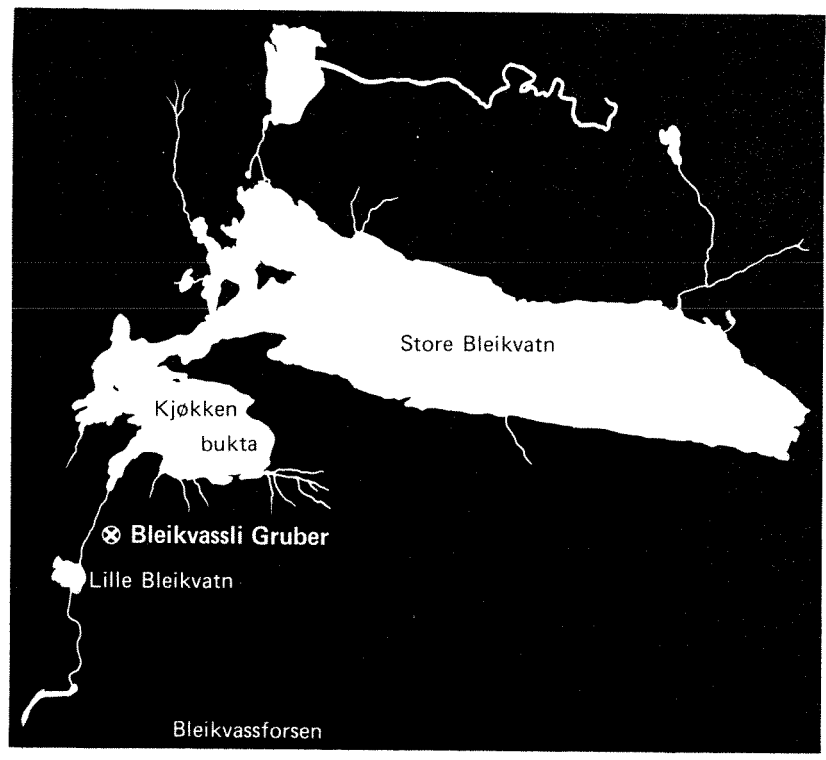




O-82121

A/S Bleikvassli Gruber

Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 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.:	0-82121
Undernummer:	8
Løpenummer:	2548
Begrenset distribusjon:	Sperret

Rapportens tittel:	Dato:
A/S BLEIKVASSLI GRUBER	18. mars 1991
Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1990	Prosjektnummer:
	0-82121
Forfatter (e):	Faggruppe:
Iversen, Eigil Rune	Industri
Aanes, Karl Jan	Geografisk område:
Bækken, Torleif	Nordland
	Antall sider (inkl. bilag):
	23

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

Ekstrakt:

Det ble ikke påvist vesentlige endringer i forurensningssituasjonen i Bleikvatn i 1990. Partikkeltransporten utover i Bleikvatn var noe større enn i foregående år, men innenfor de variasjoner som tidligere er påvist. Transporten karakteriseres som beskjedne, men forårsaker likevel forhøyede konsentrasjoner av bly og sink i innsjøen, også utenfor Smalsundet. Selv om effektene av innsjøreguleringen har betydelig negativ effekt på bunndyrbestanden, kan det også spores negative effekter av partikkeltransporten ut av Smalsundet. Det ble påvist lavere tungmetallkonsentrasjoner i Moldåga enn i foregående år.

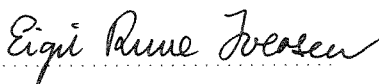
4 emneord, norske:

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

4 emneord, engelske:

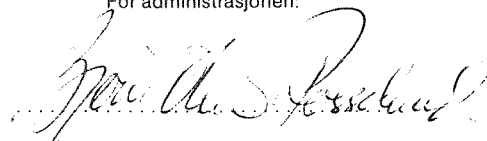
1. Pyrite Mining
2. Tailings disposal
3. Heavy metals
4. Hydrobiology

Prosjektleder:



Eigil Rune Iversen

For administrasjonen:



Bjørn Olav Rosseland

ISBN 82-577-1863-7

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

0 - 8 2 1 2 1

A/S BLEIKVASSLI GRUBER

Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1990

Oslo, 18. mars 1991

Prosjektleder: Iversen, Eigel Rune
Medarbeidere: Aanes, Karl Jan
Bækken, Torleif

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

	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 resulater	8
3.1.4. Sedimentfeller	9
3.2. Undersøkelser av bunnfaunaen	10
4. KONTROLLUNDERSØKELSER I MOLDÅGA/RØSSÅGA-VASSDRAGET	14
4.1. Stasjoner og analyseprogram	14
4.2. Fysisk/Kjemiske resultater	14
4.3. Bunndyr i Moldåga	15
5. REFERANSER	17
VEDLEGG	18

1. SAMMENDRAG

De fysiske/kjemiske undersøkelser som er gjennomført i Store Bleikvatn viser som i tidligere år at vannkvaliteten i Kjøkkenbukta er betydelig påvirket av avgangsdeponeringen ved at konsentrasjonene av sink, bly og kadmium viser forhøyede verdier i forhold til bakgrunnsnivået.

Selv om deponeringsbetingelsene i indre del av Kjøkkenbukta vurderes som gode, medfører utslippet likevel en viss spredning av avgangspartikler fra deponeringsområdet og utover i Kjøkkenbukta og ut gjennom Smalsundet. Denne transporten er avhengig av vannstand, temperaturprofil og vindpåvirkning. I 1990 tyder observasjonene på at partikkeltransporten var noe høyere enn foregående år.

Undersøkelser av bunndyrbestanden viser at partikkeltransporten fra Kjøkkenbukta til Smalsundet og de nærmeste delene av Store Bleikvatn har negativ effekt på bunndyrbestanden ved at tetthet og artsammensetning er redusert. Tolkning av undersøkelsene er imidlertid vanskelige da den omfattende reguleringen også har stor betydning for biologiske forhold i innsjøen.

Utslippene til Bleikvasselva og Moldinga kan spores ved forhøyede sinkkonsentrasjoner ved stasjonen i Moldåga etter tilløp av Bleikvasselva.

Tungmetallkonsentrasjonene i Moldåga var noe lavere i 1990 enn i foregående år. Bunndyrmaterialet fra Moldåga ga i 1990 ingen indikasjoner på metallforurensninger.

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 1990 har bestått i fysisk/kjemiske undersøkelser vedrørende avgangsdeponeringen i Kjøkkenbukta/Store Bleikvatn og av forurensningstilførslene til Bleikvasselva/Moldåga. Det ble videre foretatt undersøkelser av bunndyrbestanden i Kjøkkenbukta/Store Bleikvatn og i Moldåga. Feltbefaringer ble foretatt 11-12.7.90 og 11-12.10.90.

3. OVERVÅKINGSUNDERSØKELSER I KJØKKENBUKTA/STORE BLEIKVATN

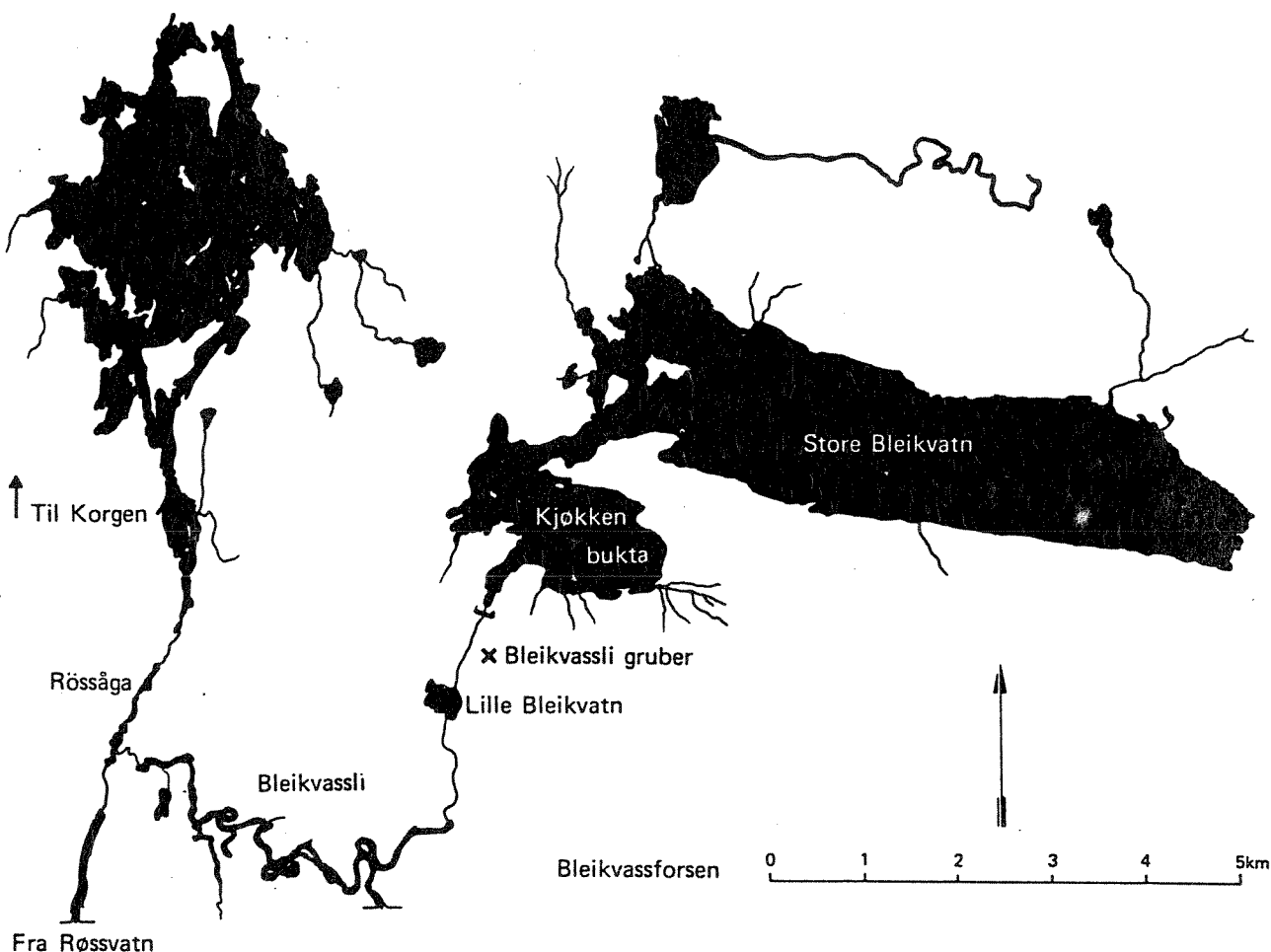
3.1 Fysisk/Kjemiske undersøkelser

De fysisk/kjemiske undersøkelser i 1990 omfattet prøvetaking ved 5 av de faste stasjoner i Bleikvatn og Kjøkkenbukta med analyse av vannprøver fra forskjellig dyp. Sedimentfellene for oppsamling av sedimenterende partikler som plassert i Smalsundet og utenfor Smalsundet ble tømt og satt ut igjen.

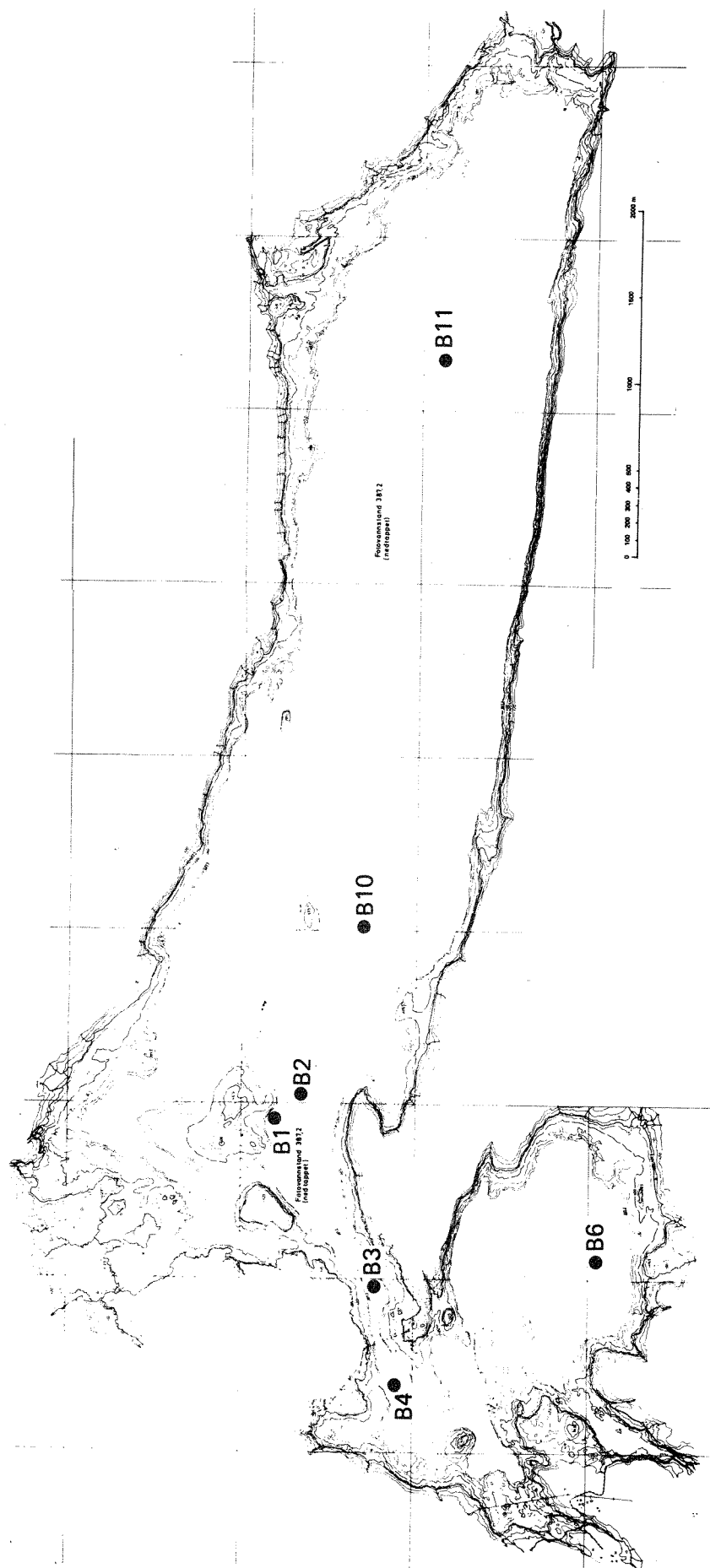
3.1.1 Prøvetakings- og analyseprogram

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.



Figur 1. Kart over Bleikvassli-området.



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

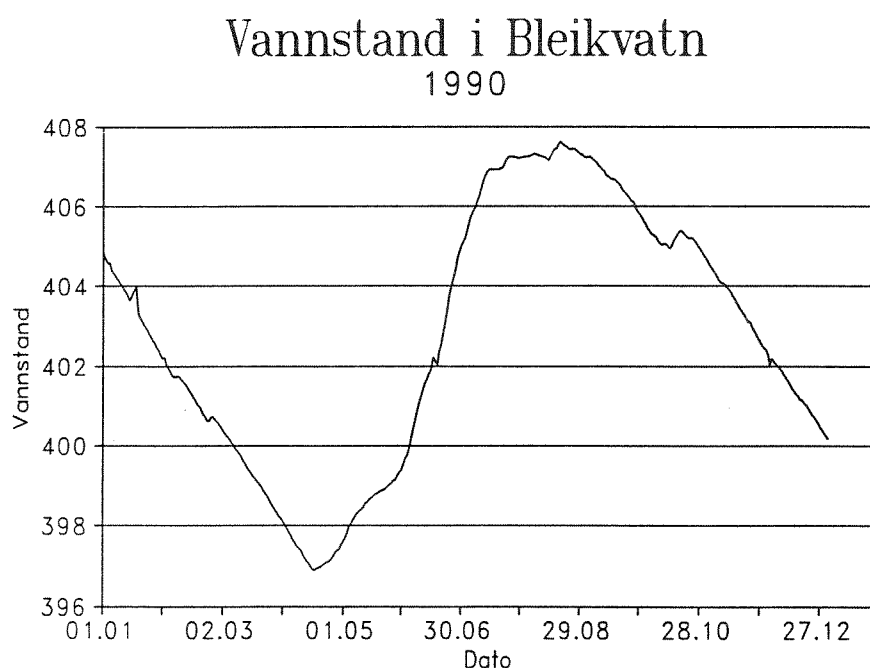
I 1990 ble det foretatt fysiske/kjemiske undersøkelser ved stasjonene B2, B4, B6, B10 og B11. Alle prøver i Store Bleikvatn tatt av NIVA og med spesielt rengjort prøvetakingsutstyr.

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 1990. Vannstanden var i 1989 unormalt høy p.g.a. liten tapping til Røsvatn. 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. En slik situasjon oppsto i perioden august-september 1989. I 1990 ble laveste vannstand registrert til 396.89 m (17/4) og det var bare i månedene mars, april og mai at vannstanden var under 400 m. Høyeste vannstand ble målt til 407.61 m (19/8), men det var bare i dagene 18-21/8 at vannstanden var høyere enn overløpsnivået. Ved prøvetakingsdatoene var vannstanden:

<u>Dato</u>	<u>Vannstand</u>
11.7.90	406.61
11.10.90	405.04



Figur 3. Vannstanden i Bleikvatn 1990.

3.1.3 Vannkjemiske resultater

Prøvetakingsdatoene er valgt for å fange opp situasjonen ved høy og lav vannstand. I hele 1990 var vannstanden unormalt høy og det var liten forskjell i vannstand ved de to prøvetakingsdatoer.

Som i tidligere år ser en at vannmassene i Store Bleikvatn er svakt alkaliske med pH-verdier omkring pH 7.2. pH-verdiene er tilnærmet like over hele innsjøen, noe som viser at avgangsutslippet ikke påvirker pH-verdien i nevneverdig grad. Avgangsutslippet har likevel stor betydning for vannkvaliteten ved at konsentrasjonene av en rekke andre komponenter endrer seg. Avgangen inneholder bl.a. store mengder oppløste komponenter som kalsium (fra kalk) og sulfat, noe som bl.a. fører til at konduktivitetsverdiene øker. En del av virkningene av avgangsutslippet kan således spores ved å måle konduktivitet.

Ved stasjon B6 i Kjøkkenbukta ble prøvetakingene i 1990 foretatt ved to forskjellige temperatursituasjoner. I juli varierte temperaturen fra 10.7^o C ved overflaten til 5,4^oC ved bunnen, mens i oktober var temperaturen lik fra overflaten til bunnen, 6.6^oC. Resultatene tyder på at slike forhold har betydning for hvordan avgangsdeponeringen forløper. I juli viser turbiditetsverdiene at partikkelinnholdet øker med dypet, mens i oktober var turbiditeten forholdsvis lik fra overflaten til bunnen. Dette viser at i perioder med lik temperatur i innsjøen (sirkulasjonsperioder) medfører dette en fare for økt partikkelspredning utover i innsjøen. Tungmetallverdiene illustrerer også dette forhold. Spesielt blykonsentrasjonene økte betydelig med dypet i juli måned. Dette tyder på at vesentlige deler av blynivået er partikulært bundet. I oktober var blykonsentrasjonene en del høyere ved de fleste dyp, noe som tyder på et høyere partikkelinnhold i Kjøkkenbukta. Innholdet av suspendert stoff var også høyere på 1 meters dyp i oktober enn i juli. Tungmetallnivået synes generelt sett å være noe høyere ved stasjon B6 i 1990 enn i 1989, det er imidlertid vanskelig å sammenligne data ved denne stasjon da den ligger så nære selve avgangsutslippet. Vind og temperaturforhold kan derfor ha varierende effekt på partikkelinnhold og dermed også tungmetallinnhold.

Ved stasjon B4, Kjøkkenbukta ved innløpet til Smalsundet, var spesielt blykonsentrasjonene vesentlig høyere i 1990 enn i 1989. Ved prøvetakingene i 1990 varierte blykonsentrasjonene i området 10-20 µg/l, mens i 1989 i området 2-5 µg/l. Siden sinkkonsentrasjonene var omtrent på samme nivå som i foregående år (140-190 µg/l) er det sannsynlig at det høyere blynivå har sammenheng med økt innhold av avgangspartikler i vannmassene. Sink er mer løselig enn bly. Sinkkonsentrasjonene vil derfor ikke variere i samme grad som bly når partikkelkonsentrasjonene varierer.

Ved stasjonene i Bleikvatn utenfor Smalsundet, var kobber, sink og kadmiumkonsentrasjonene omtrent på samme nivå enn foregående år, mens blykonsentrasjonene var merkbart høyere som i Kjøkkenbukta. Det kan også påvises at tungmetallkonsentrasjonene avtok med økende avstand fra Smalsundet. Det må imidlertid bemerkes at blykonsentrasjonene er i nærheten av deteksjonsgrensen for metoden (0.5 µg/l). En må derfor forvente en viss usikkerhet i resultatene. Sammenholdt med resultatene for Kjøkkenbukta er det likevel rimelig å anta at transporten av

blyholdige avgangspartikler utover i Store Bleikvatn var noe større i 1990 enn i 1989.

3.1.4 Sedimentfeller

Det ble satt ut en ny type sedimentfeller i juni 1989 ved stasjon B1 og B10 og i juli 1990 ved stasjon B3. Fellene har større diameter enn tidligere, noe som gir større prøvemengder å utføre analyse på. Den høye vannstanden i 1990 gjorde det vanskelig å finne alle fellene. Det var derfor nødvendig å benytte dykker for å tømme alle fellene i juli måned. I oktober ble bare fellene ved stasjon B3 i Smalsundet og fellen ved stasjon B10 i Bleikvatn tømt, da disse er lettest tilgjengelige.

Innholdet ble frysetørret, veiet og oppsluttet i varm salpetersyre som tidligere. Resultatene er samlet i tabell 1 hvor også data fra tidligere undersøkelser er samlet.

Vannstanden i Bleikvatn har vært forholdsvis stabil i 1990. Dette medvirket til mindre erosjon fra løsmassene i strandsoner enn normalt. Fellen i Smalsundet (B3) er spesielt utsatt for erosjon. Tørrstoff- og tungmetallinnhold vil av den grunn variere sterkest her.

I 1990 var blyinnholdet en del høyere enn det som har vært observert tidligere, spesielt for fellene ute i Store Bleikvatn (B1 og B10). Blyinnholdet var dessuten høyere i slam som ble tatt inn i juli enn i oktober. Dette tyder på at transporten av blyholdige partikler ut i Store Bleikvatn var større i første halvår enn senere på året. Dette forhold kan også observeres i analyseresultatene for vannprøvene, der blyresultatene var noe høyere i juli enn i oktober ved alle stasjoner.

Tabell 1. Analyse av slam i sedimentfeller

Prøvested - Periode	Mengde g/m ² · år	Glødetap %	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Fe %	Pb mg/kg	Cd mg/kg
B3, 28/8-83 - 25/6-84	210	7.6	616	746	6.67	2200	1.5
B3, 25/6-84 - 17/10-84	530	13.7	985	2012	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	-
B1, 25/6-84 - 1/11-84	510	13.7	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	-
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	-

3.2 Undersøkelse av bunnfaunaen

Det ble i 1990 tatt kvantitative prøver av bunnfaunaen fra ulike dyp i Store Bleikvann, Smalsundet og Kjøkkenbukta. Stasjonen i Øvre Stormyrbasseng ble utelatt. Forøvrig ble prøvene tatt på de samme stasjonene som tidligere; B2, B3 og B6 (figur 2). I tillegg ble det i 1990 tatt bunndyrprøver fra Moldåga ovenfor og nedenfor Bleikvassli (5A og 5B).

Bunndyrprøver fra innsjøene ble tatt med van-Veen grabb langs et transekt fra største dyp og inn mot land. Det ble tatt 3 hugg fra hvert dyp på hver stasjon. Prøven ble senere silt gjennom en planktonduk med maskevidde 250 µm. Prøvene fra Moldåga ble samlet inn ved hjelp av en standardisert sparkemetode (Norsk Standard 4719). Håven hadde en maskevidde på 250 µm, og innsamlingstiden var 3X1min. pr. stasjon. Innsamlingene foregikk 11. og 12. oktober.

Vannstanden ved prøvetakingen i 1990 var ca 405m. I 1986 og 1988 var vannstandene henholdsvis ca 400m og 401m. Dette innebærer at prøver angitt med samme dyp ligger 4-5m høyere oppe i innsjøen i 1990 enn i de to andre årene. For eksempel vil 5m-prøvene for Smalsundet i 1988 ligge på 9m dyp i 1990, og prøver fra 5m i 1990 være i overgangen mellom land og vann i 1986.

Stort sett var tetthetene og sammensetningen av bunndyr på de ulike dypene i 1990 tilsvarende det som ble funnet i 1988. De høyeste tetthetene ble registrert på de grunne områdene, mens de laveste tetthetene ble funnet på de største dypene (tabell 2).

Det var de grunneste områdene i Smalsundet, 5m og 10m, som hadde den mest varierte faunaen. Her ble det også funnet to grupper som tidligere ikke er registrert. Det var nymfer av steinfluen Capnia atra og larver av vårflueslekten Agraylea. Disse gruppene kan også ha vært her tidligere år, men ikke kommet med i prøvene på grunn av andre innsamlingstidspunkter. Smalsundet hadde også de største innslagene av bunnlevende små krepsdyr. Større krepsdyr slik som marflo ble ikke funnet. Forøvrig var fjærmygglarver og børstemarker dominerende grupper i Smalsundet og på stasjonene i Kjøkkenbukta og i Bleikvatnet.

I Kjøkkenbukta ble det i 1988 funnet meget få individer. Også i 1990 var tettheten lav, men det ble registrert flere grupper og flere individer enn i 1988. Dette kan skyldes bedre forhold i bunn-sedimentene, men er snarere et utslag av ulike prøvetakingstidspunkter og naturlige svingninger i bestandene.

Det er i hovedsak virkningene av tre typer menneskelig aktivitet som er avgjørende for mengder og sammensetning av bunndyr i Kjøkkenbukta, Smalsundet og Store Bleikvatn:

1. Reguleringsvirkninger.
2. Partikkelvirkninger.
3. Giftvirkninger fra tungmetaller i sedimenter og sedimentenes umiddelbare nærhet.

Alle disse virkningstypene har negativ effekt både på mangfoldet og på mengden av dyr.

Virkninger av innsjøreguleringer går særlig utover bunndyrene som normalt lever i strandsonen. Ofte regnes det at 75-90% av bunndyrbiomassen i reguleringssonen forsvinner. Disse dyrene er de samme som utgjør den viktigste næringen for ørret. Bestandene av snegler, vårfluer, døgnfluer, steinfluer og store krepsdyr som marflo forsvinner eller blir kraftig redusert ved reguleringer. I de dypere områdene av reguleringsmagasinene vil faunaen være mindre påvirket, men nedslamming av bunnen på grunn av erosjon og utvasking av finstoff fra strandsonen vil redusere bunndyrmengdene noe. Fordi Store Bleikvatn har vært regulert i lang tid, har vi stort sett å gjøre med en fauna som er tilpasset denne situasjonen.

Marflo, Gammarus lacustris, synes å være en vanlig art i disse områdene av landet og har tidligere blitt registrert i Store Bleikvatn, Svartevatnet og i Stormyrbassenget (Heggberget m.flere 1982, Johannesen m.flere 1985, Johannesen m.flere 1986, Iversen m.flere 1989). Fordi marflo er en særlig viktig næringsart for fisk og samtidig følsom for ulike typer menneskelig påvirkning, er det av spesiell interesse å følge bestandsutviklingen for denne arten. I 1984 ble marflo funnet i bunnprøvene fra Smalsundet. Dette antyder at det på dette tidspunktet fantes en populasjon av marflo i vatnet, til tross for reguleringen. Disse antagelsene blir forsterket når en ser

på mageinnholdet fra røye i 1985. Her ble det funnet marflo i 2 av 8 fisker fra Store Bleikvatn. Siden 1985 er det ikke funnet marflo hverken i bunndyrprøver eller i fiskemager. Dette kan bety at bestanden av denne arten har blitt ytterligere redusert siden 1984-85. Antall prøver både fra fiskemager og fra bunnfaunaen gjør imidlertid en slik antagelse usikker. Det kan meget vel finnes en marflobestand i disse innsjøene uten at den blir oppdaget med nåværende prøvetakingsinnsats.

Nedslamming av bunnområdene er tydelig, og har negativ virkning på bunnfaunaen. Noe av slammet kommer fra erosjon i reguleringssonen, men mye slam kommer også fra gruvevirksomheten (Iversen & Grande 1989). Slampartiklene dekker til næringspartikler for bunndyr i overflatesedimentene. De største partiklene sedimenterer i Kjøkkenbukta, men resultatene fra sedimentfellene og sedimentanalysene har vist at mindre partikler også finner veien ut gjennom Smalsundet og ut i Store Bleikvatn.

Partiklene fra gruvevirksomheten har et relativt høyt innhold av tungmetaller. Slam fra sedimentfellene og analyser av sedimentene har vist til dels svært høye tungmetallkonsentrasjoner sett i forhold til upåvirkede innsjøsedimenter. I Kjøkkenbukta (B6) var den negative effekten av disse partiklene på bunnfaunaen tydelig. Her er det sannsynlig at tungmetallene har en giftvirkning som medvirker til den lave bunndyrtettheten i sedimentene. På de største dypene (40 - 50m) ble det registrert svært høye metallkonsentrasjoner også i vannmassene (Iversen & Grande 1989). Det er ikke tatt bunndyrprøver fra disse dypene, men området er sannsynligvis uegnet som oppvekstområde for bunndyr.

Nærmere Smalsundet (B4, 1989) var innholdet av bly i overflatesedimentene ca 950 mg/kg sediment tørrvekt. Bakgrunnsnivået var ca 50 mg/kg. Det betyr at forurensingen er ca 900 mg Pb/kg overflatesediment. Videre utover i Smalsundet og ut i Store Bleikvatn avtar forurensingsgraden, men analyser av sedimentprøver og av slam fra sedimentfellene har vist at tungmetallholdig slam også brer seg utover i disse områdene.

Forurensingsgraden av innsjøsedimentene kan klassifiseres etter Rognerud og Fjeld (1990). I sitt arbeide angir de en blyforurensing på mer enn 210 mg Pb/kg overflatesediment som en sterk forurensning. Når det gjelder kadmium er 1.5 mg Cd/kg-sediment angitt som sterkt forurenset sediment. Ved inngangen/utgangen Kjøkkenbukta/Smalsundet (B4 og B5) er disse grensene nådd både for bly og kadmium. Ved B3 i Smalsundet er forurensingen av bly i overflatesedimentene ca. 160 mg Pb/kg hvilket innebærer at sedimentet er markert forurenset. Ute i Store Bleikvatn (B2 og B10) er tilførselene av bly og kadmium noe lavere og sedimentene moderat forurenset. Dersom en bruker samme anrikingsfaktor på kobber og sink så viser det seg at sedimentene er langt mindre forurenset av disse metallene. Det er imidlertid forhøyede verdier av sink i overflatesedimenter både fra Smalsundet og fra Store Bleikvatn.

Som konklusjon kan vi si at bunndyrundersøkelsen viser at selv om reguleringen er den viktigste årsak til negative effekter m.h.t. mangfold og mengder, kan det også spores at nedslammingen som foregår i Kjøkkenbukta, Smalsundet og de nærmeste delene av Store Bleikvatn

også har negativ effekt på bunnfaunaen. Vi må anta at tungmetallene har en giftvirkning i de mest eksponerte områdene. Rester av flotasjonskjemikalier kan ha forsterket effekten. Tydeligst er dette i Kjøkkenbukta, men det kan ikke utelukkes at også Smalsundet og de nærmeste områdene av Store Bleikvatn har giftige konsentrasjoner av enkelte metaller. Det foregår stadig en anriking av metallholdig slam i sedimentene. Vi må derfor forvente en gradvis desimering av bunndyrbestandene i innsjøene. Det er mulig at fraværet av marflo i bunndyrprøver og fiskemager har sammenheng med dette. Imidlertid vet vi ikke hvor giftige sedimentene er for marflo eller andre bunndyr, og i hvilken grad flotasjonskjemikalier bidrar til giftigheten/-biotilgjengeligheten av disse tungmetallene. Tester av sedimentenes giftighet overfor disse organismene kan være en metode til å avklare tungmetallenes betydning for bunndyrproduksjonen. Det vil også gi et bedre bilde av det generelle forurensingsproblemet vi har i disse sjøene.

Tabell 2. Bunndyr på ulike dyp i Bleikvatnet, Smalsundet og Kjøkkenbukta 90.10.11. Antall dyr pr. m². Det ble brukt van-Veen grabb.

Stasjon	Bleikvatnet B2				Smalsundet B3				Kjøkkenbukta B6	
	10m	15m	30m	45m	5m	10m	15m	21m	15m	25m
Rundmarker	-	-	-	-	-	17	17	-	-	-
Børstemarkar	204	1088	136	34	612	119	17	-	408	-
Muslinger	68	272	-	-	-	17	-	-	-	-
Vannmidd	-	272	-	-	34	102	-	-	51	-
Steinfluer	-	-	-	-	34	51	-	-	-	-
Vårfluer	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-
Fjærmygg, larver	1156	1088	136	782	680	1769	714	221	51	119
Andre tovinger	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
Sum	1428	2720	272	816	1360	2092	748	238	510	119
bunnlevende og planktoniske krepssdyr:										
Hoppekreps p/b	68	544	68	68	544	748	493	221	136	17
Vannlopper b	68	-	-	-	748	475	17	-	-	17
Muslingkreps	-	-	-	34	34	17	-	-	-	-
Sum	136	544	68	102	1326	1240	510	221	136	34
Sum total	1564	3264	340	918	2686	3332	1258	45	646	153

4. KONTROLLUNDERSØKELSER I MOLDÅGA/RØSSÅGA-VASSDRAGET

4.1. Stasjoner og analyseprogram

Den rutinemessige prøvetaking er utført av Bleikvassli Gruber. Analysene er utført ved NIVA.

Kontrollprogrammet omfatter følgende stasjoner:

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

Ved alle stasjoner er det rutinemessig tatt prøver hver 2. måned.

4.2. Fysisk/Kjemiske resultater

St. 1. Gruvevann

Gruvevannet er som i tidligere år sterkt surt med pH-verdi gjennomsnitt på 2.8. Middelverdien for sink var en del høyere enn i foregående år (232 mg/l mot tidligere 87 mg/l). Dette skyldes i vesentlig grad en prøvetaking (22/8) der konsentrasjonen ble målt til 860 mg Zn/l. Alle sinkverdier unntatt en var imidlertid høyere enn middelverdien for 1989. Det er derfor rimelig å anta at metalltransporten fra gruva var en del høyere i 1990 enn i 1989. Forholdet har neppe noen praktiske konsekvenser så lenge gruvedriften pågår og gruvevannet blandes inn i den alkaliske avgangen eller kalkes når flotasjonsverket står.

St. 2. Avgang flotasjon

Analysene utføres på filtrerte prøver. pH-verdiene varierte som i tidligere år sterkt. I 1990 ble det målt pH-verdier mellom 10.4 og 4.5. Tungmetallkonsentrasjonene økte rimeligvis også sterkt med fallende pH. Da en ikke kjenner varigheten av periodene da avgangen var surere enn normalt er det i øyeblikket vanskelig å si noe om hvilken betydning forholdet har for Kjøkkenbukta. Det bør imidlertid føres mer kontroll med pH-reguleringen av avgangen.

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

NIVA har foretatt kontrollanalyser ved disse stasjonene siden 1987. Forholdene i 1989 var spesielle idet betydelige vannmengder ble tilført fra Kjøkkenbukta som følge av den høye vannstand. I 1990 var forholdene mer sammenlignbare med tidligere år. Ved stasjon 3 var middelverdien for pH en del høyere enn tidligere. Tungmetallverdiene var gjennomsnittlig en del lavere enn i 1987/88. Det samme forhold kan også påvises ved utløpet av Lille Bleikvatn. pH-verdien var gjennomsnittlig noe høyere i 1990 enn tidligere, mens tungmetallverdiene var lavere.

Vannmengdemålingene ved utløpet av Lille Bleikvatn er såvidt usikre at det har liten hensikt å foreta transportberegninger på grunnlag av disse. Sommeren 1990 ble den tørrlagte avgang i slamdammen fjernet slik at all avgang i dammen nå er deponert under vann.

Stasjonene i Moldåga 5A og 5.

År	pH	Kond. mS/m	Ca mg/l	SO ₄ mg/l	-----			Cd µg/l	-----	
					Al	Pb	Fe		Cu	Zn
1987	7.27	25.9	35.7	90.9	1222	113	2280	6.5	104	2765
1988	6.77	30.4	42.5	112	1169	71.9	2849	6.5	45.3	2995
1989	6.92	14.4	24.6	40.8	574	21.9	1910	1.9	16.3	941
1990	7.97	18.1	-	-	-	67.6	-	-	43.3	1991

Stasjon 6. Røssåga ved Forsmoen.

År	pH	Kond. mS/m	Ca mg/l	SO ₄ mg/l	-----			Cd µg/l	-----	
					Al	Pb	Fe		Cu	Zn
1987	6.26	27.9	34.8	110	282	50.4	632	7.2	52.7	3125
1988	6.57	28.3	38.9	107	315	11.6	597	5.2	22.0	2563
1989	6.92	14.8	20.4	44.5	258	23.4	938	1.9	11.7	1033
1990	7.03	16.8	19.8	43.5	-	11.0	396	2.2	10.7	1203

I Moldåga var også tungmetallkonsentrasjonene vesentlig lavere i 1990 enn i 1989. Dette har sammenheng med at de tilsvarende konsentrasjoner i Lille Bleikvatn var lavere.

Et spesielt forhold knytter seg til blyanalysene. Kvaliteten på disse analyser er merkbart dårligere enn for prøvene tatt i Store Bleikvatn. Det er en kjent sak at blyanalysen er spesielt utsatt for kontamineringer. I 1990 ble det påvist blyverdier på 9.7 µg/l ved St. 5A (11/12) og 6.4 µg/l ved St. 6 (7/6). Disse verdier er neppe reelle og svekker utsagnskraften i våre vurderinger når det gjelder bly. Det er mulig at prøveglassene kan ha blitt kontaminert da det i 1990 ble oppdaget at plastkapselen på enkelte prøveglass var løs. Forholdet er tatt opp med leverandør. Resultatene for 1991 vil bli vurdert nøyer.

4.3. Bunndyr i Moldåga

I Moldåga var det en vanlig sammensetning av faunaen både ovenfor (5A) og nedenfor (5) Bleikvassli (tabell 3). Det ble imidlertid funnet langt flere individer ved stasjon 5 enn ved stasjon 5A. Fjærmygglarver dominerte materialet ved begge stasjonene. Det ble også funnet forholdsvis mange planktoniske vannlopper. Disse kommer ikke fra ovenforliggende vatn, men produseres i roligflytendepartier av Moldåga.

Foruten fjærmygglarver, var også døgnfluenymfer og steinfluenymfer langt vanligere nedstrøms Bleikvassli enn ovenfor. Dette skyldes større næringstilgang på den nederste stasjonen og antyder en svak eutrofiering på denne stasjonen. Bakgrunnen for dette er sannsynligvis tilsig av næringsstoffer til Moldåga fra bebyggelsen/aktivitetene nedstrøms st5A og/eller fra kloakkrensaneanlegget oppstrøms st. 5.

Det foreliggende bunndyrmaterialet fra Moldåga gir ingen indikasjoner på metallforurensinger.

Tabell 3. Bunndyr i Moldåga oppstrøms (5A) og nedstrøms (5B) Bleikvassli 90.10.12. Antall dyr pr. 3 min. sparkeprøve.

Stasjon	5A	5B
Rundmarker	24	-
Børstemarker	16	96
Vannmidd	48	240
Hoppekrepss	128	96
Vannlopper	184	168
Muslingekrepss	128	192
Døgnfluenymfer	32	480
Steinfluenymfer	248	888
Vårfluelarver	176	173
Fjærmygglarver	2584	5664
Andre tovingelarver	88	72
Sum	3656	8069

Tabell 4. Døgnflue-, steinflue- og vårfluefaunaen i Moldåga oppstrøms (5A) og nedstrøms (5B) Bleikvassli 90.10.12. Antall dyr pr. 3 min. sparkeprøve.

Stasjon	5A	5B
Døgnfluer		
<i>Ameletus inopinatus</i>	8	96
<i>Baetis niger</i>	8	-
<i>B. rhodani</i>	-	240
<i>Baetis sp.</i>	8	-
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	-	72
<i>Leptophlebia vespertina</i>	8	-
<i>Ephemera aurivillii</i>	-	72
Steinfluer		
<i>Diura nanseni</i>	-	24
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	8	24
<i>Amphinemura sp.</i>	80	192
<i>Nemoura sp.</i>	8	-
<i>Capnia atra</i>	144	600
<i>Capnopsis schilleri</i>	-	24
<i>Leuctra hippopus</i>	8	24
Vårfluer		
<i>Hydroptila sp.</i>	40	-
<i>Oxyethira sp.</i>	8	-
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	128	125
Indet.	-	48

Partikkeltransporten fra deponeringsområdet og utover Bleikvatn var noe større i 1990 enn i foregående år. Selv om transporten er relativt beskjeden forårsaker den likevel forhøyede konsentrasjoner av sink og bly i innsjøen også utenfor Smalsundet. Det er påvist negative effekter av partikkelspredningen på bunndyrbestanden utenfor Smalsundet.

5. REFERANSER

1. Johannessen, M., Iversen, E., Aanes, K.U., 1985. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser ved A/S Bleikvassli Gruber i 1984. NIVA 1985. 1735. 45 s.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Iversen, E., Grande, M., Aanes K.J., 1989. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1988. Tiltaksrettede undersøkelser av avrenningen fra gruveområdet til Lille Bleikvaten/Moldåga. NIVA 1989. L.nr. 2234. 52 s.
6. Iversen, E., Grande, M., 1990. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1989. NIVA 1990. L.nr. 2446. 40 s.
7. 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.
8. Heggberget, T.G., Gulseth, O.A. og Hansgård, P.J., 1982. Fiskerbiologiske undersøkelser i endel regulerte vann i Hemnes kommune, Nordland fylke. Rapport fra Fiskerikonsulenten i Nordland. Nord-Helgeland skogforvaltning, 1982.

VEDLEGG

Tabell 5.Kjemisk/fysiske analyseresultater.Stasjon B6 Store Bleikvatn

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	SO4 mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Siktedyp m
11.07.90	1	10.7	7.10	5.65	1.6	1.0	7.0	2.0	160	12.3	0.24	5.1
11.07.90	10	7.4	7.08	5.48	3.0		7.0	2.3	180	20.3	0.28	
11.07.90	20	6.2	7.10	6.12	5.4		8.0	3.6	260	36.6	0.36	
11.07.90	30	5.4	7.09	6.94	9.9		13.5	6.5	430	92.0	0.50	
11.07.90	45	5.4	7.14	7.17	55.8		15.5	19.8	600	450.0	0.59	
11.10.90	1	6.6	7.22	5.67	2.6	2.7	7.0	3.1	270	48.0	0.45	2.5
11.10.90	10	6.6	7.21	5.66	2.1		7.0	2.8	270	46.0	0.41	
11.10.90	20	6.6	7.23	5.63	2.2		7.0	2.9	270	46.0	0.42	
11.10.90	30	6.6	7.26	5.61	2.0		7.0	3.0	270	50.0	0.43	
11.10.90	40	6.6	7.28	5.72	3.8		7.0	4.8	330	90.0	0.53	

Tabell 6.Kjemisk/fysiske analyseresultater.Stasjon B4 Store Bleikvatn

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	SO4 mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Siktedyp m
11.07.90	1	10.1	7.12	5.34	2.2	0.8	6.0	1.6	140	11.9	0.21	5.0
11.07.90	10	7.5	7.17	4.90	1.4			1.4	80	5.3	0.13	
11.07.90	20	6.4	7.21	5.22	2.5		6.0	1.5	140	15.3	0.21	
11.07.90	32	6.1	7.19	5.58	2.6		7.0	2.3	170	20.2	0.25	
11.10.90	1	6.4	7.23	5.30	2.4	1.1	6.0	1.8	180	17.9	0.29	4.5
11.10.90	10	6.5	7.25	5.24	1.9		6.0	1.8	180	17.3	0.28	
11.10.90	20	6.5	7.24	5.44	2.2		6.0	1.7	190	19.5	0.30	
11.10.90	29	6.3	7.25	5.44	1.3		6.0	1.9	190	18.0	0.29	

Tabell 7.Kjemisk/fysiske analyseresultater.Stasjon B2 Store Bleikvatn

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	SO4 mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Siktedyp m
11.07.90	1	9.5	7.32	4.74	1.80	1.0	6.0	0.9	70	3.8	0.39	5.3
11.07.90	10	7.2	7.35	4.89	1.30			0.8	60	2.9	0.10	
11.07.90	20	6.9	7.26	4.76	0.92		6.0	0.9	60	2.3	0.05	
11.07.90	30	5.9	7.40	4.69	1.20			1.1	60	2.6	0.11	
11.07.90	40	5.7	7.38	4.72	1.10		5.5	1.2	60	2.3	0.14	
11.10.90	1	6.6	7.08	4.47	0.49	0.8	4.0	0.9	60	1.4	0.05	8.5
11.10.90	10	6.6	7.17	4.41	0.71			0.8	60	1.4	0.05	
11.10.90	20	6.6	7.20	4.46	0.80		4.0	1.0	70	3.6	0.13	
11.10.90	40	6.4	7.25	4.51	0.67			1.2	70	2.2	0.10	
11.10.90	45	6.4	7.27	4.58	0.67		4.0	1.0	70	2.5	0.13	

Tabell 8.Kjemisk/fysiske analyseresultater.Stasjon B10 Store Bleikvatn

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	SO4 mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Siktedyp m
11.07.90	1	9.0	7.36	4.72	1.50	1.0	7.0	1.1	60	2.5	0.14	5.3
11.07.90	10	7.8	7.38	4.68	1.30			1.4	60	2.2	0.10	
11.07.90	20	6.3	7.38	4.70	0.64			1.7	60	2.3	0.10	
11.07.90	30	6.0	7.39	4.76	0.85		4.0	1.2	60	2.6	0.10	
11.07.90	50	5.6	7.39	4.81	0.56			1.5	60	2.3	0.12	
11.07.90	70	5.4	7.30	4.80	0.78		3.0	1.4	60	3.4	0.10	
11.10.90	1	6.7	7.30	4.51	0.65	0.8	4.0	0.8	60	1.2	0.05	8.5
11.10.90	10	6.7	7.32	4.50	0.52			0.9	60	1.5	0.05	
11.10.90	20	6.7	7.31	4.48	0.69		3.5	0.7	60	1.2	0.05	
11.10.90	40	6.6	7.32	4.48	0.87		3.5	0.9	60	1.4	0.05	
11.10.90	60	6.6	7.33	4.52	0.64			0.9	70	1.6	0.10	
11.10.90	80	6.2	7.28	4.63	0.37		4.0	0.8	60	1.2	0.11	

Tabell9.Kjemisk/fysiske analyseresultater.Stasjon B11 Store Bleikvatn

Dato	Dyp m	Temp gr.C	pH	Kond mS/m	Turb FTU	S-TS mg/l	SO4 mg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Siktedyp m
11.07.90	1	7.7	7.35	4.54	1.20	0.9	10.0	1.0	60	1.9	<0.10	7.5
11.07.90	10	7.0	7.32	4.51	1.10			1.1	50	2.7	<0.10	
11.07.90	20	6.3	7.35	4.54	0.83			1.2	60	7.1	<0.10	
11.07.90	40	5.8	7.35	4.69	0.72		8.0	1.2	60	2.1	<0.10	
11.07.90	60	5.4	7.34	4.78	0.52			1.3	60	1.9	<0.10	
11.07.90	80	5.1	7.37	4.80	0.38			0.9	60	1.9	<0.10	
11.07.90	100	4.9	7.36	4.75	0.94		7.5	1.0	60	2.4	<0.10	
11.10.90	1	6.6	7.34	4.48	0.68	0.6	4.0	0.8	60	0.9	<0.10	9.0
11.10.90	10	6.6	7.33	4.42	0.63			0.8	60	1.0	<0.10	
11.10.90	25	6.6	7.35	4.47	0.48		4.0	0.8	60	1.0	<0.10	
11.10.90	50	6.6	7.31	4.50	0.61			1.0	60	0.9	<0.10	
11.10.90	75	6.6	7.31	4.50	0.61		3.5	0.8	60	1.0	<0.10	
11.10.90	100	5.9	7.24	4.73	0.63		3.5	0.9	70	1.2	<0.10	

Tabell 10. 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	Vannf l/s
14.02.90	2.84	268	7010	249		0.19	90	4.2
19.04.90	2.72	263	2040	212	140	0.61	86	4.2
07.06.90	2.71	290	2400	276	110	0.42	80	4.2
22.08.90	2.71	326	1600	396	100	0.32	860	4.2
14.11.90	2.86	306	1780	342	110	0.20	129	4.2
11.12.90	2.78	334	1910	393	150	0.19	145	4.2
Gj.snitt	2.77	298	2790	311	122	0.32	232	4.2
Maks.verdi	2.86	334	7010	396	150	0.61	860	4.2
Min.verdi	2.71	263	1600	212	100	0.19	80	4.2

Tabell 11.Fysisk/kjemiske analyseresultater. St.2 Avgang flotasjon

Dato	pH	Pb µg/l	Cd µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Vannf l/s
14.02.90	8.51	131		60	180	56
19.04.90	7.21	121		880	240	56
07.06.90	6.87	500		270	1280	56
22.08.90	4.45	3420	22	26.7	17400	56
14.11.90	10.43	700		440	600	56
11.12.90	5.9	610	14.7	30	12800	56
Gj.snitt	6.20	783	5.2	243.8	4642.9	48
Maks.verdi	10.43	3420	22.0	880.0	17400.0	56
Min.verdi	4.45	121	14.7	26.7	180.0	56

Tabell 12Fysisk/kjemiske analyseresultater.St.3 Overløp slamdam

Dato	pH	Kond mS/m	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
14.02.90	8.21	14.9	4.9	3.8	230
14.03.90	7.19	15.3	4.0	4.0	620
19.04.90	6.73	16.1	162.0	44.0	1350
15.05.90	6.62	12.9	71.7	30.5	1480
07.06.90	6.41	16.1	123.0	28.2	1770
12.07.90	6.87	20.2	93.1	18.0	1520
22.08.90	7.13	9.3	9.4	3.3	380
12.10.90	4.32	18.4	147.0	130.0	4400
14.11.90	6.62	24.2	24.3	23.4	3220
11.12.90	7.97	25.6	4.7	70.0	1170
Gj.snitt	6.56	18.1	67.6	43.3	1991
Maks.verdi	7.97	25.6	147.0	130.0	4400
Min.verdi	4.32	9.3	4.7	3.3	380

Tabell 13. 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	Vannf l/s
19.01.90	7.26	19.00	23.6	50.0	3.0	200	1.96	7.3	980	
14.02.90	7.05	16.60	20.8	36.8	7.3	390	1.65	13.6	850	11.1
14.03.90	6.89	16.70	19.8	33.0	5.0	310	1.90	7.5	960	6.9
19.04.90	6.76	17.10	18.1	31.0	43.3	750	2.66	28.3	1300	50.0
15.05.90	6.88	11.20	13.1	24.8	21.1	370	2.40	14.0	1090	47.2
07.06.90	7.24	16.90	19.4	37.0	16.0	470	1.60	19.0	890	
12.07.90	7.13	20.60	25.1	58.0	4.1	450	0.78	3.7	480	
22.08.90	7.14	8.90	10.4	17.5	8.3	320	0.49	3.2	290	222.0
02.10.90	7.08	16.70	20.7	41.0	10.0		0.98	3.6	760	
14.11.90	6.81	21.90	25.0	62.0	11.7	630	4.90	13.5	2650	19.0
11.12.90	6.91	21.40	24.7	64.0	5.9	530	4.00	17.7	2260	36.1
Gj.snitt	7.03	16.80	19.8	43.5	11.0	396	2.16	10.7	1203	46.3
Maks.verdi	7.24	21.90	25.1	64.0	21.1	630	4.9	19	2650	222
Min.verdi	6.81	8.90	10.4	17.5	4.1	320	0.49	3.2	290	19

Tabell 14. Fysisk/kjemiske analyseresultater. St.5a Moldåga før Bleikvasselv

Dato	pH	Kond mS/m	SO4 mg/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
14.02.90	6.72	5.29	6.8	3.3	1.9	5
19.04.90	6.56	6.43	4.0	8.0	1.2	5
07.06.90	7.12	2.72	0.9	1.2	0.9	5
12.07.90	7.10	2.96	0.8	0.3	0.8	5
12.10.90	6.91	4.08	3.0	0.7	1.1	5
14.11.90	7.05	6.11	2.8	1.6	0.8	5
11.12.90	6.83	5.68	2.0	9.7	4.5	10
Gj.snitt	6.90	4.75	2.9	3.5	1.6	5.7
Maks.verdi	7.12	6.43	6.8	9.7	4.5	10
Min.verdi	6.56	2.72	0.8	0.3	0.8	5

Tabell 15. 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
14.02.90	6.75	6.31	7.6	5.5	1.7	50
19.04.90	6.65	7.36	4.8	14.7	2.5	60
07.06.90	7.02	2.92	3.6	1.8	1.8	10
12.07.90	7.15	3.02	2.8	0.5	0.8	20
12.10.90	6.88	5.16	4.0	0.8	1.1	60
14.11.90	7.02	7.27	6.0	1.6	1.5	140
11.12.90	6.89	6.89	4.5	1.8	3.3	100
Gj.snitt	6.91	5.56	4.8	3.8	1.8	63
Maks.verdi	7.15	7.36	7.6	14.7	3.3	140
Min.verdi	6.65	2.92	2.8	0.5	0.8	10

Tabell 16. Fysisk/kjemiske analyseresultater. St.6 Røssåga

Dato	pH	Kond mS/m	SO4 mg/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l
14.02.90	7.04	3.91	3.2	1.1	2.9	5
19.04.90	7.17	4.35	4.0	4.8	0.9	5
07.06.90	7.31	4.48	5.0	6.4	1.1	5
12.07.90	7.11	3.61	2.5	0.3	0.3	5
12.10.90	7.14	4.05	2.5	0.3	0.5	5
14.11.90	7.13	3.87	1.6	2.3	2.0	5
11.12.90	7.21	3.92	1.9	1.6	1.7	5
Gj.snitt	7.16	4.03	3.0	2.4	1.3	5
Maks.verdi	7.31	4.48	5.0	6.4	2.9	5
Min.verdi	7.04	3.61	1.6	0.3	0.3	5

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, Korsvoll
0808 Oslo 8

ISBN 82-577-1863-7