



Bergvesenet rapport nr 6803	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Grong Gruber AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Grong Gruber a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Rapport kartlegging i UO 341				
Forfatter Heim, Johann G.		Dato År 18.03 1995	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Norsulfid Grong Gruber AS	
Kommune Røyrvik	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 19241	1: 250 000 kartblad Grong
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Jomaforekomsten Grongfeltet	
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Cu, Zn			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Gjennomgang av den gelogiske kartlegging av undersøkelsesort 341 (UO 341). Vedlagt snitt- og plankart				

Joma, den 15.03.1995

R A P P O R T

K A R T L E G N I N G I U O 341

OPPGAVE

Geologisk forbindelse mellom hovedfeltets malmer og sydfeltet's/Joma syd's mineraliseringer.

I RESULTATOVERSIKT

- a) Hovedfeltets strat. øverste malmsone fortsetter til sydfeltet i form av tynne sulfidstriper.
- b) Zn-malmen i tverrslag mellom +190 og +200 er en del av hovedfeltets stratigrafisk øverste malmsone.
Mektigheten her er tektonisk betinget.
- b) Forbindelsen mellom hovedfeltets strat. øverste malmsone og sydmalmen er i UO 341 tektonisk. Kontakten er blottet i tverrslag ved FM1462. Her er sydfeltets Cu mineraliserte klorittskifer skyvet/forkastet i en 30 g vinkel mot nord opp over hovedfeltets strat. øverste malmsone. Klorittskiferen tolkes med forbehold som Joma-mineraliseringens stratigrafisk laveste nivå.
- c) Sulfidmineraliseringen som er knyttet til klorittskifersonen i UO 341 (CMK-sonen) har en lignende litostratigrafiske oppbygning som sydfeltets malmsoner og ansees derfor med forbehold å være en marginal fasies av denne.
- d) Zn-sonen under den nordlige delen av sydfeltet kann m.i. tolkes som del av det nedfoldete hovedmalmnivå. Den forekommer sammen med BSA-sonen, en ledehorisont som avslutter hovedfeltets stratigrafisk øverste malmnivå.

II KARTLEGNINGEN

1.) Innledning

For å undersøke sydfeltet ytterligere og samtidig åpner muligheten for drift ble det drevet en undersøkelsesort UO 341 fra hovedfeltet $y=31340$ $x=94825$ $z=341,3$ mot SW. Den når sydfeltet ved $y=31192$ $x=94493$ $z=295,8$. Orten har en tverrsnitt på 80 kvm, faller med 1:10 og er ca 350 m lang. Orten er fremført til sydfeltet og befinner seg nå i malmsonen mot skjæringspunktet med BH 158.

Under driften fulgte man først de utkilende malmstriper fra hovedmalmen, berørte deretter en Cu-mineralisert klorittsone som hodt seg mest i takregionen, krysset en Zn-rik malmlinse, før man etter ca. 350m kom inn i sydfeltets mineraliserte klorittsone.

Som markering for kartleggingen ble det sprayet 5m merker. Nullpunkt er FM 1441. Plusverdier mot SW, minusverdier mot NE. Både vest og østsiden av UO ble kartlagt. Kartleggingen konsentrerte seg etter oppdragsgiverens ønske på de vesentlige data, som var nødvendig for å løse oppgaven. Arbeidet må derfor betegnes som en kartlegningsskisse. Det ble tatt 29 prøver hvorav 25 ble analysert.

2.) Beskrivelse

Geologisk informasjon:

Som nærmeste geologiske informasjon til tolkningen av de geologiske forhold ved begynnelsen av UO 341 foreligger to geologiske profiler gjennom hovedmalmen i E-W retning (bil. 1). Profilene slutter ca. 300m øst for UO 341 ortens begynnelse (ca. ved FM 1439). Profil x=94840 er profil mellom y=31830 og y=31670 og profil x=94760 er profil mellom y=31830 og y=31690.

Videre foreligger beskrivelser av BH 23 D og beskrivelse av malmsonene i BH 46 D, 47 D og 27 D (bil. 2), som alle skjærer gjennom nærområdet der hvor UO 341 begynner.

Begge ovefornevnte profilene viser en albitt-kloritt-serisitt skifer med py-diss. i det tektoniske liggen.

Som oftest assosiert med "cherts". Derover følger Cu-førende pyrittmalm med en svak sone med klorittskifer.

De geologiske forhold ved begynnelsen av UO 341 i seksjonen mellom -35 og +10 (bil. 3/4 ff) tilsvare mer eller mindre det som er tegnet opp i de to profilene og dette som kommer frem i diamantborhullene.

a) Hovedmalmsonens fortsettelse mot SW. - UO 341 mellom -35 og +55 (bil. 3/4, 5, 6)

Helt nederst over en tektonisk lite påvirket lysgrønn putelava med mørkegrønne hyaloklastittsømmer ligger en ca. 1-15 m mektig finbåndet sekvens (i cm scala) bestående av en veksel mellom gråbrune kvartsittiske (chert) lag med finfordelt pyritt (py) og pyrotitt (po), lag med finkornet po og py og lag som består fortrinnsvis av albitt og viser lokalt en pen epplegrønn farge. (loc. typ. er ved nullpunktet ved vestveggen). Sonen avkortes med BSA-sone (båndet sulfid assosiasjon). Denne sonen avslutter Jomaforekomstens massive sulfidsoner i strat. hengen.

På østveggen er sonen mere utydelig og enkelte steder vanskelig å identifisere. Tektonisk under BSA-sonen ligger også her lysgrønn putelava.

BSA-sonen kan være i direkte kontakt med malmsonen eller være adskilt gjennom en eller flere meter med putelava.

Hovedmalmens mass. sulfidsoner kiler tilsynelatende rask ut mot SW: De ved - 35 flere m mektige kislage blir rask mindre mektig, deler seg i flere gren, fliser opp og tynner ut. Enkelte grener fortsetter noen meter som kvartsslirer eller som kvarts- eller klorittfylte sprekker. I umiddelbar kontakt med kislage er grønnsteinen klorittomvandlet. Det gjelder også endel av sekvensen i tekt. hengen til hovedmalmsonen.

Mellom 0 og +10 ligger en sterk tektonisert avsnitt. I fortsettelsen av hovedmalmsonen og over BSA-sonen dukker det opp små linser og korte lag med chert og en mengde med kvartsslirer, korte foldete lag med mass. sulfid-striper og skyer med sulfid disseminasjon.

Det er sannsynlig at chertene er en lateral fortsettelse av hovedmalmens mass. sulfidlagene. Man finner dem enkelte steder nærmest infiltrert i hverandre. Chertene er gråbrune, består av kvartsittisk material er gjennomstøvet av pyritt og inneholder meget lite magnetitt. Lyse kvartsslirer med utydelige grenser er vanlige. Der hvor chertlagene uttynner fortsetter gjerne en sterkere klorittomvandlet stripe.

BSA-sonen synker ved +05 på vestsiden under sålenivået. På samme sted kiler de siste sammenhengende mass. sulfidstriper til hovedforekomsten åpenbar ut men sonen fortsetter med mass. sulfidlinser og disseminasjonskyer og synker parallel til BSA-sonen under sålenivået.

Grønnsteinen over hovedmalmnivået er i de første metrene en mørk og lys båndet sekvens. De lyse båndene kan være keratofyriske tuffitter eller et resultat av albittomvandling. Sekvensen kan være lokalt sterk tektonisk gjennombeveget.

Mellom +10 og +20 tiltar tektoniseringen betydelig. På begge sider ser man chertlag og rester av mass. sulfidstriper lagt i meterstore folder. (FA: N-S -nærmest F3).

Mellom +20 og +55 er forholdene noe roligere. Til +30 observeres på vestsiden in til flere dm mektige chertlag i flere høydenivåer i en mer eller mindre breksjert og foldet putelava. På østsiden finnes det mellom +20 og +25 enda en dm tykk mass. sulfidlag som er assosiert med chertlinser.

Like over sålenivået til UO 341 forløper den båndete sekvensen tilsynelatende lite forstyrret.

Mellom +30 og +40 tiltar igjen foldetektonikken. Det er F2 systemet som er fremtredende her. Kvartsslirer og skyer med py-disseminasjon trær opp på begge sider av orten. Subvertikale sprekker mellom +40 og +45.

Mellom +45 og +55 dukker en diss. sulfidsone opp fra sålenivået på begge sider av orten. Skyer med py-diss. følger tekt. over denne sonen. Den båndete sekvensen er her også sterk tektonisk deformert, (brekjert) og kloritt/serisitt-omvandlet.

b) Cu mineralisert klorittsone (CMK-sone). - UO 341 mellom +55 og +185 (bil.3/4, 5, 6)

Mellom +55 og +65 ligger den øverste pumpetverrslag på østsiden av UO 341.

Ved +55 kommer fra vestveggen takregion en sone med rustflekker inn på orten økende i retning mot syd. Den synes også i taket i den inneste delen av pumpetverrslaget og senker seg derifra mot SE. Sonen er en Cu-mineralisert klorittskifer - CMK-sonen. CMK-sonen ligger tektonisk over chertnivået som tolkes som en distal fasies til hovedmalmen og over den båndete sekvensen.

Sonen begynner i det tekton. ligg med massive - semimassive fin- til middelskornige bånd av po og py med linser og slirer av cpy (ca. 10 - 30 cm). Derover følger en slags kvarts-kloritt breksje med cpy matriks. Derover gjentar seg lignende horisonter som alle ~~er~~ ligger i en total klorit og serisittomvandlet myk bergart. I alt kan sonen være mellom 3 og 4 m mektig. Sonen inneholder også mange opp til 50 cm store chertboudiner som kan følges langs hele horisonten. Horisonten senker seg ned til 2,5 m over sålen på vestsiden og på ca. 3,5m på østsiden. Den har sin tilsynelatende største mektighet ca. ved +80 og tynner etterhvert ut mot +120. Sonen kan følges inn i lastetverrslaget ved FM 1448 hvor den igjen forsvinner i taket. Her kan det observeres hvordan et po/cpy - bånd tynner ut og går

over i en chert type mineralisering. Det ser slik ut at hele sonen mister her noe av sin kloritt-karakter. Retningen til den maksimale mektigheten er 380 g NW. I sonens tekton. ligg forløper en diss. sulfid-sonen med en rekke paralelle chertlag og - lameller ledsaget av striper med pyritt og kvarts men alt i en lysgrågrønn sterk kloritt og serisittomvandlet matriks. Mellom CMK-sonen og diss.-sonen ligger det 2m med mer eller mindre kloritt- og serisittomvandlet putelava. Fra Lastetverrslaget ved FM 1448 (punkt +135) til +185 følger UO den båndete sekvensen som her er lite omvandlet.

CMK-sonen ansees som det laveste nivå i Joma-forekomstens malmstratigrafi. Slike klorittsoner kan være deler av "feedersystemet". Klorittsonens regionale utbredelse her indikerer imidlertid at den er dannet gjennom reaksjon med havvannet over soner med sterk varme tilførsel. Z Z

c) Massiv Zn-malm - Zn-mineralisert nivå. - Mellom +185 og +345. (bil. 3/4, 5,6)

Like syd for +185 åpner seg på vestveggen en flere m mektig kislinse som kan studeres i pumpetverrslag II ved FM 1452. Tverrslaget ligger i østveggen og begynner ved +190. Linsen har en maksimal mektighet på ca. 3m og en lengde på ca. 15-20m. Linsens draging er 380 g NW med 15-20 g fall mot NW. Mektigeten er forårsaket gjennom F2 folding av det opprinnelig 50 - 80 cm mektige sulfidlaget.

Bemerkensverdig er linsens høye Zn-gehalter ved samtidig lave Ag gehalter. Herifra er det boret to hull gjennom kislinnen med 19 og 33 g stigning mot øst. Analysen viser Zn-gehalter opp til 5% mens Cu gehaltene overstiger ikke 1,3% og Ag gehalter ikke 23ppm.

På grunn av den tektoniske sonen ved +160 som har hevet den sydlige delen med malmlinsen en ukjent distanse oppover, er den litostratigrafiske tilordningen av Zn-malmlinsen ikke så uten videre klar. Siden BSA-sonen ligger tektonisk under hovedmalmsone og også her ledsager Zn-mineraliseringen burde denne Zn-mineraliseringen være en sydvestlig utløper av hovedmalmsone strat. øverste malmsone.

BH 189 D gir ytterligere indikasjoner for den litostratigrafiske plasseringen til Zn-mineraliseringen. BSA-sonen er også her observert. Tekton. over den ligger en putelavasekvens på ca. 20m og derover en Zn-dominert pyrittmalm av typen hovedfelt med 1,31 % Cu og 2,04% Zn. (20m høyere ligger en 10-15m mektig klorittsone som for sin del plasserer kompaktisstripen til hovedfeltnivået.). Dette tyder sterk på at Zn-malmen er en del av hovedfeltet. Overmektigheten av klorittskiferen og den mellomliggende putelava kann ha tektoniske årsaker (borhullet går her midt mellom forkastningssonene).

I den tekton. hengen til Zn-malmlinsen følger en flere dm mektig kloritt/serisitt sone med mange tynne cm sukkerkornete karbonatstriper som blir i tekt. hengen avsluttet av en dm tykk chertlag.

På vestveggen dør kissonen tilsynelatende rask ut og går over i en tynn chertlignende stripe som ettehvort også forsvinner. En analyse av en slik chertåre ved +206 viser 0,03 Cu og 0,68 % Zn! Tynne linser og spredte striper med rel høye Zn-gehalter fortsetter sydvestover til den tektoniske grensen mot sydfeltet og indikerer så sonens fortsettelse.

Karbonathorisonten fortsetter på samme måten mot syd. Tekt. under horisonten ligger 2m med lysgrønn putelava som er ledsaget i tekt. ligg av skyektige soner med sterk py-diss. Lengre ned forløper BSA-horisonten som her er sterk py-førende og ved siden av endel klorittomvandling også er sterk serisittisert. Sulfidgehaltene i de nevnte zoner avtar noe mot syd.

Vestveggen gir ytterligere opplysninger til Zn-sonens oppbygning. Sonen starter her ved sprekkesonen ved +185 med en tynn sone med rustflekker som fortsetter sydover. Mellom +200 og +210 kommer sonen såpas ned at den kan studeres direkte. Helt nederst i orten finnes det putelava med rikelig sulfider i hyaloklastittrimmene. Så følger en sone med tynne sulfidstriper og chertlinser. Analyse av en sulfidstripe ga 0,05% Cu og 3,36% Zn!. Tektonisk derover følger sonen med sukkerkornete karbonatstriper med kvarts og py-diss. i en kloritt/serisittmatriks. Over karbonatsonen følger en finbåndet sulfidanrikt kloritt/serisittsone med po py og cpy og tynne chertstriper - BSA-sonen. Mellom +220 og +225 forsvinner BSA-sonen sammen med den ledsagende karbonatsonen i taket.

Ved +246 kommer karbonatsonen ut av sålenivået og forløper mer eller mindre parallel med sålen i den nedre halvdel av UO mot sydfeltet. Den litostratigrafiske sekvensen er her imidlertid invertert: BSA-sonen med eplegrønne ab-lameller, po-lameller og kvarts/py striper danner her liggen. Derover følger karbonathorisonten og derover en klorittomvandlet sone med spredte cm tykke korte mass. sulfidstriper og -linser som ledsager karbonatsonen helt til kontakten med sydfeltet. Sulfidstripene med en spesiell mørkebrun farge og som ikke har chertkarakter er prøvetatt flere steder (bil. 9 og 10).

+300 vestv. 0,40% Cu - 2,68% Zn - 12 ppm Ag (prøve 20)
+250 østv. 0,16% Cu - 0,20% Zn - 02 ppm Ag (prøve 19)
+305 vestv. 0,03% Cu - 0,10% Zn - 13 ppm Ag (prøve 21)
+275 østv. 0,06% Cu - 0,88% Zn - 03 ppm Ag (prøve 22)
+276 østv. 0,12% Cu - 1,03% Zn - 09 ppm Ag (prøve 25)
+335 vestv. 0,14% Cu - 0,22% Zn - 04 ppm Ag (prøve 24)

Analysen viser at karbonatsonen ledsages hele veien av svak Cu og en sterkere Zn-mineralisering.

Utenom sulfidstripene i UO 341 er dette mineraliserte nivå dokumentert i BH 189 D BH 88 D, BH 87 D, og 82 D. Bortsett fra BH 189 D viser alle diamantborseksjoner to! Zn-mineraliserte soner som begge er ledsaget av en horisont som etter loggene kan interpreteres som BSA-sone.

Fra UO 341 er det dessuten boret mot heng og ligg i fire profiler. Hullene som er boret nedover går samtlige gjennom det mineraliserte Zn-nivå som ligger delvis under UO 341 og delvis under den nordlige delen av sydfeltet (bil. 8).

Profil x=94500

BH 3182 (+100 g) indikerer her BSA-sonen ca. 19m over taket til UO 341.

Analysen er imidlertid bare 0,04% Cu - 0,05% Zn - 3ppm Ag.

BH 3183 (-100 g) gjennomskjærer massiv Zn mineralisering av 1,27 m mektighet og 1,01% Cu - 7,46% Zn - 40ppm Ag med en tydelig BSA-sone i tekt. hengen! d.v.s.

invertert i forhold til den sydlige delen av UO 341 hvor BSA-sonen ligger tekt under mineraliseringen.

Tre hull er boret med -56 g og -37 g og 23 g mot øst, to hull med -34 g og -23 g mot sydpst. Alle disse hullene skjærer den mineraliserte Zn-sonen ca. 24 - 25m under UO 341 nivået. Alle viser BSA-sonen i det tekt. hengen.

Det går frem av mektighets/gehaltsfordelingen at sonen med maksimal mektighet som her også faller sammen med sonen av de høyeste gehalter forløper i retning mellom 390 og 280 g (400) svak stigende mot nord (dragningen). Dette er omtrent den samme retning som også Zn-malmen i pumpetverrslag ved +200 i UO 341 har. Men her ca. 15 g stigende mot syd! (foldetektonikken!). Markante foldningsakser med samme retning er også observert i sydmalmen.

Profil x=94540:

Her er det boret to hull vertikal opp og ned. BH 3181 (-100 g) viser den Zn-mineraliserte sonen 16,30m under nivået til UO 341 med 1.0% Cu - 1,1% Zn - 42ppm Ag.

Mineraliseringen er også her overlappet av BSA-sonen.

BH 3180 (+100 g) er vanskelig å tolke og burde relogges av und.

Profil x=94580:

Også her er det boret to hull vertikal opp og ned. BH 3179 (-100 g) viser py diss 16,50 m under UO 341 liggende tekt. under BSA-sonen. Det foreligger ingen analyse.

BH 3178 (+ 100 g) er vanskelig å tolke og burde relogges av und.

Profil x=94620:

Dette er profilet som går gjennom malmen i pumpetverrslag ved +200.

BH 3175 (+100 g) går delvis i forkastningssonen og er derfor av begrenset verdi.

To hull er boret ca 17m østover: BH 3176 (+19 g) og 3177 (+33 g).

Diskusjon

Mellom pumpetverrslaget ved +200 og +340 har man 3 Zn-mineraliserte nivåer som har en identisk litostratigrafisk oppbygning (bil xx) og er i invertert posisjon til hverandre. Nivåene tolkes som foldningsrepetisjoner av en horisont som er Joma-malmens stratigrafisk øverste mineraliserte enhet.

Det ble satt frem argumentet at Zn-sonen under UO 341 har høyere Ag verdier enn Zn-malmen i pumpetverrslag ved +200 og dette er sikkert riktig. Forholdene i den svake Zn-mineraliseringen i UO 341 mellom +200 og +340 som er fortsettelsen av Zn malmen ved +200 gir imidlertid et mere nuansert bilde.

Det ble sammenlignet 6 prøver fra Zn-sonen under UO 341 og 6 prøver fra UO 341. Resultate er at Cu verdiene for den underliggende sonen er 7,7 ganger høyere, Zn verdiene er 9,2 ganger høyere mens Ag verdiene er bare 7,2 ganger høyere enn i sonen mellom +200 og +340. Dette betyr at Ag gehaltene i UO er helt nøyaktig proportionalt Cu verdiene mens Ag verdiene er 20% høyere i UO mineraliseringen. D.v.s. Ag verdiene i Zn-sonen under Uo 341 er 20% lavere en tilsvarende verdier i den svake mineraliseringen i UO 341.

Det ble videre argumentert at Zn-mineraliseringen under UO 341 er elektromagnetisk isolert. Sonen mellom +200 og +340 som består av korte sulfidlinser og disseminasjon leder ikke strøm. Det er derfor ikke å forvente at det finnes en ledende kontakt mellom alle svak Zn-mineraliserte soner. Høye Zn-konsentrasjoner i et sulfidbånd kan dessuten nedsette ledningsevnen betydelig siden ZnS virker mer eller mindre som isolator.

Den regionale regional utbredelse av en Zn-dominert sulfidmineralisert (i forhold til Cu) nivå er vist i bilag 6 b.

den strekker seg fra borhullsklusteret mellom $x=94100$ og $x=94300$ (Sjapmelia) i en bredde av ca. 200m med 45 g mot NE. En tilsvarende sone men mye svakere utviklet går fra borhullsklusteret mellom $x=93500$ og $x=93620$ (Sjapmelia) med ca. 70 g mot WNW over hele Joma-sydfeltet.

Denne NE-retningen som er mer eller mindre sammenfallende med retnigen til CMK-sonens maksimale mektighet kan med forbehold tolkes som paleogeografiske "renner" eller avsenkninger som ligger parallel til "liniamentet" Joma-vulkanen er knyttet til.

Ba115

d) Sydfeltets kobberførende klorittsone (SKK-sone). - Mellom +345 og +410 (bil. 3/4, 5 og 6).

Kontaktsone

Horisonten med karbonattbånd, som med forbehold representerer det litostratigrafiske nivå til hovedfeltet, kan følges helt ned til kontakten med SKK-sonen. Grensen mellom de to enheter ligger i Tverrslaget FM 1462. I de siste metrene før tverrslaget tynner karbonatsonen på begge vegger sterkt ut men fortsetter som enkelte spredte bånd som ettehverv går over i "kvartsfasies". Samtidig med at karbonatsonen minsker sterk dukker tynne kisbånd opp og tiltar til flere dm mektighet mot syd. En analyse fra +210 øst gir 3.44 Cu og 1.21 Zn - 18ppm Ag en verdi som ikke ligger så langt fra hovedfeltets pyrittiske kobbermalm. Disse lagene er i tverrslagene (E og W) foldet sammen til en større "linse" (F3) som synes på nordveggen av det østlige tverrslaget og tilsvarende på sydveggen av det vestlige tverrslaget (bil.). Tekt. under sulfidhorisonten og delvis sammen med den er også en cherthorisont foldet sammen til klumpete boudiner. Det forekommer her mange tynne kvartsslirer som fører cpy-aggregater og som følger kvarts og chertårene. Både kisstriper og ekshalittene ligger i en tildels velbevart putelava uten noen tegn til sterkere omvandling.

SKK-sonen består av en nedre kompakt cpy- og en øvre mere disseminert cpy-sone. Begge ligger i en sterk spesialfoldet mørk klorittskifer. Skk-sonen er tektonisk avgrenset fra den ovenpå beskrevne sekvens gjennom en tydelig forkastningssone. Hovedforkastningen kommer fra taket like ved FM 1462 merken og senker seg med 30 g fall mot sålen til orten for å flate ut mot syd. Det synes også at skjærsonen fater ut mot N. slik at man observerer en sigmoidal struktur over tverrslagene fulle høyde.

På nordsiden av det vestlige tverrslaget kann man observere at klorittsonens mektighet minsker meget sterk. (tekton. årsaker?).

Hovedforkastningen synes å følge parallel til den nedre malmsonen mot syd.

SKK-mineraliseringen begynner i NE ved forkastningen som en tynn kvartssripe med

enkelte cpy-aggregater ca. ved +370 Ø (bil. xx). Etter 15m ved +385 Ø utvider seg sonen meget sakte og fremtrer her som kvarts/klorittbreksje med cpy-matriks. Dem øvre disseminerte malmsonen utvikler deg av en sone med tynne kvartsstriper og py og cpy disseminasjon i forløpet av noen få meter mellom +390 og +395 Ø.

Mineraliseringen

SKK-mineraliseringen ligger for det meste i to nivåer:

a) En nedre 1-4 dm mektig kvarts/klorittbreksje med cpy-matriks. Denne sonen er rammet inn av en grovkornet pyrittsøm av noen cm tykkelse som på ytterkanten går over i en tynn søm av meget finkornete grå sulfider (bil. 5) For det meste er randsonene oppspist av sentralsonen. Sonen har forgreninger eller apofyser nedover i en lysgrågrønn klorittsone. Her forefinnes også kisårer av hovedmalmtypen (mere sjeldent).

b) En øvre ca. 1m mektig sone av sterk foldet klorittskifer med sterk cpy-diss. Stuffen ved +407 viste en tilsvarende oppbygning som den nedre sonen: Kvarts/klorittbreksje med cpy-matriks i sentrum (ca.80 cm) sømnet av bånd med grovt py og på grensen mot den ikke mineraliserte klorittskiferen en tynn søm med meget finkornete grå sulfider. En analyse av denne sulfidsømmen ga 0,89% Cu og 0,06% Zn (P18).

Begge malmhorisontene er adskilt gjennom en 1,5m mektig lag av tett foldet klorittskifer. Klorittskifer følger også i hengen til det øvere mineraliserte nivå. Med en noe diffus grense følger over klorittskiferen en båndet grønnstein (muligens putelava).

SKK-sonen her tolkes (F.M.Vokes) som en avsetning av sulfider under et tynnt slam-lokk over en utstrakt tilførelseskanal.

Tolkning av klorittsonen som en del av en tilførelseskanal er noe problematisk siden sonen har en streng stratabundne karakter. Alle diamantborprofiler dokumenterer sonens beliggenhet på grensen av to geokjemisk ulike grønnsteintyper. - En veksel i lavakjemien tyder på en hvilepause i vulkanens aktivitet og dermed på egnede betingelser for dannelse av massive sulfidforekomster -.

Noen bemerkninger til de tektoniske fenomene

Bergartsekvensen i UO 341 strøker med ca. 380 g NW og faller med 15 - 20 g mot SW. UO 341 krysser lagdelingen i spiss vinkel. Med en avsenkning på 1:10 følger den mer eller mindre lagdelingens fall (lagdelingen er her indikert gjennom putelavahorisonten og materialveksel i den vulkanoklastiske sekvensen).

Sekvensen er synlig foldet i dm - 10m skala. Fremherrskende FA er på 380 g og på 80 g med varierende fall. respektive F2 og F3. I tillegg forefinnes en 40 g retning som faller ca. 25 g NE.

E-W soner med åpne vannførende sprekker finnes mellom +180 og 190, videre ved +345 og flere steder i sydmalmem.

(+400 o.a.). Det bør gjøres oppmerksom på at slike åpne sprekker kan ligge sammen med gamle skær- eller forkastningssoner og delvis eller helt skjule dem. Ved gamle tektoniske

soner er primærsammenføyning i en lagpakke ødelagt. Ved den minste påkjenning vil det foregå bevegelser i disse sonene som på denne måten blir til permanente svakhetssoner.

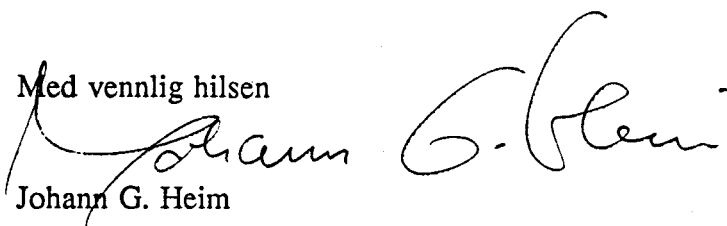
Ved en av "sprekkene" ved +186 har det foregått bevegelse slik at den sydlige delen er hevet i forhold til den nordlige delen. Spranghøyden er vanskelig å vurdere men det dreier seg om flere meter og opp til flere 10er meter. Geologien på vestveggen på begge sider av forkastningen er helt forskjeldige: Syd for forkastningen ved +186 (plansje 9 V) finner man soner med diss. sulfider som ikke er indikert på nordsiden. Noen av de parallelle sprekkene har tynne mylonittsoner på "liggsiden". Allikevel er vertikalforkastninger ikke "med" i den lokale tektoniske stilen (hittill!)

Grensen mellom sydfeltets klorittskifer og hovedfeltet er markert gjennom en forkastning. Forkastningen i den vestlige tverrslag indikerer klart at syddelen er sunket ned. Forkastningen har en tilnærmet sigmoidal form. Den flater ut under taket mot nord samtidig flater den tilsynelatende ut mot syd like over sålen. Forkastningen er ledsaget av en mengde subparallele bevegelsessoner - mange med harnisk og kvarts/karbonatslirer. Klorittskifersonen ser ut til å kile ut i taket mot nord. Den er ikke jaktatt i BH 3182. Om klorittskifersonen fortsetter må spranghøyden være omtrend 30m (se klorittskifernivå i BH 198 D). Uansett er klorittsonen her i "feil nivå". Malmstratigrafiens øverste nivå kan ikke plutselig gå over i malmstratigrafiens laveste nivå untatt at klorittsonen her tilhører til et annen noe yngre feedersystem (som L.B.Løvås antydte). I dette tilfelle ville en lignende sone over sydvestspissen være en tidligere konvergensdannelse til sydfeltet noe som virker svært usannsynlig. Ved denne tolkningen oppstår også problemer med tilordningen til den nedre Zn-malmen.

Forkastningen faller også her sammen med et mer eller mindre vertikalt vannførende sprekkesystem som på dagsoverflaten kan spores morfologisk. Et tankekors er at Zn-mineraliseringen under den nordlige delen av sydfeltet fortsetter mot syd tilsynelatende uten avbrekk.

Med vennlig hilsen

Johann G. Heim



Avsluttende bemerkninger og anbefalinger.

Hovedmålsetting for sydfeltet resp. den underliggende Zn-sonen bør være å få både tektonisk og stratigrafisk kontroll med mineraliseringene.

Som det forrige kapitel antyder finnes det enda en mengde "løse ender".

Jeg synes at man ved intens bruk av allerede eksisterende geodata kann komme et godt stykke på vei for å oppklare situasjonen omkring sydmalmens nordgrense og den underliggende Zn-malmen. Jeg ser derfor ingen umiddelbar nødvendighet for ytterligere boringer her.

Noen punkter vil jeg fremheve:

1. Det er meget viktig å visualisere problemene d.v.s. tegne opp lokale og ganske detaljerte geologiske profiler langs og på tvers til strøkeretning. Her kann man benytte seg av allerede eksisterende diamantborhull, stoffkartering med tektoniske målinger og tilgjengelig geofysikk/geokjemi/overflategeologi. Å gjøre dette med hjelp av data er fristende men innkjøringsperioden vil tar alt for langt tid. Det anbefales derfor ikke.
2. Studere utvikling og forandringer i de mineraliserte nivåer i tid og rom.
2. Identifisere flere ledehorisonter - som må foreligge i form av tuff- og tuffittvarianter, chertnivåer, "kotikule"- nivåer og markante materialveksel innen den avleirete sekvensen - og bygge en mere pålitelig litostratigrafi slik at man kan trekke ut viktige informasjoner også av borhullene som hittil ble betraktet som uinteressante.- (På denne måten "reaktiverer" man avskrevne investeringer.)-
3. Dernest bygge opp en paleogeografisk oversikt over sydfeltet (og senere hele Joma-regionen).
4. Analysere den tektoniske stilen i sydfeltregionen og kombinere resultatet med de paleogeografiske landvinninger.
5. Komme frem til et malmgenetisk konsept for sydmalmen for å kunne under utnyttelse av den tektoniske og paleogeografiske kunnskap styre malmletingen og skaffe data for driftsplanleggere.

Joma, den 18.03.95

Johann G. Heim

40 341

x = 94800

y = 31200

x = 94750

x = 94700

x = 94650

x = 94600

x = 94550

x = 94500

