



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3918	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Malmgeologisk sommeroppgave 1971. Utført ved Killingdal Gruber.				
Forfatter Lysholm, Saxe		Dato April 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				

MALMGEOLOGISK SOMMEROPPGAVE 1971

Utført ved Killingdal Gruber

av

Saxe Lysholm.

N.T.H. April 1972

S. Lysholm

Innledning:

Sommeroppgaven i malmgeologi 1971 ble utført i Killingsdal gruve i tidsrommet 21/6. - 25/6. Første dagen ble benyttet til fellesøvelse og undervisning i gruvekartlegging. De tre neste ble brukt til selvstendig arbeid og siste dag gikk med til avslutning og samling av stuffer til senere mikroskopering. Dette ble foretatt i løpet av våren 1972.

Oppgaven gikk ut på å tegne et geologisk vertikalprofil, samt kartlegging av slepper, langs orten på Nivå 60, 1245m. under jord. Gruven viste seg å være usedvanlig tørr, men temperaturen ved Nivå 60 var litt over det helt behagelige: Anslagsvis mellom 30° - 35° C.

Geologi.

Malmforekomsten består hovedsakelig av 2 innbyrdes parallelle kislinaler. Hovedmalmen og Nordmalmen som har et midlere fall på ca. 30° mot vest. Malmlinialene er sterkt foldet, men ligger stort sett konkordant med sideberget. Malmlinialene er flere steder overskjært av forkastninger, men foreløpig er hovedmalmen fulgt ned til ca. 1500 m. under jord. Ved Nivå 60 synes hovedmalmen å være omgitt av en "kappe" av kvarts-serisittskifer. Dette er igjen omgitt av en kvarts-klorittskifer. Malmen er metamorfoisert kismalm og antas å være av sedimentær opprinnelse. Sulfidmineralene er hovedsakelig svovelkis, kobberkis og sinkblende, assesoriske mineraler av blyglans, magnetkis og arsenkis.

Lokalitetsbeskrivelse.

For orientering se medfølgende vertikal og horisontal skisse. Avstanden langs orten på Nivå 60 er angitt i forhold til fastmerket P54 på gruvekartet (Utsnitt vedlagt).

- 2 m. Kvarts-serisittskifer (S.sk.) i hengen med ganske smale soner av en kvartsholdig klorittisk skifer strøk 345° N fall 35° V. Under er en benk med massiv grovkornig kis som kiler ut i et sterkt impregnert bånd i S.sk.

- 4 m. S.sk. inneholder kvartssøye.
- 5 m. Avskaling i hengen viser klorittskifer. Strøk og fall: $345^{\circ}/40^{\circ}\text{V}$.
- 6 m. Klorittskifer i hengen $345^{\circ}/40^{\circ}\text{V}$. Under finner vi S.sk. som er foldet på en skala med foldeakse: $300^{\circ}/40^{\circ}\text{V}$. En liten sone homogen kis rundt en sleppe. S.sk. er preget av relativt sterk kisimpregnasjon.
- 8 m. Klorittskifer i hengen over impregnert S.sk.
- 10 m. Impregnert S.sk. med kvartselinser langs skifriheten.
- 12 m. Do. skifrihet $340/32^{\circ}\text{V}$.
- 14 m. Do.
- 16 m. Skiferlagene bøyes opp og er meget sterkt og komplisert foldet når de nærmer seg malmen.
- 18-22m. Malmen inneholder sterkt foldede partier med S.sk. Grensene går ofte på tvers av skifriheten. Kisen er gjennomsatt av stikk i hovedsakelig to retninger. Flere steder er overgangen fra S.sk. til kis ganske diffus.
- 26 m. Kisen virker noe mer lagdelt mot nord og inneholder tilsynelatende mørkere mer sinkblenderik bånd. Disse samt noen kvartsittbånd er sterkt foldet.
- 28-29m. Over kisen har vi foldet S.sk. som inneholder $\frac{1}{2}$ cm. brede kisbånd.
- 30 m. Bergartsgrense mellom S.sk. og klorittskifer $65^{\circ}/45^{\circ}\text{NV}$.
- 35-30m. Lengst mot Nord stryker klorittskiferen omtrent nord-syd og faller 37° mot Vest. Mot bergartsgrensen bøyes klorittskiferen opp og er uregelmessig foldet nær grensen. Klorittskiferen inneholder kvartsboller, særlig i den nærmeste meteren fra grensen.

Prøver.

Ialt ble det tatt 10 prøver. 7 av disse ble mikroskopert. Disse lokalitetene er avmerket på kartet.

Tynnslip.

Lokalitet 02 - 71. 5,8 m. Slip nr. 7401

Stuff: Klorittisk skifer med kis og kvartsbånd. Sinusfoldet på cm. skala.

Slip: Mineraler! Kvarts, kloritt, muskovitt, Erts, sinkblende, Kloritt og muskovitt viser en lepidoblastisk

struktur.

Kvarts: Anhedrale korn ca. 0,2 mm. med enkelte mer grovkornige bånd (ca. 0,4mm.). Kvartsen forekommer over hele slipet og viser ofte "strain" utslukning. Dette er særlig utpreget i de finkornige båndene. Kvartsen er "finkornig" i bånd med kloritt og muskovitt og "grovkornig" i bånd med kis.

Kloritt: For det meste anhedrale til subhedrale lister under 0,1mm. Klorittlisten er for det meste orientert langs lagdelingen, men en del lister opptrer langs korngrenser mellom kvartskorn.

Muskovitt: Subhedrale lister, 0,2 mm. og mindre. Opptrer som egne orienterte bånd eller sammen med kloritt. En del uorienterte lister langs grenser mellom kvartskorn.

Gehalt:	Kvarts	50 %
	Kloritt	20 %
	Muskovitt	20 %
	Svovelkis	7 %
	Sinkblende	3 %

Bergart: Kvarts-kloritt-muskovittskifer.



Lokalitet: 04 - 71. 15,8. Slip nr. 7102

Stuff: Lys, tydelig lagdelt kvarts-muskovitt-skifer med kisimpregnasjon.

Slip: Lepidoblastisk struktur.

Mineraler: Muskovitt, kvarts, svovelkis.

Muskovitt: Subhedrale lister, ca. 0,1mm. Danner sammenhengende bånd. Da forskjellige muskovittbånd har forskjellig interferensfarge, aner man en viss mikrofoldsstruktur. Mulig antydning til begynnende "fracture cleavage".

Kvarts: Anhedrale korn ca. 0,2 mm. Viser "strain" utslukning.

Kis: Kornene har en tendens til å være avlange langs strukturetningen. Subhedrale - anhedrale, 0,2 - 0,5 mm.

Gehalt:	Muskovitt	45 %
	Kvarts	45 %
	Svovelkis	10 %

Bergart: Kvarts - serisittskifer.

Lokalitet: 09 - 71. 34 m. Slip nr. 7103

Stuff: Kwartsholdig klorittisk skifer. Stuffen viser en tilsynlatende primær lagning med en mikrofoldestruktur som har foldakse langs lagplanet. Et svakt sekundært skiffrighetsplan er utviklet i skjæring med de to førstnevnte strukturer. Bergarten er olivengrønn.

Slip: Lepidoblastisk struktur.

Mineraler: Kloritt, kvarts, epidot, kis, muskovitt, biotitt.

Kloritt: Anhedrale - subhedrale korn opp til 0,5 mm. men for det meste under 0,2 mm.

Kvarts: Anhedrale korn opp til 0,5 mm. Mest i størrelsesorden 0,1 - 0,2 mm. Kvartskornene er til en viss grad elongerte langs strukturetningen. Viser for det meste "strain" utslukning.

Epidot: Anhedrale korn 0,05 - 0,3 mm. Mest rundt 0,1 mm. Kornene er stort sett avlange og ligger orientert langs strukturetningen. Inneholder oftest poikilittiske kvartsinneslutninger som ofte ligger orientert i epidotkornet og i en annen retning enn slipets generelle strukturetning.

Kis: Opptrer for det meste som orienterte subhedrale - anhedrale lister (0,1 - 0,2 mm.). Enkelte større subhedrale korn på opptil 3 mm. De større kornene inneholder poikilittiske inneslutninger av kvarts og kloritt.

Gehalt:	Kloritt	44 %
	Kvarts	40 %
	Kis	10 %
	Epidot	5 %
	Muskovitt	
	Biotitt	1 %

Polerslip.

Slip nr. 3378. Lokalitet: 07-71 26 m

Mineraler: Svovelkis, sinkblende, blyglans, magnetkis, arsenkis.

Modalanalyse:	mineral	ant.korn	vol. %
	svovelkis	916	69,2
	sinkblende	192	14,5
	kobberkis	152	11,5
	gangart	53	4,0
	blyglans	9	0,68

	mineral	ant.korn.	vol.%
forts.	magnetkis	1	0,08
	arsenkis	1	0,08
		1324	100,04

Struktur: Vi har en metamorf struktur med idiomorfe til hypidimorfe svovelkiskorn i en matriks av kobberkis, sinkblende og silikat. I slipet har kisen en båndet tekstur der lagene fra å innholde ganske finkornige svovelkiskorn i en hovedsakelig kobberkismatriks til relativt grovkornige svovelkiskorn i en sinkblendematriks.

Hardhet: Relativ hardhetskala mellom mineralene, fra hardest til bløtest: svovelkis, arsenkis, magnetkis, sinkblende, kobberkis, blyglans.

Svovelkis: FeS_2 . Idiomorfe til hypidimorfe korn for det meste mellom 0,1 og 1 mm., men i de grove båndene er korn fra 2 - 4 mm. vanlig. Kornene viser en kataklastisk struktur, der sprekkeene oftest er fylt med kobberkis. Poikilittiske inneslutninger av sinkblende, blyglans og silikat er ikke uvanlig.

Sinkblende: ZnS . Allotriomorf. Kornstørrelse vanligvis mellom 0,03 og 0,3 mm. Den maksimale kornutstrekning er opptil 2 mm. Forekommer som matriks mellom svovelkiskorn. Poikilittiske inneslutninger av blyglans er vanlig.

Kobberkis: CuFeS_2 . Forekommer på samme måte som sinkblende. Sinkblende og kobberkis danner matrikser mellom svovelkiskornene og er da ofte sammenvokst eller forekommer som inneslutninger i hverandre selv om begge mineraler opptrer som sprekkefyllinger i svovelkisen er det vanligste med kobberkis. Flere steder kan det se ut som om enten sinkblenden eller kobberkisen til en viss grad har fortrenget svovelkisen. Man finner også ofte kobberkiskorn langs grensen mellom sinkblende og svovelkis (og sinkblende mellom kobberkis og svovelkis).

Blyglans: PbS . Allotriomorfe korn 0,03 - 0,1 mm. Opptrer for det meste som poikilittiske inneslutninger i sinkblende og skjeldnere i svovelkis.

Arsenkis: FeAsS. Et par hypidiomorfe korn på mm. størrelse.

Magnetkis: Fe_{1-x}S . Allotriomorfe korn i matriksen, gjerne sammen med kobberkis.

Gangart: Listeformede korn eller fyllinger mellom svovelkiskorn.

Slip nr. 3379. 05-71 18 m

Mineraler: Svovelkis, sinkblende, kobberkis, blyglans, magnetkis, arsenkis.

Modalanalyse:	Mineral	ant.korn	Vol.%
	Svovelkis	931	66,40
	sinkblende	375	26,74
	gangart	40	2,85
	kobberkis	38	2,71
	blyglans	16	1,14
	magnetkis	1	0,07
	arsenkis	1	0,07
		1402	99,98

Struktur: Vi har en metamorf struktur med allotriomorfe svovelkiskorn i en sinkblendematriks. Kisen har en båndet tekstur. I enkelte bånd er svovelkisen tettere og mer finkornig. Disse båndene er også rikere på kobberkis. I andre bånd har en større og noe mer spredte svovelkiskorn i en matriks av sinkblende. Båndenes bredde er mellom 0,5 og 1 cm.

Svovelkis: Allotriomorfe-hypidiomorfe korn. I de grovkornige båndene har en svovelkis korn på opptil 2 mm. Vanligvis mellom 0,3 - 0,8 mm. De finkornige bånd er noe mer jevnkornig og de fleste korn synes å ligge mellom 0,2 - 0,5 mm. Svovelkiskornene har ofte en kataklastisk struktur og sprekkene er fylt av sinkblende, kobberkis eller blyglans. Poikilittiske inneslutninger av sinkblende, kobberkis og blyglans er ikke uvanlig.

Sinkblende: Allotriomorfekorn som dekker områder på opptil 3 - 4 mm. er ikke uvanlig i de "Grovkornige" partier. Opptrer for det meste som matriks mellom svovelkiskorn. Poikilittiske inneslutninger av blyglans er vanlig.

Kobberkis: Forekommer som allotriomorfe sprekkefyllinger og inneslutninger i svovelkisen, eller i matriksen sammen med sinkblenden. Vanlig kornstørrelse er under 0,4 mm.

Blyglans: For det meste allotriomorfe poikilittiske inneslutninger i sinkblende, men også noen korn¹ i svovelkisen eller langs grensen mellom svovelkis og sinkblende. Noen korn opptil 0,3 mm. men vanligvis under 0,1 mm.

Gangart: Forekommer oftest som listeformede korn 0,2 - 0,4 mm.

Magnetkis og Arsenkis finnes i ubetydelige mengder.

— 0 —

Slip nr. 3380. Lokalitet : 06-71 245~

Mineraler: Svovelkis, kobberkis, magnetkis, sinkblende, arsenkis, blyglans.

Modalanalyse:	Mineral.	Ant. korn.	Vol. %.
	Svovelkis	1211	84,6
	Kobberkis	115	8,04
	Gangart	97	6,78
	Magnetkis	5	0,35
	Sinkblende	2	0,14
	<u>Arsenkis</u>	<u>1</u>	<u>0,07</u>
		1431	99,98

Struktur: Vi har en metamorf struktur der allotriomorfe svovelkiskorn er det helt dominerende mineral, mens kobberkis vanligvis utgjør matriksmaterialet. Kisen er homogen og relativt jevnkornig.

Svovelkis: Allotriomorfe korn opptil 2 mm., men for det meste 0,2 - 0,5 mm. Svovelkiskornene er ofte gjennomsluttet av tynne stikk (en begynnende kataklastisk struktur?) og litt større sprekker som vanligvis er fylt med kobberkis, eller noen ganger magnetkis. Poikilittiske inneslutninger av kobberkis, sinkblende og blyglans forekommer.

Kobberkis: Forekommer som matriks mellom svovelkiskornene, som regel smalere enn 0,01 mm.

Ved grensen mellom flere svovelkiskorn er gjerne kobberkisarealet rundt 0,1 - 0,2 mm. Flere steder kan det se ut som om kobberkisen har fortrenget svovelkisen.

Magnetkis: Opptrer på samme måte som kobberkis, men ikke så mye.

Sinkblende: Allotriomorfe korn under 0,2 mm. Forekommer mellom eller innesluttet i svovelkiskorn, eller sammen med kobberkis.

Gangart: Opptil 2 mm. store "klaser" eller som lister langs korn grenser. Kornene er vanligvis listeformet (glimmer mineraler?).

Arsenkis og blyglans finnes i ubetydelige mengder.

— 0 —

Slip nr. 3381. Lokaltet: 01-71 . 25~

Mineraler: Svovelkis, kobberkis, magnetkis, sinkblende, blyglans, arsenkis.

Modalanalyse:	mineral.	ant.korn.	vol. %.
	Svovelkis	659	46,47
	Gangart	419	29,55
	Kobberkis	281	19,81
	Magnetkis	45	3,17
	Sinkblende	13	0,92
	Blyglans	1	0,07
		<u>1418</u>	<u>99,99</u>

Struktur: Metamorf struktur. Hypidomorfe - allotriomorfe svovelkiskorn i en grunnmasse som vesentlig består av gangbergart. Silikatkornene synes stort sett å være paralelle orienterte. En del svovelkiskorn viser også en viss orientering.

Svovelkis: Hypidiomorfe til allotriomorfe korn opptil 3 mm. Gjennomsnittlig kornstørrelse 0,8 mm.?

Svovelkisen har en utpreget kataklastisk struktur og sprekkene er oftest fylt av kobberkis og/eller magnetkis. Inneslutninger ganske vanlig, særlig av kobberkis. Mindre svovelkiskorn er gjerne avlange og orientert i samme generelle retning som silikat-kornene.

Kobberkis: Forekommer som sprekkfyllinger i svovelkisen, eller i grunnmassen. Allotriomorf. Kan dekke arealer opptil et par mm. på tvers. Finnes oftest sammen med magnetkis.

Magnetkis: I grunnmassen sammen med kobberkis eller langs sprekker i svovelkise.

Sinkblende: Som allotriomorfe korn i grunnmassen opptil 1mm. men regelvis under 0,1 mm. Finnes oftest langs grensen til svovelkis.

Gangart: Ofte som listformede korn 0,1 - 1 mm. Synes å vise en generell parallellorientering.

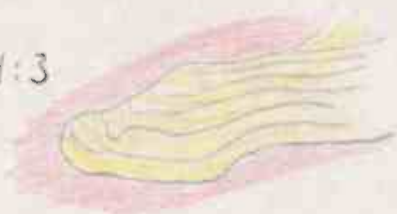
Tektonikk.

Malmen og de omliggende bergarter er sterkt foldet. En del slepper ble målt langs orten, og de største stikkene i malmen ble også notert. Disse ble plottet på et Smith's stereogram. Materialet er for lite til at noen tydelige retninger har skilt seg ut.

Noen detalj skisser av foldemønstre:

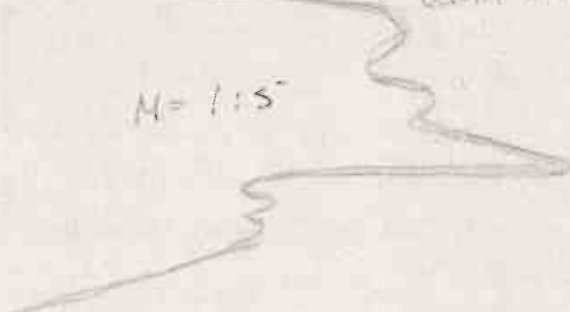
18,3 m. Ca. 1,5 m over sile.

M = 1:3



26 m Sinkblende rikt band m. kis.

M = 1:5



26 m.

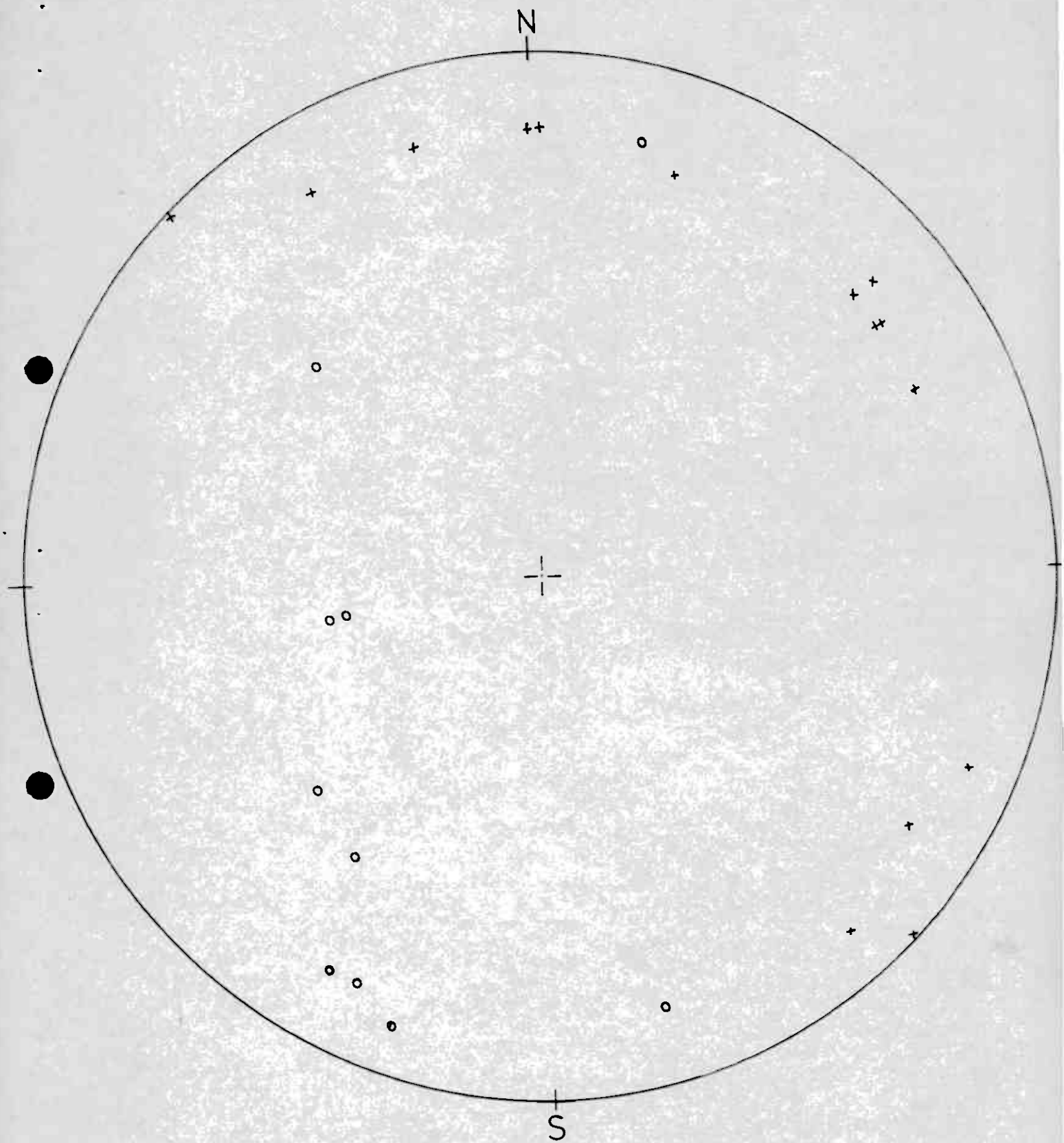
M = 1:1



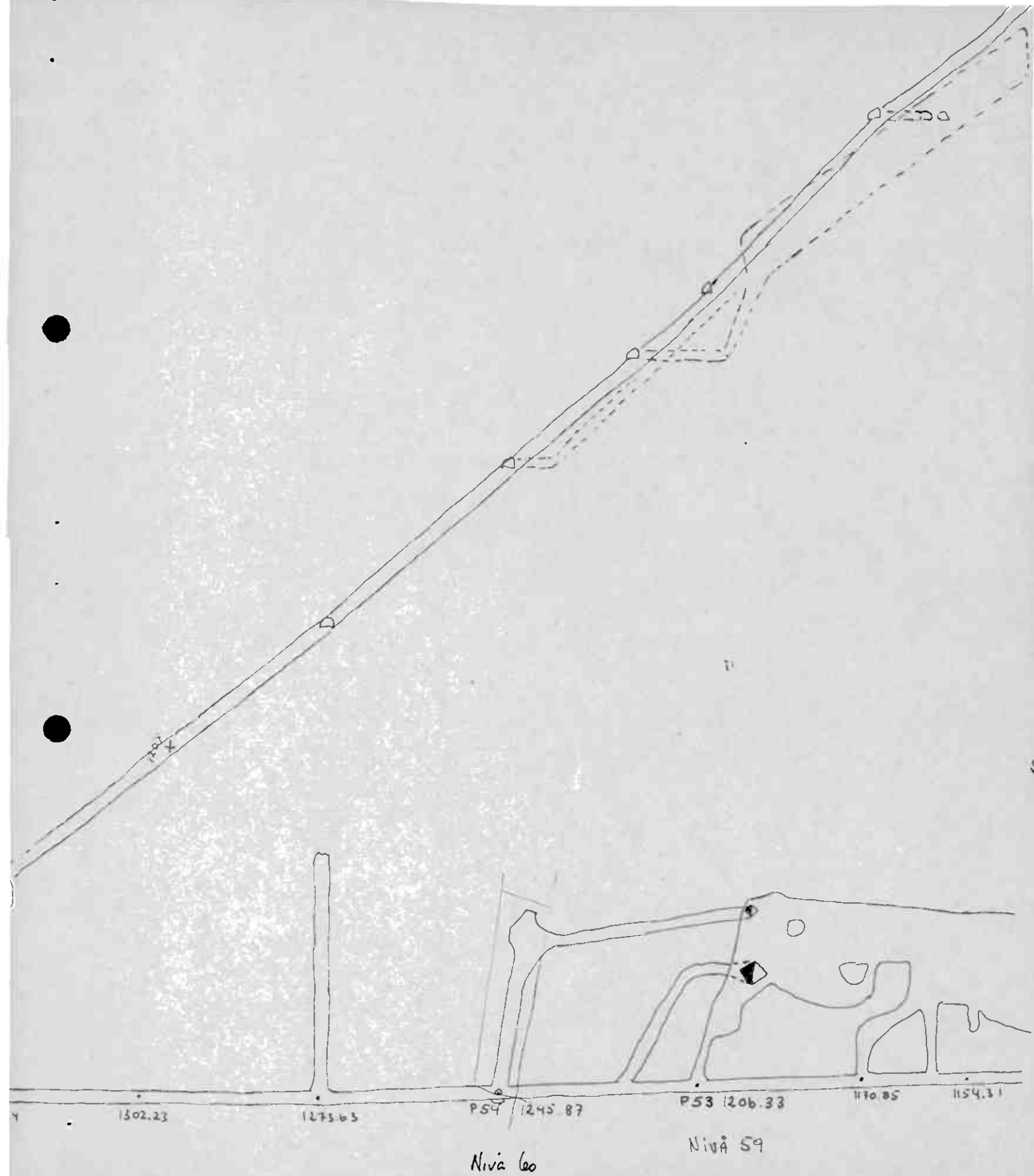
26,5 m M = 1:2



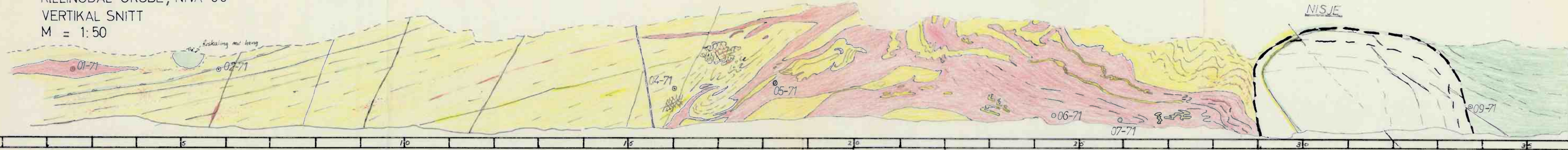
SMITH'S STEREOGRAM:



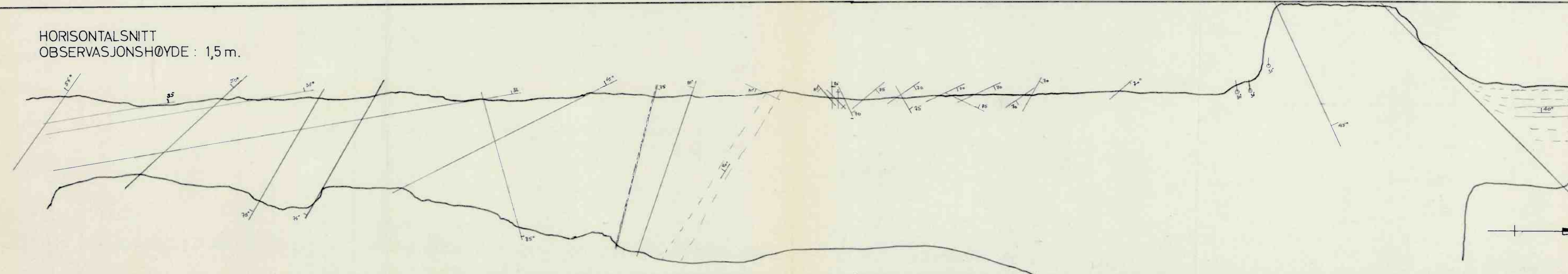
◦ Slepper
× Stikk i kis



KILLINGDAL GRUBE, NIVÅ 60
 VERTIKAL SNITT
 M = 1:50



HORISONTALSNITT
 OBSERVASJONSHØYDE : 1,5 m.



Kis
 Kvarts-serisitt skifer
 Kloritskifer
 Kvartsit
 IMPREGNASJON
 Stuff

NTH. April 1972
 S. Ayskolen