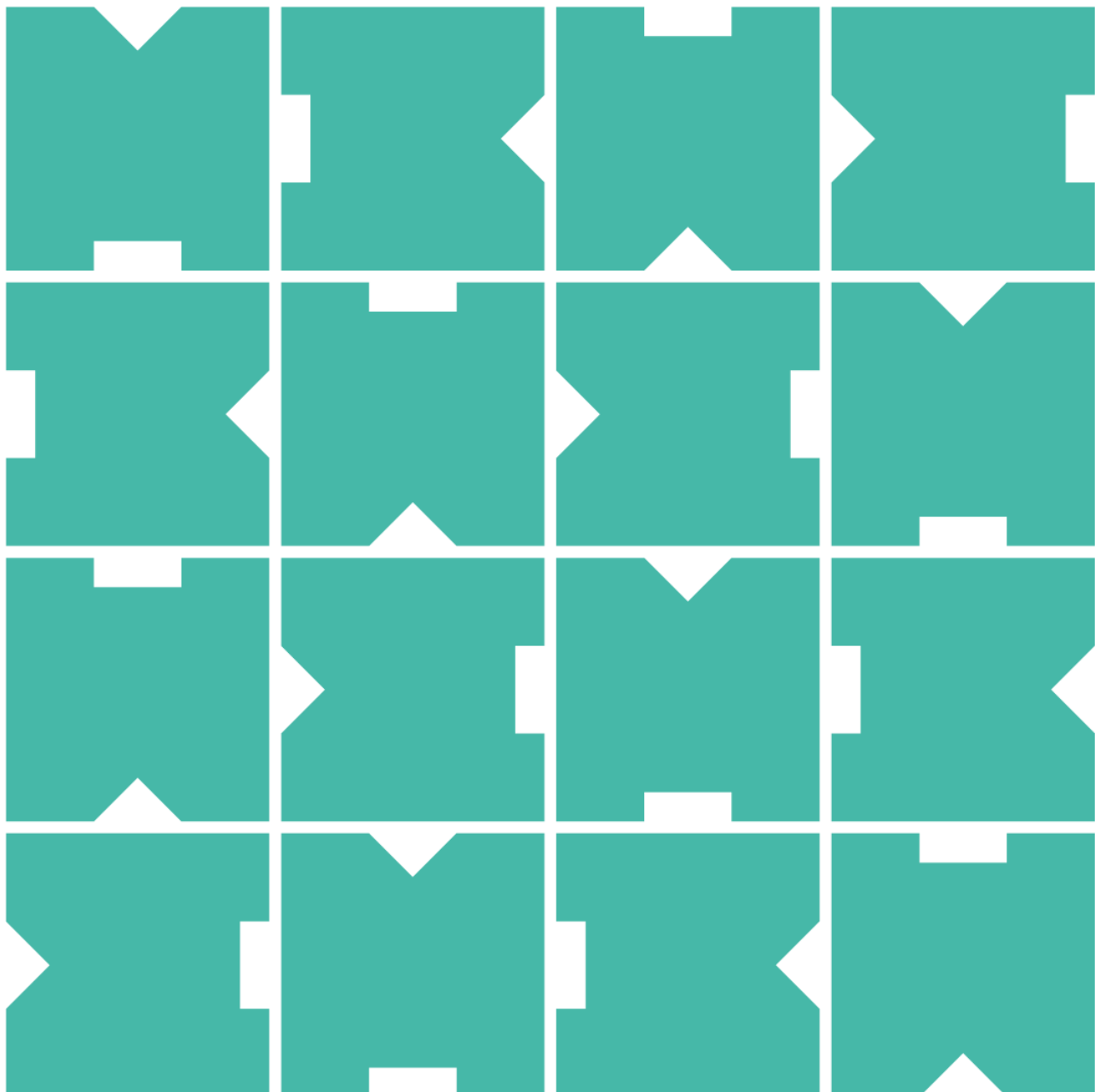


Vedlegg 3:

Beskrivelse av forurensningssituasjonen ved
undersøkte gruver i Norge



Innhold

| | |
|--|----|
| 1. Innledning | 6 |
| 2. Gruver i Agder | 6 |
| 2.1 Bøylestad og Skytmyr | 6 |
| 2.2 Espeland blygruve | 7 |
| 2.3 Fløttorp | 7 |
| 2.4 Flåt Nikkelgruve | 7 |
| 3. Gruver i Telemark | 8 |
| 3.1 Bamble nikkelgruver | 8 |
| 3.2 Tråk | 9 |
| 3.3 Åmdal Verk | 9 |
| 4. Gruver i Viken | 9 |
| 4.1 Eidsvoll Gullverk i Eidsvoll kommune | 9 |
| 4.2 Konnerudfeltet | 10 |
| 4.3 Kongsberg Sølvverk | 11 |
| 4.4 Bygmesterås | 11 |
| 4.5 Eiker kobberverk | 12 |
| 4.6 Glomsrudkollen | 12 |
| 4.7 Modum Blåfarveverk | 12 |
| 4.8 Langdalsgruvene | 13 |
| 5. Gruver i Vestland | 13 |
| 5.1 Sauda Grubekompani | 13 |
| 5.2 Vigsnes Kobberverk | 13 |
| 5.3 Årdals kobberverk | 13 |
| 5.4 Stordø | 14 |
| 5.5 Varaldsøy gruvefelt | 14 |
| 5.6 Ølve | 15 |
| 5.7 Hosanger gruvefelt | 15 |
| 5.8 Gravdals gruve | 15 |
| 6. Gruver i Innlandet | 16 |
| 6.1 Sel kobberverk | 16 |
| 6.2 Espedalen nikkelgruver | 16 |
| 6.3 Muttagruvene | 16 |

| | | |
|------|------------------------------------|----|
| 6.4 | Hadeland Bergverk..... | 16 |
| 6.5 | Kvikne Kobberverk | 17 |
| 6.6 | Røstvangen..... | 17 |
| 6.7 | Børsjøgøgruvene | 18 |
| 6.8 | Klettvangen (Fådalen) | 18 |
| 6.9 | Tronslien gruvefelt | 18 |
| 6.10 | Sivilvangen..... | 19 |
| 6.11 | Baugsberget | 19 |
| 6.12 | Lovise Hytte..... | 19 |
| 6.13 | Oscar II | 19 |
| 6.14 | Fossgruva | 19 |
| 6.15 | Fredrik IVs gruvefelt | 20 |
| 6.16 | Vingelen | 20 |
| 6.17 | Rødalsgruva..... | 20 |
| 6.18 | Nygruva i Folldal | 21 |
| 6.19 | Søndre og Nordre Geiteryggen..... | 21 |
| 6.20 | Grimsdalsgruvene | 21 |
| 7. | Gruver i Trøndelang..... | 21 |
| 7.1 | Klinkenberg | 21 |
| 7.2 | Abrahams | 22 |
| 7.3 | Rødalen..... | 22 |
| 7.4 | Fjellsjøgruva | 23 |
| 7.5 | Sextus..... | 23 |
| 7.6 | Lergrovebakken..... | 24 |
| 7.7 | Hestkletten | 24 |
| 7.8 | Quintus | 24 |
| 7.9 | Olavsgruva og Solskinnsgruva | 24 |
| 7.10 | Klasberget..... | 25 |
| 7.11 | Feragen kromgruvefelt | 25 |
| 7.12 | Mugg | 25 |
| 7.13 | Menna..... | 26 |
| 7.14 | Røros-Menna..... | 26 |
| 7.15 | Guldals gruve | 26 |
| 7.16 | Hesjedalsgruva | 26 |
| 7.17 | Storvoll..... | 27 |
| 7.18 | Storhøgda gruva | 27 |
| 7.19 | Fromgruva | 27 |

| | | |
|--------|---|----|
| 7.20 | Rogngruva | 28 |
| 7.21 | Rødhammer | 28 |
| 7.22 | Kårslått..... | 28 |
| 7.23 | Fløttum..... | 28 |
| 7.24 | Midtgruva | 29 |
| 7.25 | Grønskarfeltet..... | 29 |
| 7.26 | Allergot..... | 29 |
| 7.27 | Undal Verk..... | 29 |
| 7.28 | Indset grube | 30 |
| 7.29 | Vårstigen..... | 30 |
| 7.30 | Høydalsgruva | 31 |
| 7.31 | Viktoriagruva og Kong Karls gruve | 31 |
| 7.32 | Aamodt | 32 |
| 7.33 | Ulriksdal | 32 |
| 7.34 | Selbu Kobberverk | 32 |
| 7.35 | Meråkerfeltet | 32 |
| 7.35.1 | Gilså | 32 |
| 7.35.2 | Dronningens gruve | 33 |
| 7.35.3 | Lillefjell..... | 33 |
| 7.35.4 | Fonnfjellet gruver | 34 |
| 7.35.5 | Kongens gruve..... | 34 |
| 7.35.6 | Kluken gruve | 34 |
| 7.35.7 | Langsund..... | 34 |
| 7.36 | Ytterøya | 34 |
| 7.37 | Tjerngruben..... | 35 |
| 7.38 | Verdal-Steinkjer området | 35 |
| 7.38.1 | Malså kobberverk & Åkervoll gruve..... | 35 |
| 7.38.2 | Skjækerdal nikkelgruver | 36 |
| 7.38.3 | Gaulstad og Mikk | 36 |
| 7.38.4 | Skrattås sinkgruver | 37 |
| 8. | Gruver i Nordland..... | 37 |
| 8.1 | Bjørkåsen..... | 37 |
| 8.2 | Tårstad kisgruver..... | 37 |
| 8.3 | Malmhaug | 38 |
| 8.4 | Raudfjellet kisgruver | 38 |
| 8.5 | Bindal gullgruve | 38 |

| | |
|----------------------------|----|
| 9. Gruver i Troms | 39 |
| 9.1 Vaddas kisgruver | 39 |
| 9.2 Birtavarre..... | 39 |
| 10. Gruver i Finnmark..... | 39 |
| 10.1 Repparfjord | 39 |
| 10.2 Alta Kobberverk | 39 |
| 10.3 Raipas..... | 40 |

1. Innledning

Tungmetallavrenningen fra de mindre gruveområdene er ikke like systematisk undersøkt som ved de store gruvene. I noen områder er det bare tatt prøver en gang. Andre områder har vært gjenstand for kartlegging og/eller overvåking av varierende omfang. Det er også gjennomført tiltak ved noen mindre gruveområder.

2. Gruver i Agder

2.1 Bøylestad og Skytmyr

Bøylestad Kobberværk drev to gruver; Bøylestad Grube og Skytmyr Grube. Verket hadde også en smeltehytte ved Bøylestad Grube. Driften ved Bøylestad ble lagt ned i 1885 etter kortvarig drift. Det ble gjort enkle undersøkelser av avrenningen fra gruveområdet i 1992 og 1996.

Bøylestad Grube

Gruva drenerer direkte til Nidelva. Det er veltemassene som er de viktigste forurensningskildene. Selve gruva er delvis et dagbrudd og delvis en underjordsgruve. En del tippmasser er deponert utenfor gruva. Sigevannet fra tippen går gjennom grunnen ned til Nidelva.

I sig fra tipp ved Bøylestad Grube ble det målt 1,9 mg kobber og 6 mg sink per liter i 1992. I Nidelva et stykke nedenfor tilførselene fra gruveområdet ble det målt 0,8 mikrogram kobber og 6,4 mikrogram sink per liter i 1996. Selv om sigevannet fra området er sterkt forurensset, er vannmengdene såpass små at tilførselene ikke har vesentlige konsekvenser for Nidelva.

Skytmyr Grube

Gruva er i dag vannfylt. Det er ikke synlig overløp fra den vannfylte gruva. Det er lite tippmasser igjen utenfor gruva, fordi de til dels har blitt brukt til veibygging i området. Drensvannet fra Skytmyr gruve går til et tjern like ved gruva, Solemsvatnet. Avløpet fra tjernet går videre til Nidelva.

I sig fra Skytmyr Grube til Solemsvatnet ble det målt 450 µg kobber og 1,9 mg sink per liter i 1992. I utløpet fra Solemsvatnet ble det målt 12,8 µg kobber og 35,8 µg sink per liter i 1996. Vannkvaliteten er tydelig påvirket av avrenning fra gruveavfall. Det ligger noe vaskeriavgang deponert i strandsonen ved Skytmyr gruve. Selv om sigevannet fra gruveområdet er sterkt forurensset, er vannmengdene såpass små at tilførselene ikke har vesentlige konsekvenser for Nidelva.

2.2 Espeland blygruve

Vegårshei kommune. Det var prøvedrift på forekomsten i perioden 1882-1892. En del avgangsmasser og konsentrat ligger igjen ved riksveien som går gjennom gruveområdet. Selv om avfallsmengdene er forholdsvis beskjedne, kan avrenningen ha lokal forurensningsmessig betydning.

Bekken gjennom gruveområdet er tydelig forurenset av tilførsler fra avfallet. Det er gjort målinger i bekken nede ved broen ved Fosse, der det lå en plastslange for vannuttak. Her ble det målt 1,7 µg kadmium, 79 µg bly og 200 µg sink per liter i 1996. Elva har et tungmetallinnhold som gjør den lite egnet som vannkilde.

2.3 Fløttorp

Lyngdal kommune. Driften ble lagt ned i 1920. Gruveområdet drenerer til et lite vassdrag som fører til Mandalselva. Det ligger noen veltemasser utenfor gruva. I drensvann under velten ble det målt 250 µg kobber per liter i 1989. Vannmengdene er beskjedne, og målingene som ble gjort i 1989 tyder ikke på at avrenningen er problematisk.

2.4 Flåt Nikkelgruve

Evje og Hornes kommune. Flåt var Norges største nikkelgruve, og var en kort periode også verdens største. Driften ble lagt ned i 1945. Det er gjort flere undersøkelser i området.

Avgangen fra flotasjonsverket er deponert i to store dammer. På avgangsdeponiene har det vært mye aktivitet, og deler av den øvre avgangsdammen har kommunen lagt ut som skistadion. Store mengder gruveavfall er spredt over et stort areal ved Evje. Nikkel og kobber er de viktigste forurensningskomponentene i avrenningen fra gruveområdet. Søråna og Oddebekken, som renner inn i Otra ved Evje sentrum, er primærresipient for avrenningen.

I 1991 ble det målt 28 µg kobber og 92 µg nikkel per liter i Oddebekken. pH-verdien var så lav at en fiskebestand neppe kan opprettholdes. Lav pH skyldes også sur nedbør. Det er en betydelig utvasking av aluminium ikke bare fra gruveområdet, men fra hele nedbørsfeltet. I tillegg er kobber og nikkelkonsentrasjonene så høye at de kan ha negative effekter på fisk og andre organismer i bekkene. I avløpet fra den øvre avgangsdammen ble det målt 511 µg kobber og 5,2 mg nikkel per liter.

Årlig materialtransport ut av området ble i 1991 beregnet til ca. 100 kg kobber og 1,5 tonn nikkel. Rundt avgangsdammene er det myrlendt, og noe avrenning vil forlate området som grunnvann. Kommunen, Norges Landbrukshøgskole og Universitetet i Leeds samarbeidet om grunnundersøkelser i Flåtområdet i 1996. Undersøkelsene viser at grunnvannsbrønner i området er sterkt påvirket av forurensning fra gruveområdet.

Etter pålegg fra Statens forurensningstilsyn (nå Miljødirektoratet) utredet Bergvesenet (nå Direktoratet for mineralforvaltning) mulige tiltak for å begrense forurensningen.

Flere alternativer ble vurdert:

- flytting av all kisholdig masse til et lukket deponi
- heving av vannstanden i dammen slik at kisholdig materiale legges under vann
- tildekking av slamdammene uten å heve vannstanden, ved å flytte Bergvelta til øvre dam og tildekke begge dammene med membran og løsmasse

Det er imidlertid sannsynlig at grunnen under dammene, både løsmasser og fjell, er utett, og at det foregår transport av forurensninger i grunnvannet. Forurensning i dype brønner tyder på at forurenset vann også renner gjennom fjellet i området. Det ble derfor konkludert med at det vil bli meget vanskelig rent teknisk å utføre tetningsarbeider oppstrøms dammene. I tillegg til de tekniske problemene, var kostnadene svært høye. Det ble derfor konkludert med at man ikke fant det riktig å investere betydelige beløp i tiltak på Flåt, dersom det ikke permanent vil løse avrenningsproblemene.

3. Gruver i Telemark

3.1 Bamble nikkelgruver

Bamble kommune. Driften foregikk vesentlig i perioden 1859-1884. Gruvefeltet består blant annet av Meinkjær, Stoltz, Nystein, Hansås, Skauen/Skogen og Hettemyr/Vissestad gruver.

Meinkjær-Stoltz gruver har størst betydning i forurensningssammenheng. Disse gruvene drenerer mot en bekk som fører til Ringsjøen og videre til Grummestadvannet som har avløp til Fossingfjorden. Det er forholdsvis mye avfall i området. Hovedproblemet er knyttet til bergveltene som for en stor del er brukt til å lage skogsbilveier i området. Avfallet er dermed spredt over et meget stort område. Dette har bidratt til å forverre forurensningssituasjonen.

I 1996 ble det målt 0,72 mg kobber og 2,5 mg nikkel per liter i bekken nedenfor gruveområdet Meinkjær-Stoltz. pH var 4,5. I dette målepunktet er omtrent all overflateavrenning fra gruveområdet samlet. Det er liten vannføring i bekken og årstransport av nikkel ble den gang anslått til ca. 40 kg. Ved Vissestad, Nystein og Hansås er mesteparten av veltemassene fjernet. Noe forurenset sig kan observeres i området. Vannføringen er meget beskjeden og avrenningen oppfattes ikke som problematisk.

3.2 Tråk

Bamble kommune. Driften ble nedlagt siste gang i 1908. Her var det en bly- og sinkgruve, som i tidligere tider ble drevet på sølv. Avgang er trolig deponert i Frierfjorden.

Oppredningsverket lå der anleggene til Hydro Rafsnes ligger i dag. Det er lite avfall i selve gruveområdet. Det meste av tippmassene er trolig brukt til oppfylling av riksveien gjennom området. Et brunt sig går i veigrøfta mot bensinstasjonen. I siget er det målt 0,12 mg sink og 1 mg jern per liter i 1996. Amundskås gruver ligger også under Tråk. Gruva på Kvernhusåsen var trolig den største og eldste av gruvene. En del tippmasser er synlig utenfor sjakten som er gjenfylt med tippmasser. Det var ikke noe synlig sig fra tippmassene ved befaringen i 1996. Avrenningen fra Tråk er ikke oppfattet som problematisk.

3.3 Åmdal Verk

Tokke kommune. Denne kobbergruven ble nedlagt i 1945. Den ble åpnet rundt 1540 og er en av landets eldste kjente gruver. Det har vært tildels stor virksomhet på forekomsten og det er store bergvelter og mange gruveåpninger i området. Gruva er vannfylt opp til hovedstollens nivå, men en rekke gruveåpninger ligger høyere.

Gruveområdet drenerer til Åmdalsåa, som igjen renner til Skrevatn og videre til Vråvatn i Nidelvassdraget. I Åmdalsåa nedenfor Underbergs bru ble det målt 3 mikrogram kobber per liter i 1989. Resultatene tyder ikke på noen avrenning av betydning.

4. Gruver i Viken

4.1 Eidsvoll Gullverk i Eidsvoll kommune

Bakgrunn

Brøstadgruva var den største gruva ved Eidsvoll Gullverk. Hovedgruva er et dagbrudd, kalt Synken, som drenerer til en bekk som fører til nordre Holsjøen. Vassdraget herfra går til Vormå. Gruveselskapet gikk konkurs og driften stoppet i 1907.

Avfall og avrenning

Avgangsmasser fra oppredningsverket er hovedsakelig deponert i flatt terreng ved tjernet Putten. I den siste halvdel av 1930-årene ble det gjort forsøk på å vaske om igjen den finknuste steinen fra gruva. Vaskekummene ved Putten er et minne fra denne tiden. Avrenningen fra gruveområdet går til et mindre vassdrag som fører til elva Vormå ved Minnesund. I 1996-1997 ble det gjennomført undersøkelser i området. I gruvevann fra dagbruddet ble det målt 8,3 milligram kobber per liter. I sigevann fra velteedammen ble det målt 0,9 milligram kobber per liter, og i sigevann fra avgangsmasser ble det målt 0,5

milligram kobber og 10 nanogram kvikksølv per liter. I overflatevann fra Putten, nedenfor vaskekummene, ble det målt 83 mikrogram kobber og 8 nanogram kvikksølv per liter. Alle steder der det ble gjort målinger var pH-verdiene lave, og vannet surt. Årsaken er at sulfidmineraler har blitt oksidert.

Forurensninger

I 2002 ble det gjennomført en nærmere undersøkelse av forurensningsgraden av kvikksølv i søndre Holsjøen. Undersøkelsen viste at sedimentene i innsjøen er forurensset av kvikksølv.

I forbindelse med gruvevirksomheten ble det sannsynligvis brukt kvikksølv i anrikningsprosessen. Elementært kvikksølv fra anrikningsprosessen har blitt oksidert og siden ført av sted med bekken og videre til søndre Holsjøen. Gullårer kan også være anriket med kvikksølv. Knust gruvemasse med høyere kvikksølvinnhold enn berggrunnen ellers kan ha blitt tilført søndre Holsjøen, og kan ha bidratt til forurensningen. Også atmosfæriske tilførsler av kvikksølv kan ha bidratt til de forhøyede kvikksølvkonsentrasjonene.

De undersøkelsene som er gjort gir derfor ikke holdepunkter for å si at rester fra tidligere gruvevirksomhet har forurensset søndre Holsjøen nevneverdig. Konsentrasjonen av kvikksølv i det øverste sedimentlaget i innsjøen er ikke høyere enn det vi kan forvente i en skogsjø med relativt høyt innhold av organisk materiale i sedimentene.

Tiltak

Det er ikke funnet faglig grunnlag for å foreslå spesielle tiltak for å redusere eventuell forurensning fra Eidsvoll Gullverk. Skal det graves i området bør man utvise forsiktighet, fordi gravearbeid kan mobilisere kvikksølvforurensninger.

4.2 Konnerudfeltet

Drammen kommune. Forekomsten ble drevet på bly, sølv og kobber i perioden 1729-1777, og på sink i perioden 1905-1913. Feltet består av mange gruver. Hovedgruvene er lokalisert under Konnerudkollen, og er hovedsakelig underjordsgruver der en rekke dagåpninger er synlige i dag.

Mesteparten av gruveområdet drenerer til Verkenselva som er en sideelv til Bremsa, som løper ut i Sandebukta. En del av gruveområdet, i det vesentlige området rundt Kontaktstollen, drenerer til et bekkesystem som fører til Drammenselva. Gruveavfall er lokalisert langs Verkenselva. Det er dette avfallet som har størst forurensningsmessig betydning.

Avfallet kommer fra en vaskeprosess som ble drevet i den første driftsperioden, og er spesielt rikt på sink, men inneholder også en del bly og kadmium. Avgangen fra vaskeanleggene ble ført på elva og ligger som banker langs elvas roligere partier. Sig fra

avfallet påvirker vannkvaliteten i vassdraget med forhøyede verdier av sink, bly og kadmium. Avrenningen inneholder mye kalk, og den har høy pH.

Ved utløp av Svendsedammen ble det målt 313 µg sink, 8 µg bly, 5 µg kobber og 0,6 µg kadmium per liter som middeler verdier i 1996-1997. Årlig materialtransport ble da anslått til rundt 3 tonn sink, 46 kilo bly, 32 kilo kobber og 5 kilo kadmium. Store deler av sinktransporten foregår i perioder med stor utvasking. Verkenselva er hovedsakelig belastet med sink, og årstransporten av de andre tungmetallene er relativt beskjeden.

4.3 Kongsberg Sølvverk

Kongsberg, Flesberg og Øvre Eiker kommuner. Hovedtyngden av gruveområdene ligger i Kongsberg kommune. Kongsberg Sølvverk var i drift i perioden 1623-1958. Det var en rekke gruver, de fleste i gruvefeltene Overberget og Underberget. I tillegg til sølvgruvene var det også noen mindre kisforekomster, der det ble tatt ut svovelkis til smelteprosessen i sølvgruvene. Kisgruva i Kisgruveåsen i Saggrenda var den viktigste av disse. Overberget gruvefelt drenerer både mot Kobberbergsselva og mot Numedalslågen, mens Underberget gruvefelt drenerer mot Numedalslågen. Etter at gruvedriften ble avsluttet har gruvene blitt brukt til deponering av husholdningsavfall og gammel ammunisjon fra Forsvaret og Raufoss Ammunisjonsfabrikker.

Undersøkelser fra 2001-2002 viste at drensvannet hadde høyere nivåer av metaller, spesielt sink, kadmium, bly og kvikksølv, enn upåvirket vann. Forhøyede sulfatkonsentrasjoner ble også påvist, noe som tyder på en forvitring av kisminerale i gruveområdet. Forvittringsprosessene er imidlertid ikke så omfattende at drensvannet er surt.

Bortsett fra i området ved Kisgruva ble det ikke påvist surt drensvann i området. I begge hovedstollene var pH-verdiene over 7. Kilde til tungmetaller som ble påvist ved utløpet av hovedstollene er naturlige tilførsler som skyldes berggrunnens sammensetning. Det er også kjent at kvikksølv kan følge sølvmalmer i deler av gruveområdet. Avrenningen fra Kisgruva er sur og tungmetallholdig. Transporten fra området er imidlertid liten og har ingen vesentlig betydning for Kobberverkselva.

Selv om tungmetallkonsentrasjonen er forhøyet i forhold til naturlige bakgrunnsnivå, er transporten liten, og påvirker ikke vannkvaliteten i Kobberbergsselva eller Numedalslågen i særlig grad.

4.4 Bygmesterås

Kongsberg kommune. Forekomsten har vært drevet som sinkgruve. Avfall ligger i strandsonen ved Kjennerudvatn. Utløpsbekken går til Fiskumelva som løper inn i

Fiskumvatnet som hører til Drammensvassdraget. I utløp fra Kjennerudvatn ble det målt 350 µg sink, 8 µg kobber og 0,9 µg kadmium per liter i 1992. Resultatene tyder ikke på at avrenningen er problematisk.

4.5 Eiker kobberverk

Øvre Eiker kommune. Driften ble nedlagt i 1889. Det er flere gruver i området og Bergsgruva har den største avrenningen. Avrenningen fra to andre gruver i området, Åsgruva og Haugset gruve, er uten betydning i forurensningssammenheng. Avrenningen fra Bergsgruva fordeler seg på to vassdrag som fører til Drammenselva, Grorudbekken og Dørja-Vestfosselva.

Grorudbekken løper inn i Honselva som løper inn i Drammenselva ved Hokksund. Fra anleggsveien opp til Bergsgruva er det benyttet en del gruveberg som fyllmasser i veien. Selv om mesteparten av avfallet er deponert slik at det hovedsakelig drenerer til ett av vassdragene (Dørja), er innholdet av kismaterialer i det avfallet som drenerer mot Grorudbekken såpass høyt at samlet tungmetalltransport fra Bergsgruva omtrent er likelig fordelt på begge dreneringsretninger. I Grorudbekken ved veibom ble det målt 0,26 mg kobber og 1,24 mg sink per liter i 1994-1995. Samlet årlig materialtransport fra gruveområdet ble beregnet til 0,6 tonn kobber og 3 tonn sink. Det er anslått at det ligger ca. 9 600 m³ gruveavfall i området. Transport av andre tungmetaller, er beskjedent. Det antas at vannmengdene er for små til at avrenningen er av betydning for vassdraget nedenfor.

4.6 Glomsrudkollen

Modum kommune. En sinkgruve som sannsynligvis ble drevet rundt århundreskiftet. Gruveområdet drenerer til et lite vassdrag som fører til Glitrevatn som er drikkevannskilde for Drammen og Lier kommune. Det er flere gruveåpninger med avfall deponert utenfor. Gruva er drenert med grunnstoll.

De største avfallsmengdene var opprinnelig deponert utenfor grunnstollen. Dette avfallet er for en stor del benyttet til anlegging av skogsbilvei langs vassdraget. Ved utløp fra lille Vindsjø ble det målt 86 µg sink, 1 µg kobber og 0,15 µg kadmium per liter i 1993. Den nærmeste vassdragsstrekningen er påvirket av avrenning fra avfall som er brukt til veibygging i nedbørsfeltet. Avrenningen fra gruveområdet er ikke oppfattet som et problem.

4.7 Modum Blåfarveverk

Modum kommune. Skuterudgruvene. Driften ved verket ble nedlagt i 1898. Det er ca. 40 koboltgruver i området med betydelige mengder veltmasser. I gruvevann i nedre del av området (sørgruvne) ble det målt 500 µg kobber og 110 µg kobolt per liter i 1987. Avrenningen er ikke ansett som problematisk.

4.8 Langdalsgruvene

Modum kommune. Langdalen. Gruvene tilhørte Ertelien og ble nedlagt i 1920. Det finnes flere mindre gruver og skjerp. Avrenningen går til Langdalstjern. Vassdraget fører til Skjærdalselva og Tyrifjorden. I utløp fra Langdalstjern ble det målt 12 µg nikkel og 9 µg kobber per liter i 1990. Avrenningen er ikke ansett som problematisk.

5. Gruver i Vestland

5.1 Sauda Grubekompani

Sauda kommune. Forekomsten er en sinkgruve som ble nedlagt i 1899. Gruveområdet ligger i bratt terreng på sørsiden av Storelva ved Gjuvastøl. Noen tippmasser ligger på ras utenfor gruveåpningene. Det var knuseverk og vaskeri ved Gjuvastøl og avgangen ble ført på elva. I Storelva nedenfor oppredningsverket ved utløpet av en kulp ved Gjuvastøl ble det målt 31 µg sink, 1,3 µg kobber og 0,08 µg kadmium per liter i 1992.

Sink er det viktigste metall i avrenningen. Elva er merkbart påvirket, men tungmetallnivåene er generelt lavere enn de nivåer hvor man kan forvente skadelige effekter. Resultatene tyder ikke på at avrenningen er problematisk.

5.2 Vigsnes Kobberverk

Karmøy kommune. Driften ble nedlagt i 1972. En underjordsgruve som består av to gruveområder som det er kommunikasjon mellom. Flotasjonsavgang fra siste driftsperiode er deponert slik at den deler Visnesvatn i to deler, søndre og nordre. Avgangen ble overdekket og tilsådd i begynnelsen av 1970-årene. Gruvesystemet har stått under naturlig oppfylling med vann siden nedleggelsen og fikk overløp i 1991. Overløp går til småbåthavnen ved Visnesbukta.

Undersøkelser har vist at det har vært en forbedring av vannkvaliteten i begge deler av Visnesvatnet. Den søndre delen er fiskebærende, selv om kobberkonsentrasjonen var relativt høy, rundt 20 µg kobber per liter i 1993. I nordre del av Visnesvatn ble det målt 100 µg kobber per liter og i overløp fra gruve 2 mg kobber per liter. Resultatene antyder at situasjonen ikke er problematisk.

5.3 Årdals kobberverk

Årdal kommune. Kobberforekomstene i Øvre Årdal ble funnet i 1680, og den første muting (ervervelse av rett til å undersøke forekomster) skjedde i 1702. Driften ved Årdals kobberverk ble nedlagt i 1767. Verket hadde flere gruver. Den største ligger under Blåberg i Øvre Årdal. En del avfallsberg ligger på ras i meget bratt terreng. Avfallet er fattig på kismaterialer og det var under befaringen i 1990 ingen synlige sig fra avfallsbergene.

Verket hadde smeltehytte på Farnes ved øvre ende av Årdalsvatnet. Ved befaringene i 1993 ble det observert noe slagg (avfall fra smelteprosess) i området der smeltehytta sto. Nedenfor smeltehytteområdet renner Fardalselvi, der ble det målt 0,8 mikrogram kobber og 1,8 mikrogram sink per liter i 1993. Resultatene tyder ikke på noen avrenning av betydning.

5.4 Stordø

Stord kommune. Driften ved Stordø Kisgruber foregikk i perioden 1907 til nedleggelsen i 1968, og i 1975 ble gruvene overtatt av kommunen. Malmen er relativt ren med lite tungmetaller. Det er flere gruver i området, blant annet Litlabø (Lillebø), Sadalen og Bjørnevad. Det meste av vaskeriavgangen som er deponert i strandsonen ved Litlabø er i dag utjevnet, overdekket med jord og tilsådd.

Gruvene er vannfylte og har overløp som føres via Kiselvo til Storavatn, som er en fiskebærende innsjø. I Kiselvo ble det målt 5 mikrogram kobber og 50 mikrogram sink per liter i 1996. Kiselvo nedenfor fylkesveien er stilleflytende, uten noe markert utløp. Langs vaskerifyllingen er det markerte utfellinger av oker i vassrenner fra fyllingen. Det foreligger ingen anslag for hvor mye disse tilførselene utgjør. Det er vist at reservoaret av metallholdige masser i Storavatn er langt større enn den synlige fyllingen. I overflaten av Storavatnet er nivået av jern og mangan forhøyet i forhold til antatt naturtilstand, det samme gjelder for svovel. Det er lave konsentrasjoner av andre metaller. På enkelte områder i Storavatnet er bunnvannet stagnerende og oksygenfritt, og uten bunndyrproduksjon.

Ved utløpet av Storavatn er det målt 1 mikrogram kobber og 6,5 mikrogram sink per liter i 1992. Bortsett fra jern er det lite tungmetaller i avrenningen.

5.5 Varaldsøy gruvefelt

Kvinnherad kommune. På øya finnes en rekke gruver og skjerp, men det vesentligste av aktiviteten var knyttet til Valaheien. Ved Nygruva, Sandvikfjell skjerp, Svinlands gruve, Haukanes gruve, Kvitsand gruve, Seltevikfjell gruve, Storhilder gruve og Hisdalen gruve har det bare vært ubetydelig drift. Ved Valaheiens øvre område, Gammelgruva, ligger en del avfall med relativt høyt kisinnhold som produserer surt drensvann. Samlet avrenning fra hele Valaheien gruveområde omfatter avrenning fra øvre område, gruvevann og avrenning fra tipp.

Det ble målt 430 mikrogram kobber, 320 mikrogram sink og 8 mg jern per liter i en bekk før innløp til Vatjern i 1994. Denne bekken representerer samlet avrenning fra området. Avrenningen går til sjø. Årlig materialtransport ble anslått til 70 kg kobber og 50 kg sink. Resultatene antyder at avrenningen ikke har vesentlige konsekvenser for sjøen.

5.6 Ølve

Kvinnherad kommune. I Ølveområdet finnes det flere mindre kisgruver, som Christiansgaves Verk, Abrahamsdalen og Dyråsen. Det finnes noe kisholdig avfall som produserer surt sigevann. Avrenningen samles i en bekk som fører til Daleelvi og Hardangerfjorden. I bekken ble det målt under 50 mikrogram kobber per liter i 1992. Resultatene tyder ikke på at avrenningen er problematisk. Lenger inn i fjorden ligger Mølen Gruber. Avrenningen er ikke oppfattet som et problem.

5.7 Hosanger gruvefelt

Osterøy kommune. Svovelkis med lavt kobberinnhold. Det har vært drevet på tre forekomster, Nonås, Litland og Lien. I gruvefeltet finnes det også flere skjerp. Gruvene er lokalisert i to områder, Nonås (Nunnås) og Litlandsvatn. Begge områdene drenerer til Lonevågen. Nonåsfeltet omfatter Bratlien, Storbotten, Claudets gruve og Barrys gruve. Etter 1917 har det ikke vært drift i Nonåsfeltet. I Litlandsfeltet startet driften i 1915. Produksjonen ved Lien I og II (Smith Meyers gruve) kom i gang i 1938. Produksjonen ved de andre gruvene i Litlandsfeltet, Barrats gruve, Barrys gruve og gruve nr. 17 var relativt beskjedne. I 1945 ble all drift ved Hosanger gruver innstilt da all malm var utdrevet. Det er lite gruveavfall/tippmasser i dagen. Det meste er sannsynligvis benyttet til oppfylling og veiformål i distriktet.

Under befaringen i 1994 var det bare synlig overløpsvann ved Nordgruva som ligger nærmest Litlandsvatn. Avgangen fra oppredningsverket ble trolig deponert i Litlandsvatn. Bekken som fører samlet avrenning fra Nonåsområdet er noe påvirket av tungmetaller, og egner seg ikke som vannkilde. I bekken fra Nonåsområdet ble det målt 213 mikrogram nikkel og 54 mikrogram kobber per liter i 1994. Tungmetalltransporten er forholdsvis beskjedne og har neppe konsekvenser for Lonevågen.

5.8 Gravdals gruve

Kvam kommune. Bergedals gruve. Forekomsten har vært drevet på svovelkis, og kobberinnholdet er lavt. Driften ble nedlagt i 1920. Avfallsmengdene er beskjedne, men produserer surt drensvann. Området ser noe grisete ut med tykke okeravsetninger. Det finnes en del stygge gruveåpninger i området. Området drenerer til Svartatjørna som har avløp til et lite vassdrag ned til Gravdal og Hardangerfjorden. Gruvevannet går direkte til sjøen.

I avløp fra Svartatjørna ble det målt 140 mikrogram kobber per liter i 1992. Vannmengdene er små slik at tungmetalltransporten blir beskjedne. Måleresultatene tyder ikke på at avrenningen er problematisk.

6. Gruver i Innlandet

6.1 Sel kobberverk

Sel kommune. Det var drift ved gruvene på 1600- og 1700-tallet. Selsgruvene lå ved Åsåren (Åsoren) og ved Rusti gård under Gruvhaugen, Rosten. Det var flere gruver i området, blant annet Nedre og Øvre Rustom gruver. Verket ble nedlagt da smeltehytta ble tatt av storflommen i Lågen på slutten av 1700-tallet. Gruvene ved Gruvhaugen ble drevet en kort periode i 1908-1912. Avrenning fra tippen ved Åsåren går hovedsakelig gjennom løsmasser i grunnen ned til Otta.

Man kan se på vegetasjonen under tippen at den produserer sur avrenning.

Materialtransporten er for beskjeden til å ha betydning for Otta. Avfallsmengdene ved Gruvhaugen er betydelig større, men inneholder lite kismineraler.

I en bekk fra den største tippen er det målt 1,14 mg kobber per liter i 1993. Siget fra tippen er for beskjeden til å ha noen vesentlig betydning for noe vassdrag. Under befaringen ble det observert en vannslange i området, men gruvevann egner seg ikke til vanningsformål.

6.2 Espedalen nikkelgruver

Sør-Fron og Gausdal kommuner. Det var flere gruver i området, blant annet Evansgruva, Veslegruva, Andreasberg og Bjellku. De fleste av gruvene lå på østsiden av Espedalsvatnet. Den største gruva var Stangsgruva. En del kisholdig avfall er deponert utenfor. Tippen ligger på ras i bratt terreng og drenerer til Megrunnbekken som går til Espedalsvatn. Bruddet er sannsynligvis drenert ved en vannstoll som i dag er overdekket av tippmasser. I en bekk nedenfor tippen ved Stangsgruva ble det målt 1 mg nikkel og 189 mikrogram kobber per liter i 1992. Smeltehytteområdet ved Verksodden, som er synlig påvirket av tungmetaller i grunnen, drenerer til utløpet av Espedalsvatn. I utløpet nedenfor ruinene av smelteovnen er det målt 1,9 mikrogram nikkel og 1,2 mikrogram kobber per liter i 1992. Materialtransporten er beskjeden og for liten til å ha noen vesentlige konsekvenser for Espedalsvatn. Resultatene tyder ikke på at avrenningen er et problem.

6.3 Muttagruvene

Lunner kommune. Gruveområdet er lite påvirket av forurensning og avrenningen oppfattes ikke som problematisk.

6.4 Hadeland Bergverk

Lunner kommune. Virksomheten ved Hadeland Bergverk omfattet sink og tildels blygruver rundt tettstedet Grua, og var fordelt på tre geografisk adskilte områder. Gruvene ved Muttatjern og Skjerpemyr lå på vestsiden av dalen, gruvene ved Nyseter på østsiden og oppredningsverket lå ved Sveselva sør for Grua. Omfanget av virksomheten varierte og i

1925 ble produksjonen nedlagt for siste gang. Virksomheten ved Nysetergruva ble avsluttet i 1927. De siste to årene var virksomheten begrenset til å drive frem den såkalte Tvetmarkstunnelen.

De viktigste forurensningskildene i området er Nysetergruva på østsiden av dalen ved Grua og avgangsdeponiene nedenfor oppredningsverket, Vaskeriet. Avrenningen består hovedsakelig av sink. Gruveområdene ved Grua drenerer til to forskjellige nedbørsfelt, Nyseterbekken som renner til Vigga, som igjen renner nordover gjennom Jarenvannet til Røykenvika i Randsfjorden. Gruvene ved Muttatjern og oppredningsverket drenerer til Sveselva, som renner sørover gjennom en liten utvidelse, Putten, til Harestuvatnet. Det er lite tegn til gruveforurensning både i Muttaområdet og i Sveselva ovenfor oppredningsverket.

I Sveselva nedenfor området der oppredningsverket tidligere lå, er konsentrasjonen av sink, og tildels kadmium og bly forhøyet. Ved undersøkelser i 1994/1995 ble det målt 291 mikrogram sink, 2,5 mikrogram kobber og 0,84 mikrogram kadmium som årsmiddel i dette området. Kildene for avrenningen er svært diffus, idet det ser ut til at en betydelig mengde avgang ligger spredt på flaten langs Sveselva nedenfor verket. I tillegg ligger en klart synlig haug med avgang igjen etter driften. Det er observert fisk i resipienten, og avrenningen har ikke vært oppfattet som problematisk.

6.5 Kvikne Kobberverk

Tynset kommune. Kvikne kobberverk er Norges eldste kisgruve, påbegynt i 1631. Driften ble oppgitt i 1789 etter at gruva ble fylt med vann over natten under en storflom. Etter dette har det vært forsøkt drift et par ganger uten at det ble noe særlig ut av det. Det finnes omlag 100 000 m³ veltemasse i området, og disse er vurdert å være den største forurensningskilden. En stor del av veltene er lagt opp i den første driftstiden, og materialet har derfor ligget lenge og er sterkt forvitret.

Gruveområdet drenerer via to bekker til Storbekken og videre til Ya som er tilløpselv til Orkla. Regulering av Falningssjøen i 1984 har ført til at Ya har mistet mye av vannføringen. Kobberkonsentrasjonen i Ya er derfor blitt så høy at den er tilnærmet fisketom på en strekning på rundt fem km. I 1993 ble det målt kobberkonsentrasjoner mellom 35 og 45 mikrogram per liter i Ya, og årlig materialtransport ut av området ble beregnet til 1 tonn kobber og 0,2 tonn sink. Området er omfattet av kulturhistoriske interesser, og det er i dag ikke ønskelig å gjøre synlige tiltak på veltene i gruveområdet.

6.6 Røstvangen

Tynset kommune. Driften ble nedlagt i 1920. Gruveområdet består av to klart adskilte deler som begge bidrar til vannforurensningen i området. Hovedresipient for avrenningen fra hele området er Tunna, en sideelv til Glomma. I 1992 ble det gjennomført tiltak mot

forurensning fra det nedre området. Velten med råmalm ved vaskeribygningen ble flyttet noen hundre meter og ble fullstendig dekket med plastfolie (over og under).

I 1993 ble en del av veltene i det øvre området, Midthø, flyttet og lagt ut i det nærliggende tjern som området drenerer til. Vannspeilet ble samtidig hevet slik at det avfallet som ble deponert der ble fullstendig dekket av vann. Vannstollen i gruva ble støpt igjen slik at gruva gradvis vannfylles. Det kom overløp fra gruva i 1996. Undersøkelser i 1998 viste at årlig transport av kobber og sink fra gruveområdet var redusert med om lag femti prosent etter gjennomførte tiltak og ble beregnet til ca. 700 kg kobber og 400 kg sink. Vannkvaliteten i Tunnassdraget og i Stubbsjøen var klart forbedret.

Tjernet Tjønne mottar drensvann fra nedre gruveområde med det nye deponiet. I overflatevann fra Tjønne er det målt forhøyede tungmetallnivåer og vannet egner seg ikke som drikkevann.

6.7 Børsjøggruvene

Tynset kommune. Nord for Røstvangen ligger Børsjøggruvene ca 1100-1200 moh. Gruvene ble drevet av Røstvangen gruver i perioden 1913-21. Området består av to gruvefelter, Børsjøggruva og Hamndalsgruva. Områdene drenerer til to bekker som begge fører til Gløta. I Gløta er det målt 3,9 mikrogram kobber og 6,8 mikrogram sink per liter i 1997. Avrenningen har ikke blitt oppfattet som problematisk.

6.8 Klettungen (Fådalen)

Tynset kommune. Det er flere inngjerede gruveåpninger i området som ikke har synlig avrenning. Avrenningen herfra har ikke vært oppfattet som problematisk.

6.9 Tronslien gruvefelt

Alvdal kommune. Det er flere gruver i feltet, bl.a. Tronslien, Tronfjell, Tronshvelvet, Ny Trons og Storthåp. En mindre forekomst ligger også på den andre siden av Tronfjellet (ved Lille Tron, Tynset kommune) og drenerer til Tysla. Gruvene ved Tronsvangen er lokalisert i to områder som ligger forholdsvis nær hverandre. I øvre gruveområde ved Gruvvangen er tippene delvis dekket av vegetasjon. I nedre gruveområde, St. Knuts gruve, er gruvene vannfylte. Ved befaring har det ikke blitt observert noe synlig overløp.

Grunnen nedenfor tippene i nedre gruveområde er svartbrent av surt drensvann. Samlet sig fra området samles i en dreneringsgrøft som fører til et bekkefar som igjen fører til Nordre Tronåna og videre til Storbekken som løper inn i Glomma ved Jordamoen. Ved undersøkelser i 1996 ble det målt 7,6 mg kobber og 4,2 mg sink per liter i siget fra gruveområdet. I Storbekken der den krysser under veien til Auma ble det målt 1,2 mikrogram kobber og 0,7 mikrogram sink per liter i 1996. Selv om kobberkonsentrasjonen er høy i siget, er vannmengdene for beskjedne til å ha noen betydning for Storbekken.

6.10 Sivilvangen

Alvdal kommune. Gruveområdet drenerer til Sivilla, en sideelv til Glomma. Avrenningen fra området er lite forurenset og har ikke blitt oppfattet som problematisk.

6.11 Baugsberget

Alvdal kommune. Heter Baugsberget. Gruva er gammel og gjengrodd uten synlig avløp. Gruveområdet drenerer til Sølva. Avrenningen er ikke oppfattet som problematisk.

6.12 Lovise Hytte

Alvdal kommune. Lovise Hytte ligger ved Hyttemoen ved nedre delen av Sølva like før den munner ut i Folla. Det har vært smeltehytte på området siden 1650. Lovise Hytte ble anlagt i 1748. Hytta ble sist drevet av Røros Kobberverk i perioden 1826 – 1879. På området er det deponert en del slagg langs etter Sølva. Langs elvebredden var tidligere en tømmerforbygning som ble ødelagt av storflommen i 1995. I Sølva nedenfor gruveområdet ble det målt 0,7 mikrogram kobber og 1,9 mikrogram sink per liter i 1997. Resultatene tyder ikke på at tilførslene fra hytteplassen påvirker Sølva i nevneverdig grad.

6.13 Oscar II

Os kommune. Heter Mosenggruva. Driften ble siste gang nedlagt i 1916. Gruva er gjenfylt med gruveavfall. Gruveavfallet i området er sterkt syreproduserende og forårsaker en sterkt sur avrenning som gjør en del skade på vegetasjonen nedenfor. Drensvannet blir delvis tatt opp i grunnen før det når et lite bekkefar som fører til en bekk som igjen løper inn i Vangrøfta. Det er bare i perioder med mye nedbør og snøsmelting at det er noen synlig overflateavrenning som når frem til innløpsbekken til Vangrøfta. I tørre perioder kan en følge det tørrlagte bekkefare med okerutfellinger opp til gruveområdet. I samlet sig fra området like nedenfor avfallet ble det målt 63 mg kobber og 12 mg sink per liter i 1996. En må regne med at vesentlige deler av avrenningen holdes igjen i løsmassene i grunnen nedover mot Vangrøfta. I Vangrøfta ble det målt 0,4 mikrogram kobber og 0,8 mikrogram sink per liter i 1995. Kobberkonsentrasjonen i siget er svært høy, men vannmengdene er små slik at tilførslene fra gruveområdet er av liten betydning for Vangrøfta.

6.14 Fossgruva

Os kommune. Driften ble nedlagt i 1920. Gruvesjakten ble gjenfylt med gruveavfall som et sikringstiltak i 1980-årene. Det ligger en del godt oksyderte veltemasser i området og forårsaker en sterkt sur avrenning som hovedsakelig sprer seg gjennom grunnen ned mot en bekk som løper inn i Vangrøfta ca. 500 meter ovenfor brua ved Vangsvollen. I underkant av gruveområdet og i nærheten av bekken er det drevet inn en ny stoll.

Utenfor stollen ligger tippmasser fra stollutdrivingen. Disse massene inneholder lite kismineraler. Avfallet som ligger igjen på overflaten oppe i øvre gruveområde, er største forurensningskilde. Avrenningen fra området går mot to lokale bekker som begge fører til Vangrøfta som er en sideelv til Glomma. I disse bekkene ble det målt hhv. 490 og 160 mikrogram kobber per liter i 1995. I Vangrøfta ble det målt 0,4 mikrogram kobber og 0,8 mikrogram sink per liter i 1995. Selv om bekkene fra området er betydelig forurensset, er vannmengdene såpass beskjedne at avrenningen fra Fossgruva neppe har konsekvenser for forholdene i Vangrøfta.

6.15 Fredrik IVs gruvefelt

Os kommune. Heter Vangrøftgruva. Gruveområdet ligger i samme område som Oscar II og drenerer mot Vangrøfta. Feltet består av 19 gruveåpninger, blant annet Kongen og Dronninga. Ved befaring i området var Dronninga vannfylt, men uten synlig overløp. Det finnes noe veltemasser i området som ikke har synlig avrenning. Tippmassene er lite forvitret og synes ikke å inneholde vesentlige mengder kismineraler. Avrenningen fra feltet er ikke oppfattet som problematisk.

6.16 Vingelen

Tolga kommune. Gruveområdet består av flere mindre gruver som ligger i åsen opp fra Vingelsetra. Avrenningen drenerer mot Stormyra og Stormyrbekken som fører videre til Glåma. Det er tydelig spor etter avrenning fra den gruva som ligger nærmest veien. Det er noe avsvidd vegetasjon nedenfor den sterkt oksiderte tippene. Under befaring i området i 1996 var det ikke synlig gruvevann fra underjordsgruva. Utenfor stollen er det deponert en større tipp som er sterkt forvitret og som fortsatt produserer surt, metallholdig sigevann. Siget synes å forsvinne i grunnen nedover mot Stormyra. Forurensningstransporten til vassdraget vurderes som meget beskjeden. Avrenningen har ikke vært oppfattet som problematisk.

6.17 Rødalsgruva

Folldal kommune. Rødalen. Gruva er nærmest et dagbrudd som ble drevet av Folldal verk, og ligger ved Gruvkletten. Veltene er fylt tilbake i bruddet som et sikringstiltak i 1983. Denne operasjonen medførte et støtutslipp av forurensset gruvevann fra bruddet med påfølgende fiskedød i Marsjøåi. Gruveområdet drenerer via to bekker til Marsjøåi og Einunna. Einunna er regulert og overført til Savalen, men har periodevis overløp til Folla. I bekkene ble det målt hhv. 1370 og 50 mikrogram kobber samt 180 og 30 mikrogram sink per liter i 1996. I Marsjøåi der den krysser under veien ca. 500 meter før samløp med Einunna ble det målt 2,6 mikrogram kobber og 1,1 mikrogram sink i 1996. Tungmetallkonsentrasjonene i bekkene er høye, men vannmengdene er for beskjedne til å ha noen konsekvenser for vassdraget nedenfor.

6.18 Nygruva i Folldal

Folldal kommune. Grev Moltke. Gruva omfattes av tiltak ved Folldal Verk. Det gjør også Heimtjønnhø. Avrenningen er ikke oppfattet som problematisk.

6.19 Søndre og Nordre Geiteryggen

Folldal kommune. All avrenning i området ved Søndre Geiteryggen drenerer via en bekk til Folla. Det ligger en del forvitret avfallsberg i området og det er noe skader på vegetasjonen. En tipp produserer sur avrenning med høye tungmetallkonsentrasjoner. I gruvevannet fra Rørosstollen ble det målt 1,16 mg kobber per liter i 2002. Gruva er gjennomgått i forbindelse med tiltak ved Folldal Verk. Avrenningen er ikke ansett som problematisk. Gruveområdet ved Nordre Geiteryggen er gjennomgått i forbindelse med tiltak ved Folldal verk. Gruva er vannfylt og har avrenning gjennom et myrområde som drenerer til Svensbekken, som renner inn i Folla ved Grimsmoen. I Svensbekken ble det målt 24 mikrogram kobber per liter i 1984. I gruvevannet ble det målt 19 mikrogram kobber per liter i 2002. Avrenningen inneholder lite kobber og tilførslene fra området har liten betydning for Folla.

6.20 Grimsdalsgruvene

Folldal kommune og Dovre kommune. Feltet består av flere mindre gruver, blant annet Grimsdal, som ble drevet av Folldal verk. Flere dagbrudd drenerer mot Grimsa. Ved befaring i 1992 ble det observert sur avrenning som forsvant i grunnen nedover mot Grimsa. I Grimsa ble det målt 0,3 mikrogram kobber per liter i 1992.

Det er også et par gruver på den andre siden av høydedraget. Det står igjen deler av heishuset over gruvesjakten med en sterkt forvitret tipp på noen hundre kubikkmeter utenfor. Ved befaring i 1996 var det ikke synlig sigevann fra gruva eller tippen, men drens vannet sprer seg i grunnen mot Veslgåsåi ved nedbør og snøsmelting. I Veslgåsåi nedstrøms gruveområdet ble det målt 0,9 mikrogram kobber og 18 mikrogram sink per liter i 1996. Avrenningen er ikke oppfattet som problematisk.

7. Gruver i Trøndelang

7.1 Klinkenberg

Røros kommune. Gruva ligger nord for Aursunden ca. 960 m.o.h. Det var beskjedne drift i perioder fra 1668 til 1790 da Røros Kobberverk startet ny drift ved påvisning av nye malmganger. Denne driften var forholdsvis stor etter den tids målestokk og pågikk frem til 1831. Gruva ble sist drevet som svovelkisgruve i perioden 1890-1892. Nordvest for Klinkenberg ligger det en mindre gruve, Mads gruve. Denne har liten betydning i forurensningssammenheng.

I gruveområdet ved Klinkenberg er det betydelige veltemasser som er forholdsvis rike på kismineraler. Hovedmengden av materialtransporten fra området har sin årsak i forvitring og utvasking fra veltegoods, men det renner også surt gruvevann fra et par gruveåpninger. Veltemassenes volum er anslått til 10000 – 20000 kubikk. Malmene går ut i dagen. Gruveområdet drenerer i sin helhet mot Jamtbekken som løper inn i Aursunden ved Jamtvollen. Avstanden fra gruveområdet og ned til Aursunden er om lag 7 km. På denne strekningen pågår en avsetning av forvittringsprodukter, spesielt jern og kobber i løsmasser og i myrområder som bekken passerer gjennom.

I samlet drensvann fra gruva nedenfor velter ble det målt 4,2 mg kobber og 13,8 mg sink per liter i 1990 og 1,3 mg kobber og 3,4 mg sink per liter i 1996. Ved kartlegging av forurensningstilførsler fra gruveområdet i 1996-1997 ble det anslått at årlig kobberavrenning målt ved kildene var omkring 1 tonn.

Jambekken er betydelig påvirket av kobber og sink i en slik grad at bekken ikke egner seg som vannkilde. Tidsveiet middelvei i Jambekken der den krysser under veien langs Aursunden var 50 mikrogram kobber og 326 mikrogram sink per liter ved undersøkelsene i 1996-1997. I perioder med større utvasking kan kobberkonsentrasjonen bli vesentlig høyere.

Biologien i dette vassdraget ned til Aursunden er død på grunn av høye kobberkonsentrasjoner. Bekken ser helt klar og fargeløs ut, noe som viser at drensvannets jerninnhold er felt ut på veien fra gruveområdet og ned til Aursunden. Materialtransporten ut av området ble anslått til 0,4 tonn kobber og 1,4 tonn sink per år nede ved Jamtvollen. Resultatene fra kartleggingen tyder ikke på at avrenningen fra gruveområdet har vesentlig betydning for vannkvaliteten i Aursunden. I Glåma ved utløp av Aursunden ble det målt 2,7 mikrogram kobber og 4,5 mikrogram sink per liter i 1998 og 1 mikrogram kobber og 4,5 mikrogram sink per liter i 1999.

7.2 Abrahams

Røros kommune. Gruva er et skjerp som tilhørte Røros Kobberverk. Det er tatt ut ubetydelige masser. Området drenerer til Aursunden og Glomma. Avrenningen herfra har liten forurensningsmessig betydning.

7.3 Rødalen

Røros kommune. Gruva tilhørte Røros Kobberverk og ligger ved Røsjøen i Nordgruvefeltet. Gruva er sannsynligvis vannfylt, men det var intet synlig overløp ved befaringen i 1992. Metalltransport fra gruveområdet skyldes hovedsakelig avrenning fra avfallstipper. Avrenningen går til Røa, en sideelv til Glomma. I Røa ble det målt 12 mikrogram kobber og 31 mikrogram sink per liter i 1992. Resultatene viser at det er forhøyede verdier av kobber og sink i Røa nedenfor gruveområdet. Forurensningstilførslene har trolig kun lokal betydning for Røa.

7.4 Fjellsjøgruva

Røros kommune. Fjellsjøgruva er en underjordsgruve og ligger ved Store Fjellsjøen i Nordgruvefeltet. Store Fjellsjøen er ikke påvirket av gruveforurensning. Gruva har adkomst via en skråsjakt. Sjaktåpningen er dekket av tippmasser. Forurensningstransporten fra området skyldes hovedsakelig avrenning fra tippet.

Området drenerer til et stort myrområde nedenfor og videre til en liten bekk som løper inn i Lille Fjellsjøen, som er fiskebærende. Avrenningen herfra går via Naustebekken, til Orvsjøen. Det sure sigevannet setter synlig preg på myrområdet nedenfor.

I siget fra tippet ble det målt 10,7 mg kobber, 262 mg sink og 540 mikrogram kadmium per liter og en pH på 4,4 i 1992. I Naustebekken, ved utløpet av Lille Fjellsjøen, ble det målt 2,1 mikrogram kobber, 56 mikrogram sink og 0,1 mikrogram kadmium per liter i 1992.

Resultatene viser at det er et betydelig innhold av sinkblende i tippet. Ved utløpet av Lille Fjellsjøen er tungmetallkonsentrasjonene ikke spesielt store. Materialtransporten ut av området vurderes derfor som beskjeden. Avrenningen har neppe betydning for Orvsjøen.

7.5 Sextus

Røros kommune.

Christianus Sextus gruve. Gruva tilhørte Røros Kobberverk og ligger i Nordgruvefeltet. Den ble drevet i perioder fra 1723 til omkring 1940.

All avrenning fra Sextus går direkte til Orvsjøen, og store deler av året foregår denne avrenningen som grunnvann. Gruvevannet fra Sextus renner til et lite tjern som igjen har avrenning gjennom en bekk til Orvsjøen. Også denne bekken forsvinner nesten fullstendig i grunnen i tørre perioder. Til dette tjernet renner også avrenningen fra en del gruveavfall i området rundt taubanestasjonen. Fra Orvsjøen kommer Orva som munner ut i Glomma. Kobberkonsentrasjonen i Orva ved utløp av Orvsjøen er omlag 120-135 mikrogram per liter. Av tilførselene til Orvsjøen er veltene og gruvevann fra Sextus dominerende.

Ved siden av forurensningskildene på land i nedbørsfeltet, ble det fra sommeren 1975 til årsskiftet 1977/78 deponert ca. 150 000 tonn kisholdig avgang i Orvsjøen fra flotasjonsverket ved Kongens gruve. Utslippet foregikk i innsjøens dypeste parti. I Orvsjøen finnes også betydelige mengder tungmetaller utfelt som hydroksider i sedimentet.

Ved undersøkelser i 1995 ble samlet årlig transport ut fra Sextus gruveområde beregnet til 2 tonn kobber og 4,8 tonn sink. Avrenningen fra gruveområdet utgjør 80 - 90 prosent av samlet belastning av kobber og sink på Orvsjøen. Kobber- og sinkkonsentrasjonene i sjøen er svært høye og ligger i områdene 150 - 200 mikrogram kobber og 300 - 900 mikrogram sink per liter, noe som har ført til at sjøen ikke er fiskeførende, og at den praktisk talt mangler andre vannlevende organismer.

Gruveområdet er omfattet av meget stor kulturhistorisk interesse. På bakgrunn av dette er det lite sannsynlig at det vil bli utredet tradisjonelle tiltak ved Sextus.

7.6 Lergruvebakken

Røros kommune. Lergruvebakken er en sinkgruve som ligger i Nordgruvefeltet og tilhørte Røros Kobberverk. Driften ble nedlagt i 1977. Etter da er gruva gradvis fylt opp med vann og det er nå overløp av gruvevann.

Gruvevannet er ikke surt, men har høyt innhold av sink. I gruvevannet ble det målt 1,2 mg sink, og 0,7 mikrogram kadmium per liter i 1998. Vannmengden er liten. Det ble anslått en årstransport på om lag 120 kg sink og 54 gram kadmium i 1998. Området drenerer til Orva. Tungmetalltransporten er av mindre betydning for Orva i forhold til den øvrige transport av tungmetaller fra Nordgruvefeltet.

7.7 Hestkletten

Røros kommune. Hestkletten gruve ligger i Stortvartzområdet og tilhørte Røros Kobberverk. Forurensningstransporten skyldes delvis avrenning fra tippen og delvis fra selve gruva. Den synlige overflateavrenning drenerer til en liten bekk som munner ut i øvre del av slamdammen på Stortvartz.

I bekken ble det målt 8,6 mg kobber og 37,6 mg sink per liter i 1992. I gruvevannet ble det målt 11,5 mg kobber per liter. Gruvevannet går antakelig til Quintus gruve. Et lite sig går til Olavsgruva. Avrenningen fra Hestkletten er ikke oppfattet som problematisk.

7.8 Quintus

Røros kommune. Gruva tilhørte Røros Kobberverk og ligger i Stortvartzfeltet. Den har mulig felles gruvevann med Hestkletten gruve. Gruveområdet drenerer via Stormyrbekken til Djupsjøen.

I samlet avrenning fra gruva ble det målt 1,1 mg kobber og 2,7 mg sink per liter i 1990. Stormyrbekken, som tilføres tungmetaller fra flere gruver i området, er tydelig påvirket av dette. Det ble målt 110 mikrogram kobber, 0,7 mikrogram kadmium og 320 mikrogram sink per liter i Stormyrbekken ved veibru i 1990.

Gruveområdet er imidlertid omfattet av stor kulturhistorisk interesse og det er i dag ikke aktuelt å gjøre inngrep i gruveområdet som drenerer til Stormyrbekken. Området omfatter foruten Quintus, også Solskinnsgruva og Olavsgruva. Avrenningen er ansett for å være av mindre betydning for Djupsjøen.

7.9 Olavsgruva og Solskinnsgruva

Røros kommune. Gruvene tilhørte Røros Kobberverk og ligger i Stortvartzfeltet. I gruvevannet fra Olavsgruva ble det målt 790 mikrogram kobber og 1040 mikrogram sink per liter i 1990. Olavsgruva er omfattet av sterke kulturminneinteresser og fungerer i dag som besøksgruve i området. Solskinnsgruva ligger like ved Olavsgruva. Hele gruveområdet

drenerer til Djupsjøen via Stormyrbekken. Avrenningen har mindre betydning for Djupsjøen.

7.10 Klasberget

Røros kommune. Gruva tilhørte Røros Kobberværk. Gruveområdet består av flere mindre gruver mellom Tyskberget og toppen av Klasberget hvor den øverste gruva ligger. Gruveområdet drenerer til Aursunden. Produksjonen har vært beskjeden. Noe tippmasser ligger utenfor gruveåpningene.

Under kartleggingen i 1992 var det intet synlig sigevann fra noen av gruvene. På vegetasjonen i området kan man se at det av og til kommer forurenset sigevann fra noen av tippmassene. Den øverste gruva er delvis vannfylt uten synlig overløp fra bruddet. Vannet i bruddet hadde en pH-verdi på 3,6. Avrenningen fra gruveområdet har liten betydning for Aursunden.

7.11 Feragen kromgruvefelt

Røros kommune. Det er flere gruver i området. I en innløpsbekk til Røragen der bekken krysser sti fra Jonasgarden ble det målt 28 mikrogram nikkel, 7,6 mikrogram kobber og 2 mikrogram krom per liter i 1981 og 4 mikrogram kobber, 30 mikrogram sink og 1,9 mikrogram krom i 1987. Bekken drenerer området rundt Skardgruva. Avrenningen fra gruveområdet vurderes som beskjeden og oppfattes ikke som et problem.

7.12 Mugg

Holtålen kommune. Gruva tilhørte Røros Kobberværk og ligger i Nordgruvefeltet. Det er den nordligste av Røros Kobberværks gruver i Nordgruvefeltet. Mugggruva ligger i Holtålen på grensa til Røros. Den ble nedlagt i 1919 etter 150 års drift og er i dag omfattet av kulturminneinteresser.

Avgangsmasser er spredt over et stort areal. Gruva drenerer hovedsakelig via Stordalsbekken til Rugla som igjen renner ut i Gaula. I Stordalsbekken nedenfor avgangsdam ble det målt opp mot 2 mg kobber og 670 mikrogram sink per liter i 1995. Undersøkelser i Rugla i 1994 viste kobberverdier fra 4 til 15 mikrogram per liter. Etter hvert som Gaula stadig ble mindre påvirket av tungmetaller fra de øvrige gruvene i nedbørsfeltet (Killingdal og Kjøli), ble tilførsler som dem fra Rugla mer merkbare. Undersøkelsene på Mugg i 1995 viste at den samlede forurensningstransport ut av området var ca. 800 kg kobber per år. Transporten av andre tungmetaller fra området var relativt liten. Gruvevannet bidrar lite til den samlede transporten. Hovedkildene var velter og avgangsdeponi. Det finnes to tidligere avgangsdammer og demningene som holdt denne avgangen tilbake var tildels betydelig skadet, og vannspeilet stod langt under overflaten i størstedelen av arealet. På bakgrunn av dette ble det gjennomført

forurensningsbegrensende tiltak i området høsten 1998. Den gamle dammen ble revet og det ble satt opp en ny fyllingsdam.

7.13 Menna

Holtålen kommune. Svensk Menna. Gruva ligger i Ålen på Gaulas nordside og sørøst for Bjørkleppen. Malmen ble funnet i 1870-årene og var i drift i perioder frem til den ble nedlagt i 1921. Det finnes en del kisholdig avfall og råmalm i gruveområdet som drenerer via en bekk til Store Menna, som er en sideelv til Gaula. I bekken ble det målt 124 mikrogram kobber og 180 mikrogram sink per liter i 1994. I Store Menna der den krysser veien fra Reitan til Tydal ble det målt 2,4 mikrogram kobber og 5,6 mikrogram sink per liter i 1994. Avrenningen til Store Menna har neppe noen vesentlige miljømessige konsekvenser.

7.14 Røros-Menna

Holtålen kommune. Gruva ligger i Ålen ca. 1 km nordøst for Svensk Menna gruve. Drift etter kobberkis kom i gang i 1885 og driften ble nedlagt i 1889. Det er deponert noe avfallsmasser i gruveområdet. Avrenningen fra gruveområdet samles i et lite bekkedrag som fører til Lille Menna, en sideelv til Gaula. I bekken nedenfor gruveområdet ble det målt 1,4 mg kobber og 8,2 mg sink per liter i 1994. I Lille Menna ved veien fra Reitan til Tydal ble det målt 9,9 mikrogram kobber og 3,4 mikrogram sink per liter i 1994. Vannmengdene ut av gruveområdet er små, og avrenningen er ikke ansett som problematisk.

7.15 Guldals gruve

Holtålen kommune. Guldals/Gauldal gruve ligger i Ålen på et høydedrag ca. 1 km nordøst for Røros-Menna gruva. Gruva var i drift i perioder fra 1774 og sist nedlagt i 1915. Gruvefeltet består av to gruver, Gammelgruven og Hovedgruven samt flere skjerp. Avfallsmengdene er forholdsvis beskjedne, og mesteparten er samlet rundt et lite tjern. Gruvene er i dag vannfylte og var uten synlig overløp ved befaring i 1994. I en bekk fra tjernet nedenfor hovedgruva ble det målt 369 mikrogram kobber, 112 mikrogram sink og 0,24 mikrogram kadmium per liter i 1994. Denne bekken fører til et bekkedrag som munner ut i Lille Menna, der det er målt 9,9 mikrogram kobber per liter i 1994. Avrenningen er ikke ansett som problematisk for Lille Menna.

7.16 Hesjedalsgruva

Holtålen kommune. Hesjedalsgruva eller Pålsgruva ble åpnet første gang rundt 1750. Gruva ligger i Hessdalen og ble drevet som dagbrudd og delvis som underjordsgruve. Den er drenert ved en stoll som går inn under fylkesveien og munner ut nede ved Hesja. Driften ble siste gang nedlagt i 1918. Det ble utført oppryddingstiltak i gruveområdet i 1986. Dagbruddet ble gjenfylt med gruveavfall, overdekket og tilsådd. I gruvevann ved utløp av stoll ble det målt 1,3 mg kobber, 10 mg sink og 30 mikrogram kadmium per liter og en pH-verdi på 2,7 i 1994. Dagbruddet dreneres fortsatt via stollen ut til Hesja. Drensvannet går til Hesja. I Hesja ble det målt 1,4 mikrogram kobber og 4,6 mikrogram sink per liter i 1994.

Selv om sigevannet fra området er sterkt forurensset, vurderes vannmengdene som for beskjedne til at tungmetalltransporten har noen vesentlig betydning for Hesja.

7.17 Storvoll

Holtålen kommune.

Gruva ligger i Hessdalen øst for Hesjedalsgruva på et høydedrag under Stordalshøgda. Gruva ble trolig åpnet første gang omkring 1855. Driften ble nedlagt siste gang i 1919. Driften har foregått i skrånende terreng med flere gruveåpninger. Gruva er drenert ved en ca. 200 meter lang stoll (nedre stoll). Det ligger igjen noe råmalm og avfallsmasser med relativt høyt kisinnhold der hvor skeidehuset sto. Avrenningen fra området består av sigevann fra selve gruva som drenerer ut gjennom nedre stoll og sigevann fra avfall i dagen. Samlet sigevann fra området forsvinner delvis i grunnen ned mot et bekkefar som løper inn i Rognsåa, som igjen løper inn i Hesja nedstrøms Hesjedalsgruva. I Rognsåa ved fylkesveien ble det målt 5,7 mikrogram kobber og 30,5 mikrogram sink per liter i 1994. I Hesja ble det målt 1,4 mikrogram kobber og 4,6 mikrogram sink per liter i 1994. Drensvann fra området er sterkt forurensset. I gruvevann fra nedre stoll ble det målt 1,3 mg kobber og 20,7 mg sink og i sig fra nedre velter ble det målt 2,3 mg kobber og 15,3 mg sink per liter i 1994. Rognsåa er også påvirket i noen grad idet tungmetall-konsentrasjonene er noe høyere enn naturlig bakgrunnsnivå. Materialtransporten har neppe vesentlig betydning for Hesja.

7.18 Storhøgduva

Holtålen kommune. Storhøgduva ligger på Storhøgda ca. 886 m.o.h. Gruveområdet ligger øverst i et nedbørsfelt som dreneres av en bekk som fører til Rugla. Gruva er drevet som underjordsgruve og ble siste gang nedlagt i 1909. I dag ses kun en vannfylt synk som eneste dagåpning. En del avfallsberg med relativt lavt kisinnhold er deponert utenfor gruveåpningen. Tippen produserer noe surt drensvann som passerer gjennom et myrområde ned mot en bekk som fører til Rugla. I overflatevann fra den vannfylte synken ble det målt 3,5 mg kobber og 2 mg sink per liter i 1994. I bekken ble det målt 0,58 mikrogram kobber og 0,53 mikrogram sink per liter i 1994. Resultatene fra bekken tyder på at tungmetallavrenningen er svært liten.

7.19 Fromgruva

Holtålen kommune. Fromgruva ligger ca. 830 m.o.h under Stordalshøgda ca. 2 km nordvest for Storhøgduva. Det har vært ubetydelig gruvedrift på forekomsten i perioden 1720-1745 og omkring 1790. Etter en kort forsøksdrift vinteren 1913-14 ble driften nedlagt i 1914. Området drenerer til en liten bekk som fører til Benda, som er en sideelv til Gaula. I Benda der den krysser fylkesveien til Hessdalen ble det målt 2,4 mikrogram kobber og 0,98 mikrogram sink per liter i 1994. Resultatene fra Benda tyder på at avrenningen er liten.

7.20 Rogngruva

Holtålen kommune. Rogngruva ligger ca. 1 km sørøst for høydedraget Rogne ca. 800 m.o.h. Det er ingen vei til gruva. Malmen ble i sin tid kjørt til Eidet på vinterføre. Gruveområdet omfatter også Vestre Rognsgruve. Det er neddrevet en liten synk og en del kisholdige masser ligger ved siden av synken som er vannfylt. Surt sigevann fra tippmassene går til en liten bekk som fører til Benda, en sideelv til Gaula. I gruvevann fra Vestre Rogngruve ble det målt 910 mikrogram kobber og 4,2 mg sink per liter i 1994. Avfallsmengdene ved Rogngruva er betydelig større enn ved Vestre Rognsgruve. Rognsgruva ble mutet i 1776, men ble trolig bare drevet i perioder i kort tid. Driften ble siste gang nedlagt i 1908. Sigevann fra avfallsmassene og fra den vannfylte gruva går til Benda. Under befaringen i 1994 var det veldig tørt og ingen synlig overflateavrenning til Benda. Det er trolig kun synlig overflateavrenning fra området i perioder av året. Materialtransporten vurderes derfor som relativt beskjeden. I gruvevann fra Rogngruva ble det målt 34,3 mg kobber og 1,7 mg sink per liter i 1994. I Benda der den krysser fylkesveien til Hessdalen ble det målt 2,4 mikrogram kobber og 0,98 mikrogram sink per liter i 1994. Resultatene fra Benda tyder på at avrenningen er liten.

7.21 Rødhammer

Holtålen kommune. Rødhammer kisgruve ligger ca. 1 km vest for Fremste Kneppen i Trælsåfjellet ca. 900 m.o.h. Forekomsten ble funnet i 1774, men det har ikke vært gruvedrift av betydning på forekomsten, og driften ble siste gang nedlagt i 1824. Gruveområdet drenerer til en bekk som fører til Holda, som er en sideelv til Gaula. I bekken fra gruveområdet ble det målt 0,72 mikrogram bly, 5,1 mikrogram kobber og 11,7 mikrogram sink per liter i 1994. Analyseresultatene viser at bekken er påvirket av avrenning av tungmetallene. Avrenningen har ingen vesentlig betydning for Holda.

7.22 Kårslått

Holtålen kommune. Kårslått gruve ligger i ca. 850 meters høyde under Kårslåtten ca. 2 km vest for Rensjøen. Kobberkisgruve med liten drift. Gruva ble siste gang nedlagt i 1917. Det er drevet ned noen synker i området i noen få meters dybde. Gruveområdet drenerer til en bekk som løper inn i Lille Rena, som igjen løper inn i Gaula ved Ålen sentrum. I Lille Rena der den krysser Rørosbanen ved Ålen stasjon ble det målt 0,95 mikrogram kobber per liter i 1994. Resultatene tyder ikke på noen merkbar avrenning av tungmetaller fra gruveområdet.

7.23 Fløttum

Midtre Gauldal kommune. Fløttum gruve ligger i Fordalen. Gruva ble drevet i årene 1888-1917 og vesentlig som forsøksdrift. Gruveområdet drenerer i en sigevannsbekk til Sandåa og videre til Fora som er sidevassdrag til Gaula. Veltene i området er sterkt forvitret. I sigevannsbekken like nedenfor gruveområdet ble det målt 1,7 mg kobber per liter og en pH-verdi på 2,8 i 1984. I Sandåa der den krysser veien i Fordalen ble det målt 50 mikrogram

kobber og 690 mikrogram sink per liter i 1984. På samme sted i Sandåa ble det målt 40 mikrogram kobber og 610 mikrogram sink per liter i 1996. I Fora nedenfor tilløp av Sandåa ble det målt 2,6 mikrogram sink og 0,5 mikrogram kobber per liter i 1996. Sandåa er sterkt påvirket av tilførselene fra gruveområdet. Resultatene for Fora tyder på at tilførselene fra Fløttum gruve ikke har vesentlig betydning i hovedvassdraget.

7.24 Midtgruva

Tydal kommune. Midtgruva eller Jensgruva ligger ca. 1 km nordøst for Rypkletten i ca. 950 meters høyde. Driften ble siste gang nedlagt i 1917. Området drenerer til Grøna, en sideelv til Tya. I området er det drevet ned 3-4 synker som i dag er vannfylte. Den største er drevet ned ca. 20 meter. En mindre tipp som inneholder noe forvitret gods er deponert utenfor gruveåpningene. Avrenning av forvittringsprodukter fra tippene blir tatt opp i grunnen nedenfor tippene og har neppe noen vesentlig betydning for Grøna. Det ble ikke observert sigevann ved befaringen i 1994.

7.25 Grønskarfeltet

Tydal kommune. Gruvene i Grønskarfeltet er drevet som kobbergruver og består av flere gruver: Flogruva, Kjørergruva, Grønnskar 1, 2 og 3. De ligger samlet rett sør for Skarhøgda i Grøndalen. De første funn i området ble gjort i 1741. Driften ble siste gang nedlagt rundt 1905. Hele gruveområdet bortsett fra noen skjerp øverst i feltet drenerer til Fremre Grøna. Skjerpene drenerer til Grøna. Under befaringen i 1994 var det ingen synlige sig fra tippene. I Fremre Grøna nedstrøms tippene ved Flogruva ble det målt 0,97 mikrogram kobber per liter i 1994. Resultatene tyder ikke på noen avrenning av betydning for vannkvaliteten i Fremre Grøna.

7.26 Allergot

Tydal kommune. Allergot gruve (Alltid Godt Gruve) ligger ca. 3 km nord for Grønskargruvene under Gråvola rett nord for Blåhammartjønna ca. 920 m.o.h. Det var gruedrift i perioden mellom ca. 1815 til rundt 1830. Driften var betydelig etter den tids målestokk. Gruveområdet består av en synk ca. 150 meter sør for hovedgruva. En mindre tipp med lite forvitret gods er deponert utenfor synken. Utenfor hovedgruva, som består av to slepesynker, er det deponert tippmasser i sterkt skrånende terreng. Disse massene er synlig forvitret. Området drenerer til Allergotbekken, som fører til Grønsjøen og videre til Tya. I Allergotbekken rett under tippene ble det målt 23,8 mikrogram kobber og 8,4 mikrogram sink per liter i 1994. Resultatene viser at bekken er påvirket av tilførselene fra gruveområdet ved forhøyede konsentrasjoner av kobber. Kobberkonsentrasjonene vil sannsynligvis variere en del avhengig av årstid og nedbørsforhold. Materialtransporten vurderes som for beskjedne til å ha noen vesentlig betydning for Grønsjøen.

7.27 Undal Verk

Rennebu kommune.

Undal Verk ligger ved Berkåk ved elven Skauma, som er en sideelv til Orkla. Gruva er forholdsvis gammel og driften tok til allerede omkring 1650 som kobbergruve. Aktiviteten har imidlertid vært størst i moderne tid i årene fra 1952 til nedleggelsen i 1971. Malmen består hovedsakelig av svovelkis som er relativt fattig på kobber og sink. I siste driftsperiode ble malmen knust og fraktet til Berkåk stasjon med taubane. Etter opplasting på tog ble malmen transportert videre til Trondheim for oppredning ved verket i Ilsvika ved Trondheimsfjorden. Det er lite gruveavfall i området, men kisholdig materiale er benyttet som fyllmasse i området rundt Skauma. Eksisterende bygninger i gruveområdet står trolig helt eller delvis på gruveavfallet som også tjener som vern mot elva.

Gruva, som er en underjordsgruve, er helt vannfylt. Noe tydelig overløp er ikke synlig. Overløpet skjer trolig diffust gjennom grunnen mot Skauma. Skauma er synlig påvirket av tilførselene fra gruveområdet ved tydelige utfellinger av oker i elveleiet.

Vannkvaliteten i Skauma er undersøkt ved flere anledninger før kartleggingen av gruveforurensning i 1996-1997, og resultatene tyder ikke på noen vesentlige endringer i vannkvalitet i Skauma i løpet av tidsperioden mellom 1968 og 1997.

Under kartleggingsperioden 1996-1997 var den tidsveide middelerdi for kobber på 33,8 mikrogram per liter i Skauma nedenfor Undal Verk, med en maksverdi på 126,9 mikrogram og en minimumsverdi på 12,5 mikrogram. Sink og kadmium hadde middelerdi på hhv. 112 mikrogram og 0,25 mikrogram per liter. Bly hadde en maksverdi på 0,36 mikrogram per liter. Selv om tungmetallkonsentrasjonene varierte betydelig i løpet av undersøkelsesperioden, var de gjennom hele året så vidt høye for spesielt kobber og sink at de neppe gir grunnlag for noe biologisk liv av betydning. De høyeste konsentrasjonene ble påvist ved lave vannføringer.

Årlig materialtransport ved undersøkelsen i 1996-1997 ble anslått til rundt 300 kg kobber og 700 kg sink. Det vesentligste av årstransporten i måleperioden foregikk under vårflommen i 1997. Avrenningen fra Undal Verk har ingen vesentlig betydning for Orkla.

7.28 Indset grube

Oppdal kommune. Nyberget. Indset grube/Nyberget. Gruva ligger helt nede ved Orkla oppstrøms Innset. Forekomsten består av kobberfattig svovelkis. Forurensningstilførselene vurderes som beskjedne og har sannsynligvis kun betydning under snøsmelting og nedbørsrike perioder.

7.29 Vårstigen

Oppdal kommune.

Vårstigenfeltet består av 4 forekomster (Vårstihaugen, Vårstigen, Knutshø og Skåkbekken) langs en kissone som strekker seg fra Skåkbekken like ovenfor E6 i sør, oppover fjellsiden på Drivdalens østside, til Vårstihaugen i nord, ca. 1065 m.o.h. Feltet ble første gang mutet i 1898, og det har vært prøvedrift i flere perioder frem ca. 1937.

Ved Skåkbekken er det et skjerp med en mindre tipp. Avrenning fra tippet drenerer til Skåkbekken som går til Driva. Skåkbekken er prøvetatt der den krysser under E6. Det ble målt 9,9 mikrogram kobber per liter i 1985. Resultatene tyder ikke på noen avrenning av betydning.

7.30 Høydalsgruva

Orkland kommune. Høydalsgruva ble drevet av Løkken Verk i perioden 1660-1911. Gruva er drevet på kobberkis og svovelkis og er drevet både som dagbrudd og underjordsgruve. Gruva ligger ikke lett tilgjengelig og er i bratt terreng opp fra Løkken. Det er ingen veier opp til gruveområdet. I gruveområdet er det et dagbrudd som er drenert med en eller flere vannstoller. Surt drensvann renner ut av to vannstoller nedenfor dagbruddet. Området drenerer til en bekk som passerer et myrområde før den løper inn i Gruvtjønnna og videre til Storlitjønnna. Bekken fra Storlitjønnna fører videre til Svorka, som er en sideelv til Orkla. Nedenfor dagbruddet er det flere tipper med avfallsmasser. Avfallet er forholdsvis rikt på kismaterialer, men inneholder relativt lite kobber. Deler av avrenningens tungmetallinnhold felles ut i myrområdet før den når Svorka.

Svorka er regulert og mottar også drensvann fra Løkken-området (Raubekken) samt overført vann fra Orkla som tas inn i overføringstunnel fra Bjørset i Meldal, før den renner ut i Orkla etter å ha passert Svorkmo kraftverk.

I samlet avrenning før innløp til Gruvtjønnna var bekkens sur med en pH-verdi på 3,06 i 1994. Kobberkonsentrasjonen (1 mg/liter) er forholdsvis lav i forhold til jernkonsentrasjonen (42 mg/liter). Også sinkkonsentrasjonen (6 mg/liter) er vesentlig høyere enn kobberkonsentrasjonen. Dette tyder på at avfallet i området som drenerer til bekkens, inneholder i det vesentligste svovelkis med en del sink.

I bekkens fra Høydalsgruva ble det målt 0,21 mg kobber og 1,35 mg sink per liter som middelverdier i 1994-1995. Samlet årstransport til Svorka ble beregnet til 0,24 tonn kobber og 1,52 tonn sink i 1994-1995. I Svorka ble det målt 1,6 mikrogram sink og 1,1 mikrogram kobber per liter i 1996. Avrenningen går til Orkla som er belastet med avrenning fra flere gruveområder der Løkken Gruber bidrar mest. I Orkla ved Vormstad ble det målt gjennomsnittlig 7,4 mikrogram kobber per liter i 1995, og 5,83 mikrogram kobber per liter i 2016. Avrenningen fra Høydalsgruva er ikke oppfattet som problematisk for Orkla.

7.31 Viktoriagruva og Kong Karls gruve

Orkland kommune. Gruvene tilhørte Løkken Verk og er gjennomgått i forbindelse med tiltak i Løkkenområdet. Avrenningen oppfattes ikke som problematisk.

7.32 Aamodt

Orkland kommune. Aamodt/Åmot gruve. Gruva var i drift i perioden 1853-1874. Det ligger deponert noe veltemasser som er lite forvitret utenfor gruveåpningene. Samlet avrenning fra området føres via et bekkefar til Svorka. I bekken nedenfor gruveområdet ble det målt 85 mikrogram kobber per liter og en PH-verdi på 7,42 i 1990. I nedre del av Svorka ble det målt 1,6 mikrogram sink og 1,1 mikrogram kobber per liter i 1996. Avrenningen fra Aamodt har ingen vesentlig betydning for Svorka.

7.33 Ulriksdal

Trondheim kommune. Ulriksdal gruver ligger på Vassfjellet. Det har vært drift i perioder mellom 1670 til 1918. Gruveområdet drenerer til Skjøla som er en sideelv til Nidelva. Det ble målt 0,24 mg kobber per liter i gruvevannet i 1990. Resultatene tyder ikke på at avrenningen er problematisk, og den er av liten betydning for Nidelva.

7.34 Selbu Kobberverk

Selbu kommune. Gammelgruvefeltet ligger rett nord for Måltoppen og Gruvfjellet som er et høydedrag under Melshogna. Gruveområdet ligger i skrånende terreng ca. 550-600 m.o.h. Gruvefeltet ble åpnet av Selbo Kobberværk i 1713 og består av flere mindre brudd og en hovedgruve som er kalt Gammelgruben. Det er flere gruveåpninger i området, dagbrudd og underjordsgruver, blant annet Framgruben, Prinsessegruben, Hammergruben, Florgruben, Nilsgruben og Mebustgruben. I dag kalles hele området for Gammelgruva.

Utenfor bruddene er det deponert avfallsberg i velter. Det meste av avfallet foreligger fortsatt som blokker, noe som viser at avfallet er forholdsvis fattig på kisminerale. Ved befaringen i 1998 var det tørt og ingen synlige sig fra tippene. Okeravsetninger nedenfor veltene viser tydelig at forvittringsprodukter transporteres i nedbørrike perioder av året eller under snøsmelting. I samlet drensvann fra Gammelgruva ble det målt 0,9 mg kobber per liter i 1998. Området drenerer til et bekkefar gjennom Kjerringdalen. Bekken løper inn i Rotla, som er en sideelv til Nea. Avrenningen oppfattes ikke som problematisk.

7.35 Meråkerfeltet

Meråkerfeltet består av mange gruver. Flere av disse påvirker Stjørdalselva. Forurensningsmyndighetene vurderer behovet for eventuelle tiltak i området.

7.35.1 Gilså

Meråker kommune. Gilså gruve ligger nær toppen av Gilsåfjellet ca. 930 m.o.h. og ble åpnet første gang i 1771. Gruva er en underjordsgruve og ligger på vannskillet mellom Gilsåa/Stjørdalselva og Løddølja/Nea. Det ligger en del veltemasser utenfor de vannfylte gruvesjaktene. Hovedmengden av avrenningen går til Gilsåa, men også noe til Løddølja og Nea.

I samlet avrenning via sig til Gilsåa ble det målt 7,8 mg kobber per liter i 1997. I samlet avrenning via sig til Løddølja ble det målt 1,1 mg og 4,5 mg kobber per liter i 1997. Selv om metallkonsentrasjonene er betydelige har imidlertid avrenningen herfra liten betydning for de tilstøtende vassdrag da vannmengdene er beskjedne. I perioder med stor utvasking kan avrenningen ha en målbar effekt på tungmetallnivåene i Gilsåa. I Gilsåa ble det målt 0,2 mikrogram kobber per liter i 1993 og 4,2 mikrogram kobber per liter i 1997. Total sett vurderes tilførslene fra Gilsåa gruve som beskjedne.

7.35.2 Dronningens gruve

Meråker kommune. Dronningens gruve ble drevet som dagbrudd i bratt terreng under Bjørneggfjellet i Hårrådalen ca. 800 m.o.h. Gruva ble åpnet i 1746 og nedlagt i 1791. Veltene ligger på ras i sterkt skrånende terreng nedenfor bruddet. De er lite forvitret og synes fattig på kismineraler. Bruddet er drenert gjennom en stoll nedenfor veltene. Avrenningen går via et myrområde til Gilsåa. I utløp fra grunnstoll ble det målt 70 mikrogram kobber og 40 mikrogram sink per liter i 1990. I Hårråa, som drenerer gruveområdet, ble det målt 0,5 mikrogram kobber per liter nedenfor tilløpet av Storbekken i 1997. Resultatene tyder ikke på at avrenningen fra gruveområdet har noen vesentlig betydning for vannkvaliteten i vassdraget.

7.35.3 Lillefjell

Meråker kommune. Lillefjell er Meråkerfeltets hovedgruve og ble drevet som kobbergruve frem til 1920. Gruva ligger i bratt terreng under Gruvefjellet sørvest for Stordal. Avrenning fra velter er den største forurensningskilden. Veltene er lokalisert i to tippområder. Begge områdene produserer sur avrenning med et betydelig tungmetallinnhold. Gruvevannet er også surt. Etter befaring i 1993 ble det anslått at metalltransporten ut av området var omlag 1 tonn kobber og 2 tonn sink per år. Etter undersøkelser i 1997/1998 ble det beregnet en årlig massetransport på 2,1 tonn kobber og 4,5 tonn sink fra Lillefjell gruve. Avrenningen går til Gilsåa via gruvebekken. Gilsåa er påvirket på hele strekningen fra gruveområdet ned til innblanding i Dalåa. Ved gruvebekkens innløp til Gilsåa ble det målt 175 mikrogram kobber per liter og 1150 mikrogram kobber per liter i 1997. I Gilsåa ved Rotvoll ble det målt kobberverdier mellom 21 og 88 mikrogram per liter og sinkverdier mellom 32 og 140 mikrogram per liter i 1997. Bakgrunnsnivåer i Gilsåa før Gruvebekken ble målt til 0,2 mikrogram kobber og 4,2 mikrogram sink per liter i 1993. Etter innblanding i Dalåa kan det fortsatt påvises tungmetallkonsentrasjoner over naturlig bakgrunnsnivå. Dalåa går til Stjørdalselva der det ved Flåan ble målt kobberverdier mellom 1,2 og 6,8 mikrogram per liter og sinkverdier mellom 2,4 og 16,5 mikrogram per liter i perioden fra juli 1997 til juli 1998. Stjørdalselva er påvirket av tungmetallavrenningen fra de mange gruvene i nedbørsfeltet. De forhøyede tungmetallkonsentrasjoner i Gilsåa har negative effekter på biologiske forhold.

7.35.4 Fonnfjellet gruver

Meråker kommune. Feltet består av flere underjordsgruver hvor det har vært forholdsvis liten aktivitet. Gruvene ble nedlagt i 1920. Utenfor gruvene er det deponert en del avfall som forvitrer. I nedre område er det en stoll som det kommer en del sterkt surt vann ut av. Samlet avrenning passerer gjennom et myrlendt område som tar opp store deler av avrenningen.

Det er observert noe skade på vegetasjonen nedenfor tippene. Området drenerer via småbekker til Vollbekken som løper inn i Stjørdalselva. I Vollbekken ved brua ble det målt 2 mikrogram kobber per liter i 1997. Avrenningen har neppe store konsekvenser for Vollbekken.

7.35.5 Kongens gruve

Meråker kommune. Kongens gruve (Kongsgruva) er et dagbrudd som ble drevet i perioden 1747-93. Avfallsmassene utenfor gruva produserer en del sur avrenning. Avrenningen går til Tverrelva som er en sideelv til Torsbjørka. I Tverrelva er det målt 8,9 mikrogram kobber/liter i 1997. Tilførselene fra Kongens gruve karakteriseres som beskjedne.

7.35.6 Kluken gruve

Meråker kommune. Kluken blyglansgruver ligger i ca. 1000 meters høyde ved et lite tjern som har avløp til en bekk som fører inn til Sverige. Området drenerer i sin helhet til Sverige. Driften er av gammel dato og foregikk trolig før 1850. Det ligger igjen noe driftsavfall med høyt innhold av kismineraler, spesielt blyglans. I dreinsvannet fra gruvefeltet ble det påvist forhøyede verdier av tungmetaller, spesielt bly i 1997. Vannet i bekkene er ikke brunfarget av jern så det kan være vanskelig å vite at det ikke egner seg som drikkevann.

7.35.7 Langsund

Meråker kommune. Langsund gruve ligger ved Langsundbekken sørøst for Fossvatnet. Gruva ligger ved bekken og er delvis vannfylt. Den ble drevet en kort periode på slutten av 1800-tallet. Mesteparten av avfallet er samlet i en tipp som avgir sur avrenning til en liten bekk som går til Fossvatn, et fiskevann som drenerer til Torsbjørka. I Langsundbekken ved innløp i Fossvatn ble det målt 43,9 mikrogram kobber per liter i 1993, og 91,4 mikrogram kobber per liter i 1997. Bekken er tydelig påvirket av avrenningen. Materialtransporten i bekken vurderes imidlertid som for liten til å ha noen vesentlige effekter på forholdene i Fossvatn.

7.36 Ytterøya

Levanger kommune. Hokstad Kisgruber ligger på Ytterøya innerst i Trondheimsfjorden. Gruvene ble drevet på svovelkis i perioden 1861-1912 og var en tid Norges største svovelkisprodusent. Gruveområdet strekker seg fra fergeleiet ved Hokstad i østlig retning på skrå oppover en åsrygg ved Sandingsbukta. Det er flere gruveåpninger med tippmasser utenfor. Det er også avfallsmasser i strandsonen der det trolig har vært et oppredningsverk, og sannsynligvis har det vært sjødeponering. Avfallsmassene er sterkt

forvitret. Noe dremsvann lekker ut av gruvene ved laveste nivå over strandsonen. Det kislørende laget går ut i dagen i strandsonen og gir også et naturlig bidrag av metalltilførsler til sjøen.

Det er blitt benyttet en del gruveberg til veiformål i området. I strandsonen utenfor gruveområdet ble det målt 720 mikrogram kobber og 1500 mikrogram sink per liter i 1992. Vannkvaliteten i strandsonen er betydelig påvirket av tilførsler fra gruveområdet. Gruveområdet er sterkt oppsplittet og dels åpent for vær og vind. Selv om strandsonen er påvirket, anses ikke avrenningen for å ha vesentlig betydning for sjøen.

7.37 Tjerngruben

Steinkjer kommune. Det har kun vært utført prøvedrift. Det er drevet to små synker som er forbundet med en stoll. Gruva ligger nær Gaulstad. Den drenerer til et tjern som har avløp via en bekk til Mokkaelv. I tjernets utløp ble det målt 150 mikrogram kobber og 20 mikrogram sink per liter i 1981. Selv om utløpet av tjernet er tydelig påvirket, er avrenningen så beskjeden at den neppe har noen vesentlig betydning for vassdraget nedenfor.

7.38 Verdal-Steinkjer området

Det er flere gruver i området: Malså & Åkervoll, Skjækerdal, Gaulstad og Mekk, Skrattås, Bjørnåsen, Marken, Vetringshalden.

Gruveområdene drenerer til hovedvassdragene Verdalselva og Ognå. Produksjonen ved gruvene har vært liten og kortvarig. Avfallsmengdene fra virksomheten er av den grunn beskjeden, og avrenningen av tungmetaller er liten. Det kan kun spores lokale effekter i sigevann og bekker i selve gruveområdene. I hovedvassdragene kan det ikke spores effekter.

7.38.1 Malså kobberverk & Åkervoll gruve

Verdal kommune. Driften ved Malså pågikk i årene 1876-1882 og var beskjeden, men hadde egen smeltehytte. Området er lokalisert i Sagdalen nordvest for Sagvollvåla. I området finnes også Vetringshalden gruve og et skjerp. I samme dalføre ligger Åkervoll gruve som ble drevet av Røros kobberverk i perioden 1893-1908.

Gruveområdet ved Malså kobberverk drenerer til Malsåa og til en mindre bekk kalt Gruvebekken. I området er det deponert avfallsmasser som forvitrer og avgir tungmetaller. Malsåa er sideelv til Helgåa/Verdalselva. Vetringshalden gruve ligger ved Gruvtjønnå som har avløp til Vetringen og Malsåa. Åkervoll gruveområde drenerer til et bekkefar som fører mot Malsåa. Gruveavfallet ved Åkervoll forvitrer mye og avgir relativt sur avrenning. Ved Vetringshalden gruve er det små mengder avfallsmasser.

Undersøkelser i området viser at Gruvebekken er påvirket av tungmetaller. Dette skyldes tilførsler fra en velte med forvitrede masser overfor smeltehytteområdet. Resultatene for Malsåa viser at det er noe tungmetallavrenning i dette nedbørsfeltet. I Malsåa nedenfor

smeltehytta ble det ble målt kobberverdier mellom 5,7 og 29,2 mikrogram og sinkverdier mellom 2,4 og 8,1 mikrogram per liter ved befaringer i 1996 og 1997.

I Malsåa nedstrøms gruveområdet ved parkeringsplassen i Sagdalen ble det målt kobberverdier mellom 8,7 og 12,2 mikrogram og sinkverdier mellom 2,4 og 5,6 mikrogram per liter ved befaringene i 1996 og 1997. Videre nedover i Malsåa ble det tatt prøver like før innløpet i Helgåa ved Vollen. Der ble det målt 2,9 mikrogram kobber i 1997. I Helgåa ved Ulvilla ble det målt kobberverdier mellom 0,4 og 0,8 mikrogram per liter i 1997.

Avrenningen fra Vetringhalden gruve gir en dårlig vannkvalitet i Gruvtjønna. Vannet her er surt og antakelig fisketomt. I utløpet fra Gruvtjønna ble det målt 6,6 mikrogram kobber og 18,8 mikrogram sink per liter og en pH-verdi på 4,5 i 1997. Årstransport av kobber fra Malså kobberverk ble da anslått til under 100 kg og rundt 100 kg fra Åkervoll.

7.38.2 Skjækerdal nikkelgruver

Verdal kommune. Gruvene ligger ved elva Dyråa som er sideelv til Skjækra som igjen munner ut i Helgåa med avløp videre til Verdalselva. Gruveområdet ligger tett inntil Dyråa på begge sider av elva. Området drenerer i sin helhet til Dyråa. Gruvene var i drift i perioden 1876-1894. Skeidet malm ble transportert til smeltehytta som lå under Skjækerfossen. Dagbruddet ligger på nordsiden av Dyråa. De største veltemassene ligger på sørsiden og helt inntil elva. Gruvene på sørsiden er vannfylte og var uten synlig overløp ved befaringen i 1997. I smeltehytteområdet ligger det endel slagg. Mye slagg er trolig fjernet eller tatt av flommer og ført nedover elva i årenes løp.

Undersøkelser i området i 1997 tyder på at tungmetallavrenningen fra gruveområdet er beskjeden. I Dyråa nedenfor gruveområdet ble det målt kobberverdier mellom 0,3 og 0,8 mikrogram og nikkelverdier mellom 0,7 og 2,2 mikrogram per liter i 1997. I Skjækra nedenfor Skjækerfossen ble det målt 0,4 mikrogram kobber og 0,9 mikrogram sink og 0,7 mikrogram nikkel per liter i 1997.

7.38.3 Gaulstad og Mokka

Steinkjer kommune. Gruvene er kobbergruver. De ligger like i nærheten av hverandre, sør for Snåsavatnet. Det har vært gruvedrift i perioden 1764-1880. Gaulstad og Mokka gruver ble drevet av forskjellige eiere uavhengig av hverandre. Gruvene hadde hver sin smeltehytte. Ved Rokne smeltehytte, tilhørende Mokka kobberverk, er grunnen forurensset på røsteplassen. De fleste gruveene i Gaulstad-Mokkområdet drenerer mot en bekk som fører til Badstubekken og videre til Mokkaelv-Sørrokta-Ogna.

Den nordligste gruva, Gaulstad hovedgruve, drenerer mot Kvernhuselva som løper inn i Mokkaelv nedstrøms tilløpet av Badstubekken et par km nord for Badstubbekkenes munning. I Kvernhuselva ved Bakken ble det målt 2,6 og 3,7 mikrogram kobber per liter i 1997. I Mokkaelv ved krysning under riksvei ble det målt 1,2 og 1,4 mikrogram kobber per liter i 1997.

Området til Rokne smeltehytte drenerer til Sørrokta mens avrenningen fra området til Skjellegrend hytte, tilhørende Gaulstad kobberverk, drenerer til Sørrokta/Ogna 3-4 km nedstrøms tilførselene fra Rokne hytte. I Ogna ved Hyllbrua ble det målt 0,4 og 2 mikrogram

kobber per liter i 1997. I Badstubekken ved Mekk gård ble det målt kobberkonsentrasjoner mellom 1,6 og 4,3 mikrogram per liter i 1996 og 1997. Etter disse undersøkelsene ble det anslått at årlig kobbertransport i Badstubekken var mindre enn 100 kg. En betydelig del av transporten antas å ha sin årsak i naturlig bakgrunnsavrenning.

7.38.4 Skrattås sinkgruver

Steinkjer kommune. Gruvedriften pågikk i perioden 1889-1906 etter sink. I området er det flere gruver: Bjørnåsen, Skrattåsen og Marken. Det er bare ved Skrattåsen at det har vært noe drift av betydning. Gruvene i Skrattåsen er delvis dagbrudd og delvis underjordsgruver. Det ligger en del avfall utenfor gruveåpningene som sannsynligvis er viktigste kilde for tungmetallavrenning fra området. En tipp utenfor Bjørnåsen skjerp har avrenning mot et lite tjern/våtmarksområde ved hovedgruven. Hovedgruven er vannfylt, men hadde ikke synlig overløp ved tre befaringer i 1996 og 1997.

I en nærliggende bekk, Gruvebekken, ble det målt 0,45 mg sink, 15 mikrogram kobber, 5 mikrogram bly og 1,6 mikrogram kadmium per liter i 1996. Ved undersøkelser i 1997 ble det målt 0,22 og 0,46 mg sink, 7,5 og 16,6 mikrogram kobber, 1,7 og 5,5 mikrogram bly og 1,1 og 1,7 mikrogram kadmium per liter. Det beiter en del kyr i området sommerstid, og bekken benyttes sannsynligvis som vannkilde. Gruveområdet drenerer til et lite vassdrag som fører til Fossemvatnet som hører med til Snåsavassdraget. Avrenningen er antakelig såpass beskjeden at den ikke er av vesentlig betydning for hovedvassdraget.

8. Gruver i Nordland

8.1 Bjørkåsen

Narvik kommune. Driften ble nedlagt i 1965. Gruva var en svovelkisgruve med lite kobber i malmen. Avgangen ble ført i den 2 km lange Kisbekken (Tverrelva) og ned til fjorden og dekker i dag bunnen innerst i Ballangsfjorden. Avgangsmasser ligger også i og langs Kisbekkens elvebredder. Bekken har i dag mye mindre vannføring etter regulering i området. Gruva er vannfylt. Området har flere sig med en del okerutfelling.

Det er lite kobber i avrenningen, men relativt høye jernverdier. I overløpsvannet ut av gruva ble det målt 2,6 mg kobber og 263 mg jern per liter i 1996. I Kisbekken under E6 var kobberkonsentrasjon under 10 µg per liter, mens jern ble målt til 0,23 mg per liter. Kisbekken er påvirket av forurensningen, men tungmetalltransporten er av mindre betydning for Ballangsfjorden.

8.2 Tårstad kisgruver

Evenes kommune. Gruven het Tørrestad Kobberværk. Den ble åpnet første gang i 1636, og nedlagt siste gang i 1940. Det var størst aktivitet i 1906 - 1907. Gruveområdet drenerer til Tårstadelva/Lavangseidet. Det er noe forvitring i området, men lite kobber. I et sig fra en

synk er det målt 5 µg kobber per liter i 1984. Resultatene tyder ikke på noen tungmetallavrenning av betydning.

8.3 Malmhaug

Rana kommune. Både Malmhaugen og Rødfjell ligger i området ved Raudvatnet. Malmhaug gruve ble drevet som et appendiks til Båsmo og av Båsmos eiere. Malmen ble kjørt til Båsmo for oppredning. Driften har foregått i perioden 1916-1937. Gruveområdet drenerer til Plura, som er en sideelv til Ranaelva. Det ligger en del tippmasser utenfor gruestollene. Avfallet forvitrer sterkt. Vegetasjonen rundt er påvirket. I siget fra gruva ble det målt 48 mg jern, 1280 mikrogram sink og 170 mikrogram kobber pr. liter i 1996. I Plura, som mottar avrenningen, ble det målt 61 mikrogram jern, 1 mikrogram sink og 0,8 mikrogram kobber per liter i 1996. Resultatene viser at malmen var en forholdsvis ren svovelkis med beskjedent innhold av andre kismineraler. Tilførsleene fra gruveområdet synes ikke å ha noen merkbar effekt på vannkvaliteten i Plura.

8.4 Raudfjellet kisgruver

Rana kommune. Ligger ved Rødfjell. Produksjonsdriften i Mossgruven startet i 1911. All drift ble lagt ned i 1919. Kisen var en relativt ren svovelkis, noe avrenningen fra gruveområdet også viser. Mesteparten av gruveavfallet er fylt tilbake i gruva som sikring. Noe kisholdig avfall forvitrer og avgir sur avrenning. Noe gods er benyttet i veien opp til området.

Bekken fra gruveområdet er sur, men inneholder relativt beskjedne mengder av andre tungmetaller enn jern. Det ble målt 120 mikrogram kobber, 60 mikrogram sink og 5100 mikrogram jern per liter og pH-verdi på 3,9 i 1996. Bekken omfatter nær samlet avrenning fra hele gruveområdet.

Området drenerer til Raudvatnet, som er et fiskevann, og Tverråga som er en sideelv til Ranaelva. I Tverråga ved Kvannlia nedstrøms gruveområdet ble det målt 1,8 mikrogram kobber, 1,5 mikrogram sink og 51 mikrogram jern per liter i 1996. Selv om avrenningen er sur, er vannmengden og kobberkonsentrasjonene for beskjedne til å forårsake giftvirkninger i vassdraget nedenfor.

8.5 Bindal gullgruve

Bindal kommune. Det har vært prøvedrift i gammel tid. Gruveområdet drenerer til Bogelva. I forbindelse med eventuell ny drift foretok Norsk Hydro en undersøkelse i Bogelvvassdraget i 1985. Det er mye arsenkis i området. I gruvevann fra stollen ble det målt 1 mg arsen per liter. I sigevann fra tipp ble det målt 60 mikrogram arsen per liter. I Bogelva er det målt 0,7 mikrogram arsen per liter i 1985. Resultatene tyder ikke på noen tungmetallavrenning av betydning.

9. Gruver i Troms

9.1 Vaddas kisgruver

Skjervøy kommune. Gruveområdet drenerer til et lite vassdrag som fører ned til Oksfjorden i Reisafjorden. Gruvene ligger i bratt terreng og har bare vært drevet som forsøksdrift. Det finnes små mengder avfall som forvitrer noe.

Det ble målt 5 mikrogram kobber per liter i en bekk som drenerer noe av gruveområdet i 1985. I Storelva, som drenerer hele gruveområdet, er det målt 2 mikrogram kobber per liter i 1985. Resultatene tyder ikke på noen forurensningstilførsler av betydning.

9.2 Birtavarre

Kåfjord kommune. Driften ved Birtavarre Kobberverk ble nedlagt i 1919. Det er gruveåpninger på begge sider av dalføret. Gruva er vannfylt. Det er størst forurensning rundt smeltehytta i dalbunnen der det er lite vegetasjon antakelig på grunn av kobber i løsmassene.

Gruveområdet drenerer til Ørnedalselva/Kåfjordelva der det ble målt 6 mikrogram kobber per liter i 1985. Elva tas inn i et kraftverk som har utløp lenger nede i Kåfjorddalen. Resultatene tyder ikke på noen avrenning av betydning for vassdraget.

10. Gruver i Finnmark

10.1 Repparfjord

Hammerfest kommune. Feltet består av flere kobbergruver og ligger sør for Ulveryggen ved Repparfjorden. Gruvene ble drevet som dagbrudd av Folldal Verk i perioden 1972-1978. Oppredningsverket som produserte kobberkonsentrat lå nede ved fjorden. Avgangen fra verket ble deponert på dypt vann i Repparfjorden. Driften ble nedlagt i 1978.

Gruveområdet drenerer delvis til Ytre Ariselv og til Geresjohka som munner ut i indre del av Repparfjorden. Dagbruddene er drenert via en vannstoll som har avløp til en liten bekk som er lite synlig for publikum og som også fører til fjorden.

I Ytre Ariselv er det målt 3 µg kobber per liter, i Geresjohka 2 µg per liter og i bekken som mottar drensvann fra dagbruddene ble det påvist en kobberkonsentrasjon på 118 µg per liter i 2010. Analysene ble utført i forbindelse med utredning av ny gruedrift i området. Det er ikke surt drensvann i området.

10.2 Alta Kobberverk

Kåfjord i Alta kommune. Består av underjordsgruver. Driften ble siste gang lagt ned i 1908. Ved Kåfjorden ligger en del tipper i bratt terreng utenfor gruveåpningene. En del avgang fra kisvasking samt slagg fra smeltehytta er deponert nede ved fjorden. Avgangen

er lite svovelholdig. I en bekk gjennom gruveområdet ble det målt 23 µg kobber per liter i 1992, denne avrenningen går til sjøen.

Avrenningen har mindre betydning for vannkvaliteten i sjøen.

10.3 Raipas

Alta kommune. Gruven ved lille Raipas er et dagbrudd som drenerer mot Tverrelvdalen. Det er bare avrenning fra området i nedbørsperioder. Ved befaring i området i 1992 var det ikke synlig sigevann i området, og ingen tegn til vannforurensning.

Tlf.: 73 58 05 00
post@miljodir.no
www.miljodirektoratet.no
Postboks 5672 Sluppen,
7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim:
Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

Besøksadresse Oslo:
Grensesvingen 7, 0661 Oslo



Miljødirektoratet er et statlig forvaltningsorgan
underlagt Klima- og miljødepartementet.

Vi jobber for et rent og rikt miljø. Hoved-
oppgavene våre er å redusere klimagass-
utslipp, forvalte norsk natur og hindre
forurensning.