



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 923	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Titel Institusjonsgruppens malmundersøkelser i Finnmark. SR: Geokjemisk prospektering				
Forfatter Bjørn Bølviken		Dato 08.02 1961	Bedrift Statens Råstofflaboratorium	
Kommune Kautokeino Nordreisa	Fylke Finnmark	Bergdistrikt Troms og Finnmark	1: 50 000 kartblad 18321 18332	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geokjemi	Dokument type	Forekomster Gässemaras Ingajokka Siebe		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Cu			
Sammendrag Del I: Geokjemisk oppfølging av resultater fra flybårne geofysiske målinger, på NATO-kartblad Siebe. Del II: Studium av sammenheng mellom malmblokker og kobberinnhold i morenen på Gässemaras. Del III: Undersøkelser av kobberinnhold i bekkesedimenter rundt et skjerp ved Ingajok, Masi.				

INSTITUSJONGRUPPENS MALMUNDERSØKELSER
I FINNMARK 1960.

SR: Geokjemisk prospektering.

Ved
geokjemiker Bjørn Bølviken.

STATENS RÅSTOFFLABORATORIUM,
Trondheim 8/2 1961.

INNHold:

Innledning	s. 4
 I <u>GEOKJEMISK OPPFØLGING AV RESULTATER FRA FLYBÅRNE</u> <u>GEOFYSISKE MÅLINGER, PÅ NATO-KARTBLAD SIEBE.</u>	
OPPGAVE	s. 6
BAKGRUNN FOR ANVENDELSE AV METODEN	" 6
ORGANISERING AV FELTARBEIDET	" 6
METODIKK	
Prøvetaking	" 7
Tørking og sikting	" 7
Analysering	" 8
Karttegning	" 8
OPERATIVE DATA	
Prøvetatt område	" 9
Antall prøver og prøvetetthet	" 9
Tidsrom	" 9
Personell	" 9
Omkostninger	" 10
RESULTATER	" 10
DISKUSJON	" 11
KONKLUSJON	" 11
 II <u>STUDIUM AV SAMMENHENG MELLOM MALMBLOKKER OG</u> <u>KOBBERINNHold I MORENEN PÅ GASSEMARAS.</u>	
FORHISTORIE	s. 12
OPPGAVE	" 12
METODIKK	
Prøvetaking	" 13
Tørking, sikting	" 13
Analysering	" 13
Karttegning	" 14

OPERATIVE DATA

Prøvetatt område	s. 14
Antall prøver	" 15
Tidsrom	" 15
Personell	" 15
Omkostninger	" 15
RESULTATER	" 16
DISKUSJON	" 17
KONKLUSJON	" 19

III UNDERSØKELSE AV KOBBERINNHold I BEKKESedIMENTER RUNDt Et SKJERP VED INGAJOK, MASI.

FORHISTORIE	s. 21
OPPGAVE	" 22
METODIKK	" 22
OPERATIVE DATA	" 22
RESULTATER	" 23
DISKUSJON	" 23
KONKLUSJON	" 24

VEDLEGG TIL RAPPORTEN.

VEDLEGG 1	Foreløbig plan for malmleting i Finnmark 1960.
-"- 2	Geokjemisk prospektering Kautokeino 1960. Instruks.
-"- 3	Omkostninger i forbindelse med geokjemisk prospektering Kautokeino 1960.

KARTBILAG 1	SR 179	Prøvetatt område.
-"- 2	SR 164	Bekkesedimenter, Holmans test.
-"- 3	SR 155	Oversiktskart.
-"- 4	SR 153	Jordprøver, C-horisont, HNO ₃ -løselig kobber.
-"- 5	SR 154	Jordprøver, B-horisont, HNO ₃ -løselig kobber.
-"- 6	SR 173	Jordprøver langs linje 71250, HNO ₃ -løselig kobber.
-"- 7	SR 168	Topografi
-"- 8	SR 182	Bekkesedimenter. Lettløselig kobber. Holmans test.

INSTITUSJONGRUPPENS MALMUNDERSØKELSER I FINNMARK 1960.

SR: Geokjemisk prospektering.

INNLEDNING.

Etter oppdrag fra administrerende direktør utarbeidet geolog Skjerlie og geokjemiker Bølviken i januar 1960 en plan for institusjongsgruppens malmleting i Kautokeino 1960. I denne plan (Vedlegg 1) er det foreslått at SR skulle gjøre bekkesedimentanalyser i et område syd for Kautokeino. Det ble også foreslått utført en kjemisk moreneundersøkelse i forbindelse med funnet av blokkviften på Gässemaras. Uavhengig av denne plan foreslo geolog Mathiesen ved Kautokeino kobberfelter at det ble gjort en analyse av bekkesedimenter rundt et skjerp ved Ingajøk i Masi.

Feltarbeidet for disse tre prosjekter ble gjennomført sommeren 1960. De tilhørende analyser ble hovedsakelig gjort i Kautokeino kort tid etter prøvetakingen og dels fortsatt i Trondheim.

Analysearbeidet (Gässemarasundersøkelsene) pågår fremdeles.

Denne rapport vil omhandle bare resultatene av det felt- og analysearbeid som SR utførte i Kautokeino.

Rapporten er delt i 3:

- I Geokjemisk oppfølging av resultater fra flybårne geofysiske målinger, på NATO-kartblad Siebe

II · Studium av sammenheng mellom malmblokker og kobberinnhold i morenen på Gässemaras

III · Undersøkelse av kobberinnhold i bekkersedimenter rundt et skjerp ved Ingajok, Masi.

SR's arbeid i Kautokeino 1960 var en del av institusjonenes samlede malmløting. Det var dannet en gruppe av folk fra de 3 institusjoner og med geolog Skjerlie ved GM som ansvarlig sjef. SR's disposisjoner skjedde derfor i nær forståelse med geolog Skjerlie.

Organisasjonsforholdene, SR's oppgave etc. er nærmere definert i Råstofflaboratoriets instruks av 11. juni 1960. Denne følger som vedlegg til rapporten (Vedlegg 2).

I GEOKJEMISK OPPFØLGING AV RESULTATER FRA FLYBÅRNE GEO-
FYSISKE MÅLINGER PÅ NATO-KARTBLAD SIEBE.

OPPGAVE.

Oppgaven var ved hjelp av bekkesedimentmetoden å undersøke anomale områder fra de geofysiske flymålinger i den hensikt å skaffe holdepunkter om eventuelle nye malmforekomster.

BAKGRUNN FOR ANVENDELSE AV METODEN.

Anvendelsen av metoden er basert på resultater den tidligere har gitt lenger nord i samme geologiske formasjon:

I 1958 ble det påvist at bekkesedimentene fra Bidjovagge og Suovrarappat hadde høyere kobberinnhold enn hva som var normalt ellers i grønnstenformasjonen.

I 1959 ble det vist at metoden lar seg anvende regionalt, idet over 800 km² ble dekket, og flere anomalier hvorav et særlig lovende anomaliområde utpekt.

ORGANISERING AV FELTARBEIDET.

Hovedkvarter for SR's ekspedisjon var en leid brakke i Kautokeino. I brakken var det disponert plass til kjemisk laboratorium, tørke- og sikterom, kontor, lager og soverom.

Prøvetakerne som arbeidet parvis, fikk tildelt prøvetakingsfelter store nok til 1 a 2 ukers arbeid. Sentralt i disse felter ble det slått leir og prøvetakerne brukte normalt denne leir som utgangspunkt til hele feltet var prøvetatt.

Transporten til og fra hovedkvarteret skjedde i den utstrekning det var mulig med bil og elvebåt. Forøvrig ble utstyr og prøver båret på ryggen. SR disponerte egen bil; elvebåt ble leid i hvert enkelt tilfelle.

Ved prøvetakernes tilbakekomst til hovedkvarteret ble de medbragte prøvene snarest mulig tatt hånd om av laboratoriets folk. Prøvene ble tørket, siktet og analysert, og analyseresultatene etter hvert tegnet inn på kart.

Arbeidskartene forelå ferdige fra 2-14 dager etter prøvetaking.

SR's folk hadde matvarelager sammen med GM i Kautokeino. Maten ble ute i felten tilberedt av prøvetakerne selv. I helgene var det felles bespisning i GM's leire i Soattefielbma og Suopatjavre.

METODIKK.

Prøvetaking.

Innsamlingen av bekkesedimentene ble gjort systematisk langs alle bekker og vann i det område som skulle undersøkes. Også tørre bekkeleier ble prøvetatt.

Langs bekkene var avstanden mellom prøvestasjonene normalt 250 m. Der 2 bekker møttes, ble prøvestasjonen plassert ca. 10 m ovenfor sammenløpet. Ved hver prøvestasjon ble det tatt 2 prøver, en på hver side av bekken.

Rundt vann var avstanden mellom prøvestasjonene 500 m og 1 prøve ble tatt fra hver stasjon.

Prøveemballasje var spesiallagede papirposer, nummerert på forhånd. Prøvetakerne avmerket hvert 20. prøvepunkt i terrenget ved å feste et rødt og gult plastbånd påskrevet prøvenummeret til et tre e.l.

Tørking og sikting.

Tørking av prøvene foregikk med varmluft av ca. 80° C. Tørketiden var 1/2 - 2 døgn avhengig av prøvenes beskaffenhet.

De tørre prøver ble siktet gjennom sikt av rustfritt stål, maskevidde 0,177 mm (80 mesh). Grovfraksjonene ble kastet og den fineste tatt vare på for analyse.

Analysering.

Prøvene ble analysert på kobber etter Holmans metode. Dette er en halvkvantitativ hurtigmetode som bestemmer en mindre fast bundet del av det totale kobberinnhold.

Litteratur: Bull. Inst. Min.Met. Okt. 1956, 7-16.

Fremgangsmåten er følgende:

Ca. 0,5 g prøve has i reagensglass. Derpå tilsettes 5 ml ammonium-citratpuffer av pH2 og 2 ml av en 0,001 % dithizonoppløsning i white spirit. Reagensglasset korkes og det hele rystes 2 minutter. Den farve som fremkommer, er et mål for kobberinnholdet. Midlere analysefeil er ved SR funnet å være ca. ± 30 %, relativ.

Karttegning.

Basis for alt kart- og markarbeid var flybilder i målestokk ca. 1:20 000. I felten noterte prøvetakerne prøvenumrene på tracinger av de enkelte flybilder (eller lyskopier av tracingene). Ved hovedkvarteret ble prøvenumrene tracet over på en transparentkopi av et grunnlagskart laget ved sammenstilling av flybilder (samme kart som flymålingene er tegnet på). Analyseresultatene ble senere skrevet som tall på et annet kopi av grunnlagskartet.

De ferdige arbeidskart og rapportkart er i målestokk 1:50 000, og laget ved reduksjon av grunnlagskartene. Analyseresultatene er her angitt som figurer.

OPERATIVE DATA.

Prøvetatt område.

Det område som skulle undersøkes geokjemisk, ble bestemt av geolog Skjerlie på basis av de geofysiske flykart. Området, ca. 320 km² stort, ligger i sin helhet på NATO-kartblad Siebe og har følgende begrensning (Kartbilag 1, SR 179):

Mot Nord: Kautokeinoelven og kartbladgrensen.

" Øst : Avzejokk - Avzejavre - Suolojavre - Aidejavre.

" Syd : Kartbladgrensen.

" Vest: Riednajarre - Oskaljuk - Galanito.

Antall prøver og prøvetetthet.

Totale antall innsamlede prøver fra dette område er 2081.

Dette gir en samlet lengde av prøvetatte bekker på 260 km.

Prøvetettheten blir 6,5 prøver pr. km².

Tidsrom.

Prøvetakingen ble utført i tidsrommet 1/7 - 26/7 1960, og analysearbeidet i tiden 1/7 - 28/7 1960.

Personell.

Ekspedisjonen ble ledet av geokjemiker Bjørn Bølviken. Rådgiver var i en kort periode geolog John Fortescue.

Prøvetakere av SR's faste stab var tekniker Miklos Varga og stiger Jørgen Ekremsæter. Varga fungerte også som leder i geokjemikerens fravær.

Av den stedlige befolkning var det ansatt 5 mann som prøvetakere og assistenter. Hertil var tatt inn 2 mann en kort tid for graving av jordprøvehull.

Laboratorie- og tegnearbeid ble gjort av personale fast knyttet til SR:

Tørking, sikting og analysering: Tekniker Kari Brun og laborant Tove Thorvaldsen.

Karttegning: Praktikant Inger Kjellås.

Omkostninger.

Alle SR's folk førte dagbok under feltarbeidet. Dagbøkene sammen med Råstofflaboratoriets regnskap har gjort det mulig å regne ut en relativt nøyaktig pris på de utførte arbeider. Denne er kr. 21.200,- . Dette tilsvarer kr. 66,30 pr. km². Pr. løpekm bekk blir det kr. 81,50, og pr. prøvepunkt (2 prøver) kr. 20,40.

De angitte priser er for undersøkelsen bragt frem til ferdig arbeidskart. Inkludert er alle utgifter til lønninger, reiser etc. mellom tidspunktet for avreise fra og tilbakekomst til Trondheim.

Videre bearbeiding av resultatene og administrasjon i Trondheim, avskrivning av utstyr o.l. er ikke tatt med. For detaljer vises til Vedlegg 3.

RESULTATER.

De oppnådde resultatene går frem av kartbilag 2 til rapporten.

Kartet viser ingen tydelige anomalier, men dalførene på begge sider av Vuorasvarre i det nord-østlige hjørne av feltet har en del punkter med høy bakgrunn.

Enkelte få, spredte høye tall finnes også i andre deler av det dekkede område.

DISKUSJON.

For vurderinger av resultatene finner en det riktig å peke på følgende:

- 1) Det er kun gjort kobberanalyser. Om eventuelle mineraliseringer av andre metaller kan intet sies på grunnlag av det her foreliggende materiale.
- 2) Med det kjennskap man har til metoden kan den bare gi en positiv kontroll (hermed mener jeg at metoden i beste fall bare kan peke ut områder som geokjemisk er mer lovende enn andre. Om man ikke har fått kobberanomalier, kan likevel kobberforekomster finnes innen det undersøkte område).
- 3) Den lokale kvartærgeologi antas å ha avgjørende innflytelse på resultatene. Følsomheten av metoden regnes å øke med avtagende løsekkemektigheter. I det foreliggende tilfelle er forholdene ugunstige; mektigheten av løsekket er stor, det er få blotninger, lite relieff og store myrområder.

Sannsynligvis er grunnen til de høye bakgrunnsverdier rundt Vuorasvarre nettopp at dette område har tynnere overdekke og flere blotninger enn det som er normalt for resten av det undersøkte område.

De spredte høye tall ellers i feltet antas ikke å ha betydning for malmfunn.

KONKLUSJON.

Oppfølging av flybårne geofysiske målinger ved hjelp av kobberanalyse av bekkesedimenter fra et 320 km² stort område syd for Kautokeinoelven har ikke gitt positive holdepunkter om tilstedeværelse av kobbermineralisering.

II STUDIUM AV SAMMENHENG MELLOM MALMBLOKKER OG KOBBER- INNHold I MORENEN PÅ GÄSSEMARAS.

FORHISTORIE.

På Gässemaras (beliggenhet se kartbilag nr. 3, SR 155) ble det av GM's blokkletere sommeren 1959 funnet ca. 150 kobberførende løsblokker. Blokkene lå spredt over et område omtrent 0,2 x 1,5 km.

Med arbeidene i 1959 greide man ikke å lokalisere kilden for blokkene, men bl.a. følgende data ble ansett for oppnådd:

- 1) Lengdeutstrekningen av blokkområdet ligger sannsynligvis i isretningen (S-N).
- 2) Blokkene forekommer i en bunnmorene.
- 3) Sydlig begrensning av blokkansamlingen faller sammen med nordlig begrensning av recente elveavsetninger.

Det var dermed klart at blokkleting drevet på samme måte som før, ikke kunne ventes å gi ytterligere resultater lenger sydover.

For det videre arbeid måtte derfor også andre metoder tas i bruk. Bl.a. geokjemiske undersøkelser ble foreslått, idet man antok at det med egnet utstyr er mulig å prøveta bunnmorenen under myrer etc.

OPPGAVE.

Den foreliggende oppgave ble derfor (Se også Vedlegg 1 og 2):

- 1) Ved analyse av morenematerialet under og rundt blokkansamlingen på Gässemaras å fastslå eventuell sammenheng mellom utbredelsen av kobberførende løsblokker og kobberinnhold i morenen.
- 2) I fall undersøkelsene under punkt 1) ga positive og entydige resultater: Bidra til å lokalisere kilden for kobberblokkene ved å fortsette undersøkelsene sydover (mot isbevegelsen) fortrinnsvis ved prøvetaking i samme kvartars formasjon.

METODIKK.

Prøvetaking.

For prøvetaking ble det med spade gravd ca. 50 cm dype hull i morenen. Avstanden mellom hullene var 25 m langs profiler omtrent loddrett på isbevegelsen. Profilavstanden var 100 m. Til stedfesting ble brukt GM's stikningsnett.

I hvert hull ble det tatt 2 forskjellige prøver, hver på ca. 100 g. Den ene prøve var fra rustjord-laget (B-horisonten), den andre fra upåvirket morene (C-horisonten). Prøvedybden var for B-horisonten gjennomsnittlig ca. 25 cm, for C-horisonten ca. 50 cm.

Prøvene ble puttet i på forhånd nummererte papirposer, og samme dag bragt til hovedkvarter i Kautokeino og viderebehandlet der.

Tørking, sikting.

Tørking av prøvene foregikk med varmluft av ca. 80° C. Prøvene tørket i løpet av natten.

De tørre prøver ble siktet gjennom sikt av rustfritt stål, maskevidde 0,177 mm (80 mesh). Bare finfraksjonen ble analysert, men grovfraksjonen ble tatt vare på for eventuelt senere bruk.

Analysering.

Prøvene ble analysert på salpetersyreløselig kobber (Ved SR kalt Crowe test). Metoden er først publisert i USGS, Open file Report 1953, 16-20.

Fremgangsmåten er:

0,2 g jordprøve oppvarmes med 3 ml 25 % HNO_3 1 time ved 100° C. Etter avkjøling og fortynning med rent vann uttas en aliquot.

Denne tilsettes en ammoniumcitratpuffer, og pH justeres til 2. Derpå tilsettes 1 ml 0,001 % dithizon i tetraklorkullstoff. Det hele rystes 2 minutter. Den oppnådde farve på den organiske fase er et mål for kobbermengden.

Metoden oppgis å ha en relativ feilprosent på ca. $\pm$ 30.

Karttegnning.

Prøvetakeren nedskrev i marken koordinatene for hvert prøvenummer. Ved hovedkvarteret ble prøvenumrene tegnet inn på kart 1:4 000. Senere ble analyseresultatene tegnet på transparentpapir oppå prøvenummerkartet.

På de ferdige resultatkart er kobberkonsentrasjonene fremstilt grafisk.

Det er ved valg av kartformat og målestokk tatt hensyn til resultatkart fra andre undersøkelser.

OPERATIVE DATA.

Prøvetatt område.

Følgende profiler er prøvetatt:

4800 N	6800 Ø - 7300 Ø
4900 N	- " - - 7400 Ø
5000 N	- " - - 7600 Ø
5100 N	- " - - - " -
5200 N	- " - - - " -
5300 N	- " - - - " -
5400 N	- " - - - " -
5500 N	- " - - 7800 Ø
5600 N	- " - - - " -
5700 N	6900 Ø - - " -
5800 N	- " - - 7600 Ø

5900 N	6900 Ø	-	7600 Ø
6000 N	- "	-	7800 Ø
6100 N	- "	-	- " -
6200 N	- "	-	8000 Ø
6300 N	- "	-	- " -
6400 N	- "	-	- " -

Dette gir antall profil-km lik 14,5, d.v.s. det dekkede areal er 1,45 km².

Antall prøver.

I alt er det prøvetatt 587 hull. Antall prøver blir da 1174 og prøvetetthet 810 prøver pr. km².

Tidsrom.

Prøvetaking og analyser ble utført i tidsrommet 1/7 - 28/7 1960.

Personell.

Personellet var det samme som for de samtidige regionale undersøkelserne syd for Kautokeino (se side 9).

Omkostninger.

De samlede omkostninger er

kr. 13.280,- .

Herav utgjør det geokjemiske arbeid kr. 11.580,- og nivellering kr. 1.700,- .

Enhetspriser for de geokjemiske undersøkelser blir:

Pris pr. km ²	kr. 7.970,-
" " profil-km	" 797,-
" " prøvehull	" 19,75
(2 prøver)	

I de angitte priser inngår alle utgifter i forbindelse med ekspedisjonen mellom dato for avreise og tilbakekomst Trondheim. Alle analyser omtalt i denne rapport var da utført og resultatene forelå som arbeidskart. Ikke medtatt er videre bearbeiding og administrasjon i Trondheim, avskrivning av utstyr o.l.

I de tall som er oppgitt inngår en del utgifter i forbindelse med kompletterende prøvetaking som ikke er omtalt i denne rapport. De angitte priser er derfor noe høyere enn de virkelige.

Nærmere detaljer om omkostningene finnes i Vedlegg 3.

RESULTATER.

Resultatene er fremstilt på kartbilagene 4 og 5 (SR 153, SR 154).

SR 153. Jordprøver, C-horisont, HNO_3 -løselig kobber.

Bakgrunnsverdien for kobber er 0-30 ppm. Som anomali kan regnes alt som er 50 ppm og høyere. Maksimal kobberkonsentrasjon er 400 ppm.

Karakteristiske trekk ved det bilde som fremkommer er:

- a) Kobberkonsentrasjonen er gjennomgående lav i hele det parti hvor blokkviften ligger.
- b) Østligste del av profilene fra 5000 N til 5600 N viser en del høye tall i en sone omtrent parallell med Cabardasjokka.
- c) De 3 profilene 6200 N, 6300 N og 6400 N har vedvarende anomale kobberkonsentrasjoner mellom øst-koordinatene ca. 7200 og 7800.

Flere nabopunkter har konsentrasjoner 5-10 ganger bakgrunn.

SR 154. Jordprøver, B-horisont, HNO_3 -løselig kobber.

Dette kart viser i store trekk det samme bilde som SR 153. De absolutte kobbertall er gjennomgående litt lavere enn i C-horisont.

DISKUSJON.

- a) De kjemiske moreneundersøkelser har ikke gitt noe anomali-bilde som entydig korresponderer med blokkviften. Dermed skulle det være klart at den metodikk som er anvendt (med å gå profiler loddrett på isretningen), ikke kan ventes å gi sikre resultater syd for profil 4800 N.

Imidlertid er det ikke helt utelukket at en tillempning av metoden kan tenkes å gi bedre resultater.

Således kan nevnes at det her kun er gjort analyser på den fraksjon som har mindre kornstørrelse enn 0,177 mm (80 mesh). En annen og mer veldefinert kornstørrelse ville muligens ha vært bedre.

Likeens kan følgende forhold være av betydning:

Dersom man avsetter kobberkonsentrasjonene langs midtlinjen for den skisserte blokkvifte (linje 7125), får man et bilde som vist på kartbilag 6 (SR 173). Bortsett fra et par verdier (som kan være tilfeldige) viser kobberkonsentrasjonen en svak økning fra nord mot syd i området 6400 N til 5000 N. Ved 4900 N og 4800 N er konsentrasjonen igjen lavere enn ved 6400 N.

Observasjonen er basert på få tall, men forutsetter man at disse er riktige - og ikke vesentlig forskjøvet av prøvetakings- og analysefeil - er det fremkomne bilde av interesse. Et lignende mønster skulle man nettopp vente å få om man hadde en kobberforekomst syd for 5000 N.

Beveger man seg mot isens retning, på lésiden av en kobberforekomst, kan man vente at kobberinnholdet i morenen vil øke dess nærmere man kommer forekomsten. Derpå vil sannsynligvis kobberkonsentrasjonen begynne å synke når forekomsten passeres, eller når man passerer omtrent det punkt der mikroblokkene fra forekomsten når moreneoverflaten.

I denne sammenheng må ikke det plutselige konsentrasjonsfall på 4900 N tillegges vekt. Syd for 5000 N begynner nemlig de recente elveavsetninger som må ventes å ha lavt kobberinnhold.

Skulle man arbeide videre etter den teori som er antydnet, måtte man prøveta morenematerialet langs linje 7125 under elveavsetningene, og fortsette prøvetakingen sydover inntil man fikk et plutselig fall i den formodede økende kobberkonsentrasjon. På dette sted og eventuelt lenger sydover burde man så prøveta videre mot dypet.

Slike undersøkelser ble ikke gjort i 1960 da man fant det riktig å vente til alle årets resultater forelå.

- b) De spredte høye tall som forekommer på profilene 5600 - 5900 N, har rimeligvis sin årsak i det tynne morenedekke i dette område.
- c) Anomalien på profilene 6200 N, 6300 N og 6400 N er av interesse fordi den henleder oppmerksomheten på en del av feltet som tidligere er utpekt med andre undersøkelser. Jeg tenker på området rundt 5800 N - 7200 Ø. Her har de geofysiske målinger gitt resultater som tyder på et brudd i strukturene. Det geologiske kart viser på samme sted kryssende strukturer. En kobbermineralisering i dette område skulle ventes å gi en geokjemisk anomali omtrent som den oppnådde, når man forutsetter isbevegelse S - N.

Anomalien er neppe uttrykk for tynt morenedekke, idet man regner med spesielt tykk morene i dette område (geolog Skjerlie, muntlig).

Da anomalien også kunne tenkes å ha en enkel topografisk årsak, ble det utført en del høydebestemmelser for å bringe dette på det rene. Det kotekart som fremkom, finnes som kartbilag 7 (SR 168). Dette kart viser at det er ingen ting ved topografien som på en enkel måte forklarer anomalien.

Det synes riktig å forfølge denne anomalien med videre geokjemiske undersøkelser. Sannsynligvis bør man først prøveta nordover for nærmere avgrensning av anomalien. Derneft er prøvetaking mot større dyp sydover naturlig.

Kvartærgeologien på Gässemaras er for lite kjent. De undersøkelser som er gjort, har stort sett vært oversiktsarbeider. Skal de geokjemiske resultater kunne vurderes med noen sikkerhet, trenges et kvartærgeologisk kart i stor målestokk (1:4 000). Kartet bør bl.a. være basert på visitering av hvert eneste jordprøvehull. Viser det seg at formasjonene varierer lokalt, er det sannsynlig at det geokjemiske bilde også varierer noenlunde i takt. Således er det viktig å få avgjort utbredelsen av bunnmorene kontra toppmorene, og om morenen er mer vasket enkelte steder enn andre. Man kan vente at en sterkt vasket morene vil gi variasjoner i sporelementinnholdet som overveiende skyldes sekundære utarminger og anrikninger forårsaket av vanntransport (statsgeolog Skjeseth, muntlig).

SR utførte i løpet av feltsesongen 1960 en del prøvetaking for bl.a. en nærmere belysning av kvartærgeologiske forhold. Dette materiale er under bearbeidelse og vil bli omtalt i en senere rapport.

KONKLUSJON.

- 1) Det er ingen enkel overensstemmelse med den kjente utbredelsen av malmblokker og morenens kobberinnhold. Dog viser kobberinnholdet langs viftens akse en svak økning mot syd.

Dette kan utnyttes i den kommende leting ved å fortsette geokjemiske undersøkelser langs vifteaksen videre sydover. Man må i så fall bore gjennom de recente elvedeponimenter og prøveta underliggende morene.

- 2) Det er fremkommet en ca. 400 m bred anomali på profilene 6200 N, 6300 N og 6400 N på begge sider av ca. 7500 Ø.

Sett i sammenheng med den antatte forkastning ved ca. 5800 N 7000 - 7400 Ø, er anomalien av interesse da den kan indikere kobbermineralisering i forkastningssonen.

Anomalien bør følges opp med kompletterende prøvetaking nordover og sydover.

III UNDERSØKELSE AV KOBBERINNHold I BEKKESEDIMENTER RUNDT ET SKJERP VED INGAJOK, MASI.

FORHISTORIE.

Forekomsten ved Inga Jokka, Masi, (Beliggenhet se kartbilag SR 182) er tidligere undersøkt i 1954/55 av NGU i forbindelse med regional geologisk kartlegging i Vest-Finnmark. (NGU nr. 201, s. 70, 103 og 104).

Mineraliseringen angis å være grafittskifer med magnetkis uten synlig kobberkis. Geokjemisk undersøkelse (sannsynligvis Bloom test på bekkersedimenter) beskrives å ha gitt anomali i Inga Jokka.

NGU nr. 201 omtaler også Njakkaläksejokka som ligger litt lenger vest i de samme trakter. Her forekommer glimmerskifer og kvartsglimmerskifer med svak svovelkisimpregnasjon. Grafittskifre i området har sterk impregnasjon av magnetkis. Forvittringsproduktene av denne har stedvis ødelagt vegetasjonen. Geokjemisk prospektering på kobber (metode ikke angitt) gav negative resultater.

Forekomsten ved Inga Jokka er skjerpet våren 1959 av Hermansen og Pulk, Masi. Sommeren 1959 ble dette skjerp befart av geolog Mathiesen, Kautokeino kobberfelter (Rapport 4/5 1960). Senere samme år foretok geolog Tek Hong Tan ved GM en geologisk undersøkelse i området.

Tan angir (GM rapport nr. 254/C) at magnetkisen er bundet til et pseudo-konglomerat som bestanddel av grunnmassen. Bollene i konglomeratet er grafittskifer. Konglomeratet er 2 steder blottet i dalsiden. Det er store masser av aurbelle nedenfor blotningene. Den maksimale utstrekning på den magnetkisførende sone anslås til 200 x 10 m. Analyseresultater for 4 prøver er angitt:

Uoppløst	Fe	S	Cu	Ni
29,57	28,62	32,56	0,05	0,03
23,69	40,51	25,53	0,08	0,06
20,98	40,26	32,11	0,09	0,06
69,35	11,68	10,92	0,01	0,01

Det fremgår av kildematerialet at forekomsten ikke anses å ha økonomisk interesse.

OPPGAVE.

Oppgaven for SR's undersøkelse kan defineres slik:

1. Finne ut om Holmans test gir anomale kobberkonsentrasjoner i bekkesedimentene nær forekomsten.
2. Hvis mulig på grunnlag av resultatene å si noe om utstrekningen av forekomsten.

METODIKK.

Prøvetaking og videre behandling av det innsamlede materiale ble utført på samme måte som beskrevet før, side nr. 7.

OPERATIVE DATA.

Følgende bekker og elver ble prøvetatt:

Hele Ingajokka med sidebekker.

Njakkaläksejokka fra utløpet i Masijokka til Njakkajavre.

Masijokka fra Njakkaläksejokka til Kautokeinoelven.

Totale antall innsamlede prøver er 110.

Prøvetakingen ble utført den 29/7 1960 og analyseringen den 31/7 s.å.

RESULTATER.

Resultatene er fremstilt på kartbilag 8, SR 182.

Av kartet fremgår:

Masijokka og øvre del av Njakkaläksejokka viser bakgrunns-konsentrasjoner for kobber 0-5 ppm.

Hele Ingajokka fremtrer som en anomali med meget høye kobberkonsentrasjoner, opptil 100 ppm.

Nederste del av Njakkaläksejokka har middels høye kobberinnhold, rundt 20 ppm.

DISKUSJON.

- 1) Resultatene ser ut til å bekrefte at forekomsten gir anomali med Holmans test. Dette er bemerkelsesverdig når man tar i betraktning at forekomstens kobberinnhold er under 0,1 %. Forklaringen kan være at magnetkis forvitrer meget lett. Forvittringsproduktene gir kraftig surt miljø som virker oppløsende på kobberkisen. I denne sammenheng er det interessant å legge merke til at praktisk talt hele Ingajokka er anomal unntatt de prøvepunkter som er nærmest blotningen. Miljøet der kan muligens være så surt at Cu overveiende holder seg oppløst i bekkevannet uten å felles ut på sedimentene. Lenger unna forekomsten stiger pH og man får anomali. (Det ble dessverre ikke utført pH målinger i feltet slik at disse antagelsene kunne ha vært kontrollert).
- 2) Ingajokka er omtrent 3 km lang. Den kjente forekomst ligger ca. 1 km ovenfor utløpet og skulle følgelig gi anomali bare i den nederste tredjedel av elven. Som det fremgår av resultatene, har hele Ingajokka høye kobbertall. Det er derfor rimelig å anta at mineraliseringen har betydelig større utstrekning enn antatt av Tan. Det foreligger endog den mulighet at man i området rundt Ingajokkas øvre løp har den egentlige årsak for kobberanomalien, og at den kjente forekomst lenger

nede ikke gir anomali i det hele tatt. Den før omtalte lave kobbergehalt i prøvene nærmest skjerpert kan meget vel tas til inntekt for en slik teori. Analyseresultatene fra selve forekomsten tyder også på det samme. Et kobberinnhold på under 0,1 % virker lavt som årsak til så stor anomali.

En geologisk undersøkelse skulle kunne bringe på det rene om det i området nær Ingajokkas utspring er kobbermineralisering.

KONKLUSJON.

Det er oppnådd sterke kobberanomalier i hele Ingajokka og noe svakere anomalier i nedre del av Njakkaläksejokka. Det følger derav at Holmans test er en brukbar malmleringsmetode i det foreliggende tilfelle. Om årsaken til anomalien kan følgende muligheter nevnes:

- 1) Den skyldes delvis den kjente forekomst og dels en fortsettelse av denne mot vest.
- 2) Den skyldes en ukjent kobberforekomst ved Ingajokkas øvre løp.

Ingen av alternativene utelukker en økonomisk konsentrasjon i det vestlige parti.

Statens råstofflaboratorium

Trondheim 8/2 1961

Bjørn Bølviken
Bjørn Bølviken

FORELØBIG PLAN FOR MALMLETING I FINNMARK 1960.

Vi har oppfattet det oppdrag vi fikk på møtet den 21/12 1959 slik:

Oppgaven er å utarbeide foreløbige planer for malmletingen i Finnmark sommeren 1960 i den hensikt på billigste måte å finne drivverdige malmforekomster. Vi forutsetter at letingen 1960 er et ledd i undersøkelser på lengere sikt.

På dette grunnlag vil vi skissere følgende plan:

Arbeidet bør deles i to adskilte oppgaver.

- A. Undersøkelser innen området Coavjebottejavrrer-Gässemaras-Agjetjokka (se vedlagte kart).
- B. Oppfølging av geofysiske anomalier fra flybårne målinger i grønnskiferområdet syd for Kautokeinoelven.

- A. Undersøkelser innen området Coavjebottejavrrer- Gässemaras-Agjetjokka.

Begrunnelse for undersøkelser innen området er:

- a. Et ca. 2 km langt blokktoget på Gässemaras (kobbermineralisering).
- b. Kobbermineralisert albittfels i fast fjell på Hoallomaras.
- c. Kobberkisimpregnerte grønnskifersoner ved Agjetjokka og Bäckegasvarre.
- d. Stor utbredelse av breksierte områder.
- e. Flere kryssende tektoniske systemer.
- f. Sterke magnetiske anomalier (4500γ) som tilnærmet faller sammen med elektromagnetiske øst for Bäckegasvarre.
- g. Geokjemiske anomalier i området Bäckegasvarre-Agjetjokka.

Vi foreslår derfor:

Før feltsesongen.

1. Det utarbeides strukturgeologisk kart på grunnlag av flyfoto-studier (geolog Tan). M 1:20 000.
2. Fullførelse av det kvartargeologiske kart fra 1959 (statsgeolog Feyling-Hansen). M 1:20 000.

Under feltsesongen.

3. Geologiske undersøkelser. Spesiell vekt legges på strukturundersøkelser (Skjerlie, Tan). M 1:20 000.
4. Begrensningen av blokktoget på Gässemaras bestemmes så eksakt som mulig. Alle områder med bunnmorene i området syd for Soattefielbma blokkletes i detalj (Skjerlie). M 1:4000.
5. Isretningen på Gässemaras bestemmes så eksakt som mulig ved hjelp av skuringsstriper, eventuelt blokkorienteringsanalyse. Om mulig vil det her være ønskelig med kvartargeologisk bistand (Skjerlie, Feyling-Hansen).
6. Morenens transportlengde bestemmes om mulig ved å måle blokktransporten fra karakteristiske bergarter i Gässemaras' nærhet. Også her vil det om mulig være ønskelig med kvartargeologisk bistand (Skjerlie, Feyling-Hansen).
7. Geokjemiske metodestudier med morene som undersøkelsesmateriale utføres over blokktoget på Gässemaras. Er resultatene positive, fortsetter undersøkelsene sydover (Bølviken). M 1:4000.
8. Når en har avgrenset et område hvor det er sannsynlig at blokkene stammer fra, bør det foretas seismiske målinger for å bestemme løssdekkets mektighet. De seismiske målinger vil samtidig kunne gi dybden av myr til morene. Dette er viktig hvis en skal utføre geokjemiske undersøkelser. (Hillestad). M 1:4000.

9. Vi mener prinsipielt at detaljerte geofysiske bakkemålinger med kabelutlegg ikke bør tas i bruk før området for eventuelt malmsfunn er nærmere avgrenset. I stedet foreslår vi at det om mulig foretas slingram-målinger for å forfølge de sterke lederne som ble påvist på Gässemaras. Da det er sannsynlig at kilden til blokkene på Gässemaras ligger under myrene langs Soattejokka, kan det synes riktig i dette tilfelle å gjøre disse målingene allerede i vår på sneføre (Sakshaug).
M 1:4000.

Slingram- og magnetiske målinger kan likeså bli aktuelle i området øst for Bäckegasvarre. Dette kan først avgjøres senere.

10. Når resultatene av de flybårne målinger foreligger, bør det overveies om det er hensiktsmessig med mer detaljerte flybårne målinger innen området.
11. Ved de detaljerte undersøkelser sydover fra Gässemaras vil det bli nødvendig med et stikningsnett. På grunn av de vanskelige terrengforhold kan det muligens være riktig å få satt det opp i forbindelse med de eventuelle slingram-målinger på sneføre.

B. Oppfølging av geofysiske anomalier fra flybårne målinger i grønnskiferområdet syd for Kautokeinoelven.

Da resultatene fra flymålingene ennå ikke foreligger ferdig bearbeidet, kan ingen eksakte planer foreslås foreløpig. Imidlertid kan en sette opp følgende generelle retningslinjer:

Før feltsesongen.

-
1. Det bør tegnes kvartærgeologisk kart på grunnlag av flyfoto (Feyling-Hansen). M 1:20 000.
 2. Det bør utføres fotogeologiske studier over området, først og fremst strukturanalyser (Skjerlie, Geis, Tan). M 1:20 000.

3. Når resultatene fra flymålingene foreligger, gjennomgås kartene grundig. Sammenholdt med den geologiske kartlegging utført 1959, kunne en forsøke å gi en første tolkning. En bør så vidt mulig søke å plukke ut lovende områder som alle gis en bestemt prioritet for de videre undersøkelser (Skjerlie, Aalstad).

Under feltsesongen.

4. I feltet bør områdene først oppfølges og vurderes av en geolog. Geologen kan sikkert i mange tilfeller gi en forklaring på anomaliske soner og skille det vesentlige fra det uvesentlige. Geologens uttalelse om forholdene vil da kunne legges til grunn for hvilke metoder en skal ta i bruk ved eventuelle videre undersøkelser (Skjerlie, Geis, Tan).
5. De metoder som videre kan komme på tale er:
 - a. detaljerte geologiske undersøkelser
 - b. blokkleting
 - c. geokjemi
 - d. geofysiske målinger (magnetiske -, el.magnetiske -, e.p. -)

Bruken av disse metoder må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Når det gjelder elektromagnetiske målinger, bør en nå sette alt inn på å få anskaffet lettere utstyr (slingram).

6. Geologisk befaring av anvisninger og skjerp foretas i forbindelse med oppfølgingen av geofysiske anomalier. En spesiell oppmerksomhet bør en feste til Juuso's forekomst ved Suopatjokka, da det her opptrer en lignende mineralisering som i blokkene på Gässemaras.

For detaljerte arbeider i feltet brukes flyfoto og kart tegnet på grunnlag av flyfoto. For endelige regionale kart foreslås brukt kart i målestokk 1:50 000 og 1:250 000.

Ved de foreslåtte arbeider må en regne med å ha en fast teltleir i Soattefielbma, og mobile teltleirer syd for Kautokeino. Følgelig vil det bli mest praktisk å ha hovedbasen i Kautokeino kirkested. Det vil da være en fordel å få leiet en brakke e.l. hvor en bl.a. vil kunne ha et kjemisk laboratorium.

Vi kan sette opp følgende grove omkostningsoverslag: Lønnin-
ger for institusjonenes personale er ikke medregnet:

Geologi og blokkleting	Kr. 40.000,-
Geofysiske bakkemålinger	" 35.000,-
Geokjemi	" 30.000,-
Seismiske målinger	" 10.000,-
Frakt og transport av gods	" 10.000,-
Uforutsett	" <u>15.000,-</u>
	Kr. 140.000,-
Eventuelle detaljerte flymålinger	" <u>10.000,-</u>
	<u>Kr. 150.000,-</u>

Trondheim 29. januar 1960.

Bjørn Bølviken

Finn J. Skjerlie

Geokjemisk prospektering

Kautokeino 1960.

Instruks.

Organisasjonsforhold: Institusjonsgruppens prospektering i Kautokeino 1960 er underlagt geolog Skjerlie som er utpekt til gruppeleder for en sammensatt prospekteringsgruppe i dette område.

Til denne gruppen har SR avgitt et geokjemisk prospekteringsteam, hvis oppgave er omtalt i denne instruks.

Dette team ledes og disponeres av geokjemiker Bölviken for utførelse av det geokjemiske prospekteringsarbeidet i gruppens feltområde. Oppgavene avtales nærmere med gruppens leder geolog Skjerlie.

Eventuelle avgjørelser som antas å stride mot SR's arbeidsprinsipper eller SR's oppfatning av oppgavene, rapporteres av Bölviken til SR's direktør.

Oppgave:

Geokjemisk prospektering omfattende:

Prøvetaking, tørking, sikting og analysering av jordprøver og bekkesedimenter samt inntegning av resultatene på kart.

Areal:

1. Jordprøver. GM's stikningsnett på Gässemaras.
2. Sedimentprøver. Ca. 320 km² beliggende på NATO-kartblad Siebe med følgende begrensning:
Nord: Kautokeinoelva og kartbladgrensen.
Öst: Avzzejokk - Avzzejavre, Suolojavre - Aidezjavre.
Syd: Kartbladgrensen.
Vest: Riednjavarre - Oskaljuk - Galanito.
3. Mulige andre felter som avtales i samråd med geolog Skjerlie.

Hensikt:

1. Jordprøver. Undersøke om man ved kobberanalyse av morenens finmateriale på Gässemaras kan få anomalier som tilsvarer blokktoget. I tilfelle positive resultater anvende samme metodik videre mot isretningen for om mulig å bestemme blokktogets kilde.

2. Sedimentprøver. Oppfølging av geofysiske flymålinger for å skaffe nærmere holdpunkter om eventuelle tilstedeværende malmforekomster.

Tid:

Feltsesongen begynner 1. juli og avsluttes så snart det finnes forsvarlig, om mulig innen utgangen av august.

Personale:

Geokjemiker Björn Bölviken.
Ansvarlig leder i felten for all SR's virksomhet i Finnmark 1960.

Tekniker Miklos Varga.
Ansvarlig leder i geokjemikerens fravær. Prøvetaker.

Tekniker Kari Brun.
Ansvarlig for alt laboratoriearbeid, herunder mottagelse av prøver, sikting, analysering, karttegning.

Laboratorieassistent Tove Thorvaldsen.
Analytiker og karttegner.

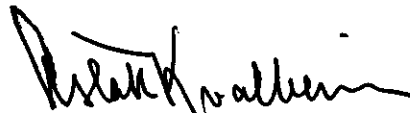
Praktikant Inger Kjellås.
Karttegner og analytiker.

Jörgen Ekremsæter, Anders Oskal, Robert Elvebakken, Håkon Henriksen.
Prøvetakere.

Forøvrig vises til spesielle instruksjer og ansettelsesbrev.

Trondheim, 11. juni 1960.

Statens råstofflaboratorium



Aslak Kvalheim

Vedlegg 3

Omkostninger i forbindelse med geokjemisk prospektering Kautokeino 1960.

I tallene er inkludert alle utgifter mellom tidspunkt for avreise fra og tilbakekomst til Trondheim.

	<u>Sedimentprøver</u>		<u>Jordprøver</u>		Nivel- lering	Sum	%	Herav Transport og reise Trh - Ktk - Trh
	Beløp	%	Beløp	%				
Administrasjon	3360	15,9	2200	19,0		4050	11,6	660
Konsulent						1510	4,3	1050
Prøvetaking	9050	42,6	3020	26,1		12070	34,6	1310
Lab.arbeid	3580	16,9	3130	27,0		6710	19,3	1190
Kjemikalier	160	0,8	350	3,0		510	1,5	
Emballasje	400	1,9	310	2,7		710	2,0	
Karttegning	1000	4,7	640	5,5		1640	4,7	440
Nivellering					1700	1700	4,9	710
Transport Trh - Ktk - Trh						1880	5,4	1880
Transport i Finnmark	3650	17,2	1930	16,7		490	1,4	
Utgifter til bilen						2290	6,6	R.S. 1000
Ymse (myggolje, hus- leie, telefon, anskaffelser etc.)						1280	3,7	
Sum	21200	100,0	11580	100,0	1700	34840	100,0	8240

Jordprøver.Antall profilkilometer 14,525 d.v.s. 1,45 km²

Antall prøver (2 i hvert hull) 1174

Arbeidslønn + diverse kr. 10.916,-

Kjemikalier " 350,-

Emballasje " 309,-

Totale utgifter kr. 11.575,-Pr. km² $\frac{11.575,-}{1,45} = \underline{\underline{\text{kr. } 7.970,-}}$ Pr. løpende km $\frac{11.575,-}{14,5} = \underline{\underline{\text{kr. } 797,-}}$ Pr. prøvepunkt (2 prøver) $\frac{11.575,-}{587} = \underline{\underline{\text{kr. } 19,75}}$ Sedimentprøver.Dekket areal 320 km²

Antall prøver 2081

Løpekm bekk $\frac{2080}{2} \cdot 0,25 = 260 \text{ km}$

Kjemikalier kr. 160,-

Emballasje " 400,- kr. 560,-

Arbeidslønn + diverse " 20.635,-

kr. 21.195,-

D.v.s. kr. 21.200,-Pr. km² $\frac{21200}{320} = \underline{\underline{\text{kr. } 66,30}}$ Pr. løpende km bekk $\frac{21200}{260} = \underline{\underline{\text{kr. } 81,50}}$ Pr. prøvepunkt (2 prøver) $\frac{21200}{1040} = \underline{\underline{\text{kr. } 20,40}}$

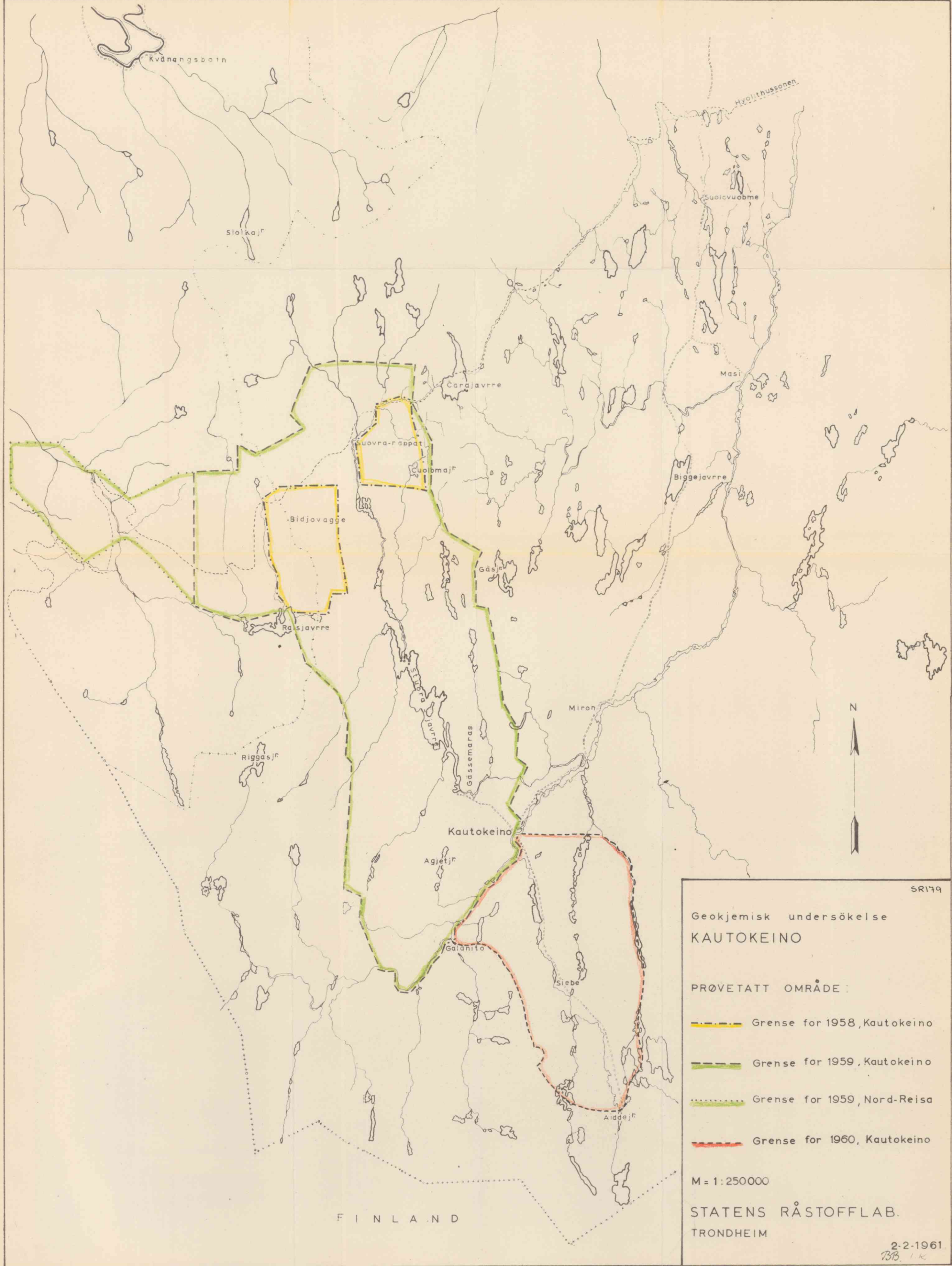
KjemikalierPris for 1000 kobberbestemmelser etter Holman pr. 16/12 1960.

White spirit	5 l	a	kr. 0,50	=	kr. 2,50
Tetraklorkullstoff	0,100 ml	a	kr. 8,12	=	" 0,81
Kloroform	0,25 l	a	kr. 13,-	=	" 3,25
Ammoniumcitrat	0,250 kg	a	kr. 50,-	=	" 12,50
NH ₃	0,05 l	a	kr. 6,-	=	" 0,30
HCl	0,05 l	a	kr. 5,-	=	" 0,25
Hydroxylamin	0,1 kg	a	kr. 400,-	=	" 40,-
Vann	10 l	a	kr. 1,-	=	" 10,-
CaO	0,1 kg	a	kr. 3,20	=	" 0,32
					kr. 69,93
+ Tillegg for "om" 10 %					" 7,-
Tilsammen					kr. 76,93

D.v.s. kr. 77,- pr. 1000 eller 7,7 øre pr. analysetall.Pris for 1000 kobberbestemmelser etter Crowe med 2 ml puffer pr. 16/12 1960.

Ammoniumcitrat	0,200 kg	a	kr. 50,-	=	kr. 10,-
Hydroxylaminhydroklorid	0,200 kg	a	kr. 400,-	=	" 80,-
Kloroform	0,250 kg	a	kr. 13,-	=	" 3,25
Tetraklorkullstoff	5 kg	a	kr. 8,10	=	" 40,50
Vann	10 l	a	kr. 1,-	=	" 10,-
Ammoniakk	0,05 l	a	kr. 6,-	=	" 0,30
Saltsyre	0,05 l	a	kr. 5,-	=	" 0,25
Salpetersyre	1 l	a	kr. 10,-	=	" 10,-
					kr. 154,30
+ tillegg for "om" 10 %					" 15,50
Tilsammen					kr. 169,80

D.v.s. kr. 170,- pr. 1000 eller 17 øre pr. analyse.



SR179

Geokjemisk undersökelse
KAUTOKEINO

PRØVETATT OMRÅDE :

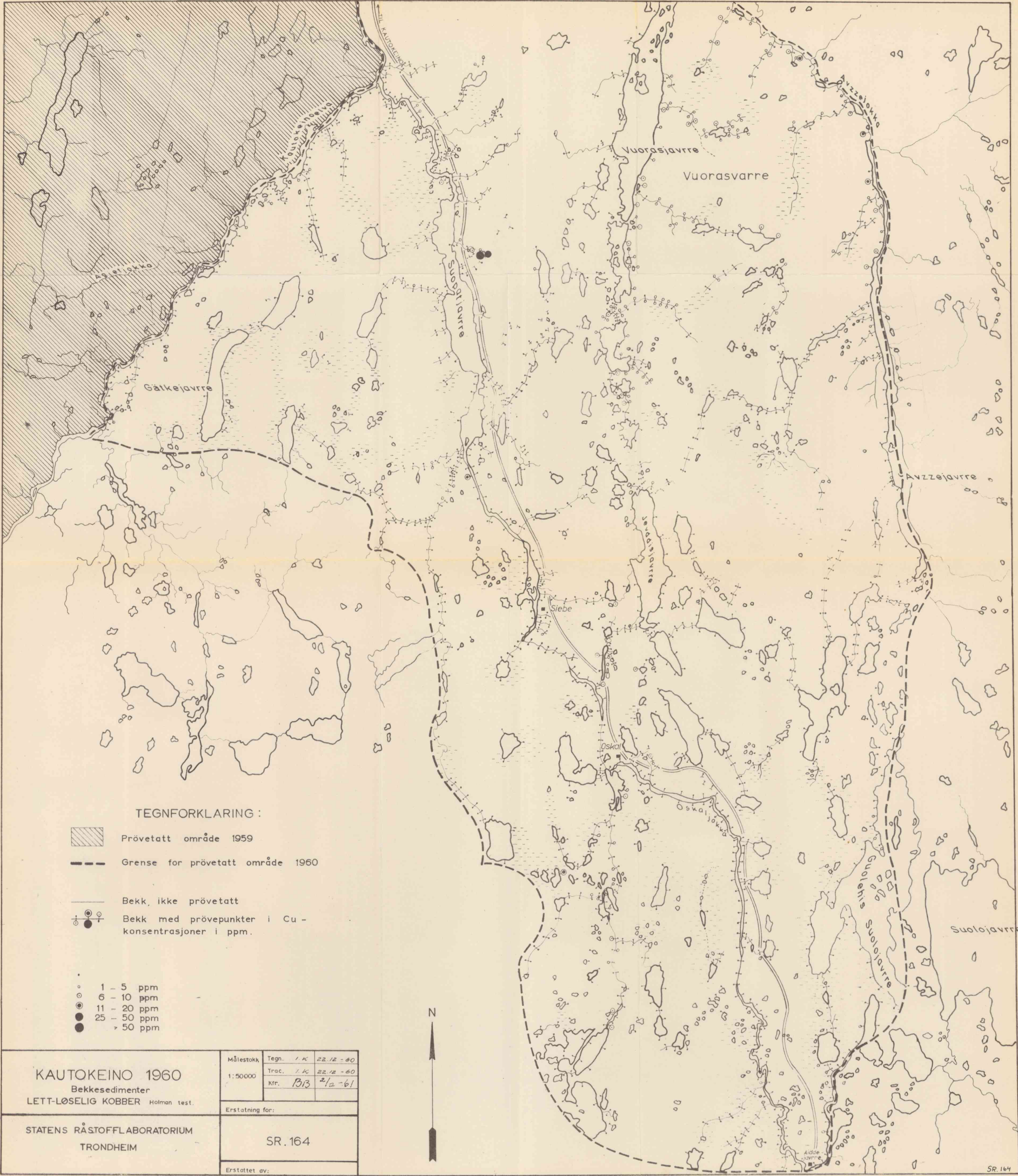
-  Grense for 1958, Kautokeino
-  Grense for 1959, Kautokeino
-  Grense for 1959, Nord-Reisa
-  Grense for 1960, Kautokeino

M = 1:250000

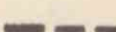
STATENS RÅSTOFFLAB.
TRONDHEIM

F I N L A N D

2-2-1961
B.B. I.K.



TEGNFORKLARING :

-  Prøvetatt område 1959
-  Grense for prøvetatt område 1960
-  Bekk, ikke prøvetatt
-  Bekk med prøvepunkter i Cu - konsentrasjoner i ppm.

- 1 - 5 ppm
- 6 - 10 ppm
- 11 - 20 ppm
- 25 - 50 ppm
- > 50 ppm

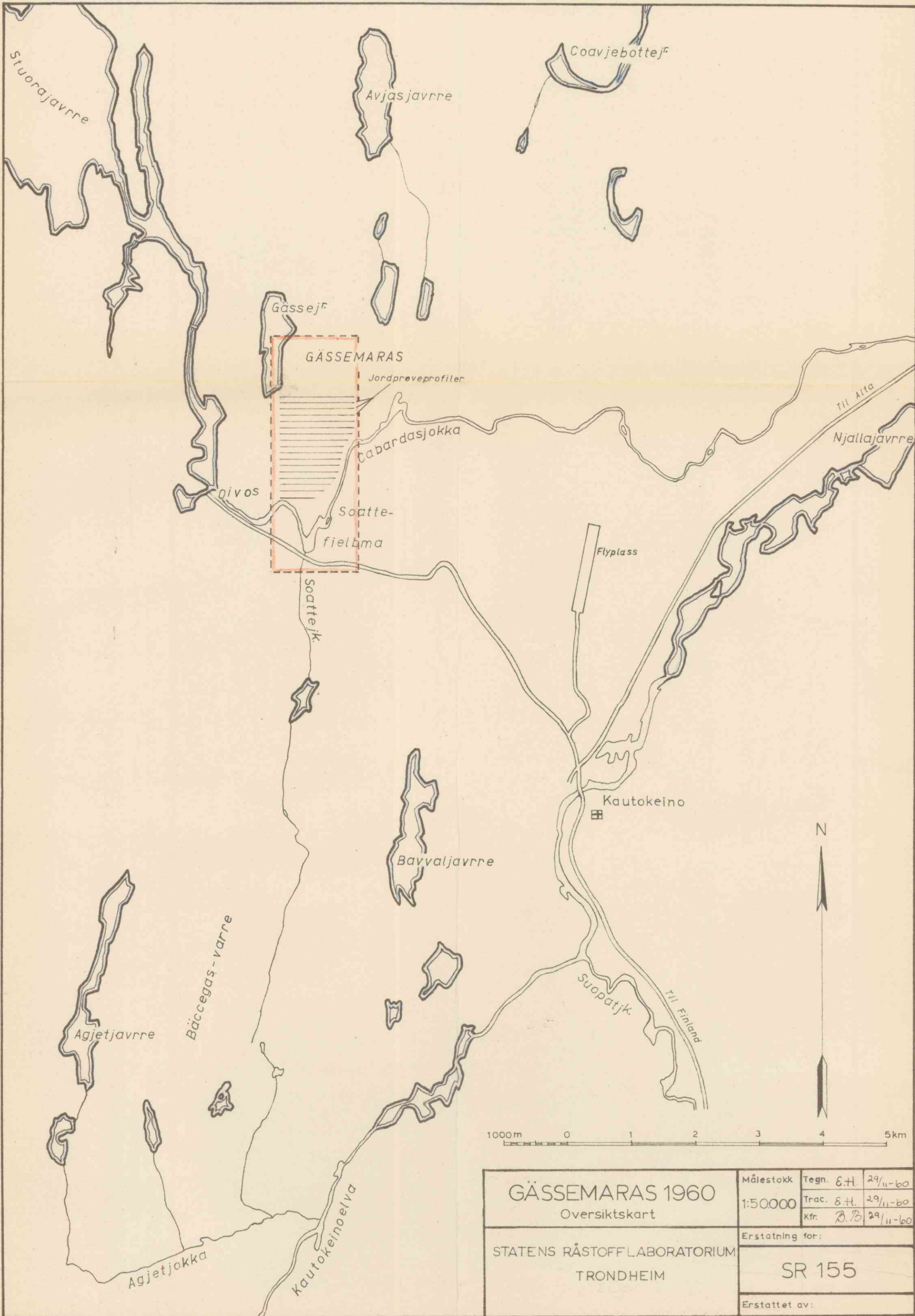
N

KAUTOKEINO 1960

Bekkesedimenter
LETT-LØSELIG KOBBER Holman test.

STATENS RÅSTOFFLABORATORIUM
TRONDHEIM

Målestokk	Tegn.	1. K	22.12 - 60
1:50000	Trac.	1. K	22.12 - 60
	Kfr.	B13	2/2 - 61
Erstatning for:			
SR. 164			
Erstattet av:			



GÄSSEMARAS 1960 Oversiktskart	Målestokk	Tegn. E.H.	29/11-60
	1:50.000	Trac. E.H.	29/11-60
		Kfr. B.B.	29/11-60
STATENS RÅSTOFFLABORATORIUM TRONDHEIM	Erstatning for:		
	SR 155		
	Erstattet av:		



GÄSSE-JR.

7000Ø 7200Ø 7400Ø 7600Ø 7800Ø 8000Ø

6400 N

6200 N

6000 N

5800 N

5600 N

5400 N

5200 N

5000 N

4600 N

4400 N

4200 N

4000 N

3800 N

6800 Ø 7000 Ø 7200 Ø

GÄSSEMARAS 1960

Jordprøver. C-horisont

HNO₃ - løselig kobber

STATENS RÅSTOFFLABORATORIUM
TRONDHEIM

TEGNFORKLARING :

— Kobberkonsentrasjoner

— Skala langs ordinaten
1cm = 100 ppm Cu.

--- Begrensning av blokkvifte

Målestokk 1:4000	Tegn. I.K.	28.11-60
	Trac. E.H.	24.11-60
	Kfr. B.B.	1-2-61

Erstatning for :

SR.153

Erstattet av :



GASSE-JR.

6400 N

6200 N

6000 N

5800 N

5600 N

5400 N

5200 N

5000 N

4600 N

4400 N

4200 N

4000 N

3800 N

7000 Ø

7200 Ø

7400 Ø

7600 Ø

7800 Ø

8000 Ø

6800 Ø

7000 Ø

7200 Ø

GASSEMARAS 1960

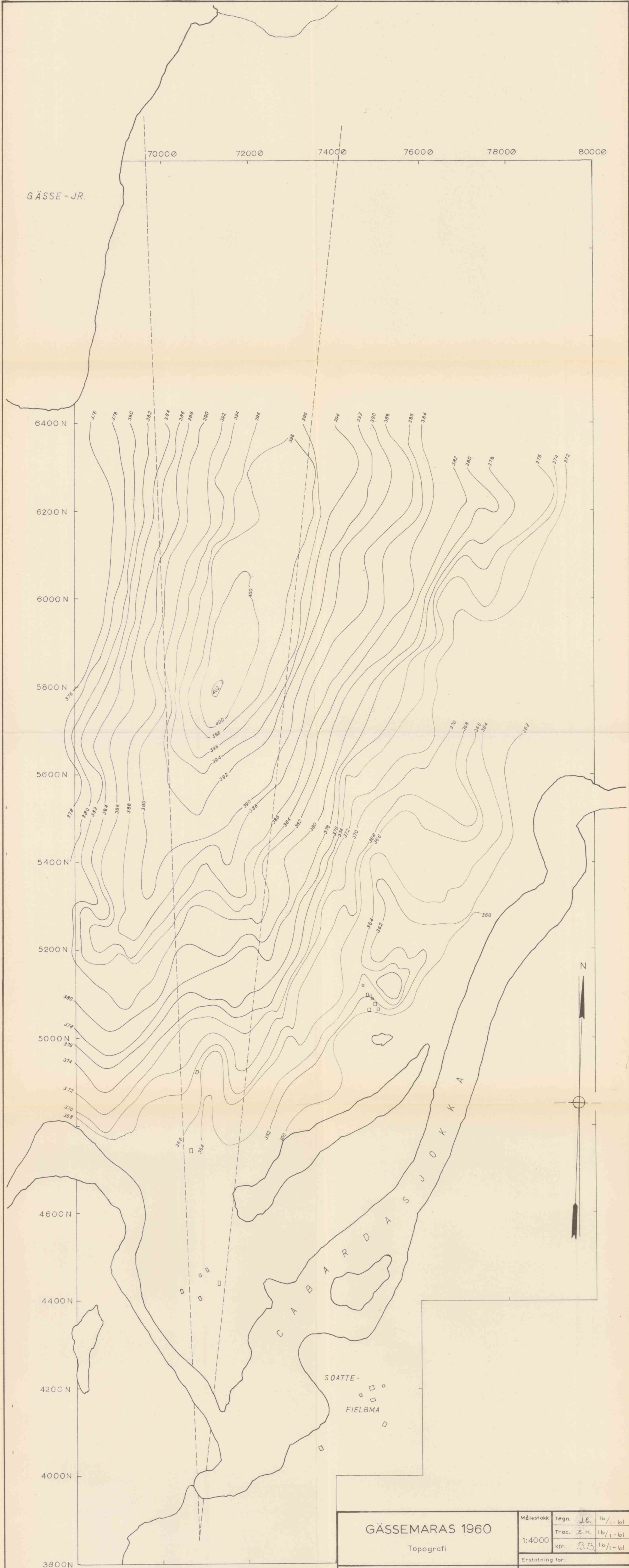
Jordprøver. B-horisont
HNO₃ - løselig kobber

STATENS RÅSTOFFLABORATORIUM
TRONDHEIM

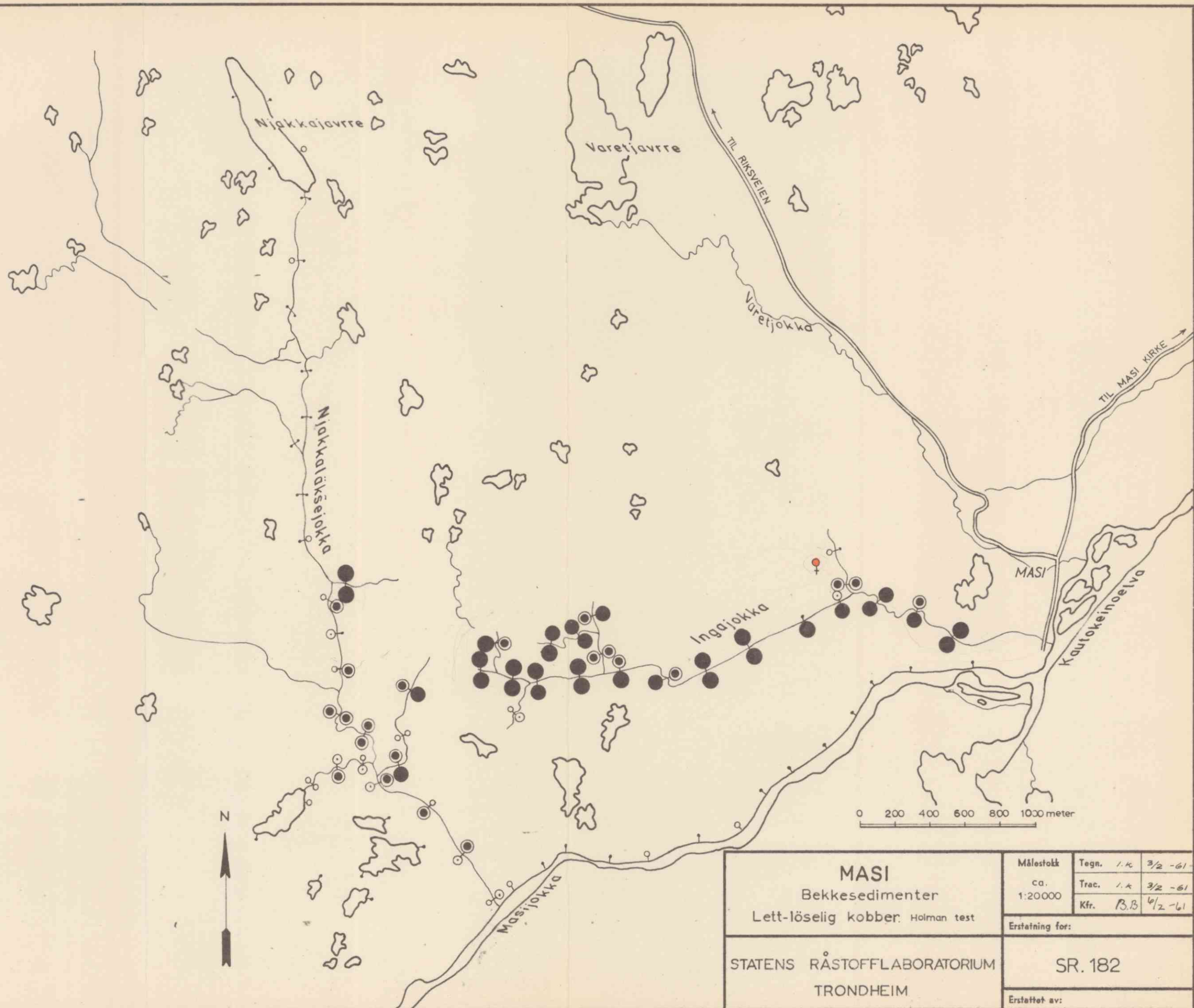
TEGNFORKLARING :

- Kobberkonsentrasjoner
- Skala langs ordinaten
1cm = 100 ppm Cu.
- Begrensning av blokkvifte

Målestokk	Tegn. 1:4000	28.11.60
Trac. 6.4	24.11.60	
Kfr. 5.3	1/2.61	
Erstatning av:		
Erstattet av:	SR. 154	



GÄSSEMARAS 1960 Topografi	Målestokk	Tegn.	J.E.	1b/1-61
	1:4000	Trac.	J.H.	1b/1-61
		Kfr.	B.B.	1b/1-61
	Erstattet for:			
STATENS RÅSTOFFLABORATORIUM TRONDHEIM				SR 168
				Erstattet av:



TEGNFORKLARING :

- - 0 ppm
- 1 - 5 ppm
- ⊙ 6 - 10 ppm
- 11 - 20 ppm
- 25 - 50 ppm
- > 55 ppm

MASI Bekkesedimenter Lett-løselig kobber. Holman test	Målestokk	Tegn.	1. K	3/2 - 61
	ca.	Trac.	1. A	3/2 - 61
	1:20000	Kfr.	B.B	6/2 - 61
	Erstatning for:			
STATENS RÅSTOFFLABORATORIUM TRONDHEIM		SR. 182		
		Erstattet av:		