



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3915	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Geologien ved nivå 59, Killingdal grube. En rapport fra malmgeologisk feltkurs ved Killingdal Gruve i juni 1971.				
Forfatter Lysholm, Christian		Dato 14.05 1972	Bedrift NTH	
Kommune Holtålen	Fylke Sør-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad 17204	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster	
Råstofftype Malm/metall	Emneord Kis Cu Zn			
Sammendrag				

DN3915

GEOLOGIEN VED NIVÅ 59, KILLINGDAL GRUBE

En rapport fra malmgeologisk feltkurs ved
Killingdal Grube i juni 1971.

MTH, 14. mai 1972

Christian Lysholm

INNHOOLD

Innledning	side 1
Killingdal Grube	" 1
Nivå 59	" 2
Feltarbeidet	" 2
Feltbeskrivelse av strossevegg	" 3
Bergarter, - teksturer	" 5
Malm, - teksturer	" 6
Strukturer	" 8
Diskusjon	" 9
Avslutning	" 10
Oversikt over tabeller og plansjer	" 11

Innledning.

Feltkurset varte i fem dager og ble ledet av prof. F.M. Vokes, assistert av vit.ass. K. Hegrum.

Tre studenter deltok i kurset: P.M. Bowitz-Inlen, C. Lysholm og S. Lysholm.

Kursdeltagerene ble først vist rundt i gruen, fra nivå 56 ned til nivå 60. Det ble orientert om geologiske trekk og malmens opptreden, og en guidende stiger fortalte om driften.

De første par dager ble det gitt en innføring i geologisk gruvekartlegging, og en orientering om borkjerne logging ble gitt oppe i dagen.

De tre deltagerene fikk til slutt tildelt et område hver, på hvert sitt nivå, hvor selvstendig øvingsarbeide skulle foregå. Under-tegnede fikk nivå 59 som arbeidsområde.

Bearbeiding av innsamlede data og materiale har skjedd i løpet av vårsemesteret 71/72.

Killingdal Grube.

Killingdal Grube ligger i Holtålen Kommune. Her har en i lengre tid drevet på en kismalm med Cu og Zn.

Malmen opptrer i metamorfe skifre som en minst to kilometer lang ³ linjal med lite tverrsnitt, aksefallet 30-40°, mot vest. Ofte ² _{2. sk.} opptrer mindre malmkropper parallelt med hovedmalmen i en avstand _{skilte seg 1 sammenhengende} opptil 50 - 60m. Malmen har utgående inne på fjellet øst for Reitan stasjon.

I gruen brytes det tretti til ^{husen} førti tonn malm årlig med ca. 1,5% Cu, ~~8%~~ ⁴ Zn og 0,5% Pb. ²

Nivå 59.

Plansje 1 viser et horisontal - og vertikalsnitt av det aktuelle område av graven. Nivå og det kartlagte område er uthevet med rød farve. Som plansje 1 viser, er det den vestre vegg av orten og strossen som er kartlagt. Kartlegningsresultatet er vist på plansje 2 (utbrett).

En ser at bare den øvre del av malmtverrsnittet synes på denne strosseveggen.

Feltarbeidet.

Det aktuelle område ble først spylt rent, derefter oppmålt og påført referansepunkter.

Strosseveggen ble undersøkt i detalj og bergartsgrenser og strukturer kartlagt. En foreløpig beskrivelse av geologien ble skrevet, se neste side.

I den massive malmen (sterkt rød) ble det foretatt 55 sprekke - målinger (plansje 3). Ellers ble foldestrukturer målt ved lokalitetene 3 og 5, se plansje 2.

Prøvetaking ble foretatt ved 8 lokaliteter somer vist på plansje 2, og tabell 1 viser hvilke stuffer det er laget tynnslip og polerslip av.

Tabell 1

Lokalitet nr.	Tynnslip nr.	Polerslip nr.
1	-	3371
2	-	3372
3	7098	3374
4	-	3377
5	7099	-
6	-	3375
7	-	3376
8	7100	3373

Foreløpige betraktninger om geologien på nivå 59 i
Killingdal Grube. Skrevet på samme sted i juni, 1971.

Det henvises til vedlagte detaljkart fra strossen.

Fra 30 til 36 kan man følge en massiv kis (A) i liggen
(begrenset nedad av løsmasser). Som man ser av kartet kiler
denne ut i to deler mellom 36 og 37, her kommer nemlig en
tunge av kisimpregnert serisittskifer. Kisformasjonen
(sterkt rød) er av en finkornig massiv karakter, og har et
tydelig sprekkesystem, noe jeg håper å få vist ved sprekke-
målinger.

Over denne kisen er det en serisitttholdig malm (B), (gul med
røde prikker). Denne malmen har varierende gehalt av kis,
og er mere grovkornet og mindre duktil enn (A). På enkelte
steder er den til og med nesten fri for kis, andre steder er
den meget vanskelig å skille fra (A).

Noen steder kan det i (A) skimtes tegn på bånding, muligens
pga varierende gehalt av ZnS. Men det er lite detaljfolding
å se.

Klorittskiferen (D) er her meget grei å skille fra (B).

Den har litt impregnasjon av svovelkis og kopperkis i kon-
taktsonen med (B). Den inneholder noen mindre kvartskjertler.

- 4 -

22 - 30:

Type (A) finnes her mellom 27-28. Mens det mellom 25 og 29 er en malmtyp^(B)e som nok er forskjellig fra (A) og (B). Den har tildels noe båndete karakter, dels serisittholdig. Fra 22 til 28 sees bånd av ren, massiv kis. Fra 22 til 30 kan det skilles ut en sone i klorittskiferen som har en del sulfidimpregnasjoer^(C). Det synes som om det er en stor foldestruktur mellom 28 og 31.

17 - 22:

Massivmalm stikker opp ved 20. Ellers er det flere ~~typer~~ Tynne massivbånd i den serisittholdige malmen. Det ser ut til at impregnasjonen i klorittskiferen dør ut ved 23-24.

Merk en liten forkastning (5 cm) ved 22, denne stryker 340 grader og faller 78 grader vestlig.

Nivå 59

Killingdal Grube

juni, 1971

Christian Lysholm

Bergarter, - teksturer.

Stuffer og slip som er oppført i tabell 1, side 2, er grunnlaget for de etterfølgende beskrivelser.

Kvarts - serisittskifer med impregnasjon (E).

Denne impregnasjonsmalmen inneholder kvarts, muskovitt og feltspat (oligoklas ?) i forholdet 2 : 2 : 1. Innholdet av ertsmineraler varierer meget, anslagsvis fra 40 - 90%.

Sulfidene er gjerne anriket i bånd. Det finnes et par soner som tilsynelatende er fri for erts, på plansje 2 antydnet med ren gul farve (F).

Tynnslipet fra lok. 3 er rikt på sinkblende (30%) og denne er lysere enn sinkblendene fra andre lokaliteter. Men en mørkere variant opptrer i det samme slipet.

Ved lok. ___ er det noen små ($\frac{1}{2}$ - 1 cm) kvarts - feltspat - kjertler, og tynne ($\frac{1}{2}$ mm) karbonatfylte sprekker finnes.

Mineralene har kornstørrelse rundt $\frac{1}{2}$ mm, pyrit og muskovitt opptrer subhedralt, dels euhedralt, og muskovittkornene er tildels planparallelle. Glimmerbladene er ofte bøyde, men noe bestemt foldemønster er det vanskelig å se. Kvarts, og tildels feltspat, opptrer med undulerende utsl., dels oppknust og med fortannede korngrenser. Dette tyder på en såkalt "sjokkmetamorfose".

Lok. 3 har litt andre teksturelle trekk med mindre suturering. Det er forholdsvis mere muskovitt her, og muskovitt - listene er bøyde, noen ganger knekte. Dette fører ofte til tildels intense S - folder, nesten isoklinale, i $\frac{1}{2}$ mm - skala.

Klorittskifer med impregnasjoner (C).

Mineralgehalter i slip fra lok. 5: 50% kvarts, 30% felt - spat, 15% klotitt og biotitt, og oppimot 5% cp og sl, bare spor av euhedrale små korn av svovelkis.

Både kvarts og feltspat er anhedrale, feltspaten grovere enn kvarts, oppimot 1mm.

Skiktmineralene opptrer subhedralt og danner fine folde - teksturer i 1mm til cm - skala.

Biotitt og kloritt opptrer meget intimt assosiert, og det ser ut til at biotitt er i ferd med å omvandles til kloritt (diaftorese).

En kan tenke seg følgende metamorfe forløp:

- (1) Assosiasjonen kan tyde på et metamorfosetrinn mellom grønnskifer - og et lavt amfibolittfacies, med 400°C som maksimal temperatur, og trykk tilsvarende oppimot 20km overdekning.
- (2) Retrograd metamorfose, dvs. at metamorfosen var av en høyere facies.
- (3) Sjøkkmetamorfose. De høye P/T (særlig T) - forhold varte ikke lenge nok til å omvandle all kloritten.

Malm, - teksturer.

Massiv malm (A).

Denne er karakteristisk med sitt massive utseende i felt, sitt lave gangartsinnhold og sine duktile egenskaper.

Se lok. 1, 4, 7, og 8, tabell 2.

Den i feltbeskrivelsen antydde bånding gir tydelige svingninger i sinkblendeinnholdet.

Den modale vektspersent av svovelkis varierer mellom

70 og 90%, kopperkis 2 - 15% og sinkblende 1 - 16%. Opptil 8% magnetkis finnes mens blyglans opptar i beskjedene kvanta.

Oftest opptrer svovelkisen som kataklastiske korn, men noen steder er kornene relativt uberørte og euhedrale med klassiske "triple - point - junctions". Kornstørrelse 1/10 - 1mm, middel 1/3mm.

De øvrige mineraker opptrer som abhedral matriks og sprekke - fyllinger i py. Deres kornstørrelse er stort sett under 1/4mm.

Lok. 1 har utpreget kataklastisk py, med sprekkefyllinger særlig av cp, men også po.

En kan ane et dobbelt sett sprekke mønster som danner ca. 90° med hverandre. Disse sprekkeene inneholder nesten bare gang - art, selv der de skjærer svovelkiskrystallene.

po og sl er ujevnt fordelt, sl har poikillittisk cp. Spor av gn ass. med cp og py, noen ganger som dråper i cp.

Lok 4 er rik på cp og sl i grunnmassen, opptil 1/4mm store korn. Granoblastisk tekstur, bortsett fra at sl er noe an - riket i bånd.

Lok. 7 er lite berørt av kataklasen, spor av eldre knusing er i ferd med å forsvinne. Triple points i py opptrer ofte, selv om det som regel finnes litt cp eller sl mellom korn - grensene.

Poikillittisk cp i sl, dessuten sl i py.

Foldete glimmerflak i et område hvor kataklasen er høyst.

Dette er i en sone med mye sl, en glidning har antagelig skjedd langs dette sinkblenderike planet, med sl som glide - middel.

Impregnerert kvarts - serisittskiifer (B).

Som beskrevet i forrige kapitel (side 5) er malmmineralene anriket i bånd, kislehalten varierer fra 40 til 90%.

Særlig varierer sl - innholdet, blyglansen ser ut til å foretrekke sinkrikt miljø mens det er omvendt for kopperkis. Svovelkisen er jevnt over mindre utsatt for kataklase her enn i den massive malmen. Den er særlig uberørt og er eu - hedral i de kislefattige bånd (matriks - effekt).

I lok. 3 er sl noen steder den dominerende grunnmasse. gn ser særlig ut til å være ass. med py, mens det i lok. 2 er cp som er nærmest knyttet til svovelkisen, særlig som sprekke - fyllinger i py.

I lok. 6 er det bånd av 1 - 2mm store sub - euhedrale korn av py. Noen svovelkiskorn har urene euhedrale kjerner, noe rundete, med en dusj av gangart(?). Ellers har py inne - slutninger av sl, cp, gn og større gangartskorn.

Strukturer.

Foldning.

Forskjellige typer folder opptrer. Ved lok. 7 kan en se en stor regelmessig sinusfold, ved lok. 6 er det en uregelmessig, dels overført antiform. Folden ved lok. 3 er nesten isoklinal, men noe tiltet. Ved lok. 5 opptrer uregelmessig folding i meso - og mikroskala.

Foldeaksene ved de to siste lokaliteter antas å være parallell med malmaksen.

Flere foldefaser og lineasjoner finnes, men disse ble ikke kartlagt.

Sprekker.

55 sprekkemålinger i massivmalmen avslørte en nærmest rett - vinklet oppsprekking. Dette er vist på plansje 3.

En svært fersk forkastning, ca 5cm, ble registrert ved pel 22. Sprekken var tildels åpen og uten mineralisering.

Diskusjon.

En går ut i fra at dette er en malm med sedimentær opprinnelse, muligens ekshalativ. Dette kan ikke påvises eller arresteres av undertegnede.

Malmens senere historie er det heller ikke lett å skjønne. Mineralogiske og teksturelle evidenser av dannelse og metamorfoser forsvinner fort, da sulfidene har stor evne til rekrySTALLISASJON. Posttektonisk krystallering, f.eks. en granoblastisk polygonal tekstur, vil erstatte og skjule eldre og orienterte teksturer. Derfor: Teksturelt enkle malmer kan ha en meget komplisert historie.

Når det gjelder kataklaser: Det er vanskelig å skille mellom metamorf påvirkning og knusing som skyldes lokale avlastninger av tektoniske spenninger (bl.a. skjærdeformasjoner).

En kan her for ordens skyld summere de påviste spor av metamorfose og tektonikk:

- (a) De forskjellige foldetyper som er nevnt på forrige side.
- (b) Biotitt - kloritt assosiasjonen, se side 6.
- (c) Relikter av en tidligere generasjon svovelkis, lok. 6.
- (d) Det er flere tilfeller av poikilloblastese.
- (e) Kataklase.
- (f) Skjær - deformering langs lag med sinkblende.
- (g) Sjøkkmetamorfose av kvarts og feltspat, side 5.

- (h) Sprekker fylt med karbonat.
- (i) Liten forkastning som tildels er åpen, denne er helst "fersk" og har oppstått med det nåværende erosjonsnivå.
- (j) Jerninnholdet i sinkblenden varierer (et primært trekk?).

Avslutning.

En har for lite materiale til å beregne tonnasje og gjennomsnittsgehalter. Dertil er prøvetakningen for spinkel, og blotningen utilstrekkelig. Menneskelig selektivitet både ved prøvetaking og slippreparering gjør nok sitt til at slipene er lite representative.

Strengt tatt er også materialet litt sparsomt for den 'akademiske utredning' ovenfor.

Manglende kompetanse har avholdt forfatteren fra å tolke de observerte data i større grad. Men den primære hensikt med alle vitenskapelige rapporter er å legge frem de konkrete 'facts'.

Prøver burde vært tatt av malmtypen E, og av bergart D, dessuten noen stuffer fra orten. En bedre kartlegging av strukturene og den spredte mineralisering utover orten skulle også vært med.

Undertegnede inntrykk er at dette er en problemfri oppredningsmalm, tildels rik på Cu og Zn.

+++++

Oversikt over tabeller og plansjer.

Tabell 1, en oversikt over lokalitetsnr.

og slipnummer side 2

" 2, Modale volum - og vektspresenter,

basert på punkttelling " 12

Plansje 1, viser horisontalt - og vertikalsnitt av
gruven omkring nivå 59. M : 1 : 1000.

Kartlagt område er skravert rødt.

" 2, er et detaljert geologisk kart av ort -
og strossevegg. M : 1 : 50.

" 3, stereografisk presentasjon av sprekke -
målinger i massiv - malm.

Wulfske nett er benyttet, plotting på
undre halvkule.

	<u>Lokalitet 1</u>		<u>Lokalitet 2</u>		<u>Lokalitet 3</u>		<u>Lokalitet 4</u>		
	Vol.%	Vekt%	Vol.%	Vekt%	Vol.%	Vekt%	Vol.%	Vekt%	
py	71,3	74,9	31,5	43,8	43,5	50,8	76,0	79,6	py
cp	16,3	14,5	3,2	3,7	spor	----	12,1	10,7	cp
sl	1,3	1,1	2,3	2,6	38,5	36,8	6,9	5,9	sl
po	7,9	7,6	1,0	1,3	---	----	1,9	1,8	po
	spor		0,1	0,2	0,5	0,9	0,1	0,2	gn
	<u>3,2</u>	<u>1,9</u>	<u>62,0</u>	<u>48,3</u>	<u>17,5</u>	<u>11,5</u>	<u>3,0</u>	<u>1,8</u>	gang
	100,0	100,0	100,1	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	sum

	<u>Lokalitet 6</u>		<u>Lokalitet 7</u>		<u>Lokalitet 8</u>		
	Vol.%	Vekt%	Vol.%	Vekt%	Vol.%	Vekt%	
	20,6	30,1	63,6	70,7	84,1	87,8	py
	9,2	11,3	4,1	3,8	2,4	2,1	cp
	1,9	2,2	18,0	16,4	8,1	6,9	sl
	1,3	1,7	0,4	0,4	spor	----	po
	spor	----	spor	----	spor	---	gn
	<u>67,6</u>	<u>54,7</u>	<u>13,9</u>	<u>8,7</u>	<u>5,4</u>	<u>3,1</u>	gang
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	sum

Under beregningene av de modale vektprosentene ble det for de forskjellige mineraler benyttet følgende spesifikke vekter:

svovelkis (py): 5,0 g/cm³

kopperkis (cp): 4,2 "

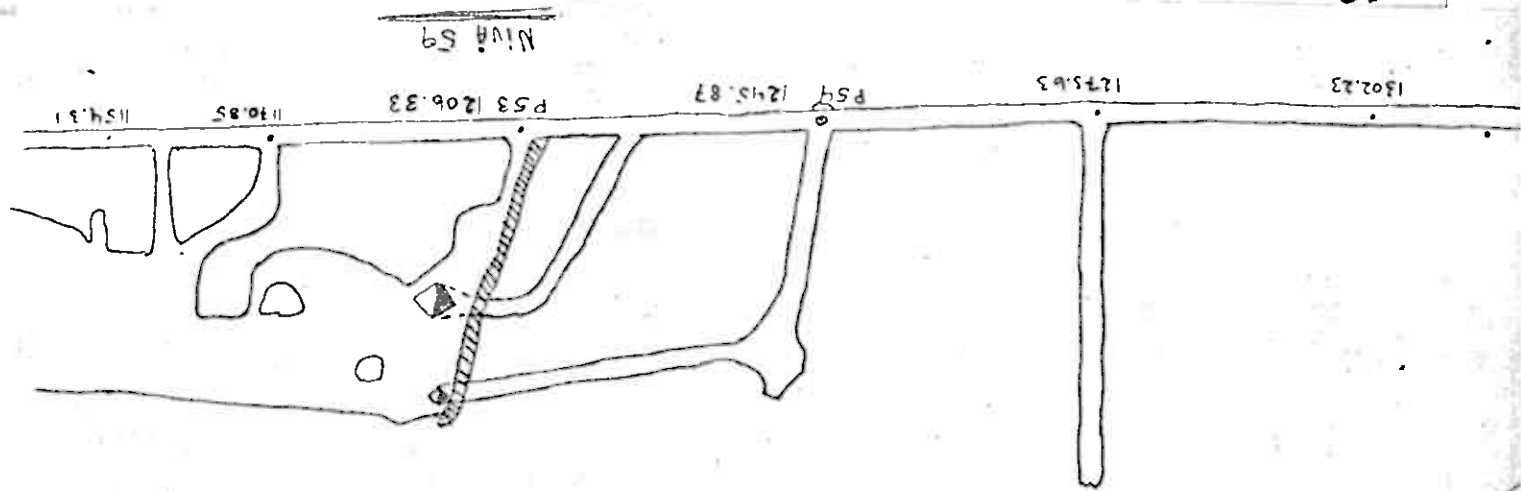
sinkblende (sl): 4,1 "

magnetkis (po): 4,6 "

blyglans (gn): 7,5 "

gangarts -

mineraler (gang): 2,8 "



NIVA 59

M : 1:1000

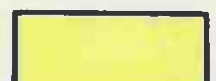
PLANSE 1

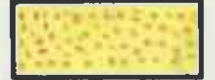
0000

100 x

D  Kloritt-skifer

C  — " — m/kis-impregnasjoner

F  Kvarts-sericittskifer

B  Kvarts-sericittskifer m/kis-impregnasjoner

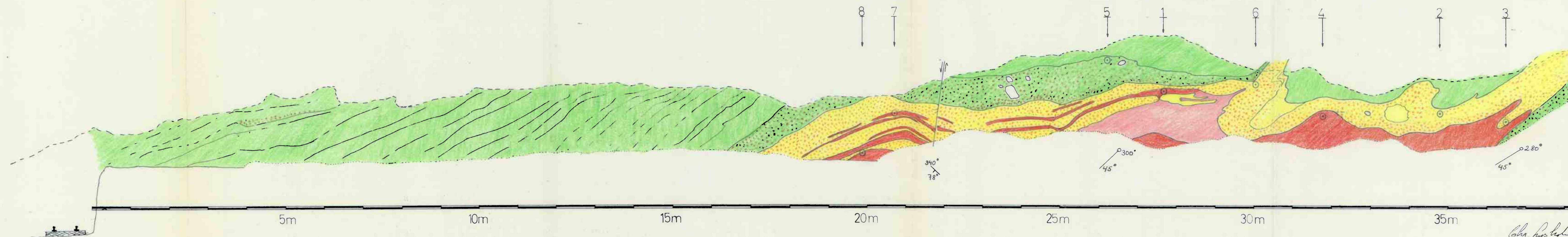
E  Mindre duktil malm

A  Massiv malm

 Kvartskjertel

 Stuff/slip-nummer

 Prøvetakningssted



G. H. R. 72

