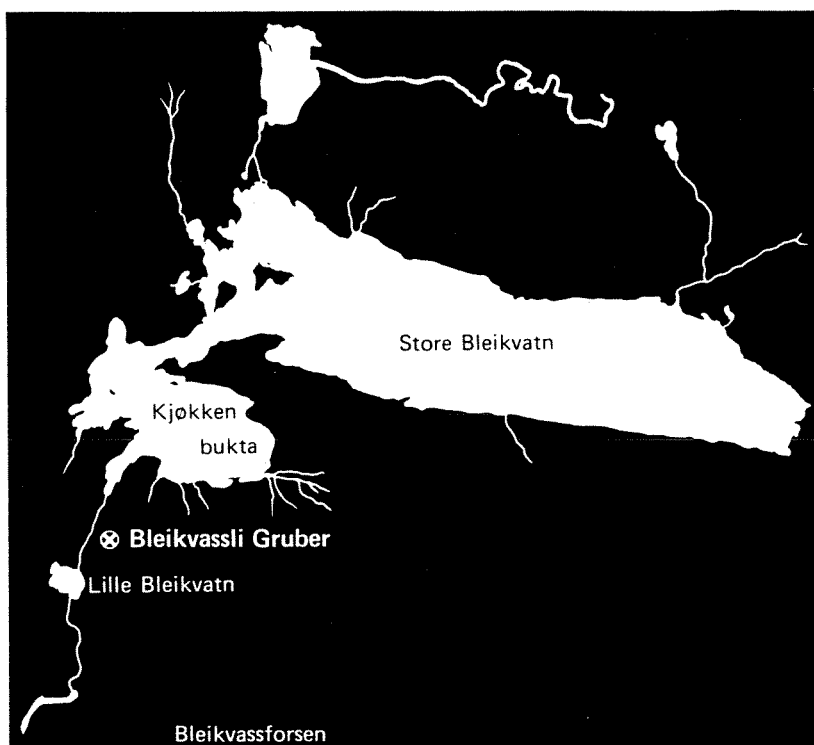


O-82121

AS Bleikvassli Gruber

Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1991



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
O-82121	9
Løpenr.:	Begr. distrib.:
2687	Sperret

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 69, Korsvoll	Televeien 1	Rute 866	Breiviken 5	Søndre Tollbugate 3
0808 Oslo B	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5035 Bergen - Sandviken	9000 Tromsø
Telefon (47 2) 23 52 80	Telefon (47 41) 43 033	Telefon (47 65) 76 752	Telefon (47 5) 95 17 00	Telefon (47 83) 85 280
Telefax (47 2) 39 41 89	Telefax (47 41) 44 513	Telefax (47 65) 78 402	Telefax (47 5) 25 78 90	Telefax (47 83) 80 509

Rapportens tittel: A/S BLEIKVASSLI GRUBER Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1991	Dato: 10.1.1992	Trykket: NIVA 1992
	Faggruppe: Industri	
Forfatter(e): Iversen, Eigil Rune Grande, Magne	Geografisk område: Nordland	
	Antall sider: 28	Opplag:

Oppdragsgiver: A/S Bleikvassli Gruber	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	---

Ekstrakt:

Det ble ikke påvist endringer av betydning i forurensningssituasjonen i Bleikvatn i 1991. Som i tidligere år er innsjøen påvirket av avgangsdeponeringen ved forhøyede konsentrasjoner av bly og sink i forhold til naturlig bakgrunnsnivå. Deponeringen har ingen skadelige effekter på fiskebestanden i innsjøen. Tungmetalltilførslene til Moldåga har vist en avtakende tendens etter at deponering i Lille Bleikvatn opphørte i 1984 og at forurensningsbegrensende tiltak er gjennomført.

4 emneord, norske

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

4 emneord, engelske

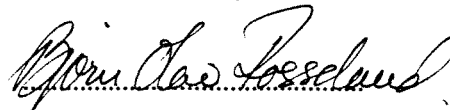
1. Pyrite mining
2. Tailings disposal
3. Heavy metals
4. Hydrobiology

Prosjektleder



Eigil Rune Iversen

For administrasjonen



Bjørn Olav Rosseland

ISBN 82-577 -2027-5

Norsk institutt for vannforskning

O-82121

A/S BLEIKVASSLI GRUBER

Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1991

Oslo, 10. januar 1992

Prosjektleder: Eigil Rune Iversen

Medarbeider: Magne Grande

INNHOOLD

	Side
1. SAMMENDRAG	3
2. INNLEDNING	4
3. OVERVÅKINGSUNDERSØKELSER I KJØKKENBUKTA/STORE BLEIKVATN	5
3.1 Fysisk/kjemiske undersøkelser	5
3.1.1 Prøvetakings- og analyseprogram	5
3.1.2 Fysiske resultater	7
3.1.3 Vannkjemiske resultater	8
3.1.4 Sedimentfeller	9
3.2 Fisk	11
3.2.1 Metoder	11
3.2.2 Fiskebiologiske forhold	11
3.2.3 Tungmetaller i fisk	14
3.2.4 Sammenfattende bemerkninger av fiskeribiologiske forhold	18
4. KONTROLLUNDERSØKELSER I MOLDÅGA/RØSSÅGA-VASSDRAGET	19
4.1 Stasjoner og analyseprogram	19
4.2 Fysisk/kjemiske resultater	19
5. REFERANSER	23

1. SAMMENDRAG

De fysisk/kjemiske undersøkelser som er gjennomført i Store Bleikvatn med Kjøkkenbukta i 1991 viser, som i tidligere år, at innsjøen er tydelig påvirket av avgangsdeponeringen. Tungmetallkonsentrasjonene er betydelige nær deponeringsstedet i Kjøkkenbukta og avtar kraftig med avstanden fra utslippsstedet. Utenfor Kjøkkenbukta kan det spores forhøyede konsentrasjoner av bly, men verdiene ligger i nærheten av deteksjonsgrensen for metoden. Dette innebærer en viss usikkerhet når det gjelder presisjonen. Sinkkonsentrasjonene er tydelig høyere enn naturlig bakgrunnsnivå. Det har ikke vært noen endringer av betydning i forurensningstilstanden i den tiden deponering har pågått.

Undersøkelser av fisk viser som tidligere at fiskeproduksjonen i Bleikvatn er lav, noe som først og fremst har sin årsak i naturforholdene og den omfattende reguleringen. Fisken utgjør fortsatt ingen fare ved konsum på grunn av innhold av tungmetaller.

I tiden etter at deponeringen av avgang i slamdammen ved Lille Bleikvatn opphørte, har det skjedd en gradvis reduksjon av tungmetallkonsentrasjonene ved utløpet av Lille Bleikvatn og i vassdraget nedenfor.

2. INNLEDNING

Formålet med undersøkelsene i Kjøkkenbukta/Store Bleikvatn og vassdragsstrekningen fra gruveområdet til Røssåga er å undersøke i hvilken grad resipientene påvirkes av utslippene fra A/S Bleikvassli Gruber.

Deponering av flotasjonsavgang i Kjøkkenbukta tok til i februar 1984. Tidligere ble avgang deponert i slamdammen ved Lille Bleikvatn. Avrenningen fra denne samt gruveområdet forøvrig drenerer til lille Bleikvatn og videre til Bleikvasselva-Moldåga som igjen løper inn i Røssåga.

Gruvevannet blandes inn i flotasjonsavgangen som deponeres i Kjøkkenbukta.

I konsesjonsbetingelsene definerer Statens forurensningstilsyn undersøkelsene i Bleikvatn som overvåkingsundersøkelser, mens undersøkelsene i vassdraget fra gruveområdet ved Lille Bleikvatn til Røssåga defineres som kontrollundersøkelser.

Undersøkelsene i 1991 har bestått i fysisk/kjemiske undersøkelser vedrørende avgangsdeponeringen i Kjøkkenbukta/Store Bleikvatn og av forurensningstilførslene til Bleikvasselva/Moldåga. Det ble videre foretatt undersøkelser av fisk i Kjøkkenbukta/Store Bleikvatn og i Moldåga. Feltbefaringer ble foretatt 4.-5.7. 1991 og 10.-11.9.1991. Fiskeundersøkelsene ble foretatt ved befaringen i september.

3. OVERVÅKINGSUNDERSØKELSER I KJØKKENBUKTA/STORE BLEIKVATN

3.1. Fysisk/kjemiske undersøkelser

De fysisk/kjemiske undersøkelser i 1991 omfattet prøvetaking ved 5 av de faste stasjoner i Bleikvatn og Kjøkkenbukta med analyse av vannprøver fra forskjellig dyp. Sedimentfellene, som er plassert i Smalsundet og utenfor Smalsundet for å samle opp sedimenterende partikler, ble tømt og satt ut igjen.

3.1.1. Prøvetakings- og analyseprogram

Figur 1 er en kartskisse over hele vassdragsavsnittet som omfattes av A/S Bleikvassli Grubers kontroll- og overvåkingsprogram. Figur 2 er en kartskisse av Store Bleikvatn med Kjøkkenbukta hvor prøvetakingsstasjonene er markert.

Avgangsdeponeringen foregår i Kjøkkenbuktas dypeste område ved stasjon B6. Store Bleikvatn er regulert med overføring av vann til Røssvatn gjennom en tunnel i innsjøens østre ende. Avrenningen fra selve gruveområdet og den tidligere deponeringsdammen drenerer til Lille Bleikvatn og videre til Moldåga og Røssåga.

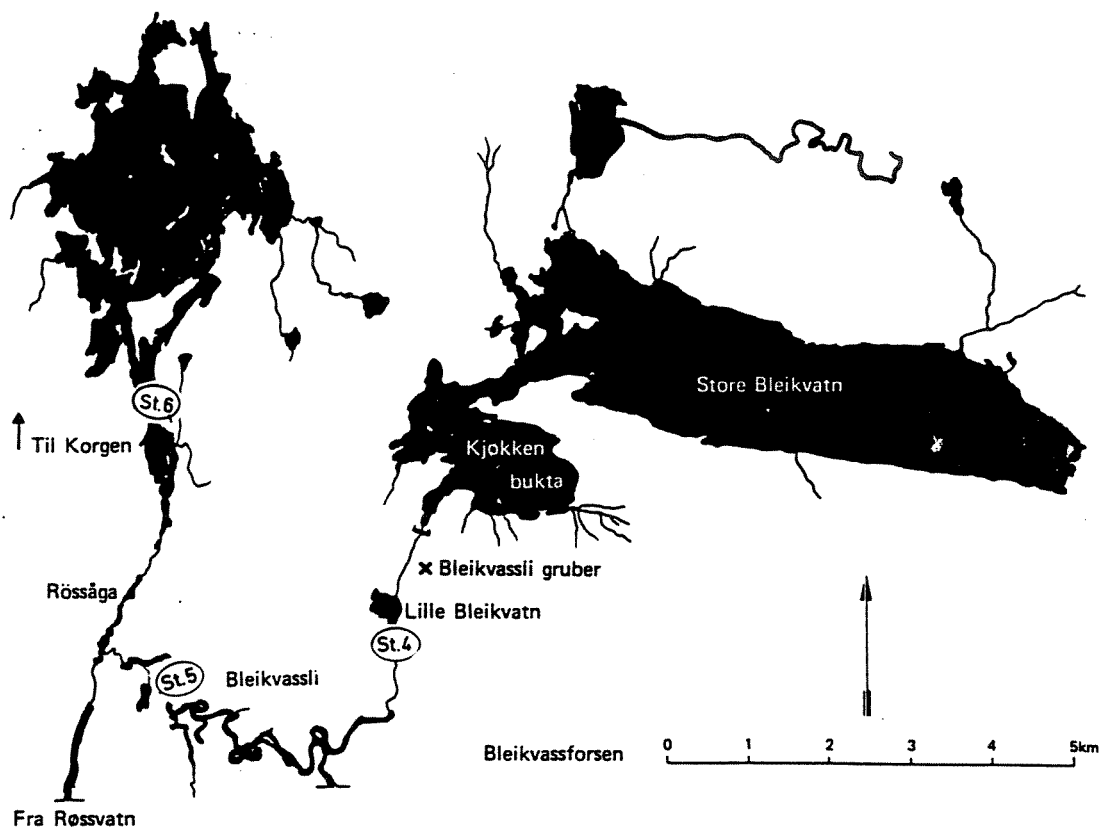
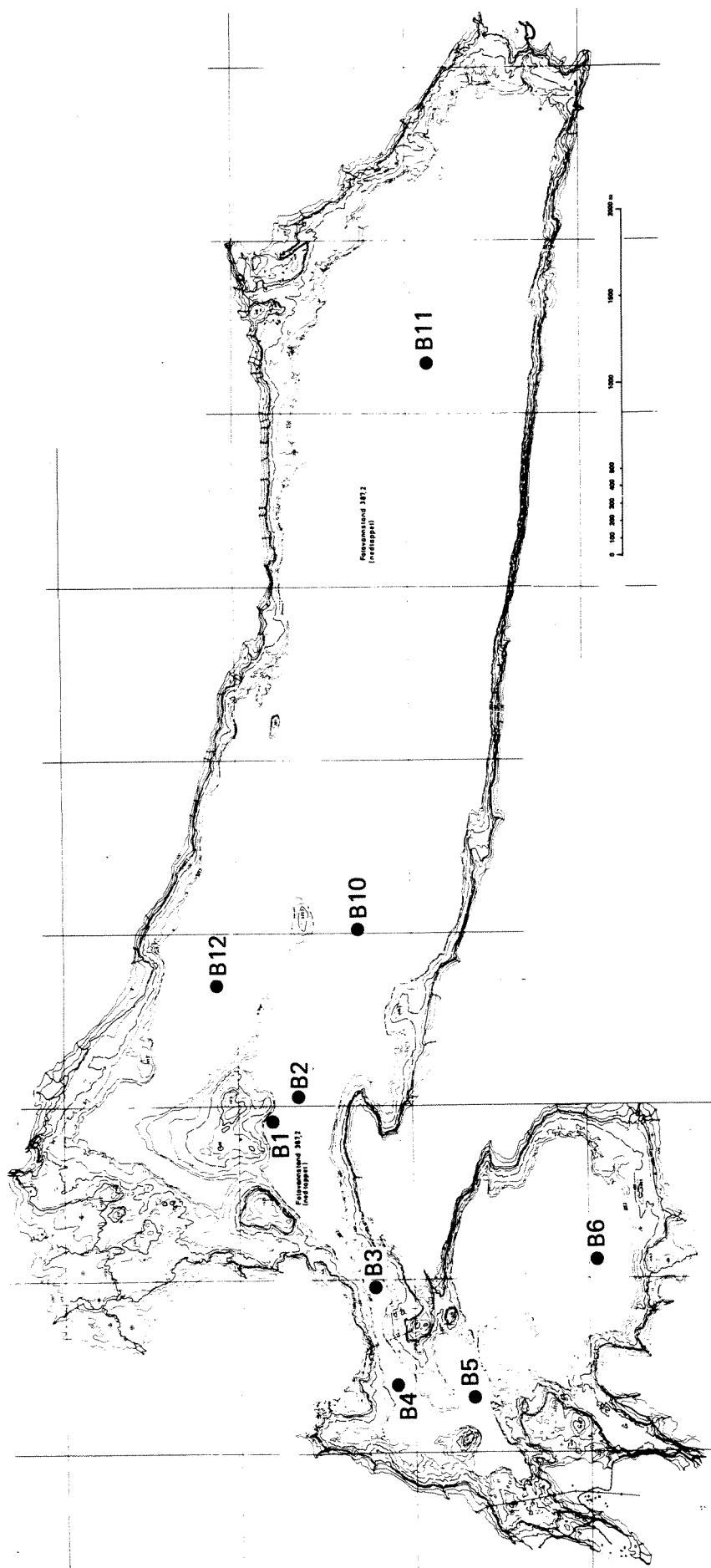


Fig. 1. Kart over Bleikvassli-området



Figur 2. Prøvetakingsstasjoner for feltundersøkelsene i Store Bleikvatn med Kjøkkenbukta.

I 1991 ble det foretatt fysiske/kjemiske undersøkelser ved stasjonene B2, B4, B6, B10 og B11. Alle prøver i Store Bleikvatn tatt av NIVA og med spesielt rengjort prøvetakingsutstyr.

Som i tidligere år ble det ved hver stasjon tatt prøvesnitt fra overflaten og ned til bunnen. I analyseprogrammet er det som tidligere lagt vekt på å føre kontroll med tungmetallnivået, men det er også tatt med noen andre parametre for beskrivelse av generell vannkvalitet. Alle analysedata er samlet i tabeller bak i rapporten.

3.1.2. Fysiske resultater

Figur 3 viser hvordan vannstanden i Store Bleikvatn varierte i 1991. Laveste regulerte vannstand i Bleikvatn er 386,0, mens høyeste regulerte vannstand er 407,5 m. Ved høyeste vannstand blir det overløp til Lille Bleikvatn/Bleikvasselva.

<u>Dato</u>	<u>Vannstand</u>
4.7.91	401.83
10. 10.91	405.38

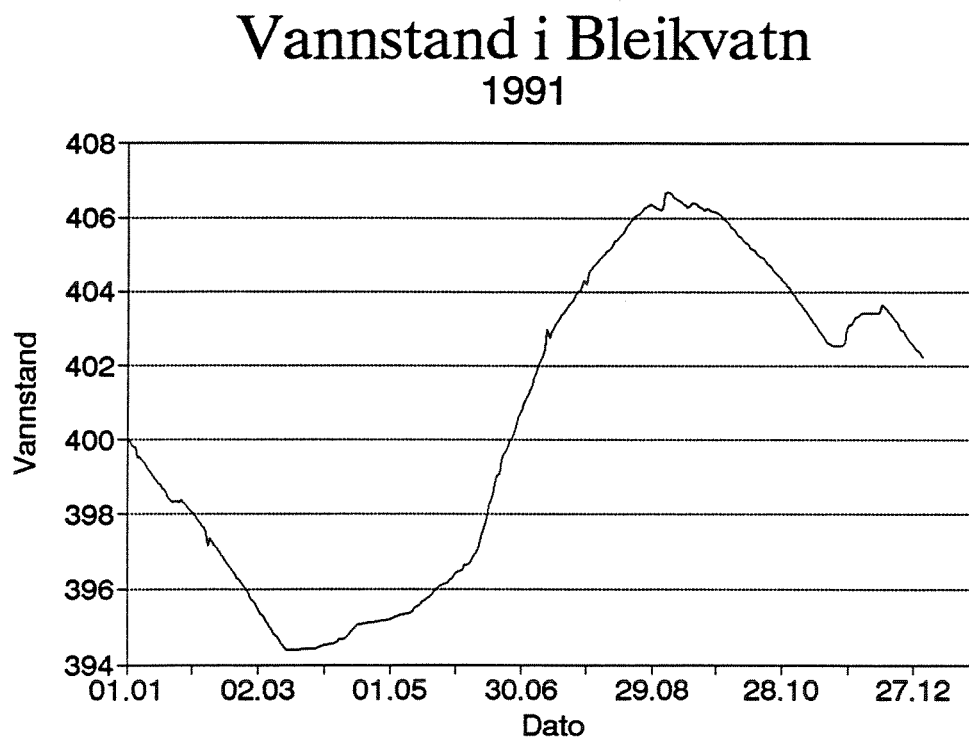


Fig. 3 Vannstanden i Bleikvatn 1991.

3.1.3. Vannkjemiske resultater

Alle analyseresultater er samlet bakerst i rapporten (tabell 12-20).

Store Bleikvatn er regulert. Vannstanden er vanligvis lavest om våren før isen går og kan stige til det maksimale utover høsten. Prøvetakingen er valgt slik at en fanger opp situasjonen ved lav vannstand (juni-juli) og høy vannstand (september-oktober).

Vannmassene i Store Bleikvatn er svakt alkaliske med pH-verdier omkring pH 7.1-7.2 pH-verdiene var noe lavere enn normalt i juli 1991. Dette har ingen sammenheng med avgangsdeponeringen, men har trolig sin årsak i tilrenningsforhold. Den foregående vinter var forholdsvis snøfattig med lite snø i fjellet. Avgangsdeponeringen har ingen betydning for vannmassene i Kjøkkenbukta/Store Bleikvatn hva pH-verdier angår. Avgangsutslippet består av foruten nedmalte bergartsmineraler også av oppløste komponenter som kalsium og sulfat. Innhold av disse ioner fører til en økning av konduktivitetsverdiene nær utslippsstedet og i Kjøkkenbukta forøvrig. Effekten kan spores utover fra deponeringsstedet i Kjøkkenbukta inntil fortynningen blir stor utenfor Smalsundet. Det sure, tungmetallholdige gruvevannet blir blandet inn i den alkaliske flotasjonsavgangen for å oppnå en utfelling og adsorpsjon av tungmetaller på mineralpartiklene.

Analyse av filtrert flotasjonsavgang (st. 2) viser likevel at avgangen inneholder en del løst sink og bly. I tillegg til disse tilførsler vil det også foregå en viss utveksling av metaller fra sulfidmineralene i avgangspartiklene.

Ved stasjon B6 i Kjøkkenbukta, som ligger bare noen hundre meter fra utslippsstedet, øker turbiditetsverdiene og dermed partikkelinnholdet med dypet. Dette er også ventet så nær utslippsstedet. Det gode siktedypet viser imidlertid at avgangen sedimenterer svært godt. Av tungmetallene er sink og bly viktigste komponenter. Konsentrasjonene øker med dypet og er betydelige nær utslippsstedet.

Det er lettere å sammenligne utviklingen fra år til år ved stasjon B4 rett innenfor Smalsundet. Her er tungmetallkonsentrasjonene vesentlig lavere, delvis som følge av fortynning og delvis som følge av sedimentering av metallholdige partikler på veien ut mot Smalsundet. Sink- og blykonsentrasjonene var noe lavere ved B4 i 1991 enn i foregående år. Fig. 4 viser variasjonene i sink- og blykonsentrasjoner på 10-meters dyp ved B4 for årene 1983-91.

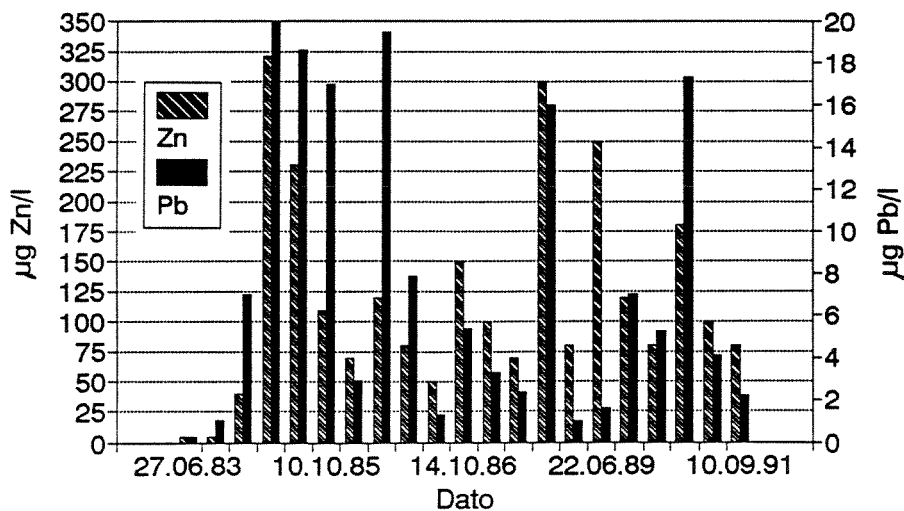


Fig. 4 **Kjøkkenbukta stasjon B4 10m**
Zn - og Pb -konsentrasjoner 1983-91

Variasjonene er betydelige fra år til år, noe som kan ha mange årsaker. Ved så pass få prøvetakinger pr. år er det sikkert mange situasjoner man ikke får med. Sett over hele tidsperioden tyder materialet på en stabil forurensningssituasjon med en del årlige variasjoner som følge av naturgitte forhold. Som i tidligere år er vannkvaliteten i Kjøkkenbukta tydelig påvirket av avgangsdeponeringen ved forhøyede sink- og blykonsentrasjoner i forhold til det naturlige nivå.

Ved stasjonene i Bleikvatn utenfor Smalsundet er også situasjonen som i tidligere år. Tilførslene fra Kjøkkenbukta fortynnes med vannmassene i Bleikvatn slik at blykonsentrasjonen så vidt er over deteksjonsgrensen for metoden og ligger omkring 1 mg/l. Sinkkonsentrasjonene er som i tidligere år i området 50-70 mg/l. Eventuelle endringer av forurensningssituasjonen vil først kunne merkes i sinkkonsentrasjonene, da sink er mer mobilt enn de andre metallene. I den perioden deponering i Kjøkkenbukta har pågått har sinkkonsentrasjonene ligget i området 50-70 mg/l. Naturlig bakgrunnsnivå i Bleikvatn er lavere enn deteksjonsgrensen for metoden på 10 mg/l.

3.1.4. Sedimentfeller

For å kontrollere spredningen av tungmetallholdige partikler i innsjøen er det benyttet sedimentfeller for oppsamling av sedimenterende partikler. I 1989-90 ble fellene byttet ut med en større type som gir større prøvemengder å utføre analysene på. Fellene er plassert ved følgende lokaliteter:

- stasjon B3 i Smalsundet
- stasjon B1 Øy utenfor Smalsundet
- stasjon B10 Ved stasjon B10 ca 100 m fra land.

I 1991 ble fellene tømt i juli måned. Fella i Smalsundet ble også tømt i september, men innholdet var da ubetydelig. Fella i Smalsundet er spesielt utsatt for erosjon fra løsmassene i strandsonen. Tørrstoff- og tungmetallinnhold vil av den grunn variere en del her. I tabell 1 er samlet analyseresultater for de observasjoner som er gjort hittil.

Det var spesielt mye slam i fella i Smalsundet (B3) i 1991. De store slammengdene skyldes erosjon fra strandsonen (fargen på slammene lignet sedimentene i strandsonen). Slammets tungmetallinnhold varierer betydelig fra år til år. Dette kan ha sin årsak i flere forhold, som f.eks.:

- Tilførsler av naturlig slam, særlig breslam, varierer betydelig.
- Resuspensjon av slam fra løsmassene i strandsonen varierer betydelig, avhengig av værforhold og vannstand.

Tungmetallinnholdet (bly og sink) er gjennomgående lavere utenfor Smalsundet enn i Smalsundet, noe som er naturlig. Metallinnholdet er høyere enn det som er observert tidligere i sedimentene i innsjøen, noe som viser at det foregår en transport av metaller fra Kjøkkenbukta ut i Bleikvatn. Det vil i 1992 bli tatt noen sedimentprøver i Bleikvatn og sammenholde resultatene med materialet fra fellene. Det vil da være lettere å vurdere betydningen av de observasjoner som hittil er gjort. Det vil også bli utført analyse av svovel, noe som kan si noe mer om innhold av sulfidmineraler i partiklene.

Tabell 1 Analyse av slam i sedimentfeller

Stasjon - Periode	Mengde g/m ² .år	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Fe %	Pb mg/kg	Cd mg/kg
B3 28/8-83 - 25/6-84	210	616	746	6.67	2200	1.5
B3 25/6-84 - 17/10-84	530	985	2112	8.77	4400	2.2
B3 10/7-85 - 10/10-85	828	434	1650	7.15	2020	4.7
B3 10/10-85 - 14/10-86	6450	123	301	6.45	144	1.6
B3 14/10-86 - 30/6-87	4456	122	396	4.40	254	1.0
B3 30/6-87 - 15/6-88	635	252	1243	5.70	1827	3.3
B3 15/6-88 - 21/9-88	575	178	2977	6.61	732	4.9
B3 21/9-88 - 22/6-89	213	178	2549		1001	3.3
B3 22/6-89 - 11/7-90	488	220	2163	6.32	1778	
B3 11/7-90 - 11/10-90	880	149	1233	5.31	468	
B3 11/10-90 - 11/9-91	5861	154	651	4.45	614	3.4
B1 25/6-84 - 1/11-84	510	360	988	6.55	990	1.4
B1 10/7-85 - 10/10-85	973	182	754	6.09	552	3.4
B1 10/10-85 - 17/6-86	458	150	601	5.41	288	2.1
B1 17/6-86 - 14/10-86	228	253	2605	8.14	1067	6.6
B1 14/10-86 - 30/6-87	337	94	637	4.06	193	1.7
B1 30/6-87 - 15/6-88	440	144	1369	4.43	750	3.6
B1 15/6-88 - 21/9-88	430	153	1783	6.69	376	3.8
B1 21/9-88 - 22/6-89	178	118	1843		370	2.7
B1 22/6-89 - 11/7-90	300	167	1261	6.50	1100	
B1 11/7-90 - 4/7-91	809	133	1000	4.31	537	5.5
B10 15/6-88 - 21/9-88	412	172	1579	8.25	550	3.1
B10 21/9-88 - 22/6-89	130	180	1953		638	3.8
B10 22/6-89 - 11/7-90	337	185	1039	6.39	1224	
B10 11/7-90 - 11/10-90	151	132	1331	5.52	807	
B10 11/10-90 - 4/7-91	654	153	705	4.02	456	3.7

3.2. Fisk

3.2.1. Metoder

Natten til 11. september 1991 ble det fisket med en garnserie (Jensen-serie) i Kjøkkenbukta og en serie i Bleikvatn. Garnseriene består av 8 garn varierende fra 21 til 52 mm (30-12 omfar). Garnene ble satt enkeltvis og i tilfeldig rekkefølge fra stranden og utover. Garnplasseringen fremgår av Fig 5. Hovedhensikten med prøvefisket var som tidligere å skaffe tilveie et materiale for analyse av tungmetaller i fisk. Det ble derfor også fisket samtidig i en nærliggende innsjø, Svartvatn, for å skaffe referansemateriale.

Fisken ble frosset og senere undersøkt med henblikk på lengde, vekt, kjønn, stadium i kjønnsmodning, alder (otolitter og skjell) og mageinnhold samt innhold av bly og kadmium i lever og fiskefilèt (muskulatur). Filètprøvene ble tatt på siden av fisken mellom rygg- og halefinne og både de og leverprøvene ble frosset før videre bearbeiding. Prøvene ble deretter veid og oppsluttet med syre (ikke tørket) og analysert med atomabsorpsjon.

3.2.2. Fiskebiologiske forhold

Under prøvefisket ved befaringen 11. september ble det på to garnsett fisket 22 fisk hvorav 9 ørret og 13 røye. I tabell 2 og 3 er fordelingene på de forskjellige maskevidder, totalvekt og fangst pr. garnnatt fremstilt. Data for hver enkelt fisk er oppført i tabell 4.

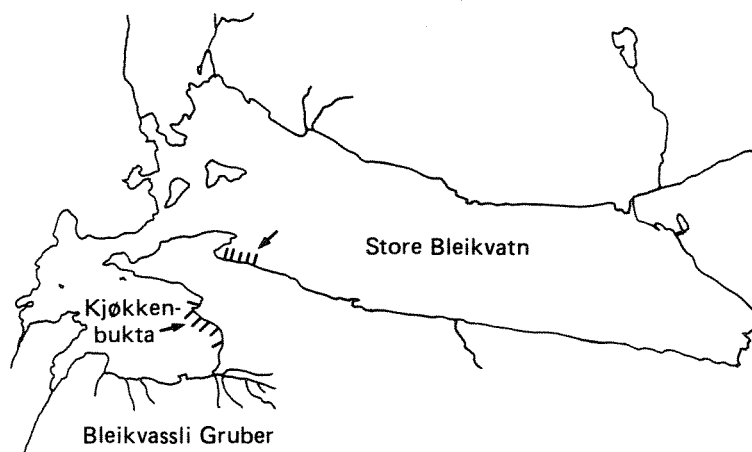


Fig. 5. Garnsett i Bleikvatn og Kjøkkenbukta 10.-11. september 1991.

Både i Kjøkkenbukta og Bleikvatn var fangsten vesentlig mindre i 1991 enn i 1989. Totalt i Kjøkkenbukta og Bleikvatn ble det i 1989 fisket 55 røyer og 5 ørret til en samlet vekt av 6.9 kg, mens det i 1991 på de samme garnserier bare ble fisket 13 røyer og 9 ørret til en vekt av 2.7 kg. Pr. garnnatt var fangsten i Kjøkkenbukta 103 gram for røye mot 61 gram i Bleikvatn. De tilsvarende tall for ørret var 144 og 268 gram. Fangsten i Kjøkkenbukta i 1991 var således dårlig og under det som er normalt for norske ørret/røye vann på 500-1000 gram/garnnatt. Årsakene til det dårlige fisket i 1989 kan være tilfeldigheter, som f.eks. værforholdene.

Fiskens mageinnhold besto denne gang av dyreplankton, vårfluelarver, stankelbein og andre insekter.

**Tabell 2 Garnfangst i Kjøkkenbukta, 10.-11. september 1991.
Røye (R) og ørret (Ø).**

Maskevidde		Fangst antall		Vekt, g		Middelvekt, g	
mm	Omfar	R	Ø	R	Ø	R	Ø
21	30	2	3	168	284	84	95
21	30	5		494		99	
26	24	1	2	160	374	160	187
29	22		2		490		245
35	18						
40	16						
45	14						
52	12						
Totalt		8	7	822	1148	103	164
pr. garnnatt		1	0,9	103	144		

**Tabell 3 Garnfangst i Bleikvatn, 10.-11. september 1991.
Røye (R) og ørret (Ø).**

Maskevidde		Fangst antall		Vekt, g		Middelvekt, g	
mm	Omfar	R	Ø	R	Ø	R	Ø
21	30	2		206		103	
21	30	3	1	282	94	94	94
26	24		1		174		174
29	22						
35	18						
40	16						
45	14						
52	12						
Totalt		5	2	488	268	98	134
pr. garnnatt		0,6	0,3	61	34		

Tabell 4

Fisk fra Bleikvatn, Kjøkkenbukta og Svartvatn, 10.-11.9. 1991. Ø = ørret, R = røye. Kjøttfarge: R = rødt, LR = lystødt, H = hvit. Mageinnhold: cc = dominerende, c = noen, r = få.

Lokalitet	Fisk nr.	Vekt g	Lengde mm	Alder vintre	Kjønn Hann=1, Hunn=2	Stadium	Kjøttfarge	Kondisjonsfaktor	Mageinnhold
Kjøkkenbukta	1Ø	64	180	3	1	I	H	1,1	Larver av stankelbein cc, døgnfluelarver 2, vårfluelarver r
	2Ø	122	230	3	1	I	LR	1,0	Vårfluelarver c, larver av stankelbein c, fjærmygglarver 1
	3Ø	98	210	3	2	I	LR	1,1	Larver av stankelbein cc, insekter c
	4R	76	205	5	1	I	R	0,95	Fjærmygglarver cc, vårfluelarver c
	5R	92	225	4	1	I	R	0,85	Zooplankton
	6R	90	220	5	2	II	R	0,85	Tom
	7R	156	245	7	2	V	R	1,05	Vårfluelarver cc, larver av stankelbein c, døgnfluelarver r
	8R	106	230	5	2	V	R	0,85	Zooplankton
	9R	86	210	4	2	V	R	0,95	Insekter
	10R	56	195	5	2	III	H	0,75	Zooplankton cc, vårfluelarver c
Bleikvatn	11R	160	250	5	1	III-IV	LR	1,0	Vårfluelarver
	12Ø	244	270	3	1	I-II	H	1,25	Larver av stankelbein cc, vårfluelarver r
	13Ø	130	225	3	1	IV	H	1,15	Larver av stankelbein cc
	14Ø	276	290	4	1	I	H	1,15	Tom
	15Ø	214	260	3	1	IV	H	1,2	Vårfluelarver cc, landinsekter - rester r
	16R	106	225		2	V	LR	0,95	Rester av vårfluelarver
	17R	100	220	5	2	V	R	0,95	Tom
	18Ø	94	215	3	2	I	H	0,95	Tom
	19R	102	215		1	V	R	1,05	Zooplankton cc, vårfluelarver r, insekter r
	20R	86	210	5	1	V	R	0,9	Tom
Svartvatn	21R	94	225	7	1	I	LR	0,85	Tom. Cyster på hver magesekk
	22Ø	174	255	3	1	I	LR	1,05	Tom
	23Ø	94	200	3	1	V	R	1,2	Vårflue sub. im. c, zooplankton cc
	24Ø	92	210	3	1	II	R	1,0	Skivesnegl 7
	25Ø	96	210	3	1	I	LR	1,05	Marflo cc, vårfluelarver 3, zooplankton r
	26Ø	106	220	3	2	II	LR	1,0	Tom
	27Ø	96	205	3	1	V	LR	1,1	Marflo 3 - cc, vårfluelarver 1, zooplankton c
	28Ø	120	210	3	2	V	LR	1,3	Zooplankton cc, vårflue sub.im. 1, insekter r
	29Ø	86	205	3	1	IV-V	LR	1,0	Zooplankton cc, vårflue sub.im. 1, skivesnegl 1
	30Ø	112	210	3	1	V	LR	1,2	Skivesnegl cc, lungesnegl r, marflo c
	31Ø	114	225	3	1	II	R	1,0	Tom
	32Ø	88	205	3	1	I	LR	1,0	Marflo 9, skivesnegl 6, zooplankton cc
	33Ø	88	210	3	2	II	LR	0,95	Tom
	34Ø	84	195	3	2	II	LR	1,1	Marflo 12, skivesnegl 2, vårflue sub.im, zooplankton cc

Røya som ble fisket varierte i vekt fra 76-160 g og lengder fra 21-25 cm. De tilsvarende tall var for ørret 64-276g og 18-29 cm. Alderen for de fleste fisk ble bestemt til 4-5 vintre, dvs. at veksten er langsom. Kondisjonsfaktorene, $K = (\text{Vekt (gram)} \times 100) / 1 (\text{cm})^3$, var lave med en middelvei på 0.91 og 0.94 for røye i Kjøkkenbukta og Bleikvatn henholdsvis. For ørret var de tilsvarende verdiene 1.14 og 1.0. En regner at ørret og røye i normal god kondisjon har en faktor på omkring 1.0. Ca 60 prosent av fisken hadde rød eller lyserød kjøttfarge.

3.2.3. Tungmetaller i fisk

Resultatene av tungmetallanalysene av fiskens muskulatur (filèt) og lever er fremstilt i fig. 6 og 7 og tabell 5. I motsetning til tidligere år ble det i 1991 bare analysert kadmium og bly, da kobber og sink synes å akkumuleres lite. De middelveiene som danner grunnlag for fig. 6 og 7 omfatter for 1991 røye og ørret fra Bleikvatn, Kjøkkenbukta og Svartvatn. Som i 1989 ble fiskeprøvene oppsluttet direkte fra fersk (frossen) tilstand uten å tørres. Dette forenkler prosedyren vesentlig, men kan muligens ha influert litt på resultatene i forhold til 1987 og tidligere år.

I det følgende skal det gis noen kommentarer til resultatene for de enkelte metaller.

Kadmium

Kadmiumverdiene ligger som i 1991 betydelig høyere i lever i både røye og ørret fra Bleikvatn og Kjøkkenbukta enn i ørret fra Svartvatn. Verdiene i lever er for røye også betydelig over antatt bakgrunnsnivå som er 0.03-0.3 mg/kg våtvekt. I muskulatur ligger verdiene for røye i 1991 noe over bakgrunnsnivået som er satt til 0.002-0.01 mg/kg våtvekt. Verdiene i ørret var vesentlig lavere og ligger innen bakgrunnsnivåene. En økning av verdiene siden 1983-85 har klart funnet sted, i lever av røye i Bleikvatn og Kjøkkenbukta.

Konklusjonen blir at det har skjedd en betydelig økning i innholdet av kadmium i lever av røye fra Bleikvatn og Kjøkkenbukta siden 1983-85 og verdiene er høyere enn antatt bakgrunnsnivå. Lever konsumeres imidlertid ikke og verdiene i filèt er langt under det som kan antas å representere noe fare ved konsum (Johannesen og medarbeidere, 1986, Knutzen, 1987).

Bly

Også blyverdiene er vesentlig høyere i leverprøvene av røye fra Bleikvatn og Kjøkkenbukta enn ørret fra Svartvatn. Røya har imidlertid betydelig høyere nivåer enn ørreten fra samme vann (Bleikvatn, Kjøkkenbukta). Verdiene er høyere enn antatt bakgrunnsnivå som er 0.02-0.2 mg/kg våtvekt, dvs. som fisk fra Svartvatn. Nivåene er imidlertid lavere enn i 1986. I filètprøvene er det små forskjeller i fisken fra de tre lokalitetene og forskjellen mellom ørret og røye er også liten.

Som ukentlig akseptabelt inntak av bly har helsemyndighetene satt 3 mg. Verdiene for Bleikvatn ligger på omlag 0.15 mg/kg våtvekt. Dersom en bruker 200 gram fiskefilèt som basis for et fiskemåltid vil 7 måltider i uka legge beslag på omlag 0.2 mg Pb, dvs. under 1/10 av det akseptable inntak. Heller ikke bly skulle således representere noen fare selv ved et høyt konsum av fisk fra Bleikvatn.

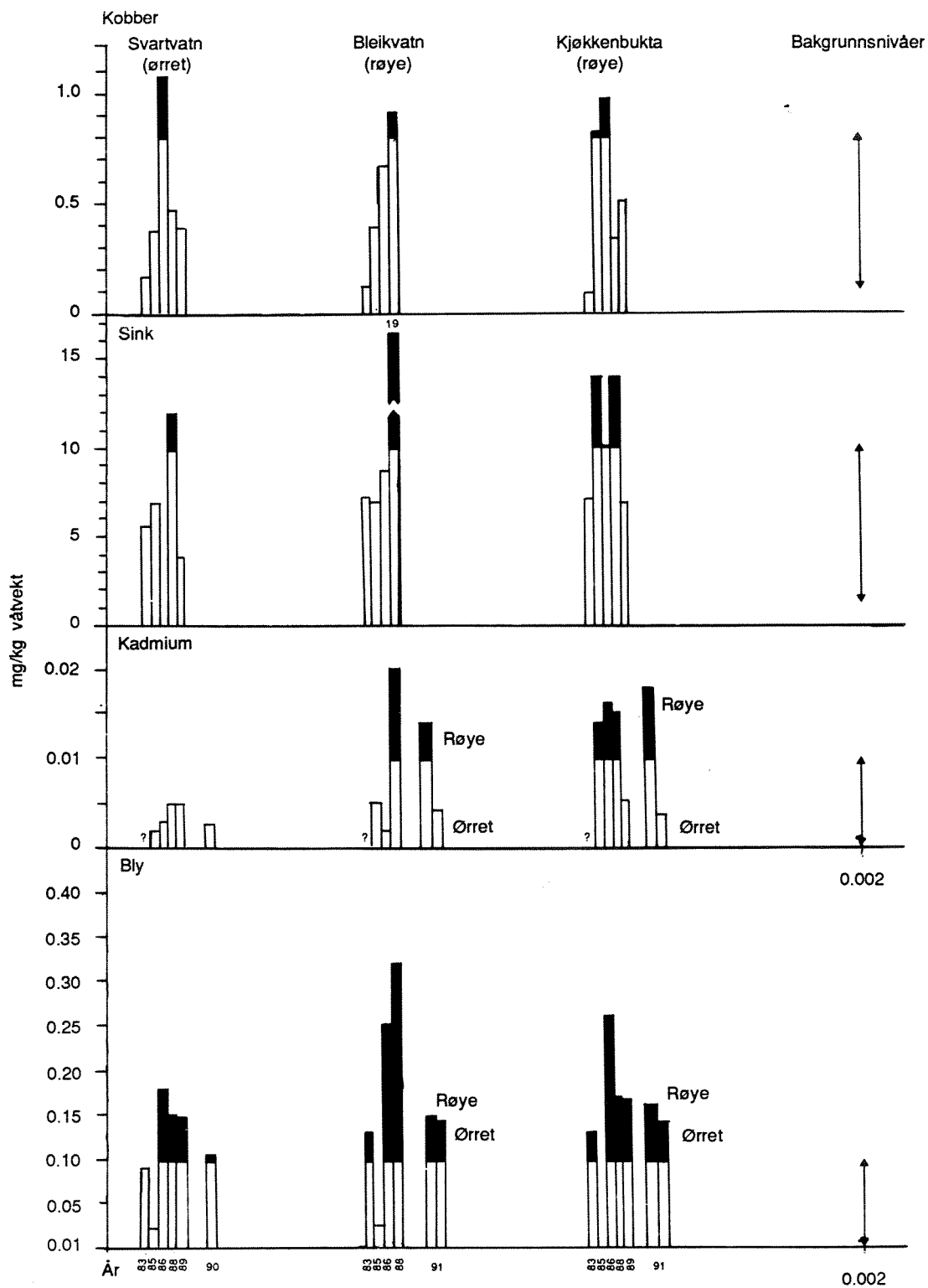


Fig. 6 Tungmetaller i filèt (muskulatur) av ørret og røye fra Bleikvatn, Kjøkkenbukta og Svartvatn. Middelerdier 1983, 85, 86, 88, 89 og 91. mg/kg våtvekt. Sorte felter: høyere enn bakgrunn.

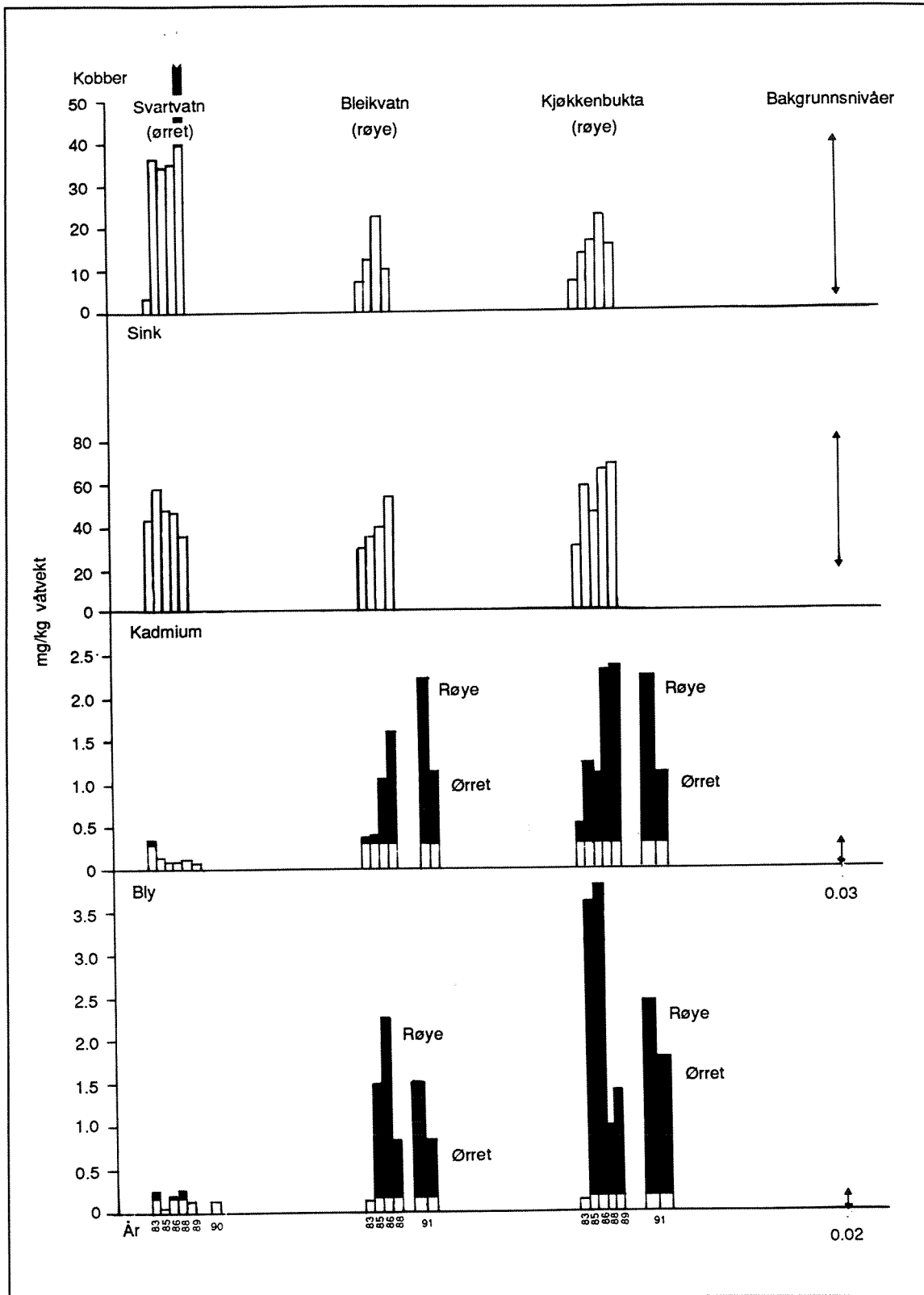


Fig. 7 Tungmetaller i lever av ørret og røye fra Bleikvatn, Kjøkkenbukta og Svartvatn. Middelerverdier 1983, 85, 86, 88, 89 og 91. mg/kg våtvekt. Sorte felter: høyere enn bakgrunn.

Tabell 5 Tungmetaller i røye og ørret fra Bleikvatn, Kjøkkenbukta og Svartvatn.
Fisk nr. henviser til tabell. Mg/kg våtvekt. L = lever, F = filèt (muskulatur).

Lokalitet Fisk nr. Art	Cd		Pb	
	L	F	L	F
Bleikvatn				
18 Ørret	1,2	<0,005	0,62	0,10
22 Ørret	1,1	<0,005	1,0	0,15
Middel	1,2	<0,005	0,81	0,13
16 Røye	1,4	0,022	2,0	0,14
17 Røye	2,5	0,021	2,4	0,14
19 Røye	3,0	0,013	1,2	0,13
20 Røye	1,7	<0,005	0,7	0,13
21 Røye	2,5	0,005	1,4	0,15
Middel	2,2	0,13	1,5	0,14
Kjøkkenbukta				
1 Ørret	0,23	<0,005	0,37	0,11
2 Ørret	1,4	<0,005	0,79	0,13
3 Ørret	1,6	<0,005	2,2	0,16
12 Ørret	1,2	<0,005	3,3	0,12
13 Ørret	0,47	<0,005	1,4	0,13
14 Ørret	1,7	<0,005	2,4	0,14
15 Ørret	1,9	<0,005	2,4	0,11
Middel	1,2	<0,005	1,8	0,13
4 Røye	2,6	0,007	2,7	0,22
5 Røye	1,9	0,029	1,2	0,12
6 Røye	2,1	0,007	3,7	0,25
7 Røye	1,5	0,025	2,0	0,13
8 Røye	3,0	0,021	1,6	0,10
9 Røye	2,9	0,030	2,8	0,23
10 Røye	2,5	0,020	3,2	0,14
11 Røye	1,9	<0,005	2,0	0,20
Middel	2,3	0,018	2,4	0,17
Svartvatn				
23 Ørret	0,08	<0,005	0,10	0,11
24 Ørret	0,06	<0,005	0,11	0,12
25 Ørret	0,11	<0,005	0,09	0,10
26 Ørret	0,07	<0,005	0,22	0,12
27 Ørret	0,06	<0,005	0,10	0,11
28 Ørret	0,06	<0,005	0,13	0,10
29 Ørret	0,06	<0,005	0,09	0,11
30 Ørret	0,06	<0,005	0,10	0,11
31 Ørret	0,08	<0,005	0,11	0,10
32 Ørret	0,05	<0,005	0,10	0,09
Middel	0,07	<0,005	0,12	0,11

3.2.4. Sammenfattende bemerkninger av fiskeribiologiske forhold

Fiskebestanden i Bleikvatn og Kjøkkenbukta kan karakteriseres som "overbefolket", dvs. for stor i forhold til næringsgrunnlaget. Dette vil ikke si at det er særlig mye fisk idet næringsgrunnlaget er dårlig, bl.a. på grunn av den store regulerings høyden (21.5 m). Utbyttet på 247 gram pr. garnnatt i Kjøkkenbukta i 1991 kan karakteriseres som dårlig (Jensen, 1979). Fisket i 1989 var betydelig bedre enn i 1991, noe som sannsynligvis skyldes værforhold, vannstand etc. Fisket kunne da karakteriseres som middels bra. I 1975 ble det foretatt prøvefiske i vannet (Heggberget og medarbeidere, 1982) og fangsten pr garnnatt var da 328 g/garnnatt, dvs. litt bedre enn i Kjøkkenbukta i 1991. Fisket foregikk da i august, noe som nok vil gi mindre utbytte. På den annen side ble det også brukt garn med mindre maskevidde, - noe som vil medføre større fangst (av småfisk). Kondisjonsfaktorene var dengang 0.70, mens de i 1991 var 0.91 for røye, dvs noe over. Ørreten hadde bra kondisjon med et gjennomsnitt på 1.14 i K-faktor. Gjennomsnittsvektene var i 1975 57 gram, noe som skyldes garnsett med mer finmaskede garn. Fiskens ernæring var i hovedtrekkene den samme da som nå og besto mest av planktonkrepsdyr, fjærmygglarver og overflateinsekter. Bare en røye med marflo i mageinnholdet ble funnet i 1975.

Selv om undersøkelsene i Bleikvassli i 1989 og 91 var noe forskjellig i forhold til undersøkelsene i 1975 med hensyn til tidspunkt og opplegg forøvrig, ser det ut til at fiskeforholdene har endret seg relativt lite i den mellomliggende tidsperiode. Det kan derfor fortsatt konkluderes med at forurensningene foreløpig ikke synes å ha influert vesentlig på fiskebestandens størrelse og sammensetning i Bleikvatn. Det er indikasjoner på at det overveiende er reguleringsene som reduserer fiskeproduksjonen i sjøen.

Fisken i Bleikvatn er av brukbar kvalitet og smak og utgjør såvidt vi kan se heller ingen fare ved konsum på grunn av innhold av tungmetaller. Vi gjør imidlertid oppmerksom på at det til enhver tid er helsemyndighetenes ansvar å vurdere helserisiko ved å spise fisk fra området.

4. KONTROLLUNDERSØKELSER I MOLDÅGA/RØSSÅGA-VASSDRAGET

4.1. Stasjoner og analyseprogram

Den rutinemessige prøvetaking er utført av Bleikvassli Gruber. Analysene er utført av NIVA. Kontrollundersøkelsene omfatter prøvetaking ved følgende stasjoner:

Stasjon nr.	Navn
1	Gruvevann
2	Avgang flotasjon (filtrat)
3	Overløp dam ved Lille Bleikvatn
4	Utløp Lille Bleikvatn
5	Moldåga ved kirken
5A	Moldåga før Bleikvasselva
6	Røssåga ved Forsmoen

Det er tatt månedlige prøver ved stasjonene 3 og 4. Ved de øvrige stasjoner er det tatt prøver hver 2. måned.

Analyseprogrammet ble noe forenklet i 1991, men med fortsatt vekt på å føre kontroll med utviklingen i tungmetallkonsentrasjonene i vassdraget. Følgende analyseprogram har vært benyttet: pH, konduktivitet, kalsium, sulfat, kobber, sink, bly, kadmium og jern. Det er kjørt fullt program på stasjon 4, mens programmet ble redusert noe på de øvrige stasjoner.

4.2. Fysisk/kjemiske resultater

St. 1 Gruvevann

Gruvevannet er sterkt surt og hadde en midlere pH-verdi på 2,8 i 1991. I tabell 6 er gjort en sammenstilling av middelverdier for årene 1984-91. I denne perioden har gruvevannet blitt en del surere med derav økende metallinnhold. Så lenge gravedriften pågår og gruvevannet blandes inn i den alkaliske avgangen, har dette neppe noen praktiske konsekvenser.

Tabell 6 Middelverdier for st. 1 Gruvevann

År	pH	Kond mS/m	SO ₄ mg/l	Pb µg/l	Fe mg/l	Cd µg/l	Cu mg/l	Zn mg/l
1984	3.47	205	1114	1085	204	47.7	0.25	38.5
1985	3.22	208	1565	1689	208	136.0	0.78	78.8
1986	3.23	209	1510	894	201	90.2	0.73	59.6
1987	3.49	210	1211	1885	251	79.2	0.31	57.8
1988	2.83	256	1474	1680	310	96.5	0.24	73.0
1989	2.84	284	1635	1768	315	75.0	0.51	86.7
1990	2.77	298		2790	311	122.0	0.32	232.0
1991	2.80	295		2488	329	203.0	0.64	157.0

Dersom en anslår den midlere gruvevannsmengde til 3,6 l/s, blir årstransporten i 1991:

Sink: 18 tonn
 Bly: 0,28 tonn
 Kobber: 0.07 tonn
 Kadmium: 23 kg
 Jern: 37 tonn

St. 2 Avgang flotasjon

Analysene er utført på filtrerte prøver. pH-verdiene varierte i område 5,9 til 7,0. pH i avgangen bør heves til noe over 7 for å oppnå optimale betingelser for adsorpsjon av metallioner på avgangspartiklene (Ljøkjell, 1983). I tabell 7 er stilt sammen middelerdier for perioden 1984-91. Resultatene viser at det vil være gunstig å heve pH-verdien i avgangen.

Dersom en antar en midlere vannføring på 56 l/s i avgangsutslippet blir materialtransporten av de viktigste løste metaller i avgangsutslipp til Kjøkkenbukta i 1991:

Sink: 25 tonn/år
 Bly: 1,8 tonn/år

Tabell 7 Middelerdier St. 2 Avgang flotasjon (filtrat)

Ar	pH	Kond mS/m	SO4 mg/l	Ca mg/l	Pb mg/l	Zn mg/l	Cu mg/l	Cd mg/l
1984	10.80		62		0.05	0.03	0.00	0.003
1985	9.63		128		0.21	0.23	0.02	0.002
1986	8.31	43.3	188		0.01	0.03	0.03	0.002
1987	6.61	49.1	227		0.60	5.14	0.07	0.009
1988	7.16	53.7	217	67.1	0.17	4.10	0.49	0.005
1989	5.73	71.0	292	73.4	0.64	9.67	0.13	0.013
1990	6.20				0.78	4.64	0.24	0.005
1991	5.90	68.8			1.02	14.30	0.15	0.011

St. 3 Overløp slamdam, st. 4. Utløp Lille Bleikvatn

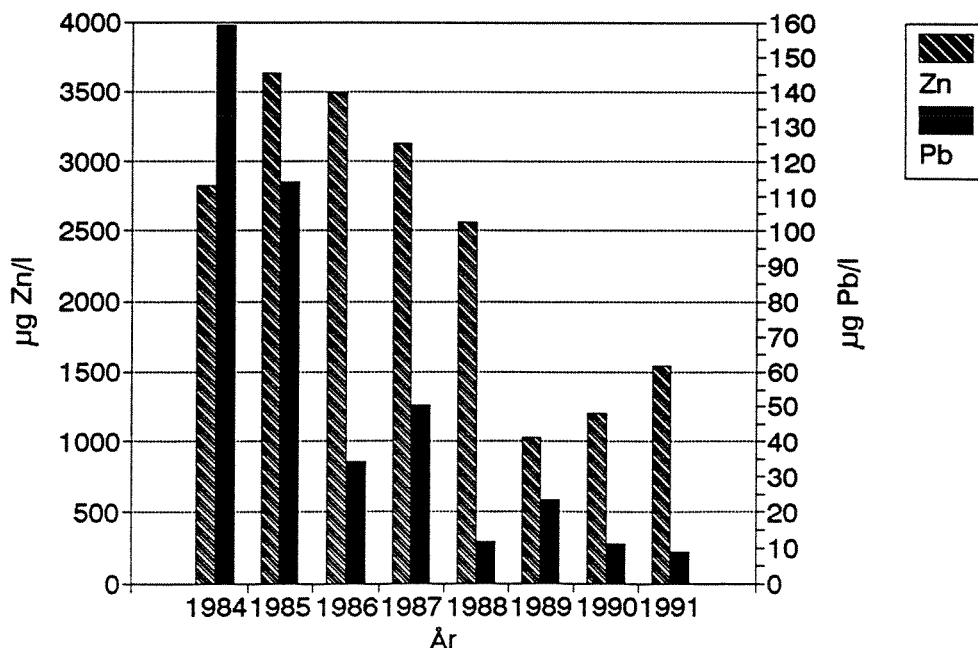
I tabellene 8 og 9 er gjort en sammenstilling av middelerdier for st. 3 og 4 for perioden 1984-91, dvs. perioden etter at deponering i dammen opphørte. En del avgang som lå over vannspeilet i dammen, ble fjernet i 1990. 1991 er således det første året da avgangen i dammen var fullstendig dekket av vann. Sett over hele perioden har det vært en avtakende trend i tungmetallkonsentrasjoner ved begge stasjoner. Året 1989 var noe spesielt da vassdraget ble tilført mye vann på høsten da dammen i Kjøkkenbukta hadde overløp. Figur 8 viser utviklingen i middelerdier for sink og bly for stasjon 4 i perioden 1984-91.

Tabell 8 Middelerverdier St. 3 Overløp dam Lille Bleikvatn

År	pH	Kond mS/m	Ca mg/l	SO4 mg/l	Cu ug/l	Zn ug/l	Fe ug/l	Pb ug/l	Cd ug/l
1984	5.17	28.5		104	72.0	4293	2120	123.0	6.8
1985	4.79	31.3		146	413.0	6522	2099	170.0	17.4
1986	5.57	27.5		126	212.0	5728	1577	179.0	11.3
1987	7.27	25.9	35.7	91	104.0	2765	2280	113.0	6.5
1988	6.92	28.3	39.6	104	45.8	2898	2780	59.7	6.6
1989	6.92	14.4	21.6	41	16.3	941	1910	21.9	1.9
1990	6.56	18.1			43.3	1991		67.6	
1991	6.79	21.1			38.9	2412		47.8	

Tabell 9 Middelerverdier St. 4. Utløp Lille Bleikvatn

År	pH	Kond mS/m	Ca mg/l	SO4 mg/l	Cu ug/l	Zn ug/l	Fe ug/l	Pb ug/l	Cd ug/l
1984	5.37	22.2		90.8	35.2	2828	796	159.0	7.8
1985	5.76	26.9		120.0	92.8	3634	487	114.0	8.2
1986	5.45	27.3		120.0	135.0	3493	512	34.2	7.7
1987	6.26	27.9	34.8	110.0	52.7	3125	632	50.4	7.2
1988	6.57	27.3	38.9	107.0	22.0	2563	597	11.6	5.2
1989	6.92	14.8	20.4	44.5	11.7	1033	938	23.4	1.9
1990	7.03	16.8	19.8	43.5	10.7	1203	396	11.0	2.2
1991	6.85	19.4	24.7	56.3	16.1	1539	518	9.1	2.7

Figur 8 **St.4 Utløp Lille Bleikvatn**
Sink- og blykonsentrasjoner 1984-91

Stasjonene i Moldåga 5A og 5. St. 6 Røssåga

St. 5A er referansestasjon før innblanding av tilførselene fra Lille Bleikvatn i Moldåga. Ved st. 5 er innblandingen fullstendig. St. 6 er nederste kontrollstasjon i vassdraget. Her er Moldåga blandet inn i Røssåga. Resultatene for disse stasjonene viser tydelig effekten av at tungmetalltransporten fra Lille Bleikvatn er avtakende. Tungmetallkonsentrasjonene i Moldåga har i den perioden NIVA har utført kontrollanalyser (fra 1987) vist en nedadgående tendens. I tabell 10 og 11 er samlet middelerverdier for st. 5 og st. 6 for årene 1987-91. Ved st. 6 i Røssåga er det knapt mulig å spore noen effekter av tilførselene fra gruveområdene.

Tabell 10 Middelerverdier St. 5 Moldåga ved kirken

År	pH	Kond mS/m	SO ₄ mg/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
1987	7.05	8.89	11.1	8.5	2.9	212
1988	7.02	6.70	7.4	2.3	2.4	119
1989	6.96	5.53	4.7	6.8	2.0	93
1990	6.91	5.56	4.8	3.8	1.8	63
1991	6.96	5.00	3.4	1.7	2.1	42

Tabell 11 Middelerverdier St. 6 Røssåga ved Forsmoen

År	pH	Kond mS/m	SO ₄ mg/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
1987	7.26	3.72	3.2	3.0	2.6	<10
1988	7.26	3.87	2.5	0.4	1.0	<10
1989	7.17	4.15	3.2	1.3	1.0	<10
1990	7.16	4.03	3.0	2.4	1.3	<10
1991	7.14	3.81	2.1	1.0	1.0	<10

5. REFERANSER

- Heggberget, T.G., Gulseth, O.A. og Hansgård, P.J., 1982. Fiskerbiologiske undersøkelser i endel regulerte vann i Hemnes kommune, Nordland fylke. Rapport fra Fiskerikonstulanten i Nordland. Nord-Helgeland skogforvaltning 1982.
- Iversen, E., Aanes, K.J., 1988. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser i resipientene for avgang og avrenning fra gruveområdet i 1987. NIVA 1988. L.nr. 2104. 28 s.
- Iversen, E., Grande, M., 1990. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll og overvåkingsundersøkelser 1989. NIVA 1990. L.nr. 2446. 40 s.
- Iversen, E., Grande, M., Aanes, K.J., 1987. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser i resipienten for avgang og avrenning fra gruveområdet i 1986. NIVA 1987. 47 s.
- Iversen, E., Grande, M., Aanes, K.J., 1989. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser i 1988. Tiltaksrettede undersøkelser og avrenning fra gruveområdet til lille Bleikvatn/Moldåga. NIVA 1989. L.nr. 2234. 52 s.
- Iversen, E.R., Aanes, K.J., Bækken, T. 1991. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1990, NIVA 1991. L.nr. 2548. 23 s.
- Jensen, J.W. 1979. Utbytte av prøvefiske med standardserier av bunngarn i norske ørret- og røye vann. Gunneria 31: 1-36.
- Johannessen, M., Grande, M., Iversen, E., 1986. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser i resipientene for avgang og avrenning fra gruveområdet i 1985 - NIVA 1986. L.nr. 1837. 61 s.
- Johannessen, M., Iversen, E., Aanes, K.J., 1985. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser ved A/S Bleikvassli Gruber i 1984. NIVA 1985. 1735. 45 s.
- Ljøkjell, P., Arnesen, R.T., Iversen, E.R., 1983. BUL, Bergforskningen. Teknisk rapport nr. 47/4. Rensing av gruvevann ved hjelp av oppredningsavgang. Delrapport IV. Trondheim mai 1983. 29 s
- Rognerud, S., Fjeld, E., 1990. Landsomfattende undersøkelse av tungmetaller i innsjøsedimenter og kvikksølv i fisk. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 426/90, TA 714/1990. SFT, SNT, NIVA, 1990.

Tabell 12 Fysisk/kjemiske analyseresultater.Store Bleikvatn Stasjon B11

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	S-GR mg/l	SO4 mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Siktedyp m
04.07.91	1	7.4	6.41	4.58	0.30	0.5	0.2	4.0	0.8	70	2.4	0.13	9.0
04.07.91	10	6.8	6.56	4.58					0.6	70	2.4	0.11	
04.07.91	20	5.5	6.66	4.58	0.29				1.0	70	2.2	0.12	
04.07.91	40	4.8	6.73	4.57				4.5	0.8	60	2.0	0.11	
04.07.91	60	5.6	6.75	4.60	0.35				0.7	70	1.9	0.12	
04.07.91	80	4.2	6.85	4.70					0.6	70	1.5	0.11	
04.07.91	100	4.0	6.82	4.73	0.28			4.0	0.7	70	1.8	0.10	
10.09.91	1	8.3	7.08	3.76	0.60	0.2	0.1	3.2	1.0	60	1.0	0.05	13.0
10.09.91	10	8.2	7.08	3.82					0.8	50	0.7	0.05	
10.09.91	20	7.2	7.09	4.08	0.50				0.5	60	1.0	0.05	
10.09.91	40	5.6	7.11	4.23				3.3	0.6	60	1.1	0.05	
10.09.91	60	4.7	7.12	4.32	0.40				0.7	70	1.2	0.05	
10.09.91	80	4.3	7.14	4.41					0.8	70	4.0	0.10	
10.09.91	100	4.2	7.14	4.43	0.50			3.2	0.7	70	1.1	0.10	

Tabell 13.Fysisk/kjemiske analyseresultater.Store Bleikvatn Stasjon B10

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	S-GR mg/l	SO4 mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Siktedyp m
04.07.91	1	6.4	6.86	4.72	0.33	0.6	0.2	5.0	0.8	80	2.8	0.13	9.5
04.07.91	10	5.7	6.87	4.72					0.5	70	1.6	0.13	
04.07.91	20	5.3	6.92	4.70	0.36				0.6	70	1.2	0.10	
04.07.91	40	4.6	6.93	4.72				4.5	0.7	70	1.4	0.12	
04.07.91	60	4.2	6.90	4.74	0.30				0.7	70	1.3	0.12	
04.07.91	80	4.1	6.76	4.76	0.33			4.0	0.8	70	2.1	0.11	
10.09.91	1	8.2	7.16	3.81	0.60	0.2	0.1	3.2	0.7	60	0.8	0.05	
10.09.91	10	8.2	7.20	3.88					0.8	50	0.8	0.05	
10.09.91	20	8.1	7.19	3.88	0.50				0.7	60	1.0	0.05	
10.09.91	40	5.8	7.19	4.31				3.2	0.9	60	1.3	0.05	
10.09.91	60	4.8	7.20	4.33	0.40				1.0	60	1.3	0.05	
10.09.91	80	4.3	7.18	4.42	0.50			3.3	0.8	60	1.3	0.05	

Tabell 14.Fysisk/kjemiske analyseresultater.Store Bleikvatn Stasjon B2

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	S-GR mg/l	SO4 mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Siktedyp m
04.07.91	1	6.0	6.89	4.89	0.34	0.6	0.2	4.0	0.8	90	3.2	0.14	8.5
04.07.91	10	5.9	6.90	4.84	0.34				0.9	80	2.7	0.13	
04.07.91	20	5.0	6.99	4.72	0.36			5.0	0.7	70	1.7	0.11	
04.07.91	40	4.2	6.98	4.75	0.39			4.5	0.7	70	1.6	0.12	
10.09.91	1	8.1	7.25	3.90	0.50	0.2	0.1	6.5	0.6	60	1.3	0.11	13.0
10.09.91	10	8.0	7.24	3.97	0.40				0.7	60	1.1	0.11	
10.09.91	20	7.9	7.24	3.93	0.60			3.5	0.8	60	1.3	0.05	
10.09.91	45	5.8	7.24	4.32	0.60			3.6	0.7	70	2.1	0.11	

Tabell 15.Fysisk/kjemiske analyseresultater.Store Bleikvatn Stasjon B4

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	S-GR mg/l	SO4 mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Siktedyp m
04.07.91	1	7.2	6.99	5.69	0.63	0.8	0.6	8.0	1.0	200	10.5	0.36	6.0
04.07.91	10	5.9	7.02	5.00	0.36				0.7	100	4.1	0.16	
04.07.91	20	5.3	7.00	4.90	0.35			4.5	0.7	100	3.8	0.16	
04.07.91	24	5.2	7.02	5.25	0.42			6.0	0.7	120	5.0	0.17	
10.09.91	1	8.2	7.24	4.28	0.50	0.2	0.1	4.8	0.8	110	3.5	0.16	13.5
10.09.91	10	7.9	7.25	4.28	0.50				0.8	80	2.2	0.12	
10.09.91	20	6.2	7.24	4.56	0.50			4.4	0.8	100	4.6	0.15	
10.09.91	30	5.7	7.24	4.50	0.60			3.9	0.8	80	2.9	0.15	

Tabell 16.Fysisk/kjemiske analyseresultater.Store Bleikvatn Stasjon B6

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	S-GR mg/l	SO4 mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Siktedyp m
04.07.91	1	7.5	7.02	5.69	0.59	0.8	0.6	7.0	1.2	260	15.8	0.38	5.0
04.07.91	10	5.8	7.00	6.11	0.85			8.5	1.8	290	20.6	0.39	
04.07.91	20	5.0	6.90	7.38	2.70			13.0	4.1	530	58.8	0.72	
04.07.91	30	5.0	6.76	7.80	7.90			14.5	7.3	640	110.0	0.90	
04.07.91	40	5.1	6.80	7.80	5.40			14.5	10.7	710	150.0	1.01	
10.09.91	1	8.3	7.26	4.32	0.50	0.2	0.1	4.2	0.8	110	4.2	0.05	11.5
10.09.91	10	7.7	7.25	4.63	0.60			4.3	1.0	110	5.4	0.17	
10.09.91	20	6.3	7.14	5.58	1.20			8.2	1.9	320	21.0	0.41	
10.09.91	30	5.2	7.02	7.55	1.50			3.0	3.4	700	51.0	0.83	
10.09.91	40	5.2	7.00	7.87	2.10			18.5	5.8	780	69.0	0.93	

Tabell 17 .Fysisk/kjemiske analyseresultater.St.1 Gruvevann

Dato	pH	Kond mS/m	Pb µg/l	Fe mg/l	Cd µg/l	Cu mg/l	Zn mg/l
12.02.91	2.81	312	1600	401	130	0.15	132
10.04.91	2.76	295	3800	337	180	1.14	128
13.06.91	2.80	322	2310	344	170	0.20	162
14.08.91	2.78	271	1860	278	120	0.12	116
11.09.91	2.83	294	3370		340	0.80	226
28.11.91	2.81	276	1990	287	280	1.43	179
Gj.snitt :	2.80	295	2488	329	203	0.64	157
Maks.verdi :	2.83	322	3800	401	340	1.43	226
Min.verdi :	2.76	271	1600	278	120	0.12	116

Tabell 18 .Fysisk/kjemiske analyseresultater.St.2 Avgang flotasjon

Dato	pH	Kond mS/m	Pb µg/l	Cd µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
12.02.91	5.45	77.0	139.0	9.3	180.0	10400
10.04.91	7.04	60.0	3800.0	1.5	600.0	570
13.06.91	5.82	64.1	800.0	14.2	24.6	9400
14.08.91	5.33	60.0	1370.0	16.9	90.0	11000
11.09.91	6.02	74.0	4.2	1.1	1.5	27200
28.11.91	5.71	77.9	7.9	23.0	7.0	27300
Gj.snitt :	5.90	68.8	1020.2	11.0	150.5	14312
Maks.verdi :	7.04	77.9	3800.0	23.0	600.0	27300
Min.verdi :	5.33	60.0	4.2	1.1	1.5	570

Tabell 19 .Fysisk/kjemiske analyseresultater.St.3 Overløp slamdam

Dato	pH	Kond mS/m	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
16.01.91	8.84	22.0	4.8	5.1	720
12.02.91	7.08	14.8	26.3	18.6	1030
12.03.91	10.20	12.6	5.7	7.3	170
10.04.91	6.26	18.5	67.0	50.0	1570
15.05.91	6.75	13.6	43.0	24.7	1370
13.06.91	6.11	19.6	66.6	49.4	2980
04.07.91	6.56	21.6	62.1	43.9	2990
14.08.91	5.42	24.6	48.0	27.2	2630
11.09.91	6.80	21.6	48.0	42.3	2800
08.10.91	3.57	44.2	162.0	170.0	7900
01.11.91	7.24	21.8	3.0	6.2	2260
28.11.91	6.66	18.5	37.0	22.0	2520
Gj.snitt :	6.79	21.1	47.8	38.9	2412
Maks.verdi :	10.20	44.2	162.0	170.0	7900
Min.verdi :	3.57	12.6	3.0	5.1	170

Tabell 20 .Fysisk/kjemiske analyseresultater.St.4 Utløp Lille Bleikvatn

Dato	pH	Kond mS/m	Ca mg/l	SO4 mg/l	Pb µg/l	Fe µg/l	Cd µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
16.01.91	6.85	22.7	29.6	62.0	3.2	240	3.5	45.0	1990
12.02.91	6.91	13.8	16.7	24.8	8.4	280	1.9	9.4	1100
12.03.91	6.87	19.9	25.1	49.0	1.3	110	2.3	10.3	1620
10.04.91	6.52	17.9	20.8	46.0	21.4	1320	2.0	42.2	1240
15.05.91	6.79	14.9	18.8	36.5	17.5	650	2.1	14.4	1240
13.06.91	7.19	19.6	25.3	53.0	7.2	450	1.8	8.1	1040
04.07.91	6.76	19.76	25.9	53.5	4.2	420	1.0	4.4	590
14.08.91	7.11	21.9	28.1	67.0	0.3	450	0.8	4.8	420
11.09.91	6.90	20.4	26.9	68.0	6.3	750	2.6	10.5	1400
08.10.91	6.73	23	27.4	79.0	7.5	440	3.0	14.6	2900
01.11.91	6.82	20.6	28.8	78.0	4.0	290	4.7	10.0	2760
28.11.91	6.74	17.83	23.3	58.4	28.0	810	7.0	19.0	2170
Gj.snitt :	6.85	19.36	24.7	56.3	9.1	518	2.7	16.1	1539
Maks.verdi :	7.19	23.00	29.6	79.0	28.0	1320	7.0	45.0	2900
Min.verdi :	6.52	13.80	16.7	24.8	0.3	110	0.8	4.4	420

Tabell 21 .Fysisk/kjemiske analyseresultater.St.5A Moldåga før Bleikvasselva

Dato	pH	Kond mS/m	SO4 mg/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
10.04.91	6.54	4.69	2.1	1.1	2.6	5
13.06.91	6.77	2.40	1.5	1.1	1.4	5
04.07.91	7.06	2.34	2.0	1.0	0.9	5
11.09.91	7.30	2.73	1.4	0.3	1.6	5
01.11.91	7.08	5.54	2.8	2.5	1.0	5
Gj.snitt :	6.95	3.54	2.0	1.2	1.5	5
Maks.verdi :	7.30	5.54	2.8	2.5	2.6	5
Min.verdi :	6.54	2.34	1.4	0.3	0.9	5

Tabell 22 .Fysisk/kjemiske analyseresultater.St.5 Moldåga ved kirken

Dato	pH	Kond mS/m	SO4 mg/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
12.02.91	6.84	9.10	3.6	0.8	1.0	50
10.04.91	6.60	5.67	3.9	1.7	3.1	50
13.06.91	6.87	2.61	2.0	2.6	4.8	5
04.07.91	7.07	2.85	1.7	0.3	0.8	5
11.09.91	7.20	4.06	2.7	1.1	0.9	30
01.11.91	7.20	5.72	6.7	3.5	2.0	110
Gj.snitt :	6.96	5.00	3.4	1.7	2.1	42
Maks.verdi :	7.20	9.10	6.7	3.5	4.8	110
Min.verdi :	6.60	2.61	1.7	0.3	0.8	5

Tabell 23 .Fysisk/kjemiske analyseresultater.St.6 Røssåga ved Forsmoen

Dato	pH	Kond mS/m	SO4 mg/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
12.02.91	7.19	3.85	1.6	0.6	1.0	5
10.04.91	7.00	4.14	2.1	1.3	1.6	5
13.06.91	6.96	3.87	2.5	0.8	1.5	5
04.07.91	7.00	3.67	2.5	0.3	0.7	5
11.09.91	7.28	3.89	2.0	0.3	0.3	5
01.11.91	7.40	3.47	1.8	2.5	1.1	5
Gj.snitt :	7.14	3.81	2.1	1.0	1.0	5
Maks.verdi :	7.40	4.14	2.5	2.5	1.6	5
Min.verdi :	6.96	3.47	1.6	0.3	0.3	5

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69 Korsvoll, 0808 Oslo
ISBN 82-577-2027-5