



Bergvesenet rapport nr BV 5743	Intern Journal nr	Gammelt internt rapp. nr.	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Grong Gruber AS	Ekstern rapport nr NGU 905 Objekt 35	Oversendt fra Grong Gruber a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Grongprosjektet: Ornesserpentinen øst for Huddingsvann, Geo-rekognosering omkring serpentinnmassivet.				
Forfatter Logn. Ø		Dato År 15.07 1970	Bedrift NGU	
Kommune Røyrvik	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 1924 I	1: 250 000 kartblad Grong
Fagområde Geofysikk Geokjemi	Dokument type		Forekomster Grongfeltet	
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Zn, Cu, Ni, Cr, V, Mn			
Sammendrag / innholdsfortegnelse NGU rapport, finnes i NGU systemet. - Sterke negative selvpotensialer opptrer over grafittholdige bergarter. - Gjennomgående høyt potensial over grønnstein, og sannsynligvis også over serpentin. - SP-anomalier opptrer nær bergartskontaktene (negative potensialer). - Over grønnstein er det lave sporgehalter i jord av samtlige analyserte elementer. - Over Røyrvikfyllit og serpentin opptrer høyere og vekslende sporgehalter. - Tydelige geokjemiske anomalier er påvist i Ni, Cr, V og Mn. - En viss korrespondanse er påvist mellom bekkesedimentanomalien i Orvasselven og sporgehalter i bergartsprover av bituminøse svarte skifre. - Geofysiske anomalier må antas i det vesentlige å skyldes mørke, godt ledende skifre som holder sporgehalter av tungmetaller.				

Oppdrag:

GRONGPROSJEKTET

NGU Rapport nr. 905

OBJEKT 35

ORNESSERPENTINEN ØST FOR HUDDINGSVANN

Geo-rekognosering i området omkring serpentinmassivet.

Røyrvik, Nord-Trøndelag

3. juli og 28. august 1969.

Suppleringer 15. juli 1970.

Saksbehandler: Ø. Logn, lic.techn.

Norges geologiske undersøkelse
Postboks 3006, 7001 Trondheim
Tlf.: (075) 20166

<u>INNHold:</u>	Side
1. Stedsangivelse	4
2. Stikkord	4
3. Foreliggende materiale	5
4. Resultater av tidligere undersøkelser	5
5. Formål	6
6. Utførelse	7
6.1. Geologi	7
6.2. Geofysikk	7
6.3. Geokjemi	8
6.3.1. Jordprøver	8
6.3.2. Fastfjellsprøver	8
7. Resultater	8
7.1. Profil 1	11
7.1.1. Geofysikk	11
7.1.2. Geokjemi	11
7.1.3. Korrespondanse geofysikk-geokjemi	12
7.1.4. Jordfarver	13
7.2. Profil 2 og 3	13
7.3. Profil 4	13
7.4. Profil 5	15
7.4.1. Geofysikk	15
7.4.2. Geokjemi	16
7.5. Korrespondanse jordprøver-bekkesediment	18
8. Kommentar	18

Bilag:

Tabeller:

Tabell 1: Bergarter i området. Sporanalyser.

Tabell 2A: Bergartsprøver fra Orvasselven. Analyser.

Tabell 2B: Bergartsprøver fra Orvasselven. Makroskopisk beskrivelse.

Tabell 3: 2 prøver fra Øvre Foss i Orvasselven. Analyser.

Tabell 4: Jordfarver - gjennomsnittlige sporgehalter.

Tabell 5: Bekkesedimenter fra Orvasselven. Analyser.

Kartskisser:

905-00: Oversiktskart.

905-10: Aero-magnetisk isanomalikart.

905-10EM: Aero-elektromagnetisk anomalikart.

905-10Cu: Geokjemiske bekkesedimenter. Cu.

905-222: Geofysisk-geokjemisk profil. 1.

905-223: Geofysisk-geokjemisk profil. 4.

905-224: Prøvetaking langs Orvasselven. Bergarter.

905-225: Geofysisk-geokjemisk profil 5.

Objekt 35. Ornesserpentinen øst for Huddingsvann.

1. Stedsangivelse.

Oversiktskart 905-00.

Målestokk 1:250 000

Nøyaktigere stedsangivelse:

Kartblad 1924 I C

Målestokk 1:20 000

Tegning 905-10. Aero-magnetisk kart.

Kartgrunnlag tegning 579-10.

Tegning 905-10EM. Aero-el.magn. kart.

Kartgrunnlag tegning 579-10EM.

Tegning 905-10Cu. Geokjemisk kart over bekkersedimenter.

Kartgrunnlag tegning 602-20.

2. Stikkord.

1. Sterke negative selvpotensialer opptrer over grafittholdige bergarter.
2. Gjennomgående høyt potensial over grønnstein, og sannsynligvis også over serpentin.
3. SP-anomalier opptrer nær bergartskontaktene (negative potensialer).
4. Over grønnstein er det lave sporgehalter i jord av samtlige analyserte elementer.
5. Over Rørvikfyllitt og serpentin opptrer høyere og vekslende sporgehalter.
6. Tydelige geokjemiske anomalier er påvist i Ni, Cr, V og Mn.
7. En viss korrespondanse er påvist mellom bekkersedimentanomalien i Orvasselveen og sporgehalter i bergartsprøver av bituminøse svarte skifre.
8. Geofysiske anomalier må antas i det vesentlige å skyldes mørke, godt ledende skifre som holder sporgehalter av tungmetaller.

3. Foreliggende materiale av betydning for denne undersøkelse.

Av det store materiale som finnes om Joma-forekomsten, skal her bare nevnes kart eller rapporter som har betydning for denne undersøkelse, d.v.s. de geologiske kart som foreligger og rapporter som beskriver geofysiske eller geokjemiske forhold i det aktuelle område omkring serpentinnmassivet:

- 1) Geologisk kart over Namsvatn med endel av Frøyningfjell. Ved S. Foslie og T. Strand M. 1:100 000.
- 2) Geologisk kart over Joma-forekomstens omgivelser. Ikke publisert kart ved R. Kvien. M. 1:20 000.
3. Aero-magnetisk kart. Ikke publisert kart ved NGU. M. 1:20 000.
4. Aero-el. magnetisk kart. Ikke publisert kart ved NGU. M. 1:20 000.
5. Geokjemiske kart. En rekke upubliserte kart finnes ved NGU, bl.a. over Cu, Zn, Pb i bekkesedimenter. M. 1:20 000. Ved B. Bølviken, G. Næss og J.R. Krog.
6. NGU Rapport nr. 232-359: Elektronmagnetiske målinger. Ved P. Singsaas.

4. Resultater av tidligere undersøkelser.

Fra det foreliggende materiale kan man trekke frem endel interessante resultater, som hittil ikke har fått tilfredsstillende forklaring. Man skal i det følgende peke på enkelte punkter som førte til de rekognoseringer som ble utført somrene 1969 og 1970 i den hensikt å orientere seg nærmere i området, uten at man dog hadde intensjoner om å løse de geokjemiske problemer som foreligger i Orvasselveen syd for Ornes-serpentinaen:

- 1) Geofysikk: Flere sterke elektromagnetiske indikasjoner er påvist i området mellom Orvatn og Ornesserpentinaen. Disse er ikke undersøkt ved røsking eller boring, men mørke skifre er observert i nærliggende blotninger og det var antatt at elektrisk godt ledende grafittholdige skifre er årsaken til indikasjonene. Det henvises til NGU Rapport nr. 232-359.

- 2) Geokjemi: Sterke geokjemiske anomalier (fortrinnsvis Zn, men også Cu og Ni) var påvist i Orvasselven, der denne renner gjennom området syd for Ornesserpentinen. Årsaken til disse er ikke påvist. Se geokjemisk kart 905-10Cu (grunnlag 602-20) i bilag.
- 3) Geologi: Kobberkisspor var observert i stuffer av svart skifer i blotning i Orvasselven iflg. muntlig meddelelse fra bergingeniør R. Kvien. Prøvene var ikke analysert.

Geokjemiske anomalier i Joma-forekomstens naboskap må antas å være av stor interesse, og det falt naturlig at man gikk inn i området for å søke å bringe noe mere klarhet i anomalienes betydning, deres mulige sammenheng med geologiske observasjoner og med geofysiske indikationer etc. Undersøkelsen er ikke ment å kunne gi uttømmende resultater og konklusjoner, men den vil forhåpentlig gi et lite bidrag til å belyse årsakssammenhengen mellom de aktuelle fysiske og kjemiske parametre som inngår i anomalibilledet.

5. Formål med undersøkelsen.

Formålet med rekognoseringene utført 1969 var:

1. Forsøk med selvpotensialmålinger (SP) over serpentinmassivet og dets kontakter mot omgivende fyllittiske bergarter (Rørvik-fyllitt).
2. Forsøk med geokjemisk jordprøvetaking over serpentinmassivet og omgivende bergarter.

Undersøkelsene utført 1970 hadde til formål å foreta en oppfølging av rekognoseringene i 1969 for å få klarlagt visse detaljer:

1. Vedrørende forbindelsen mellom sporgehalter i jord og bekkesediment.
2. Vedrørende forbindelsen mellom sporgehalter i bergart og i forvittringsjord.

6. Utførelse.

Utført: 3 juli og 28. august 1969. Suppleringer 15. juli 1970.

Bemanning: Ansvarlig for opplegg og utførelse: Ø. Logn, lic.techn.
 Ansvarlig for geologiske observasjoner: R. Kvien, berging.
 Ansvarlig for fastfjellsprøvetaking: R. Kvien.
 Ansvarlig observatør (SP) 1969: R. Opdahl, laborant
 Ansvarlig observatør (SP) 1970: H. Elstad, konstruktør
 Ansvarlig for jordprøvetaking 1969: Ø. Logn
 Ansvarlig for jordprøvetaking 1970: H. Elstad
 Magnetometermåling og høydemåling: Hjelpemannskap.
 2-3 mann hjelpemannskap ansatt på timelønn.

6.1. Geologi.

Geologiske observasjoner og prøvetaking av bergarter ble foretatt av R. Kvien samtidig med de øvrige undersøkelser. Som grunnlag for vurderingen ble benyttet hans geologiske detaljkart over Joma-området i målestokk 1:20 000 (upublisert).

6.2. Geofysikk.

Anvendte geofysiske metoder: 1. Selvpotensial (SP)
 2. Magnetometer (delvis)

Rekognoserte profiler 1969: 4
 " " 1970: 1 Sum: 5

Profillengder:	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Sum
SP	1050 m	900 m	900 m	800 m	700 m	4350 m
Magn.	-	-	-	800 m	700 m	1500 m

Antall observasjoner:

	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Sum
SP	37	30	30	56	27	180
Magn.	-	-	-	57	28	85

Målepunktsavstand: 6 - 50 m

6.3. Geokjemi.

Anvendt geokjemisk metode: 1) Jordprøvetaking, utført samtidig med SP-målingene.

2) Fastfjellsprøvetaking

6.3.1. Jordprøver.

Feltarbeide.

Profillengde	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Sum
	600 m	750 m	-	-	700 m	2050 m
Antall prøver	25	32	-	-	22	79

Prøvetakingsdyp: 10 - 120 cm

Prøvenes størrelse: ca. 100 cm³

Punktprøver i størst mulig dyp.

Jordtype: Mineraljord

Utstyr: 1,4 m spiralbor.

Laboratoriearbeide.

Ansvarlig kjemiker: G. Næss, avd.ingeniør.

Analysemetode: Atomabsorpsjon.

Kornfraksjon: -180 my (μ).

Innveiling: 1 gram.

Oppløsning: 5 ml HNO₃, 1:1, 3 timer 110° C.

Fortynning: 20 ml.

Prøvenr.: 905/1148-1212

Analysert på Cu, Zn, Ni, V, Pb, Co, Ag, Cd, Cr, Mn og Fe
pr. august 1970.

Prøvenr.: 974/3592-3612

Analysert på Cu, Zn, Pb, Ag, Ni og V pr. juni 1971.

7. Resultater.

Resultater er fremstillet i tabell:

Tabell 1: Fastfjellsanalyser, som angir sporanalyser av
A) Grønnskiifer, B) Serpentinsteiner, C) Bituminøse skifer
(fyllitt).

- Tabell 2A: Analyser av Rørvikkquartsitt fra øvre foss i Orvasselveu. Sporkonsentrasjoner.
- Tabell 2B: Makroskopisk beskrivelse av bergartsprøvene fra øvre foss i Orvasselveu.
- Tabell 3: Analyse på Cu, Zn, Ni, Co, Ag og Cr i 2 samleprøver fra øvre foss i Orvasselveu.
- Tabell 4: Jordfarver kontra sporgehalter i jordprøver.
- Tabell 5: Bekkesedimenter fra Orvasselveu. Posisjon er angitt på kartskisse 905-224.

Resultater er fremstillet som profil:

1. Tegning 905-222: Profil 1, som passerer over serpentinmassivet i dets vestre del. Målestokk 1:2 500.
2. Tegning 905-223: Profil 4, som passerer langs Orvasselveu i området syd for serpentinmassivet. Målestokk 1:5 000.
3. Tegning 905-224: Profil langs Orvasselveu (ved profil 4), som viser posisjon for geokjemiske bekkesedimentanomalier (Cu) og prøvetaking av bergarter langs elven.
4. Tegning 905-225: Profil 5, som passerer parallelt med Orvasselveu i området vest for elven.

Profilenes innbyrdes beliggenhet fremgår av kartene 905-10, 905-10EM og 905-10Cu.

I profil 1 og 5 (tegn. 905-222 og 225) er sammenstillet:

1. SP-anomalikurver, som viser potensialfordelingen over serpentinmassivet og dets kontakter mot omgivende bergarter (fyllittiske), samt potensialfordelingen i grønnsteinsområdet i syd.
2. Geokjemiske anomalikurver, som viser konsentrasjoner i jordprøver for metallene Cu, Zn, Cd, Ni, Co, Pb, Ag og V. Konsentrasjonene er angitt i ppm. I tegning 905-222 dessuten Cr-, Mn- og Fe-gehalt.
3. Geologisk snitt, tegnet etter geologisk kartskisse i målestokk 1:20 000 ved R. Kvien.

I profil 4 (tegn. 905-223) er sammenstillet:

1. SP-anomalier
2. Bergartskontakter
3. Bekkesedimentanomalier
4. Posisjon for 30 bergartsprøver, analysert på spor (tabell 2A og B).

Bergartene i det rekognoserte område er:

1. Serpentinsteins.
2. Rørvikfyllitt.
3. Grønnstein.

De innsamlete bergartsprøver av grønnstein, serpentinstein og mørke skifre (tabell 1A, B, C) representerer et meget beskjedent utvalg, og sporanalysene er kun å betrakte som veiledende verdier. Serpentinsteinen er som man skulle vente karakterisert ved høy Cr- og Ni-gehalt. Den mørke skifer er karakterisert ved høy V- og Ni-gehalt og delvis ved høy kobber- og zinkgehalt. Sporgehalter av Pb i skifer synes også markert høyere enn i grønnstein og serpentinstein. Grønnsteinen er karakterisert ved høyere sporgehalter av Cr, V og Ni.

Av de geokjemiske anomalikurver i profil 1 og 5 kan man ta ut omtrentlige bakgrunnsverdier i jord:

1. Over Rørvikfyllitt (bituminøs):
20 ppm Cu, 40 ppm Zn, 1 ppm Cd, 40 ppm Ni, 20 ppm Co,
100 ppm Cr, 10 ppm Pb, 0,6 ppm Ag, 90 ppm V, 500 ppm Mn
og 5% Fe.
2. Over grønnstein:
20 ppm Cu, 30 ppm Zn, 1 ppm Cd, 30 ppm Ni, 10 ppm Co,
40 ppm Cr, 10 ppm Pb, 0,4 ppm Ag, 50 ppm V, 250 ppm Mn
og 3,5% Fe.

Man legger merke til følgende forskjeller:

1. Cr-innholdet (bakgrunnsverdi) er over dobbelt så stort over fyllitten som over grønnsteinen.
2. V-innholdet (bakgrunnsverdi) er nær dobbelt så stort over fyllitten som over grønnstein.
3. Mn-innholdet (bakgrunnsverdi) er dobbelt så stort over fyllitten som over grønnstein.

Man vil anta at variasjonene i bakgrunnsnivået til en viss grad avspeiler forholdet mellom de gjennomsnittlige sporinnhold i bergartene. Dette syntes å komme frem for vanadium i det riktignok utilstrekkelige prøveutvalg i tabell 1A og 1C, der forholdstallet $V_{\text{fyllitt (bits)}} : V_{\text{grønnstein}}$ er ca. 6. For Cr og Mn har man bare 2 analyser av bituminøs skifer. Disse viser at mangan kan forekomme i meget vekslende gehalt, og kan være høyere i den bituminøse fyllitt enn i grønnstein.

Serpentinmassivets bredde på det sted profil 1 krysser dette er for liten til at man kan angi bakgrunnsverdier i jord.

7.1. Profil 1 (tegning 905-222).

7.1.1. Geofysikk.

Generelt viser profilet at potensialet er relativt høyt i grønnsteinen, og at denne er fri for anomalier. Antydningssvis synes potensialet høyt også midt inne i serpentinstenen. Kontaktsonene mot Rørvikfyllitten - som har lavt potensial - bevirker at potensialet senkes endel over det smale serpentinmassivet mot dets grenser.

Som det fremgår anviser SP-profilet en rekke tydelige anomalier, ialt 7. Laveste potensial langs profilet er ca. -750 millivolt målt i forhold til vilkårlig nullverdi i grønnsteinen sydligst i profilet. Alle anomalier er påvist innen Rørvikfyllitten eller nær dens kontakter med serpentinmassivet (An. 2 og 3) og med grønnsteinen (An. 1).

7.1.2. Geokjemi.

Ved betraktning av analysene av jordprøvene legger man merke til endel typiske trekk:

- A. Over grønnsteinen er ikke påvist anomalier, bortsett fra et par steder der det er påvist krom- og jerngehalt såvidt over bakgrunnsnivået.
- B. Over Rørvikfyllitten er gehaltene i jordprøvene adskillig mere varierte for de fleste elementers vedkommende med konsentrasjoner klart over bakgrunnsnivå. Unntak er kobber, bly og sølv. Kobbergehalten er lav over hele profillengden, bortsett fra 2 svake

anomalier, den ene ved kontakten fyllitt - serpentinit og den annen midt over serpentinitmassivet. Bly er også lavt over profilet, bortsett fra nordre parti, der blygehalten synes å ligge over naturlig bakgrunnsnivå. En svak blyanomali er påvist ved nordre kontakt mellom serpentinstein og Rørvikfyllitt. Sølvgehalten er under 1 ppm langs hele profilet.

- C. Cr i jord viser variable og høye sporgehalter, ikke bare over serpentinsteinmassivet, men også over Rørvikfyllitten med dens mørke skiferhorisonter. Maksimal Cr-gehalt er ca. 150 ppm, og det synes å være en viss parallellitet mellom SP-anomalier og øket Cr-gehalt.
- D. Vanadiumgehalten viser stort sett samme mønster som Cr-fordelingen langs profilet. Maksimal V-gehalt er ca. 150 ppm.
- E. Jerngehalten viser omtrent samme forløp som vanadium og krom, mens mangan-gehalten er fordelt etter noe avvikende mønster. Manganinnholdet i jordprøvene er lavt over grønnstein og over serpentinstein (150 - 500 ppm), mens det viser betydelig høyere verdier over Rørvikfyllitten (maksimalt 1400 ppm). Maksimale Mn-gehalten synes ikke å falle sammen med SP-anomaliene, men ligger tvert imot i nærheten av maksima på SP-kurven.

7.1.3. Korrespondanse geofysikk-geokjemi.

Best korrespondanse synes det å være mellom SP-anomalier og sporgehalter av vanadium i jord. 4 SP-anomalier (An. 2, 3, 4 og 5) er fulgt av nærliggende V-anomalier i jord. 2 av anomaliene (An. 2 og An. 3) synes knyttet til serpentinsteinens grense mot Rørvikfyllitt. Korrelasjonen mellom V-gehalt i mineraljord og mørke grafittholdige skifer er kjent og har vært påvist andre steder i Grongfeltet (f.eks. NGU Rapport 905 - obj. 1, 2 og 3). Det er derfor god grunn til å anta at SP-anomaliene i området omkring serpentinitmassivet representerer grafittholdige skifer. Tidligere utførte elektromagnetiske målinger i samme område har registrert godt ledende soner, og disse kan stort sett identifiseres med SP-indikasjonene (se NGU Rapp. 232-359).

7.1.4. Jordfarver.

Farvene på jordprøvene er registrert etter den nøkkel som er anført i tegning 905-222.

Det fremgår at de grå og grønne prøver (nr. 2) viser de laveste sporgehalter i alle elementer. Over serpentinen finnes grå og gule prøver (nr. 2 og 3) med Cr-gehalt som ligger markant over bakgrunnsnivået i resten av profilet. Over Rørvikfyllitten er det de brune og svarte jordtyper som dominerer, og det er tydelig at det er jerngehalten som gir størst bidrag til jordfarven. De svarte typene (nr. 9) er nærmest blå-svarte av farve, og antas å være preget av en viss grafittgehalt. Av tabell 4 fremgår gjennomsnittlige gehalter for de forskjellige farvegrupper. I tabellen inngår også prøver fra profil 2 (se nedenfor). Det går frem av tabellen at jordprøver med lys farve (grå-grønn eller gul) viser sporgehalter som gjennomsnittlig ligger omtrent på vanlig bakgrunnsnivå. Krom- og vanadiumgehaltene ligger muligens noe høyere i disse prøver enn vanlig bakgrunnsnivå for prøver av lys farve. De brune jordprøver er karakterisert ved høyere sporgehalter av Cu, Zn, Co, Ni, V, Mn og Fe. Jerngehalten er ca. 7%, mot ca. 4% i de lyse prøver. Tilsvarende verdier for mangan er h.h.v. 600 og 300 ppm. Øket Cr-gehalt synes vesentlig å forekomme i den mellombrune jordtype (nr. 6). I de svarte typene inngår noen myrprøver som man må anta ikke er umiddelbart sammenlignbare med det øvrige prøvemateriale. Det er ikke gjort noe forsøk på å skille ut disse prøver fra de øvrige. Det skal anmerkes at antall prøver i gruppene gul, lysebrun, mørkebrun og svart er lite.

7.2. Profil 2 og 3.

Profilene er ikke medtatt i rapporten da de viser omtrent samme resultater som profil 1. De foreligger i kladd i NGU's arkiv (905 - 226 og 905-227).

7.3. Profil 4. (tegning 905-223 og -224).

Profilet ble oppgått langs Orvasselven fra Orvatnet i syd (tegning 905-10Cu) i den hensikt å søke å gi et nytt bidrag til å få oppklart årsaken til de nevnte bekkesedimentanomalier som er påvist i elven ved en tidligere undersøkelse (i 1964-65). Prøvetakingen har vist relativt høye sporgehalter av Zn og Ni. Årsaken til disse anomalier har vært diskutert og forskjellige teorier har vært antydnet. Vi skal ikke gå inn på disse spekulasjoner, men få peke på at følgende fakta foreligger:

- 1) Anomaliene er først og fremst Zn-anomalier. Nikkel-anomalier forekommer, men konsentrasjonene er lavere enn for zink. Cu-anomaliene er relativt svake (se tabell 5).
- 2) Det er tidligere påvist sterke elektromagnetiske indikasjoner som krysser Orvasselve i omtrent samme område (NGU Rapport nr. 232-359).
- 2) Indikasjonene er påvist i Rørvikkvartsitt eller i Rørvikfyllitt. Man kjenner til at det i disse bergarter finnes mere eller mindre bituminøse horisonter.
- 4) De i denne undersøkelse utførte målinger langs profil 4 viser at der opptrer 2 meget sterke SP-anomalier med største negative potensial på ca. 700 millivolt, og 3-4 svakere SP-anomalier av størrelsesorden 100 millivolt i samme område.
- 5) Den sterke SP-anomali ved koordinat 190 har en direkte parallell i en sterk elektromagnetisk indikasjon. Årsaken må være en utmerket elektrisk leder i undergrunnen.
- 6) Det er videre påvist flere svake elektromagnetiske indikasjoner i området, men disse synes å forsvinne eller dempes ned i styrke ved passering av Orvasselve. Det synes således nærliggende å anta at de 5 øvrige påviste SP-indikasjoner (tegn. 905-223) representerer svakere ledende nivåer i Rørvikkvartsitten.
- 7) Rørvikkvartsitten (kvarts-serisitt, tabell 2) er svakt kismineralisert ved øvre foss i Orvasselve i nærheten av de sterkere geofysiske indikasjoner (se tabell 2A og B). Det er imidlertid bare én av de innsamlete bergartsprøver (nr. 1803) som fremhever seg med en relativt høye kobbergehalt på 400 ppm. Forøvrig går det frem av tabell 2A at kvarts-serisittskiferen i middel er ganske lav i spor-gehalt av Cu, Zn, Pb og Co og meget lav i Ni, Cr samt V. Jerngehalten er så lav som 2,4%. Mn-gehalt er 0,12%. Det virker derfor som om man ikke har vært i kontakt med kismineraliserte soner ved prøvetakingen i fosseleiet, muligens bortsett fra én prøve.
- 8) Kwartsslirer som det finnes rikelig av i bergarten i fossen i Orvasselve holder tynne tråder av et grønt mineral. Man antok først at det var malakitt. Analyse av et utvalg av kvartsslirer med dette mineral (tabell 3) viser imidlertid relativt høye Cr-gehalter (200-600 ppm), mens kobbergehaltene er lave. Dette kan være indikasjoner på at det grønne mineral er et krommineral.

- 9) Analyser av mørk skifer tatt i nedre del av Orvasselven, der sterke elektromagnetiske og SP-indikasjoner (An. 2, tegning 905-222) har vist høye Zn- (0,14 - 0,19%) og Cu-gehalter (500-700 ppm, tabell 1). I prøvene er påvist makrosopisk kobberkis og magnetkis (posisjon på kart 905-10Cu).
- 10) Ni-gehaltene i de samme mørke skifre ligger mellom 50 og 260 ppm.

Når det gjelder bekkesedimentanomaliene i nedre del av Orvasselven er det således påvist gehalter i mørke godt ledende skifre som synes å kunne forårsake bekkesedimentanomalier av den størrelsesorden som er påvist i elven. Når det derimot gjelder den ovenforliggende del av elven, som omfatter den første kilometer fra Orvatn (langs profil 4), har vi som det fremgår av ovenstående, ikke i det innsamlete materiale påvist høye sporgehalter som kan korrespondere med bekkesedimentanomaliene. Det fremgår av tabell 2B at det ikke forekommer mørke skifre i det innsamlete prøvemateriale. Årsaken er at området ovenfor fossen (tegning 905-224), der den sterke elektromagnetiske anomali er påvist, er overdekket. Det er derfor intet i veien for at også denne indikasjon kan skyldes mørke skifre med lignende metallgehalter som de mørke skiferhorisonter lengre nede i elven. Årsaken til bekkesedimentanomaliene i denne del av Orvasselven er således ikke klarlagt. Det anbefales at det gjøres en supplerende jordprøvetaking i området for å søke å bringe klarhet i årsakssammenhengen mellom geokjemiske og geofysiske anomalier.

7.4. Profil 5 (tegning 905-225).

7.4.1. Geofysikk.

Profilet viser 5 markerte SP-anomalier (An. 1-5). Anomali 2 og 5 er de sterkeste, med største negative potensial ca. 500 millivolt. Anomali 1 viser et negativt potensial på ca. 300 millivolt, men de svakere anomalier 3 og 4 har potensialer av størrelsesorden 100-200 millivolt.

Av tegning 905-225 fremgår følgende:

- 1) Anomali 1 og anomali 4 synes knyttet til bergartskontakter, h.h.v. mellom Rørvikskifer (fyllitt) og Rørvikkvartsitt, og mellom Rørvikkvartsitt og grønnstein.
- 2) Anomali 2 og anomali 3 foreligger midt inne i Rørvikkvartsitten.
- 3) Anomali 5 ligger inne i grønnsteinen ca. 120 m nord for kontakten med Rørvikkvartsitten.

Det er som foran nevnt, kjent at både Rørvikskiferen og Rørvikkvartsitten har bituminøse innslag. Det er av denne grunn nærliggende å anta at anomali 1, 2, 3 og 4 skyldes bituminøse soner i Rørvikkvartsitten eller ved dens kontakter mot sidebergartene. Anomali 5 i grønnsteinen forbinder man ikke umiddelbart med bituminøse skifre, men den kan allikevel skyldes en elektrisk ledende grafittholdig sone. Ifølge muntlig meddelelse fra bergingeniør R. Kvien har man et fåtall steder i den "ytre" grønnsteinsbank påtruffet mørke bituminøse skifre som har gitt elektromagnetiske indikasjoner.

En sammenligning av profil 5 med profil 4 (tegn. 905-223) viser at SP-kurvene i de 2 profiler har et nær ensartet forløp. Det karakteristiske trappetrinnlignende forløp er et felles trekk ved begge profiler. Anomaliene lar seg på denne måte identifisere innbyrdes på profilene:

Profil 4	An. 2	An. 3	An. 4	An. 5	An. 6	tegn. 905-223
Profil 5	An. 1	An. 2	An. 3	An. 4	An. 5	tegn. 905-225

(Anomaliene er på begge tegninger fortløpende nummerert fra syd mot nord).

7.4.2. Geokjemi.

Tegning 905-225 viser sporgehalter i jordprøver av de 7 metaller Cu, Zn, Pb, Ag, Co, Ni og V. Som det fremgår er variasjonene i sporgehaltene forholdsvis små. Sterkest varierer V- og Cu-konsentrasjonene. Mest markerte variasjoner viser seg like nord for kontakten mellom Rørvikkvartsitt og grønnstein, der SP-anomali 4 er påvist.

Forhøyet konsentrasjon i forhold til omgivelsene er påvist ved koordinat 425N for alle 7 metaller, men størrelsen av variasjonene er forskjellig for de enkelte metaller:

Cu - ca. 120 ppm, Zn - ca. 80 ppm, Pb - ca. 25 ppm, Ag - ca. 0,7 ppm
Co - ca. 25 ppm, Ni - ca. 75 ppm, V - ca. 120 ppm.

De geokjemiske anomalier ligger forskjøvet ca. 40 m mot nord i forhold til bergartskontakten. Terrengprofilen nederst på tegningen viser at terrengets helning mot nord gir en rimelig forklaring på en gravitativ transport av metallene i jorddekket og anrikning ved foten av helningen. Forøvrig opptrer det langs profilet ikke tydelige geokjemiske anomalier. Endel konsentrasjonsvariasjoner forekommer langs profilet også utenom SP-anomali 4, men de maksimale konsentrasjoner er stort sett lavere, og viser ikke tydelig parallellitet gjennom alle 7 metaller, som tilfellet er ved anomali 4. Noe økte konsentrasjoner finnes i nærheten av den sterke SP-anomali 2, der det i prøvene er påvist ca. 50 ppm Cu, ca. 50 ppm Zn, ca. 40 ppm Pb, ca. 0,6 ppm Ag, ca. 10 ppm Co, ca. 50 ppm Ni og ca. 90 ppm V.

Anomali 1 kan være fulgt av svake konsentrasjonsvariasjoner i Cu, Zn, Ag, Ni og V, men de geokjemiske anomalier er ikke tydelige på dette sted. Anomali 3 kan ha tilknytning til svake konsentrasjonsvariasjoner i vanadium.

Prøvenes farve er vist i forbindelse med profilet som angir prøvetakingsdypet. Det fremgår at det er en brunfarvet prøve som har gitt de markerte anomale analyser ved SP-anomali 4. Forøvrig ser det ikke ut til at det er noen systematisk sammenheng mellom farveskala og konsentrasjon av noen av de 7 metaller. De laveste konsentrasjoner synes hyppigst å forekomme i svarte og grå jordprøver. De fleste kurver synes å angi et lavere bakgrunnsnivå over Rørvikkvartsitt enn over grønnstein, som vist i flg. oppstilling over vurderte gjennomsnittskonsentrasjoner:

Grønnstein							Rørvikkvartsitt						
Cu	Zn	Pb	Ag	Co	Ni	V	Cu	Zn	Pb	Ag	Co	Ni	V
50	40	10	0,5	25	60	60	15	20	15	0,3	10	25	40

Gehaltene er i ppm. Bly er eneste metall som ikke viser lavere konsentrasjon over Rørvikkvartsitt. De lave gehalter i jord kan bero på 2 forhold:

- 1) Primært lav sporgehalt av tungmetaller i bergarten.
- 2) Bergarten forvitrer mindre enn grønnsteinen, som den ligger i kontakt med.

7.5. Korrespondanse jordprøver - bekkesediment.

Endel av hensikten med profil 5 var å undersøke om der finnes soner med konsentrasjoner av kobber, zink og nikkel i jorddekket som kan settes i forbindelse med bekkesedimentanomalier i Orvasselveen. Profil 5 har vist at kontakten mellom Rørvikkvartsitt og grønnstein er fulgt av sporkonsentrasjoner i jord som ligger over bakgrunnsnivået for jord over bergartene. Tegning 905-10Cu viser at denne bergarts-kontakt passerer Orvasselveen nær noen av de geokjemiske bekkesediment-anomalier for kobber (zink- og nikkel-anomalier i bekkesedimenter er parallelle til Cu-anomalier). Det synes således grunn til å anta at bekkesedimentanomalier kan spores tilbake til gehalter i jordsmonnet, som igjen kan være dannet ved forvitring av kontaktsoner med visse sporkonsentrasjoner av tungmetaller.

8. Kommentar.

Bekkesedimentanomalier i nærheten av Joma-forekomsten er indikasjon som bør undersøkes meget grundig, fordi man opererer i et kismineralisert felt som fører kobberkis og zinkblende i gehalter og mengde med økonomisk interesse. Ved den utførte undersøkelse har man ment å bidra til å klarlegge nærmere muligheter som kan være tilstede i området omkring serpentinnmassivet når det gjelder årsaken til de påviste bekkesedimentanomalier i Orvasselveen. I dette lys må man se de opplegg som er skissert foran, som har bestått i å skaffe data om:

- 1) Sporanalyser av tungmetaller i de bergarter som forekommer i området, for å bringe på det rene om metallsporene i bekkesedimentene kan være korttransportert eller om de kan stamme fra områder lengre oppe i Orvasselveen.

- 2) Elektrisk ledende soner, for å bringe på det rene steder i området der man fortrinnsvis bør prøveta.
- 3) Sporanalyser i jordprøver, for å få et inntrykk av jordsmonnets gehalter over de utgående ledende soner, fortrinnsvis i området i nærheten av de sterkere bekkesedimentanomalier.

Av de foran beskrevne resultater fremgår:

- 1) I mørk bituminøs skifer kan enkeltstuffer vise såvidt høye gehalter som 0,19% Zn, 0,07% Cu, 260 ppm Ni, 0,11% V og 0,11% Mn og 2 ppm Ag (tabell 1). I stoffene kan man makroskopisk påvise magnetkis og kobberkis.
- 2) Den bituminøse skifer har god elektrisk ledningsevne og må antas å gi sterke elektriske indikasjoner.
- 3) Jordsmonnet i området holder generelt relativt høye sporgehalter av Cr (100 ppm), V (90 ppm) og Mn (500 ppm). Maksimale gehalter i enkelte jordprøver er henholdsvis 150 ppm Cr, 150 ppm V og 1400 ppm Mn. Ni-gehalten kan være høy over bituminøs Rørvikfyllitt (130 ppm). Dog er høyeste V-, Mn- og Ni-konsentrasjon påvist på nordsiden av Ornes-serpentinaen. Dette område dreneres ikke til Orvassellen.
- 4) Høyeste sporgehalter av kobber og zink i enkelte jordprøver er h.h.v. 115 og 95 ppm (profil 5, tegn. 905-225).
- 5) Høyeste bekkesedimentanomali i Orvassellen er 98 ppm Cu (prøve 208, tegn. 905-224).
400 ppm Zn (prøve 208, 209. tegning. 905-224).
202 ppm Ni (prøve 208, tegning 905-224).

Man fester seg ved at det er den nordligste prøve på kartskisse 905-224 som viser de høyeste sporgehalter. Det er i dette område (noe lengere nord-vest, se kart 905-10Cu, utenfor kartkanten på tegn. 905-224) de høyeste sporgehalter i svartskiferstuffer er påvist.

Det skal til slutt poengteres igjen at undersøkelsen er en ren rekognosering utført i løpet av ca. 10 timer, og den kan bare an vise angrepspunkter for en eventuell videre oppklaring av de geokjemiske forhold i Orvassellen. Imidlertid synes det som sagt å være sterke indisier på at årsaken til anomaliene kan forekomme i de mørke bituminøse skifre, at spormetallene kan vandre gjennom jordsmonn og at de p.g.a. det høye manganinnhold hurtig kan felles ut i bekkesedimentene.

Trondheim, 20. november 1972

O. Logn
O. Logn

Oppdrag 905-obj. 35. Ornesserpentinen.

Tabell 1: Fastfjellsanalyser.

A. Grønnskifer: 6 stk. Gehalter i ppm (%).

Prøvenr./ Lokalitet	Bergart	Anm.	Cu	Zn	Cd	Ni	Co	Cr	Pb	Ag	V	Mn	Fe(%)
905/247 Pr. 1-290	Lys	Rel. frisk	3	42	0,6	55	25	89	12	0,4	69	510	4,3
905-248 Pr. 1-325	"	"	4	52	0,7	104	35	170	12	0,7	76	690	5,2
905/250 Pr. 2-100	"		3	98	1,0	87	44	204	14	0,9	94	1060	9,6
974/1781 800m Ø bro	Serisittisk M.sv.bitum.		2	55	-	77	37	-	11	0,5	109	-	-
974/1782 70m Ø bro	Serisittisk Rust i stikk	Kontakt med serpentin	59	155	-	64	40	-	10	0,7	195	-	-
974/1784 700m Ø bro	-	I kontakt med serpentin	77	70	-	140	48	-	11	0,3	112	-	-
Sum			148	472	2,3	527	229	463	70	3,5	655	2260	19,1
Middel			25	80	0,7	90	38	154	12	0,6	109	753	6,4

Oppdrag 905 - obj. 35. Ornesserpentinen.

Tabell 1: Fastfjellsprøver. Forts.

B. Serpentinstein: 2 stk. Analyser i ppm (%).

Prøve nr./ Lokalitet	Bergart	Anm.	Cu	Zn	Cd	Ni	Co	Cr	Pb	Ag	V	Mn	Fe(%)
905/251 Pr. 2-440	-	Søndre kontakt	43	58	0,9	615	98	1880	17	1,1	120	860	7,8
905/253 Pr. 2-450	-	-	42	76	1,3	620	99	740	14	1,0	83	1110	7,7

Oppdrag 905 - obj. 35. Ornesserpentinen.

Tabell 1: Fastfjellsprøver. Forts.

C. Bituminøs skifer (fyllittisk): 5 stk. Gehalter i ppm (%).

Prøve nr./ Lokalitet	Bergart	Anm.	Cu	Zn	Cd	Ni	Co	Cr	Pb	Ag	V	Mn	Fe(%)
974/1783 St. 20-25-geo- kjemisk prøve- taking 1965	Overgangs- sone grønn- stein-serpen- tin	Magnetkis Kobberkis	450	88	-	134	49	-	13	0,8	380	-	-
974/1785 750m Ø bro	-	Magnetkis Kobberkis	700	47	-	122	51	-	28	1,1	268	-	-
974/1786 300m Ø bro	-	Magnetkis Kobberkis	580	1400	-	227	52	-	54	1,6	1120	-	-
905/249 Prof. 1-525	-	-	52	150	1,3	50	21	86	20	0,8	530	1130	8,4
905/252 St. 20-25 geo- kj. prøvetak. i 1965	-	-	545	1900	50,8	260	48	70	44	2,0	940	120	12,0
Sum			2327	3585	-	793	221	-	159	6,3	3238	-	-
Middel			465	717	-	159	44	-	32	1,3	648	-	-

Tabell 2A: Bergartsprøver fra Orvasselven. Analyser. Gehalter i ppm (%). Prøvenes posisjon er angitt på kartskisse 905-224.

Prøve nr.	Cu	Zn	Pb	Cd	Ag	Co	Ni	Cr	V	Mn	Fe
974/1787	32	55	12	1	0	10	14	4	20	400	2,4
88	44	58	4	2	0	11	21	3	40	600	2,2
89	12	98	14	3	0	13	27	3	28	1400	1,6
1790	29	60	6	0	0	17	27	6	40	1000	3,3
91	54	112	24	2	0	38	55	5	80	3700	7,7
92	27	79	22	3	1	23	41	2	44	1800	4,1
93	6	10	2	2	0	4	9	5	8	400	0,3
94	23	69	18	3	1	20	44	3	48	1300	4,2
95	67	87	26	3	0	18	46	3	76	1500	4,1
96	48	84	20	3	0	24	37	5	40	2600	6,1
97	26	95	22	3	0	27	44	1	24	2200	4,9
98	16	57	16	1	0	16	38	8	16	1100	3,2
99	30	7	2	4	0	2	1	5	4	22	0,2
1800	37	11	4	2	0	5	2	3	12	200	0,4
01	6	45	0	1	0	8	15	8	8	1400	0,1
02	8	97	66	1	0	13	27	5	12	3600	0,8
03	400	24	8	1	0	4	3	7	8	300	0,1
04	7	20	22	1	0	8	1	8	24	200	0,5
05	14	35	16	2	0	7	11	9	12	400	1,1
06	1	25	10	1	0	3	6	6	20	300	1,0
07	8	41	6	1	0	7	13	5	16	600	0,8
08	6	38	10	1	1	1	10	8	32	500	0,3
09	2	18	64	2	1	1	1	6	16	300	0,4
1810	12	39	8	0	0	5	7	7	32	1000	1,0
11	26	43	30	4	0	10	7	8	36	1000	2,1
12	24	86	46	3	0	26	36	5	40	2000	4,3
13	35	96	14	0	0	26	48	6	48	3300	5,8
14	17	122	10	4	0	25	48	8	36	3500	4,4
15	37	49	16	2	0	8	16	10	40	1100	2,9
1816	18	70	10	3	0	13	37	10	32	1200	2,9
30 pr.	1072	1725	528	59	4	393	692	174	892	38922	73,2
Aritm.m.	36	57,5	18,0	2,0	0,13	13,0	23	6	30	1296	2,4

Tabell 2B: Bergartsprøver fra Orvasselven. Makroskopisk beskrivelse. Prøvenes posisjon er angitt på kartskisse 905-224.

Prøve nr.	Karakteristikk		Farve	Anmerkning	
974/1787	Kvartsstripet	Serisittskifer		Småfoldet	
88	"	"		"	
89	"	"		"	
1790	Kvartsitt	Serisittskifer	Grå	Planskifrig	Kompakt
91	"	"		"	
92	"	"	Grå		
93	Kvarts			Div. belegg (grønt)	
94	Kvartsitt	Serisittskifer	Grå	Leirskifer ?	
95	"	"	"	"	
96	"	"	Mørk, rust	Bituminøs ?	
97	"	"	Mørk		Kompakt
98	Bituminøs ?	Leirskifer ?	Mørk		
99	Bituminøs	"	"		
1800	Kvarts	Serisittskifer		Kvartssoner ?	Noe breksiert
01	Kvartsitt	(serisittskifer)		Kvartsklyse	
02	"	serisittskifer	Mørk grå	Leirskiferaktig	
03	"	"	"		Foldet
04	"	"	Lys grå	M/kvartsklyser	
05	"	"	Mørk grå		
06	"	"	"		Breksiert
07	"	"	"	M/kvartsklyser	
08	"	"	"	"	
09	"	"	"	"	Knust
1810	"	"	"	"	
11	"	"	Lys grå	"	
12	"	"	"	"	
13	"	"	Mørk, svart	"	
14	"	"	Mørk, gråsvart	"	
15	"	"	" "	"	
16	"	"	" "	"	

Oppdrag 905 - obj. 35. Ornesserpentinen.

Tabell 3: Analyse på Cu, Zn, Ni, Co, Ag, Cr i to samleprøver fra
øvre foss i Orvasselven. Utført: Spek.lab. v/S.P. Kleivdal.

Prøve mrk.	Cu	Zn	Ni	Co	Ag	Cr
905/kv Orvasselven Kvartsrose	20 ppm	50 ppm	10 ppm	3 ppm	ikke best.	600 ppm
905/B Orvasselven Bergart der bekkesediment- anomaliene be- gynner	20 ppm	100 ppm	10 ppm	6 ppm	2 ppm	200 ppm

Oppdrag 905 - Objekt 35. Ornesserpentin.

Tabell 4: Jordprøver. Jordfarver - gjennomsnittlige sporgehalter i profil 2 og 3.

	2 Grå, grønn	3 Gul	5 L. brun	6 Brun	7 M. brun	9 Svart	
Cu	28,0	27,5	<u>63,0</u>	<u>39,0</u>	<u>50,5</u>	33,0	
Zn	40,6	33,5	<u>48,7</u>	<u>51,7</u>	<u>62,5</u>	<u>59,8</u>	
Pb	12,2	9	12,2	13,5	14,5	<u>31,0</u>	
Ag	0,5	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	
Co	20,8	19,0	<u>41,2</u>	<u>37,3</u>	<u>41,5</u>	27,5	
Ni	57,8	44,5	<u>105</u>	<u>103</u>	<u>83,5</u>	62,8	
Cr	96,3	95,0	93,2	<u>170</u>	98,0	106,5	
V	75,5	<u>94,0</u>	<u>98,6</u>	<u>94,4</u>	<u>113</u>	84,5	
Mn	364	336	<u>525</u>	<u>589</u>	<u>562</u>	440	
% Fe	4,3%	<u>5,5%</u>	<u>5,9%</u>	<u>5,3%</u>	<u>7,3%</u>	5,2%	
Cd	1,0	1,4	1,2	1,2	1,1	1,0	Sum
Antall prøver	<u>22</u>	2	3	<u>28</u>	2	6	<u>63</u>

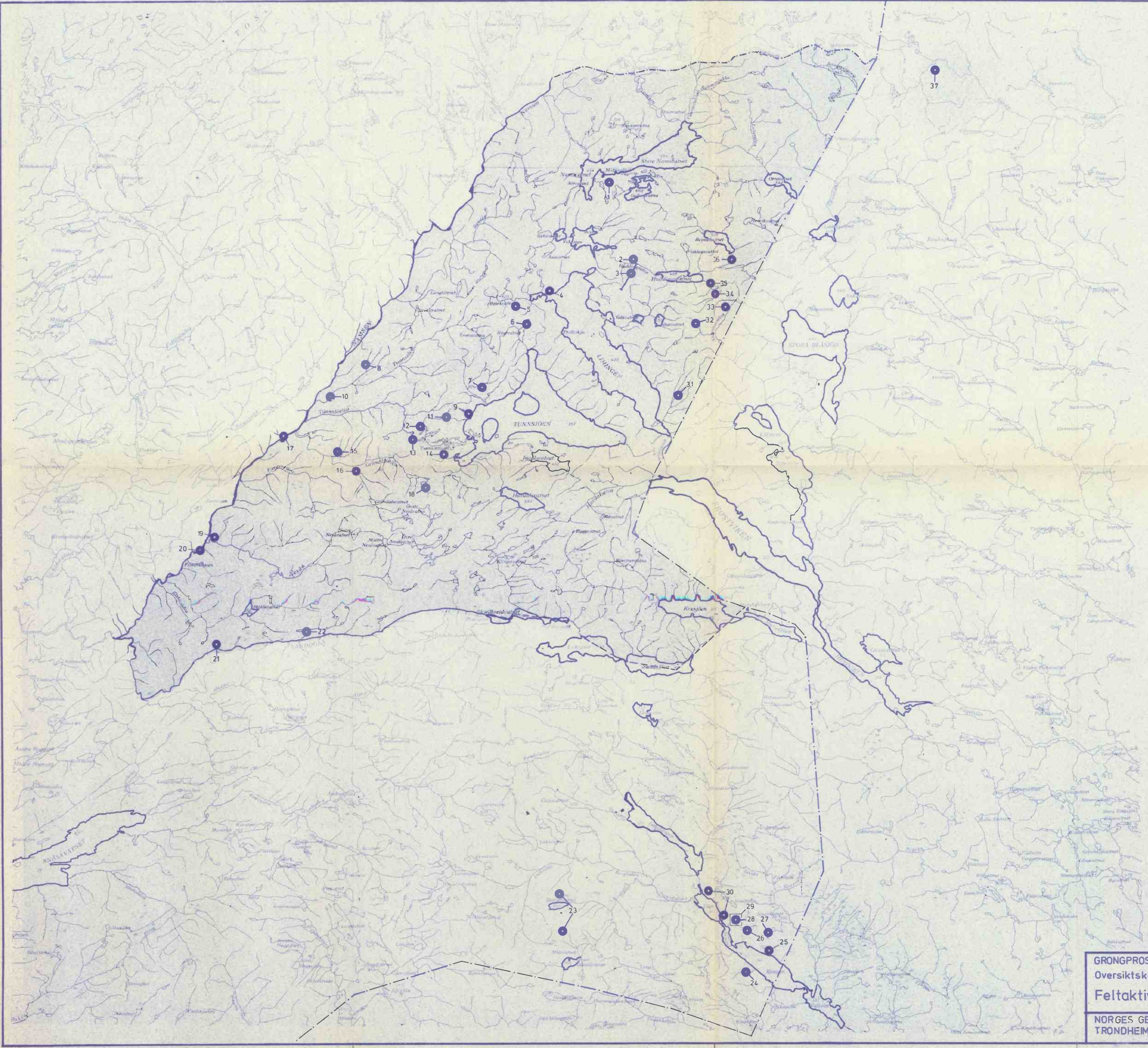
Lys gruppe

Brun gruppe

Oppdrag 905 - Objekt 35. Ornesserpentin.

Tabell 5: Bekkesedimenter fra Orvasselven. Gehalter i ppm. Prøvenes posisjon er angitt på kartskisse 905-224. Prøvetatt i 1964.

Prøve nr.	Reanalyser. Atomabsorpsjon									Eldre analyser. Kolorimetrisk.		
	Cu	Zn	Pb	Cd	Ag	Co	Ni	Mn%	Fe%	Cu	Zn	Ni
208	98	400	46	5,3	0,4	84	202	0,82	6,92	8	320	90
209	95	400	35	3,4	0,6	68	152	0,62	6,88	10	170	80
210	Ikke prøvestoff igjen									15	200	100
211	"	"	"							8	170	75
212	70	200	28	1,2	0,4	45	86	0,26	6,35	20	100	30
213	49	121	26	1,3	0,5	32	63	0,12	4,61	10	95	28



TEGNFORKLARING

- 34-● OBJEKT REKOGNOSERT 1969
- 3-● REK PROFIL AV STØRRE LENGDE ENN 3000 M
- 29-□ GEOFYSISK DETALJUNDERSØKELSE 1969



0 5 10 15 20 25 km

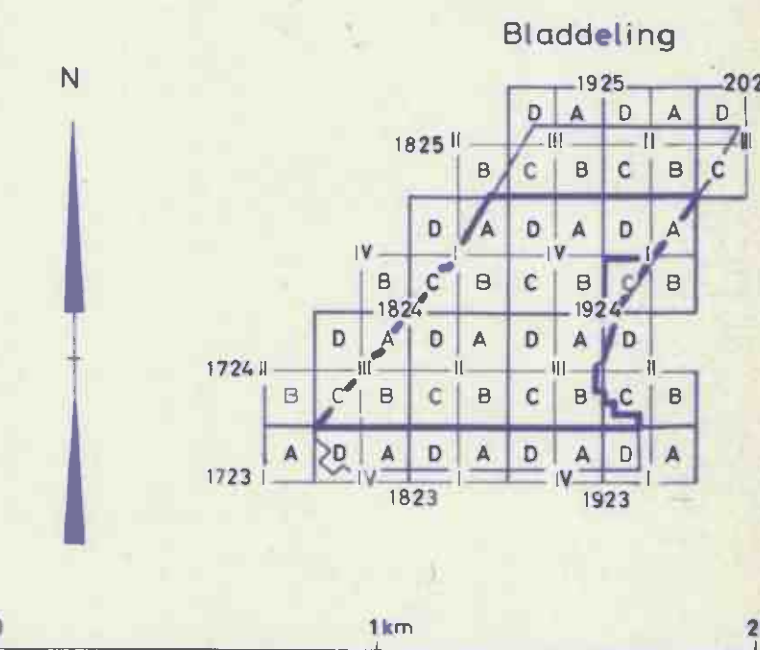
GRONGPROSJEKTET 1969 Oversiktskart over GRONGFELTET Feltaktivitet 1969	MÅLESTOKK		OBS.	
			TEGN.	
	1:250000		TRAC. H.E.	JAN. 72
			KFR. Ø.L.	JAN. 72
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.		KARTBLAD (AMS)	
	905-00		Serie M 515 NQ 33,34-13 og NQ 33,34-9	



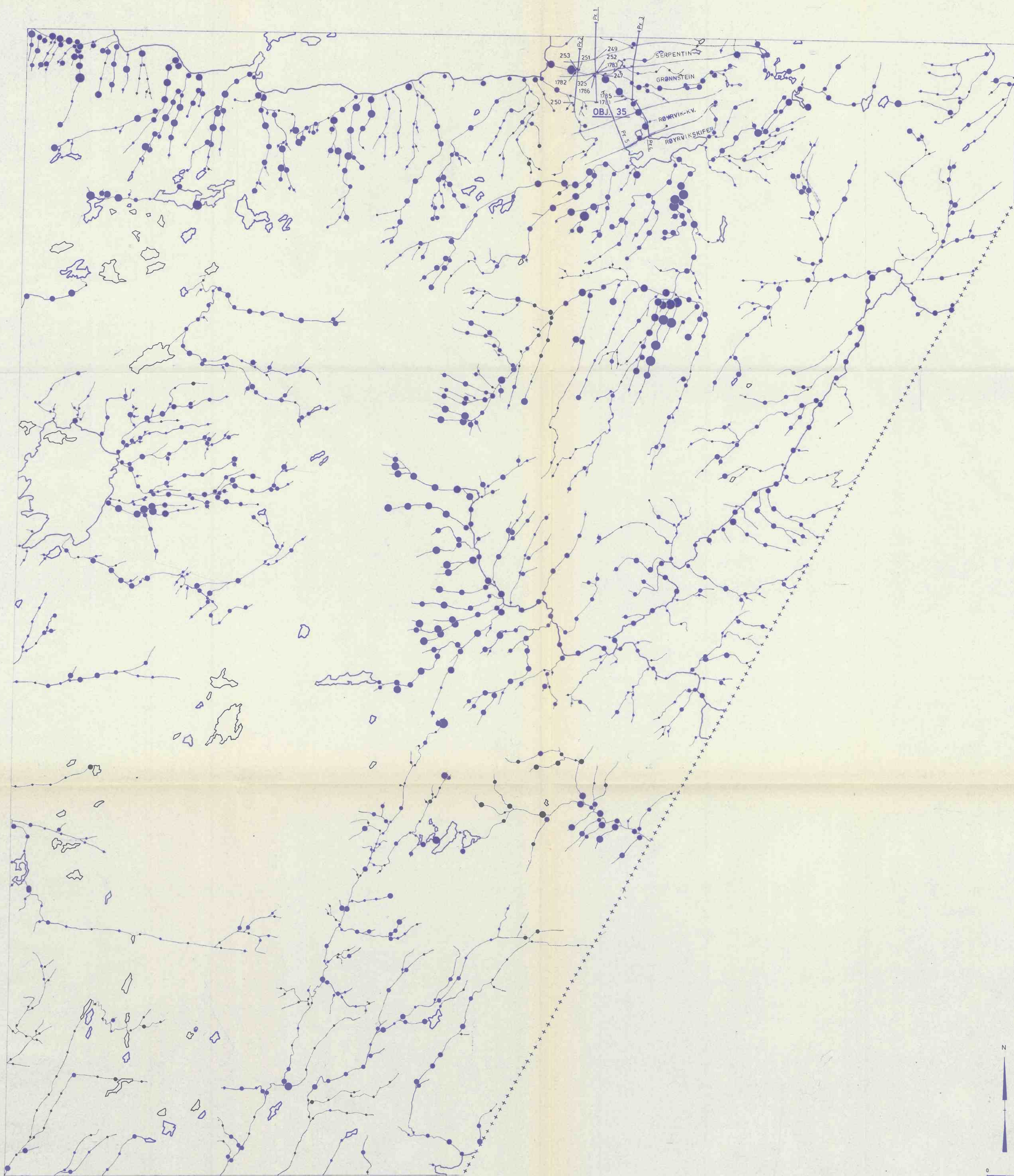
- S.P. MÅLINGER (målt profil)
- - - JORDPRØVER (prøvetatt profil)
- 422 Δ BLOKKER REGISTRERT OG ANALYSERT 1969 (oppdr. 905)
- ▲ BLOKKER REGISTRERT AV CHR. OFTEDAHL 1955
- o o o MIKROBLOKKER, PRØVEPUNKTER, HUSEBY 1955
VERDIER > 100 ppm FÆRGELAGT
- JOMAFØREKOMSTEN

Kartgrunnlag: Aeromagn. kart 579-10

- FLYLINJE MED PLOTTET PUNKT
- MAKSIMUM } ISOMAGNETISKE KURVER
MINIMUM } MED INTERVAL 25 GAMMA



GRONGPROSJEKTET 1969 OPPFØLGNING VED KOMBINERTE UNDERSØ- KELSER PÅ BAKKEN AV TIDLIGERE UNDERSØKELSER GRONGFELTET	MÅLESTOKK	UNDERS.	Juli/Aug. 69
	1: 20 000	TEGN.	5/5-70
		TRAC.	5/5-70
		KFR	5/5-70
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 905-10	KARTBLAD (AMS) 1924 I C	

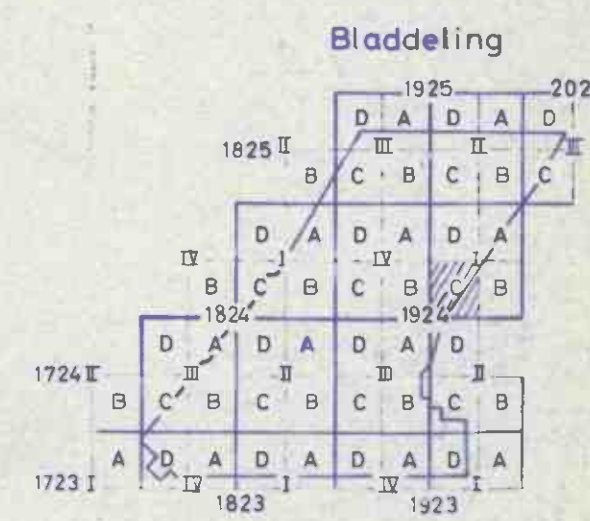


TEGNFORKLARING:

- 0 ppm
- 1 - 6 ppm
- 7 - 12 ppm
- 13 - 20 ppm
- 21 - 30 ppm
- > 30 ppm

247 → FASTFJELSPRØVER m. prøver.

— REK. PROFIL



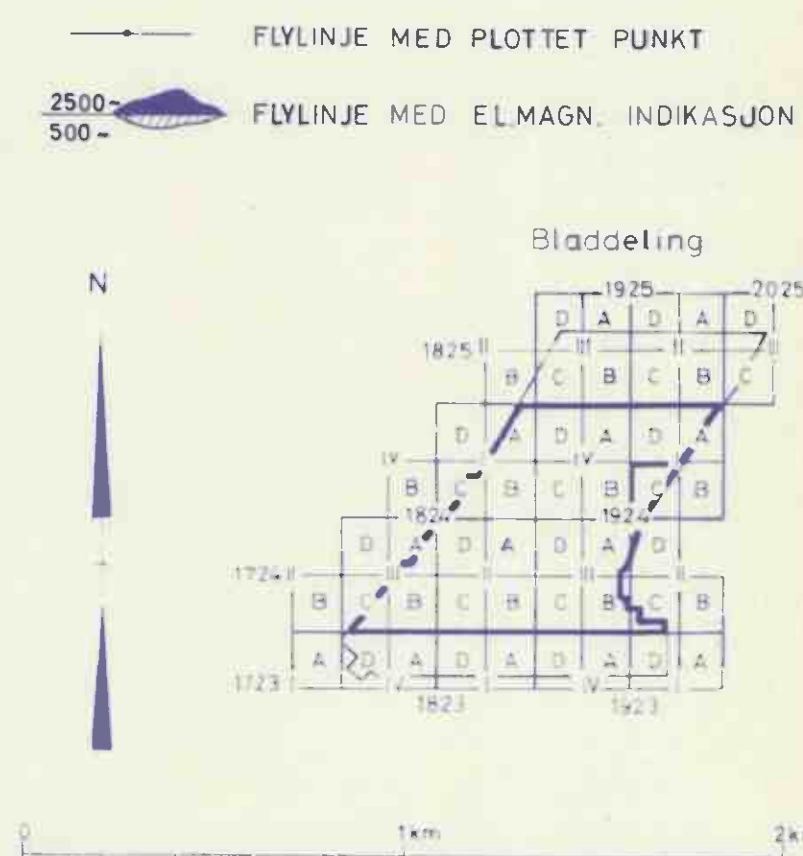
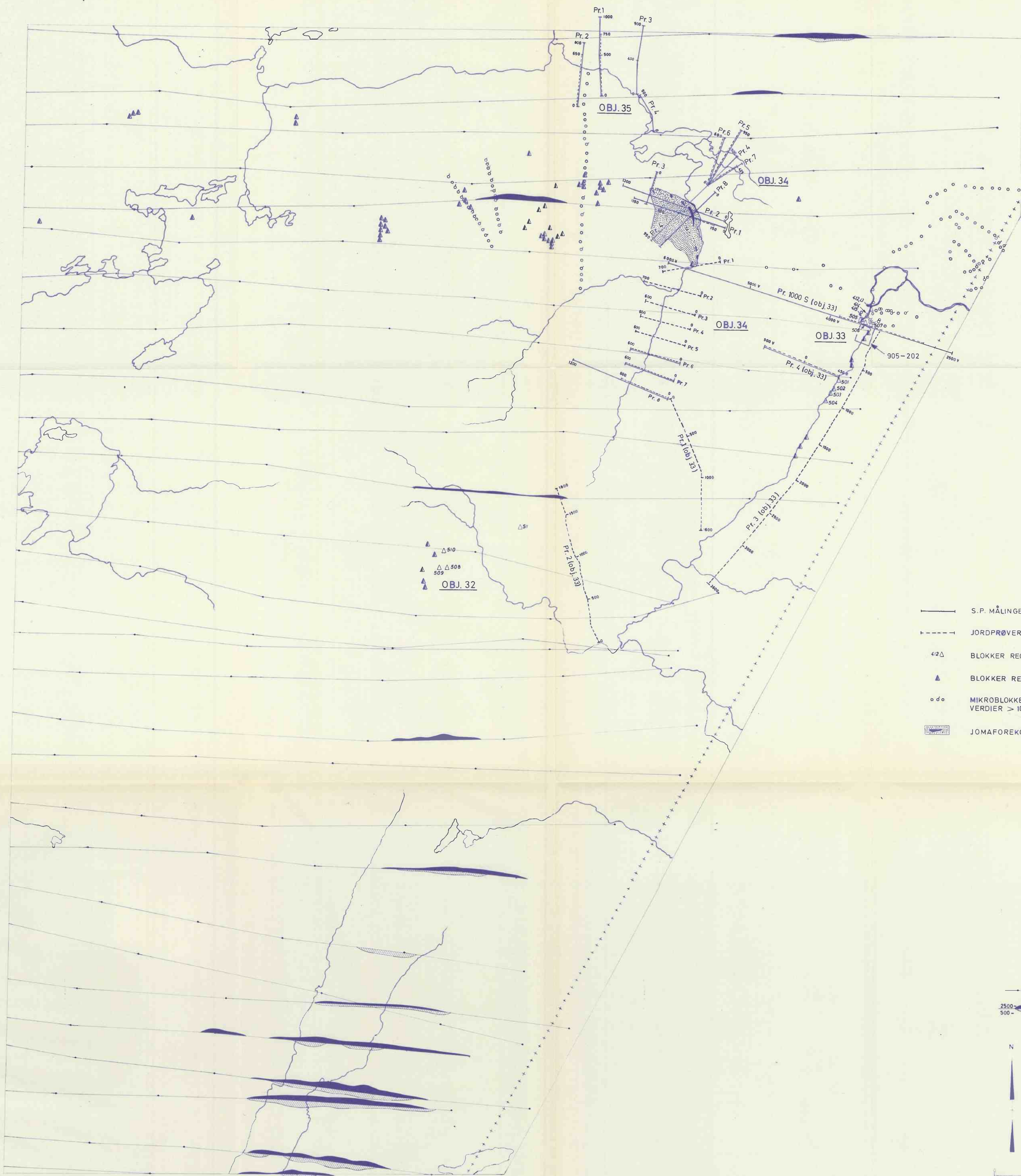
0 1km 2km

GRONGPROSJEKTET 1969 OBJ. 35
Oppfølging ved kombinerte undersøkelser på bakken av tidligere undersøkelser GRONGFELTET

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

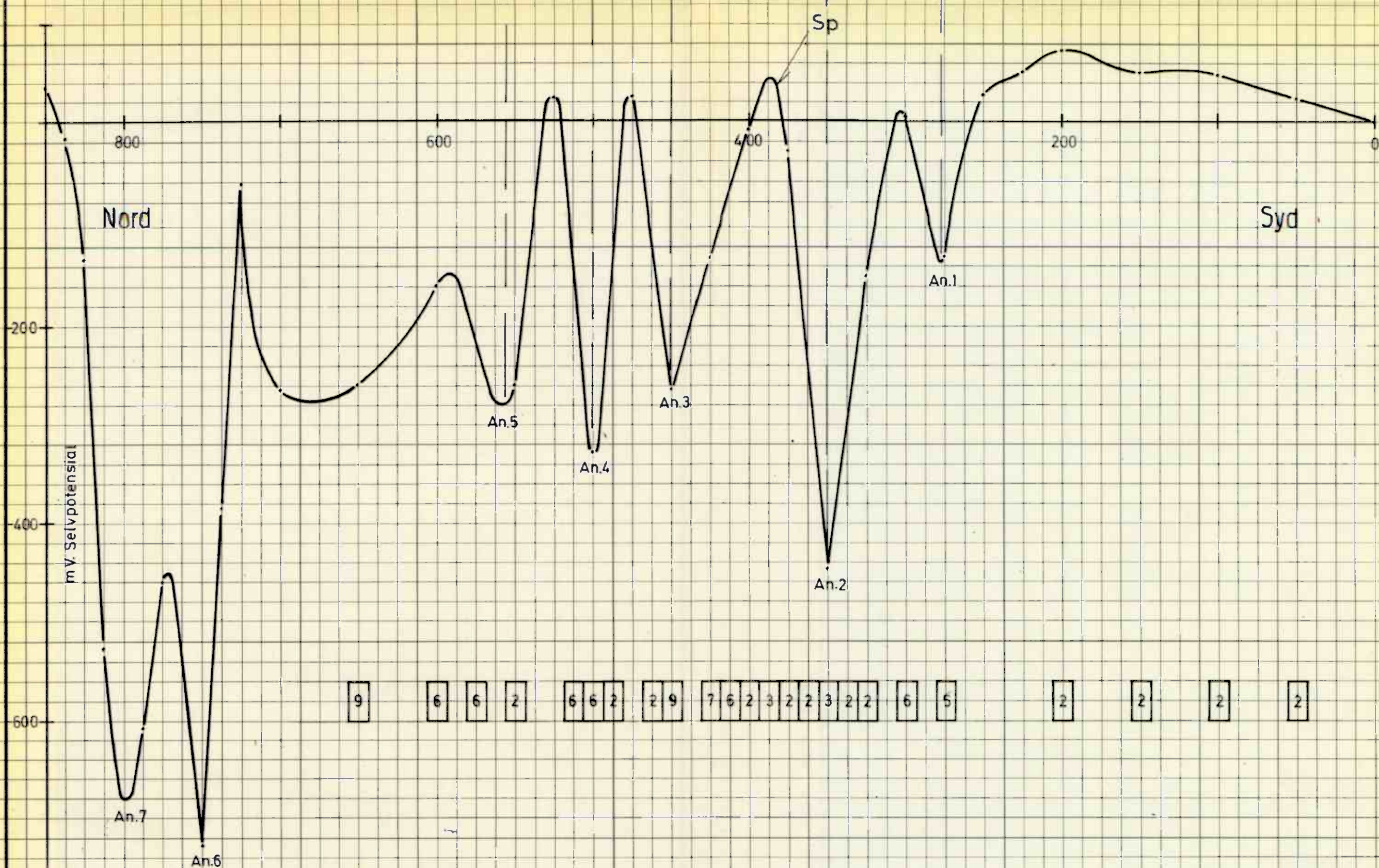
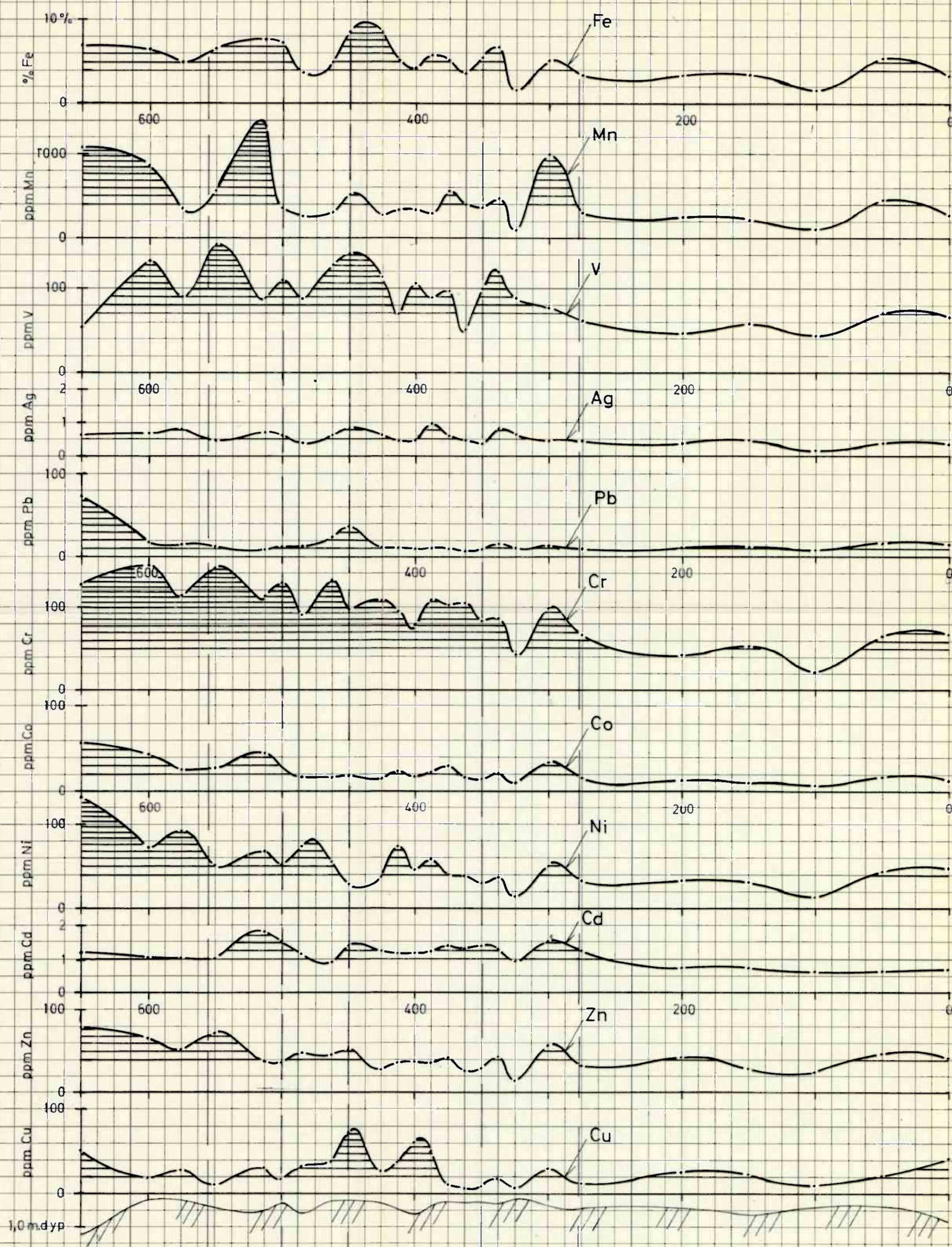
MÅLESTOKK PRT JE/DWAH 1964-1965
ANAL SS/EA 1964-1965
TEGN. EA 19.10.1967
KFR 20.10.1967
ERSTATNING FOR 602-20

TEGNING NR 905-10 Cu
KARTBLAD (AMS) 1924 I C



GRONGPROSJEKTET 1969		UNDERS.		Juli/Aug. 69	
OPPFØLGNING VED KOMBINERTE		TEGN.		JL 7/8-70	
UNDERSØKELSER PÅ BAKKEN AV		TRAC		P.O. 5/5-70	
TIDLIGERE UNDERSØKELSER		KFR		JL 5/5-70	
GRONGFELTET		TEGNING NR.		KARTBLAD (AMS)	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		1: 20 000		905-10 E.M.	
TRONDHEIM				1924 I C	

JORDPRØVER:



JORDFARVE:

- 2: GRÅ (GRØNN) JORDPR.
- 3: GUL
- 4: ØKER (ORANGE)
- 5: L. BRUN
- 6: BRUN
- 7: M. BRUN
- 8: RØD
- 9: SVART

GRONGPROSJEKTET 1969 OBJ. 35
GEOFYSIKK - GEOKJEMI
ORNESSERPENTIN PR.1

MÅLESTOKK: OBS. RD. JULI 1969
TEGN. ØL. NOV. 1969
1:2500 TRAC. TH. JAN. 1971
KFR ØL.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR. 905-222
KARTBLAD NR. 1924IC

9



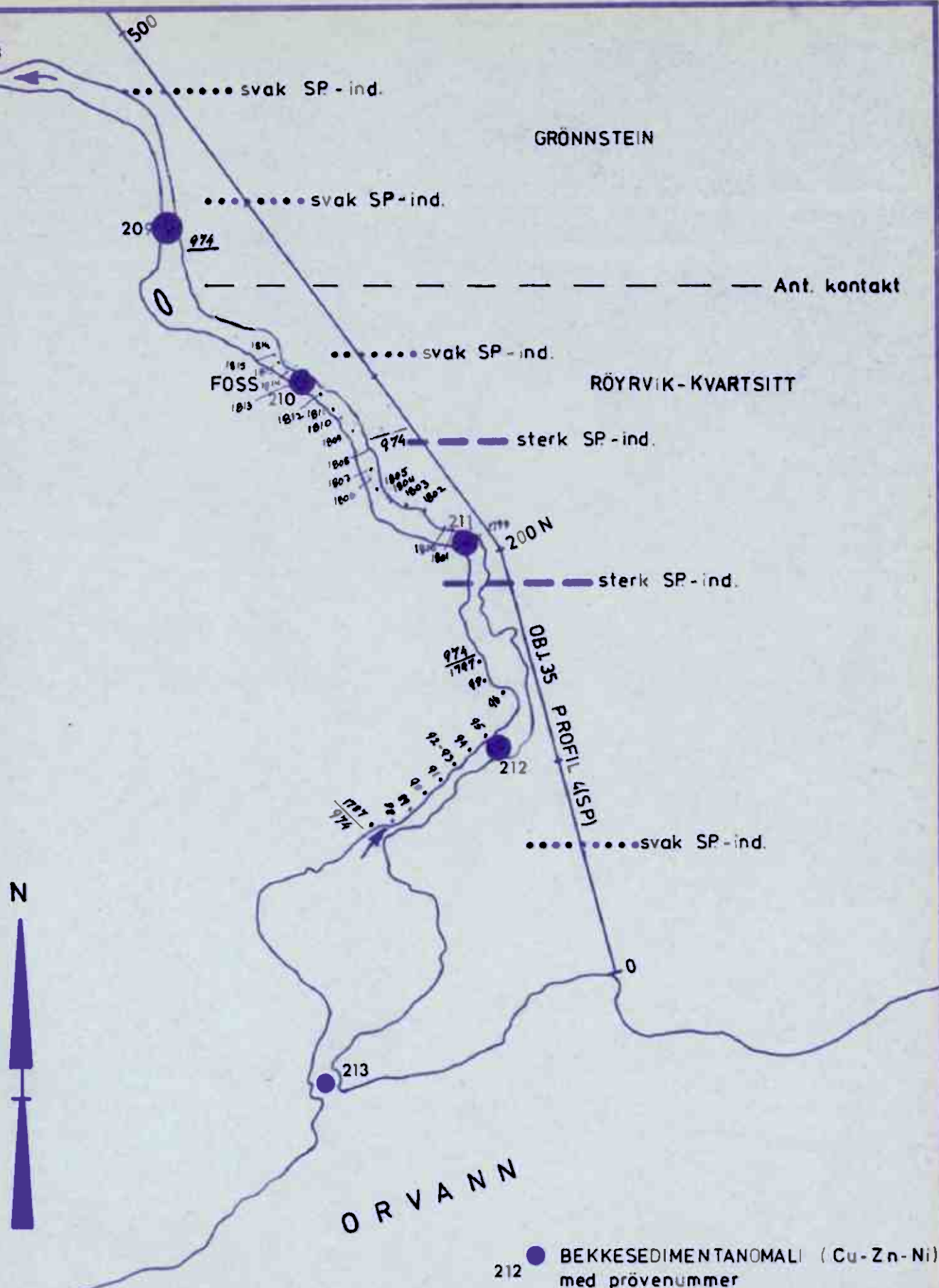
Nord

m V. Selvpotensial

2	GRÅ (GRØNN) JORDPR.	
3	GUL	— II
4	ØKER (ORANGE)	— II
5	L. BRUN	— II
6	BRUN	— II
7	M. BRUN	— II
8	RØD	— II
9	SVART	— II

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

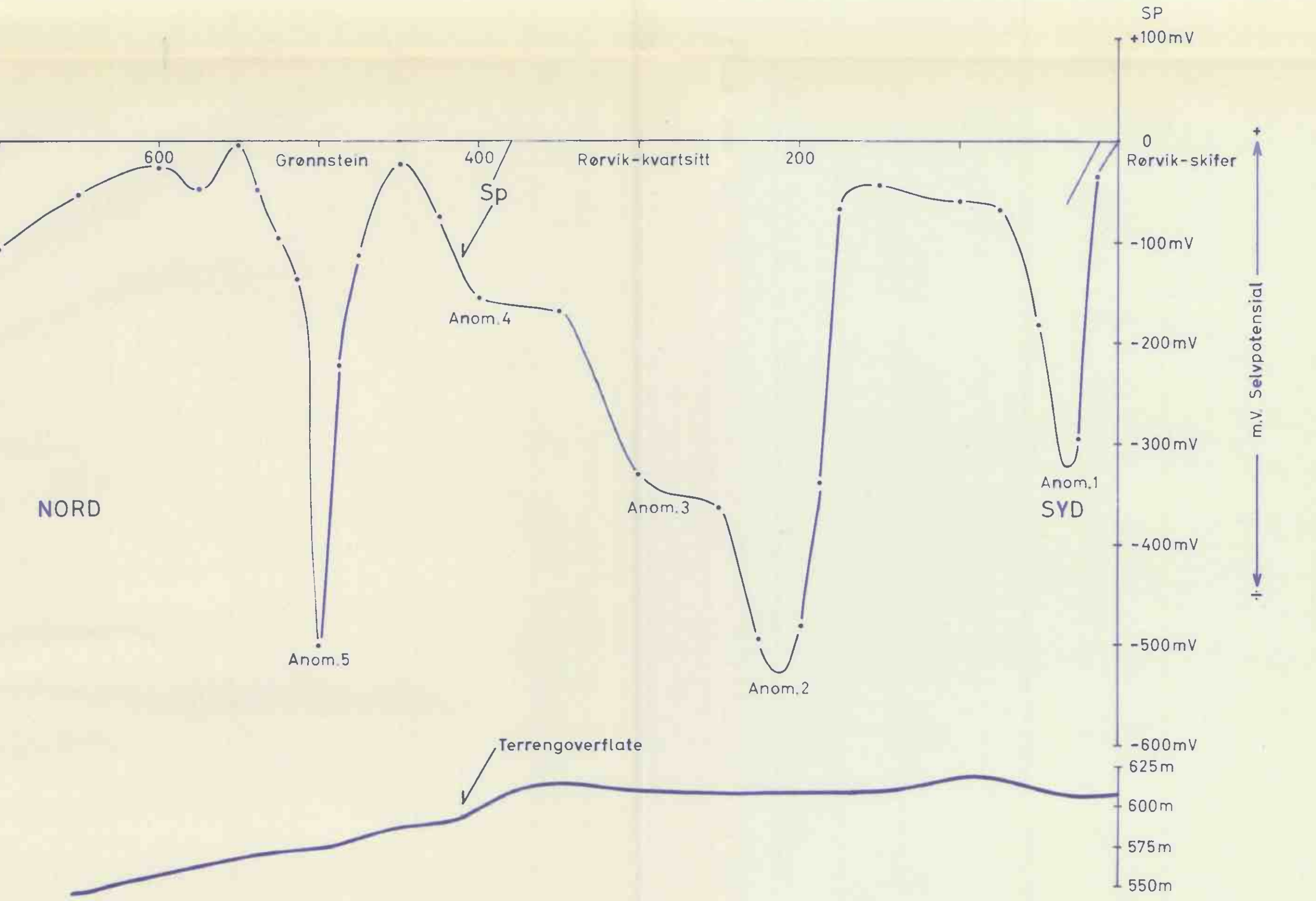
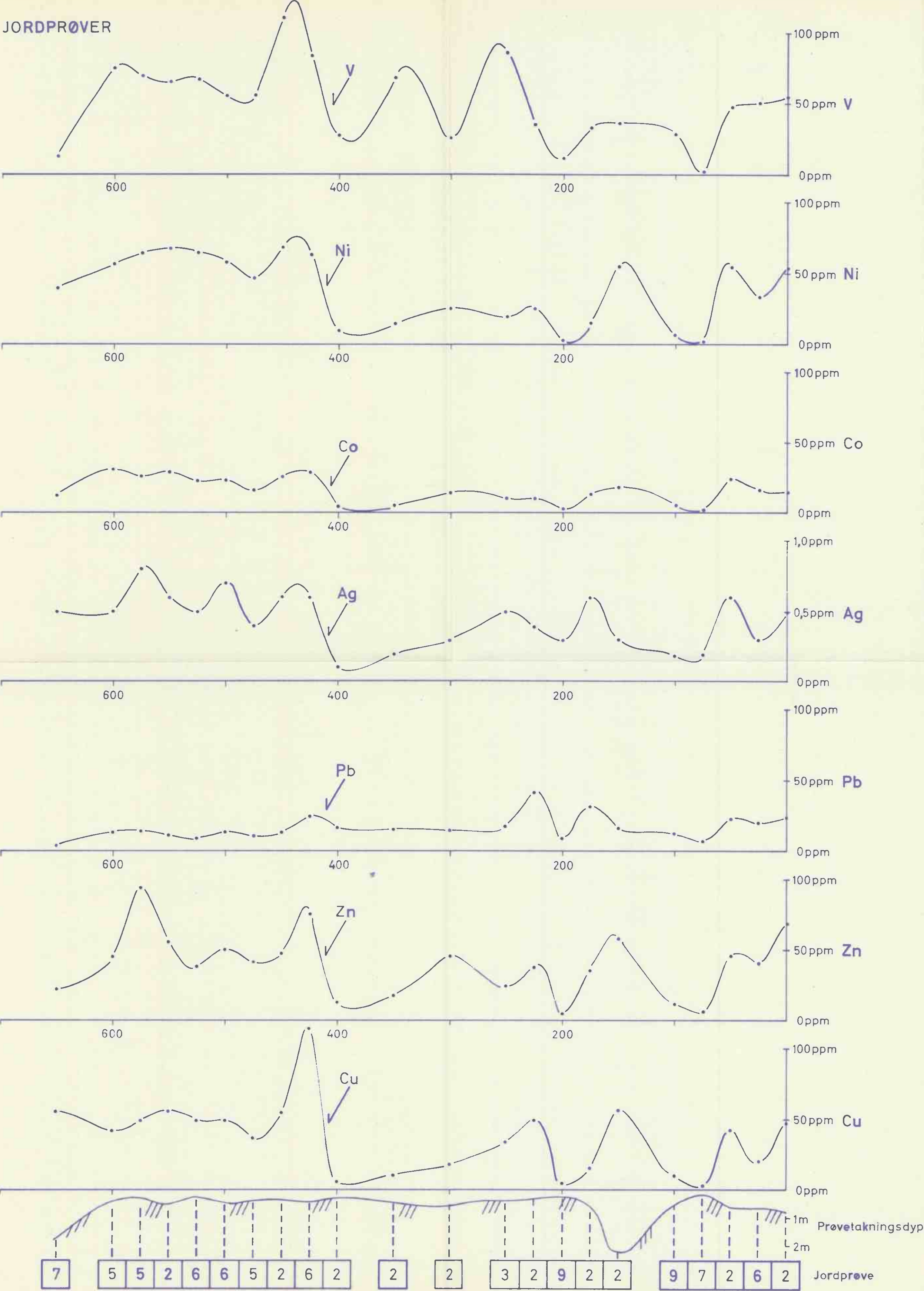
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
905 — 223	1924 I D



212 ● BEKKESEDIMENTANOMALI (Cu-Zn-Ni) med prøvenummer

GRONGPROSJEKTET 1969 OBJ. 35 Prøvetaking langs ORVASSELVA ORNES SERPENTIN M/ OMG.	MÅLESTOKK 1 : 2500	PR. TATT RK	SEPT. 69
		TEGN. Ø.L.	JAN. 72
		TRAC. H.E.	JAN. 72
		KFR. Ø.L.	JAN. 72
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 905 - 224	KARTBLAD (AMS)	
		1924 I C	

JORDPRØVER



JORDFARVE
2 Grå
3 Gul
5 Lys brun
6 Brun
7 Mørk brun
9 Svart

GRØNPROSJEKTET 1969 OBJ.35
PROFIL 5

ORNES - SERPENTIN

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT	H.E.	Juni	70
	TEGN	H.E.	Mars	72
1:2500	TRAC	H.S.	April	72
	KFR	Ø.L.		

TEGNING NR	KARTBLAD (AMS)
905 - 225	1924 IC