


O-62042

Kontrollundersøkelser 1991

 **Elkem a/s**
Skorovas Gruber



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.: O-62042	Undernr.:
Løpenr.: 2690	Begr. distrib.: Sperret

Hovedkontor Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (47 2) 23 52 80 Telefax (47 2) 95 21 89	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47 41) 43 033 Telefax (47 41) 44 513	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (47 65) 76 752 Telefax (47 65) 78 402	Vestlandsavdelingen Breiviken 5 5035 Bergen - Sandviken Telefon (47 5) 95 17 00 Telefax (47 5) 25 78 90	Akvaplan-NIVA A/S Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47 83) 85 280 Telefax (47 83) 80 509
--	---	--	--	--

Rapportens tittel: KONTROLLUNDERSØKELSER - SKOROVAS GRUBER A/S Elkem A/S - Skorovas Gruber	Dato: 6.2.92	Trykket: NIVA 1992
	Faggruppe: Industri	
Forfatter(e): Grande, Magne Iversen, Eigil	Geografisk område: Nord-Trøndelag	
	Antall sider: 17	Opplag:

Oppdragsgiver: Elkem A/S - Skorovas Gruber	
---	--

Ekstrakt:
Tungmetalltilførslene til Stallviksvassdraget er meget beskjedne etter at tilførslene av gruvevann ble stoppet. De biologiske forholdene er derfor tilnærmet normalisert i nedre del. Tungmetallkonsentrasjonene ved utløpet i Store Skorovatn og i Grøndalselva er omtrent på samme nivå som i 1990. Forurensningssituasjonen i gruveområdet har ennå ikke stabilisert seg etter tiltaket som ble gjennomført i 1989/90. Det er fortsatt nødvendig å følge utviklingen i vassdraget en tid fremover.

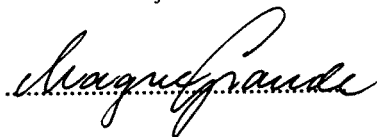
4 emneord, norske

1. Kisgruve
2. Vassdragsovervåking
3. Tungmetaller
4. Hydrobiologi

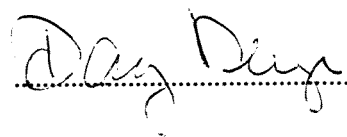
4 emneord, engelske

1. Pyrite Mining
2. Resipient Monitoring
3. Heavy Metals
4. Hydrobiology

Prosjektleder



For administrasjonen



ISBN 82-577 -2040-0

**NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Oslo**

O-62042

SKOROVAS GRUBER

KONTROLLUNDERSØKELSER - SKOROVAS GRUBER 1991

Elkem A/S - Skorovas Gruber

Oslo, 6. februar 1992

Saksbehandler:	Magne Grande
Medarbeidere:	Eigil Iversen
	Sigbjørn Andersen

FORORD

Undersøkelsene i vassdragene ved Skorovas Gruber ble startet i 1962. Kontrollundersøkelsene ble påbegynt i 1970. Undersøkelserprogrammet omfatter månedlig prøvetaking fra faste stasjoner og en årlig befaring med biologisk og kjemisk prøvetaking. Etter nedlegging av driften i mai 1984, ble det utarbeidet et nytt program for kontroll og beredskap. Programmet ble en del forenklet i 1991.

Den månedlige prøvetaking ble foretatt av Skorovas Gruber, mens analysene er utført av NIVA. I 1991 ble det foretatt en biologisk befaring i vassdraget den 22. august.

Vurdering av de fysiske/kjemiske analyseresultater i 1991 er utført av Eigil Rune Iversen, mens Sigbjørn Andersen og Magne Grande har stått for de biologiske undersøkelser.

Resultatene fra undersøkelsene er samlet i årlige rapporter, og denne rapporten gir en sammenfatning med kommentarer til undersøkelsen som er foretatt i 1991.

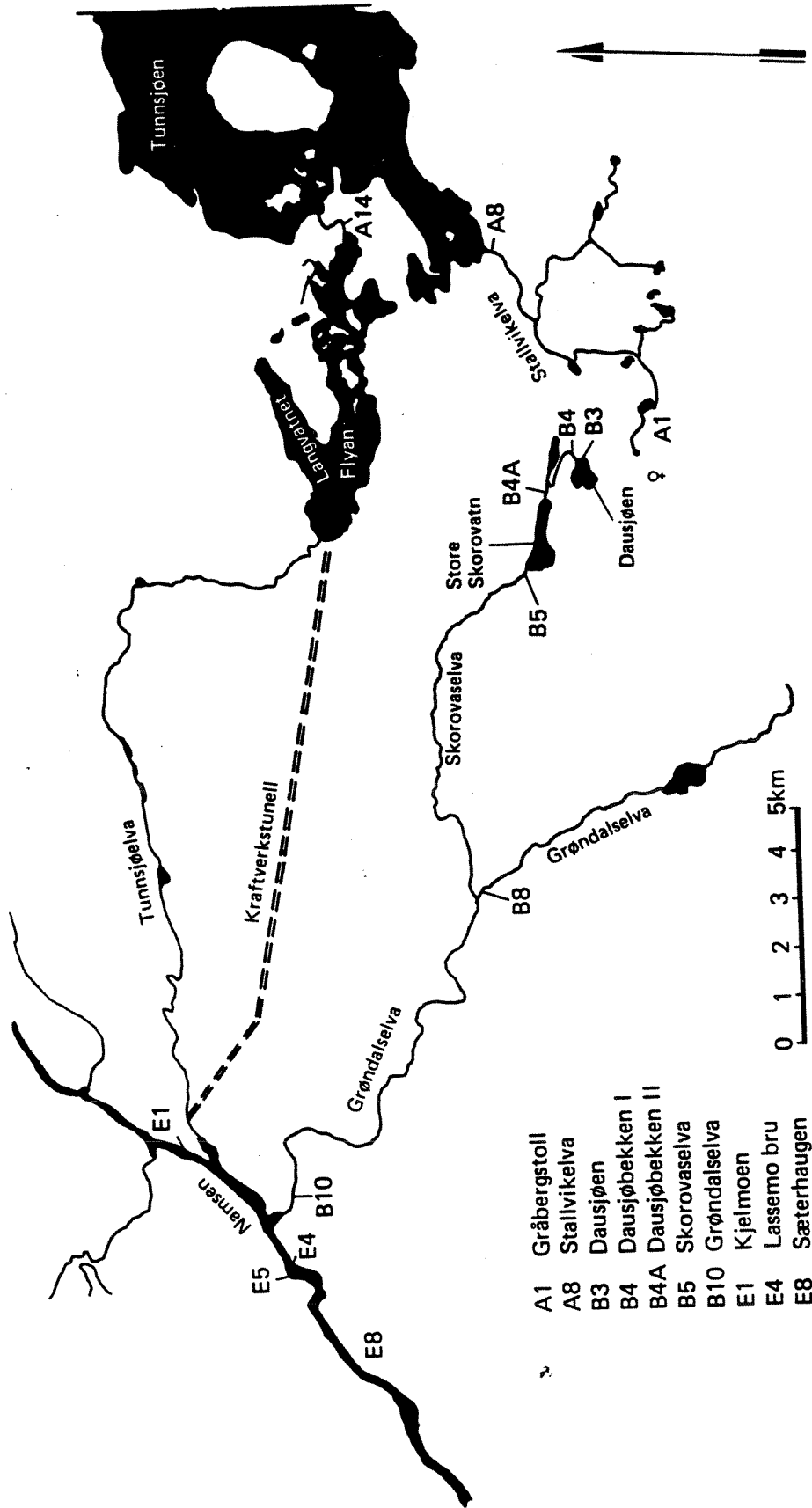
Oslo, 6. februar 1992

Magne Grande

1. KONKLUSJONER

1. Undersøkelsene viser at i nedre del av Stallvikvassdraget er tungmetall-konsentrasjonene svært lave. De tilførsler som i dag kommer fra området ved Gråbergstollen og fra utfelte metaller i sedimentene i vassdraget, har liten betydning for forholdene nederst i vassdraget.
2. Forurensningstilstanden i Dausjøbekken og ved utløpet av Store Skorovatn var omtrent den samme som i 1990. Situasjonen ved utløpet av Store Skorovatn har ved utgangen av 1991 ennå ikke stabilisert seg.
3. De biologiske forholdene i Skorovasselva og Grøndalselva i 1991 hadde ikke forandret seg i forhold til de senere år. I Stallvikelva ved utløpet i Tunnsjøen er det nå en normal bunndyrfauna etter at tilførslene av gruvevann er stoppet. Fisk er også observert. Dette vil ha positiv effekt på fiskeforholdene i Stallvika og Tunnsjøen.

Elkem A/S Skorovas Gruber



- A1 Gråbergstoll
- A8 Stallivikelva
- B3 Dausjøen
- B4 Dausjøbekken I
- B4A Dausjøbekken II
- B5 Skorovaselva
- B10 Grøndalselva
- E1 Kjelmoen
- E4 Lasemo bru
- E8 Sæterhaugen

Figur 1. Stasjonsplassing ved feltundersøkelsen.

2. FYSISK/KJEMISKE UNDERSØKELSER

2.1 Stasjonsplassering og program

De fysiske/kjemiske rutineundersøkelser ble en del forenklet i 1991 i forhold til det program som har vært gjennomført siden 1984. Undersøkellesprogrammet i 1991 har omfattet prøvetaking ved følgende stasjoner:

- A8 Stallvikselvas utløp i Tunnsjøen
- B4 Dausjøbekken, samlet avrenning til Skorovasselva
- B5 Utløp Store Skorovatn
- B10 Grøndalselva ved Lassemoen

Det har vært tatt månedlige prøver ved stasjonene A8, B5 og B10. Prøvene har vært tatt av Skorovas Gruber. NIVA har utført analysene. Analyseprogrammet som har vært fulgt, var i 1991 noe redusert i forhold til tidligere år. Ved stasjon B4, Dausjøbekken, ble det i 1991 tatt ukentlige prøver. Disse prøvene ble analysert ved Frol videregående skole, Levanger.

Alle analyseresultater, samt grafiske fremstillinger av disse, er presentert i tabeller bak i rapporten.

Figur 1 viser plassering av prøvetakingsstasjoner i vassdraget.

2.2 Stallvikselva

Gruva har stått under oppfylling med vann siden oktober 1990. Tilførslene av surt, tungmetallholdig drens vann ble derfor kraftig redusert, og det skjedde en umiddelbar reduksjon i tungmetallverdiene i nedre del av vassdraget.

Vassdraget mottar i dag bare tungmetaller på grunn av avrenning fra tippene utenfor Gråbergstollen samt utveksling av metaller fra de belastede sedimentene i vassdraget. Resultatene for 1991 (tabell 1) viser svært lave tungmetallkonsentrasjoner i nedre del av vassdraget. Høyeste kobberverdi ble målt til 6.7 µg/l og høyeste sinkverdi til 30 µg/l. Tabell 2 gir en oversikt over tidsveiede middelerverdier. Figur 2 viser utviklingen i tidsveiede middelerverdier for kobber og sink for perioden 1963-91. Nivåene for 1991 er de laveste i hele måleperioden og i nærheten av naturlig bakgrunnsnivå for upåvirket vann.

2.3 B4 Dausjøbekken

Resultatene for stasjon B4 representerer samlet avrenning fra gruveområdet til Store Skorovatn. Denne avrenning har følgende hovedkilder:

- Gruvebekken.
- Avrenning fra et område der Gråbergstippen lå.
- Tilførsler fra Dausjøen.

Resultatene for 1991 (tabell 3) viser at metallkonsentrasjonene var relativt beskjedne inntil Dausjøen fikk overløp i slutten av mars måned. Dette viser at det i dag er vannkvaliteten i Dausjøen og avrenningen herfra som betyr mest for vannkvaliteten i Dausjøbekken.

Middelverdien for pH (tabell 4, figur 3) var omtrent den samme som i 1990. Konduktiviteten steg noe som følge av at tilførselene fra Dausjøen betydde mer for vannkvaliteten i 1991 enn i 1990.

Middelverdien for kobber (tabell 4, figur 4) sank noe i forhold til 1990, mens sinkkonsentrasjonen økte noe. Det vil være lettere å vurdere en eventuell trend etter 1992 da Dausjøen har normalt overløp hele året.

2.4 B5 Utløp Store Skorovatn

Ved utløpet av Store Skorovatn var årsmiddelkonsentrasjonene for kobber og sink omtrent de samme som i 1990 (tabell 5, figur 5). Da Dausjøen ikke hadde noe overløp i begynnelsen av året, representerer årsmiddelverdiene ennå ikke en normal situasjon. Tungmetallkonsentrasjonene steg en del ved slutten av året (tabell 6, fig. 6). Selv om forholdene ved utgangen av året ikke er av en slik art at den kan betegnes som bekymringsfull, må det likevel påpekes at situasjonen ennå ikke har stabilisert seg, og at det fortsatt er nødvendig å overvåke vannkvaliteten inntil en får et bedre grunnlag for å bedømme konsekvensen for vassdraget.

2.5 B10 Grøndalselva

Middelverdiene for kobber og sink var omtrent de samme som i foregående år (tabell 7, figur 7) og fortsatt lavere enn det nivå hvor skadelige effekter på fisk kan forventes. Konsentrasjonene er høyere enn det nivå man hadde da deponering i Dausjøen pågikk (driftsstans 1984). Resultatene for 1991 (tabell 8) viser at høyeste kobberkonsentrasjon ble målt til 9 µg/l og høyeste sinkkonsentrasjon til 70 µg/l. Det vil være bedre å vurdere en eventuell trend etter 1992 da Dausjøen har normalt overløp hele året.

2.6 Materialtransport

Med hjelp av middelverdier for kobber, sink og vannføring er det i tabell 9 gjort en beregning av materialtransporten ved stasjonene B4 og B5.

For året 1991 var materialtransporten vesentlig lavere enn i 1990 ved begge stasjoner. En viss betydning for dette har trolig det forhold at vannføringen i 1991 også var betydelig lavere enn i 1990.

Tabell 9 Materialtransport. Middelverdier.

Stasjon		B4	B5
Kobber, tonn/år	1985	4.2	1.5
	1986	4.5	1.5
	1987	5.0	2.9
	1988	9.6	3.2
	1989	11.0	3.0
	1990	4.2	1.7
	1991	1.3	0.95
Sink, tonn/år	1985	10.1	11.4
	1986	10.6	14.0
	1987	12.4	13.4
	1988	21.9	17.7
	1989	23.9	20.7
	1990	10.1	11.6
	1991	6.9	6.1

3. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

Den 22. august 1991 ble det foretatt en befarings av Skorovasselva og Grøndalselva med innsamling av biologiske prøver. I tillegg ble det tatt en prøve ved utløpet av Stallvikelva i Tunnsjøen. Det ble samlet inn bunndyr på vanlig måte med bunndyrhåv med maskevidde 250µm (sparkemetoden) i 3x1 minutt på hver stasjon. Fiske ble som vanlig utført som stangfiske med mark i Fossehølen i Grøndalselva ca 1 km ovenfor utløpet i Namsen. I forbindelse med en annen befarings den 2. september ble det også fisket i Grøndalselva ved Finnbrua ca 1 km ovenfor Fossehølen og vel 7 km nedenfor samløpet med Skorovasselva.

3.1 Bunndyr

Resultatene av bunndyrundersøkelsene fremgår av tabell 10 fig. 8.

Bunndyrmengde- og sammensetning hadde ikke endret seg vesentlig i Skorovasselva og Grøndalselva i forhold til de foregående år. De endringer som ble konstatert kan forklares ut i fra naturlige, årlige variasjoner. Bunndyrmengde- og sammensetning var i hovedtrekkene den samme på stasjon B10 ved utløpet av Grøndalselva i Namsen som på referansestasjonen B8 i Grøndalselva før samløp med Skorovasselva.

I Stallvikelva var det nå normale forekomster av bunndyr etter at denne i mange år har vært "død" som følge av høyt metallinnhold. Det skal nå også være fisk i elva. Dette har selvsagt også positiv betydning for fiskeforholdene i Stallvika. Utviklingen i Stallvikelva er, spesielt interessant da det viser at det er tilførselene av gruvevann fra selve gruve som har betydning for effektene. Metallhydroksyder og partikler lagret i sedimenter og annet bunnmateriale gjennom mange år har tydeligvis liten effekt.

3.2 Fisk

I august 1991 ble det fisket 9 ørret og 1 laks i Fossehølen ved st. B10. Fisken varierte i størrelser fra 9-21 cm. Dette er - som det fremgår av fig. 9 - omtrent som vanlig i de senere år.

Fisk fra Namsen kan vandre opp i Grøndalselva til Fossehølen hvor Bekkafossen er et naturlig hinder. For å få et inntrykk av forholdene ovenfor ble det i september også fisket en kort strekning fra Finnbrua og nedover. Fiskebestanden her kan bare rekrutteres fra Grøndalselva ovenfor samløpet med Skorovasselva ca 7 km lenger opp eller fra bekker og tjern (Bekkatjønn) i området. Også her var det fisk og det ble tatt 7 ørret på 1 times fiske. Disse var i størrelser fra 28-16 cm og 165-30 g.

Forekomsten av fisk både ovenfor og nedenfor Bekkafossen viser at bestandene av fisk i Grøndalselva nedenfor samløpet med Skorovasselva ikke bare skyldes periodevis oppvandring fra Namsen. Høyst sannsynlig er det en stasjonær bestand av ørret som reproduseres på en stor del av strekningen.

**Tabell 10 Bunndyr fra Skorovasselva, Grøndalselva og Stallvikelva,
22 august 1991**

Stasjonsnr. Lokalitet	B5	B7	B8	B10	A8 Stallvikelva
<u>Bunndyrgruppe</u>					
Mark	20	10	20	20	50
Steinfluer		30	10	110	110
Døgnfluer	20	10	380	390	310
Vårfluer	10	30	20	40	
Fjærmygg		150	380	260	200
Knott		40			10
Sum	50	270	810	820	680
Antall grupper	3	6	5	5	5

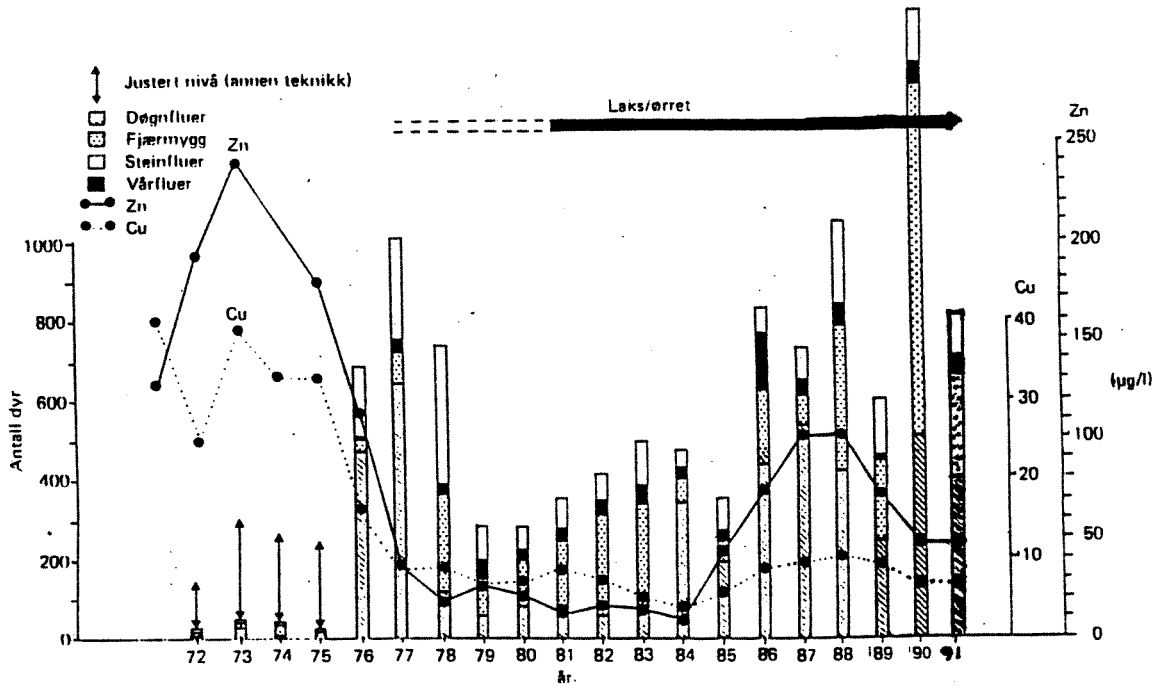


Fig. 8 Bunndyr og fisk i Grøndalselva ved st. B10 i årene 1971-91.

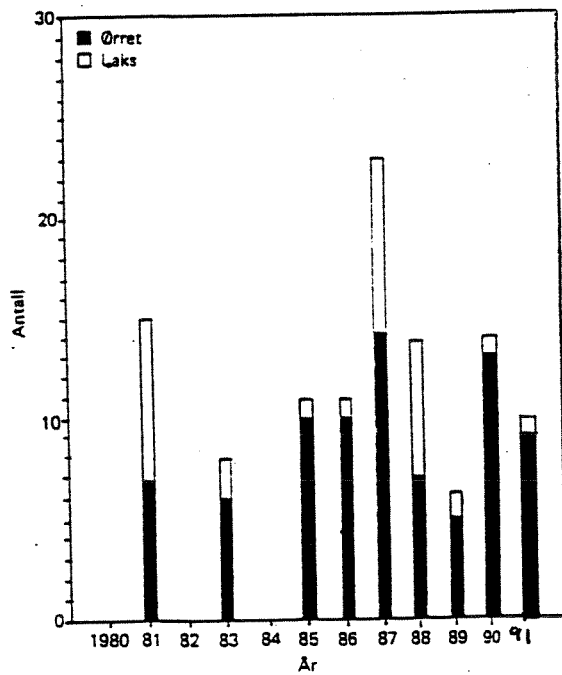


Fig. 9 Ørret og laks fisket pr. 1 times fiske med stang og mark i Grøndalselva ved B10.

Fig.2 A8 STALLVIKELVA
Tidsveiede middelveier Cu og Zn

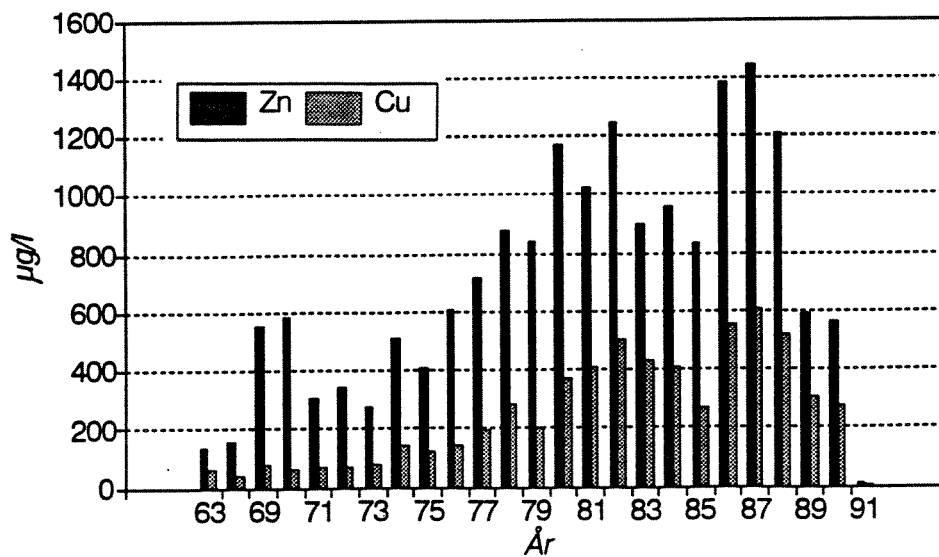


Fig.3 B4 DAUSJØBEKKEN
Tidsveiede middelveier pH

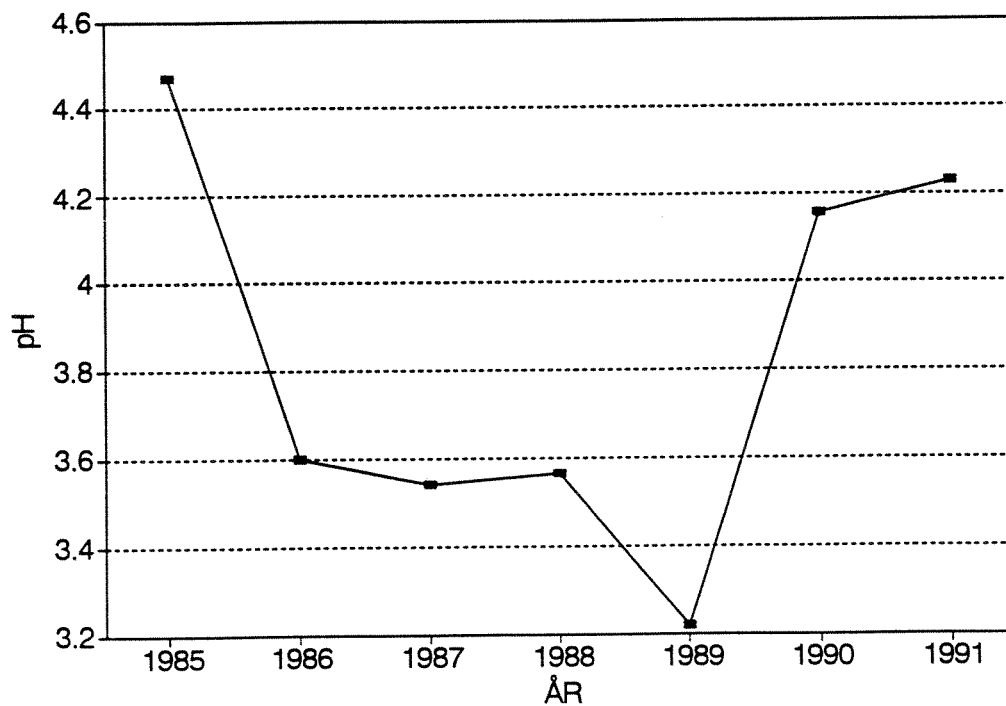


Fig.4 B4 DAUSJØBEKKEN
Tidsveiede middelveier Cu og Zn

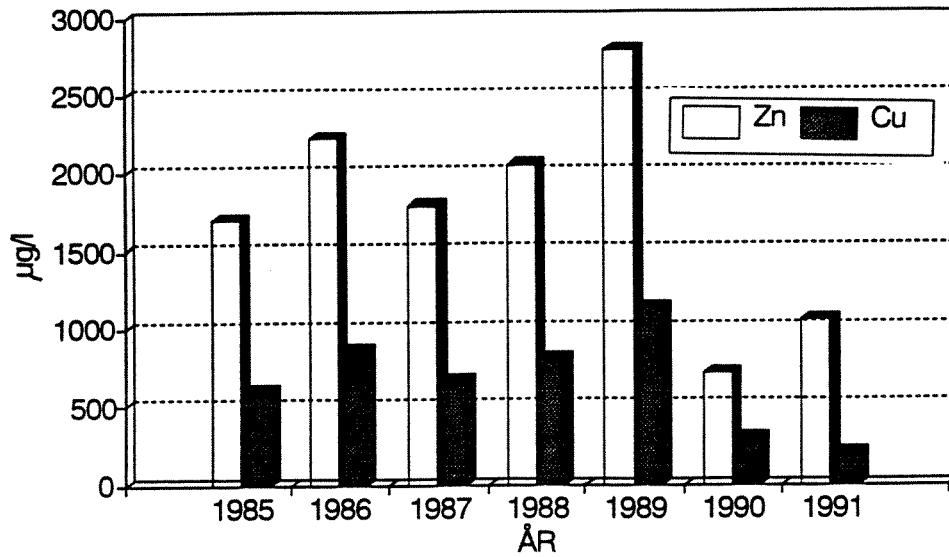


Fig.5 B5 UTLØP STORE SKOROVATN
Tidsveiede middelveier Cu og Zn

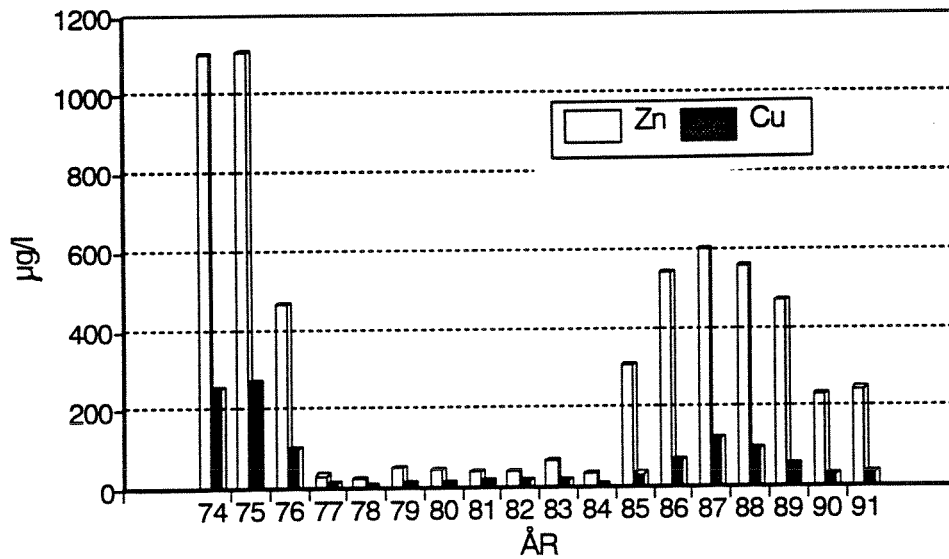


Fig.6 B5 Utløp Store Skorovatn
Kobber- og sinkkonsentrasjoner 1991

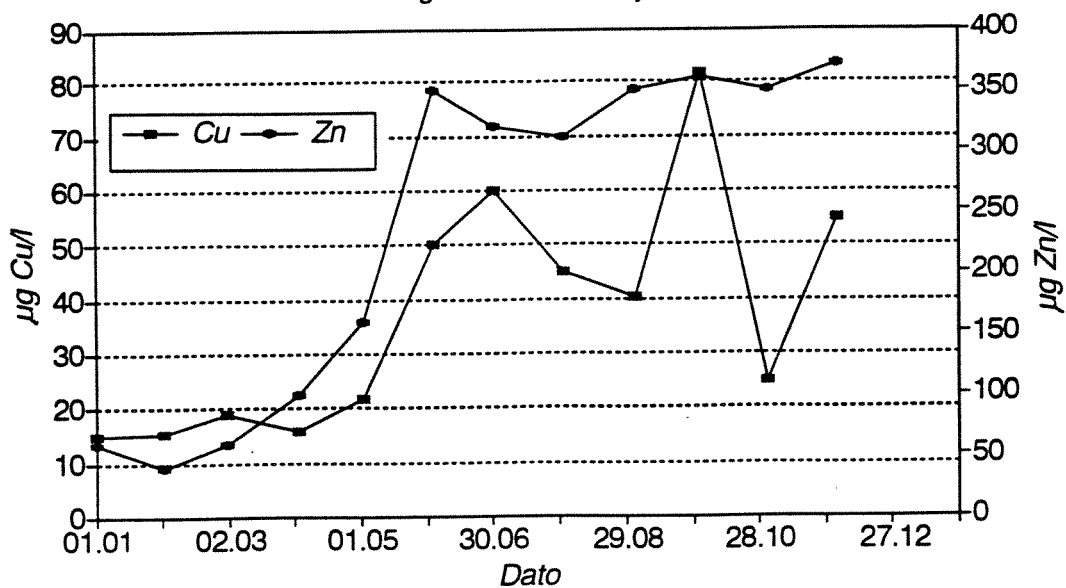
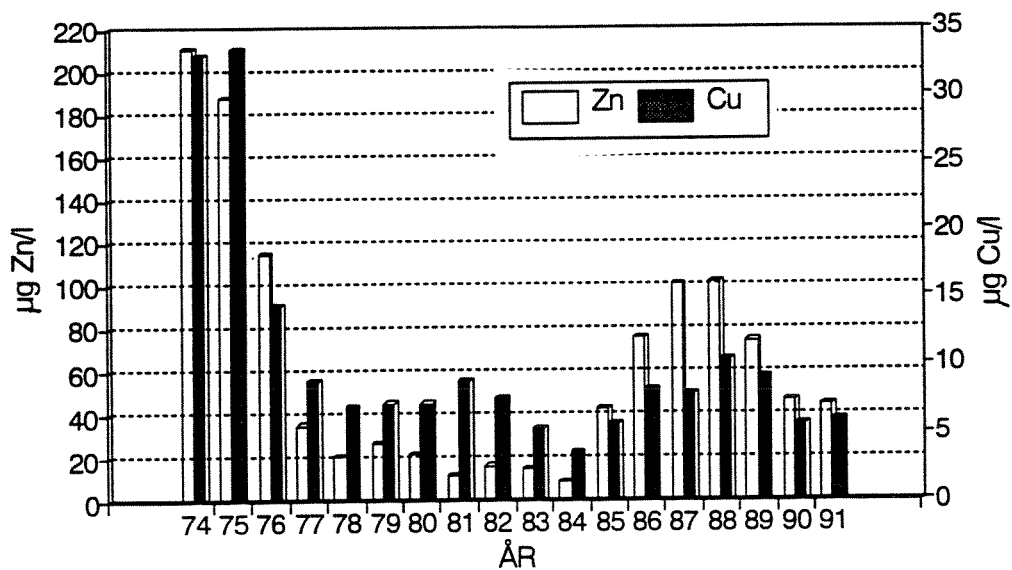


Fig.7 B10 Grøndalselva ved Lassemoen
Tidsveiede middelerverdier Cu og Zn



Tabell 1 .Analyseresultater.A8 Stalvikelva

Dato	pH	Kond mS/m	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	SO4 mg/l	Ca mg/l	TOC mg/l
02.01.91	7.05	4.61	6.6	10	<0.10			
01.02.91	7.01	3.49	3.6	5	<0.10			
01.03.91	6.99	5.64	5.1	30	0.15	6.4	6.83	1.2
02.04.91	7.21	5.44	5.5	20	<0.10			
02.05.91	6.84	3.71	3.3	5	<0.10			
03.06.91	6.88	2.70	4.0	10	<0.10			
01.07.91	6.75	2.24	2.9	5	<0.10			
01.08.91	7.08	3.80	5.0	10	<0.10	3.9	4.92	1.5
02.09.91	7.22	4.48	5.4	5	<0.10			
01.10.91	7.01	3.15	6.7	5	<0.10			
01.11.91	7.17	4.26	4.4	10	<0.10			
02.12.91	7.28	3.25	3.8	10	<0.10			
Gj.snitt	7.04	3.90	4.7	10	<0.10			
Maks.verdi	7.28	5.64	6.7	30	0.15			
Min.verdi	6.75	2.24	2.9	5	<0.10			

Tabell 2 .Tidsveiede middelverdier.A8 Stalvikelva

År	pH	Kond mS/m	SO4 mg/l	Ca mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
1963	6.60	5.37	9.6			93	63.6	139
1964	6.50	5.14	7.4			102	38.2	160
1969	5.70	9.35	21.0			405	76.0	553
1970	6.23	5.50	15.7			1825	62.0	586
1971	6.35	4.79	8.8	4.04		993	72.8	305
1972	6.45	3.72	10.8	3.45		134	68.4	344
1973	6.60	5.18	7.9	5.18		154	78.2	276
1974	6.51		12.8	7.51		244	141.2	514
1975	6.50		9.6	6.04		1341	116.3	409
1976	6.57		11.3	5.15		175	143.6	603
1977	6.38		13.4	5.37		519	195.1	717
1978	5.94		17.8	7.13		498	285.0	876
1979	6.11		15.8	6.05		284	202.0	838
1980	5.87	7.27	22.0	7.65		531	370.1	1170
1981	5.77	8.27	20.9	6.62		650	408.1	1024
1982	5.26	9.22	22.9	7.55		777	500.6	1247
1983	5.39	6.87	22.5	5.46		795	431.7	901
1984	5.51	8.54	23.3	6.11	390	1254	409.8	960
1985	5.94	6.12	18.1	6.17	213	567	270.0	831
1986	4.70	9.75	29.8	6.27	717	1180	554.9	1382
1987	4.41	11.47	32.0	6.66	617	2088	605.9	1447
1988	4.75	9.41	27.7	6.71	540	2080	516.5	1208
1989	4.63	9.03	18.7	4.30	352	1760	304.2	591
1990	5.15	7.12	16.4	4.12	384	1603	273.0	559
1991	7.05	3.85					4.6	10

Tabell 3.Fysisk/kjemiske analyseresultater.B4 Dausjøbekken.Frol-data

Dato	pH	Kond mS/m	SO4 mg/l	Ca mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Vannf l/s
03.01.91	4.70	6.93	14.0	6.60		10	204	139
07.01.91	5.20	5.50	14.6	5.80	80	10	150	
14.01.91	5.00	5.61	13.7	5.80	10	10	144	109
22.01.91	5.20	6.93	13.6	9.50	10	10	126	390
28.01.91	3.60	10.67	21.5	8.50	647	35	133	81
04.02.91	4.50	4.51	10.2	4.70	10	10	50	69
11.02.91	5.20	3.74	7.2	2.95	10	10	67	25
18.02.91	5.70	3.41	6.2	2.85	10	10	34	22
25.02.91	5.40	3.74	6.5	3.10	10	31	44	25
04.03.91	5.60	3.08	5.9	3.00	10	10	28	28
11.03.91	5.50	3.63	6.9	2.60	10	10	80	22
18.03.91	6.20	3.85	7.8	2.95	10	10	54	25
25.03.91	4.55	25.96	100.0	36.00	38	208	1278	128
02.04.91	4.25	33.55	129.0	41.00	287	286	1663	142
08.04.91	3.90	38.17	129.0	40.00	434	304	1617	151
15.04.91	3.80		116.0	35.00	472	361	1571	286
22.04.91	4.20		63.5	20.50	532	182	842	142
29.04.91	5.60	17.38	48.5	17.50	280	170	644	125
06.05.91	4.00	17.82	48.5	16.00	602	191	570	142
13.05.91	3.60	23.65	75.0	29.00	1869	203	963	390
21.05.91	3.45	23.15	110.0	38.50	745	283	1184	407
27.05.91	3.40	35.20	130.0	37.00	1404	480	1600	260
03.06.91	3.70	46.20	187.0	57.00	800	277	2175	273
10.06.91	3.50	43.45	145.0	45.00	673	292	1812	390
17.06.91	3.60	42.90	161.0	49.00	220	273	2015	534
24.06.91	3.80	41.80	183.0	50.00	297	306	1978	300
01.07.91	3.85	47.30	174.0	50.00	623	300	1980	390
08.07.91	3.85	35.75	127.0	42.00	103	197	1272	235
15.07.91	3.75	36.63	110.0	38.00	378	246	1132	850
22.07.91	4.10	36.30	124.0	42.50	138	234	1173	201
29.07.91	4.25	32.34	103.0	39.00	86	234	1024	124
05.08.91	4.40	26.18	87.0	38.00	120	160	810	390
12.08.91	3.95	38.50	126.0	40.00	344	344	1111	180
19.08.91	4.20	38.50	134.0	45.00	241	234	1212	160
26.08.91	4.00	26.62	98.0	37.00	116	136	391	117
02.09.91	3.80	29.70	132.0	43.00	574	220	827	151
16.09.91	3.40	50.60	200.0	52.00	1506	388	1132	495
23.09.91	3.45	47.30	187.0	53.00	1158	352	1848	534
30.09.91	3.70	44.00	170.0	72.00	620	285	1785	223
07.10.91	3.55	40.15	130.0	64.00	1217	272	1638	201
14.10.91	3.75	34.10	113.0	43.00	241	156	1152	125
21.10.91	3.80	27.20	107.0	41.00	293	171	1105	125
28.10.91	3.60	44.00	137.0	49.50	374	220	1866	142
04.11.91	3.90	35.20	124.0	44.00	288	154	1307	117
11.11.91	3.80	39.60	134.0	45.50	249	254	1420	94
18.11.91	3.90	36.85	123.0	46.00	115	169	1245	101
02.12.91	6.60	47.52	167.0	51.00	1200	231	1643	260
09.12.91	3.70	45.65	140.0	51.00	173	184	1550	170
16.12.91	3.80	39.60	150.0	51.00	396	150	1078	142
23.12.91	3.80	36.30	126.0	47.00	10	188	1130	125
30.12.91	3.60	47.30	165.0	54.00	54	263	1408	247
Gj.snitt	4.23	28.86	100.8	34.28	402	191	1044	210
Maks.verdi	6.60	50.60	200.0	72.00	1869	480	2175	850
Min.verdi	3.40	3.08	5.9	2.60	10	10	28	22

Tabell 4 .Tidsveiede middelverdier.B4 Dausjøbekken

År	pH	Kond mS/m	SO4 mg/l	Ca mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Vannf l/s
1985	4.47	36.5	135.4	23.1	2190	9361	589	1693	4.8	
1986	3.60	38.4	116.7	16.1	1856	10847	860	2222	5.0	210
1987	3.54	29.6	81.5	10.9	1531	7139	667	1793	3.6	200
1988	3.56	32.9	82.5	10.1	2015	9734	810	2049	10.9	236
1989	3.22	49.6	121.7	12.2	2940	24916	1133	2795	6.9	448
1990	4.16	18.4	51.1	9.3	1034	4235	293	707	1.4	536
1991	4.23	29.4	104.0	35.1		417	194	1059		211

Tabell 5 .Tidsveiede middelverdier.B5 Utløp Store Skorovatn

År	pH	Kond mS/m	Turb FTU	SO4 mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Vannf l/s
1974	5.70			32.7					252.8	1106		
1975	4.87			31.9					271.4	1109		
1976	5.84			36.5	15.01	1.02			103.6	470		
1977	5.27			54.1	25.72	0.60			18.2	37		
1978	4.93			58.6	24.52	1.72			13.4	32		
1979	5.04			58.8	25.56	0.78			18.4	53		
1980	5.13			57.7	22.33	1.01			19.8	51		
1981	4.72	15.96	0.92	63.0	25.56	0.58		206	25.2	44		
1982	4.70	15.29	0.80	59.6	21.95	0.53		114	20.2	46		
1983	5.63	14.54	0.83	52.6	19.59	0.78		108	21.5	74		
1984	6.44	12.74	0.92	44.8	17.56	0.76		133	13.2	38		
1985	6.68	10.87	1.01	37.6	15.73	0.96		303	35.6	311		
1986	6.62	10.58	0.66	38.5	13.92	1.19		208	69.2	543		
1987	6.02	8.52		29.2	9.82	1.03		184	128.0	608	1.33	742
1988	6.34	8.21		27.6	10.08		78	158	96.6	561	1.09	1112
1989	6.43	8.56		24.6	9.51			151	59.3	475	1.10	1647
1990	6.75	6.77		18.3	7.77			221	34.4	238	0.54	2477
1991	6.09	6.38							38.5	249	0.41	874

Tabell 6 .Analyseresultater.B5 Utløp Store Skorovatn

Dato	pH	Kond mS/m	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Ca mg/l	SO4 mg/l	TOC mg/l	Vanrf l/s
02.01.91	6.43	2.87	14.9	60	0.11				190
01.02.91	6.20	2.61	15.1	40	0.05				390
01.03.91	6.20	3.17	18.8	60	0.13	2.64	5.6	1.03	120
02.04.91	6.55	4.12	15.7	100	0.18				390
02.05.91	6.62	5.04	21.7	160	0.30				630
03.06.91	6.01	7.46	50.0	350	0.63				1030
01.07.91	5.71	6.90	60.0	320	0.60				3190
01.08.91	6.12	7.32	44.9	310	0.66	9.2	24.5	0.75	530
02.09.91	6.30	7.60	40.5	350	0.68				340
01.10.91	5.71	8.27	82.0	360	0.10				800
01.11.91	5.99	8.70	25.0	350	0.53				390
02.12.91	5.64	9.28	55.0	370	0.63				1790
Gj.snitt	6.12	6.11	37.0	236	0.38				816
Maks.verdi	6.62	9.28	82.0	370	0.68				3190
Min.verdi	5.64	2.61	14.9	40	0.05				120

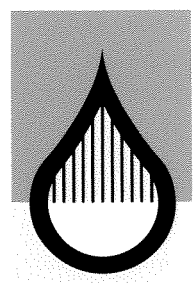
Tabell 7 .Tidsveiede middelverdier .B10 Grøndalselva

År	pH	Kond mS/m	SO4 mg/l	Ca mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l
1974	6.38		10.1	4.49	53.2	33.1	210	
1975	6.28		8.8	3.32	65.4	33.4	188	
1976	6.77		9.6	5.45	59.8	14.5	115	
1977	6.54		13.8	7.74	39.9	8.9	36	
1978	5.99		15.5	7.23	63.9	7.0	21	
1979	6.24		13.0	5.69	122.8	7.3	27	
1980	6.48		15.9	7.00	74.5	7.2	22	
1981	6.52	5.73	15.6	6.91	68.8	8.9	12	
1982	6.33	6.76	16.3	7.16	93.4	7.6	17	
1983	6.32	5.26	14.2	5.31	96.6	5.4	16	
1984	6.61	4.96	12.0	5.35	79.0	3.6	9	
1985	6.56	5.68	14.2	6.45	108.6	5.7	43	0.11
1986	6.49	4.65	11.6	5.00	111.8	8.3	75	0.20
1987	6.52	4.79	10.3	4.64	67.5	7.9	101	0.20
1988	6.64	3.99	7.8	4.09	152.6	10.5	102	0.15
1989	6.38	4.20	5.9	3.01	137.7	9.2	74	0.15
1990	6.70	3.45	5.7	2.99	107.9	5.8	47	0.07
1991	6.55	3.28				6.1	45	0.12

Tabell 8 .Analyseresultater.B10 Grøndalselva ved Lassemoen

Dato	pH	Kond mS/m	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Ca mg/l	SO4 mg/l	TOC mg/l
02.01.91	6.56	3.13	5.1	20	0.05			
01.02.91	6.51	2.60	7.1	30	0.05			
01.03.91	6.78	3.88	2.8	30	0.05	3.24	3.6	1.01
02.04.91	6.66	3.24	5.5	30	0.05			
02.05.91	6.53	2.82	4.9	20	0.05			
03.06.91	6.40	3.50	7.2	70	0.11			
01.07.91	6.24	2.55	9.0	60	0.10			
01.08.91	6.70	4.27	4.5	50	0.10	4.33	10.5	1.3
02.09.91	6.81	3.01	5.6	40	0.05			
01.10.91	6.52	3.33	8.1	70	0.70			
01.11.91	6.55	3.95	5.9	60	0.05			
02.12.91	6.37	3.04	7.2	50	0.05			
Gj.snitt	6.55	3.28	6.1	44	0.12			
Maks.verdi	6.81	4.27	9.0	70	0.70			
Min.verdi	6.24	2.55	2.8	20	0.05			

Norsk institutt for vannforskning



NIVA