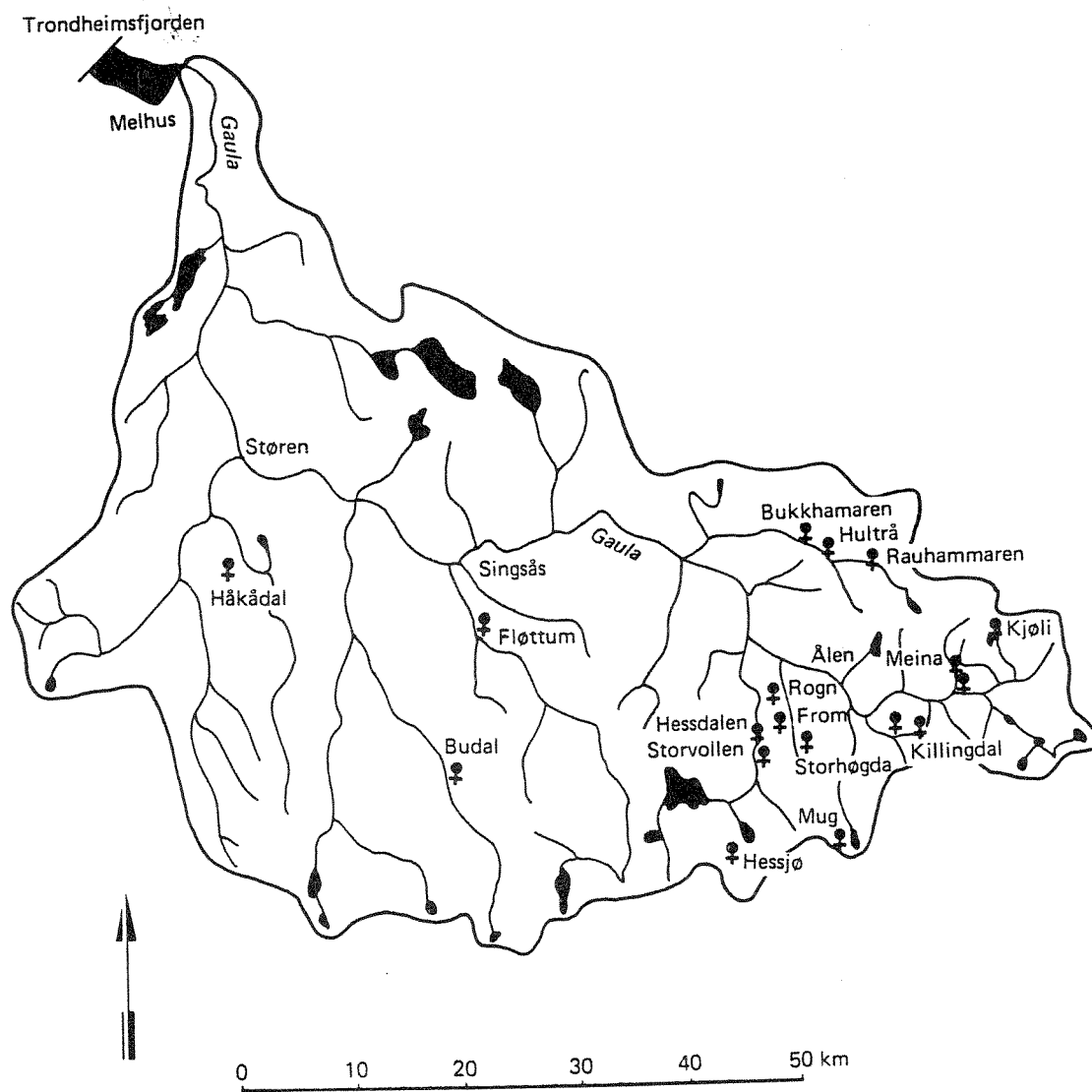
I 1989-90 ble det utført omfattende forurensningsbegrensende tiltak ved gruveområdene. Ved Kjøli ble veltene overdekket med plastduk og morenemasse for å hindre utvasking av tungmetaller. Ved Killingdal ble de mest forurensende veltene fylt ned i gruvas dagåpning. Fra midten av oktober 1990 opphørte pumping av vann fra gruva. Sigevann fra området ledes til gruva, og på grunn av høy temperatur nede i gruva regner man med å kunne fordampe tilsiget ved å holde ventilasjonsanlegget i gang.

Beliggenheten av gamle gruver i Gaulas nedbørfelt er vist i figur 1. Figur 2 viser navn på de viktigste sidevassdragene. Målestasjonene for undersøkelsene i 1986/87 og 1990 er vist i figur 3.

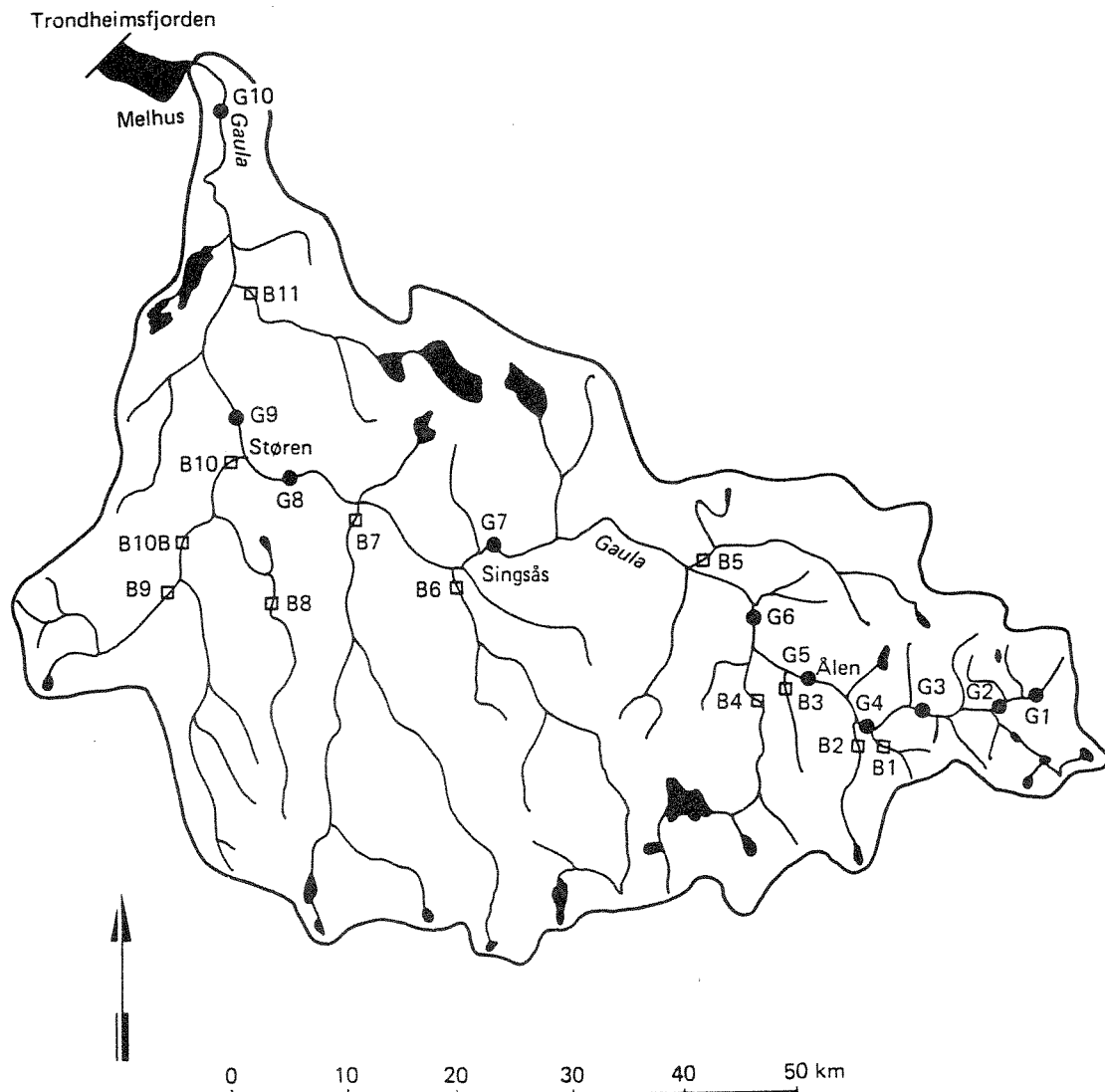
I mars 1990 ble det startet en enkel vannkjemisk overvåking ved 3 målestasjoner i øvre Gaula. Øverste stasjon, G2, ligger ca 3 km nedstrøms Storbekken fra Kjøli. Neste stasjon, G3, ligger ca 1 km nedstrøms Grubekken fra Killingdal. Stasjon G4 ligger ved Reitan, ca 2 km nedstrøms sideelva Skuru. Skuru mottar tungmetaller fra Nye Killingdal Gruver i Bjørgenåsen.

Fra mars 1990 ble det tatt prøver ca annen hver uke fra G2, G3 og G4. Fra mai ble det tatt ukentlige prøver ved G4. Fra midten av august og ut året ble det også tatt ukentlige prøver ved G2 og G3. I tillegg ble det tatt 10 stikkprøver fra Skuru. Prøvene ble analysert på følgende parametre: pH, konuktivitet, turbiditet, sulfat, kobber og sink.

Undersøkelsen er finansiert og administert av Statens Forurensnings-tilsyn, SFT.



Figur 1. Nedlagte gruver i Gaulas nedbørfelt.



Figur 3. Prøvetakingstasjoner i Gaula 1986/87. I 1990 ble det tatt prøver ved stasjon G2, G3 og G4, samt stikkprøver i Skuru (B1).

3. RESULTATER OG DISKUSJON.

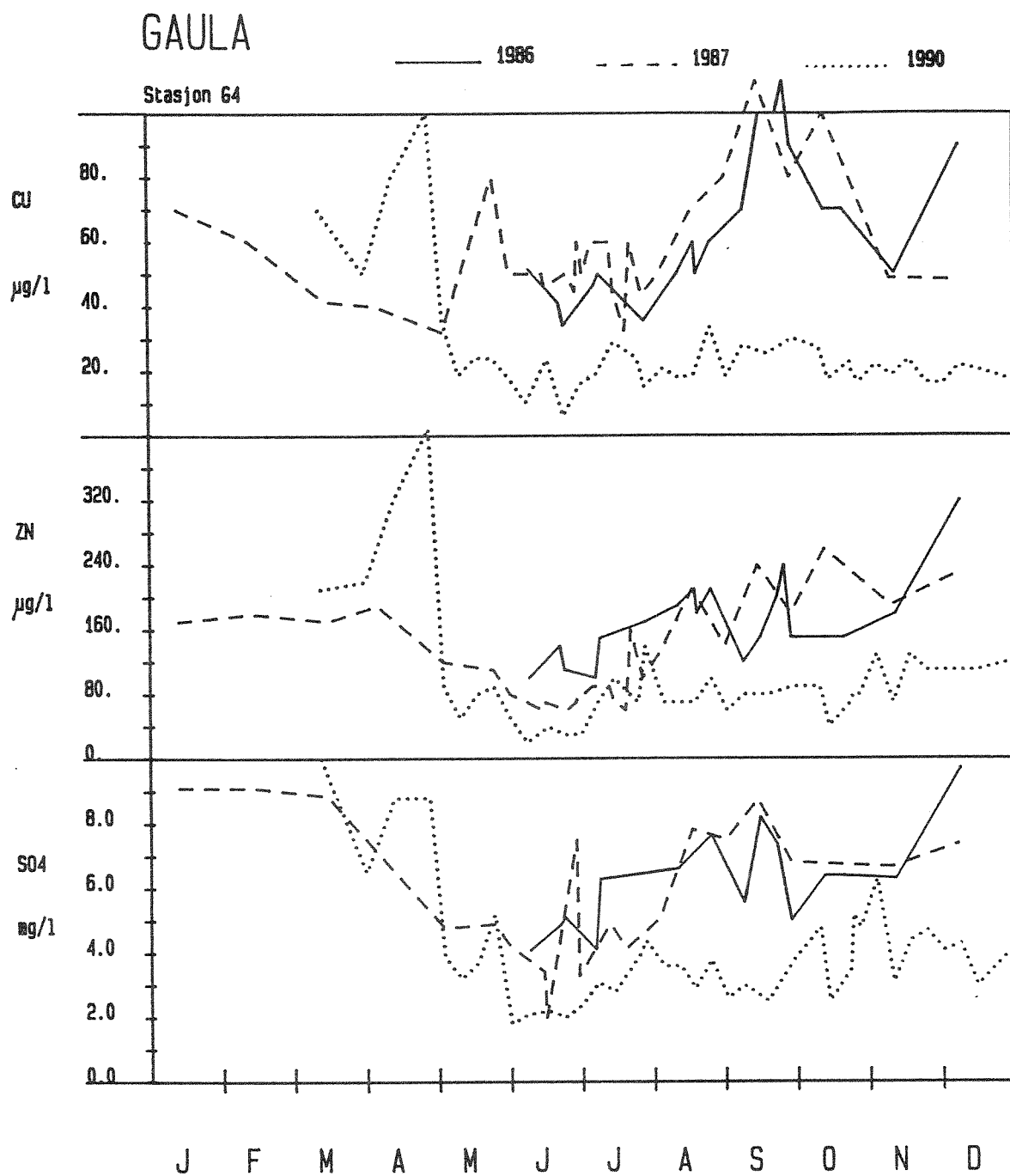
3.1 Vannkjemiske resultater.

Kjemiske analyseresultater er vist i vedlegg. Analyseresultater for kobber sink og sulfat fra stasjon G4 (Reitan) for årene 1986, 1987 og 1990 er vist i figur 4.

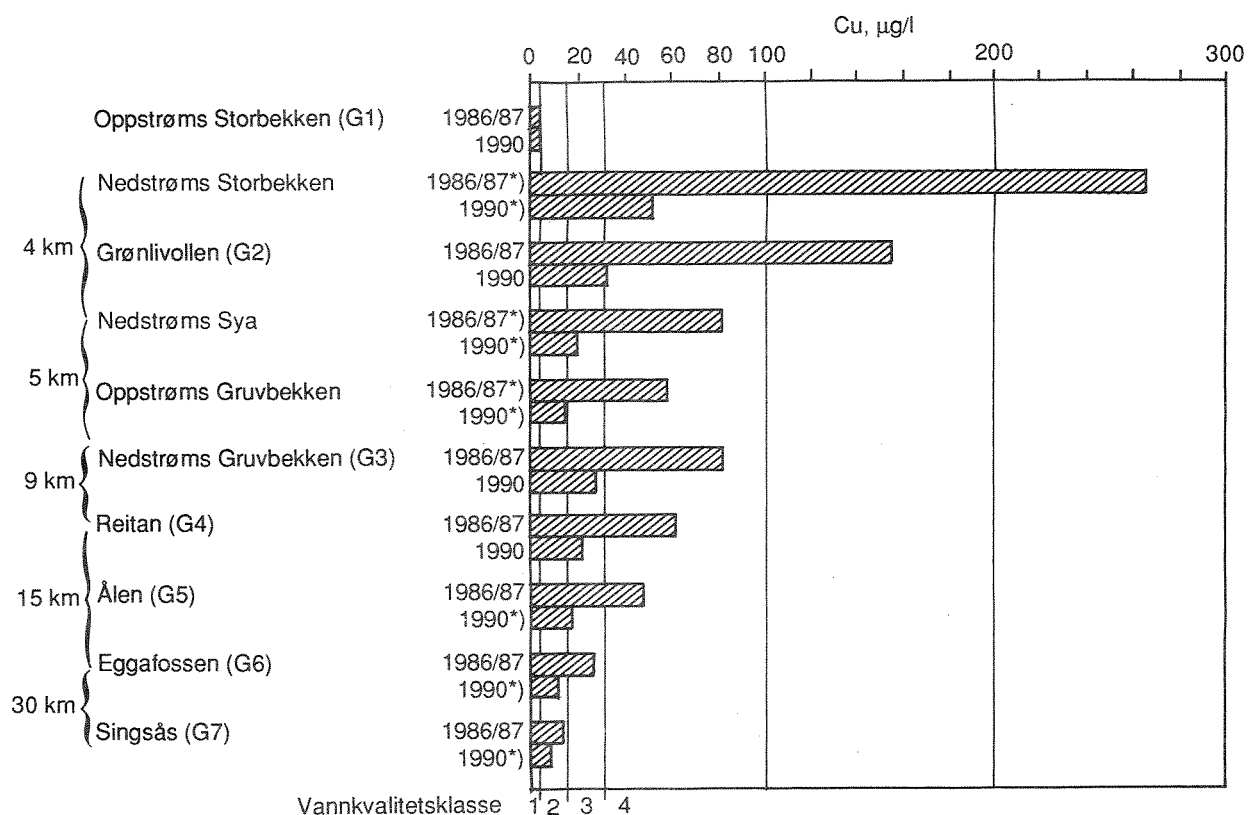
I mars og april 1990 var gruveområdene fremdeles preget av anleggsvirksomhet, noe som medførte høye tungmetallkonsentrasjoner i Gaula. Ved G2, G3 og G4 ble det registrert maksimalkonsentrasjoner av kobber på hhv 310, 150 og 100 µg/l. Ved G3 ble det målt konsentrasjoner av sink opp til 840 µg/l. Selv under disse episodene ble det ikke registrert pH-verdier under 6.10.

Fra juni ble tungmetallkonsentrasjonene stabilisert på et betydelig lavere nivå. For å vurdere effekten av tiltakene har vi derfor sammenlignet middelveidier av konsentrasjoner for perioden juni t.o.m. desember i 1990 og 1986/87. Denne perioden antas å gi et representativt bilde av forholdene i Gaula fordi undersøkelsen i 1986/87 viste at de høyeste konsentrasjonene av tungmetaller ble registrert på høsten.

Figur 5 viser middelkonsentrasjoner av kobber på 10 steder i øvre Gaula fra oppstrøms Storbekken og ned til Singsås. På steder hvor det ikke er tatt målinger er konsentrasjonen beregnet ut fra teoretisk fortykning fra nærmeste stasjon hvor det er tatt målinger. Det fremgår av figur 5 at nedgangen i konsentrasjonen av kobber fra 1986/87 til 1990 har vært betydelig. Nedstrøms Storbekken er reduksjonen på hele 80 %. Selv om vannkvaliteten her fortsatt er i klasse 4 (SFT 1989) viser flere av stasjonene nedstrøms Sya en forbedring fra sterkt forurenset (kl.4) til markert og ned mot moderat forurenset (kl.2). Konsentrasjonen av kobber ned til samløpet med Sya er imidlertid fremdeles for høy til at man kan forvente å få fisk til å etablere seg. Ut fra tidligere erfaringsmateriale kan man regne med at det er gode muligheter for at fisk kan etablere seg ved kobberkonsentrasjoner fra ca 20 µg/l og lavere. Fra Sya og ned til Gruvbekken er det derfor gode muligheter for at fisken kan klare seg. Fra Gruvbekken og ned til Reitan er konsentrasjonene i høyeste laget for fisk, men det kan være en viss mulighet for at fisk kan etablere seg på deler av denne strekningen. Fra Reitan og nedover burde det være gode muligheter for oppvekst av fisk. Totalt sett skulle det være gode muligheter for å etablere fiskebestander på ca 20 km av den til nå fisketomme strekningen på ca 33 km. På den resterende strekningen er det sannsynlig at fisken kan oppholde seg noen dager uten å bli drept, dvs at fisk kan passere området.



Figur 4. Konsentrasjoner av kobber, sink og sulfat i Gaula ved Reitan for årene 1986, 1987 og 1990.



Figur 5. Middelerverdier av kobberkonsentrasjoner i øvre deler av Gaula for perioden juni t.o.m. desember i 1986/87 og 1990. Verdier merket med stjerne *) er beregnet ut fra teoretisk fortykning fra stasjoner med målte verdier. For bakgrunnsstasjonen oppstrøms Storbekken (G1) er det regnet med uendrede forhold etter 1986/87. Lengden på elvestrekninger er angitt. Det er gode muligheter for å etablere fiskebestander fra 20 µg Cu/l og lavere. Vannkvalitetsklassene er etter SFT 1989.

Konsentrasjonene av sink er også redusert, men i noe mindre grad enn kobber. Ved Reitan (st. G4) er sinkkonsentrasjonen redusert med 44%, mens kobberkonsentrasjonen er redusert med 66%. Hovedårsaken til dette er at avrenningen fra Kjølvi, som har hatt den største reduksjonen i kobberavrenning, aldri har bidratt til sinkforurensningen. Dataene tyder også på at tiltakene ved gamle Killingdal har redusert kobberkonsentrasjonene mer enn sinkkonsentrasjonene. Fremdeles er det imidlertid kobberkonsentrasjonene som er mest avgjørende for giftvirkningene i vassdraget.

Undersøkelsene i 1986/87 tydet på at forekomsten av laksesmolt fra Eggafossen og ned mot Singsås var redusert på grunn av vannets innhold av kobber. Artsmangfoldet av begroingsalger var også redusert ned

forbi Eggafossen. Beregnet middelkonsentrasjon av kobber ved Eggafossen i siste halvår av 1990 er lavere enn konsentrasjonen ved Singsås i 1986/87. Man kan derfor forvente at denne elvestrekningen i stor grad er restaurert.

Det må understrekes at ovenstående vurderinger av mulige biologiske endringer er basert på generelle erfaringer om sammenhengen mellom tungmetallkonsentrasjoner og biologiske forhold. Det er de planlagte biologiske etterundersøkelsene i 1991 som vil vise om antagelsene holder.

Stikkprøvene av Skuru, som drenerer avrenning fra nye Killingdal gruver, viste at elva var sterkt forurensset av kobber og sink. I desember 1990 ble det målt konsentrasjoner av kobber fra 40 til 100 µg/l og sink fra 140 til 280 µg/l. Skuru representerer ca 10% av Gaulas nedbørfelt ved Reitan. Den relative betydningen av tilførslene via Skuru har økt nå som de øvrige tilførslene er sterkt redusert og konsentrasjonene av tungmetaller ligger rundt grensen for hva fisk og bunndyr kan tåle.

Tabell 1 viser en beregning av de enkelte kildenes bidrag til kobberkonsentrasjonen ved Reitan (st. G4) i 1986/87 og 1990. Beregningene er basert på middelveier for perioden juni-desember og teoretisk fortykning fra ovenforliggende stasjoner ut fra nedbørfeltens størrelse.

Tabell 1. Beregning av ulike kilders bidrag til kobberkonsentrasjonen ved Reitan (st. G4).

Utslippskilde	Kobber, µg/l ved G4		
	1986/87	1990	% reduksjon
Kjøli via Storbekken	38	7	82
Killingdal via Gruvbekken	23	10	57
Killingdal via Skuru	4	4	0
Bakgrunn	4	4	-
Beregnet konsentrasjon, G4:	69	25	64
Målt middelkonsentrasjon, G4:	62	21	66

Det er en rimelig god overensstemmelse mellom beregnede og målte konsentrasjoner ved G4. Årsaken til at de beregnede konsentrasjonene er noe høyere enn de målte kan være at metallutfellinger i elva

reduserer bidragene fra de ovenforliggende stasjonene mer enn fortynningen skulle tilsi. En annen årsak kan være at avrenningen fra ulike delområder ikke nødvendigvis er helt proporsjonal med arealet. Det kan også tenkes at estimatet for bakgrunnskonsentrasjonen av kobber er litt for høyt. Overensstemmelsen mellom beregnet og målt middelkonsentrasjon ved Reitan er allikevel god nok til at beregnede bidrag fra de ulike kildene skulle gi et rimelig godt estimat.

Reduksjonene i konsentrasjonene av kobber fra 1986/87 til 1990 er ikke nødvendigvis lik reduksjonene i materialtransporten, da denne er avhengig av avrenningen i det enkelte år. Det er dog konsentrasjonene i elva og ikke transportverdier eller prosentvise reduksjoner som er avgjørende for de biologiske forhold i elven.

3.2 Transportberegninger av kobber og sink.

Våren 1990 var konsentrasjonene av kobber og sink i Gaula omtrent like høye som før tiltakene ble satt i verk. Fra midten av mai ble konsentrasjonene vesentlig lavere, noe som vedvarte resten av året. De høye konsentrasjonene på våren var trolig forårsaket av anleggsvirksomhet ved gruvene. For å bedømme effekten av de tekniske tiltak på tungmetalltransporten i Gaula, har vi derfor funnet det riktig å sammenligne transporten fra juni 1990 og ut året med tilsvarende perioder i 1986 og 1987. Transportberegningene er utført for stasjon G4, Reitan. Denne stasjonen fanger opp de samlede utslipp fra Kjølvi og Killingdal gruver. Vannføringsdata for Reitan (Killingdal vannmerke) i 1990 er generert ut fra data fra Eggafossen. Målinger i 1986/87 viste god samvariasjon for vannføringene mellom Eggafossen og Reitan. Vannføringsdata er skaffet til veie av hydrologisk avdeling, NVE.

Tabell 2. Transportverdier av kobber, sink og sulfat ved Reitan (St.G4) for perioden juni - desember i 1986, 1987 og 1990. Årlig transport fra juni 1986 - mai 1987 og januar - desember 1987 og 1990 er også vist.

Periode	Transport i tonn			Summert vannføring 10 ⁶ m ³
	kobber	sink	sulfat	
juni - desember 1986	7.4	17	660	108
juni - desember 1987	12	23	1002	190
juni - desember 1990	2.3	7.7	344	120
juni 1986 - mai 1987	12	27	1075	189
jan. 1987 - des.1987	16	33	1414	272
jan. 1990 - des.1990	6.9	23	889	219

Transporten av kobber i perioden juni - desember ble i 1990 redusert til 31% av mengden i 1986 og til 19% av mengden i 1987. Tilsvarende reduksjoner for sink var 45% og 33%. Det fremgår av tabellen at transportverdiene er sterkt influert av vannføringen. Konsentrasjonene av kobber er mindre påvirket av vannføringen. Vannføringsveide middelveier for kobber i perioden juni - desember var 69 µg/l i 1986 og 63 µg/l i 1987. Tilsvarende konsentrasjon i 1990 var redusert til 19 µg/l, en reduksjon til hhv 28% og 30% av verdiene i 1986 og 1987.

Fordi transportverdiene vil variere mye fra år til år avhengig av de hydrologiske forhold, vil trolig konsentrasjonsendringene gi et sikrere grunnlag for å bedømme effekten av de tekniske tiltakene i gruveområdene. Siden den akkumulerte vannføringen i perioden juni - desember var temmelig like i 1990 og 1986 (120 og $108 \cdot 10^6 \text{ m}^3$) ble også de prosentvise reduksjonene av middelkonsentrasjonen og transportverdien for kobber tilnærmet like (til hhv 28 og 31%).

Når man tar hensyn til de usikkerheter som er knyttet til naturgitte variasjoner og beregningsmetoder synes det rimelig å konkludere med at de tekniske tiltakene i gruveområdene hittil har redusert forurensningen av kobber med ca 70% og sink med ca 60%. Siden det enda er relativt kort tid siden anleggsvirksomheten ved gruveområdene ble avsluttet, kan det være grunn til å håpe på at forholdene kan forbedres ytterligere i 1991.

LITTERATUR

- Traaen, T.S., J.V. Arnekleiv, T. Bongard, M. Grande, E.-A. Lindstrøm og L. Lingsten 1988: Tiltaksorientert overvåking i Gaula, Sør-Trøndelag, 1986-1987.- Statlig program for forurensningsovervåking, SFT. Overvåkingsrapport 337/88.
- SFT 1989: Vannkvalitetskriterier for ferskvann. Hovedredaktør: Hans Holtan, NIVA. SFT-rapport TA - 630.

VEDLEGG

	side
<u>Vannkjemiske analyser</u>	17
Stasjon G2	17
Stasjon G3	18
Stasjon G4	19
Stasjon Skuru	20
<u>Vannføringsdata</u>	21
Vannføringskurve	22

Tabell .G2 Gaula før Gruvebekken - 1990

Dato	pH	Kond mS/m	TURB FTU	SO4 mg/l	Cu ug/l	Zn ug/l
16.03.90	6.16	8.91	3.50	25.5	310.0	10
22.04.90	6.37	6.07	1.03	8.4	60.0	5
02.05.90	6.37	2.25	1.10	2.3	20.4	10
01.06.90	6.66	2.52	0.60	3.6	27.7	5
18.06.90	6.41	1.79	1.05	3.2	23.1	5
22.07.90	7.13	2.87	0.70	5.1	31.1	20
19.08.90			0.90	7.8	49.4	10
02.09.90	7.08	3.42	0.46	2.9	18.6	5
09.09.90	7.18	3.42	0.90	3.1	30.6	5
19.09.90	7.22	3.91	2.27	5.5	26.2	5
30.09.90	7.01	3.75	0.61	4.8	26.7	5
08.10.90	7.09	4.04	0.80	6.3	42.7	5
15.10.90	7.08	2.95	0.60	3.3	20.5	5
21.10.90	7.04	4.27	0.60	4.5	30.5	5
25.10.90	6.91	5.25	0.76	9.8	41.0	5
28.10.90	7.08	5.43	0.98	11.3	40.1	5
04.11.90	7.11	5.30	0.70	7.6	40.9	5
11.11.90	7.20	3.43	0.50	4.4	26.9	5
18.11.90	6.89	4.46	0.35	5.5	25.5	5
25.11.90	6.84	4.94	0.30	6.8	24.2	5
02.12.90	6.73	4.99	0.85	6.9	45.0	5
09.12.90	6.73	5.10	0.57	4.9	27.6	5
16.12.90	6.64	4.38	0.30	4.0	26.8	60
29.12.90	6.89	5.73	0.68	5.5	34.6	50

Tabell .G3 Gaula etter Gruvebekken - 1990

Dato	pH	Kond mS/m	Turb FTU	SO4 mg/l	Cu ug/l	Zn ug/l
16.03.90	6.64	6.63	1.00	11.5	110.0	270
22.04.90	6.29	5.20	5.60	13.2	150.0	840
02.05.90	6.13	2.21	2.80	4.9	70.0	220
01.06.90	6.58	2.37	1.00	3.6	32.7	130
18.06.90	6.56	1.49	0.85	2.1	17.8	30
22.07.90	6.81	2.25	0.80	4.2	27.3	100
19.08.90			0.55	3.7	22.5	80
02.09.90	6.93	2.70	0.62	2.8	18.6	70
09.09.90	6.99	2.63	0.80	3.6	26.9	80
19.09.90	6.91	2.63	1.45	4.0	29.3	90
30.09.90	6.94	3.04	0.72	3.7	31.6	100
08.10.90	6.91	3.17	0.80	4.8	34.6	110
15.10.90	7.07	2.39	0.83	3.3	18.0	40
21.10.90	6.90	3.07	0.50	3.5	21.7	60
25.10.90	6.87	4.04	1.10	6.3	27.4	100
28.10.90	6.91	3.95	0.50	6.4	23.9	90
04.11.90	6.93	4.31	0.75	7.0	38.0	190
11.11.90	6.92	2.91	0.60	3.8	25.0	100
18.11.90	6.82	3.69	0.59	5.2	36.5	180
25.11.90	6.78	3.95	0.30	4.6	18.4	110
02.12.90	6.85	3.83	0.50	4.8	30.8	140
09.12.90	6.82	4.30	0.42	4.9	29.7	150
16.12.90	6.82	3.43	0.60	3.5	37.6	170
29.12.90	6.86	4.39	0.88	5.5	29.3	170

Tabell . G4 Gaula nedenfor kraftstasjon - 1990

Dato	pH	Kond mS/m	TURB FTU	SO4 mg/l	Cu ug/l	Zn ug/l	Vannf m3/s
14.03.90	7.13	5.54	0.67	10.0	70.0	210	0.79
02.04.90	6.81	4.34	1.51	6.5	50.0	220	3.66
14.04.90	6.61	3.79	3.55	8.8	80.0	320	2.49
29.04.90	6.1	3.25	6	8.8	100	410	12.91
05.05.90	6.32	1.67	2.50	3.9	35.9	90	50.23
12.05.90	6.52	1.71	0.90	3.2	18.7	50	37.37
19.05.90	6.81	2.25	0.90	3.7	24.3	80	9.87
26.05.90	6.83	2.26	1.00	5.2	24.0	90	12.91
02.06.90	6.60	1.67	0.80	1.8	17.8	50	28.09
09.06.90	6.66	2.74	0.69	2.1	10.3	20	22.41
18.06.90	6.61	1.57	0.95	2.2	23.8	40	9.43
25.06.90	6.53	1.35	0.46	2.0	6.1	30	8.79
02.07.90	6.74	1.51	0.53	2.4	16.1	30	5.50
09.07.90	6.69	1.98	0.58	3.1	19.3	70	13.48
16.07.90	6.89	2.13	0.95	2.8	29.0	100	7.08
22.07.90	7.11	2.22	0.50	3.9	24.1	70	6.09
29.07.90	7.43	2.78	0.31	4.4	15.2	140	3.55
06.08.90	7.11	2.65	0.60	3.6	20.9	70	7.62
13.08.90	7.06	2.96	0.50	3.6	17.9	70	2.99
19.08.90	6.88	3.10	0.81	2.9	19.0	70	2.00
02.09.90	6.88	2.77	1.17	2.6	18.4	60	7.99
09.09.90	7.04	2.59	1.20	3.0	28.0	80	7.25
19.09.90	6.91	2.61	1.08	2.5	25.4	80	10.34
30.09.90	7.05	3.06	0.83	3.8	30.2	90	4.21
08.10.90	7.14	3.32	0.90	4.8	27.2	90	2.42
15.10.90	7.10	2.33	1.03	2.5	17.4	40	5.79
21.10.90	7.04	3.00	0.60	3.5	23.0	70	2.81
25.10.90	7.14	4.34	0.37	5.2	19.5	80	1.43
28.10.90	7.23	4.21	0.40	4.8	16.6	80	1.24
04.11.90	7.15	4.37	0.75	6.3	22.1	130	1.20
11.11.90	7.02	2.72	0.60	3.1	18.7	70	4.56
18.11.90	7.14	3.70	0.49	10.2	23.6	130	2.13
25.11.90	7.25	4.39	0.20	4.7	16.6	110	0.71
02.12.90	7.16	3.89	0.25	4.1	16.0	110	0.67
09.12.90	7.20	4.11	0.42	4.3	21.8	110	0.65
16.12.90	7.14	3.26	0.30	3.0	20.8	110	0.63
29.12.90	7.29	4.76	0.47	4.0	17.8	120	0.60

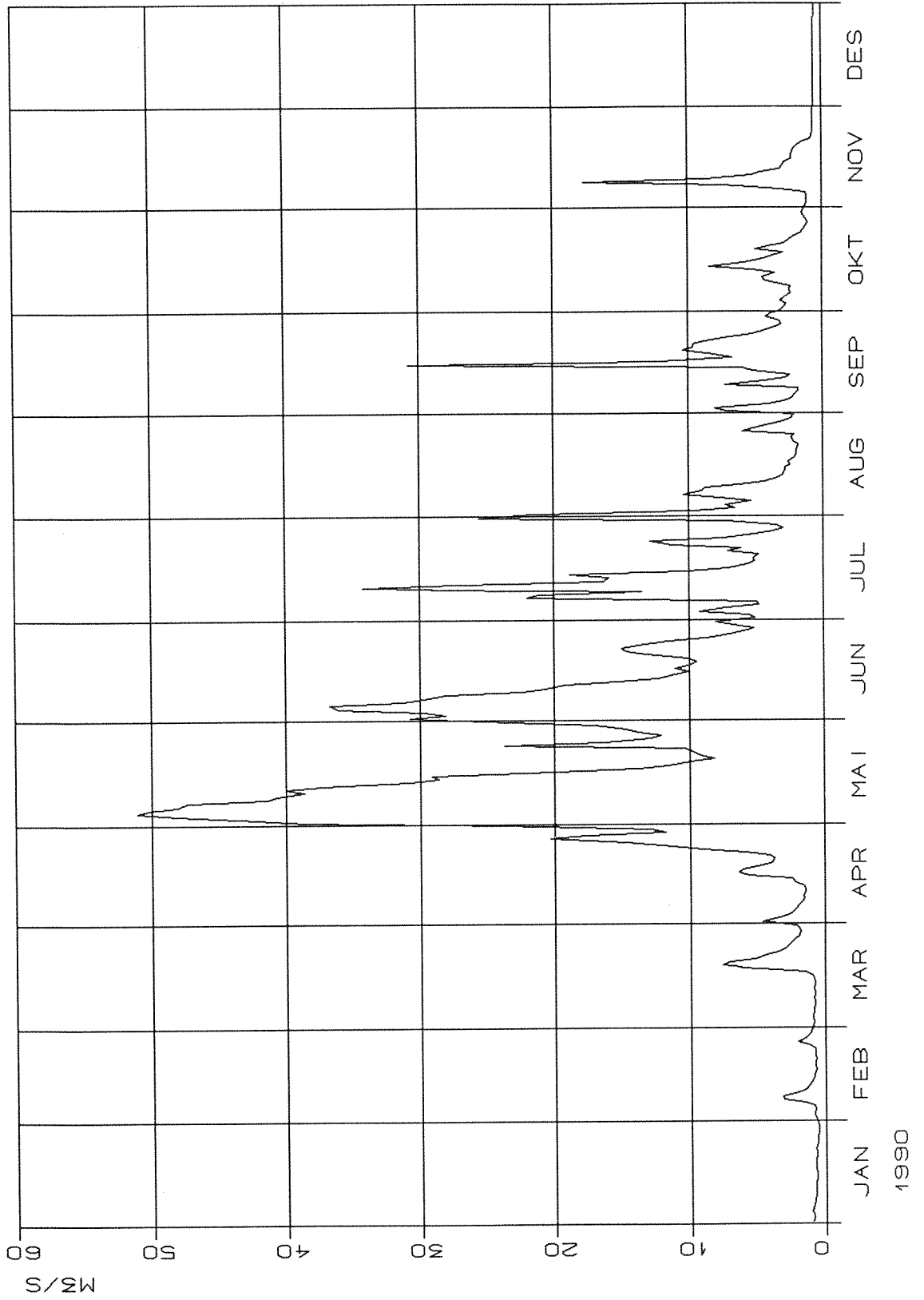
Tabell . Skuru - 1990

Dato	pH	Kond mS/m	Turb FTU	SO4 mg/l	Cu ug/l	Zn ug/l
19.08.90	6.85	6.86	0.85	7.3	16.8	70
25.10.90	7.32	7.38	0.60	7.2	22.1	90
04.11.90	7.21	7.42	0.70	9.9	35.5	140
11.11.90	7.15	4.95	0.70	8.2	37.7	130
18.11.90	7.21	6.41	0.56	10.2	47.2	160
25.11.90	7.14	7.17	0.70	8.9	24.9	110
02.12.90	6.91	7.30	2.80	17.0	100.0	280
09.12.90	7.09	7.28	1.65	10.7	70.0	180
16.12.90	6.89	5.20	1.20	8.0	60.0	170
29.12.90	7.31	7.82	0.73	7.5	39.7	140

STASJON 2690 ? (64)		DØGNMIDDEL												TRYKID 91/03/18			
VASSDRAG GAULA														AR 1990			
EIV AVLØP		M3/S												FELTAREAL		KM2	
AVLØP	DATO	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES				
1		1.04	.73	.96	4.69	38.68	30.77	5.08	21.56	7.08	3.17	1.24	.67				
2		.93	.83	.89	3.66	42.12	28.09	5.50	9.65	7.99	2.81	1.16	.67				
3		.93	.89	.93	2.90	48.11	29.68	9.21	6.57	4.09	2.65	1.16	.67				
4		1.08	.79	.93	2.49	51.09	36.10	7.25	7.25	2.90	3.17	1.20	.67				
5		1.00	.86	.89	2.13	50.23	36.73	4.82	5.35	2.34	2.81	1.24	.65				
6		.96	1.59	.86	2.00	48.11	31.33	4.95	7.62	2.06	2.42	3.08	.65				
7		.86	3.17	.79	1.70	47.33	29.68	21.98	10.34	1.81	2.49	7.43	.65				
8		.83	3.26	.76	1.59	41.41	28.09	21.14	9.00	1.87	2.42	17.68	.65				
9		.79	2.06	.83	1.64	40.72	22.41	13.48	8.79	7.25	3.45	8.59	.65				
10		.79	1.48	.76	1.48	38.68	20.74	34.75	6.25	4.32	4.32	5.22	.64				
11		.79	1.24	.79	1.48	40.03	19.16	27.08	4.32	2.73	4.44	4.56	.64				
12		.76	1.08	.83	1.64	37.37	15.30	16.29	3.36	2.49	3.55	3.17	.64				
13		.76	.96	.76	2.20	30.77	12.36	15.95	2.99	5.22	5.22	2.90	.64				
14		.73	.89	.79	2.49	28.62	11.06	18.78	2.81	5.94	8.38	2.81	.64				
15		.73	.79	.86	5.64	29.14	10.10	10.10	2.81	30.77	5.79	2.34	.64				
16		.73	.73	1.00	6.41	19.93	11.06	7.08	2.49	12.09	4.69	2.34	.63				
17		.79	.79	1.48	6.09	13.77	10.10	5.64	2.57	6.74	3.87	2.20	.63				
18		.79	.79	4.82	4.69	11.56	9.43	5.08	2.13	7.99	2.90	2.13	.63				
19		.79	.73	7.62	3.87	9.87	10.10	5.22	2.00	10.34	4.95	1.87	.63				
20		.76	.76	7.08	3.76	8.19	13.19	4.82	2.00	9.65	4.09	1.59	.63				
21		.73	.79	5.22	4.09	9.21	14.67	7.08	1.93	9.65	2.81	.89	.63				
22		.73	.76	4.32	5.94	9.65	14.99	6.09	1.81	8.79	2.49	.79	.61				
23		.76	1.08	3.55	9.00	10.34	13.77	11.31	2.20	6.91	2.13	.73	.61				
24		.68	2.06	2.99	12.09	23.74	11.56	12.91	2.42	5.22	1.64	.71	.61				
25		.64	1.59	2.73	14.67	16.29	8.79	7.43	2.13	4.21	1.43	.71	.61				
26		.64	1.29	2.49	20.33	12.91	7.43	5.08	5.94	3.55	1.24	.70	.61				
27		.61	1.08	2.20	17.68	12.09	5.94	3.76	5.22	3.08	1.12	.70	.61				
28		.60	1.04	1.93	11.82	13.77	5.22	2.99	3.87	3.26	1.24	.68	.60				
29		.60		1.81	12.91	14.67	6.74	3.55	2.99	4.21	1.43	.68	.60				
30		.60		1.93	23.74	16.97	7.99	7.08	2.42	3.87	1.53	.68	.60				
31		.61		2.13		23.29		25.60	2.13		1.38		.60				
MIDDLE		.78	1.22	2.13	6.49	27.05	17.09	10.86	4.93	6.28	3.10	2.71	.63				
MAX		1.08	3.26	7.62	23.74	51.09	36.73	34.25	21.56	30.77	8.38	17.68	.67				
MIN		.60	.73	.76	1.48	8.19	5.22	2.99	1.81	1.81	1.12	.68	.60				

(CR) :

VANNFØRINGSDATA (DØGN-VERDIER) | 1990
STASJON: *G4* 2690 - 2



1990

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, 0808 Oslo
ISBN 82-577-1933-1