

Rapport nr B 86-13

Projekt nr: 3081

NORBERG

Prospektering på inmutningarna Tjäder-
berget och Stuffen. (Arsrapport 1985)

Kopior:

2 ex LKAB Prospektering, Stockholm *VD*

1 " LKAB, Luleå

2 " LKAB Prospektering, Håksberg

Håksberg mars 1986

Tommy Stenberg
geolog

Lars Edberg
geofysiker

Christer Mattsson
geokemist

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	<u>sid.</u>
0. Sammanfattning	1
1. Inledning	3
1.1 Projektets geografiska läge	3
1.2 Bakgrund	3
1.3 Övrigt	3
2. Målsättning och förutsättningar	3
3. Geologi	3
3.1 Utförda arbeten	3
3.2 Allmän geologisk beskrivning	4
3.2.1 Natronleptit	4
3.2.2 Kalileptit	4
3.2.3 Glimmerskiffer	5
3.2.4 Malmkvartsit	5
3.2.5 Urgranit	5
3.2.6 Malmtyper	5
3.2.7 Beskrivning av mineraliseringar och analyser	6
3.2.8 Tektoniska huvuddrag	6
4. Kvartärgeologi	7
4.1 Kvartärgeologisk beskrivning	7
5. Geokemi (Christer Mattsson)	7
5.1 Utförda arbeten	7
5.2 Metodik	7
5.3 Referensprovanalyser	8
5.4 Elementär statistik	8
5.5 Resultat - moränens finfraktion	9
5.6 Resultat - moränens tungminerafraktion	9
6. Geofysik (Lars Edberg)	10
6.1 Allmänt	10
6.2 Tolkning	10
6.2.1 Magnetik	10
6.2.2 Slingrammätning	11
7. Resultat	11
8. Rekommendationer	12

BILAGEFÖRTECKNING

Bil. 1	Översiktskarta med inlagda inmutningar och flygmätt område	skala 1:50.000
" 2	Berggrundskarta	" 1:20.000
" 3	Kvartärgeologisk karta	" 1:50.000
" 4	Karta över provtagningsprogram jämte instruktioner	" 1:50.000
" 5	Provnummerkarta - moränens finfraktion	" 1:20.000
" 6	Stapelkarta för W-Cu	" 1:20.000
" 7	Stapelkarta för Zn-Pb	" 1:20.000
" 8	Stapelkarta för P-Li	" 1:20.000
" 9	Stapelkarta för Co, V, Ni	" 1:20.000
" 10	Stapelkarta för Ca, Fe, Mg	" 1:20.000
" 11	Provnummerkarta - moränens tungmineralfraktion	" 1:20.000
" 12	Stapelkarta för Cu, W, Li	" 1:20.000
" 13	Magnetiskt totalfält, isokarta	" 1:20.000
" 14a	Slingrammätning, Real-komp.	" 1:20.000
" 14b	Slingram, Imaginär-komp.	" 1:20.000
" 15	Förteckning över slingrams anomalier	

0. SAMMANFATTNING

Föreliggande rapport beskriver resultatet från genomfört prospekteringsarbete i fält under oktober-november 1985. Därjämte lämnas en kort redogörelse för bakgrunden till Norbergsprojektet och tidigare genomförda undersökningar.

Rapporten avslutas med motiv och rekommendationer för fortsatt prospektering.

Under 1982 övertog LKAB Prospektering i samarbete med Sandvik AB två inmutningar från Bergslagen Geologi AB. Motivet var förekomsten av Ta-mineralisering i pegmatit. Efter genomförd diamantborrning och borkärneanalys övertog LKAB ensamt de båda inmutningarna, Tjäderberget och Stuffen. Projektets syfte är att undersöka eventuell potential för fyndigheter av metaller särskilt Cu, Pb, Zn, Ag, W, Sn och Ta.

Under 1983 genomfördes under medverkan av AMS-personal en stort upplagd regional geokemisk moränprovtagning. Uppföljning med flygmagnetiska mätningar gjordes året därpå.

Under hösten 1985 har berggrundskartering och blockletning påbörjats inom inmutningarna och deras närmaste omgivning.

Ett första steg har varit att erhålla en översiktlig bild av bergartsfördelningen och berggrundens strukturgeologiska huvuddrag i området. Särskilt intresse har riktats mot områden där anomala metallhalter påvisats vid geokemisk moränanalys.

Den geologiska karteringen visar en berggrund som domineras av metavulkaniter i ett öst-väst-strykande bälte längs kontakten mot urgraniten i söder. Mineralogiskt står vulkaniterna graniten nära och kan därför betraktas som metarhyoliter. Både K-rika och Na-rika (albit-) vulkaniter finns i området.

Metamorfosgraden är hög och de flesta ursprungliga texturer har utplånats men klart är att både vulkaniska lavar och vulkaniska sediment finns representerade. Områdets malmförekomster har framför allt varit knutna till dessa vulkaniter (leptiter). (I strukturellt avseende påträffas såväl porfyriska och jämnkorniga som skiffriga och sedimentärt skiktade former. Metasomatiskt bildade bergarter finns längs kontakten leptit/granit. Ett areellt betydande inslag är glimmerskiffer med cordierit).

Genomgående för leptitformationen är, förutom en öst-väst-strykande skiffrighet, de närmast vertikalt stupande förskiffrings-/skiktplanen. Skiffrigheten antas vara en produkt av en första veckningsfas vid urgranitens framträngande med uppkomst av isoklinalveck med flacka veckaxlar. Ett bevis för en senare veckningsfas med brantare stående veckaxlar och övertvårande veck kan ses i ett lättillgängligt gruvschakt i området.

Besiktning av skärp och varphögar har påvisat tre olika malmtyper, vilka tidiga varit föremål för brytning:

- 1) En sedimentärt anlagd kvartsrandmalm med växellagring hematit (ibl. magnetit) och kvarts.
- 2) Ett aktinolitskarn med magnetitmalm, samt
- 3) Sulfidmalm med kopparmineralisering samt med inslag av scheelit och molybdenglans.

De flyggeofysiska mätningarna gjorda under 1984 har utvärderats och magnetiken har bidragit med information om vecknings- och förkastnings-tektonik.

Slingrammätningen har tolkats varvid ett 20-tal SR-anomalier bedömts intressanta nog för uppföljning i fält.

Den geokemiska analysen av moränprovtagning visar några provpunkter med anomalier. En Cu-anomali och en W-anomali har vid berggrundskartering fått sin förklaring. Den starkaste anomalin (Cu-Pb-Zn) återstår att förklara.

Det fortsatta prospekteringsarbetet bör inriktas på att

- 1) fullfölja karteringen inom inmutningen Tjäderberget-Staffen och angränsande områden för att få en mer komplett bild av geologin i området
- 2) vidta åtgärder för att erhålla ökad och mer detaljerad kunskap om strukturgeologiska förhållanden. I detta syfte föreslås, förutom en detaljerad geologisk kartering, att ansträngningar görs att få tillgång till gamla gruvkartor och arkiverade borrhärdar från tidigare gruvdrift i området.
- 3) kontrollera utvalda SR-anomalier med geologisk kartering alternativt markmätning med slingram
- 4) analysera relevanta singelprover från moränprovtagningen i områden där kompositer visar metallanomalier
- 5) utröna potentialen för främst Pb, Zn och Ag i ett brett magnetitstråk med känd sulfidmineralisering från Öfstjärnarna västerut mot Kallmora Silvergruva.
Geologisk kartering bör eventuellt följas upp med slingram markmätning.

1. INLEDNING

1.1 Projektets geografiska läge

Projektområdet är till största delen beläget inom Norbergs kommun, Västmanlands län, men även angränsande delar av Avesta kommun, Västmanlands län, berörs av undersökningen. Se bilaga 1. Kärnan i området utgörs av LKAB:s inmutningar men undersökningen avser även omkringliggande terräng. Använda kartblad är topografiska kartan 12G Avesta SV skala 1:50.000 samt de ekonomiska kartbladen 3c Andersbenning och 3d Bjurfors i skala 1:10.000.

1.2 Bakgrund

Under 1982 övertog LKAB Prospektering i samarbetsavtal med Sandvik AB två inmutningar, Tjäderberget och Stuffen, från Bergslagens Geologi AB. Anledningen var förekomst av tantalmineralisering. Påföljande prospekteringsarbete med bl.a. diamantborrning slutredovisades i rapport Grb 281. Därefter har LKAB ensamt övertagit berörda inmutningar. Under 1983 genomfördes regionala geokemiska undersökningar samt förarbeten till flygslingramsmätningar. Under 1984 utfördes flygmagnetiska mätningar vilkas resultat redovisas längre fram i denna rapport.

1.3 Övrigt

Det nu undersökta området är som helhet småkuperat. Endast i norra delen finns höjder på mer än 200 m.ö.h. Markarealen upptas nästan helt av skog. Några större mossar finns medan åker nästan helt saknas. Terrängen är i allmänhet tämligen lättgången, i stora delar ganska blockfattig, lokalt dock tämligen blockrik. Utmärkande är vidare det stora antalet mindre skärp och varphögar. Dessa ger i många fall god information om berggrunden i området som är relativt hållfattiga.

2. MÅLSÄTTNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

Projektet är ett led i en uppslagssökande prospektering i Norbergs berggrund. Arbetet, som avses bedrivas i anslutning till befintliga LKAB-inmutningar, skall klarlägga om det finns någon potential för ekonomiska fyndigheter av metaller särskilt Cu, Pb, Zn, W, Sn, Ag samt Ta.

3. GEOLOGI

3.1 Utförda arbeten

Det under hösten 1985 utförda arbetet har i huvudsak inneburit berggrundskartering i delar av undersökningsområdet. I samband med denna har också blockletning förekommit, särskilt intensiv i områden där anormala metallhalter påvisats med hjälp av geokemiska moränprovtagningar under föregående år. Prov av bergarter har tagits som handstuffer, dels ur block i terrängen, dels ur varphögar i anslutning till gruvöppningar. I syfte att om möjligt förklara moränanomalier har stuffer inlämnats för kemisk analys. Den geologiska kartläggningen finns som berggrundskarta. Se bilaga 2. Påpekas bör att bergartsgränserna i vissa områden är osäkra dels till följd av bristen på blottningar, dels beroende på att mikroskopering ej företagits för att bestämma en bergart ur detaljmineralogisk och strukturell synpunkt.

3.2 Allmän geologisk beskrivning

Områdets berggrund består till största delen av vulkaniska lavar och sediment som utsatts för kraftig metamorfos. Dessa omvandlade bergarter ingår i den s.k. leptitformationen. Relikta vulkaniska texturer är sällsynta. Till leptitformationen räknas även inlagrade sedimentbergarter såsom kalkstenar och kvartsiter vilka emellertid inte påträffats i det hittills karterade området.

I öster ligger ett urgranitmassiv med i vissa delar pegmatitisk karaktär. I nordost är berggrunden brokig med inslag av såväl leptit, granit, pegmatit som basit.

Områdets malmförekomster fanns uteslutande inom leptitformationen. De är, enligt besiktning av hållar och skärp, mestadels mer eller mindre långsträckta kroppar utdragna i leptiternas allmänna strykningens riktning. Lokalt finns omvandlingsbergarter såsom glimmerskifferar och kvartsiter. Nedan följer en beskrivning av de kännetecknande dragen hos områdets bergarter.

3.2.1 Natronleptit

Denna leptittyp, som finns representerad dels längs urgranitmassivet i öster dels i området kring Långgruvan, är i sin mest karaktäristiska utbildning kvartsporfyrisk och gråvit till färgen. Glimmerskifferighet framträder på flera håll särskilt i närheten av cordieritglimmerskifferbältet. Mineralogiskt dominerar albit och kvarts. Bergarten räknas till leptitformationens äldsta del. Strökornen är relativt jämnt fördelade i en finkornigare grundmassa vilket talar för att leptiten är en ursprunglig lava.

3.2.2 Kalileptit

Kalileptiten varierar i färg från röda och rödgrå till grå varianter. Även texturellt finns stora skillnader, dels kvartsporfyrisk, dels jämnkorniga former.

I strukturellt hänseende kan urskiljas såväl massformiga som starkt förskiffrade former.

En till utbredningen och ur malmsynpunkt betydande leptit är röd, jämnkornig och finskiktad. Skiktningen kan tolkas som en sedimentär struktur särskilt där i leptiten finns skikt av hematit eller bankar av kvartsrandmalm. På vissa håll ses rödgrön skarnbandad leptit. I några hållar inom området med skiktad kalileptit påträffas en manganvittringshorisont med hematitinlagring och gul granat. I varpen vid ett gammalt gruvschakt påträffas kvartsrandmalm med hematit och Mn-mineralet rodonit.

Mineralogiskt domineras kalileptiterna, oavsett typ, av mikroclin och kvarts. Starkt förskiffrade former är biotitrika. Magnetitinhållet har med ledning av susceptibilitetsmätningar visat sig vara stort även i avsides malmerna liggande leptiter.

3.2.3 Glimmerskiffer

Bergarten är ljusgrå eller gulvit. Lokalt är den närmast kvartsitisk. Mineralogiskt dominerar kvarts, ljus glimmer och cordierit. Den senare ger sig tillkänna i en diffus fläckighet hos bergarten vilken också uppvisar en sidenglänsande lyster av ljusgul glimmer på förskiffringsytorna. Skiffrigheten är koncentrerad till vissa zoner där glimmermineralen är mycket tunnbladiga. Skiffern uppträder framför allt in till natronleptitens gräns och är troligen bildad genom metasomatisk omvandling av leptit under s.k. magnesiemetasomatos.

3.2.4 Malmkvartsit

I zonen runt flera skarnmalmsfyndigheter uppträder en på metasomatisk väg omvandlad bergart, malmkvartsit, med mer eller mindre diffusa fläckar av Fe-rik almandingranat med poikilitiska kvartsgenomväxningar. Vanlig är även förekomsten av radiärstrålig antofyllit.

3.2.5 Urgranit

Urgraniten i områdets östra del antas ha trängt fram i samband med veckning av leptitformationen. Graniten är röd eller gråröd och ojämnkornig. Mineralogin domineras av kalifältspat, albit och kvarts. Utmed kontakten mot leptitformationen finns en zon i vilken graniten antar en blekare röd, nästan gråvit färg. Graniten har här genomgått en albitisering.

I nordost där den normalt kalifältspatrika graniten gränsar mot röd kalileptit blir bergartsgränserna diffusa. I leptiterrängen finns inskjutande lobar av granit. Lokalt finns även skivor av leptit i graniten, vilken f.ö. ofta har en pegmatitisk karaktär.

3.2.6 Malmtyper

Med stöd av iakttagelser av gamla gruvschakt och varphögar kan tre dominerande och klart urskiljbara malmtyper påvisas. Berggrundskartans malmtyper och malmutbredning bygger till största delen på en kompilering av kartan; Geijer: Norbergs berggrund. Malmkropparna är utbrutna.

a) Kvartsrandmalmer

Malmen kännetecknas av en regelbunden skiktning/bandning mellan kvarts och hematit och/eller magnetit. I kvartsränderna påträffas ibland brun andraditgranat och aktinolit. Kvartsrandmalmen är framför allt associerad med den skiktade kalileptiten där den ligger konformt med skiktningen.

b) Skarnjärnmal

Skarnet utgörs av ett mörkgrönt aktinolitskarn med magnetit. Rester av karbonatbergart kan förekomma men ofta är kalkstenen helt förträngd.

c) Sulfidmalm

Sulfidmalmen är rik på kopparkis med något inslag av molybdenglans och scheelit. Gångarten är ett skarn med brun andradit och vit flusspat. Sulfidmalmen omges av en zon med malmkvartsit. Mindre betydande sulfidkoncentrationer kan iakttas i ett grönt aktinolitskarn med magnetitmalm. Skarnet innehåller impregnationer av pyrit och blyglans.

3.2.7 Beskrivning av mineraliseringar och analyser

Under fältarbetets gång har mineraliseringar påträffats i varp in- till gruvschakt och i några fall i block. Ett litet antal prov har tagits för kemisk analys.

Gruvschaktet vid Stripås koppargruva omges av en grå kvartsit med spridda blekröda almandingranater och radiärstråliga aggregat av antofyllit. Kvartsiten innehåller band av brun andradit och vit flusspat. Mineraliseringar av kopparkis, scheelit och molybdenglans är knutna till detta skarn. Halterna är dock mycket små. Analysen visar 0.18% Cu, 0.03% W_3 samt spår av Mo. I den norr därom belägna Skansbergsgruvan gjordes likaledes fynd av finkornig scheelit och kopparkis. Skarnet var även här ett granat-flusspatskarn. Dessutom finns här ett mörkgrönt aktinolitskarn med enstaka små korn av scheelit. Fyndigheten omges av en granatfläckig, magnetisk kvartsit.

Analysen visar 0.33% Cu och 0.06% W_3 .

Scheelitfynden torde kunna förklara den höga W-anomali som framkommit vid den geokemiska moränprovtagningen. Se avsnitt 5.

En i samma terräng funnen Cu-anomali torde också kunna förklaras av ovan nämnda mineralisering.

Längst i öster på provtagningslinje H har man i moränen anomala värden på Cu, Pb och Zn. Provtagning av block i isrörelseriktningen mellan 250 och 500 m norr om moränprovpunkterna har inte lyckats förklara de anomala värdena. Provtagen bergart är en biotitskiffrig grå leptit med svag impregnation av pyrit och magnetkis.

Beträffande den kraftiga Li-anomalin i urgranitterrängen i söder har inga förklaringsförsök gjorts.

3.2.8 Tektoniska huvuddrag

Beträffande områdets stratigrafi och tektonik har hittills gjorda fältobservationer inte kunnat ge någon enhetlig och storskalig tolkning. Referenser görs i stället till Geijers avhandling: Norbergs berggrund och malmfyndigheter samt till STU:s skrift: Malmletning med hjälp av geologiska strukturer.

Leptitformationens bergarter stryker längs kontakten mot en östlig urgranit och bildar ett synklinalbälte mot nordost mot Stripåsen är det tycks upphöra. I samband med urgraniternas framträngande har leptitformationen blivit starkt veckad efter flacka veckaxlar. Veckformen är i huvudsak isoklinal. Veckningen medförde en axelplanskiffrihet med ungefärlig strykning öst-väst. Stupningen är vertikal eller brant sydlig.

Som framgår av strukturtecknen på det geologiska kartbladet har dessa värden uppmätts genomgående i området.

En senare veckningsfas med brantare stående veckaxlar och övertvänderande veck har omformat de ursprungliga långsträckta malmkropparna till mera slingrande och hoptryckta former. I samband därmed har förkastningar skett med sönderslitning av veck.

Observationer i terrängen kring Långgruvan i norr indikerar en sådan tektonik med en brantare stående stänglighet i berggrunden. Det undersökta området genomdrages av några förkastningar i en ungefärlig riktning NV-SO. En förkastning framträder tydligt på den flygmagnetiska isokartan såsom en avslitning och förskjutning i magnetithorisonten. Se 6. Geofysik.

En några 10-tal meter bred kvartsbreccierad zon sträcker sig i ungefärligen samma riktning och kan följas i flera hundra meter.

4. KVARTÄRGEOLOGI

4.1 Kvartärgeologisk beskrivning

Områdets kvartärgeologiska förhållanden aktualiserades 1983 i samband med rekognoscering inför geokemiska provtagningar. Endast en relativt liten area befinner sig ovan högsta kustlinjen. Moränmaterialen är till stor del svallat. Inslaget av myrmark är betydande. Se bil. 3. Isrörelseriktningen är i det närmaste nordlig.

5. GEOKEMI (Christer Mattsson)

5.1 Utförda arbeten

Under hösten 1983 togs och provbereddes 446 små (1-3 hg) och 51 stora (2-3 kg) moränprover. Av dessa analyserades (mars -84) 96 kompositprover av de förra och samtliga av de senare. Provtagning och -beredning utfördes av oerfaren AMS-personal under ledning av geolog Folke Back (Bergslagens Geologi AB). Program och provtagningsinstruktion gjordes av undertecknad (se bilaga 4). På grund av sjukdom m.m. fullföljdes ej hela programmet: De fyra nordligaste av de planerade linjerna togs inte.

5.2 Metodik

Provtagningen utfördes längs ost-västliga linjer med 0.5 km:s avstånd och 50 m:s (små prov) respektive 0.5 km:s (stora prov) punktavstånd. Orientering skedde med karta, kompass och stegning. Proven togs med spett och spade, oftast på 6-7 dm:s djup ($R = 3-11$ dm) med preferens för C-horisonten. Efter torkning siktades de små moränproven < 0.1 mm (serie 83GNJ8) och 1 g av normalt 5 prover slogs samman till ett kompositprov för analys. Antalet delprov i kompositerna varierar något på grund av terrängförhållanden etc. (se tabell 1).

Tabell 1. Frekvens delprover i kompositprover.

Antal delprov:	3	4	5	6
Frekvens	: 30	60	350	6

De större moränproven siktades <1.0 mm och anrikades på tungmineral i "Guldhunden" (våtmetaniskt). Efter torkning och vägning finmalades proven. Analysen utfördes med ICP-ES på PAB:s laboratorium i Stockholm enligt program NJO (finfraktion) respektive NHC (tungmineral).

5.3 Referensprovanalyser

Analysen av referensproven (NJUSTD002 för finfraktionen och HCLSTD001 för tungmineralfraktionen) håller sig i stort inom acceptabla gränser ($2s < 10\%$). Zn är dock ca 10 ppm. Referensprovanalyserna visar att variationerna huvudsakligen (0.90%) är systematiska för element som ligger över detektionsgränsen och redovisas med mer än en siffra. Den relativa analytiska spridningen är dock betydligt mindre än variationerna i proven.

5.4 Elementär statistik

Medelvärde (m), standardavvikelse (s), variationskoefficient (V), samt max- och min-värde redovisas i tabell 2 och 3 nedan.

Tabell 2. Elementär statistik, finfraktionsprover

ELEMENT	MEDELV	STD	VKOEFF	MAX	MIN
CU	0.0026	0.0022	0.8494	0.0136	0.0006
NI	0.0011	0.0003	0.2361	0.0019	0.0006
ZN	0.0035	0.0019	0.5307	0.0151	0.0009
MO	0.0003	0.0001	0.4288	0.0010	0.0001
V	0.0048	0.0009	0.1765	0.0075	0.0028
FE	2.6340	0.5723	0.2173	4.9810	1.7180
CA	1.1939	0.2224	0.1863	1.9100	0.5918
MG	0.6969	0.1760	0.2525	1.8270	0.3881
AL	6.6052	0.5970	0.0904	8.3980	5.2000
TI	0.2839	0.0402	0.1414	0.4384	0.1866
MN	0.0374	0.0071	0.1910	0.0593	0.0187
W	0.0011	0.0003	0.2367	0.0018	0.0004
PB	0.0022	0.0005	0.2384	0.0055	0.0013
CO	0.0006	0.0001	0.2157	0.0010	0.0003
CE	0.0076	0.0039	0.5081	0.0263	0.0026
CD	0.0000	0.0000	4.8210	0.0001	0.0000
LA	0.0025	0.0008	0.3289	0.0062	0.0011
BE	0.0002	0.0001	0.5026	0.0006	0.0001
SR	0.0121	0.0019	0.1563	0.0170	0.0054
Y	0.0021	0.0006	0.2926	0.0049	0.0012
BA	0.0466	0.0063	0.1344	0.0558	0.0167
LI	0.0011	0.0003	0.2811	0.0021	0.0006
B	0.0008	0.0002	0.2524	0.0017	0.0004
P	0.0397	0.0204	0.5140	0.1580	0.0167
NA	1.9399	0.2870	0.1479	3.1690	1.2110
K	2.1154	0.3599	0.1702	2.8900	0.9331

Tabell 3. Elementär statistik, tungmineralanrikade prover

ELEMENT	MEDELV	STD	VKOEFF	MAX	MIN
CU	0.0006	0.0008	1.1974	0.0052	-0.0001
NI	0.0019	0.0009	0.4769	0.0054	0.0008
ZN	0.0021	0.0013	0.5944	0.0074	0.0001
MO	0.0006	0.0003	0.5756	0.0022	0.0002
V	0.0081	0.0033	0.4100	0.0181	0.0020
FE	4.3163	3.9751	0.9209	29.8200	1.8100
CA	1.9049	0.7234	0.3797	5.0250	0.3095
MG	0.8878	0.3507	0.3950	2.4610	0.5342
AL	5.9279	0.5182	0.0874	7.9250	4.4610
TI	0.3363	0.1387	0.4124	0.7172	0.0936
MN	0.0768	0.0323	0.4203	0.2057	0.0164
W	0.0023	0.0017	0.7483	0.0125	0.0011
PB	0.0043	0.0010	0.2326	0.0070	0.0027
CO	0.0010	0.0006	0.6045	0.0050	0.0004
CE	0.0090	0.0078	0.8738	0.0599	0.0039
CD	0.0001	0.0001	1.2445	0.0004	0.0000
LA	0.0034	0.0049	1.4404	0.0365	0.0010
BE	0.0002	0.0001	0.4426	0.0009	0.0002
SR	0.0202	0.0061	0.3039	0.0501	0.0036
Y	0.0022	0.0009	0.4319	0.0062	0.0010
BA	0.0466	0.0068	0.1466	0.0556	0.0262
LI	0.0012	0.0015	1.2765	0.0119	0.0007
B	0.0074	0.0014	0.1849	0.0120	0.0033
P	0.0118	0.0078	0.6591	0.0326	0.0007
NA	1.9982	0.2691	0.1346	2.5330	0.9066
K	2.0780	0.2860	0.1376	2.4950	1.1650

Halt-nivåerna är normala för Bergslagen. Spridningen av halterna är dock låg (se t.ex. V-koeff.). Enstaka anomalier förekommer.

5.5 Resultat - moränens finfraktion

Bilaga 5 visar provnummerkartan. Observera att analysen gjordes på komposit, varför en koordinatpunkt representerar tyngdpunkten av delprovets koordinater.

Stapelkartor för W-Cu, Zn-Pb, P-Li, Co-Ni-V och Ca-Mg-Fe redovisas i bilaga 6-10.

De flesta element visar variationer orsakad av bakgrundsförändringen och slumpfaktorer. Förhöjda halter av Fe-Mg-Ca-Co-Ni-V förekommer främst i väst och i viss mån i nord-öst, vilket indikerar en högre andel basiska mineral i moränen.

Den högsta halten av Cu (136 ppm), Zn (151 ppm), Pb (55 ppm) har det östligaste provet på linje H. De två närmaste proven är också förhöjda på Cu, Zn, Fe och det ena även på P och Li.

Anomalin kan betraktas som en indikation på Cu-Zn mineralisering. Halt-nivån för Zn är dock tämligen låg.

Den näst största Cu-anomalin (106 och 76 ppm) är två prover längst västerut på linje I. En svag förhöjning av Zn förekommer och ett prov är förhöjt på Mg och Fe. Här finns också det högsta W-anomala provet (125 ppm) i tungmineralfraktionen.

I övrigt förekommer spridda förhöjningar av Zn och Cu.

5.6 Moränens tungmineralfraktion

Bilaga 11 visar provnumren. Stapelkartan för Cu, Li och W redovisas i bilaga 12. Endast två påtagliga W-anomalier (125 och 68 ppm) och en Li anomali (119 ppm) förekommer. Enstaka W-förhöjningar finns.

6. GEOFYSIK

6.1 Allmänt

Under försommaren 1984 utfördes en detaljerad flygmätning inom kartblad 12G Avesta SV med 100 m linjeavstånd och flyghöjden 30 m. Avsikten med mätningen var att så långt som möjligt ersätta en "regional" geofysisk insats på marken som bedömdes bli kostsammare att genomföra.

Uppföljande geofysik är därefter tänkt att utföras som punktinsatser i form av profilmätningar som sedan kan ligga till grund för noggrannare tolkningar samt borrhålsutsättningar.

Det flygmätta området framgår av bil. 1 i skala 1:50.000.

6.2 Tolkning

6.2.1 Magnetik, bil. 13.

Inom den sydvästra delen av det flygna området framträder de bandade magnetitmalmerna mellan Gustav Adolf- och Kallmoragruvorna i det gamla Norbergsfältet. Stråket fortsätter förbi Kallmorberg i nordostlig riktning förbi Stora och Lilla Öfstjärnarna upp i riktning mot Storsjön där magnetitmineraliseringen tycks spetsa ut mot urgraniten i öster. Stråket kan bedömas ha brant (70-80°) sidostupning mot SSO.

Någon form av tektonisk påverkan på magnetithorisonten (vecknings- eller förkastningstektonik) kan iakttagas i området kring L.Öfstjärn där magnetitmineraliseringen blir något rikare.

Ca 800-1000 m norr om det magnetitförande stråket finns ett genom geologisk kartering känt karbonatstensstråk med magnetitimpregnationer som med vissa avbrott kan följas i riktning mot Lillsjön där stråket tycks böja av kraftigt mot nordväst. Svaga magnetiska anomalier antyder var den tänkta skarn-karbonatstenshorisonten kan förväntas uppträda i området nordväst om Lillsjön. Sidostupningen tycks även här vara brant sydlig. Horisonten tycks i stor utsträckning vara sönderbruten genom förkastningstektonik.

Inom ett område omedelbart SSV om Häste-Dammsjön uppträder en djupanomali som tyder på att den magnetitförande karbonatstenshorisonten ligger djupare i detta avsnitt (övre begränsningen kan beräknas ligga ca 100-150 m under markytan).

På isokartan framkommer några utbredda svaga magnetiska anomalier inom den östra delen av det flugna området, vilka knappt är synbara på profilkartan. Den magnetiska nivåförhöjningen kan hänföras till svag magnetitförhöjning i bergarten (amfiboliter eller yngre graniter?).

6.2.2 Slingrammätningen, bil. 14a, b

Den framtagna anomalikartan bestående av s.k. "stackade profiler", visar att det framkommit ett fåtal svaga eller otydliga anomalier som kan tänkas härröra från ledande horisonter i berggrunden t.ex. sulfidmineraliserade zoner.

Befintliga större kraft- och elledningarna inom mätområdet är lätta att identifiera på kartan liksom sjöbottnar och myrmark. En utbredd kraftig SR-anomali i både Re och Im-komp. uppträder i anslutning till Kallmoragruvans sligddamm NV om Bogärdet. Vad som exakt orsakat anomalin är ej helt klarlagt men det rör sig sannolikt om jonledande skikt inom slamavsättningsområdet.

Järnmalmsstråket sydväst om och intill Kallmorberg kommer vid slingrammätningen fram som en kraftigt "förhöjd brusnivå". På bil. 14a, b har markerats ett antal anomalier som bör kontrolleras på marken med fältbesök och/eller slingram 18kC/40 m mätning. De uttagna anomalierna har det gemensamt att de kommer fram i både Re- och Im-komp. samt har åtminstone en antydning till en positiv anomali i kombination till den negativa.

En-punktsanomalier har i de flesta fall undvikits då de kan bero på yttre störningar vid flygningen. De uttagna SE-anomalierna har markerats med en siffra från 1-20. Anomalin kan beröra en eller flera mätprofiler.

7. RESULTAT

Som framgår av bilaga 2 är berggrundskarteringen ofullständig. Vissa områden måste besökas på nytt för att möjliggöra säkrare slutsatser om bergartsfördelningen. En jämförelse med bilaga 1 ger besked om att kartering återstår i de norra och västra delarna av det inmutade området.

I stora drag är geologin den att ett öst-västligt strykande bälte av leptiter följer urgranitkontakten i söder. Leptiterna är högmetamorfa vulkaniter med närmast rhyolitisk sammansättning. Både K-rika och Na-rika leptiter finns representerade. Leptiterna består såväl av lavar som av vulkaniska sediment. Den i allmänhet öst-väst-strykande skiffriheten eller skiktningen stupar vertikalt eller mycket brant mot söder. Området tycks ha veckats isoklinalt längs flacka veckaxlar. De kända, numera utbrutna, malmkropparna hade en utbredning längs veckaxelriktningen. Tektoniken kompliceras av en övertvårande veckning med brantare stående veckaxlar, vilket kan ha lett till veckningar och förkastningar av ev. malmförande lager.

Den komplicerade tektoniken ger området en intressant potential för ekonomiska fynd av olika metaller men en framgångsrik prospektering måste bygga på en större kunskap om tektoniken.

De geokemiska moränenanomalierna är enligt vad som framgår av stapelkartorna i bilagorna 6-10 samt 12 i allmänhet måttliga. Detta kan delvis vara en effekt av metodiken, nämligen att moränens finfraktion analyserats som kompositprov. En Cu- och W-anomali längst i väster på linje I (bilaga 4) har sin troliga förklaring i observationer gjorda i varphögar vid två tidigare brutna malmfyndigheter norr därom.

Mineraliseringarna av scheelit och kopparkis är främst knutna till andradit-flusspatskarn. Analysen av provtagen berggrund (varp) visar låga halter (se 3.2.7) och skarnet tycks uppträda som smala band i kvartsit. Studium av ev. befintliga gruvkartor kan möjligen styra en fortsatt undersökning av fyndet. Längst i öster på linje H finns tre närliggande punkter med Pb-Zn-Cu-anomali. Terrängen strax norr därom innehåller ett fåtal block med spår av pyrit och magnetkis. Magnetiskartan (bil. 13) visar i samma terräng en svag anomali, varför området bör kontrolleras på nytt.

Som framgår av rapportens geofysikavsnitt framträder konturerna av ett magnetitförande stråk upp mot Häste där det böjer av kraftigt mot nordväst. Omböjningen syns på den magnetiska isokartan uppsplittrad ett antal mot NV allt svagare magnetiska anomalier.

Omböjning och sönderstyckningen av magnetithorisonten kan ge ett viktigt bidrag till förståelsen av områdets tektonik. Horisonten bör följas upp med markbesök.

Ett brett och kraftigt anomaliskt magnetitstråk sträcker sig från Långgruvan i öster till Kallmorberg i väster. Slingrammätning lyckas inte ge något entydigt besked om huruvida det även finns en ledande horisont med t.ex. sulfidmineralisering i magnetitstråket. Känt är emellertid att det i det gamla järnmalmstråket fanns fyndigheter av Ag och Pb (Kallmora Silvergruva och området kring Lilla Öfstjärn).

Bilaga 14a och 14b visar vid slingrammätningen framkomna SR-anomalier som bedöms som intressanta att följa upp vid besök och eventuellt markmätning i terrängen. Många punkter ligger utanför hittills karterat område, i vissa fall på angränsande ekonomiska kartblad.

8. REKOMMENDATIONER

Följande rekommendationer lämnas för fortsatt prospektering inom projekt Norberg.

- 1) Fullföljande av geologisk berggrundskartering och blockletning inom inmutningarna Tjäderberget - Staffen samt närliggande områden.
- 2) Särskilt viktigt blir att skaffa ökad detaljerad kunskap om den komplicerade tektoniken. Tektoniska strukturers malmstyrande betydelse måste beaktas. För detta ändamål föreslås, vid sidan av en detaljerad geologisk kartering, att försöka få tillgång till material såsom gamla gruvkartor och arkiverade borrhärdar, speciellt värdefullt med tanke på den bitvis hållfattiga terrängen. Ev. kan sonderingsborrning komma ifråga i speciellt intressanta områden.

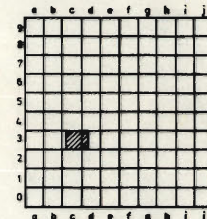
- 3) Uttagna SR-anomalier bör i första hand kontrolleras med geologisk kartering, i andra hand med slingram-markmätning.
- 4) Med anledning av geokemianomalierna blir en första åtgärd att analysera de singelprover som ingick i kompositer i östra delen av provtagningslinje H. Beroende på utfallet av en sådan analys får man ta ställning till ev. förlängning av linjen österut.
- 5) Prospekteringen inför fältsäsongen 1986 föreslås få en inriktning mot sulfidmineralisering och speciellt utröna potentialen för Pb, Zn, Ag-mineraliseringar. I detta syfte föreslås särskilda prospekteringsinsatser i magnetitstråket från Lilla Öfstjärn mot Kallmora Silvergruva.

Geologisk kartering kan ev. följas upp med slingram markmätningar.

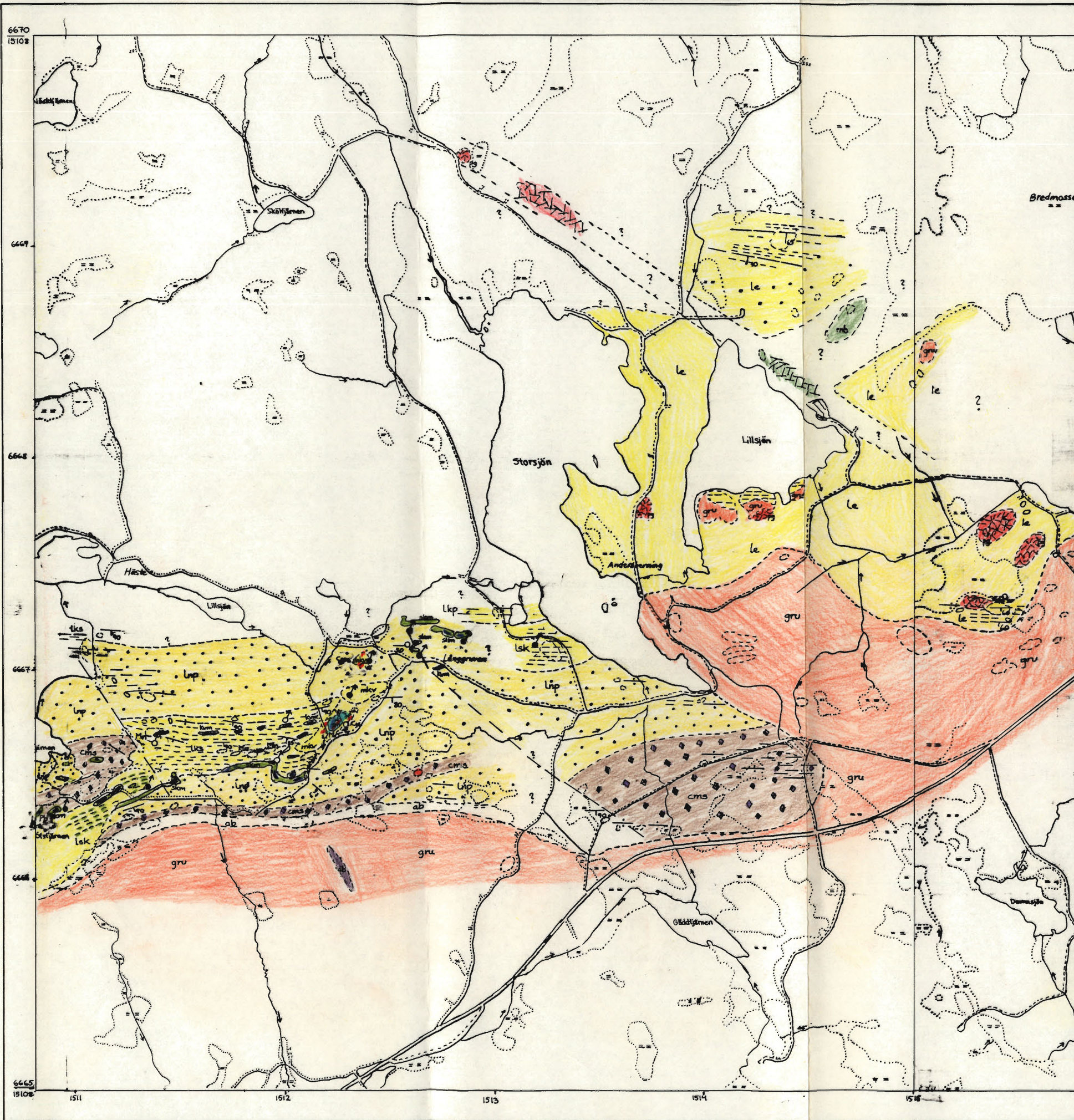
En från SGU införskaffad geofysisk karta bör bli föremål för utvärdering.



Bilaga 1. Översiktskarta med inlagt
 inmutat område (Tjäderberget -
 Stuffen) och flygmätt område.
 Skala 1:50.000.
 Kartblad 12G SV
 Gräns för flygmätning: —
 Gräns för inmutning : —



12G Avesta

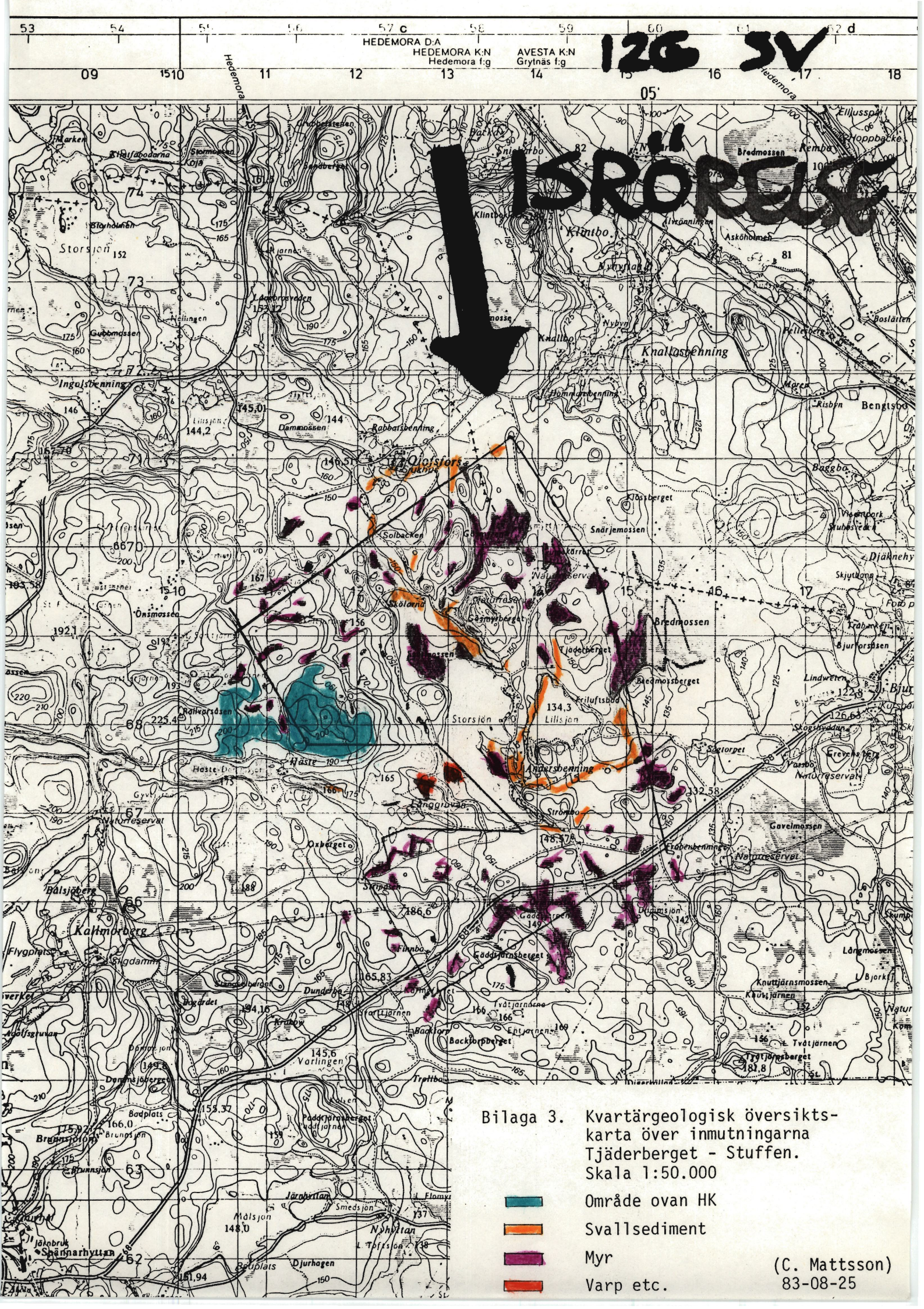


6670
1510
6669
6668
6667
6666
6665
1511 1512 1513 1514 1515

- LEGEND**
Penna
Stabile
nummer
8739
- 34 Na-leptit, kvartsporfyrisk (lnp)
 - 44 K-leptit, skiktad/bankad (lks)
 - 44 K-leptit, kvartsporfyrisk (lkp)
 - 44/43 Leptit, skarnbandad (lsk)
 - 44 Leptit i allmänhet (le)
 - 45/55 Cardierhyttimarskiffer, kvartsrik (cms)
 - 48 Pegmatit (pg)
 - 26 Metakvartsit (miv)
 - 47 Diabas (db)
 - 43 Metabasit (mb)
 - 41 Kvartrandsmal, himelförande (kve)
 - 39/41 Skarnjärnmal, magnetitförande (skm)
 - 13 Sulfidmal (sm)
 - Albitrandza (ab)
 - Magnetitmineralisering
 - Hämattitmineralisering
 - Kopparmineralisering, Cu
 - Manganmineralisering, Mn
 - Molybdänmineralisering, Mo
 - Selenmineralisering, W
 - Blymineralisering, Pb
 - 48 Granit/Anferyllit
 - Breccia, kvartslöst
 - Skifferighet
 - Skiktning

**Projekt Norberg
GEOLOGISK KARTA**

Uppr. T. Stenberg	Aktuellt Jan. 1986	Skala 1: 20 000
LKAB PROSPEKTERING	Kartbl. 12G SV, 3 c-d	Projekt 3081
	Rapport nr	B 86-13



126 3V

HEDEMORA D:A
HEDEMORA K:N
Hedemora f:g
AVESTA K:N
Grytnäs f:g

Bilaga 3. Kvartärgeologisk översiktskarta över inmutningarna Tjäderberget - Stufen.
Skala 1:50.000

- Område ovan HK
- Svallsediment
- Myr
- Varp etc.

(C. Mattsson)
83-08-25



HEDEMORA D:A
HEDEMORA K:N
Hedemora f:g

AVESTA K:N
Grynås f:g

05'

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L

Bilaga 4. Moränprovtagningsprogram
(Tjäderberget - Stufen)
Linjeavstånd 500 m
Punktavstånd 50 m

83-08-25 (C. Mattsson)

INSTRUKTION FÖR GEOKEMISK PROSPEKTERING VID TJÄDERBERGET-STUFFEN, NORBERG.

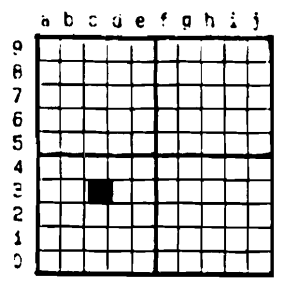
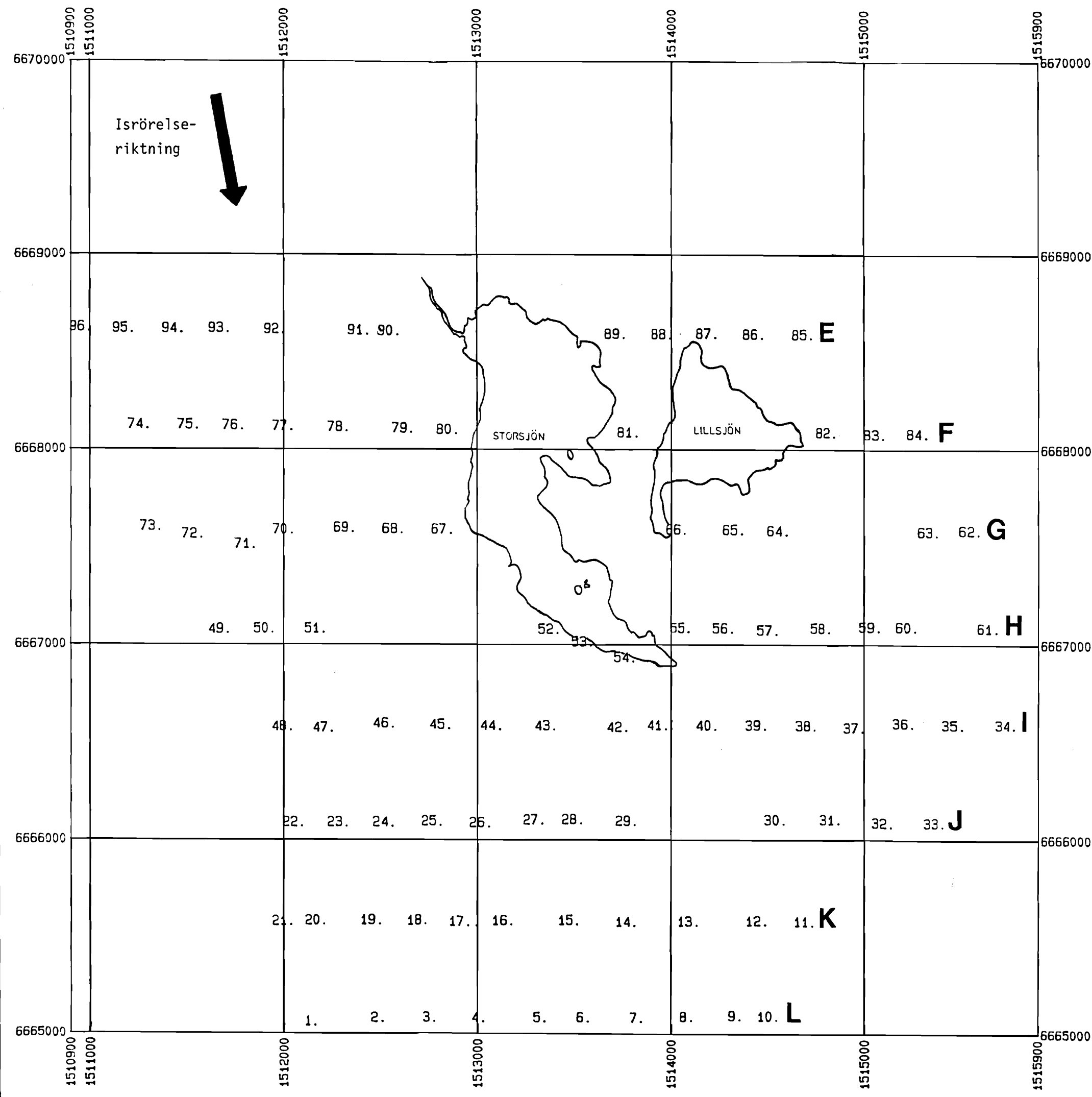
Kartref. 12 G Avesta 3 c.

- Syfte:** Att på ≥ 75 % signifikantnivå påvisa eventuella elementanomalier av W, Cu eller Pb med en minsta storlek av 0,2 km bredd och 0,5 km längd.
- Metod:** Moränprovtagning.
- Metodik:** Provtagning med spett och spade (Cobra och sond genom svallsediment, ev. myr) $\geq 0,5$ m:s djup, preferens för C-horisonten, alt. B/C- och G-horisonten. Annan horisont får ej provtas.
- Ca 2 hg morän per prov (alt. Cobra).
- Provtagningsmönster:** Linjer orienterade i E-W:lig riktning, avstånd 0,5 km. Provpunkts-avstånd 50 m. Se bilaga 1.
- Numrering:** Provpåsarna märkes alltid med serienr = 83 GN 11 och punktnr (från 001-). Proverna skall märkas i ordning från E eller W, med början längst i N eller S och i linjeordning. Provpunkten markeras i fält med nr på plastband.
- Problem:** Eftersom större delen av området ligger under Högsta Kustlinjen kommer svallningseffekter att försvåra provtagningen. Mäktigare sedimentområden lämnas till slutet, för provtagning med Cobra då eventuellt även provtagning under myr kan aktualiseras.
- I anslutning till äldre gruvverksamhet måste stor försiktighet iaktas så att riktiga och oförorenade prover tas. Se bilaga 2.
- Tilläggsprovtagning:** Vart 10:de prov, dvs var 500 m skall även ett 5 kg:s moränprov tas. Serienr 83 GN G1 .
- Märkning jika övriga, med början löpnr 1.
- Protokoll:** Provtagningen skall registreras i härför avsedda protokoll och kartor 1:10000.
- Provberedning:** Proven torkas, siktas till $\leq 0,100$ mm, och mals. 1 g av varje prov (normalt 5 st) sammanslås i nr-ordning och med hänsyn till bergartsfördelning. "Samproven" märks fr o m 8001- . Delproven arkiveras.
- Analys:** "Samproven" analyseras enligt ICP-JORD.
- Ettapp I:** När hälften av proven tagits skall alla 2 hg:s proven provberedas och skickas till analys (ICP-JORD). De stora (5 kg:s) proven sparas t.v.
- Ettapp II:** Provtagning och -beredning av andra hälften.

Etapp III: Uppföljning av eventuella anomalier från etapp I. Eventuell Cobraprovtagning.

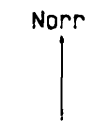
Etapp IV: Provberedning och kornräkning av 5 hg:s prover.

Etapp V: Uppföljning av ev. resterande anomalier.

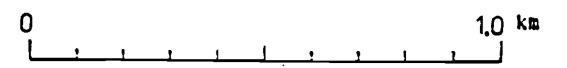


126 AVESTA

Koordsys: LMV
 Origo: X= 0 Y= 0
 Azimut: -0.00 gon



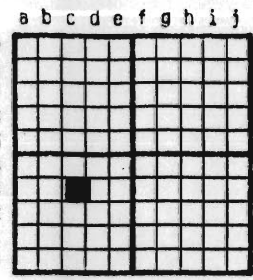
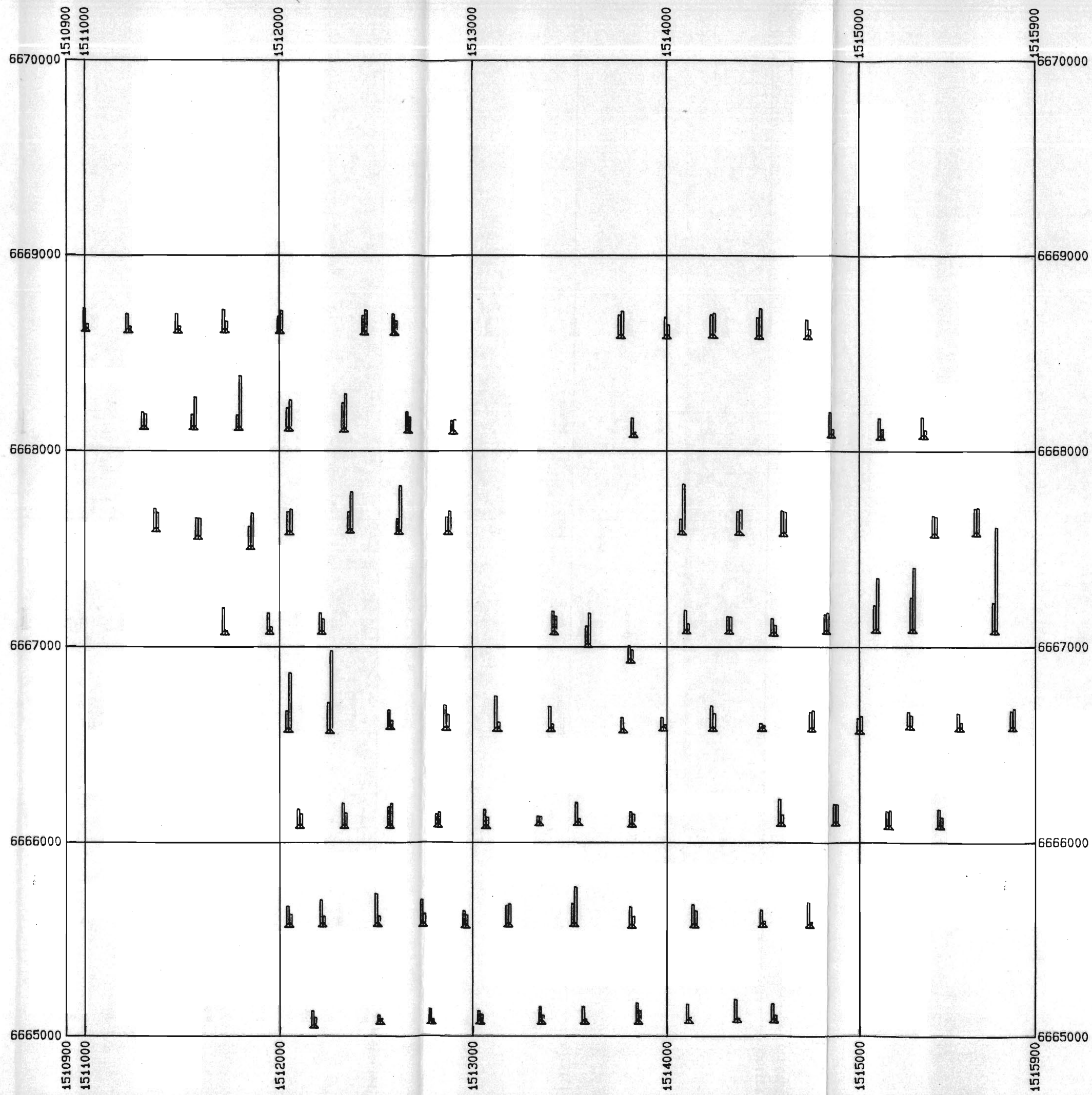
PROVNUMMERKARTA
 LÖPNUMMER
 SERIE: 83GNJ8
 NR: 001 - 096



TJÄDERBERGET

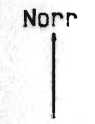
Ansv: DC	Proj.nr : 3081-NORBERG
Kartbl: 126	Aktuell : 860114
LKAB prospektering	Skala 1:20000 Rapport B86-13 bil. 5

pabsoft/jmb



126 AVESTA

Koordsys: LMV
 Origo: X= 0 Y= 0
 Azimut: -0.00 gon



**GEOKEMIKARTA
 MORÄN <0,1 MM
 KOMPOSITER AV
 3 TILL 6 PROV
 ANALYS: ICP-NJO**

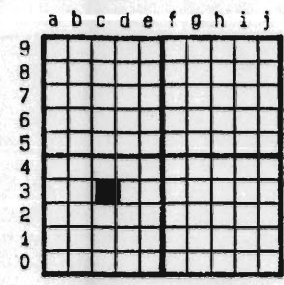
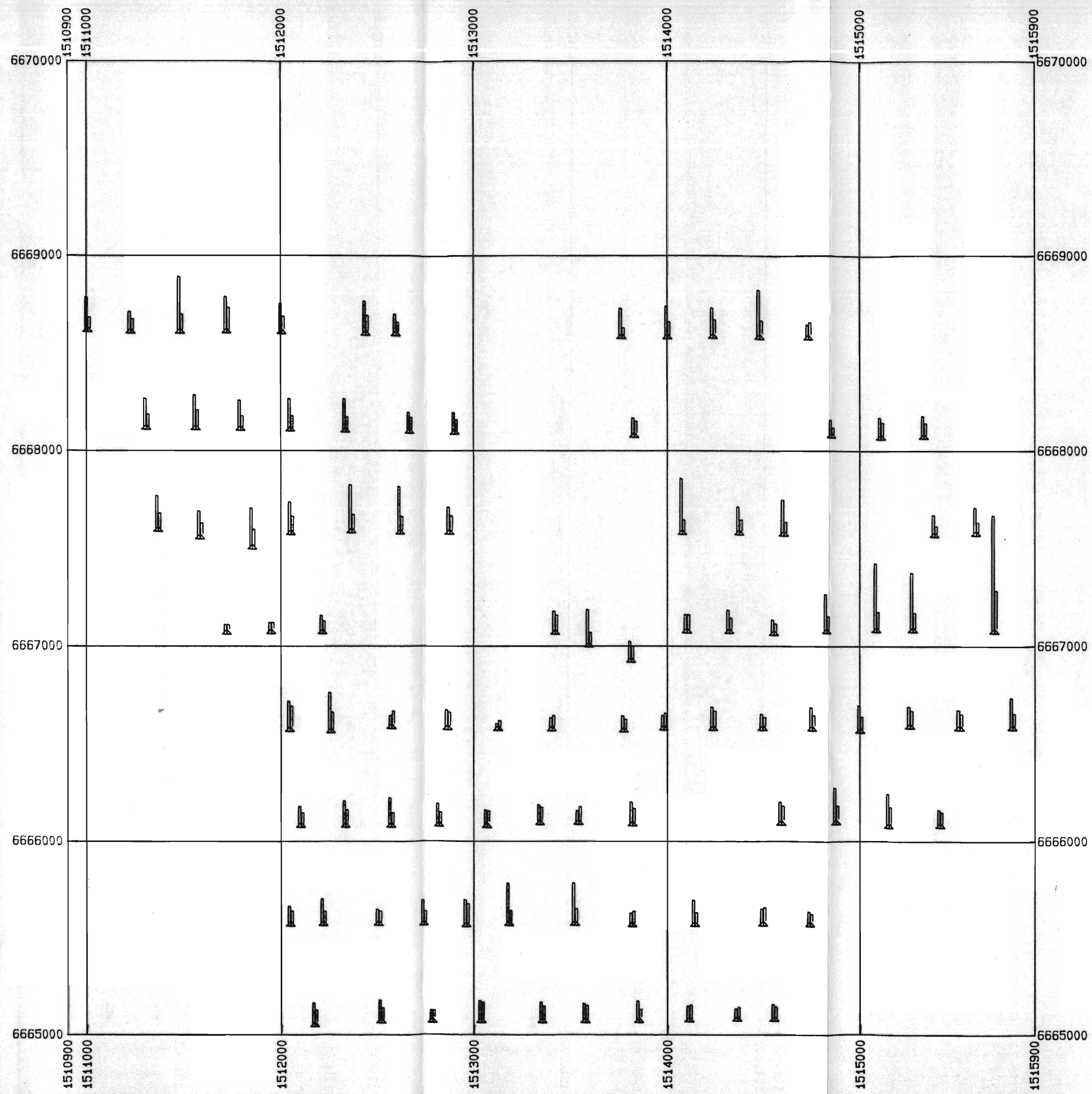
W, Cu Haltskala
 W 20 ppm/cm
 Cu 50 ppm/cm



TJÄDERBERGET

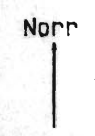
Ansv: DC	Proj.nr : 3081-NORBERG
Kartbl: 126	Aktuell : 860110
LKAB prospektering	Skala 1:20000 Rapport B86-13 bil. 6

pabsoft/jmb



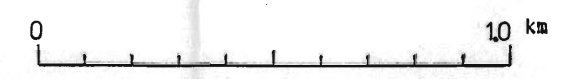
126 AVESTA

Koordsys: LMV
 Origo: X= 0 Y= 0
 Azimut: -0.00 gon



**GEOKEMIKARTA
 MORÄN <0,1 MM
 KOMPOSITER AV
 3 TILL 6 PROV
 ANALYS: ICP-NJO**

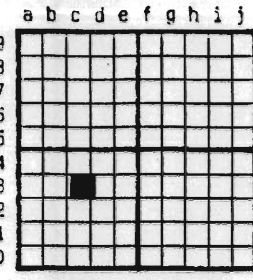
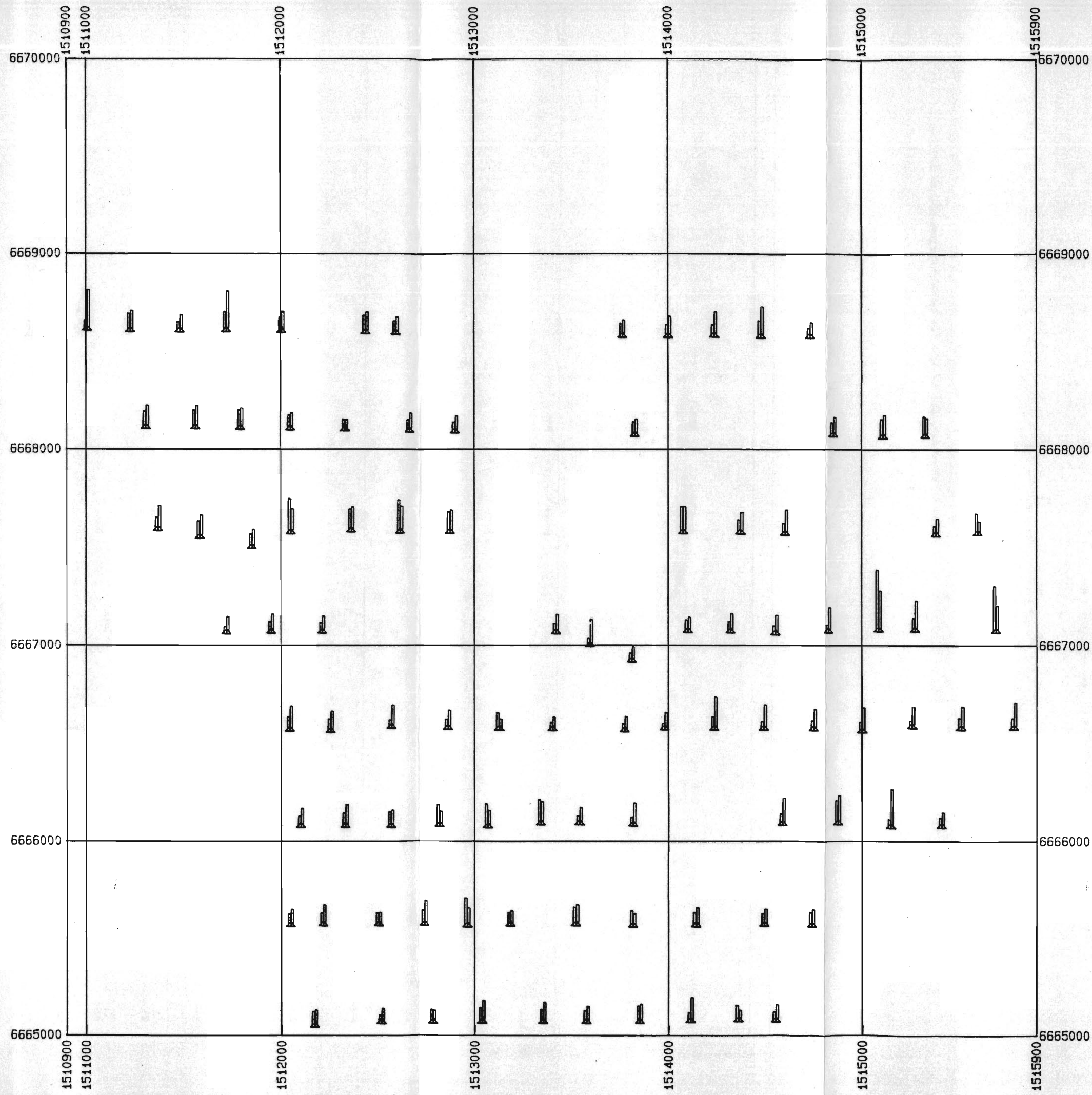
Zn Pb **Haltskala**
 Zn 50 ppm/cm
 Pb 50 ppm/cm



TJÄDERBERGET

Ansv: DC	Proj.nr : 3801-NORBERG
Kartbl: 126	Aktuell : 860110
LKAB prospektering	Skala 1:20000
	Rapport B86-13 bil. 7

pabsoft/jmb



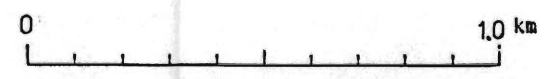
126 AVESTA

Koordsys: LMV
 Origo: X= 0 Y= 0
 Azimut: -0.00 gon



**GEOKEMIKARTA
 MORÄN <0,1 MM
 KOMPOSITER AV
 3 TILL 6 PROV
 ANALYS: ICP-NJO**

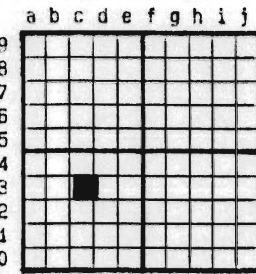
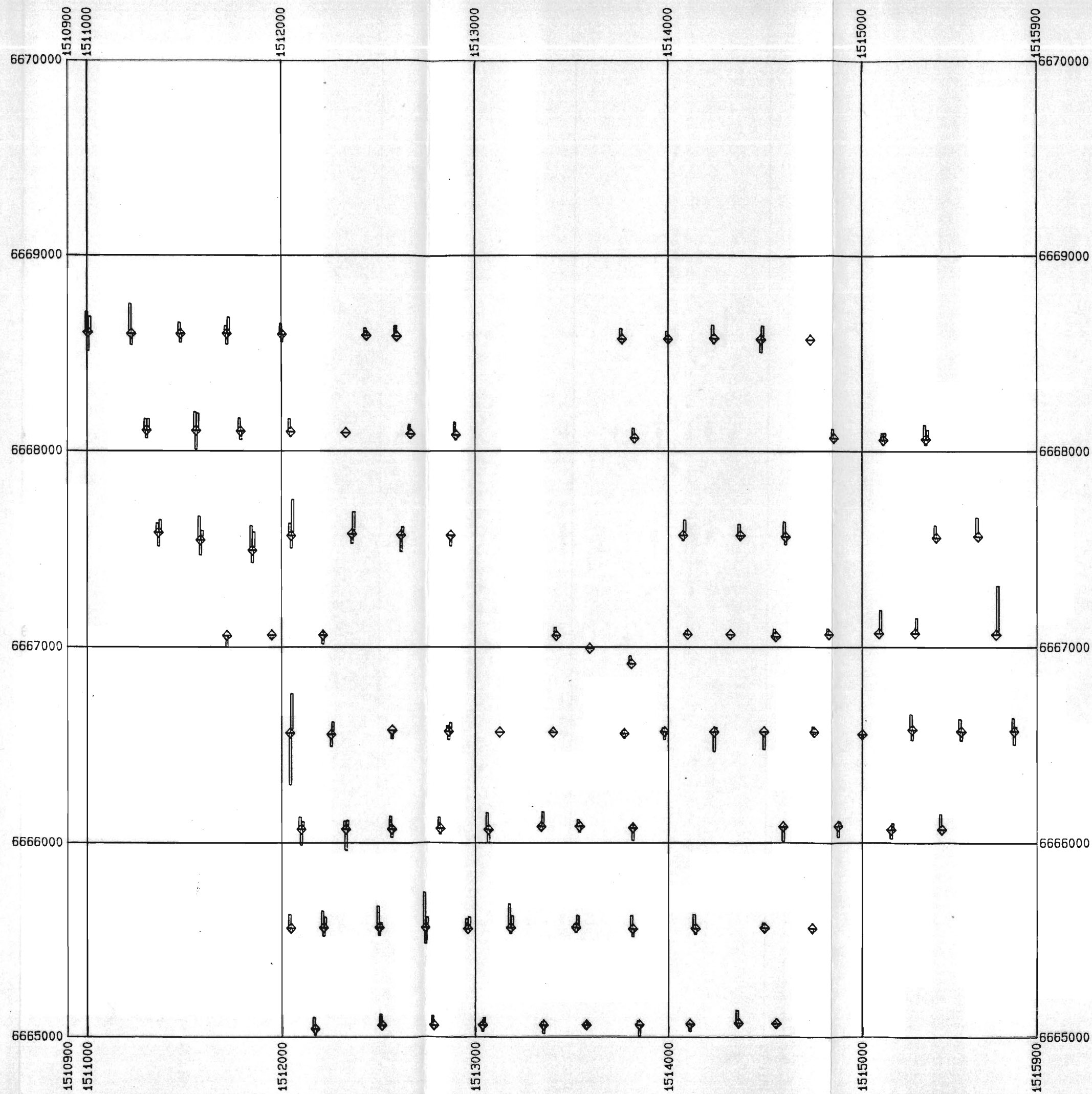
P Li **Haltskala**
 P 1000 ppm/cm
 Li 20 ppm/cm



TJÄDERBERGET

Ansv: DC	Proj.nr : 3081-NORBERG
Kartbl: 126	Aktuell : 860113
LKAB prospektering	Skala 1:2 0000
	Rapport B86-13 bil. 8

pabsoft/jmb



12G AVESTA

Koordsys: LMV
 Origo: X= 0 Y= 0
 Azimut: -0.00 gon



GEOKEMIKARTA
MORÄN <0,1 MM
KOMPOSITER AV
3 TILL 6 PROV
ANALYS: ICP-NJO

Ca, Fe Haltskala
 Ca 0.1 %/cm
 Fe 0.2 %/cm
 Mg 0.1 %/cm

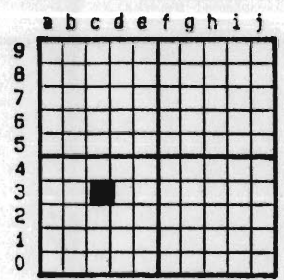
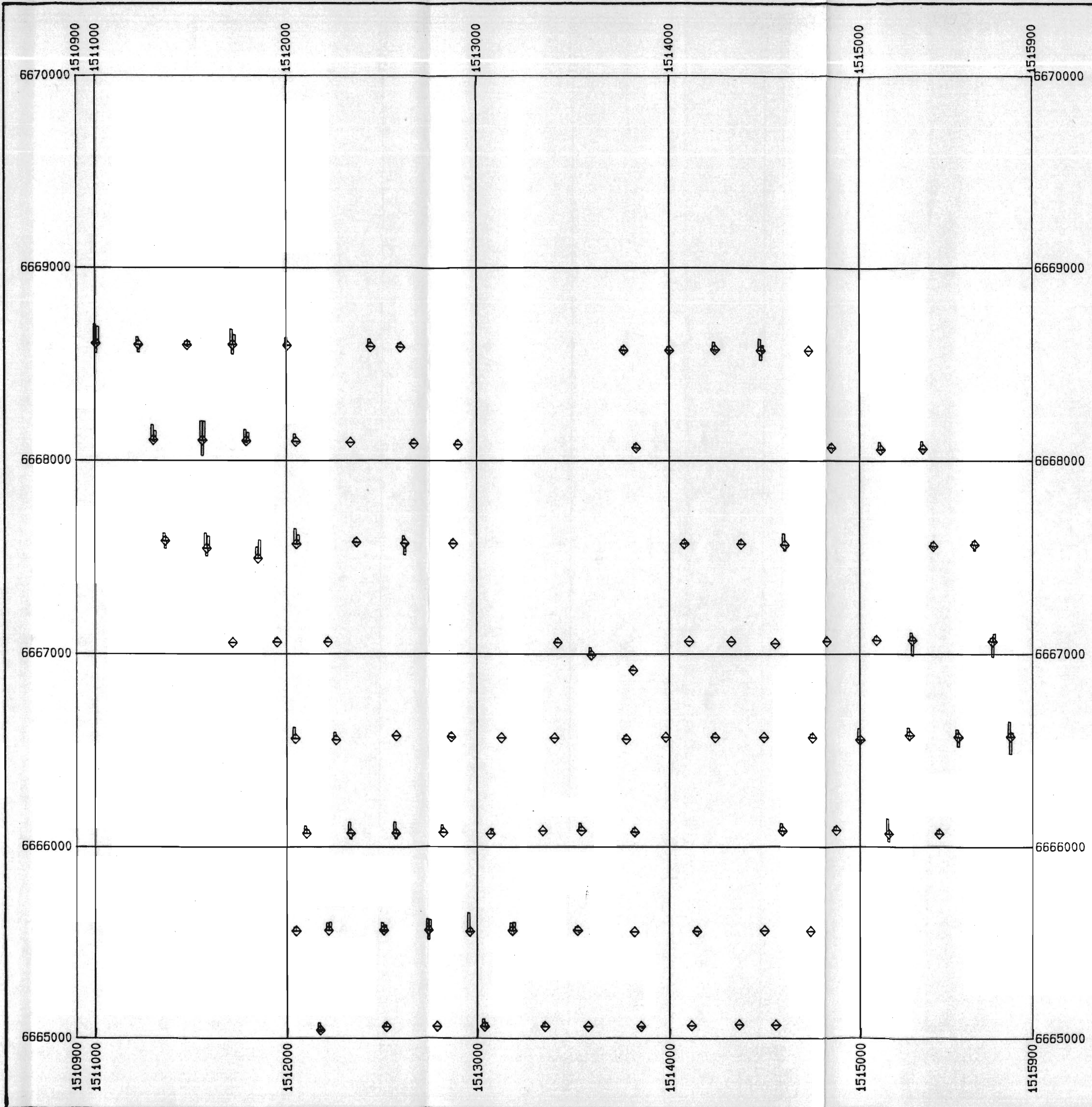
Mg Nollnivå
 Ca 1 %
 Fe 2.5 %
 Mg 0.5 %



TJÄDERBERGET

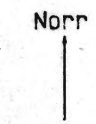
Ansv: DC	Proj.nr : 3081-NORBERG
Kartbl: 12G	Aktuell : 860113
LKAB prospekter Ing	Skala 1:20000 Rapport B86-13 bil. 9

pabsoft/jmb



126 AVESTA

Koordsys: LMV
 Origo: X= 0 Y= 0
 Azimut: -0.00 gon



**GEOKEMIKARTA
 MORÄN <0,1 MM
 KOMPOSITER AV
 3 TILL 6 PROV
 ANALYS: ICP-NJO**

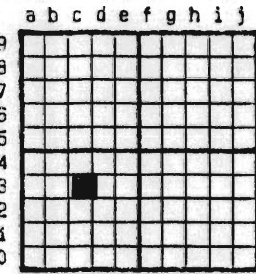
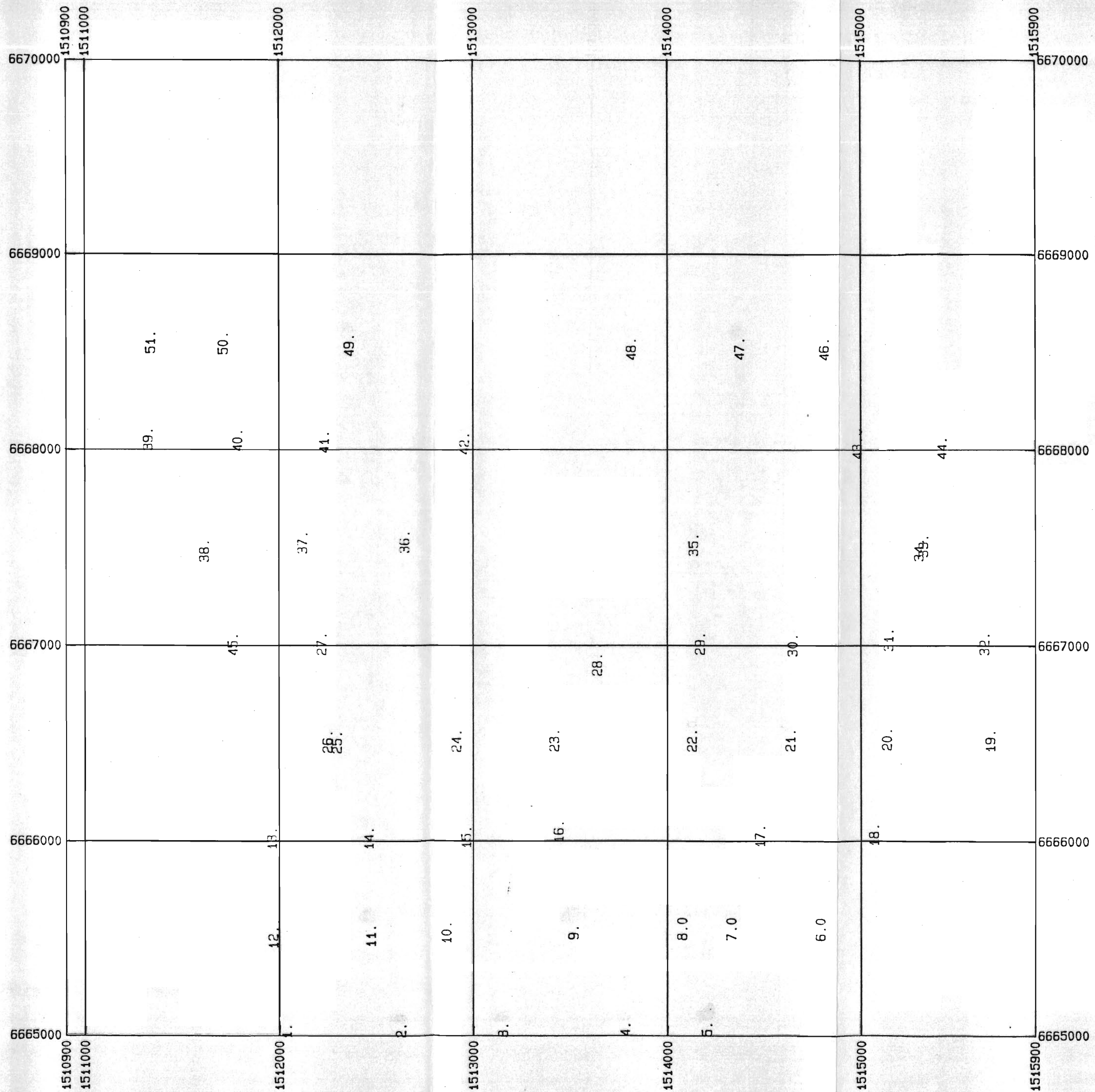
	Co V	Haltskala
		Co 5 ppm/cm Ni 10 ppm/cm V 50 ppm/cm
	Ni	Nollnivå
		Co 5 ppm Ni 10 ppm V 50 ppm



TJÄDERBERGET

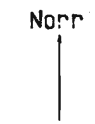
Ansv: DC	Proj.nr : 3081-NORBERG
Kartbl: 126	Aktuell : 860113
LKAB prospektering	Skala 1:20000
	Rapport B86-13 bil. 10

pabsoft/jmb

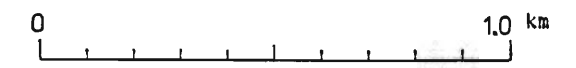


126 AVESTA

Koordsys: LMV
 Origo: X= 0 Y= 0
 Azimut: -0.00 gon



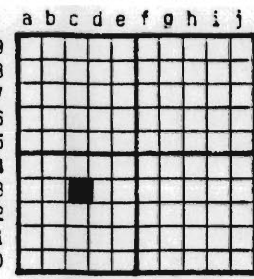
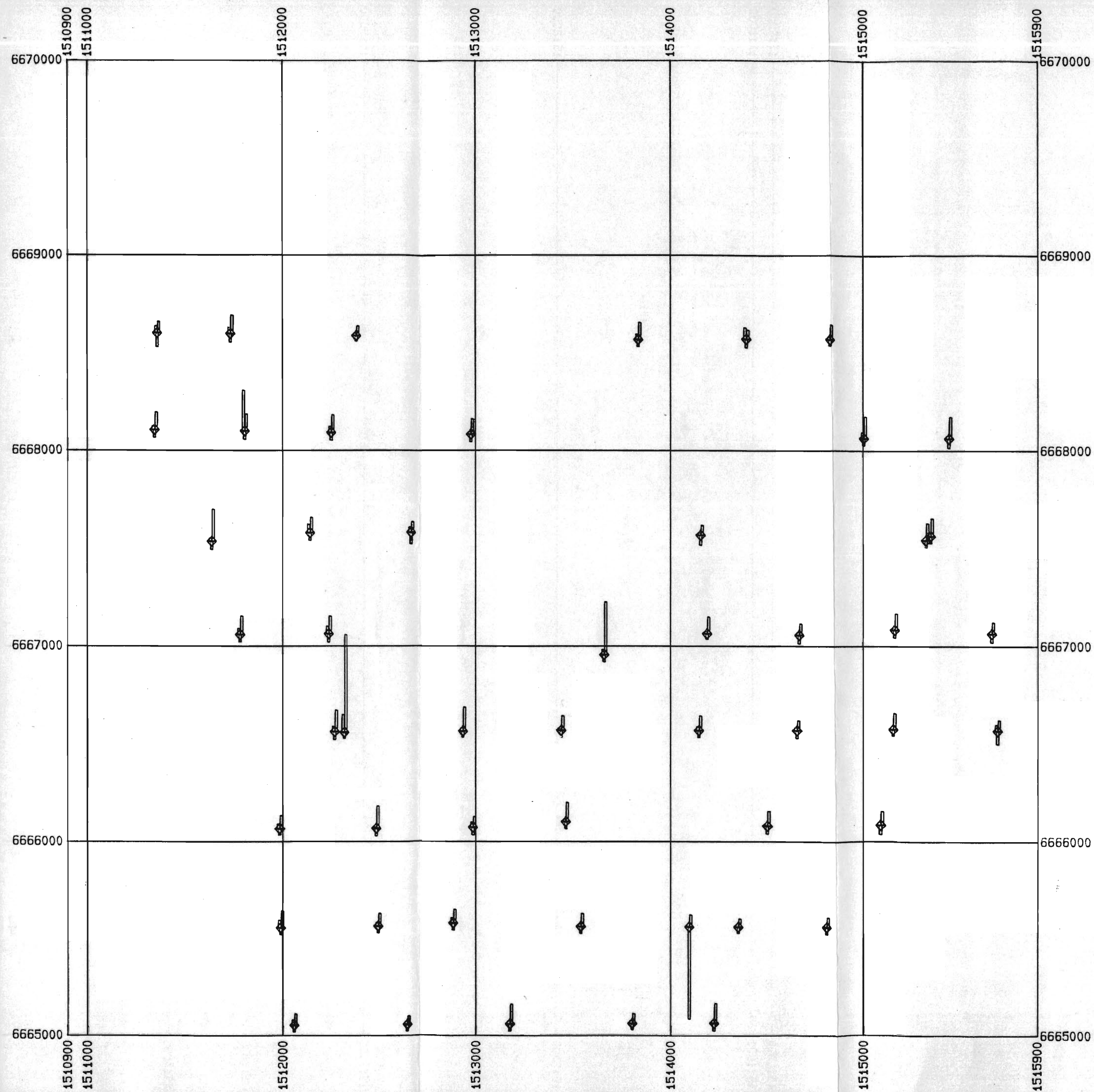
PROVNUMMERKARTA
 LÖPNUMMER
 SERIE: 83GNG1
 NR: 001 - 051



TJÄDERBERGET

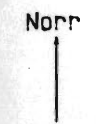
Ansv: DC	Proj.nr : 3081-NORBERG
Kartbl: 126	Aktuell : 860114
LKAB prospektering	Skala 1:20000
	Rapport B86-13 bil. 11

pabsoft/jmb



126 AVESTA

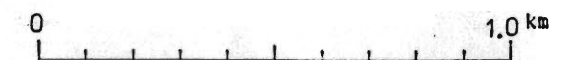
Koordsys: LMV
 Origo: X= 0 Y= 0
 Azimut: -0.00 gon



GEOKEMIKARTA
MORÄN <1.0 mm
GULDHUNDS-
ANRIKADE
ANALYS: ICP-NHC

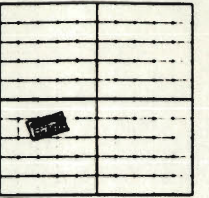
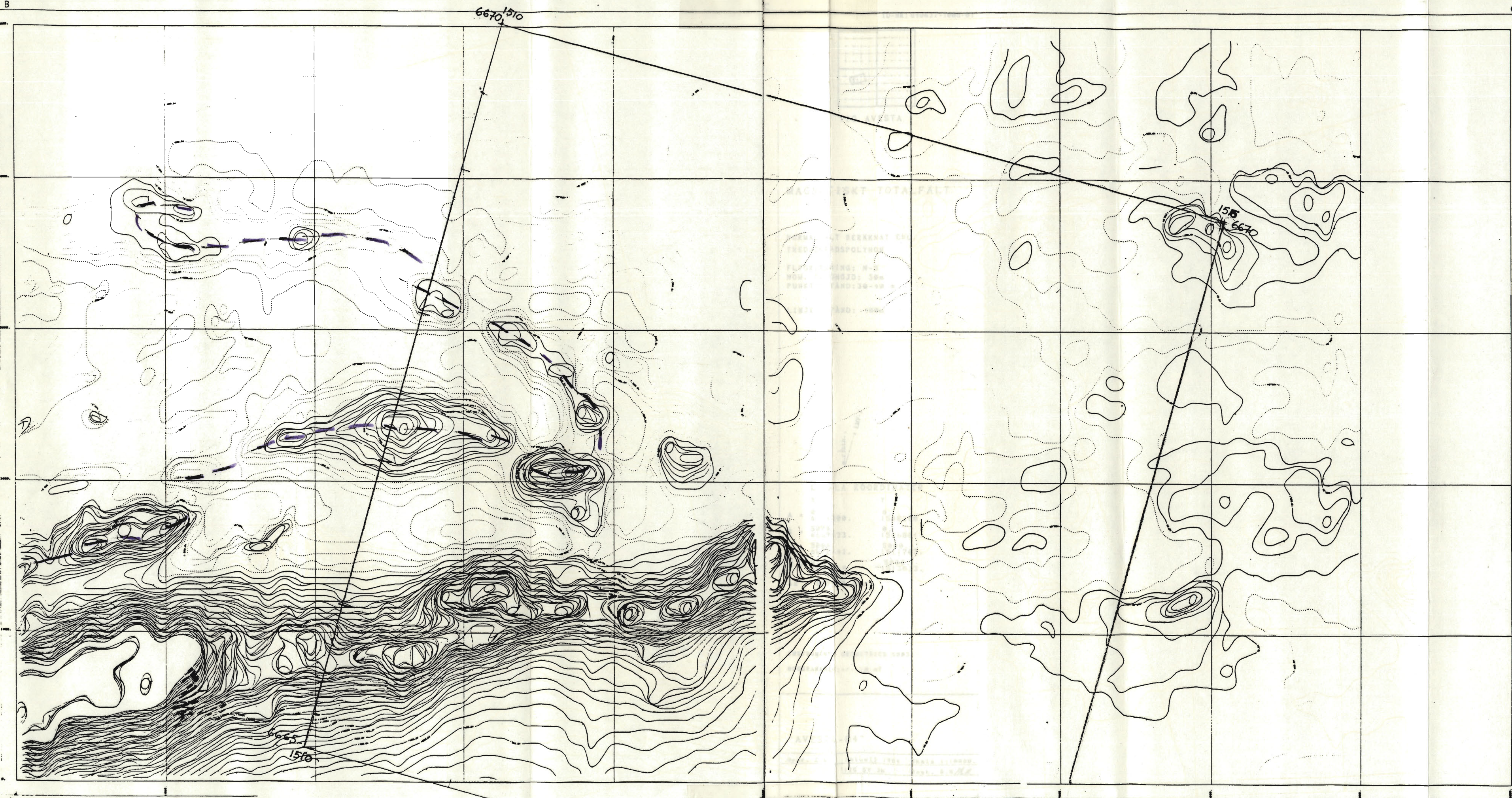
Cu, W Haltskala
 Li

Cu 50 ppm/cm
 W 50 ppm/cm
 Li 50 ppm/cm



TJÄDERBERGET

AnsV:DC	Proj.nr : 3081-NORBERG
Kartbl: 126	Aktuell : 860113
LKAB prospektering	Skala 1:20000 Rapport B86-13 bil. 12



12G AVESTA

MAGNETISKT TOTALFÄLT

NORMALFÄLT BERÄKNAT ENL. TREDJEGRADSPOLYNOM

FLYGRIKTNING: N-S
NOM. FLYGHÖJD: 30m
PUNKTAVSTÅND: 30-40 m

LINJEAVSTÅND: 100m

markn., Luv-y

LOKALA KOORDINATER

	X	Y
A = 0.	6664300.	5000. 1513023.
B = 5000.	6669123.	5000. 1511703.
C = 5000.	6671762.	10000. 1516526.
D = 0.	6666939.	10000. 1517846.

Az = 383.00 gon

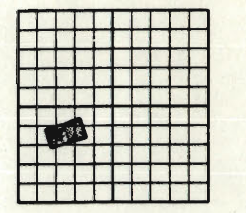
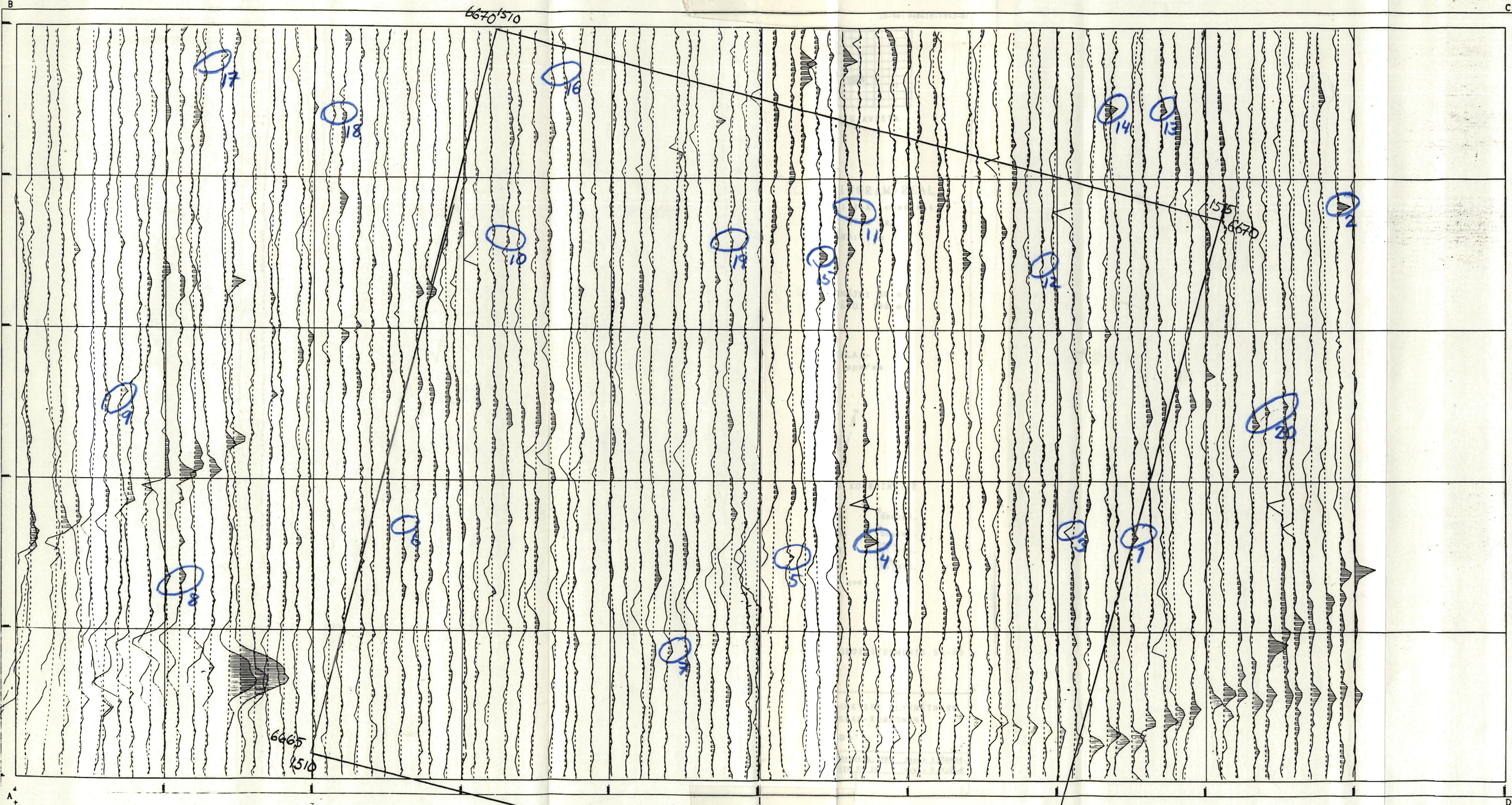
INSTRUMENT: GEOMETRICS 6803

NOGGRANNHET: +/- 10 m

Bilaga 13

"AVESTA-84"

Uppr. E.M. Aktuell 1984 Skala 1:20000.
12G SV 2b-3C Best. B.M.H.H

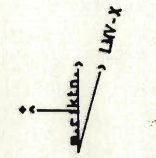


126 AVESTA

FLYGSLINGRAM-REAL
 SPOLKONF.: X-X, coaxialt
 FREKVENNS: 3720 Hz
 SPOLAVSTÅND: 17m

NOM. FLYGHÖJD: 30 m
 LINJEAVSTÅND: 100 m

ANOMALISKALA:-
 FSVR: 25. ppm/mm



LOKALA KOORDINATER

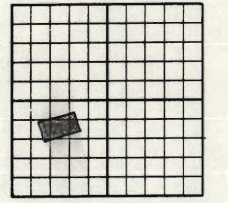
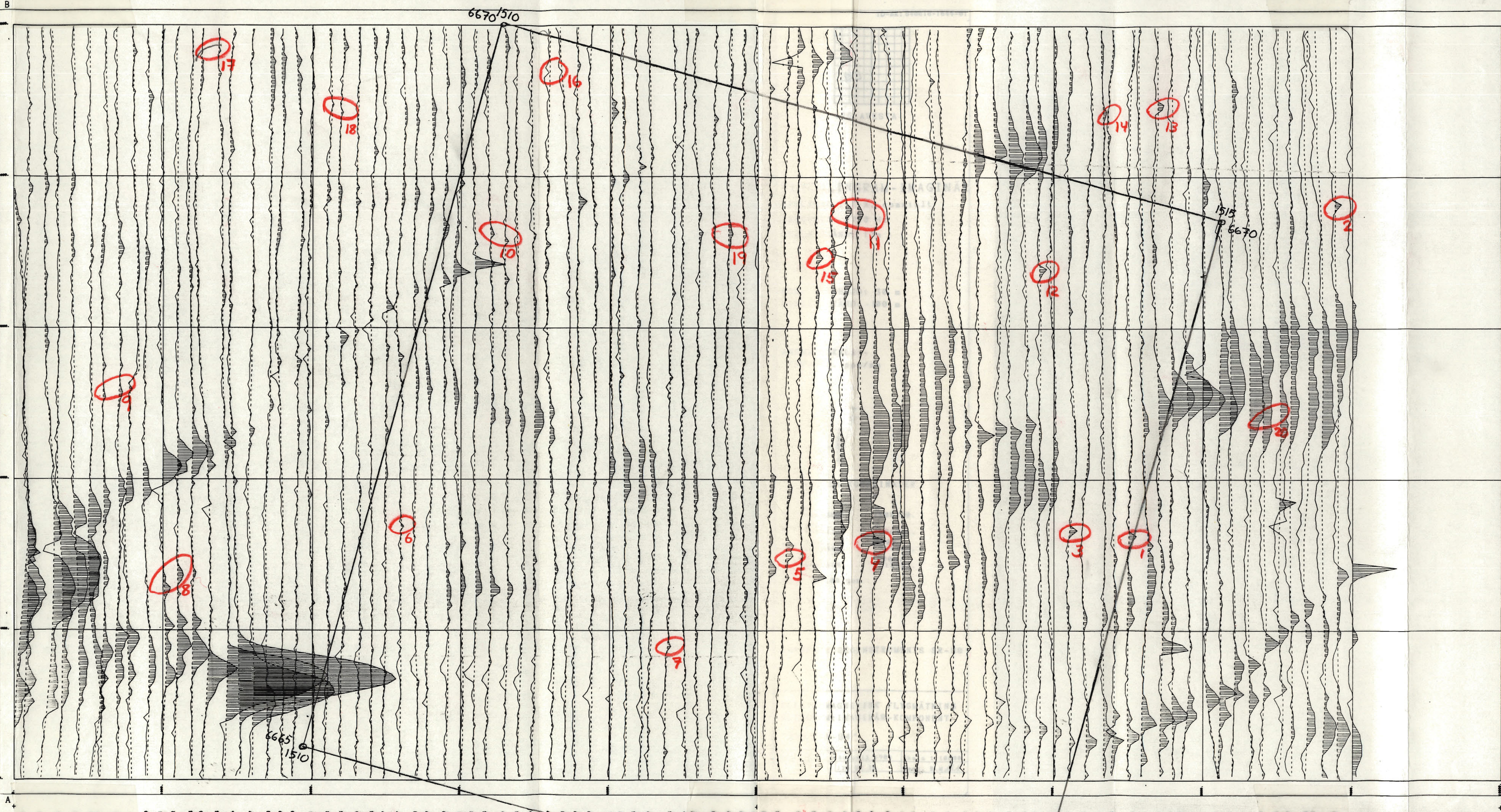
	X	Y
A =	6664300	5000 1513023.
B =	5000	5000 1511703.
C =	6671762.	10000 1516526.
D =	6666939.	10000 1517846.

Az = 383.00 gon

INSTRM.: GEONSTRUMENTS SR-80

ELEKTROMAGNETISK FLYGMÄTNING
 SLINGRAM: REAL-KOMPONENT
 "AVESTA-84" Bilaga 14a

Uppr. E.M. Aktuell 1984 Skala 1:20000.
 126 SV 2b-3c Best. B.M./M.

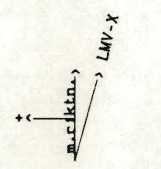


12G AVESTA

FLYGSLINGRAM-IMAGINÄR
 SPOLKONF.: X-X, coaxialt
 FREKVENNS: 3720 Hz
 SPOLAVSTÅND: 17m

NOM. FLYGHÖJD: 30 m
 LINJEAVSTÅND: 100 m

ANOMALISKALA:-
 FSVI: 25. ppm/mm



LOKALA KOORDINATER

	X	Y
A =	6664300	5000. 1513023.
B =	5000. 6667123	5000. 1511703.
C =	5000. 6671762.	10000. 1516526.
D =	6666939.	10000. 1517846.

Az = 383.00 gon

INSTRM.: GEOINSTRUMENTS SR-80

ELEKTROMAGNETISK FLYGMÄTNING
 SLINGRAM: IMAGINÄR-KOMPONENT

"AVESTA-84" Bilaga 14 b
 Uppr. E.N. Aktuell 1984 Skala 1:20000.
 12G SV 2b-3c Best. B.W.M.N.

Förteckning över slingramanomalier

(Norberg 3081)

Anomali nr	Re ○	Im ○	Typ Re/Im	Geologi	Anm.
1	x	x	neg.båda	leptit	tydlig enpunkts-anomali
2	x	x	-"-	okänd	-"-
3	x	x	Pos/neg	leptit/pegmatit	omvänd Re-komp.
4	x	x	neg/neg	granit	sediment ??
5	x	x	-"-	leptit	rel. svag
6	x	x	-"-	leptit	mycket svag
7	x	x	-"-	granit	rel. svag
8	x	x	-"-	cordieritglimmerskiff.	2-punktsanomali
9	x	x	-"-	okänd	svag Im-komp.
10	x	x	-"-	okänd	
11	x	x	-"-	okänd	utbredd anomali
12	-	x	-/neg.	okänd	endast Im.
13	x	x	pos/neg	okänd	
14	x	x	-"-	okänd	svag Im-komp.
15	x	x	-"-	okänd	
16	-	x	-/neg.	okänd	2 linjer svag.
17	x	(x)	Re/-	okänd	tveksam
18	x	x	neg/neg	okänd	-"-
19	x	x	-"-	okänd	-"- mkt svag
20	x	x	-"-	okänd	sjö eller myr