

Rapport nr. 723

Undersøkelse

av

MAGNETITT - ILMENITTFOREKOMSTER

Sannidal, Kragerø

Juni 1966

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Oppdragsgiver: Norges Geologiske Undersøkelse.

Oppdrags nr : 723

Arbeidets art : Undersøkelse av magnetitt - ilmenittforekomster.

Sted: Sannidal, Kragerø.

Tidsrom: 20/6 - 28/6 1966.

Saksbearbeidere: Vit.ass. Roar Hovland, tekn.ass. Johan Gust.

Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39

Postboks 3006, Trondheim

Tlf: 20166

Innhold:

Innledning	Side 1
Forekomstens beliggenhet	" 1
Produksjon - Undersøkelser	" 2
Geologi	" 4
Malm	" 6
Magnetometri	" 8
Vurdering	" 8

2 Billedsider

Bilag 1: Forekomstene inntegnet på 1 : 50 000 kart

Bilag 2: Anomalikart over Skredderhagen

Bilag 3: Anomalikart over Dobbe grube

Bilag 4: Anomalikart over Brekka

Innledning.

I Sannidal ved Kragerø finnes en rekke magnetitt-ilmenittforekomster. Av de mer kjente kan nevnes Dobbe, Brekka, Saga, Nedre Torsdal, Dypsundholmen og Skredderhagen. Fra disse ble det i tiden 20/6-28/6 1966 samlet inn prøver og geologiske data. Forekomstene samt omliggende områder ble dessuten magnetometermålt.

Foruten de overnevnte, har man følgende mindre magnetitt-ilmenittforekomster i området: Tyvann, Øvre Torsdal, Hegna og Lifjellheia. Disse ble ikke befart.

Beliggenhet.

På bilag 1 er inntegnet den omtrentlige beliggenheten til forekomstene.

1. Tyvann skjerp
2. Skredderhagen grube
3. Nedre Torsdal forekomst
4. Øvre Torsdal forekomst (avmerkingen usikker)
5. Hegna skjerp
6. Lifjellheia forekomst
7. Dypsundholmen grube
8. Dobbe grube
9. Brekka forekomst
10. Saga forekomst

Tyvann skjerp ligger i Bratlia, ca 3 - 400 m NV for Nedre Tyvann gård. Forekomsten ligger på toppen av åsen og kan følges langsetter åsryggens nordkant.

Skredderhagen grube ligger i vestskråningen til dalen som går mellom gårdene Rinde og Lyngdalen, ca 500 m SØ for Riksvei 40. Sannidal stasjon ligger 1 km nord for forekomsten.

Nedre Torsdal forekomst er beliggende i en bratt li rett syd for Oksebåsbotten i Kilsfjord, ca 1 km syd for Kil. Forekomsten ligger ca. 100 m i luftlinje fra veien Kil - Snekkevik.

Øvre Torsdal forekomst finnes i Byttingsdalen på gården Torsdals grund.

Hegna grube (Frøvik skjerp) ligger i utmarken til gården Frøvik, ca 50 m ovenfor plassen Hegna. Avstanden til Kilsfjorden er vel 300 m.

Lifjellheia (Smørvik) forekomst ligger rett opp for Smørvikbukten i Kilfjorden, ca 150 m fra sjøen. Forekomsten ligger på gården Frøviks grund.

Dypsundholmen (Christine) grube finnes ved nordenden av den midtre av Dypsundholmene.

Dobbe (Dobbefjell) grube er beliggende på toppen av åsryggen like NV for Dobbe gård. Avstanden fra gården til forekomsten kan være 2 - 300 m i luftlinje.

Brekka (Hansjøheia) forekomst ligger i Hansjøheia, rett ovenfor bukten inn til Saga gård. Brekka gård ligger 1 km NØ for forekomsten.

Saga (Dobbesaga) forekomst ligger ca 250 m for gården Saga, like ved Hansjø.

Produksjon - Undersøkelser.

Tyvannsforekomsten har ikke vært gjenstand for produksjon eller nevneverdige undersøkelser.

Skredderhagen grube ble visstnok drevet av Egeland Jernverk ved Risør i det 18. århundre. Utskipningsstedet for malmen var Kil. I årene før første verdenskrig drev et svensk selskap ut noe malm.

Ved gruben sees i dag en vel 5 m bred og ca. 10 m lang dagstrosse som er fylt igjen av vann og løsmateriale. I nordkant av strossen går det ned en kort slepesynk mot vest. I syd ender dagstrossen i en liten ort som er stemplet opp med tømmerstokker (se foto). Et par meter høyere opp og litt vest for inngangen til orten er det drevet en 20 m lang, grund fortsettelse av den opprinnelige dagstrosse.

Lengere syd er det skutt ut to mindre skjerpesynker.

Nedre Torsdal forekomst er undersøkt med en 2 m bred, 5 m lang og 2 - 3 m dyp skjæring (se foto). 40 m lengere syd har man en liten skjerpesynk.

Øvre Torsdal forekomst er undersøkt ved en 3 m bred, 4 m lang og 2 m dyp skjæring.

Hegna forekomst er undersøkt ved en skjæring.

Lifjellheia forekomst har ikke vært nevneverdig undersøkt bortsett fra at det et par steder er skutt ut litt malm.

Dypsundholmen forekomst har opprinnelig tilhørt Eidsfoss jernverk som drev forsøksdrift her i 1862. Senere skal forekomsten ha vært drevet i årene 1905 - 07.

Gruben består av to dagstrosser som er ca 15 m lange, 3 m brede og opptil 15 m dype. Dagstrossene som følger malmlinsens strøk og fall er forbundet med hverandre ved en liten ort. Inne i orten finnes det en 2 - 3 m dyp synk (se foto). Den nordre dagstrossen munner ut like ved sjøkanten.

Dobbe grube ble drevet i 1700 tallet, og malmen ble smeltet ved Kjølebrønd (Mørland) jernverk. Senere skal forekomsten ha vært drevet i 1870 årene av et engelsk firma og dessuten i et par år omkring 1900.

Gruben er drevet ved en dagstrosse som har fulgt malmlinsens strøk og fall. Dagstrossen er 90 m lang, 2 - 3 m bred og opptil 8 m dyp i den nordlige del. I den nordlige del finnes det også to vannfylte synker som skal være mellom 10 og 15 m dype. Nordvest for dagstrossen, like ved en gammel kjørevei, ligger en mindre skjerpesynk.

Brekka forekomst er blitt undersøkt ved en dagstrosse (synk) som er 8 m lang, 4 m bred og mer enn 2 m dyp. Undersøkelsesarbeidet er antagelig utført en gang i den periode jernverket ved Kjølebrønd var i drift (1700 tallet).

Saga forekomst er undersøkt ved en liten skjerpesynk.

Geologi.

Bergartene i Kragerødistriktet er beskrevet i NGU publikasjonene nr. 157 og nr. 229. Alle de overnevnte magnetitt- ilmenittforekomster ligger i en bergart som er kalt skifrig amfibolitt. En prøve av bergarten ved Dobbe grube er nå blitt analysert ved NGU og har gitt disse verdier:

	Vekt %	Katjon %		
SiO ₂	44,65	43,9	Katanorm	
TiO ₂	4,82	3,5	Ap	0,5
Al ₂ O ₃	13,66	15,8	Il	7,0
Fe ₂ O ₃	2,70	2,0	Or	6,0
FeO	14,48	11,8	Ab	25,5
MnO	0,13	0,1	An	23,8
MgO	5,16	7,6	Mt	3,0
CaO	8,30	8,7	Wo	} Di 14,4
Na ₂ O	2,71	5,1	Hy	
K ₂ O	0,97	1,2	Hy	10,6
H ₂ O ⁺	0,07		Ol	9,1
H ₂ O ⁺	1,51			99,9
CO ₂	0,04			
P ₂ O ₅	0,20	0,2		
	99,40	99,9		

49,3 % An₄₈

Niggli verdier

al	20	(21)
fm	51	(51)
C	22	(22)
alk	8	(6)
si	108	(108)
K	0,2	(0,2)
mg	0,37	(0,5)
qz	± 24	

Antatt mineralsammensetning

Plagioklas	45 vol %
Hornblende	30 " "
Biotitt	10 " "

Mesonorm.

Ab	25,0	} 48,7% An ₄₉
An	23,7	
Bi	9,6	
Hy	17,6	

Erts	10 vol %	Ed	1,6
Kalkspat	5 " "	Ol	8,4
Apatitt		Tit	10,5
Titanitt		Mt	3,0
		Ap	0,5
			99,9

Ved siden av Niggilverdiene for den analyserte bergart står oppført de verdier C. Burri oppgir for bergart dannet av et gabbroid magma (Petrochemische Berechnungsmethoden Auf Äquivalenter Grundlage).

Man ser at verdiene nester er identiske. Bergarten kan dermed karakteriseres som en gabbro og siden hornblende er det fremtredene mørke mineral blir betegnelsen hornblendegabbro. Da gabbroen har en tydelig skiktning mellom mørke og lyse mineraler (foto) kan man kalle den hornblendegabbro-gneiss eller presset hornblendegabbro.

På kontakten mellom hornblendegabbro og malmlinse har man ved Dobbe fått dannet en ren amfibolitt hvor hornblenden opptrer i euhedrale krystaller som enkelte steder er flere cm store (foto).

De andre omtalte malmforekomster ligger i samme type gabbrobergart som Dobbe. Gabbroen ved Nedre Torsdal inneholder også noe monoklin pyroksen som delvis er omvandlet til hornblende. På kontakten mellom malm og gabbro, har man også her funnet en ren amfibolittbergart.

Ellers viser alle mikroskoperte gabbroprøver at plagioklasen delvis er omvandlet til skapolitt.

Det er i NGU publikasjon nr. 229 nevnt at innen de eldre amfibolitter finnes yngre, insjiserte hornblendegabbroer og hyperitter. Magnetitt-ilmenittforekomstene i Sannidal er altså knyttet til disse yngre, insjiserte bergartene.

Malm.

Tyvannforekomsten har form av en malmgang som følger skiktningen i omgivende bergart. Strøketningen er ØNØ-VSV og faldet loddrett. Malmmektigheten er ca. 0,7 m, hvorav mesteparten er fattig impregnasjon. Feltutstrekningen er kort, mindre enn 100 m.

Skredderhagen grube er anlagt på to parallelle malmlinser. Malmlinsene stryker N.20°V og faller 50 - 60°V. Mektigheten på linsene er ca. 2 m og avstanden mellom dem er ca. 3 m. Malmen kan i dagen følges ca. 30 m.

Nedre Torsdal forekomst har form av en gang eller linse som stryker SV-NØ og har steilt fall. Skifrichetsretningen til omgivende bergart er også SV-NØ. Malmmektigheten er vel 1 m og malmen kan i dagen følges ca. 30 m i sydvestlig retning.

Øvre Torsdal forekomst har en malmmektighet på vel 2 m, hvori det er innbefattet striper med nokså fattig impregnasjon. Malmgangens strøketning er NØ-SV og fallet steilt mot SØ. Malmen er fulgt ca. 30 m i nordøstlig retning.

Ved Hegna grube har man fått utkrySTALLISERT svovelkis, kobberkis, magnetitt og ilmenitt langs en rekke flattliggende slepper eller sprekker.

Lifjellheia forekomst har form av en opp til 1 m mektig malmgang som følger skiktningen til omgivende bergart, ØSØ - VNV. Fallet er 60°S. Gangen kan følges flere hundre meter i strøketningen.

Dypsundholmen forekomst er gangformet og stryker ca. N - S med fall 70°Ø. Omgivende bergart er en båndet gabbro, og båndene har samme strøketning som malmgangen.

Malmmektigheten er ca. 2,5 m og malmen kan følges i ca. 75 m lengde.

Dobbe grube er anlagt på en malmgang som er ca. 2,5 - 3 m mektig. Gangen stryker S40°V og faller 80°V. Malmen er fulgt ca. 90 m i strøketningen med dagstrosse.

Lenger vest har man en annen malmgang eller linse som løper parallellt med den førstnevnte og som har samme fall som denne.

Brekka forekomst er gangformet med malmmektighet på 2,5 - 5 m. Ved dagstrossen stryker gangen Ø - V mens den lenger øst har strøketretningen N60°Ø. Fallet er hele tiden steilt mot syd. Gangen ser ut til å ha en stor feltutstrekning.

Saga forekomst er knyttet til en 1,5 m mektig malmgang som stryker Ø - V og faller 70°S. Gangen ser ut til å ha en liten feltutstrekning.

Fra de forekomster som ble befart er det tatt prøver fra malmsonen, prøver som senere er blitt analysert ved NGU(spektrografisk).

Analysene ga disse resultater:

Prøve fra	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	V %	Cr %	Co %	Ni %	Cu %
Skredderhagen	53,5	26,2	0,39	ikke påvist	0,006	0,015	ca. 0,003
Nedre Torsdal	55,7	15,0	0,35	"	0,014	0,011	" 0,006
Dypsundholmen	33,5	28,4	0,33	"	0,010	0,012	" 0,003
Dobbe	61,5	16,8	0,35	"	0,012	0,008	" 0,003
Brekka	42,0	32,3	0,39	"	0,011	0,005	" 0,003
Saga	68,5	17,5	0,37	"	0,018	0,014	" 0,01

En gammel analyse fra Dobbe, foretatt av A. Daae, viser 74,20% Fe₂O₃, 0,46%S, 0,20%P, 16,42% TiO₂, 6,41% SiO₂.

Som man ser av analyseresultatene utmerker disse forekomster seg ved å ha en meget høy TiO₂ gehalt. Noen av forekomstene fører også meget Fe₂O₃ (treverdige jern). Alt jern er imidlertid bestemt som Fe₂O₃ så i disse verdier er innbefattet store mengder toverdige jern (FeO).

Toverdige jern inngår her i ilmenitt og hornblende, mens treverdige jern er knyttet til magnetitt. TiO₂ inngår i ilmenitt og muligens i mindre mengder i en brun amfibol man kan iakta enkelte steder.

Ved mikroskopering av malmprøver ser det ut til at ertsmineralene vanligvis utgjør 60 - 70 vol %, bergartsmineralene 30 - 40 vol % av malmens mineralinnhold. Vanligvis opptrer ilmenitt og magnetitt i omtrent like store mengder. I Brekka er det imidlertid litt mere ilmenitt enn magnetitt, mens det i Saga er det omvendte forhold. I ilmenittmineralene har man en rekke parallelle spindelformete inneslutninger av hematitt. Ellers finner man svovelkis i mindre mengder. Det viktigste bergartsmineral i malmene er en grønn hornblende. I prøver fra Nedre Torsdal og Saga har man, foruten den grønne hornblende, også en farveløs, svak pleokroitisk, monoklin pyroksen. Denne pyroksen er delvis omvandlet til grønn hornblende. I Nedre Torsdal-malmen kan man dessuten iakta litt skapolitt. Prøver fra Skredderhagen viser ellers en begynnende biotittisering av hornblendene.

Dypsundholmen skiller seg noe ut fra de andre forekomster i og med at ertsmineralene utelukkende utgjøres av ilmenitt. Bergartsmineralene består alt vesentlig av en brunlig, svakt pleokroitisk, monoklin amfibol. Her utgjør ertsmineralene kun ca. 30 vol % av malmens mineralinnhold.

Magnetometri.

Bilag 2, 3 og 4 viser de magnetiske anomalikarter over forekomstene Skredderhagen, Dobbe og Brekka. Basislinjen for målingene er forsøkt lagt parallell med malmgangens strøkretning, og avstanden mellom de, på basis, tverrgående profiler er 25 m. Langs profilet er det målt for hver femte meter.

Av anomalikartet over Skredderhagen ser man at forekomsten har en meget liten feltutstrekning. Allerede 25 m syd for enden av dagstrossen er feltet helt dødt. De lave γ -verdier som er målt omkring selve dagstrossen tyder heller ikke på at det gjenstår noe særlig malm på dypere nivåer. (Høyeste målte verdi var 6.500 γ).

Anomalikartet over Dobbe grube viser at man har to malmlinser. Den øvre har en stor feltutstrekning og er ved målingene fulgt ca. 225 m. I nord har man funnet linsens begrensning. Sydover kan den derimot fortsette et godt stykke utenfor det målte området, men på grunn av terrengforholdene var det vanskelig å få målt flere profiler i denne retning. Den nedre linsen har som målingene viser en liten feltutstrekning. De negative verdier i området nedenfor berghalden viser at linsen faller mot NV.

Anomalikartet over Brekka tyder på at forekomsten har en stor feltutstrekning. Forekomsten er fulgt 350 m med magnetometermålinger, men hverken østover eller vestover har man funnet noen begrensning av malmen. Målingene tyder på at malmen består av en rekke tett etterfølgende linser som lokalt kan ha en forholdsvis stor mektighet (over 10 m).

Nedre Torsdal er også magnetometermålt. Her kunne forekomsten følges 50 m nordover fra dagstrossen (skjerpet) og vel 100 m sydover.

Saga forekomst kan følges 25 m østover fra skjerpet.

Nedre Torsdal, Dobbe, Brekka og Saga forekomster er også framkommet som anomalier ved de magnetiske flymålinger NGU foretok over Arendalsfeltet i 1959. Brekka og Saga ligger innenfor samme anomaliområde.

Vurdering.

De fleste av de kjente magnetitt- ilmenittforekomster i Sannidal er små og ubetydelige. Bare Brekka, og kanskje Dobbe, kan således føre en malmtonnasje som muligens engang vil være av praktisk interesse. Blant annet tyder de

magnetiske flymålinger på at Brekkamalmen fortsetter under Hansjøen slik at Sagaforekomsten kan være en fortsettelse av denne malmen. Dette vil i tilfelle gi Brekkamalmen en feltutstrekning på nærmere 2 km.

Ellers viser flymålingene en rekke magnetiske anomalier hvorav flere er betydelig større enn de anomalier som de kjente forekomster har forårsaket. Muligheten for å finne nye og kanskje større malmer skulle således være til stede.

Trondheim, den 17. april 1967.



Roar Hovland

Vit. ass.



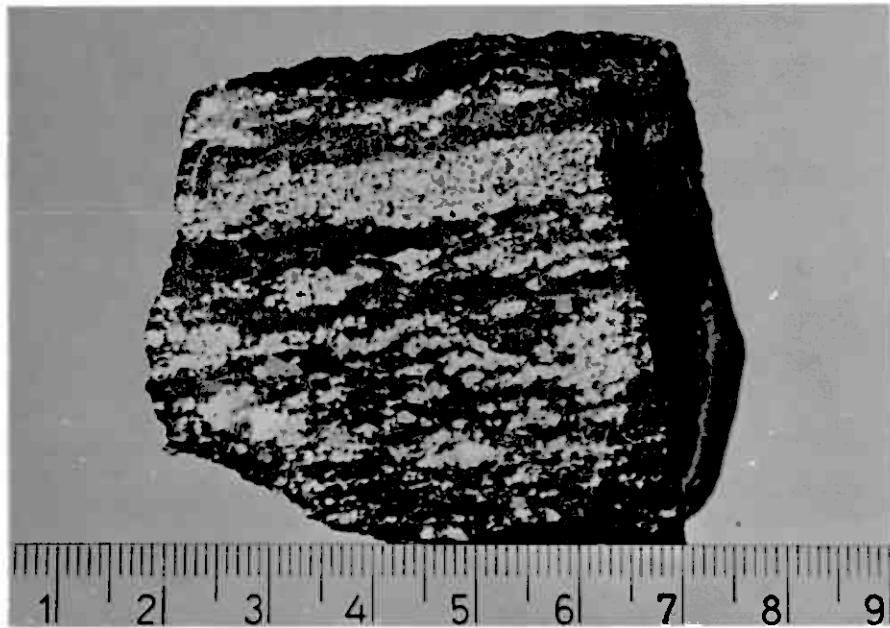
Skredderhagen grube, sett mot syd.



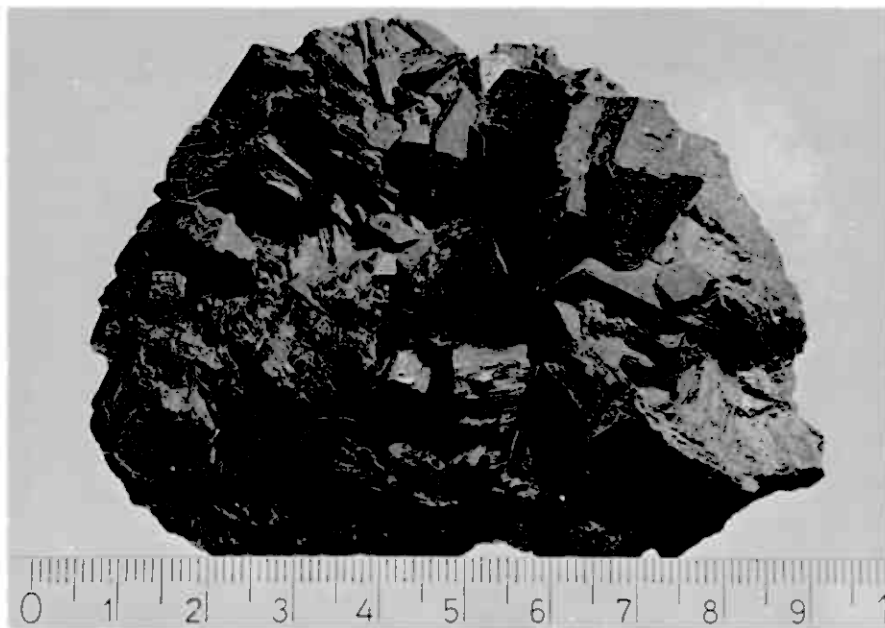
Nedre Torsdal skjerp.



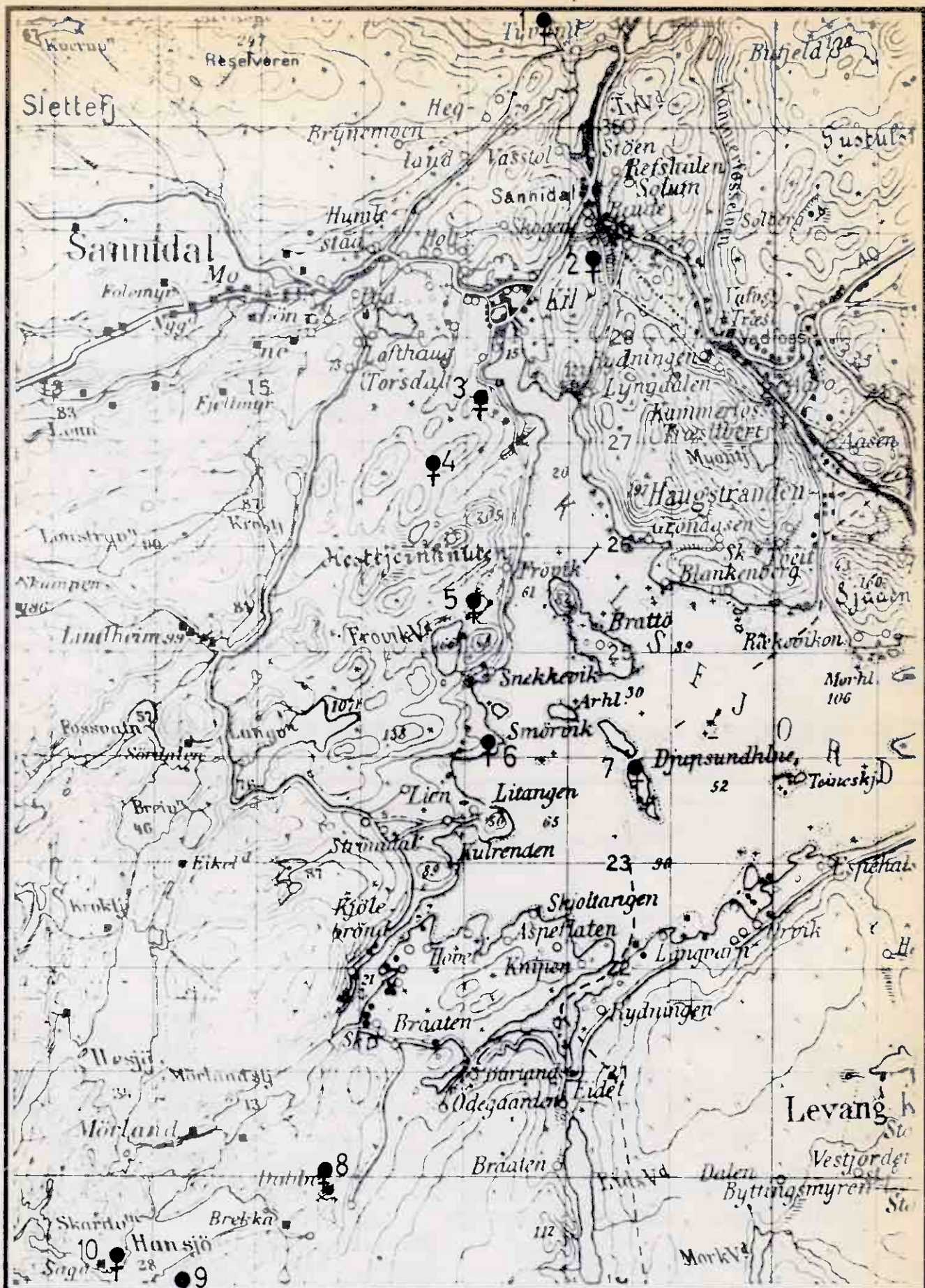
Dypsundholmen grube, sett mot nord nordvest.



Presset hornblendegneiss.



Euhedrale hornblendekrystaller.



MAGNETITT - ILMENITTMALMER

SANNIDAL

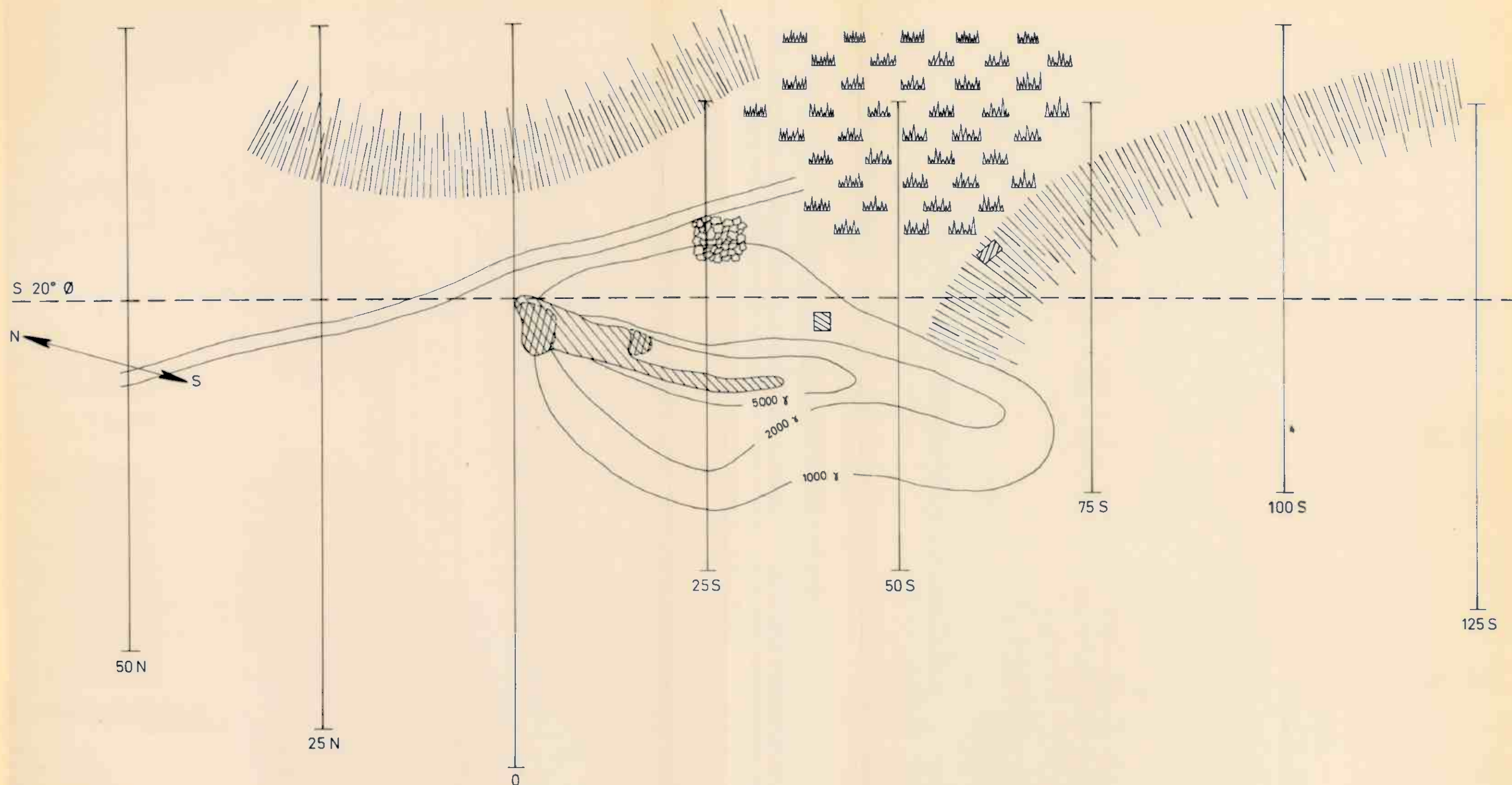
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK
1: 50 000

OBS
TEGN
TRAC
KFR

TEGNING NR
723-01

KARTBLAD NR



TEGNFORKLARING

- | | | | |
|---|--------------------|---|----------------|
|  | DAGSTROSSE, SKJERP |  | VEI |
|  | SVNK, ORT |  | ANOMALIKURVER |
|  | TIPP |  | MÅLTE PROFILER |
|  | ÅKER |  | BRATT SKRÅNING |

MAGNETISK ANOMALIKART
(vertikalintensitet)

SKREDDERHAGEN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSÖKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK: OBS. R.H. J.G.

1:500

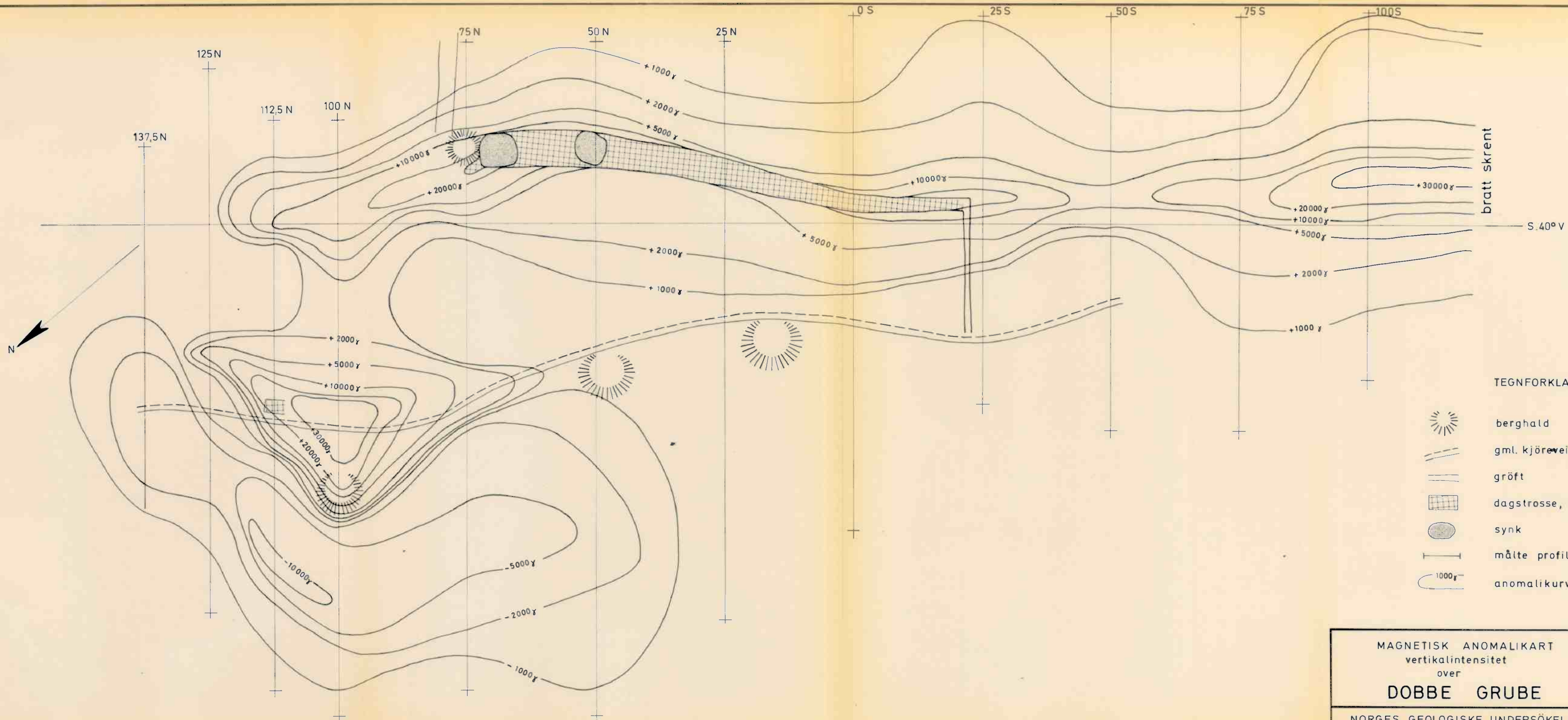
TEGN. R.H. Des. 1966

TRAC. B.E. Des. 1966

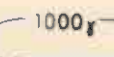
KFR

TEGNING NR
723-02

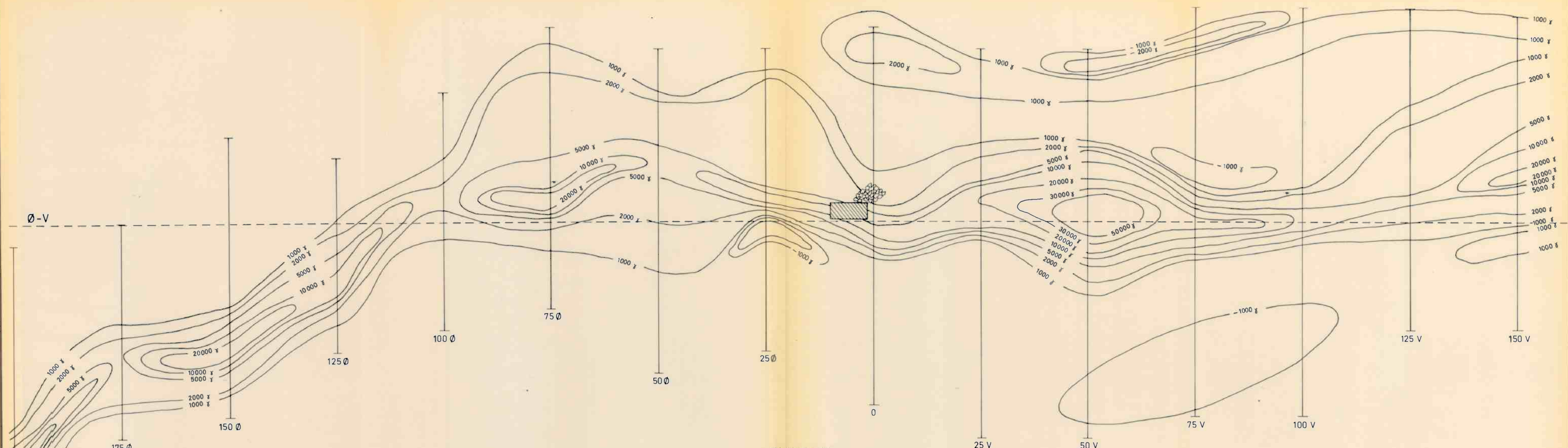
KARTBLAD NR.



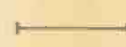
TEGNFORKLARING

-  berghald
-  gml. kjørevei
-  grøft
-  dagstrosse, skjerp
-  synk
-  målte profiler
-  anomalikurve

MAGNETISK ANOMALIKART vertikalintensitet over DOBBE GRUBE	MÅLESTOKK 1:500	OBS. R.H. J.G.	
		TEGN. R.H.	Sept. 1966
		TRAC. B. E.	Okt. 1966
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 723-03	KARTBLAD NR.	



TEGNFORKLARING

-  DAGSTROSSE, SKJERP
-  TIPP
-  ANOMALIKURVER
-  MÅLTE PROFILER

MAGNETISK ANOMALIKART (vertikalintensitet)	MÅLESTOKK:		OBS. RH. JG.	
	1: 500		TEGN. R.H.	Nov. 1966
			TRAC. B.E.	Des. 1966
			KFR.	
BREKKA				
NORGES GEOLOGISKE UNDERSÖKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 723-04		KARTBLAD NR.	