

Oppdrag:

STATENS MALMUNDERSØKELSER

GM Rapport nr. 204 G

Prøvetaking og Geokjemiske undersøkelser

BORRAS KOPPER-KOBOLTSKJERP / ALTA

1. - 5. oktober 1957.

Leder : Per-Fredrik Trøften

Assistent : Jomar Staw

INNHold:

- S. 2 Innledning
- 2 Prøvetaking, mineralogiske undersøkelser, strukturgeologi
- 7 Geokjemiske undersøkelser
- 8 Konklusjon og opplegg for videre undersøkelser

Bilag:

Kalkulasjon over metallverdien i et kjemisk rent sulfidkonsentrat

Illustrasjoner:

- Fig. 1 De tensjonssprekker som kan ventes å opptre i en antiklinal med stupende akse (s. 5)
- Pl. 1 Geologisk kartskisse over området omkring Tverrelvdalen M 1:50 000
- 2 Geologisk profil gjennom Raipas gruve og Borras skjerp M 1:50 000
- 3 Geokjemiske anomalier, humus. Lettløselige tungmetaller M 1: 1 250
- 4 Geokjemiske anomalier, humus. Total Cu M 1: 1 250
- 5 Geokjemiske anomalier, humus. Total Co M 1: 1 250
- 6 Geokjemiske anomalier, humus. Total Ni M 1: 1 250
- 7 Geokjemiske anomalier, humus. HNO₃-løselig Cu M 1: 1 250

INNLEDNING.

Tidligere på sommeren ble Borras kopper-koboltforekomst ved Skogvann, Alta kommune, befart av Sellevold. I sin rapport, GM Rapport nr. 204 F, anbefaler han å undersøke den mulighet å lokalisere de mineraliserte deler av dolomittsonen ved hjelp av geokjemisk prospektering. Han mener at humusanalyser trolig vil være særlig egnet for detaljarbeider. Vokes påpeker i "Notat til Direktøren for NGU" av 5. mars 1957, NGU Bergarkiv rapport nr. 2954, at de to dolomittdrag som Borras skjerp, henholdsvis Raipas grube er tilknyttet danner skjenklene av en antiklinal med akseretning N 10° V og svak stupning mot syd. Se Pl. 1 og 2. Han hevder at de to "malmførende" dolomittdrag bør undersøkes under ett, og at geokjemiske prospekteringsmetoder bør inngå som ledd i en slik undersøkelse. Første fase i et geokjemisk arbeidsprogram burde ifølge Vokes baseres på bekkesedimentmetoden.

Ved feltsesongens avslutning oppholdt Trøften og Staw seg noen dager i Borrasfeltet med det formål å innsamle materiale for en vurdering av malmen, samt geokjemiens anvendelighet. Programmeringen og etterbehandlingen ble gjort i samarbeid med Bølviken ved Statens råstofflaboratorium. Det ble samlet prøver av malmen samt av humusdekket over dolomitten. Der ble også foretatt geokjemiske analyser i felten.

Arbeidet ble avbrutt den 5. oktober av tungt snøfall.

PRØVETAKING, MINERALOGISKE UNDERSØKELSER, STRUKTURGEOLOGI.

Praktisk talt all malm er uttatt i den korte stollen som er drevet inn. På tippet finner en imidlertid ganske mange bergartstykker som inneholder malmmineraler. Disse ble knust og skeidet, og en ca. 50 kg prøve samlet sammen for mineralogisk bearbeiding. Denne prøve representerer på ingen måte forekomstens gjennomsnittsgehalt.

Tre urene sulfidstykker, to hematitt- og en umineralisert dolomittprøve ble analysert spektrografisk ved Statens råstofflaboratorium med følgende resultat:

Tabell I.

Spektrografiske analyser av malm- og bergartsprøver fra Borras.

	Malm I	Malm II	Malm III	Hematitt I	Hematitt II	Massiv dolomitt
Cu	21,1%	25,8%	12,8%	0,1 ^x %	0,01 ^x %	0,1 ^x %
Co	1,8%	2,2%	4,0%	0,1 ^x %	0,1 ^x %	0,1 %
Ni	0,3%	0,3%	0,6%	0,1 ^x %	0,1 ^x %	0,1 %
Cr	< 0,1 ^x %	< 0,1 ^x %	< 0,1 ^x %	< 0,1 %	< 0,1 %	< 0,1 %
Ag	250 ^g /t	230 ^g /t	150 ^g /t	< 10 ^g /t	< 10 ^g /t	< 10 ^g /t
Pb	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bi	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cd	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Mn	$\frac{x}{10}$ %	$\frac{x}{10}$ %	$\frac{x}{10}$ %	$\frac{x}{100}$ %	$\frac{x}{100}$ %	$\frac{x}{1000}$ %
Mo	< $\frac{x}{1000}$ %	< $\frac{x}{1000}$ %	< $\frac{x}{1000}$ %	< $\frac{x}{1000}$ %	< $\frac{x}{1000}$ %	< $\frac{x}{1000}$ %
Ti	$\frac{x}{100}$ %	$\frac{x}{100}$ %	$\frac{x}{100}$ %	$\frac{x}{100}$ %	$\frac{x}{100}$ %	$\frac{x}{100}$ %
V	$\frac{x}{1000}$ %	$\frac{x}{1000}$ %	$\frac{x}{1000}$ %	$\frac{x}{1000}$ %	$\frac{x}{1000}$ %	$\frac{x}{1000}$ %
Sn	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Zn har svært dårlig følsomhet spektrografisk og er ikke bestemt. Tallene merket x er grovt anslått, mens tall med < foran angir at en eventuell tilstedeværelse av dette metall ligger under apparaturens følsomhetsområde.

Dolomittprøven viser overhode ingen tegn til mineralisering. Dette bekrefter den antakelse at malmmineralene kun opptrer i definerte sprekker. Noe av det første en må gjøre ved en eventuell prospektering etter malmer av denne type må derfor være å få en klarhet over sprekksystemets geometri og lokalisere de partier av dolomittdraget i Raipas - Borrasantiklinalen hvor slike sprekker er særdeles fremtredende. En slik kartering bør innledes med fotogeologi.

Hematitten opptrer også i sprekker. Analysene viser imidlertid at dette fyllmateriale ikke inneholder sulfidmineraler. Hematittmineralisasjonen synes derfor å tilhøre en annen generasjon en sulfidmineralisasjonen. Det vil være av stor betydning å avgjøre hvorvidt de to generasjoner er tilknyttet forskjellige sprekkeretninger, og så konsentrere sin interesse om de retninger som eventuelt kan avgjøres å være sulfidførende.

Betrakter en topografien på Pl. 1, vil en se at elven som løper ut av Skogvannet har et tydelig rettlinjet løp - N 41° V (400° sirkel). Denne retning synes å være fremtredende i området mellom den nordlige del av Tverrelvdalen og Transfordalen, og må representere en tektonisk orientering. Det er interessant å merke seg at retningen løper parallelt med det korte tverrslaget i stollen, som må ha fulgt de sulfidførende sprekker. Se Pl. 3.

I Tverrelvdalområdet syd og øst for Rognskog synes tendensen å svinge mot vest-nord-vest.

I området vest for Tverrelvdalen indikerer også topografien definerte tektoniske orienteringer som imidlertid her løper i nordøstlig retning. Ved Raipas gruve er retningen N 40° Ø. Dette korresponderer med Vokes undergrunnskarteringer, NGU Årbok 1954. Ved de to dalene som ligger 1 og $1\frac{1}{2}$ km lengere mot sydøst har de topografiske depresjoner svingt over mot N 53° Ø, henholdsvis N 71° Ø. I den samme trakt finner en nok to retninger. Den ene løper N $12-14^{\circ}$ V og faller således sammen med antiklinalens akseretning. Den andre retningen står loddrett på den første.

Det helhetsbilde som denne eksaminasjon gir passer godt inn med de tektoniske forhold en skulle vente seg i Raipas - Borrasantiklinalen, idet de topografiske depresjoner antas å reflektere tensjonssprekker.

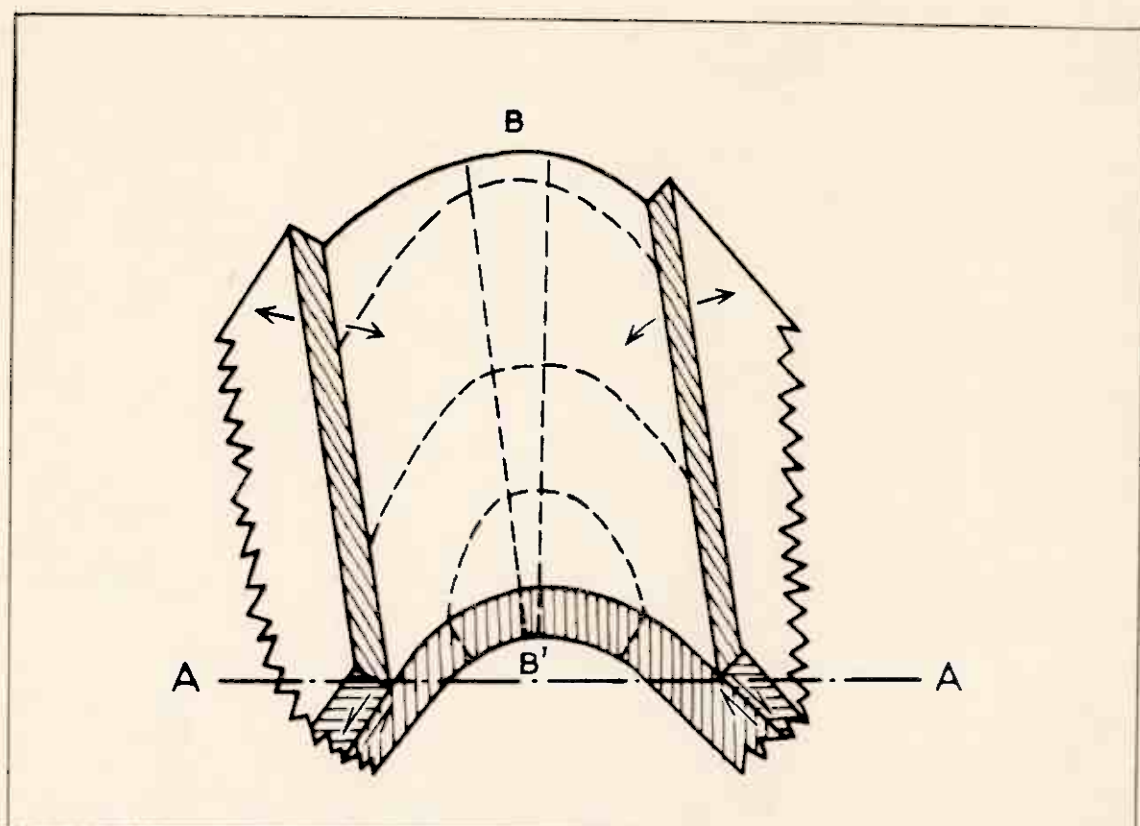


Fig. 1.

Fig. 1 viser de tensjonssprekker som vil oppstå i en lagpakke som først omfoldes etter aksen B-B' og så løftes i B mens den holdes hengslet etter linjen A-A'. Pilene antyder strekkspenningene.

Den mulige tensjonssprekk som følger Skogvannelven skjærer dolomittedraget akkurat i den topografiske depresjon som er representert av Skogvannet. Tektoniske knutepunkter (kryssende strukturer) erkjennes som særdeles kritiske for hydrotermale malmavsetninger av den type som fører til sprekkfyllinger. Der hvor åpne tensjonssprekker krysser kjemisk reaktive bergarter, i første rekke kalk, vil malmfelling aksellereres.

En grundig stereoskopisk kartlegging på flyfoto av alle lineasjoner i feltet burde kunne stadfeste om ovennevnte antakelser er riktige.

Vokes oppgir i NGU Årbok 1956 at Borrasmalmen inneholder følgende malm-mineraler:

bornitt:	Cu_5FeS_4
kopperkis:	CuFeS_2
neodigenitt:	Cu_2S
covelitt:	CuS
carrolitt:	$(\text{Co}_x, \text{Cu}_y, \text{Ni}_z)_3\text{S}_4$
For Borrass er forholdet	
$x/y/z/ \frac{1,94/0,98/016}{3}$	

Fra den nært beslektede Raipasforekomsten rapporterer han at malmens kobolt og nikkel er opptatt i mineralet siegnitt $(\text{Ni}_x\text{Co}_y)_3\text{S}_4$.

Selv om det ikke lar seg gjøre å antyde noen gjennomsnittsgehalt for Borrassforekomsten, vil en eller annen framstilling av malmens verdi være ønskelig. Som bilag vedlegges derfor en kalkulasjon over metallverdien i et kjemisk rent sulfidkonsentrat.

Med det sparsomme opplysningsmateriale en har for hånden er det ikke mulig å foreta noen pålitelig beregning over de tallrike malmmineralenes gjensidige fordeling og dermed sikkert angi hvilket metallinnhold et konsentrat vil få. En må også huske på at kalkulasjonene bygger på analyser av kun tre små og urepresentative prøver, noe som de store variasjoner i tabell I klart demonstrerer. Videre er de spektrografiske bestemmelse av Co og Ni ikke utført absolutt kvantitativt. De tall som denne kalkulasjon bringer fram må derfor betraktes med stor reservasjon.

Beregningene forteller at metallverdien pr. 31. desember 1960 i det kjemisk rene malmkonsentrat som de tre analyseprøver representerer (3836 - 5643kr/tonn), ligger $2\frac{1}{2}$ - $3\frac{1}{2}$ så høyt som metallverdien av våre norske koppergruvers viktigste salgssprodukt, kopperkis (1570 kr./tonn kjemisk rent konsentrat).

Denne opplysning demonstrerer med tydelighet at en i Borrås står overfor en malmtipe som kan tåle stor gråbergtilblanding ved en eventuell drift.

GEOKJEMISKE UNDERSØKELSER.

Det ble lagt ut en basislinje parallelt med dolomittdraget, fra Skogvann, over stollen og vel 200 m videre sydover. Området mellom stollen og vannet er dekket av myr, og det ble ikke utført noen undersøkelser her. Syd for stollen ble det stukket 8 korte tverrprofiler. Stikningsnettet med innskissert topografi framgår av Pl. 3 - 7.

Flere steder langs det høydedraget som dolomitten danner finner en mineralisert sprekker hvorfra der har avsatt seg en lett iøynefallende malakittfilm på fjellet omkring. Hver eneste slik lokalitet har vært skjerpet og sprengt. Disse skjerpene er avmerket på plansjene. Jorddekket over dolomitten er svært tynnt, og tildels ligger mosen direkte på fjellet.

Først ble det gjort geokjemisk feltbestemmelse av sum tungmetaller i humusdekket etter Blooms metode. Metoden er beskrevet i Economic Geology, vol. 50, 1956, s. 533-41. Nærværende resultater er basert på en volumetrisk utmåling av ca. 0,2 g humus og en dithizoneoppløsning med 0,03% konsentrasjon. Det ble ialt gjort 87 slike bestemmelser, og resultatet er forelagt i Pl. 3. Tallverdiene angir ml. dithizoneoppløsning ved fargeomslag.

Dernest ble det innsamlet 120 humusprøver for laboratoriebehandling ved Statens råstofflaboratorium. I disse prøvene ble total Cu, Co og Ni bestemt spektrografisk. HNO_3 -oppløselig kopper ble dessuten bestemt kolorimetrisk (U.S.G.S. Open file report, September 1953). Resultatet av disse bestemmelser foreligger som Pl. 4-7.

Det var også meningen å undersøke bekkesedimentene rundt Skogvann, men dette lot seg ikke gjennomføre p.g.a. tungt snøfall. En fikk imidlertid gjort noen ganske få analyser etter Blooms metode. Analyseringen ble foretatt på stedet. Det var det myraktige bekkesik som er stiplet inn på plansjene 3 - 7.

Det analysemateriale en fant i siket må karakteriseres som mose og humus heller enn bekkersedimenter. Ingen av analysene ga positiv reaksjon, selv ikke de som ble tatt like under tippen.

Skal en vurdere resultatene fra denne geokjemiske undersøkelse må en huske på at det undersøkte område er svært begrenset. Videre må en ta hensyn til de tallrike sprengninger som er foretatt samt det forhold at humusdekket er svært tynt.

Resultatet kan sies å være positivt for så vidt som anomaliene opptrer der hvor skjerpingen har påvist sulfidfylte sprekker. Det er også god korrespondanse mellom de anomalier som fremkommer ved spektrografisk totalbestemmelse og ved feltanalysering etter Blooms metode, Pl. 3, 4, 5, 6. Det er oppmuntrende å se at kobolt og nikkel gjør seg så sterkt gjeldende i humuslaget. Av denne grunn vil nemlig de geokjemiske anomalier kunne fortelle om malmen inneholder de verdifulle Co-Ni-mineraler eller ei.

En må ta den reservasjon at undersøkelsen ikke har bevist hvor anvendelig humusmetoden vil være i områder med mektigere overdekning. En vet heller ikke i hvor høy grad den forstyrrende skjervevirkosomhet har ført til ekstra sterke anomalier og dermed hvor sikre opplysninger humusmetoden vil gi i mere jomfruelige egner.

HNO₃-oppløselig kopper gir et noe forvirrende anomalibilde, Pl. 7. De negative bekkersedimentanalysene må ikke taes til inntekt for en fordømmelse av denne metode siden analysematerialet stammer fra myrområder.

KONKLUSJON OG OPPLEGG FOR VIDERE UNDERSØKELSER.

Malmmineralene i Borras består av kopper- og kobolt-nikkelsulfider som representerer en betydelig metallverdi. Sulfidene opptrer som fyllmateriale i en oppsprukket dolomitt. Sprekkesystemet er bestemt av lovmessigheter som synes å stå i forbindelse med Raipas-Borras-antiklinalens tektoniske historie. De kjente malmer i distriktet, Raipas gruve og Borras skjerp, står i forbindelse med fremtredende topografisk depresjon som antas å

følge tensjonssprekker i berggrunnen. Malmene er lokalisert i knutepunktet mellom tensjonssprekkene og dolomitten.

Ut fra de erfaringer en har fra gruvedriften i Raipas kan en neppe regne med større malmkonsentrasjoner i Borras. Malmens store metallverdi rettferdiggjør imidlertid en videre undersøkelse. Denne bør ikke bare omfatte Borrasforekomsten, men hele det område som underligges av Raipas-Borrasantiklinalen.

En vil videre foreslå at undersøkelsene blir utført etter følgende arbeidsprogram:

Undersøkelsen innledes med fotogeologisk kartering. Flyfotoene underkastes stereoskopisk eksaminasjon, og resultatene tegnes inn på en kartmosaikk satt sammen etter "slotted templets-metoden". Topografi, bebyggelse og dyrket mark avsettes på dette kart. De fotogeologiske lineasjoner følges opp geologisk i felten idet en konsentrerer seg om dolomittens utgående og særlig da de områder hvor tensjonssprekker krysser denne. I disse områder samles der inn humus- og jordprøver, og over hele området mellom Tverrelvdalen og Transfordalen bekkesedimenter for geokjemiske analyser. En samler også inn prøver av det faste fjell, fortrinnsvis av den underliggende grønnsten, for geokjemisk bestemmelse av en eventuell primær fordelingsgradient av elementene Cu, Co, Ni. En skal ikke se bort fra den nytte en kan ha av elektromagnetiske målinger, selv om malmen sannsynligvis er svært lite ledende. En sitter nemlig inne med den erfaring at plotting av uøkonomiske ledere så som grafittskiifer, rustsoner, etc. kan bringe frem brecciesoner og brudd i lagfølgen.

En kan neppe komme forbi forholdsvis omfattende diamantboringer i forbindelse med en prospektering i Raipas-Borrasfeltet. Borprogrammet bør imidlertid ikke legges opp før resultatene fra ovennevnte geologisk-geokjemiske undersøkelser foreligger.

Trondheim, den 25. april 1961.

GEOFYSISK MALMLETING

Per-Fr. Trøften.

BILAG.

Kalkulasjon over metallverdien i et kjemisk rent sulfidkonsentrat.

En har på det nåværende tidspunkt ingen mulighet for å beregne mengdeforholdet mellom kopppermineralene. Idet jeg er klar over den grove tilnærmelse en gjør seg skyldig i, antas imidlertid - for i det hele tatt å være i stand til å gjennomføre denne kalkulasjon - bornitt å være malmens eneste koppersulfid. Dette valg får en viss berettigelse i og med at kopperkisens lave kopperinnhold til en viss grad oppveies ved tilstedeværelsen av neodigenitt, chalcocitt og covellitt.

Vokes opplyser at Borrascarrolittens Co-Ni forhold er 10 : 1. Analyseresultatene i tabell I opptrer imidlertid med forholdstall fra 7,35 : 1 til 6 : 1. Forutsetter en at analysene er riktige, vil det derfor være en nærliggende utvei å anta at mineralet siegnitt opptrer sammen med carrolitt.

I det etterfølgende opereres altså med følgende tre mineraler:

1) Bornitt	:	63,3 % Cu
2) Carrolitt	:	36,3 % Co
		19,8 % Cu
		3,1 % Ni
3) Siegnitt	:	20,6 % Co
		31,6 % Ni

Koboltmineralenes metallinnhold er tatt fra Vokes.

Tar vi nå for oss prøve "Malm I" fra tabell I, ser vi at 100⁰ g av denne prøve inneholder:

211 g Cu

18 g Co

3 g Ni

Kaller vi antall gram carrolitt i prøven x og siegnitt y, har vi:

$$(I) \quad 18 - \frac{x \cdot 36,3}{18} = \frac{y \cdot 20,6}{100} \quad): \quad y = \frac{1800 - 36,3 x}{20,6}$$

$$(II) \quad 3 - \frac{x \cdot 3,1}{100} = \frac{y \cdot 31,6}{100} \quad): \quad y = \frac{300 - 3,1 x}{31,6}$$

$$(I - II) \quad \frac{1800 - 36,3 x}{20,6} = \frac{300 - 3,1 x}{31,6} \quad): \quad x = \frac{50820}{1083} = \underline{\underline{47 \text{ g carrolitt}}}$$

$$(I) \quad y = \frac{1800 - 36,3 \cdot 47}{20,6} = \underline{\underline{5 \text{ g siegnitt}}}$$

$$\underline{\text{I carrolitten inngår:}} \quad \frac{47 \cdot 19,8}{100} = \underline{\underline{9 \text{ g Cu}}}$$

$$\underline{\text{Rest i prøven:}} \quad 211 - 91 = \underline{\underline{202 \text{ g Cu}}}$$

$$\underline{\text{Dette tilsvare:}} \quad \frac{202 \cdot 100}{63,3} = \underline{\underline{319 \text{ g bornitt}}}$$

$$\underline{\text{Sum sulfider:}} \quad 47 + 5 + 319 = \underline{\underline{371 \text{ g}}}$$

Et kjemisk rent sulfidkonsentrat har denne sammensetning:

12,7 % carrolitt

1,3 % siegnitt

86,0 % bornitt

Dette konsentrats metallinnhold er pr. tonn:

Fra carrolitt:	Co : $\frac{127 \cdot 36,3}{100}$	= 46,1 kg
	Cu : $\frac{127 \cdot 19,8}{100}$	= 25,1 kg
	Ni : $\frac{127 \cdot 3,1}{100}$	= 3,9 kg
Fra siegnitt:	Co : $\frac{13 \cdot 20,6}{100}$	= 2,7 kg
	Ni : $\frac{13 \cdot 31,6}{100}$	= 4,1 kg
Fra bornitt:	Cu : $\frac{860 \cdot 63,3}{100}$	= 544,4 kg
<u>Sum:</u>	Co : 48,8 kg	
	Cu : 569,5 kg	
	Ni : 8,0 kg	

Metallpriser pr. 31. desember 1960 (fra Engineering and Mining Journal).

<u>Cu</u> wire bars : £ 230,981/long ton	= 4,55 kr/kg
<u>Co</u> , 97 - 99 % : \$ 1,50/lb	= 23,60 kr/kg
<u>Ni</u> , cathodes : \$ 0,74/lb	= 11,60 kr/kg

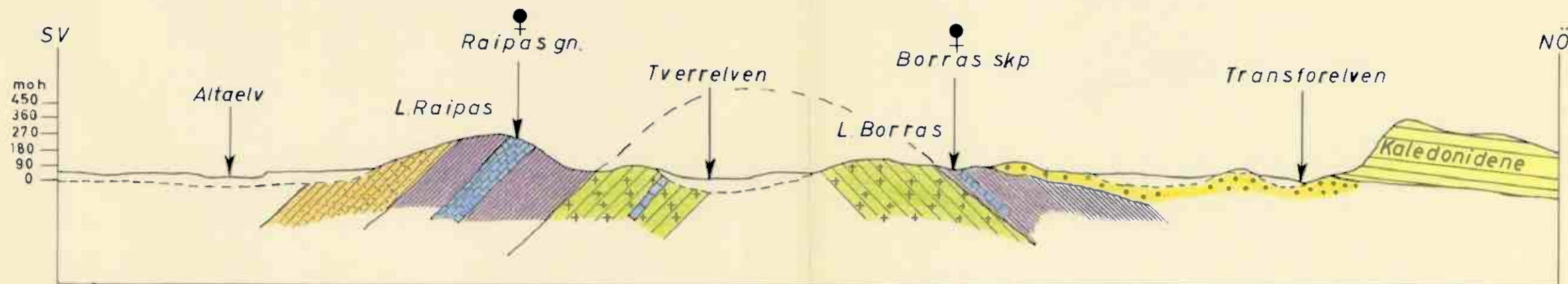
Dette gir følgende metallverdi for et kjemisk rent sulfidkonsentrat.

Co :	48,8 . 23,60	= 1151 kr.
Cu :	569,5 . 4,55	= 259 kr.
Ni :	8,0 . 11,60	= 93 kr.
		<u>3836 kr/tonn</u>

Prøve "Malm II" gir en metallverdi på : 3871 kr/tonn.

Prøve "Malm III" gir en metallverdi på : 5643 kr/tonn.

Til sammenlikning kan nevnes at metallverdien (kopper) for kjemisk rent kopperkiskonsentrat ligger på 1570 kr/tonn.



Tegnforklaring
Geologi etter Holtedahl
NGU nr 84

	Bossekop avdelingen	
	Sandsten	
	Skifer med dolomitt	} Raipas formasjonen
	Grønnsten	



GEOLOGISK PROFIL

TVERRELVDALEN

ALTA Hd. FINNMARK

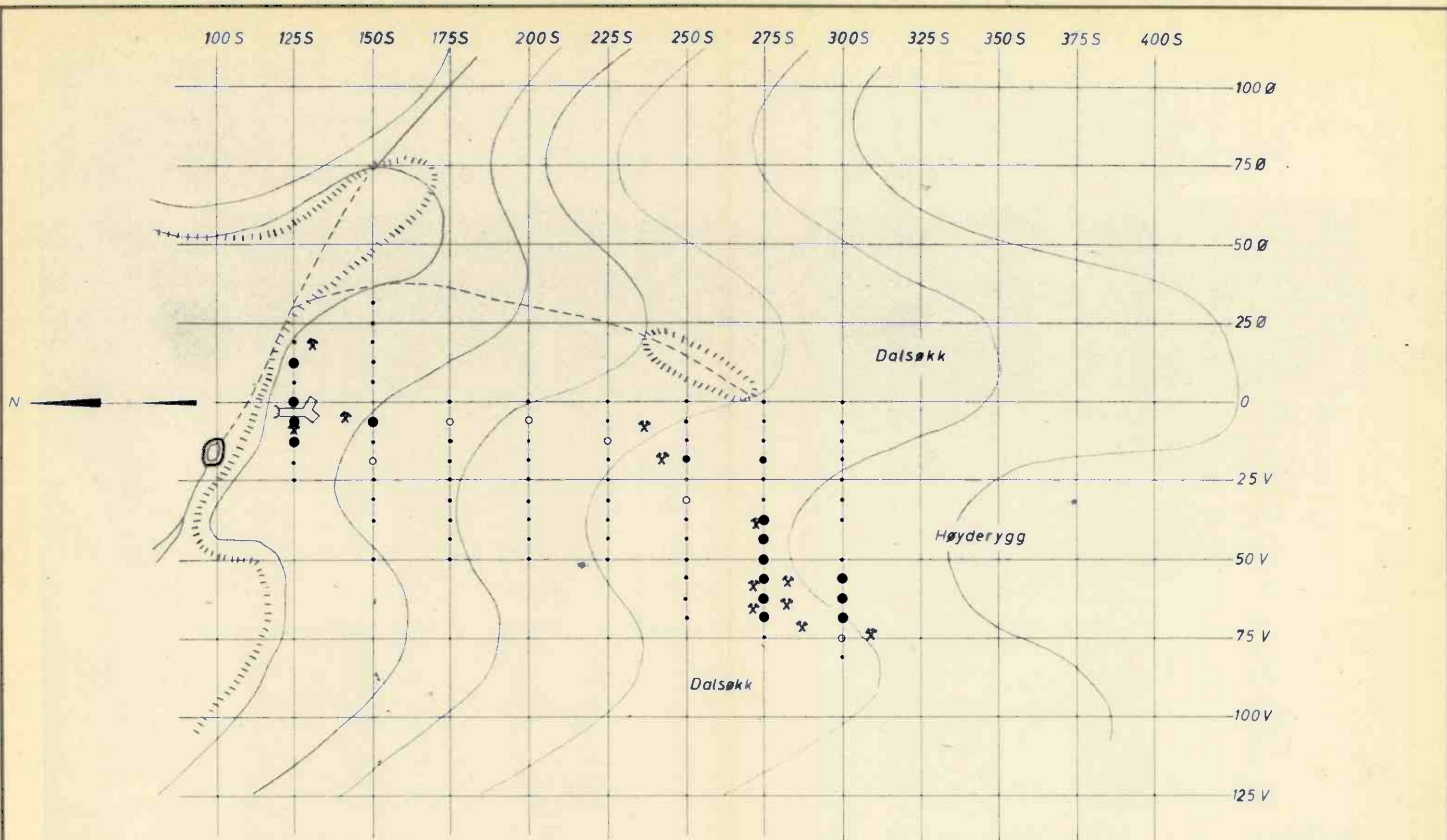
GEOFYSISK MALMLETING
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

HORIZONTAL
1:50000

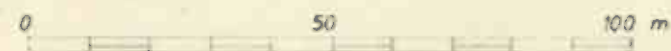
TEGN	P.F.T.	Feb 62.
TRAC	37	April 62.
KFR	P.F.T.	April 62.

GM 204 G-02



Tegnforklaring

Måleskala



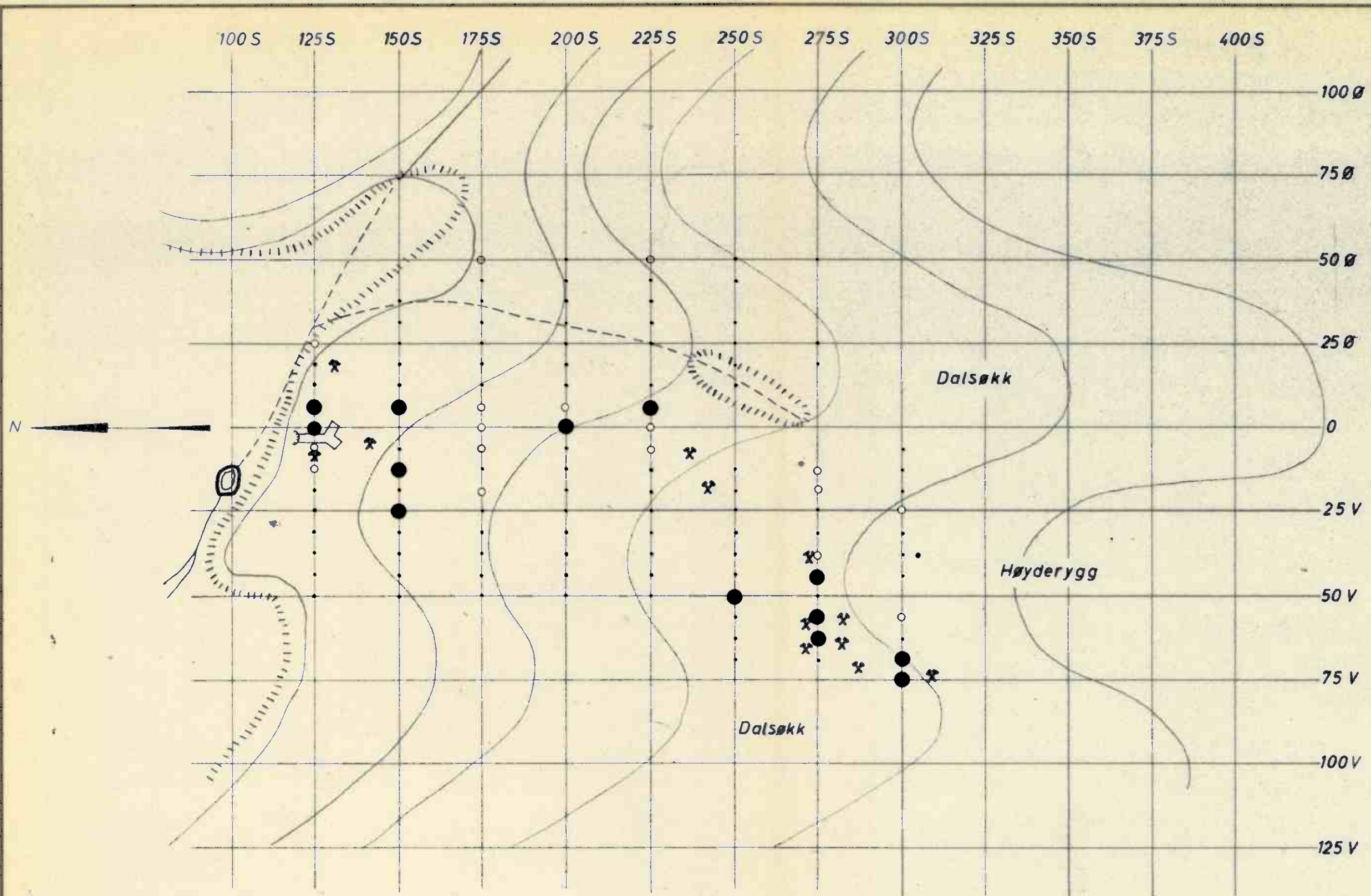
- Krokert høydekurve
 Stoll
 Skjerp
 0-1 Ml. dithizone
 2 — " —
 3-7 — " —

GEOKJEMISKE ANOMALIER, HUMUS
 Lettløselige tungmetaller
 BORRAS KOPPER / KOBOLTSKJERP
ALTA Hd.-FINNMARK

GEOFYSISK MALMLETING
 TRONDHEIM

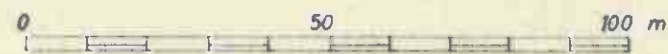
MÅLESTOKK	Prøvet 4.5	1 10 57
	Tegn. 4.5	1 10 57
	Trac. 37	16.3.62
	Kl. 8.37	16.3.62

GM 204 G-03



Tegnforklaring

Måleskala



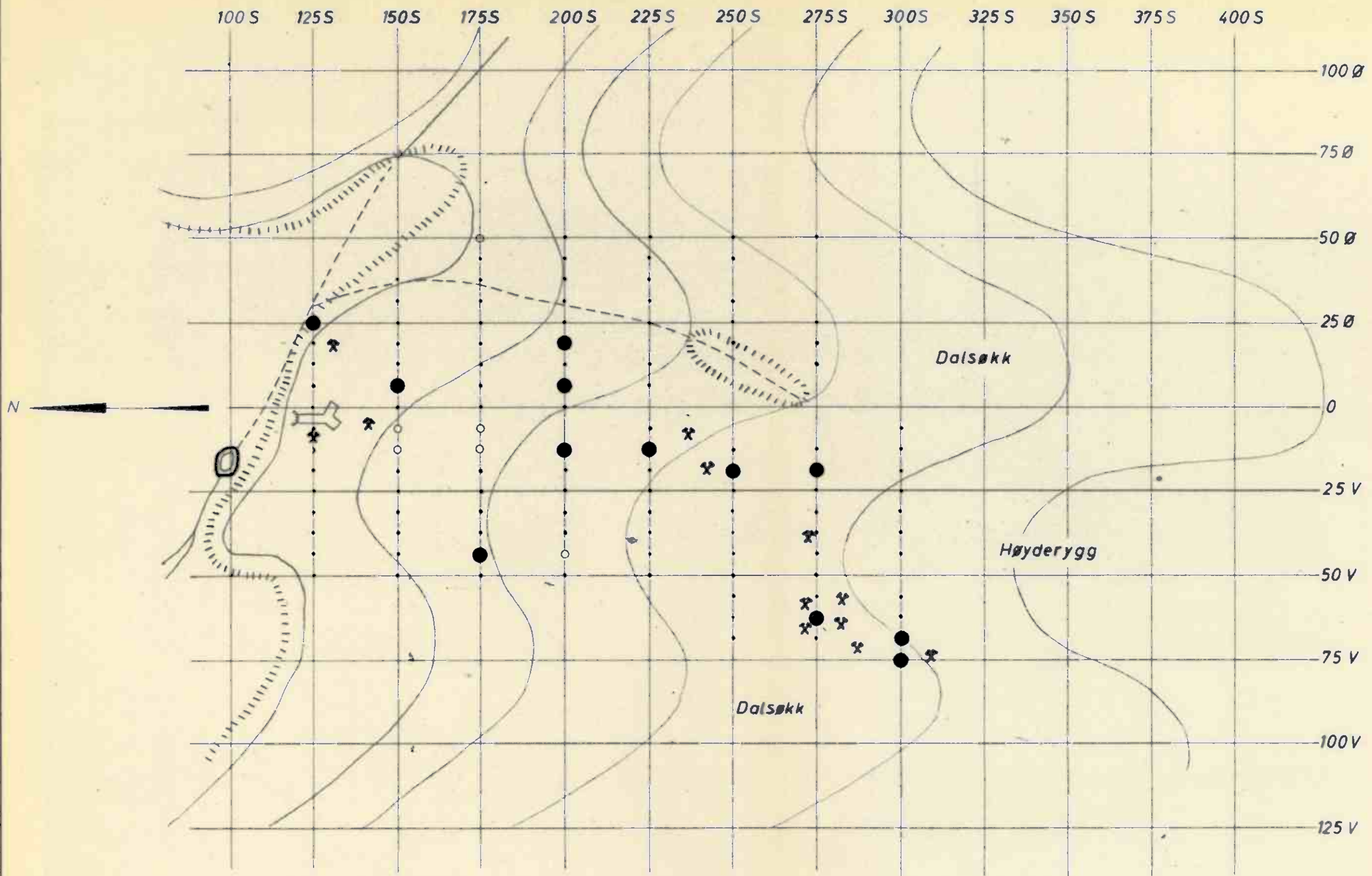
- Krokert høydekurve
 Stoll
 Skjerp
 • 0-100 ppm Cu
 ○ 100-400 —" —
 ● 400-1000 —" —

GEOKJEMISKE ANOMALIER, HUMUS
 Total Cu
 BORRAS KOPPER / KOBOLTSKJERP
ALTA . Hd.-FINNMARK

GEOFYSISK MALMLETING
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK	Prøve	1.10.57
	Tegn.	1.10.57
	Trac.	16.3.62
	Klr.	16.3.62

GM 204 G-04



Tegnforklaring

Måleskala

- Krokert høydekurve
 Stall
 Skjerp
 • < 50 ppm Ni
 ○ 50 — " —
 ● > 50 — " —

GEOKJEMISKE ANOMALIER, HUMUS

Total Ni

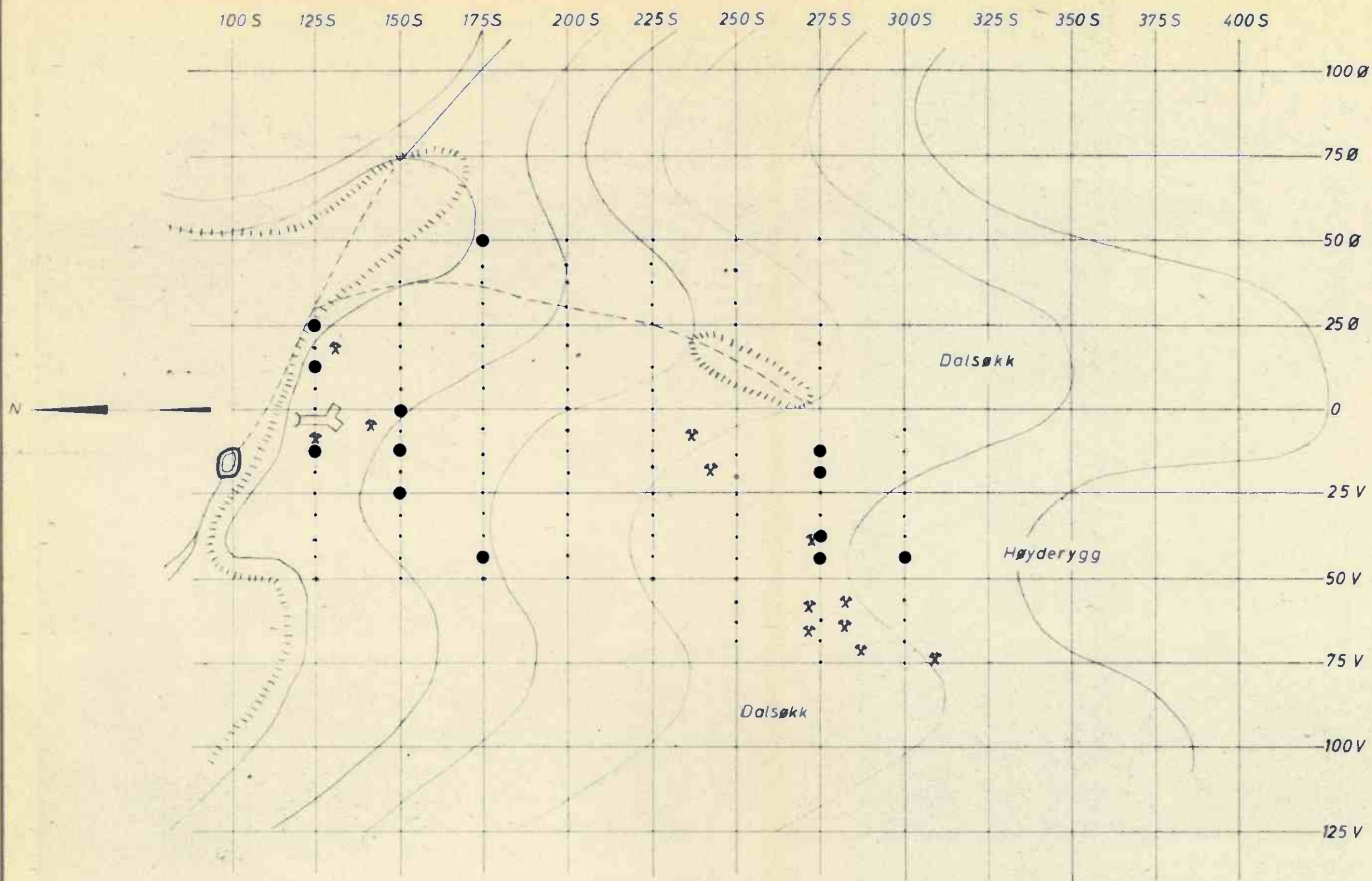
BORRAS KOPPER / KOBOLTSKJERP

ALTA Hd-FINNMARK

GEOFYSISK MALMLETING
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	Prøvet <i>fs</i>	1.10.57
	Tegn. <i>fs</i>	1.10.57
1:1250	Trac. <i>Bf</i>	16.3.62
	Klt. <i>SBT</i>	16.3.62

GM 204 G-06



Tegnforklaring

Måleskala

Krokert høydekurve

• 0-10 ppm Cu

Stoll

● 10-35 — " —

x Skjerp

GEOKJEMISKE ANOMALIER, HUMUS

HNO_3 -løselig Cu

BORRAS KOPPER/KOBOLTSKJERP

ALTA Hd.-FINNMARK

GEOFYSISK MALMLETING

TRONDHEIM

MALESTOKK Prøve 45 1 10 57

Tegn. 45 1 10 57

1-1250 Trac. 37 16.3.62

Kl. 93.1 16.3.62

GM 204 G-07