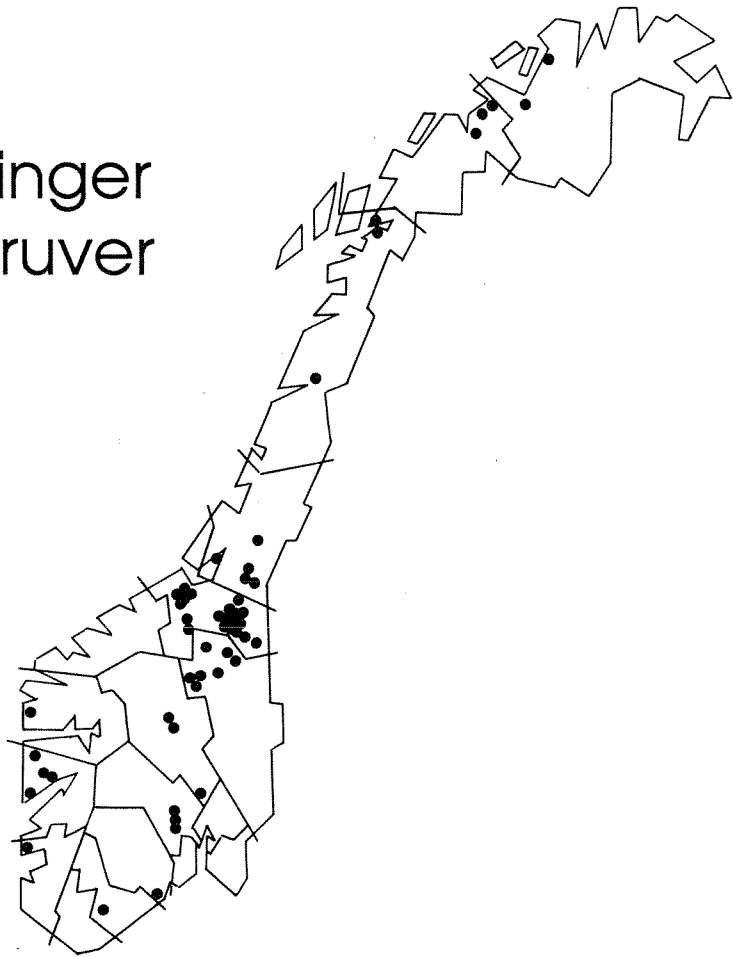




O-90138

Vannforurensninger
fra nedlagte gruver



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

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

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

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

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

Prosjektnr.:	90138
Undernummer:	III
Løpenummer:	2531
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel:	Dato:
Vannforurensninger fra nedlagte gruver. Del III.	12/12-1990
Forfatter (e):	Prosjektnummer:
Iversen, Eigil Rune	90138
	Faggruppe:
	Industri
	Geografisk område:
	Antall sider (inkl. bilag):

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
Statens forurensningstilsyn.	

Ekstrakt:
Rapporten gir en kortfattet vurdering av forurensningssituasjonen ved en del nedlagte kisgruver. Analyse materialet er samlet inn i 1990. Enkelte av gruveområdene er også behandlet i tidligere rapporter. Det er ikke påvist noen nye områder hvor avrenningen er så stor at den har skadelige effekter på større vassdragsstrekninger.

4 emneord, norske:

1. Gruveforurensning
2. Nedlagte gruver
3. Tungmetaller
4. Norge

4 emneord, engelske:

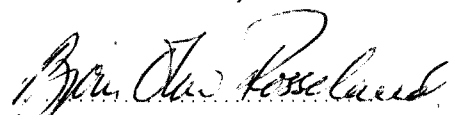
1. Acid mine drainage
2. Abandoned mines
3. Heavy metals
4. Norway

Prosjektleder:



Eigil Iversen

For administrasjonen:



Bjørn Olav Rosseland

ISBN 82-577-1845-9

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Oslo

VANNFORURENSNING FRA NEDLAGTE GRUVER

Del III

Oslo, 12. desember 1990.

Forfatter: Eigel Rune Iversen

1. SAMMENDRAG

Det er foretatt en vurdering av forurensningssituasjonen ved en del nedlagte kisgruver en har hatt liten kjennskap til tidligere. Vurderingene er basert på feltbefaringer med prøvetaking av drensvann foretatt i perioden juli-november 1990.

Det er også foretatt supplerende prøver av drensvann ved noen gruveområder en har data fra tidligere.

Ved enkelte av områdene er avrenningens størrelse skjønsmessig kvantifisert. Av de gruveområdene som er vurdert i denne undersøkelse, er det avrenningen fra Ertelien (Ringerike) og Klinkenberg (Rørosfeltet) som er av størst betydning hva avrenningens størrelse angår. Konsekvensene for vassdragene er beskjedne da fortynningsforholdene er gode (Tyrifjorden og Aursunden). Lokale vassdrag er imidlertid sterkt påvirket av avrenning fra disse områder. Ingen av gruveområdene i denne undersøkelse påvirker større vassdragsstrekninger.

INNHOLDSFORTEGNELSE:

	Side:
1. SAMMENDRAG	3
2. INNLEDNING	5
3. DE ENKELTE GRUVEOMRÅDER	6
3.1 Raudfjell og Malmhaugen	6
3.2 Gjerdsvika	7
3.3 Meråkerområdet	9
3.3.1 Gilså gruve	9
3.3.2 Dronningens gruve	10
3.3.3 Lillefjell gruve	11
3.3.4 Fonnfjell	11
3.3.5 Mannfjell	12
3.3.6 Andre tilførsler	13
3.4 Rørosfeltet	13
3.4.1 Klinkenberg	13
3.4.2 Abrahams	14
3.5 Løkken-området	15
3.5.1 Høydalsgruva	15
3.5.2 Åmot gruve	15
3.6 Hadelands bergverk, Grua	16
3.7 Ringerike Nikkelverk	17
3.7.1 Ertelien	17
3.7.2 Langdalsgruvene	18
3.7.3 Smelteverksområdet	19
3.8 Blåfarveverket, Sørgruvene	19
4. REFERANSER	20

2. INNLEDNING

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har tidligere gitt ut rapporter med oversikt over vannforurensning fra nedlagte gruver (Iversen, Johannessen, 1984, og Iversen, Arnesen, 1990 (Ref. 1 og 2).

Rapportene gir en kortfattet vurdering av forurensningssituasjonen ved hvert gruveområde med bakgrunn i inntrykk fra feltbefaringer foretatt til gruveområdene og stikkprøver av avrenning eller i tilstøtende vassdrag. De fleste av gruveområdene som denne undersøkelsen omfatter, er kjent fra tidligere befaringer. Det er tatt supplerende prøver fra disse områdene. Det er også foretatt befaringer til noen gruveområder hvor en ikke har kjennskap til forurensningssituasjonen fra tidligere.

Følgende områder er undersøkt:

Raufjell og Malmhaug, Mo i Rana, Nordland.

Gjersvika, Røyrvik, Nord-Trøndelag.

Meråkerområdet med Gilså, Dronningens, Lillefjell, Fonnfjell og Mannfjell gruver, samt området omkring oppredningsverket i Meråker.

Høydal og Åmot gruver i Løkkenområdet, Sør-Trøndelag.

Abrahams og Klinkenberg gruver i Rørosområdet.

Hadelands bergverk på Grua, Oppland.

Ringerike nikkelverks gruver i Langdalen og Ertelien samt smelteverksområdet ved Skjærdalselva, Modum, Buskerud.

Sørgruvene ved Blåfarveverket, Modum, Buskerud.

Feltundersøkelsene er gjennomført i perioden juli-november 1990.

3. DE ENKELTE GRUVEOMRÅDER

3.1 Raudfjell og Malmhaugen

A/S Rødfjellets Kisgruber var i drift i perioden 1911-1919. Ved gravene i Raudfjellet ble ialt tatt ut 53.000 tonn kis. Produksjonen ved Malmhaugen var betydelig mindre, ca. 5.600 tonn kis som ble tatt ut i perioden 1916-17 og 1920-21. Kisen ved gravene besto av en meget ren svovelkis med forholdsvis beskjedent innhold av kobber og sink.

Gruvene ved Raudfjellet ligger i Rana kommune ved Raudvatnet (kartref. 33 WVP 762 525, 2027 IV, Storforshei). og drenerer til Tverråga ved utløpet av Raudvannet. Tverråga er sideelv til Ranaelva. Mesteparten av gruveavfallet er fylt tilbake i gruva som en sikring av åpningene. Det var intet synlig overløp av gruva. Det er fortsatt en del kisholdig avfall i gruveområdet, både veltegoods og vaskeriavgang som forvitrer sterkt og avgir sur avrenning. Noe gods er også benyttet i veien opp til området. Gruveavfallsmengdene vurderes totalt sett som beskjedne (< 10.000 tonn). Ved befaringen i juli ble det tatt en prøve av bekken nedenfor gruveområdet.

Prøvetakingspunktet omfatter nær samlet avrenning fra gruveområdet. Vannføringen i bekken var stor på prøvetakingstidspunktet på grunn av kraftig regnvær (anslått til ca. 5 l/s).

Resultater:

pH	Konduktivitet mS/m	Jern mg/l	Kobber mg/l	Sink mg/l	Kadmium mg/l
3.47	26.62	11.7	0.24	0.11	< 0.01

Resultatene bekrefter at malmen var fattig på kobber og sink. Selv om avrenningen er sterkt sur, er trolig vannmengden og kobberkonsentrasjonen for beskjedne til å forårsake giftvirkninger på biologien i vassdraget nedenfor.

Ved gravene ved Malmhaugen har det sannsynligvis bare vært forsøksdrift. Gruva ligger i samme område (kartref. 33 WVP 787 573), men drenerer via et myområde til Plura, som er en sideelv til Ranaelva. En del tippmasser ligger utenfor gruestollen. Avfallet forvitrer sterkt,

men det var vanskelig å ta prøver av samlet avrenning. Det ble tatt prøve av gruvevannet ved utløpet av stollen. Vannmengden ble vurdert til < 1 l/s.

Resultater:

pH	Konduktivitet mS/m	Jern mg/l	Kobber mg/l	Sink mg/l	Kadmium mg/l
3.43	71.21	17.2	0.040	0.92	< 0.01

Gruvevannet inneholder lite kobber, noe som viser at dette var en svovelkisgruve. Selv om avfallstippen forvitrer kraftig og drensvannet har betydelig surhet, er andre tungmetallkonsentrasjoner enn jern sannsynligvis for beskjedne til at avrenningen har noen konsekvenser for Plura.

3.2 Gjersvika

Gjersvika forekomst ligger ved Limingen i Røyrvik kommune, Nord-Trøndelag (kartref.: 258 935, 1924 IV, Røyrvik). Det ble drevet forsøksdrift på forekomsten i Gjersvika før første verdenskrig i forbindelse med starten av Grong Gruber. Området og avfallet drenerer delvis direkte til Limingen og har også avrenning som fører til Limingen via to mindre bekker. Malmen går ut i dagen, noe som fører til en naturlig tungmetallavrenning til Limingen. Riksvei 764 til Røyrvik (gammel og ny) er sprengt ut gjennom gruveområdet. Det er videre åpnet flere mindre gruver i området og på begge sider av veien. Avfallsmengdene har beskjedent omfang. Det største deponiet ligger utenfor hovedstollen mellom riksvei 764 og vannkanten. Denne tippene ligger på ras ned i vannkanten. En mindre bekk renner gjennom tippområdet. Bekken er også tungmetallbelastet på grunn av avrenning fra veiskjæringer og mindre avfallsmengder ovenfor veien. Ved en befaring i området 23. august 1990 ble bekken prøvetatt (1) ovenfor riksvei 764 (før tilløp fra tipp ved hovedstoll) og ved innløpet (2) i Limingen (noe avrenning fra tipp):

Resultater:

	pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber mg/l	Sink mg/l	Jern mg/l	Kadmium µg/l
(1)	3.93	11.14	30.5	0.35	0.22	4.74	0.39
(2)	3.87	10.68	23.5	0.34	0.22	3.77	0.38

Resultatene tyder ikke på at tippen bidrar med vesentlige mengder tungmetaller. Om en anslår bekkens vannføring til å være omkring 5 l/s, blir f.eks. kobbertilførselen til Limingen ca. 50 kg/år.

Den andre bekken som hovedsakelig drenerer avfall ovenfor veien, ligger mer øst og nærmere Røyrvik. Bekken har noe mindre vannføring og ble også prøvetatt 23. august 1990 (3).

Resultater:

	pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber mg/l	Sink mg/l	Jern mg/l	Kadmium µg/l
(3)	3.35	32.4	70	0.98	0.68	6.68	1.1

Bekkene synes å være likeverdige hva tungmetallbelastning på Limingen angår. Det er også drevet inn en stoll noe mer øst enn hovedstollen og nesten nede i vannkanten. Gruvevannet ble prøvetatt (4) 23/8-1990:

Resultater:

	pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber mg/l	Sink mg/l	Jern mg/l	Kadmium µg/l
(4)	5.94	33.5	120	0.48	2.11	1.26	2.8

Gruvevannsmengden er beskjeden (1 l/s), og avrenningen har derfor mindre betydning enn de to bekkene.

Totalt sett vurderes avrenningen fra området kun å ha lokal betydning for Limingen.

3.3 Meråkerområdet

Gruvefeltet i Meråkerområdet består av en rekke gruver som alle drenerer til hovedvassdraget, Stjørdalselva. Etter opplysninger fra Bergvesenet regnes følgende gruver å høre med i Meråkerfeltet:

Felt	Driftsperiode	Anslått råmalms- produksjon i tonn
Kluken	før 1875	1.000
Kongens	1750-1800	1.000
Dronningens	1750 1800	5.000
Torsbjørk	1750-1907	50.000
Gilså	1906-1907	1.000
Lillefjell	1876-1920	150.000
Mannfjell	1904-1920	200.000
Fonnfjell	1905-1920	20.000

I 1990 er det foretatt befaringer til Dronningens gruve, Gilså gruve samt til vassdrag som drenerer Lillefjell, Mannfjell og Fonnfjell gruver. Det er dessuten foretatt befaring til området der oppredningsverket for gruvene lå, nede ved Stjørdalselva i Meråker.

3.3.1 Gilså gruve

Kartref.: 395 130, 1721 II, Essandsjøen.

Gilså ligger på vannskillet mellom Gilsåa/Stjørdalselva og Løddølja/Nea, ca. 930 m o.h. Produksjonen har vært beskjedent, men en del veltemasser ligger utenfor gruvesjaktene som er vannfylte. Volumet til veltene anslås til < 10.000 m³. Nedbørfeltet er lite da gruveområdet ligger på vannskillet. Den største avrenningsmengden går til Gilsåa, men det er også noe avrenning via et bekkesystem som fører til Løddølja og Nea.

Ved befaringen i august 1990 ble det tatt prøver av samlet avrenning

til begge vassdrag.

Resultater:

Dato: 19.8.90	pH	Konduk- tivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber mg/l	Sink mg/l	Jern mg/l
Sig til Gilsåa	4.38	29.6	65	7.8	10.1	0.031
Sig til Løddølja	5.51	9.47	37.5	1.1	2.11	0.066

Selv om metallkonsentrasjonene er betydelige, har avrenningen likevel liten betydning for de tilstøtende vassdrag da vannmengdene på prøvetakingsstedene begge var beskjedne og < 1 l/s.

Det vil være forholdsvis enkelt å fylle veltegoods tilbake i de åpne gruvesjaktene.

3.3.2 Dronningens gruve

Gruva er et dagbrudd som ligger i bratt terreng i Stordalen sørøst for Lillefjell gruve. Veltene ligger på ras i sterkt skrånede terreng (< 10.000 m³), er lite forvitret og synes å være fattig på kiskimineraler. Dagbruddet dreneres ved en stoll nedenfor veltene. Hele avrenningen føres via et myrområde til Gilsåa.

Ved befaring til området i august 1990 ble det tatt prøve ved utløpet av grunnstollen.

Resultater:

pH	Konduk- tivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber mg/l	Sink mg/l	Jern mg/l
6.76	9.29	17.0	0.070	0.040	0.027

Vannføringen var < 1 l/s. Avrenningen herfra har trolig derfor rent

Lokal betydning.

3.3.3 Lillefjell gruve

Avrenningen fra dette gruveområdet har størst betydning av gruvene i Meråkerområdet. Resultatene fra en befaring til området i 1989 er behandlet i foregående rapport. I 1990 ble det tatt ny prøve i Gilsåa ved dam ved Rotvoll der all avrenning er innblandet.

Resultater:

Dato:	pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber µg/l	Sink µg/l	Jern µg/l	Kadmium µg/l
30/6-87	6.84	1.78	1.5	33	60	125	0.10
14/8-89	7.12	2.79	2.0	19	70	148	< 0.10
26/6-90	6.98	1.59	1.1	13	20	62	0.13

Det er observert fisk i vassdraget. Fortynningsforholdene synes gode for forurensningstilførslene fra området. Prøvetakingene er gjort om sommeren. En har ingen erfaringer for hvordan metallkonsentrasjonene varierer i løpet av året.

3.3.4 Fonnfjell

Det er ikke foretatt noen befaring til selve gruveområdet som er vanskelig tilgjengelig i bratt terreng. Området drenerer til Vollbekken og videre til Stjørdalselva. Vollbekken ble prøvetatt ved en befaring 20/8-90 (kartref.: 353 346 1721 IV, Flornes).

Resultater:

pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber µg/l	Sink µg/l	Jern µg/l
7.05	1.26	1.5	5.1	20	185

Resultatene tyder på en meget beskjeden tungmetallavrenning fra gruveområdet.

3.3.5 Mannfjell

Gruveområdet ligger i bratt terreng under Mannfjell. Det ble ikke foretatt noen befaring i selve gruveområdet, men sterkt forvitrede velter kan observeres fra veien opp til Mannsæterbakken. Området drenerer til Mannlibekken som fører til Torsbjørka/Stjørdalselva.

Mannlibekken ble prøvetatt 20/8-90 ved veien (kartref. 342 288).

Resultater:

pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber µg/l	Sink µg/l	Jern µg/l	Kadmium µg/l
6.70	4.60	13.0	27.3	260	136	0.50

Selv om produksjonen ved Mannfjell gruver har vært den største av Meråker-gruvene, er likevel forurensningstilførselen fra området relativt beskjeden. Dette skyldes trolig at det er mindre avfall i gruveområdet enn ved Lillefjell gruve. Hvis en anslår vannføringen i Mannlibekken til størrelsesorden 100 l/s, blir f.eks. kobbertransporten av størrelsesorden 100 kg/år.

3.3.6 Andre tilførsler

Av andre gruver av noen størrelse i området kan nevnes Torsbjørka (50.000 t). Denne drenerer også til Torsbjørka. For øvrig kan også nevnes selve oppredningsverket som ligger ved Torsbjørkas munning i Stjørdalselva. Avgangen fra kisvaskeriet ble trolig i sin tid ført på elva. Rundt anlegget ligger fortsatt en del råalmrester som setter et synlig preg på området. Forvittringsproduktene herfra føres via grunnen til Torsbjørka/Stjørdalselva. Nedre del av Torsbjørka nedenfor oppredningsverket ble prøvetatt 20/8-90.

Resultater:

pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber µg/l	Sink µg/l	Jern µg/l	Kadmium µg/l
7.05	2.84	2.0	4.3	10	209	< 0.10

Torsbjørka synes lite påvirket av tungmetalltilførslene fra gruveavfall i nedbørfeltet.

3.4 Rørosfeltet:

Forurensningssituasjonen ved de største gruveområdene i Rørosfeltet er godt kjent. Situasjonen ved en del mindre gruver er hittil lite kjent. I 1990 ble det foretatt befaringer til Abrahams og Klinkenberg gruver som begge ligger nord for Aursunden og drenerer til Aursunden.

3.4.1 Klinkenberg

Driften ved Klinkenberg har pågått i perioden 1668-1892. Etter opplysninger fra Bergvesenet har råalmproduksjonen vært ca. 15.000 tonn.

Gruveområdet ligger ca. 6 km nord for Aursunden og drenerer til Jamtbekken. Biologien i vassdraget ned til Aursunden er død på grunn av høye kobberkonsentrasjoner. Jamtbekken ble prøvetatt av NIVA to ganger i 1990.

Resultater:

Dato:	pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber µg/l	Sink µg/l	Jern µg/l	Kadmium µg/l
27/6-90	6.33	1.92	6.0	90	200	68	0.43
29/8-90	6.71	4.21	10.0	90	410	46	0.73

Dersom en anslår vannføringen i Jambekken til størrelsesorden 200 l/s, blir f.eks. materialtransporten av kobber ca. 0.5 tonn på årsbasis.

Det ble også foretatt befaring til selve gruveområdet. Det er ingen vei til området. I området ligger betydelige veltemasser som synes forholdsvis rike på kismineraler. Hovedmengden av materialtransporten fra området vurderes å ha sin årsak i forvitring og utvasking fra veltegoods, men det renner også surt gruvevann fra et par av gruveåpningene. Malmen går ut i dagen, slik at det opprinnelig trolig har vært en naturlig tungmetallforgiftning i området. Beliggenheten gjør det vanskelig med forurensningsbegrensende tiltak.

Under befaringen ble samlet avrenning prøvetatt.

Resultater:

pH	Sulfat mg/l	Kobber mg/l	Sink mg/l	Jern mg/l	Aluminium mg/l	Kadmium mg/l
2.8	247	4.28	13.8	27.7	7.91	0.028

3.4.2 Abrahams

Abrahams gruve er et skjerp (kartref.: 295 560, 1720 III, Røros) som ligger ca. 1 km nordvest for Abrahamshøgda nord for Aursunden. Det er tatt ut ubetydelige masser.

Avrenning fra området er uten betydning.

3.5 Løkken-området

I Løkken-området er flere mindre gruver som alle drenerer til hovedvassdraget Orkla.

I 1990 er det foretatt befaringer til Høydalsgruva og Åmot gruve.

3.5.1 Høydalsgruva

Høydalsgruva var i drift i perioden 1660-1911. Råmalproduksjonen er anslått til 200.000 tonn. Tungmetallavrenningen fra området har sin årsak i avrenning fra dagbrudd og bergvelter. Det er vanskelig å avgjøre hva som betyr mest uten nærmere undersøkelser. Avrenningen fører via et bekkesystem til Svorka.

Samlet avrenning fra området er prøvetatt ved to anledninger. Prøvetakingene er foretatt i bekken like nedenfor gruveområdet (innløp myr) og representerer samlet avrenning fra området. (Kartref.: 378 989, 1521 II Hølonda.)

Resultater:

Dato:	pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber mg/l	Sink mg/l	Jern mg/l	Kadmium µg/l
30/9-82	2.88	161	765	3.36	21.3	115	70
25/10-90	2.78	148	550	2.44	16.1	110	49

Avrenningen setter et synlig preg på bekken ned til Svorka. Dersom en anslår vannføringen på prøvetaksstedet til 5 l/s, blir årlig materialtransport ca. 0.5 tonn kobber/år.

3.5.2 Åmot gruve

Kart.ref.: 418 004, 1521 II Hølonda.

Åmot gruve var i drift i perioden 1853-1874. Produksjonen er anslått

til 5.000 tonn råmalm. En del veltemasser som er lite forvitret er deponert utenfor gruveåpningene. Samlet avrenning fra området føres via et bekkefar ned til Svorka.

Avrenningen ble prøvetatt like nedenfor gruveområdet 25/10-90.

Resultater:

pH	Konduktivitet mg/l	Sulfat mg/l	Jern mg/l	Kobber mg/l	Sink mg/l	Kadmium µg/l
7.42	13.7	20	0.02	0.085	< 0.01	< 0.01

Avrenningen vurderes som for beskjeden til å kunne ha noen betydning for forholdene i Svorka.

3.6 Hadelands bergverk, Grua

Driften ved sinkgruvene ved Hadelands bergverk på Grua opphørte før første verdenskrig. Malmen ble tatt ut i et dagbrudd. Området drenerer til et bekkesystem som fører til Vigga-vassdraget. Det har tidligere vært deponert en del avfallsberg nedenfor dagbruddet. Mye av avfallet er fjernet og trolig benyttet til veiformål i området. Det er derfor vanskelig å kartlegge dreneringsforholdene mer eksakt. Et lite tjern nedenfor området, hvor all avrenning fra tippmasser og dagbrudd er samlet, er prøvetatt ved noen anledninger (1, 2 og 3 i tabellen nedenfor).

Resultater:

Nr.	Dato	pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Sink mg/l	Kadmium µg/l
1	20/10-80	7.05	6.51	13	0.34	4.0
2	4/11-83	7.14	7.76	15	0.46	1.3
3	2/11-90	6.50	7.61	15.2	0.43	1.3
4	"	6.17	6.16	16.0	2.69	9.0

Vannføringen er anslått til 1-2 l/s.

Materialtransporten fra området vurderes således som for beskjedent til å ha noen konsekvenser for hovedvassdraget.

Ved befaringen 2/11-90 ble også sig fra dagbruddet prøvetatt (4). Det er vanskelig å vurdere vannmengden fra dagbruddet da mye av vannet forsvinner i grunnen i løsmassene ved utløpet av dagbruddet. Resultatene tyder på at avrenning fra dagbruddet betyr mest for transporten fra området.

3.7 Ringerike Nikkelverk

Området har tidligere vært beskrevet i NIVA-rapport fra 1984 og består av flere gruver der de betydeligste er gruveområdene ved Ertelien og ved Langdalstjern.

3.7.1 Ertelien -----

Ertelien er det betydeligste av gruveområdene. Driften har pågått i perioden 1688-1920, først som kobbergruve og senere som kobber/nikkelgruve. Aktiviteten var størst i siste driftsperiode.

Ertelien gruveområde ligger i Modum kommune ved Åsterudtjern som har avrenning til Henoa og Tyrifjorden. Selve gruva er for en stor del et dagbrudd. I området ligger forskjellige typer avfall og også en del råmaln. Avrenningsforholdene er kompliserte. En del avrenning fører til Åsterudtjern, mens noe går også utenom Åsterudtjern. All avrenning samles i et delvis lukket bekkesystem som fører til Henoa. I Åsterudtjern er også deponert en del vaskeriavgang over og under vannspeilet. Åsterudtjern har et meget beskjedent synlig avløp. Vann fra tjernet benyttes tydeligvis til vanningsformål (!).

Ved befaring 2/11-90 ble det tatt prøve av Åsterudtjern (1), bekken som går utenom Åsterudtjern (2), samt samlet avrenning ved fylkesvei (3) (kartref.: 578580). Vannføringen var stor prøvetakingsdagen.

Resultater:

	pH	Konduk- tivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber µg/l	Nikkel µg/l	Kobolt µg/l
(1)	6.35	15.1	52	110	480	19
(2)	4.88	24.9	50	560	2470	96
(3)	5.44	24.1	80	320	1740	77

Vannføringen ved punkt 3 var stor og ble anslått til 100 l/s. Med en slik vannføring blir årlig transport fra området:

1 tonn kobber
5.5 tonn nikkel.

Transporten vil trolig variere mye i løpet av året. Pålitelige tall kan bare oppnås ved et mer omfattende måleprogram.

3.7.2 Langdalsgruvene

I området finnes flere mindre gruver og skjerp.

Gruvene ved Gruveåsen ved Langdalstjern er de største og består delvis av et dagbrudd som er drenert med en grunnstoll. Gruvevann og drensvann fra velter fører til Langdalstjern som ligger nord på Holleia. Vassdraget fører til Skjærdalselva og Tyrifjorden.

Ved en befaring til området ble det tatt prøver av gruvevann (1), bekk som fører samlet avrenning (2) og av utløp Langdalstjern (3).

Resultater:

	pH	Konduk- tivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber µg/l	Nikkel µg/l	Kobolt µg/l
(1)	5.47	34.2	110	1630	2590	130
(2)	6.15	3.58	15.6	18.6	30	< 5
(3)	6.00	3.04	7.2	8.8	12	< 5

Hovedkomponentene i avrenningen er kobber og nikkel. Avrenningen fra området fører til at Langdalstjern er svakt påvirket av disse metaller.

3.7.3 Smelteverksområdet

Ringerike Nikkelverk hadde smeltehytte ved Skjærdalselva like nedenfor innsjøen Væleren. Det er fortsatt en del råalmrester og slaggrester i området. Grunnen er tydelig infisert av tungmetaller. Det ble tatt prøver av Skjærdalselva nedenfor smelteverksområdet:

Resultater:

pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber µg/l	Nikkel µg/l	Kobolt µg/l
6.40	4.06	7.6	9.9	18	< 5

Skjærdalselva er fortsatt tydelig påvirket av avrenning fra området.

3.8 Blåfarveverket, Sørgruvene.

Området er beskrevet i foregående rapport (2, 13/1-1990).

Ved en befaring til området 2/11-90 ble det tatt prøve av gruvevann (1) og drensvann fra tipp nedenfor gruveåpning (2).

Resultater:

	pH	Konduktivitet mS/m	Sulfat mg/l	Kobber µg/l	Nikkel µg/l	Kobolt µg/l
1	5.74	13.1	45.0	720	80	240
2	4.62	26.4	100	2.400	250	1260

Resultatene viser at selv om tippmassene ser lite forvitret ut, avgir de likevel en del tungmetaller.

Vannmengdene er vanskelig å anslå på årsbasis, da nedbørfeltet er lite.

Avrenningen vurderes likevel som for beskjeden til å ha noen konsekvenser for noe vassdrag.

4. REFERANSER

1. Iversen, E. og Johannessen, M. Vannforurensning fra nedlagte gruver, NIVA 1984. L.nr. 1621, 68 s.
2. Iversen, E. og Arnesen, R.T. Vannforurensning fra nedlagte gruver. Del II. NIVA 1990. L.nr. 2363, 51 s.

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, Korsvoll
0808 Oslo 8

ISBN 82-577-1845-9