

NGU rapport nr. 91.051

Persgardshalla Cu-Au mineralisering
IP-målinger og geologi
Steinkjer, Nord-trøndelag

Rapport nr. 91.051		ISSN 0800-3416		Åpen/ Fortrolig	
<p>Tittel: Persgardshalla Cu-Au mineralisering. IP-målinger og geologi Steinkjer, Nord-Trøndelag</p>					
Forfatter: Einar Dalsegg og Tor Grenne			Oppdragsgiver: NGU		
Fylke: Nord-Trøndelag			Kommune: Steinkjer		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Namsos			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1723 II Snåsavatnet		
Forekomstens navn og koordinater: Persgardshalla 6335 71108			Sidetall: 13		Pris: kr. 75,-
Feltarbeid utført: 20.06.-26.06.90		Rapportdato: 14.05.1991		Prosjektnr.: 67.2509.33	
				Seksjonssjef: <i>Einar S. Rønning</i>	
<p>Sammendrag:</p> <p>Rapporten beskriver resultatene fra geofysiske- og geologiske undersøkelser av Persgardshalla Cu-Au mineralisering ved Binde i Steinkjer kommune.</p> <p>Undersøkelsene har vist at mineraliseringene ved Persgardshalla er helt lokale kobber-gull-anrikninger uten noen økonomisk interesse. Det er ingen antydning til andre gullanrikninger i området. IP-målingene tyder ikke på noen utbredelse av sulfid-mineraliseringer av betydning langs N-S strukturer. De IP-anomaliene som er registrert er trolig relatert til Ø-V strykende, lagformige Fe-sulfid disseminasjoner uten noen edelmetall- eller basemetallanrikning.</p> <p style="text-align: center;"><i>Norges geologiske undersøkelse Biblioteket</i></p>					
Emneord		Elektrisk måling			
Geofysikk		Gull			
Berggrunnsgeologi				Fagrapport	

<u>INNHold</u>	SIDE
1. INNLEDNING	4
2. GEOLOGI	5
2.1 Skjerpene	6
2.2 Analyser	8
3. GEOFYSIKK	
3.1 Målemetoder og utførelse	9
3.2 Resultater/tolkning	10
4. KONKLUSJON	12
5. REFERANSER	13

KARTBILAG

- 91.051-01 Oversiktskart
 - 02 IP - kurveplott
 - 03 Ledningsevne - kurveplott
 - 04 SP - kurveplott
 - 05 Skjerp og prøvelokaliteter

1. INNLEDNING

I forbindelse med Nord-Trøndelagsprogrammets malmundersøkelser ble det i 1989 innlevert via fylkesgeolog Hembre en prøve av kvarts med bornitt og kobberkis. Prøven var fra et tidligere kjent skjerp i Persgardshalla ved Binde i Steinkjer kommune, og inneholdt 3,4 ppm gull. Forekomsten var ikke registrert i Bergarkivet ved NGU. I henhold til uttalelser fra lokalkjente skulle det være mange skjerp i området.

En kort befarings ble foretatt i området høsten -89. Det ble registrert svermer av gjennomsettende kvartsårer med strøk varierende omkring N-S, tildels med omvandling av sidebergarter. Dette antydte en viss likhet med Sibirien gullforekomst i Grong kommune, hvor gull er knyttet til lokale sulfidanrikninger i kvartsåresvermer. Samtidig ligger området relativt sentralt i Møre-Trøndelag forkastningssone. På denne bakgrunn ble mineraliseringen betraktet som interessant, og det ble besluttet å foreta rekognoserende IP-målinger i det sterkt overdekte området omkring forekomsten for å vurdere mineraliseringens utstrekning og detektere eventuelle andre mineraliserte soner.

Geologisk befarings ga grunnlag for å anta at mineraliseringen var knyttet til de gjennomsettende kvartsårene, og geofysikkprofilene ble derfor lagt Ø-V. IP-målingene var utgangspunkt for begrensede geologiske undersøkelser og prøvetaking sommeren -90.

Beliggenhet og utstrekning av måleområdet går fram av kartbilag -01.

2. GEOLOGI

Bergartene i området tilhører det kaledonske Skjøtingedekket av antatt sen-proterozoisk til tidlig-ordovicisk alder (Tietzsch-Tyler 1983). Persgardshalla består hovedsaklig av polymikt konglomerat tilhørende Steinkjerformasjonen. På sørsiden av Persgardshalla, omkring hovedskjerpet, opptrer grønskifer (Byahallformasjonen), og i nord sericitt-kvartsfyllitt og grafitt-kvartsfyllitt tilhørende Byaelvformasjonen. Den regionale strøkretning er SV-NØ med fall mellom 45° og 25° mot NV. Ved sørsiden av Persgardshalla varierer strøket omkring Ø-V med fall omkring 15° mot N. En større forkastning strekker seg SSV-NNØ (ca. 20°) langs vestsiden av Persgardshalla.

Grønskiferen viser overganger til kvarts-glimmerskifer, og inneholder ofte konkordante, tildels foldete, bånd eller linser av karbonat (kalkspat) og/eller kvarts. De geologiske undersøkelsene viste at disse båndene/linsene lokalt inneholder disseminerte sulfider. Svovelkis og magnetkis er helt dominerende, men litt malakitt ble observert lokalt. Analyser av de konkordante sulfiddisseminasjonene bekrefter at de består av nesten utelukkende jernsulfider, uten noen antyning til anrikning av Au, Ag, Cu (Tabell 1) eller andre elementer.

Yngre kvartsårer opptrer både i grønskiferen og konglomeratet, med retning varierende mellom NNV-SSØ og SV-NØ, med fall mellom 40 og 50° mot øst. Årene varierer fra tynne sprekkefyllinger til 1 meter tykkelse. De inneholder ofte en god del hvit kalkspat spesielt langs kantene, med rødlig omvandling (hematittisering) av sidebergarten. Årene inneholder stedvis spor av bornitt (prøve 90.116, 100 m ØSØ for Gust). Gull- og metallgehalter er ubetydelige (Tabell 1).

2.1 Skjerpene

Spor etter skjerppearbeider ble bare funnet på sørsiden av Persgardshalla (kartbilag -05). Skjerpingen har vært helt ubetydelig i omfang: i hovedskjerpet (lok. 1) er det skutt ut i størrelsesorden 1 m³ masse. Ved to andre lokaliteter (2 og 3) litt øst for hovedskjerpet er det spor etter mindre arbeider.

Mineraliseringene er knyttet til et tykt (inntil 2 m) uregelmessig og foldet kvarts-karbonatbånd/lag som ligger langs foliasjonen i grønnskiferen. Båndet ser ut til å være nært sammenhengende mellom de tre skjerpene.

Kvarts-karbonatbåndet er helt fritt for sulfider utenom skjerpene. I skjerp 3 ser sulfidene (bornitt) ut til å opptre langs tette sprekker (orient. ca. 20/90) som kutter kvarts-karbonatbåndet. Mineraliseringen er vanskelig å observere i fast fjell i hovedskjerpet, men utsprengte blokker av karbonat tydelig gjennomført av senere kvarts-bornitt-kobberkis-årer tyder på at selve mineraliseringen også her er yngre enn det lagformede kvarts-karbonatbåndet. All mineralisering er relativt fattig, med spredte uregelmessige sulfidklyser opp til et par centimeter store, hovedsaklig i kvarts men lokalt også sammen grovkornig karbonat. Bare spor av sulfider sees i den omliggende grønnskiferen.

Mineraliseringen har en enkel malmmineralogi, med bornitt og kobberkis som hovedmineraler. Svovelkis finnes sporadisk som små korn. Elektrum (23% Ag) opptrer i små mengder, som inntil ca. 10 µ store korn, enten som inneslutninger i bornitt eller i kvarts nært kontakten mot bornitt. Carrolitt (?) er observert som inneslutninger eller langs korn grensen til bornitt, og hessitt finnes i spormengder.

Bornitten inneholder et regelmessig nettverk av idaitlameller. Øvrige sekundære mineraler er covellin, malakitt, azuritt og limonitt.

Mineraliseringens kjemi reflekterer den mineralogiske sammensetning: bare kobber, gull og sølv viser noen anrikning. Høyeste analyserte kobberinnhold er 1,9%, gull viser verdier opp til 5,7 ppm mens høyeste sølvverdier er omkring 30 ppm (Tabell 1). Det er en grov positiv korrelasjon mellom gull-, sølv- og sulfidinnholdet. Sulfidfattige kvartsårer og sidebergarter har lave edelmetallgehalter.

2.2 Analyser

Tabell 1. Analyser av gull, sølv, kobber og svovel i prøver fra Persgardshalla.

Analysemetoder: Au - fire assay/ICP-MS med 30g opplutning; S - Leco; forøvrig ICP. Mo, Zn, Pb, Cd, Co, Ni, As, Bi og Sb er analysert men viser ingen anrikning i noen av prøvene. Lokalitetsnummer refererer til teksten og kartbilag 91.051-05, unntatt lok 10: vegskjeringer NNØ for Gust; og lok. 4: 100 m ØSØ for Gust. q: kvarts, bn: bornitt, cp: kobberkis, po: magnetkis, cc: karbonat, ser: sericitt.

Pr.	Lok.	Prøvetype	Au ppb	Ag ppm	Cu ppm	S %
<i>A: Mineraliseringer knyttet til kvartsårer</i>						
90.121	1	q-bn-cp	3333	19.3	8118	.37
90.122	1	q-bn	1603	7.3	3623	.17
90.123	1	q-cp-bn / grønnskifer	5730	34.0	12049	.72
90.124	1	cc linse m. q-cp-bn årer	524	3.5	4563	.46
90.125	1	q-cp-bn	359	3.4	2083	.15
90.126	1	q-cp	263	2.2	2855	.24
90.127	1	q-cp-bn	1609	29.4	19207	1.22
89.434	1	q-bn	3360	28.3	11760	.25
90.120	1	sulfidfattig q, samleprøve	345	1.4	1502	.15
90.117	1	grønnskifer ved q-linse	31	.3	215	.02
90.118	1	grønnskifer ved q-linse	22	.2	172	.02
90.119	1	grønnskifer ved q-linse	41	.2	156	.02
90.114	2	cp-bn på sprekker i q-linse	478	4.4	1225	.03
90.113	3	cp diss. i grønnskifer	570	2.1	1158	.01
90.115	3	bn klyser i q-åre	1833	11.3	6905	.22
90.116	4	q-åre m. spor bn	13	.1	94	.01
89.844	10	q-cc-åre	5	.1	9	.01
89.845	10	omvandl.sone, rustholdig	4	.1	27	.01
89.846	10	rødomv. langs q-cc-åre	6	.1	50	.10
89.847	10	rødomv. langs q-cc-åre	3	.1	31	.31
89.848	10	q-cc-årer, samleprøve	8	.1	3	.01
<i>B: Konkordante mineraliseringer</i>						
90.017	5	cc-py bånd i grønnskifer	3	.5	84	2.14
90.018	6	q-py bånd i grønnskifer	3	.3	162	.15
90.019	7	q-py bånd i q-ser-skifer	2	.2	30	.18
90.020	8	diss po-py, konkord. grønnsk.	1	.3	122	.17
90.021	8	rustsone konk. q-ser-skifer	1	.2	53	.24
90.022	9	rustsone konk. q-ser-sk.	2	.4	71	.17

3. GEOFYSIKK

3.1 Målemetoder og utførelse

Sulfidinnholdet i de mineraliserte kvartsgangene var meget lavt, og den eneste metoden som kan ha mulighet til å påvise slike svake mineraliseringer er IP(indusert polarisasjon) kombinert med RP(motstands/ledningsevne måling) og SP(selvpotensial).

IP-målinger gir informasjon om berggrunnens innhold av elektronledende mineraler, uansett om dette gir øket elektrisk ledningsevne eller ikke. Metoden egner seg derfor godt til å påvise impregnasjonsmalm, men kompakte sulfidmineraliseringer gir også IP-effekt.

RP-målinger gir informasjon om de relative elektriske ledningsevne-/motstandsforhold i et område. Måleverdiene kan i mange tilfeller være av riktig størrelsesorden, men dette avhenger sterkt av målegeometri, lederens geometri og eventuelle forstyrrelser i strømforløpet ut fra elektrodene. I det følgende presenteres RP-målingene som beregnet tilsynelatende ledningsevne, da dette er mest naturlig i malmløstingssammenheng.

SP-målinger gir som regel anomalier over gode ledere dagnært, men kan også gi anomalier over impregnasjonsforekomster. Vannstrømming og biologisk aktivitet kan også gi SP-målinger, men disse er som regel svake.

IP-, RP- og SP-målingene ble utført samtidig med gradient elektrodekonfigurasjon. For nærmere informasjon om målingenes utførelse henvises til Dalsegg & Brandhaug (-90).

Før målingene startet ble det stukket en basislinje (1000 Ø) med retning magnetisk nord. På grunn av at en forventet tynne soner ble målepunktavstanden langs profilene valgt til 12.5 m. Profilavstanden var med ett unntak (pr.1075) 50 m, og profilene er merket med trestikker for hver 25 m med angitte koordinater slik

kartbilagene viser.

Området ble dekket med ett elektrodeutlegg hvor elektrodene var plassert ved koordinatene 950 N - 300 Ø (E_1) og 975 N - 1700 Ø (E_2). Strømstyrken var 1200 mA. Terrenget var i mesteparten av måleområdet meget ulendt. Dette i tillegg til mye underskog og vindfall forsinket målingene betraktelig. Målingene ble utført fra 20.06 - 26.06 1990 av Einar Dalsegg fra NGU med Hallvard Abildsnes og Ove Dalsegg som assistenter. De to sistnevnte deltok i halve måleperioden hver.

3.2 Resultater/tolkning

Måleresultatene er presentert som profilkurver i kartbilagene -02 (IP), -03 (ledningsevne) og -04 (SP).

Vanligvis vil det på grunnlag av profilkurvekartene være mulig å lage tolkningskart hvor de forskjellige anomaliene trekkes sammen fra profil til profil.

I dette tilfellet er ikke måledata entydige nok til at dette er mulig. Hovedgrunnen er at de anomaliene som framkom antas å være knyttet til den generelle strøketretningen som er ugunstig i forhold til profilretningen.

Som kartbilag-02 viser ble det innenfor måleområdet påvist flere IP-anomalier. De fleste er trolig knyttet til mineraliseringer langs strøket, noe som samsvarer med at flere av anomaliene er brede. Om noen av anomaliene skulle være knyttet til mineraliserte ganger med en annen retning enn den generelle, er det ikke mulig å plukke ut disse fra anomalibildet. Dette kan kun bekreftes ved en eventuell påvisning av anomaliårsaken i terrenget.

Når det gjelder eventuelle anomalier som kan være knyttet til skjerpene, er det to svake IP-anomalier ved koordinatene 844 Ø og 868 Ø på profil 1100 N . Disse kan være knyttet til de to vestligste skjerpene. I tilfellet dette er riktig har mineraliseringen minimal utstrekning mot nord da det ikke er noen anomali i

forventet posisjon på profil 1150 N.

Den største IP-anomalien er påvist ved koordinat 1000 N - 844 Ø. Denne sonen gir også ledningsevne- og SP-anomali, noe som indikerer at anomaliårsaken er godt ledende.

Ledningsevne målingene (kartbilag-02) viser at den tilsynelatende ledningsevnen i området var meget høy. Dette er et kunstig høyt nivå som skyldes at mestparten av strømmen i bakken fulgte den godt ledende leira i dalen, mens bare en liten del ble kanalisert til måleområdet. De lokale anomaliene som framkom i det høye nivået, er trolig knyttet til mineraliseringer langs den generelle strøkretningen.

Når det gjelder SP-målingene (kartbilag-04) ble det kun påvist en anomali, og den samsvarer som tidligere nevnt med en IP- og ledningsevneanomali på profil 1000 N.

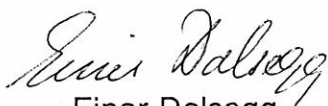
4. KONKLUSJON


Mineraliseringene ved Persgardshalla er helt lokale kobber-gull-anrikninger uten noen økonomisk interesse. Sulfidene og gullet er utfelt der hvor relativt unge kvartsårer av nord-sydlig orientering skjærer gjennom eldre kvarts-karbonatbånd.

Det er ingen antydning til andre gullanrikninger i området. IP-målingene tyder ikke på noen utbredelse av sulfidmineraliseringer av betydning langs N-S-strukturer. IP-anomaliene som er registrert er trolig relatert til de Ø-V-strykende, lagformige Fe-sulfid disseminasjoner uten noen edelmetall- eller basemetallanrikning.

Trondheim, 14. mai 1991

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

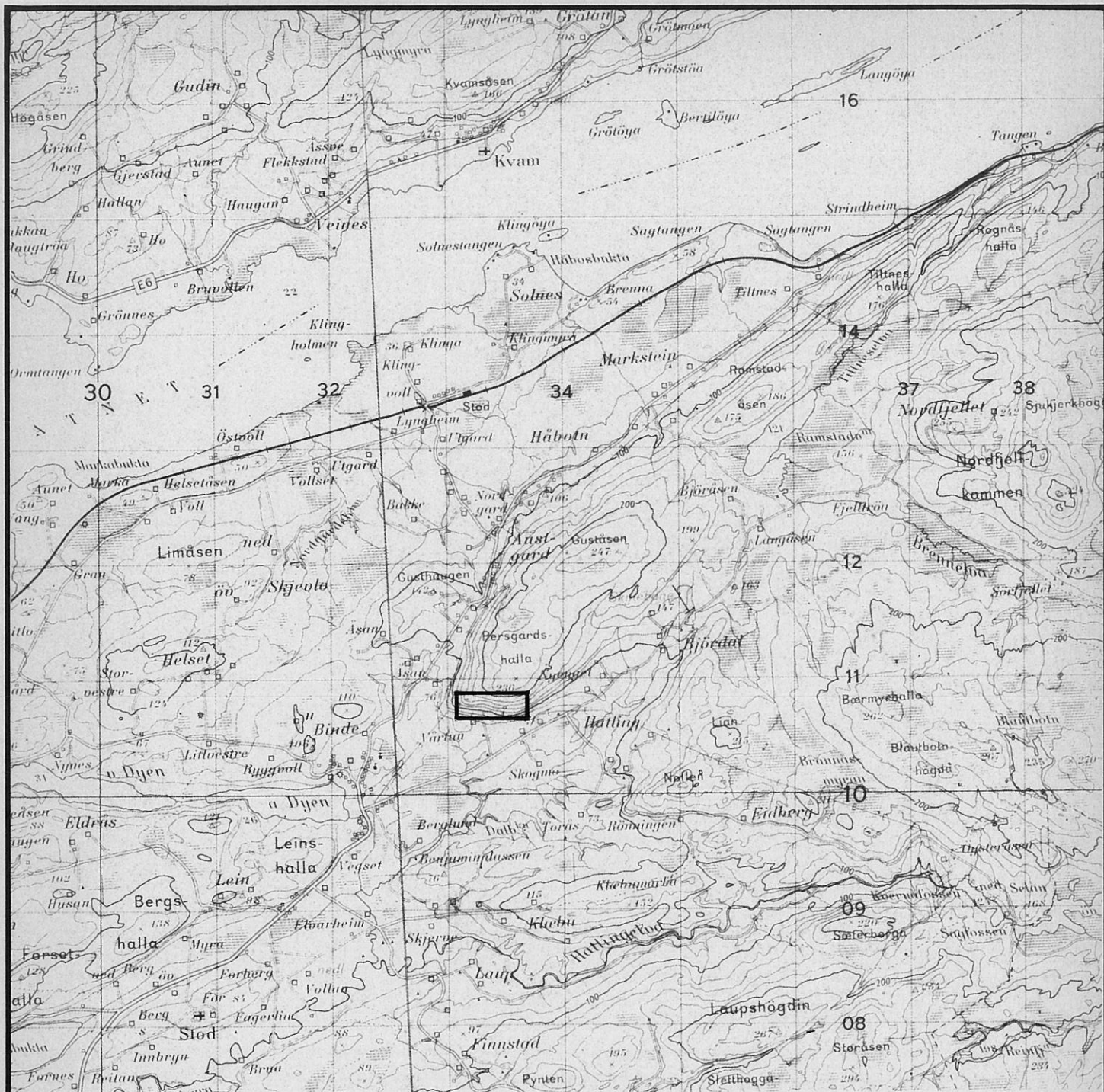

Einar Dalsegg
Avd.ing.


Tor Grenne
Forsker

5.REFERANSER

Dalsegg, E. & Brandhaug, K. 1990: Beskrivelse av IP. NGU internrapport 90.001.

Tietzsch-Tyler, D., 1983: The Caledonian geology of the southwestern part of the Snåsa synform in the central Norwegian Caledonides and its regional significance. Ph.D. avhandling.



UNDERSØKT OMRÅDE

NGU V/NORD TRØNDELAGSPROGRAMMET
 OVERSIKTSKART
 PERSGARDSHALLA
 STEINKJER, NORD TRØNDELAG

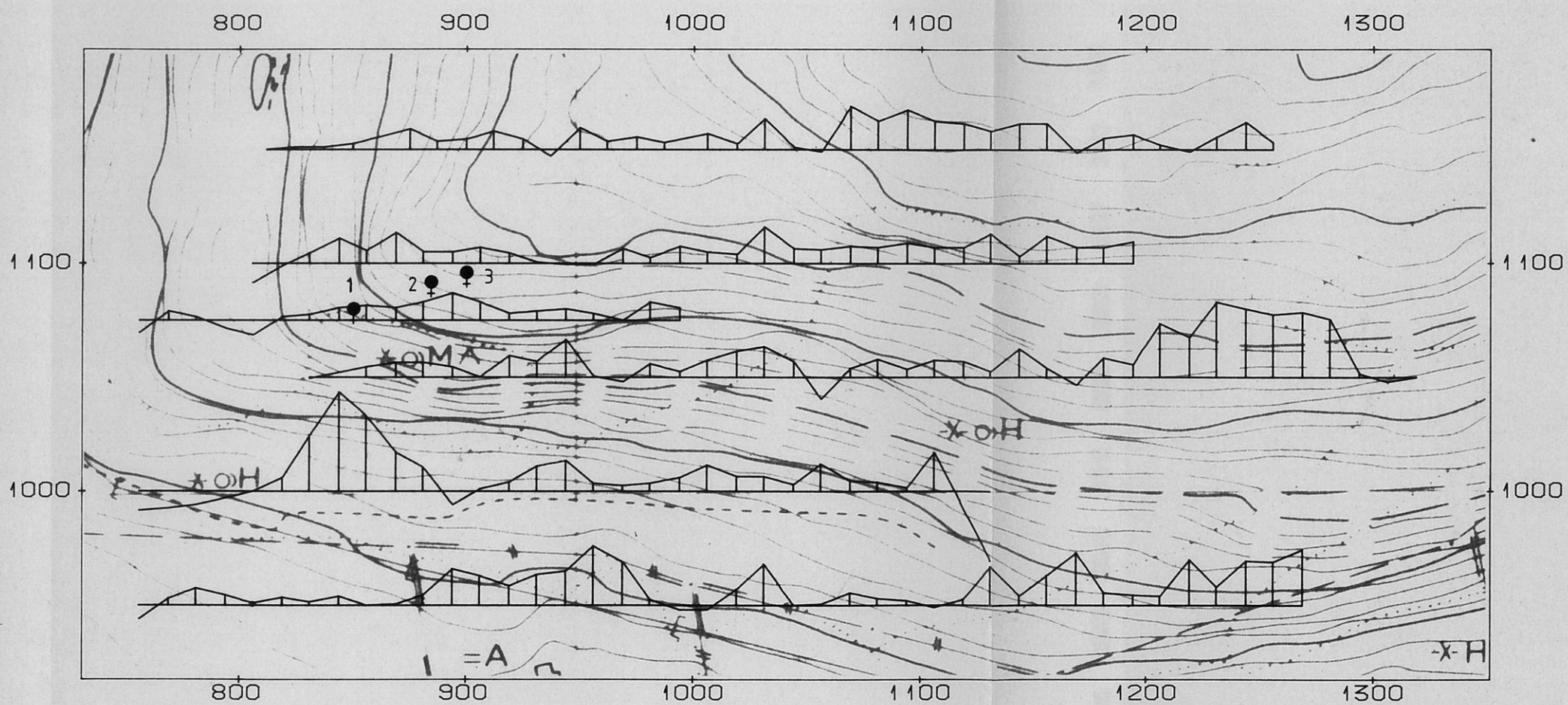
MÅLESTOKK
 1:50000

MÅLT E.D.	JUNI 1990
TEGN E.D.	FEB. 1991
TRAC T.H.	— —
KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 91.053-01

KARTBLAD NR.
 1723 II



IP - : 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 5.00 z
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER 5.00 z
 POSITIVE UTSLAG ER SKRAVERT

♀ SKJERP

NGU V/NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET

IP

PERSGARDSHALLA

STEINKJER, NORD-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:2500

OBS. E.D. JUNI 1991

TEGN. FEB 1991

TRAC.

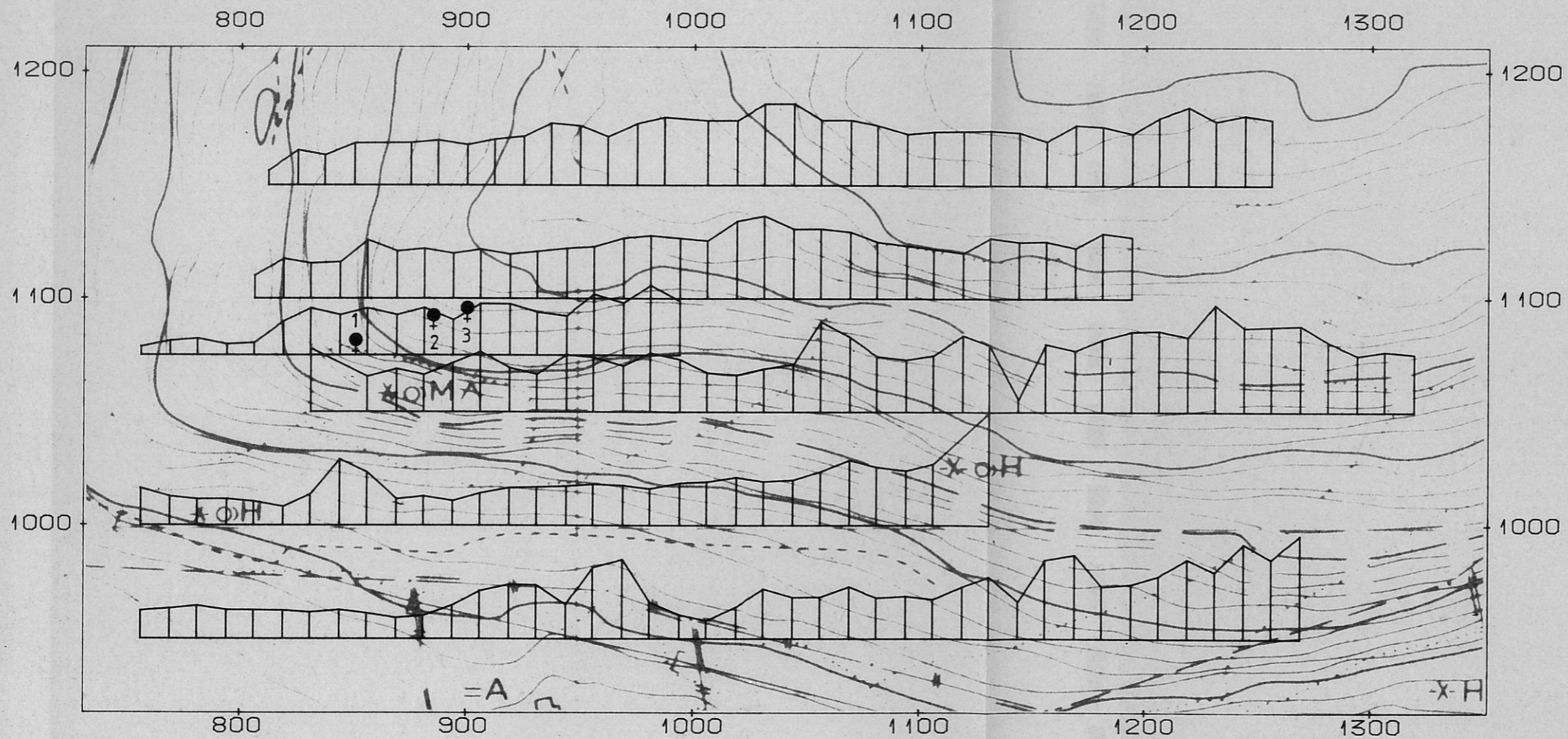
KFR.

TEGNING NR.

91.051-02

KARTBLAD NR.

1723-2



LOG .SIG. : 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 2.00
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 mS/m
 POSITIVE UTSLAG ER SKRAVERT

♀ SKJERP

NGU V/NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET

LEDNINGSEVNE

PERSGARDSHALLA

STEINKJER, NORD-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:2500

OBS. E.D. JUNI 199

TEGN. FEB 1991

TRAC.

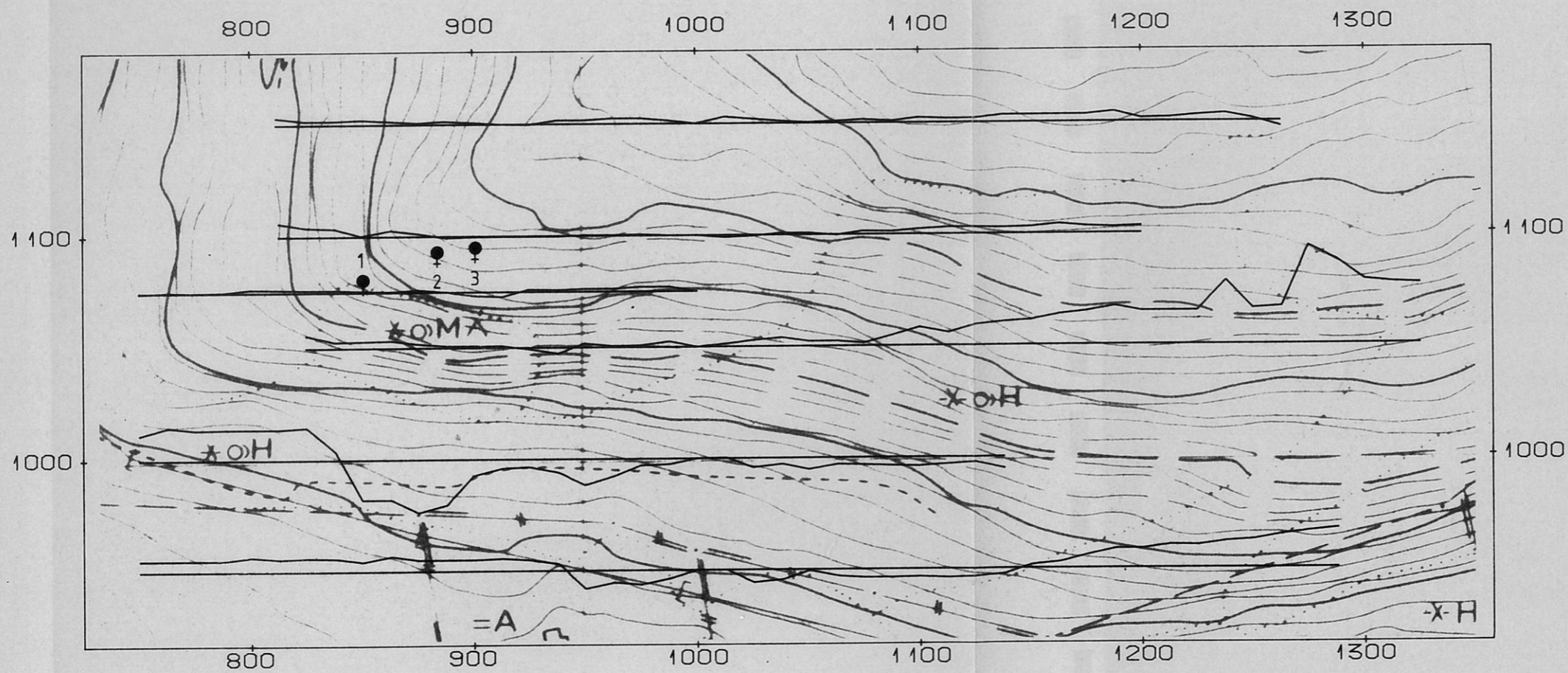
KFR.

TEGNING NR.

91.051-03

KARTBLAD NR.

1723-2



SP : 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER 100.00 mV.
 SKJERINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER .00 mV.

♀ SKJERP

NGU V/NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET

SP

PERSGARDSHALLA

STEINKJER, NORD-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:2500

OBS. E.D.

JUNI 199

TEGN.

FEB 1991

TRAC.

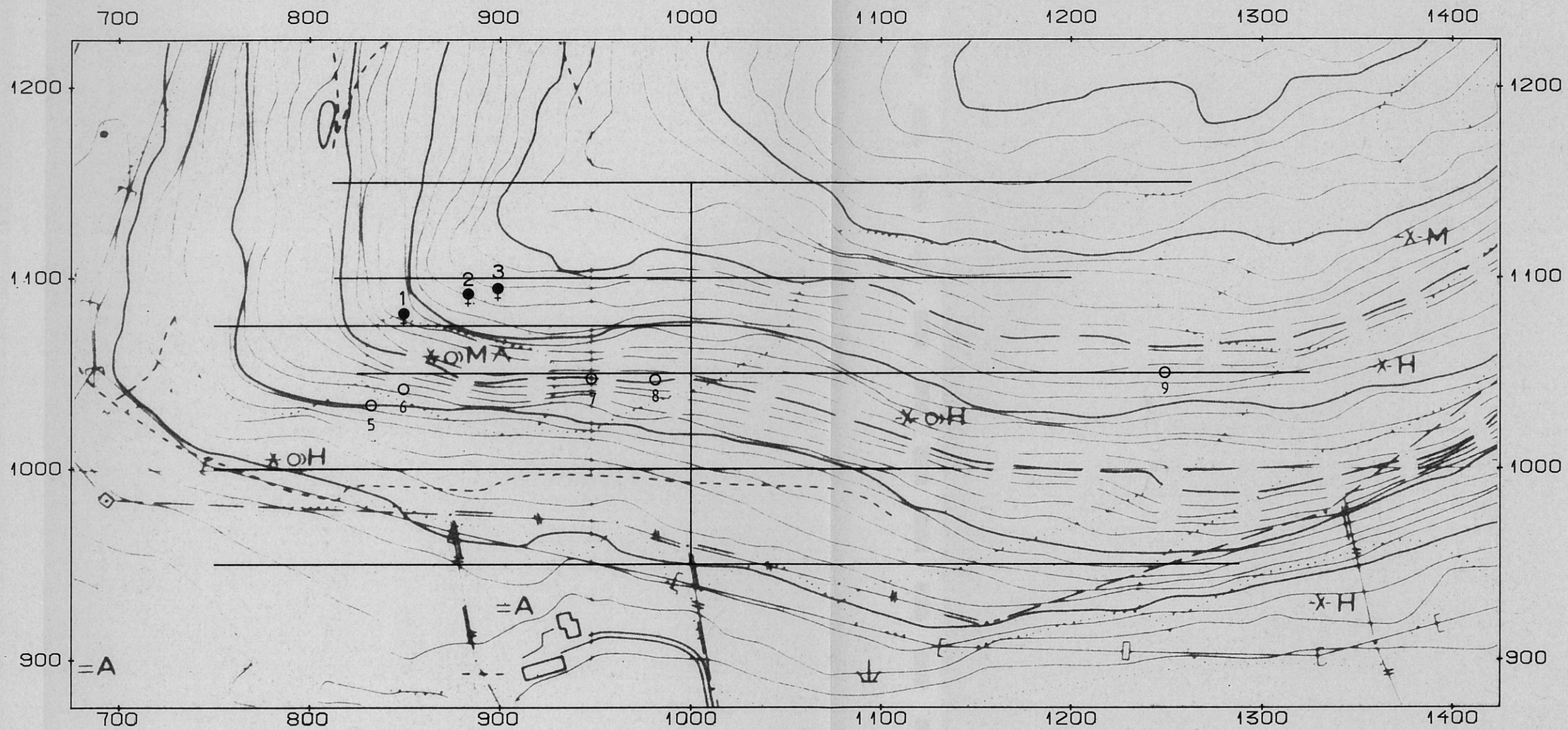
KFR.

TEGNING NR.

91.051-04

KARTBLAD NR.

1723-2



NGU V/NORD-TRØNDELAGSPROGRAMMET SKJERP OG PRØVELOKALITETER PERSGARDSHALLA STEINKJER, NORD-TRØNDELAG	MÅLESTOKK	OBS. E.D.	JUNI 199
	1:2500	TEGN.	FEB 1991
		TRAC.	
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 91.051-05	KARTBLAD NR. 1723-2	