GÅSTA
BORRKÄRNSGENOMGÅNG OCH MALMGEOLOGISK TOLKNING
NSG nr 91036

Rapport och arbeten utförda av

SVERIGES GEOLOGISKA AB

på uppdrag av NSG

© Sveriges geologiska undersökning (SGU)
(Geological Survey of Sweden)

SVERIGES GEOLOGISKA AB
Division Prospektering
Uppdragsgivare: NSG
S. Bjurstedt

PROSPEKTERINGSRAPPORT
Datum: 1991-04-08
ID-nr: PRAP 91509
NSGs ID-nr: 91036

GÅSTA
Borrkärnsgenomgång och malmgeologisk tolkning

SAMMANFATTNING

Basmetallmineralisering uppträder i en komplex stratigrafisk sekvens av amfibolitiska grönstenar, karbonatsten, skarn, skiffrar, kvartsiter, tuffiter och felsiter. Zink, bly och silver uppträder främst som ränder och disseminationer i övergångszonen mellan amfibolit och skarn. Relativt riklig förekomst av järnsulfider, ibland med något kopparkis och obetydligt zinkblände och blyglans, har noterats inom skiffrarna och ställvis även i skarn och felsiter. En kraftig silicifiering utgör den mest framträdande omvandlingen. Magnesia-omvandlingarna förefaller relativt lågtempererade med klorit som karaktäristiskt mineral. Undantagsvis kan emellertid en kraftig cordieritbildning iakttas. Begynnande strålstens-utbildning har noterats i ett fåtal fall.

Det som är okänt i detta område är det stratigrafiska läget då manganjärnmalmsnivån tycks saknas liksom grafitskiffrar. En något negativ faktor är även den relativt rikliga tillgången på yngre graniter och pegmatiter som slår igenom berggrunden. Det man uppenbarligen vet från området är att bimodal vulkanism förekommer och det hydrotermala systemet finns liksom en möjlig avsättningsmiljö med zink och bly.

Nyckelord: Zink-bly, vulkanogen exhalativ.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING Sida

SAMMANFATTNING

1. BAKGRUND 3

2. UPPDRAGET 3

3. UTFÖRT 4

4. GEOLOGISK BESKRIVNING 4

5. MALMBILDNINGSMODELL 8

6. SYNPUNKTER PÅ MÖJLIGA MALMLÄGEN 9

7. REKOMMENDATIONER 10

8. KOMMENTAR (F. Ros) 11

BILAGOR

1. Gåstaområdet; geologisk karta 1:50 000, SGU Af 103
2. Analyser; mineraliseringsprov från diken, Medinge, Tabell 1
3. Borrhåls- och dikeslägen; Medingemineraliseringen
4. Allmänna borrhålsdata. Tabell 2
5. Borrkärnsprov; bergartsklassificering. tabell 3
6. Förslag till borrhålsutsättning

1. BAKGRUND

Förekomst av sulfidmineraliseringar med basmetall är sedan långt tillbaka kända från Gåstaområdet, beläget mellan Frövi och Fellingsbro i Örebro län, kartblad 10F- 7-8 f-g (bil 1). I början av 50-talet utfördes undersökningar av Boliden i anslutning till Gåsta koppargruva. År 1980 påbörjade LKAB Prospektering (PAB) geologiska undersökningar. Vid blockletning påträffades scheelit. Området flygmättes av PAB med 100 m linjeavstånd. Under åren 1984-1986 utgjorde området ett delprojekt i LKABs och Sv BP Minerals joint-venture i Bergslagen. Därvid utfördes geologisk kartering, blockletning, markgeofysiska mätningar, geokemisk provtagning av morän och bergyta, grävningar samt borrning av 10 st hål 1985 och 8 st hål 1986. Vid undersökningarna påträffades först scheelit-mineralisering som visade sig ha ett oregelbundet uppträdande i skarn intill pegmatiter, med för små volymer för att kunna bedömas vara exploaterbara under rådande förhållanden. Mot bakgrund av en negativ marknadsprognos övergavs inriktningen mot scheelitundersökningar till förmån för basmetall. Borrningarna mot scheelitobjekt hade visat att viss mineralisering med zinkblände och blyglans uppträdde i övergångszonen mellan basiska , amfibolitiska bergarter och karbonatskarnlager. Mineraliseringstypen var ej åtföljd av de rikliga mängder svavelkis och magnetkis, vilka karaktäriserat stråket vid Gåvsta koppargruva. Mineraliseringar av den kisrika typen har sannolikt påträffats vid Bolidens tidigare undersökningar. Förekomst av en omagnetisk och icke eller obetydligt ledande mineraliseringstyp kunde emellertid innebära att även en relativt betydande malmkropp kunnat undgå upptäckt i det föga blottade området.

Vid bergartsprovtagning påträffades mycket höga halter bly och zink i ett prov nära Medinge. Kontrollprov i omedelbar närhet bekräftade resultatet. Två borrhål, nr 86005 och 86006, klargjorde mineraliseringstypen och dess sidobergartskaraktär. Mineraliseringen kunde vid grävning följas på en sträcka av ca 45 m. Den klipptes mot NO av en pegmatit. På grund av markförhållandena kunde zonen ej följas längre genom grävning.

Provtagning av stora sprängda prov i dikena visade mycket goda analysresultat, tabell 1 (bil 2). Provtagningen kan dock ej betraktas som systematisk och representativ eftersom stark vatteninströmning i den leriga marken förhindrade en önskvärd provfördelning. Proven ger dock en klar indikation på att höga malmhalter åtminstone ställvis existerar och ej är ovanliga i mineraliseringszonen. Ytterligare två borrhål nr 86007 och 86008 vars läge framgår av bilaga 3 borrades mot mineraliseringen innan join-ventureprojektet avbröts och undersökningarna därmed även avslutades. Vissa arbeten norrut vid Vanneboda hann emellertid utföras men ej slutrapporteras innan undersökningarna avslutades. Rättigheter och material från LKABs undersökningar i Bergslagen har därefter överlåtits till NSG. Undersökningsresultaten är relativt utförtlig avrapporterade i tertialrapporter. I samband med överlåtelsen utarbetades en sammanfattande beskrivning av projektet, 880505/SB, varvid även ett utkast till fortsatt undersökningsprogram redovisades.

2. UPPDRAGET

SGAB har uppdragit åt Geologisk Rådgivning AB att utföra en snabb geologisk tolkning grundad på LKAB-materialet med speciell inriktning på malmbildningsmodell och optimalt läge för mineralisering. Vid genomgång F. Ros, U. Hallgren, S. Bjurstedt den 7 maj diskuterades förutsättningarna och uppläggningen av en malmgenetisk studie.

Rapportunderlaget har befunnits vara relativt utförligt, varför någon ingående nybearbetning ej ansågs angelägen. Den tillgängliga tiden bedömdes för måluppfyllelse bäst kunna nyttjas genom studium av stratigrafi, petrografi, omvandlingar och mineralisering i borrkärnor som underlag för upprättande av en malmbildningsmodell och för bedömning av möjliga malmlägen.

3. UTFÖRT

Borrkärnor från området har eftersökts, genomgåtts och provtagits. Viss fotografisk dokumentation har skett. Borrkärnorna som ursprungligen förvarades i PABs förråd i Grängesberg har till en del förflyttats till ABS borrkärnsarkiv vid Stollberg. Vissa kärnor har planerats överföras till SGUs centralarkiv i Malå. Vid kontroll befanns emellertid att transport ej skett så som uppgivits från SGU. Aktuell förvaringsplats samt allmänna borrhålsdata framgår av tabell 2 (bil 4). Borrkärnorna nr 86005 och 86006 har ej påträffats. Dessa två hål är slagna grunt mot Zn-Pb-mineraliseringen vid Medinge och vore av intresse för en eventuellt kommande mer detaljerad jämförelse av kemi och metamorf mineralogi och bör därför ytterligare eftersökas. Kärnorna nr 86002 och 86004 slagna mot scheelitobjekt ligger nära och parallellt med 86001 och tillför ingen information och har därför ej genomgåtts och provtagits. Samtliga övriga borrkärnor har genomgåtts och provtagits för jämförelse, som referens och för eventuell vidare mineralogisk och kemisk analys. Tvåhundra prov har uttagits och visuellt klassificerats, tabell 3 (bil 5).

Rapport- och arbetsmaterial har studerats med avseende på malmgeologiska aspekter. En geologisk beskrivning med försök till geologisk tolkning och uppställning av malmbildningsmodell redovisas i det följande. Synpunkter på möjliga lägen för malm diskuteras.

4. GEOLOGISK BESKRIVNING

Området är beläget på geologiska kartbladet SGU Af nr 103, Örebro NO, 1971. I beskrivningen av R. Gorbatschev ges en regional geologisk beskrivning. Uppgifterna om mineraliseringar är i denna knapphändiga och grundar sig på äldre uppgifter rörande främst Gåsta koppargruva. Malmbildningen är där uppfattad som epigenetisk och knuten till NNV-SSO-liga rörelsezoner.

Amfibolitiska bergarter utgör ett betydande inslag centralt inom Gåstaområdets berggrund. De omges av leptiter och leptitgnejser av såväl sedimentärt som surt vulkaniskt ursprung. Söderut avgränsas området av en postordovisisk förkastning som enligt SGU-kartbladet medfört en mycket kraftig förskjutning och diskordans. I nord och öst avgränsas området av det utbredda Fellingsbrogranitmassivet dock med en mellanliggande bård av gnejsig urgranit. I väster intruderar en ung fin-medelkornig granit i form av ett flertal mindre kroppar. Vid Ödeby i SV är en kupolformad struktur benämnd Ödebykupolen belägen.

Den består av en urgranit med central kärna av djupgrönsten. Denna struktur kan eventuellt ha förorsakat de i Gåstaområdet delvis starkt avvikande strykningarna i suprakrustal-formationen. Den regionala strykningen är ost-västlig medan Gåstaområdet företer varierande riktningar.

Området är mestadels dåligt blottat och utgörs till stor del av jordbruksmark. Jorddjupet är normalt 0.5-6 m. I samband med PABs arbeten företogs en tämligen omfattande bergyteprovtagning, varvid framkom att karbonatstenar och skarn utgör uthålliga relativt mäktiga lager. Tuffiter, kvartsiter och felsiter samt skiffrar ingår i lagersekvensen. Scheelit, ställvis med höga halter, förekommer oregelbundet i mindre ansamlingar i skarnen främst associerat med pegmatiter. I övergångszonen mellan amfibolit och karbonatskarn visade sig mineralisering med zinkblände och blyglans uppträda stratabundet. Till skillnad från tidigare kända mineraliseringar i området innehåller denna mineraliseringstyp endast underordnade mängder magnetkis och svavelkis.

Amfiboliterna är vanligen finkorniga och skiffriga. De är ofta bandade men även mer homogena varieteter förekommer. Skarniga band och sliror av någon cm mäktighet är mycket vanliga (ex prov 85003, 12,40 m) och tyder på att bergarten till väsentlig del torde vara suprakrustal och bestående av basiskt tuffmaterial som utgjorde ett betydande och under en tid dominerande inslag med kort avbrott under kontinuerlig avsättning av karbonatsten. Även finkorniga glimmerskifferinslag förekommer underordnat inom den borrade amfibolitenheten, vilket tyder på att avsättningen skett på relativt djupt vatten, (ex prov 85001, 18,15 m).

Under perioder av låg vulkanisk aktivitet kan omlagring och långsam tuffitisk avsättning i karbonatmiljön ha givit upphov till märgelstenar, som vid diagenes och metamorfos bildat bandade, skiffriga amfibolitvarieteter (ex prov 85009, 135,10 m). I det inre av amfibolitenheten förekommer även grövre, homogena, skiffriga amfiboliter liksom massformiga grönstenar. Dessa synes emellertid uppträda konformt i lagerserien såvitt det är möjligt bedöma från borrkärna, (ex prov 86008, 46,90 m). Det kan dock inte uteslutas att även gångar och lagergångar av amfibolit förekommer.

Intill amfibolitenheten följer en mäktig sekvens av skarn och karbonatsten. Sekvensen inleds av diopsidskarn följt av en blandbergart bestående av diopsid i en finkornig-tät silikamatrix. Bergarten är ibland slirigt bandad (ex prov 85003, 21,90 m) men ofta helt oregelbundet mixad (ex prov 85005, 54,80 m). Då den extrusiva basiska vulkanismen avslutats har exhalationer och kemisk utfällning av silikagel skett i den reducerande miljön, under avtagande temperatur. Sulfidimpregnationer förekommer. Med avtagande exhalationer övergick avsättningen därefter till en relativt ren karbonatsten. Denna utgörs nu av en ställvis vacker, vit till grågrön marmor, ofta ofikalcitisk. Karbonatsekvensen avslutas ofta med ett diopsidskarn, ibland granatförande, i granit och pegmatitnära lägen med vesuvian och wollastonit samt scheelit (ex prov 85003, 48,00 m).

Karbonatsekvensen följs av en skifferserie som inleds med kalcium-magnesiumrika, märgliga varieteter, ofta med skarniga band, sliror och linser. Den finkorniga bergarten innehåller kvartsitiska avsnitt (ex prov 85004, 57,80 m). Den blir ibland fingrynig och något amfibolitisk (ex prov 85007, 86,8 m). Samtidigt uppträdande av både biotit och muskovit är karaktäristiskt (ex prov 85010, 18,60 m). Kloritskiffer är vanlig. I enstaka fall med cm-stora, mörka blaster troligen cordierit (ex prov 85010, 42,25 m). Ljusa linser och ögonformade aggregat bildar karaktäristiska omvandlingstexturer (ex prov 85009, 40,40 m). Bergarten är ibland förgrovad, gnejsig eller fyllonitisk (ex prov 85010, 53,10 m), troligen som en följd av inverkan från de närliggande sena graniterna.

Det sura bergartsinslaget utgörs av felsiter, vars metamorfa dräkt gör dem svåra att klassificera till ursprunget. De är ofta gnejsiga och skiffriga. Flertalet torde utgöras av tuffiter avsatta dels tillsammans med karbonat dels med ler- och slamsten. Vissa varieteter kan vara rent metasomatiska bildningar förorsakade av de närliggande unga graniterna. Felsiterna visar ofta kvarts och/eller fältspatströkorn.

I kärna 85009 förekommer en relativt lång sektion med cm-stora linsoida, skära fragment i botten mot karbonat och därefter avtagande kornighet till nästan tät och gnejsig mot amfibolitkontakt. Detta skulle kunna vara ett läge relativt när ett mindre utbrottscenter med först lapilli och sedan allt finkornigare tuffnedfall. Sekvensen visar om tolkningen är korrekt att åtminstone i detta begränsade stratigrafiska snitt amfibolit överlagrar sura extrusiv och karbonat. Felsiterna uppträder emellertid i flera lager och såväl över som under karbonatsten. Vissa sura, finkorniga, korta sektioner kan antingen vara chertutfällningar eller sura tuffer (ex prov 85008, 60,90 m).

Flera borrhål avslutas i en medelkornig granitgnejs med kvartsströkorn. Pegmatiter slår igenom granitgnejsen. Frekvensen är emellertid relativt låg med hänsyn till närheten av sena granitintrusiv.

I det vid Medinge borrade stråket är strykningsriktningen i södra delen, kring 80°N, relativt enhetlig ost-västlig med medelbrant ca 45° stupning mot norr.

Amfibolit överlagrar här karbonatskarn, felsiter och skiffrar. I jämförelse med en normal bergslagslagerföljd skulle detta, att skiffrar förekommer under amfibolit, innebära att serien är överstjälpt. De skiffriga sekvenser som förekommer i t ex kärnorna 85007 och 85004 är emellertid inga utpräglade argilliter utan snarare slamstenar och siltstenar. De uppträder växellagrande med felsiter och har delvis skarniga inslag. De kan utgöra omlagrings-sediment i pausen mellan sur och basisk vulkanism. Åt öster, vid ca 1200E, böjer stråket åt sydost. Åt väster, vid ca 700E, blir stråkets västliga fortsättning okänd. Borrhålen är ansatta i amfibolit varför överlagrande bergarter är osäkra. Något åt nordväst, vid ca 1000N/500E ligger Medinge-mineraliseringen med NO-SV-lig strykning och flack NV-lig stupning. Det må observeras att om dessa båda partier sammanbindes med en enkel veckform kommer de mineraliserade skarnen att hamna på ömse sidor om amfiboliten, fig 1.

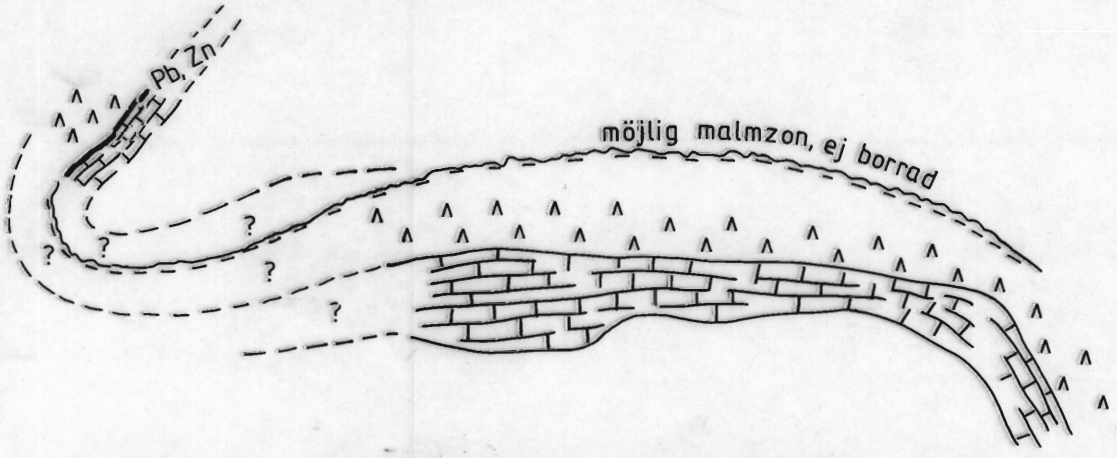


Fig 1

En intressant möjlighet är att Medinge-mineraliseringens karbonatskarn kan ha sin fortsättning norr om det ost-västliga stråket där även mineralisering kan ha undgått upptäckt. Alternativt kan det NO-SV-liga stråket utgöra en annan stratigrafisk zon. Det kan även tolkas som en kraftigt förkastad del av ett och samma stråk, fig 2.

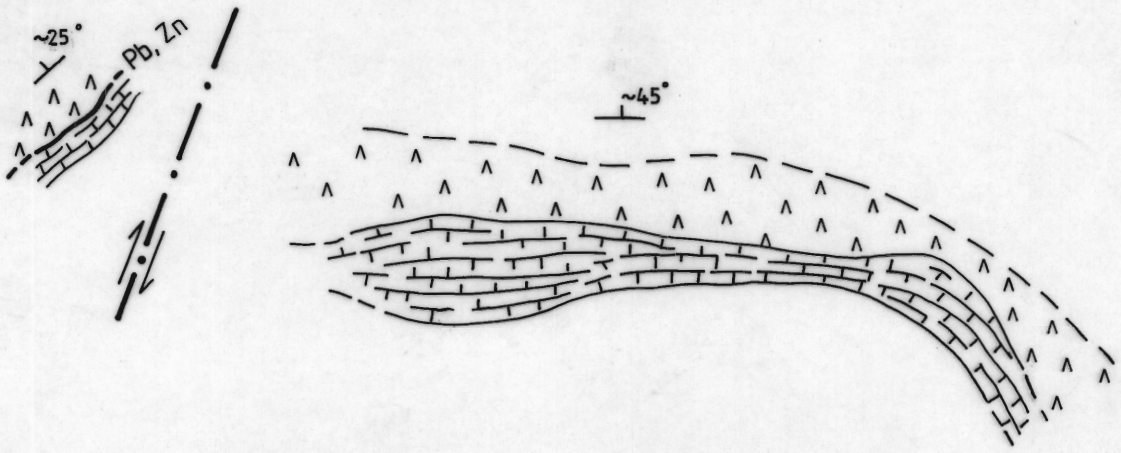


Fig 2

I sådant fall torde ingen större förlängning åt NO vara att förvänta. Möjligheten att Medinge-mineraliseringen skulle ligga på västra flanken av en flack antiform har antytts i tidigare rapporter, fig 3. Avsaknad av intrafoliala andragradsveck, liksom svårförklarad veckplansriktning talar dock mot en sådan tolkning.

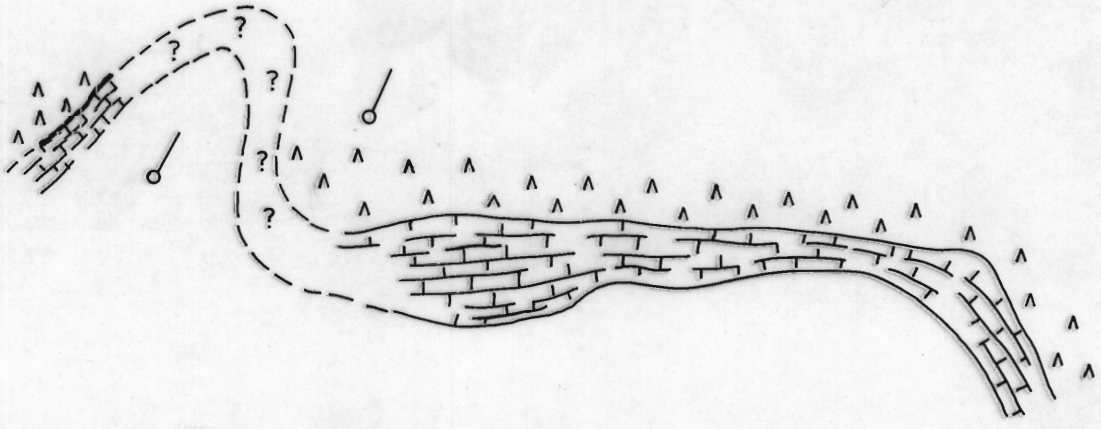


Fig 3

I Gåstastråket förefaller emellertid mäktigare och lerigare skiffrar förekomma exemplifierat av hål 85010 beläget i norra delen av den östligt stupande och NNV-SSO-strykande lagerserien. Skiffrarna ligger här öster om amfibolit och skarn. Amfibolitenheten är definitivt ej så mäktig och sammanhängande som SGU-kartan visar. Detta är bevisat dels genom bergyteprov och dels genom Boliden-borrningar på Gåstastråket, där bandade kvartsiter, felsiter och skiffrar upptar en stor del av den yta som betecknats som amfibolit på SGU-kartan.

5. MALMBILDNINGSMODELL

Gåstaområdets suprakrustalbergarter uppbyggs av tidigt proterozoiska vulkaniter växellagrade med karbonatstenar och skarn samt finkorniga kvartsiter, skiffrar och märgelstenar. Den vulkaniska aktiviteten har varit bimodal med basiska grönstenar och tuffiter samt sura felsiter och tuffiter. Avsättningen har skett submarint under en kontinuerlig karbonatsedimentation med samtidig utfällning av kemiska silikagel och efterhand via märgliga kvartsiter och slamstenar övergående i argillitisk sedimentation under sannolikt transgressivt skede efter avslutad vulkanism. Avsättningen förefaller ha skett i en relativt lugn miljö. Ströstrukturer inom de bandade-lagrade bergarterna är obetydliga. Grövre klastiter saknas i det närmaste helt.

Paleotopografin kan dock ha varit kuperad eftersom mäktighetsvariationer i strata förekommer över relativt kort avstånd.

Sulfideringen uppträder huvudsakligen som stratiforma ränder. Den har pågått under avsevärd tid och förekommer i såväl amfibolit och karbonatskarn som felsiter, kvartsiter och skiffrar.

Mineraliseringstypen i den av PAB borrade sekvensen är utpräglat distal med upprepade, tättliggande tunna zinkblände-blyglansränder och disseminationer. Vid Gåstagruvan förefaller enligt beskrivningarna malmtypen ha varit av mer proximal typ med kompakta järnsulfidkroppar och lager med koppar som huvudsakligt basmetallelement.

Det må betonas att borrhålen slagits på en begränsad lagerföljd som indikerats genom bergyteprovtagning och som endast utgör en mindre del av hela lagerföljden såväl över stratigrafin som lateralt inom området. Den längsta stratigrafiska profilen 85005+85006+86001 täcker knappt en <150 m mäktig lagerföljd. En upprepning av lagerföljden genom veckning är möjlig. Det kan heller inte uteslutas att sekvensen har likartade paralleller. Underlag för bedömning av eventuella hydrotermalsystems-omvandlingar saknas således. Den mest iögonfallande företeelsen är en silicifiering som emellertid till stor del torde vara en effekt av de sena graniternas inverkan med wollastonit och scheelitbildning och med viss lokal mobilisering av sulfider. Grov pyrit i sprickfyllnader och aggregat kan ofta ses överprägla magnetkisränder och disseminationer.

Tolkning av iakttagelserna i borrkärnor och bergytechips kan sammanfattas i följande punkter:

1. Bimodal vulkanism
2. Submarin avsättning
3. Reducerande miljö med karbonatavsättning och chertutfällning
4. Transgressiv utveckling
5. Lugn deposition
6. Långvarig hydrotermal exhalativ aktivitet
7. Tidvis riklig svaveltillgång.

Den generella malmmodellen är följaktligen vulkanogent exhalativ. Innan en detaljerad malmbildningsmodell för Gåstaområdet specificeras borde ytterligare kartbearbetning ske särskilt i Vannebodaområdet. Eftersom den stratigrafiska upp-ned relationen är oviss kunde genomförande av ett inledande, begränsat borrprogram ge väsentlig information i detta avseende och därmed ge säkrare underlag för modelluppställning.

En möjlig utveckling kan ha varit följande. I en relativt djup havsbassäng avsattes leriga och siltiga sediment, tidvis uppblandade med sura tuffer. I samband med intrusion av urgraniterna vid Ödeby i SV och Gillbergatrakten i NO bucklades bassängbotten upp, sprickbildningar uppstod och hydrotermal och sur extrusiv aktivitet tilltog. Därmed ändrades temperatur, Eh och pH i den marina bassängen som sannolikt blev något grundare och erhöll mer oregelbunden bottentopografi. Avsnörningar från havet kan ha skett lokalt. Viss sulfidtillförsel påbörjas men blir starkt utspädd under den snabba sedimentationen. Förhållandena övergår i karbonatfacies samtidigt som den sura vulkanismen avtar. Lugnare förhållanden inträder men exhalationerna fortsätter från det hydrotermalsystem som nu utvecklats mot maximal effekt. Silikagel utgör en betydande exhalationsfas. Ödeby utgör en "hot spot" där efter hand djupgrönsten tränger uppåt och genererar värme samt slutligen förorsakar basiska utbrott. Den basiska magman bidrar med svavel och basmetallelement som adderas till hydrotermallösningarna.

En NV-SO-lig zon för centrala emanationerna uppstår vid Gåsta, där proximal järnsulfid-kopparmineralisering bildas. Distalt avsätts zink och bly. När den basiska vulkanismen avtagit inträder en transgression och lersedimentation tilltar och ersätter karbonat-avsättningen. Exhalationerna fortsätter ännu en tid. Långt senare intränger granitkroppar i svaghetszonen mellan urintrusiven vid Ödeby och suprakrustalbergarterna. Metasomatiska förflyttningar äger rum, scheelitmineraliseringar genereras, sulfidmineraliseringar mobiliseras i någon mån och nya veckstrukturer bildas.

6. SYNPUNKTER PÅ MÖJLIGA MALMLÄGEN

Med avseende på stratabundna basmetallmineraliseringar föreligger ett distinkt objekt öster om Medinge gård, vid ca 500E/950-1000N i det lokala koordinatsystemet. I stora punktprov har halter som med god marginal torde uppfylla malmkrav påvisats. Den mineraliserade zonen är mer än 4 m mäktig enligt borrhålsdata. Blottning vid dikesgrävning tyder på att såväl halt som mäktighet tilltar mot NO där stråket sannolikt fortsätter norr om en genomslående pegmatit. Borrning av några korta hål NO om den påvisade förekomsten bör ge svar på frågan om objektets malmpotential. Ett djupare hål vore även av intresse för utrönande av såväl mineraliseringens som bergarternas och omvandlingarnas utveckling mot djupet. Mot SV är det öppna utrymmet till intrusiv granit endast ca 50 m. (Se vidare kommentar F. Ros sid 11).

I Vannebodaområdet ca 4 km NNV om Medinge föreligger magnetiska anomalier, vilka kan motsvara Gåstastråkets kiszoner och utgöra en första ledhorisont för sökning av en potentiellt malmförande horizont motsvarande Medingeläget. Moränprov från området har givit höga zinkhalter. Bergytechips visar att amfiboliter och karbonatskarn förekommer i området. En framställning av geologisk karta över Vannebodaområdet med hjälp av bergyteprovtagningen och utgörda markgeofysiska mätningar vore ett naturligt första steg för att ge optimalt underlag för borrhålsutsättning. Det är emellertid även möjligt att direkt borra med ledning av de befintliga resultaten. I så fall vore ett relativt långt hål av värde för att ge säker stratigrafisk information.

Med tanke på den i tiden uppenbarligen utsträckta sulfidtillförseln i systemet kan även andra strata än det vid Medinge påvisade, vara malmförande, vilket kan undersökas genom tät djupprovtagning i valda profiler eller genom kompletterande borrning anslutande till tidigare borrprofil. Om Medinge-mineraliseringen sammanhänger med Vanneboda existerar ett ca 5 km långt stråk med möjlig mineralisering.

Även vid Lillsjön, ca 2 km NV om Medinge har viss basmetallförhöjning i morän konstaterats. Bedömningsunderlaget är dock f n ej sådant att något borrnings- eller grävningsläge kan preciseras.

7. REKOMMENDATIONER

Det ställvis höghaltiga Zn-Pb-Ag-mineraliserade stråket vid Medinge kan undersökas i sin sannolika NO-liga fortsättning medelst två korta borrhål. Ett förslag till borrhålsplacering ges i bilaga 6. Vid positivt utfall föreslås därefter ett djuphål.

Med befintligt material som underlag föreslås framställning av en geologisk karta över Vannebodaområdet. Utförda geokemiska och geofysiska arbeten, över vilka kartor redan producerats, tolkas och avrapporteras som underlag för utsättning av ett relativt långt borrhål med geokemisk Zn-anomali som primärt mål.

För att uppfånga eventuella okända mineraliserade strata och för komplettering av den stratigrafiska informationen rekommenderas ett borrhål täckande intervallet mellan Bolidens profil hål BM4 och BM5 samt PABs hål 85007.

Kompletterande kemisk bergartsanalys och mikroskopering av något tiotal valda prov skulle väsentligt öka säkerheten i bergartsbedömningen och därmed tolkningen av malmbildningsförhållandena och den stratigrafiska utvecklingen. Detta gäller främst amfiboliterna och kvartsiter-felsiter.

Utgående från korrelation mellan nu känd geologi och flyggeofysik skulle en detaljtolkning av flygmätningarna bidra till strukturkännedom. Flyg SR-kartan visar svaga men dock följbara anomalier som eventuellt skulle kunna ge nya uppslag.

8. KOMMENTAR (F. Ros)

Det som är okänt i detta område är det stratigrafiska läget då manganjärnmalmsnivån tycks saknas liksom grafitskiffrar. En något negativ faktor är även den relativt rikliga tillgången på yngre graniter och pegmatiter som slår igenom berggrunden. Det man uppenbarligen vet från området är att bimodal vulkanism förekommer och det hydrotermala systemet finns liksom en möjlig avsättningsmiljö med zink och bly. De kisförekomster som tidigare är kända tolkas såsom stringerzoner.

De tidigare borrade hålen 86005 och 86006 har genom mineraliseringen öster om Medinge gård ej påträffats och därmed ej kunnat besiktigas. Tillgängliga analyser, tabell 1, visar dock så svaga halter att forsatt undersökning ej kan förordas. Möjligen kan fortsättningen av stråket mot NO, enl ovan, rekommenderas.

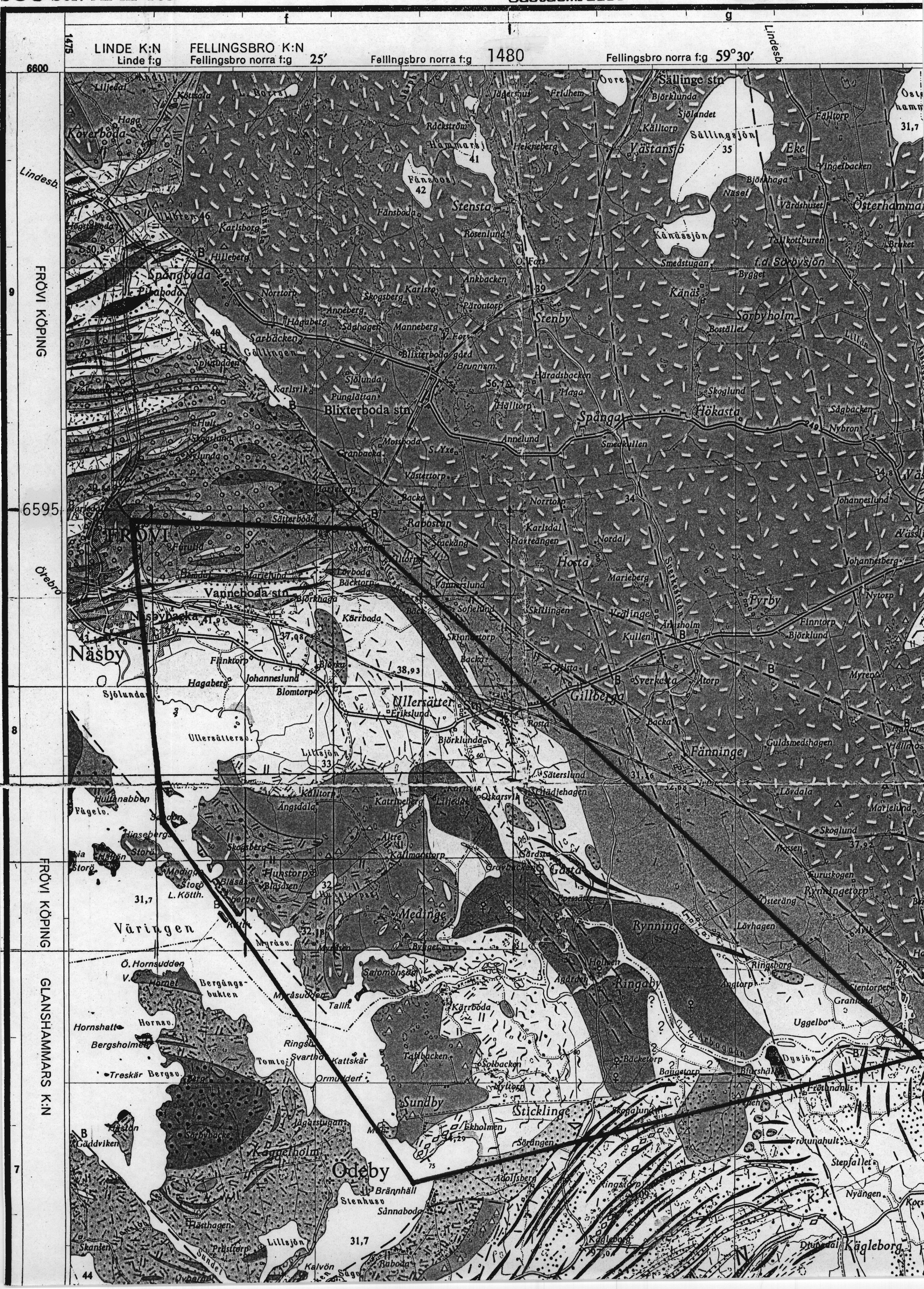
Tabell 1

Bh Gåsta 86005

Prov nr	Sektion	Tjocklek	Analyser (%)		
			Pb	Zn	Ag(g/t)
8648-903	21.63-22.63	1.00 m	5.11	4.79	111
8648-904	22.63-23.53	0.90 m	3.47	2.11	101
8648-905	22.63-23.53	1.00 m	0.15	1.41	17
8648-906	24.53-24.95	0.42 m	0.01	1.30	9

Bh Gåsta 86006

Prov nr	Sektion	Tjocklek	Analyser (%)		
			Pb	Zn	Ag(g/t)
8648-920	10.10-11.10	1.00 m	0.83	2.83	34
8648-921	11.10-12.10	1.00 m	0.51	1.03	13
8648-922	12.10-13.10	1.00 m	1.01	2.62	16
8648-923	13.10-14.10	1.00 m	2.53	3.10	94
8648-924	14.10-15.10	1.00 m	0.10	0.81	21


LINDE K:N
Linde f:g
FELLINGSBRO K:N
Fellingsbro norra f:g
Fellingsbro norra f:g
Fellingsbro norra f:g
1480
59°30′
25′
6600
6595
FRÖVI KÖPING
FRÖVI KÖPING
GLANSHAMMARS K:N
FRÖVI
Näsby
Blixterboda stn
Vanneboda stn
Ullersätter
Sällinge stn
Västansjö
Sällingsjön
Stensta
Stenby
Spånga
Hökasta
Hosta
Fyrby
Gillberga
Fänninge
Gästa
Rynninge
Ringaby
Medinge
Sundby
Sticklinge
Odeby
Väringen
Kägleborg

Medingemineraliseringen

TABLE 1. Area A. The Pb-Zn-Ag Prospect Summary of the analyses from the trenching.

Fig. 2 shows the locations and Table 3 gives a complete analytical list.

Sample No	Location		Analysis Pb%	Zn%	Ag ppm
8648-941	Trench 1,	497E/966N	3.3	4.8	30
-942	-"-	-"-	2.8	3.7	24
-943	Trench 1,	499E/965N	3.2	7.0	61
-944	-"-	-"-	2.5	3.7	45
-945	Trench 2,	515E/981N	13.1	3.5	125
-946	-"-	-"-	22.2	4.8	133
-947	-"-	-"-	18.2	8.2	70
-948	Trench 2,	514E/971N	3.7	3.7	73
-949	-"-	-"-	12.2	4.9	194
-950	Trench 3,	520E/991N	17.3	4.9	147
-951	-"-	-"-	16.2	4.1	96
-952	Trench 1,	Boulder	3.2	2.5	136
-953	-"-	-"-	9.3	1.7	40
-954	-"-	-"-	11.2	5.2	21

400E 450E 500E 550E 600E 650E 700E

1100 N
1050 N
1000 N
950 N
900 N

86008
86007
86005
o 86006

Boundary for wooded ground

25 30 25

Testprofile 500 E

ungefärlig riktning

525E

Pb-Zn

Deep bedrock sample

Testprofile 950 N

Drainage trench

LEGEND

- Detailed magnetic surveyed area
  The corners show the boundaries
- Two geophysical test profiles
- Pb-Zn-Ag mineralisation

450E 500E 550E 600E 650E

GÅSTA - Area A trenches
Diamond drill hole 86005 and 86006
Locations 86007, 86008

Kompl S Bjurstedt juni 1990

Drawn: C.Boström	Date: March 1986	Scale 1:1000
LKAB Prospektering	10F 8f	Report no B86-11

Tabell 2.

Borrkärnor Gåstaområdet

Bh-nr	Förvaring		Koordinat	Längd	Lutn.^{o}	Rikt.^{g}	
85001	Grängesberg	inne	870N/1100E	58.85	45	200	
2	-"-	ute	840N/1100E	33.30	"	"	
3	-"-	"	870N/1040E	67.45	"	"	
4	-"-	"	873N/875E	91.45	"	"	
5	Stollberg	ute	924N/811E	133.05	"	"	
6	-"-	"	860N/812E	94.70	"	"	
7	-"-	"	820N/1210E	87.20	"	250	
8	Grängesberg	inne	1480640/6589835	77.75	30	230	
9	-"-	"	1481040/6590045	146.20	30	260	
10	-"-	"	1480540/6590745	108.00	30	250	
86001	-"-	ute	800N/811E	65.90	45	200	
2	-"-	"	808N/781E	50.60	"	"	
3	-"-	"	800N/745E	60.10	"	230	
4	-"-	"	799N/846E	60.10	"	200	
5	?	-	1001N/495E	60.50	"	210	
6	?	-	972N/493E	32.05	90	-	
7	Stollberg	ute	1086N/458E	71.05		150	ungef.
8	-"-	"	1107N/426E	80.10		150	-"-

Tabell 3.

Referensprov från borrkärnor, Gåsta

Bh-nr	Sektion	Bergart	Mineralisering
85001	18.15-18.30	amfibolit, skiffrig, skarnig	ZnS, PbS, sprickfylln. och små aggregat
	18.50-18.60	amfibolitskiffer	ZnS, PbS-ränder
	23.40-23.60	skarn-amf. bandat, slirigt	FeS-impr.
	33.20-33.40	skarn-silika-mix	
	34.75-34.90	-"-	ZnS, FeS-impr.
	44.40-44.75	di-skarn-kvartsit-mix	
	45.10-45-25	-"- (ev. chert)	
	57.65-57.85	sur leptitgnejs	
85002	9.45- 9.60	felsit-kvartsit, skarnband	FeS_2 i skarnband
	11.00-11.10	diopsid-granatskarn	
	12.00-12.15	silicifierat skarn	FeS-FeS_2-imp.spår ZnS
	16.65-16.70	karbonatsten	FeS-,FeS_2-impr. spår av ZnS,PbS
	18.45-18.65	-"-	svag kisimpr.
	20.55-20.75	skarn	kisimpr.sliror rikligt
	23.00-23.20	skiffer, bandad, grynig, ngt amfibolitisk	
	23.10-25.30	genomsilicifierad bgt	
	26.45-26.55	-"- med skarnrester	scheelit
	31.60-31.70	granit-pegm, muskovit-förande granat	
85003	12.40-12.50	amfibolit, skarnbandad	
	21.90-22.05	skarn-silika-mix, slirbandad	
	25.85-26.20	diopsidskarn-silika-mix	
	35.30-35.40	di-granatskarn	
	40.25-40.60	pegmatitinvaderat skarn	
	43.50-43.70	skarn, skifferbandat slirigt	
	48.00-48.15	silika-granat-wollastonitskarn	
	49.40-49.60	karbonatskarn, ofikalcitiskt	kissliror även ZnS
	54.60-54.75	gnejs, felsitisk	svag kisimpr.
	59.90-60.00	skiffer, ngt amfibolitisk	
85004	2.10- 2.40	amfibolit, skarnslirig	
	9.80-10.15	amfibolit, skiffrig, ngt skarnig	
	18.40-18.55	siltstone, skarn	FeS obetydligt
	23.10-23.20	karbonatsten	
	28.60-28.80	di-skarn-silika-mix	kisimpr, finkornig
	34.70-34.80	skarn	ZnS, FeS, FeS_2 i cluster
	38.10-38.20	karbonat, skiffrigt	
	42.00-42.15	di-skarn-silika-mix	
	48.80-48.95	skiffer, ngt amfibolitiskt	
	51.80-51.95	skiffer skarnig	

Tabell 3, forts.

Bh-nr	Sektion	Bergart	Mineralisering
85004	57.80-58.00	skiffer-mudstone skarnig	
	69.80-69.95	felsit, ngt skiffrig	
	79.90-80.05	epidot-serpentinskarn	
	84.90-85.00	gnejs, granitisk	
	89.20-89.30	granitgnejs	
85005	1.20- 1.40	amfibolit, fink., skiffrig	
	17.05-17.35	-"- , skarnränder	
	22.20-22.30	-"- , -"-	ZnS,PbS,FeS-ränder mm
	28.10-28.20	-"- , skarnbandad	
	31.50-31.65	-"- , kvartsitband-chert?	kisränder tunna
	33.90-34.05	skarn med amf-band	svag ZnS-impr.
	38.30-38.50	di-skarn-silika-mix	
	41.10-41.20	kvartsit, kloritskiffrig	obetydlig kisimpr.
	43.50-43.65	granat-diopsidskarn	
	45.20-45.45	karbonatskarn	kisspår
	48.95-49.10	-"- med omv mineral	-"-
	54.80-55.00	diopsidskarn-silika-mix	
	59.30-59.65	felsit med korntextur och smärre skarnsliror	
	71.50-71.70	karbonatsten	
	76.20-76.40	marmor	
	79.85-80.00	diopsidskarn	
	83.20-83.40	mudstone med skarnsliror	
	91.45-91.60	mudstone, kvartsitisk, skiffrig, skarnslirig	
	93.45-93.55	-"-	
	105.80-106.00	pegmatit	kisspår
	113.50-113.70	marmor, ofikalcitisk	
	122.50-122.75	marmor	
	127.75-127.85	felsitgnejs	
	129.70-129.95	gnejs, granitisk	kis och flusspat i drusiga sprickfyllnader
	131.80-131.90	granitgnejs	
85006	4.40- 4.50	skarn-silika-mix	
	10.20-10.35	skarn	
	18.90-19.10	skarn	FeS-impr.
	22.90-23.00	kvartsit, skarnig, fink.	FeS-impr.
	23.00-23.20	pyroxenskarn-silika-mix, strålstensomv.	
	25.70-25.90	diopsidskarn-silika-mix	
	28.10-28.25	kvartsit-felsit, linsformade omv. mineral, sillimanit?	
	31.10-31.20	märgelsten	
	36.60-36.70	karbonatskarn, sköligt	kissliror
	37.70-37.80	silika-di-skarn-mix	
	43.85-44.00	marmor	
	47.70-47.90	skiffer, skarnslirig	
	54.05-54.15	-"-	

Tabell 3, forts.

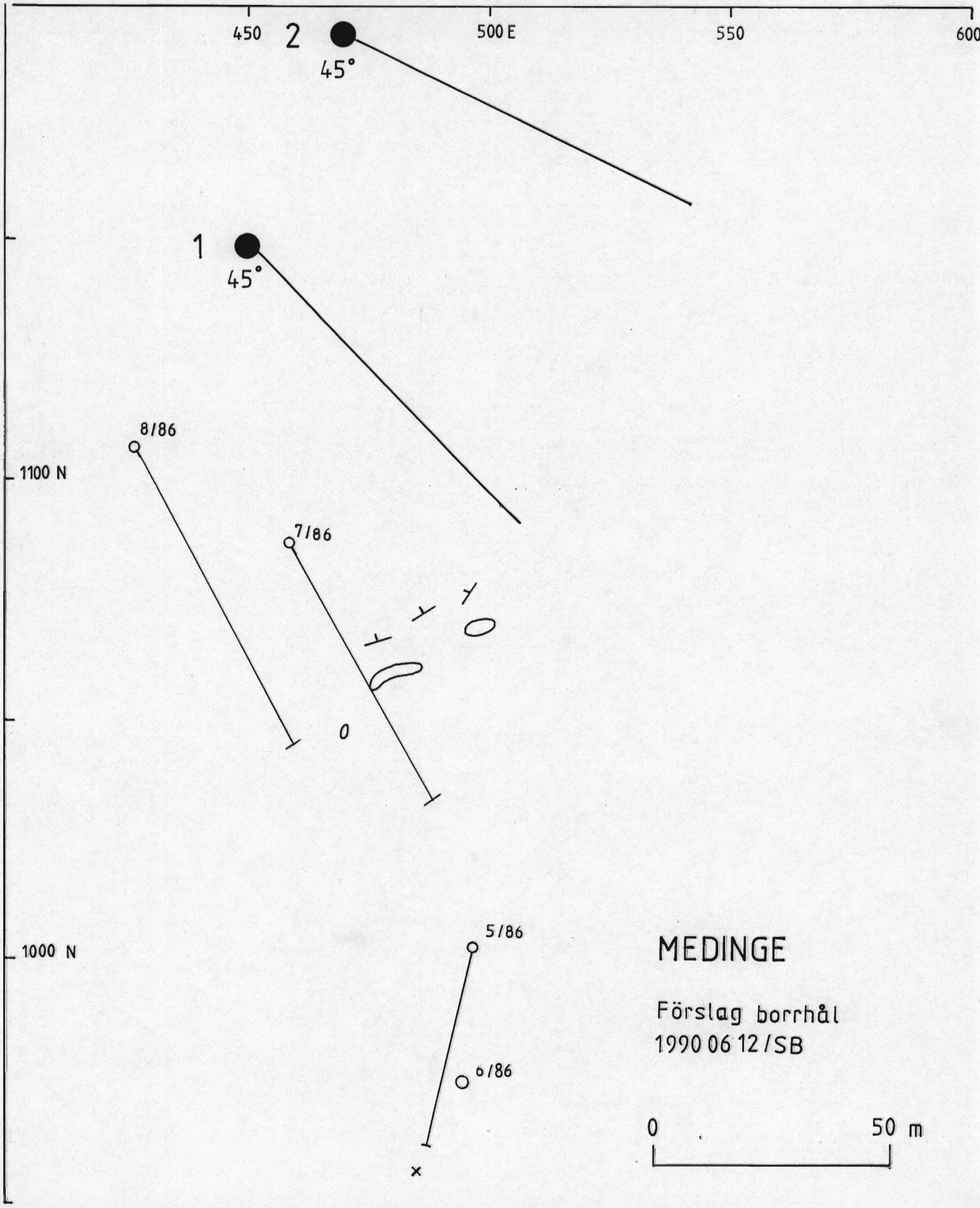
Bh-nr	Sektion	Bergart	Mineralisering
85006	62.70-62.85	granat-diopsidskarn	
	64.90-65.05	karbonatskarn	
	68.25-68.55	felsitgnejs med skarn. inslag	FeS-impr.
	73.90-74.00	felsitgnejs, omvandlingar	
	78.85-79.00	skarn, silikainslag	
	80.40-80.55	marmor ofikalcitisk	
	83.55-83.65	skarn, slirigt	rikt FeS_2 mineralis., järnhydroxider
	91.05-91.20	granitgnejs	
	94.05-94.20	-"-	
85007	9.35- 9.50	amfibolit, skarnband o sliror	kisspår
	26.40-26.60	karbonatskarn	kisspår
	28.00-28.25	granatskarn	FeS-rikligt, FeS_2 något och senare,scheelit
	32.60-32.80	karbonatsten	
	40.90-41.00	karbonatsten	
	42.25-42.45	diopsidskarn	scheelit
	42.90-32.10	grönskarn, silicifierat	scheelit, pyrit
	54.00-54.30	felsitgnejs	
	58.35-58.50	skiffer	
	61.20-61.35	skiffer, bandad	
	63.75-63.85	grönskarn, något stråligt	
	66.55-66.60	skiffer sericitisk	
	69.55-69.60	skiffer	
	73.00-73.20	skiffer	spridd magnetitimpr.
	82.30-82.50	kloritskiffer	
	86.80-86.90	skiffer	
85008	2.20- 2.40	amfibolit, fink., homogen	
	10.45-10.60	felsitgnejs, ngt skarnig	obetydl. FeS-impr.
	11.60-11.75	felsit, svagt fyrisk	
	13.55-13.65	felsit-kvartsit med linsoida fragment	
	16.70-16.85	skiffer, ngt amfibolitisk	
	23.90-24.00	skarn	
	28.50-28.75	karbonatskarn, ofikalcitisk	
	40.45-40.55	marmor	
	60.90-61.00	felsit	
	63.60-63.70	skiffer	
	64.90-65.05	skiffer-mudstone	
	66.95-67.10	felsitgnejs	
	72.20-72.35	felsit med skarnsliror	
	77.50-77.60	felsit	
85009	3.80- 3.90	skiffergnejs	
	5.95- 6.10	grönsten-amfibolit	
	8.75- 8.90	amfibolit	
	14.80-14.95	-"-	
	16.00-16.10	-"-	
	25.55-25.95	-"- skarnslirig	

Tabell 3, forts.

Bh-nr	Sektion	Bergart	Mineralisering
85009	30.50-30.80	felsitgnejs, flammig	
	33.20-33.30	felsitskiffer, oregelb.	
	36.55-36.65	felsit fyrisk	
	37.80-38.00	felsit, fragmentär, lapilli?	
	38.35-38.55	felsit-skiffer, bandad, strimmig	
	40.40-40.50	felsit, fink., omv. ögon, sillimanit?	
	41.20-41.40	skarn	spår av ZnS, järnhydrox.
	44.20-44.40	granatgrönskarn	brungula omv.mineral
	44.80-44.85	granatgrönskarn	röda och -"- rikligt
	50.55-50.70	amfibolit med skarnsliror	
	54.10-54.40	amf-silica-karbonat övergångszon	
	58.05-58.25	karbonat, skarn-silika-mix gräns	
	62.60-62.70	mudstone, fragmentär	
	91.80-91.90	felsit med skarnsliror	
	105.10-105.20	karbonatsten	
	106.60-106.75	-"-	
	107.90-108.40	marmor	
	117.35-117.45	diopsidskarn	kissliror
	117.80-118.00	skarn-silika, bandat-strimmigt	
	129.40-129.50	grönsten, bandad	
	132.10-132.	skiffer, amfibolitisk	
	135.10-135.25	skiffer, bandad, linsoida fragment	
	143.30-143.40	mudstone, amfibolitisk FeS-impr, FeS_2-sliror	
85010	8.20- 8.30	muskovit glimmerskiffer	
	18.60-18.80	-"- , kloritisk	
	20.65-20.85	-"- , "	
	24.15-24.35	grönsten, kloritisk, skölig	
	26.65-26.85	amfibolit, silicifierad	
	28.55-28.70	skarn, läkt fragmentering	
	35.85-36.20	kloritskiffer, simmig, omv. cordierit?	
	42.25-42.40	kloritskiffer, cm-stora blaster, " ?	
	45.65-46.20	-"- , vresig	kisspår
	57.25-57.50	glimmerskiffer	
	63.10-63.45	skiffer, fyllonitisk	
	66.25-66.30	grönsten, homogen	
	67.55-67.90	-"- , bandad, slirig	
	71.50-71.80	skiffer, felsitband	kisränder
	79.00-79.25	arkos el. kornig felsit	
	83.30-83.70	glimmergnejs	
	86.40-86.75	skarn-siliceousgnejs	
	88.90-89.30	-"-	obetydl. kiscluster
	92.70-93.00	-"-	
	97.50-97.85	amfibolit homogen	
86001	9.55-9.70	karbonatskarn	
	20.85-21.00	skiffer, skarnslirig	
	32.00-32.20	grönskarn	
	35.00-35.20	grönskarn	FeS, $CuFeS_2$ i sprickor

Tabell 3, forts.

Bh-nr	Sektion	Bergart	Mineralisering
86001	36.00-36.20	grönskarn	FeS-impr.
	62.00-62.10	skiffer, amfibolitisk	
	64.30-64.40	skiffer	
86003	6.10- 6.25	karbonatskarn	
	13.70-13.85	skarn-silika-mix	
	25.35-25.50	-"-	
	29.75-29.90	kvartsit, skarnslirig	
	38.55-38.70	skarn	FeS rikligt i sliriga band
	45.40-45.55	felsitgnejs	
	49.90-50.00	granitgnejs	
	59.80-59.90	pegmatit	
86007	4.45- 4.60	amfibolit	
	8.40- 8.50	granit pegmatit, grönvit	
	9.50- 9.70	amfibolit, skarnig	kisimpr.
	17.45-17.60	amfibolit, bandad	
	21.10-21.20	-"- , skarnig, bandad	
	29.10-29.35	-"- , -"-	
	34.50-34.76	amfibolit, rel. grov, homogen	
	42.75-42.80	-"- -"-	
	60.30-60.50	skarn, bandat	ZnS-impr, FeS_2-körtl.
	62.00-62.20	diopsidskarn-silika-mix	
	63.10-63.30	marmor, ofikalcitisk	
	69.80-69.95	karbonatskarn	
86008	9.60- 9.80	amfibolit	
	18.35-18.45	granit-pegmatit, grönvit	
	24.24-24.45	amfibolit, skarnig	kissliror
	39.65-39.80	-"- , bandad	
	46.90-47.05	grönsten	
	60.20-60.30	skarn	ZnS-impr.ränder
	62.20-62.45	amfibolit, skarnbandad	kisspår


450
2
500 E
550
600
45°
1
45°
8/86
1100 N
7/86
0
5/86
1000 N
6/86
MEDINGE
Förslag borrhål
1990 06 12 /SB
0
50 m