GeoPartner AB
Projekt: Guld-
objektet Lillån
Örjan Einarsson

Rapport GeoP 98009
Datum: 980525
Område: Lillån,
Bodens kommun

Guldobjektet Lillån

Diamantborrning hösten 1997

samt

värdering av projektets nuläge

Innehållsförteckning

1. Inledning

2. Diamantborrning
2.1 Zinkuppslaget, borrhål 97001
2.2 Centrala Lillåområdet, borrhål 97002-98001

3. Diskussion av borrningsresultaten

4. Provtagning i Lillåns fåra

5. Redovisning av nuvarande prospekteringsläge
5.1 Magnetiskt totalfält
5.2 Inducerad polarisation och resistivitet
5.3 Djupmoränprovtagning
5.4 Sammanfattande tolkning av detaljundersökningar
5.5 Guld och dess förhållande till några element. Lite om analyser
5.6 Jämförelse av morängeokemianalyser
5.7 Jämförelse av yt- och djupmoränprovtagning
5.8 Geokemisk provtagning i regionen Lillån
5.9 Lillån i ett större perspektiv

6. Avslutande diskussion
6.1 Historik
6.2 Tänkbar geologisk modell
6.3 Arbetsmodell för fortsatta undersökningar
6.4 Lillåområdet storregionalt

7. Referenser

Bilaga 1 Lillån, Bh 97001 borrprotokoll och analysintyg
Bilaga 2 Lillån, Bh 97002 -"-
Bilaga 3 Lillån, Bh 98001 -"-

1. Inledning

Lillån är ett guldobjekt i Bodens kommun beläget på kartblad 25 L Pålkem. I denna rapport redovisas i rapportens första del resultaten av den diamantborrning, som utfördes på senhösten –97, samt även av övriga arbetsresultat som förtjänar att närmare behandlas.

De olika turerna runt köp och överlåtelse av inmutningen berörs inte, då detta inte har så mycket med själva prospekteringen att göra.

I rapportens andra del diskuteras projektets nuvarande läge och vad som är den logiska fortsättningen. Detta är brukligt inom alla prospekteringsprojekt; då och då har man "kontrollstationer" varvid man kritiskt granskar de erhållna resultaten. Det är då lämpligt att specialister av olika slag deltar. Så har vi gjort i detta fall där experter på markgeofysik, malmgeologi, berggrundsgeologi, regional geofysik och geokemi medverkat.

Det har också ansetts befogat att rekapitulera vissa avsnitt ur äldre rapporter. Detta görs för att man enbart med denna rapport tillgänglig ska kunna få en överblick över all tidigare verksamhet.

Rapporten är upplagd på ungefär samma sätt som tidigare rapporter, d v s en textdel och en bilagedel.

2. Diamantborrning hösten 1997

Under senhösten och vintern genomfördes en diamantborrningsetapp som p g a diverse tekniska problem inte kunde avslutas förrän i mitten av januari.

Planerna var att borra ett borrhål uppe vid zinkobjektet, samt att använda återstående resurser nere vid Lillån, inom det centrala området. Efter avslutad borrning blev utfallet följande

Vid zinkobjektet: Bh 97001, djup 60 meter

Centrala Lillåområdet: Bh 97001, måste avbrytas efter 18 m p g a stort jorddjup.
Bh 97002, borrat till c:a 34 m, där stopp i krosszon
Bh 97003, måste avbrytas p g a för stort jorddjup
Bh 98001, borrat till 123.00

Som framgår tillstötte tekniska problem, som vi i förväg inte kunde ana. Alla hål som vi hade planerat var välmotiverade. De skulle ha besvarat vissa frågor och de skulle också ha kunnat ge sektioner med intressanta guldhalter. 97001 och 98001 nådde aldrig berg p g a stort jorddjup och dessutom extremt besvärlig typ av morän. 97002 var riktat mot 94004 och skulle ha klarlagts om den smala zonen med de hittills rikaste guldhalterna inom Lillåområdet även kunde påträffas på större djup. En vattenförande förkastningszon gjorde dock att borrningen måste avbrytas efter c:a 34 meter, och då hade vi ännu inte nått fram till det intressantaste området.

I följande avsnitt kommer resultaten att diskuteras. Enligt samma upplägg som i tidigare rapporter redovisas protokoll från borrkärnekartering och analysprotokoll i bilagor.

2.1 Zinkuppslaget, borrhål 97001

Hålet borrades uppe vid det zinkanomala området öster om centrala Lillåområdet och utanför staksystemet. Hålets läge har därför i borrprotokollet angivits i rikets nät (X-resp Y-koordinat).

Vid den allra första diamantborrningen 1984 borrades det sista hålet här i anslutning till en jordavrymning. Denna karterades aldrig, enl uppgift på grund av inströmmande vatten. Borrhålet 8 innehöll på c:a 40 meters djup ett par sektioner med goda koppar- och zinkhalter. Dock hade hela borrkärnan inlämnats för analys och det finns därför inte kvar något referensmaterial. De inte analyserade borrkärnorna hade dessutom lagts över i nya lådor utan ordentlig uppmärkning – det är därför svårt att veta hur resultaten ska tolkas.

Det nu borrade hålet 97001 sitter ungefär 25 m bakom det första borrhålet (n:r 8) och är riktat mot detta, alltså mot öster. Lutningen är 45° mot horisontalplanet. Jorddjupet – räknat längs borrhålet – är 7.10 m.

Bergarten är avvikande från centrala Lillåområdets. Den kan betecknas som en ljusgrå till mörkgrå sedimentgnejs med varierande granathalt. Granaterna kan ibland vara cm-stora. I de granatrikaste partierna kan granathalten stiga till ca 75%. I de bättre bevarade partierna kan den primära bandningen svagt skönjas.

Hålet börjar direkt i en sulfidförande zon – svavelkis, magnetkis och något kopparkis – som slutar vid c:a 14 meter (den är alltså minst 7 meter mäktig, men inte begränsad mot väster.

Smalare sulfidförande partier finns också mellan 28 och 29 meter, samt mellan 31 och 32 meter.

Mot slutet finns ny sulfidrikare zon mellan 49 och 60 meter. Denna finns med till slutet av borrhålet och är följaktligen mer än 11 meter mäktig, men inte avgränsad österut.

I hålet finns några smärre kvartskörtlar och mellan 40 och 47 meter tecken på svag brecciering.

Mellan 52 och 54 meter är bergarten ljusare och möjligen något malmomvandlad.

13 korta sektioner togs ut för att testa metallinnehållet. Halterna är genomgående låga och bestyrker vad man med blotta ögat kan se: sulfiderna domineras av magnetkis och svavelkis, men zinkblände och kopparkis förekommer mycket underordnat.

Det högsta koppar och zinkvärdet finns i den djupast belägna sektionen och den högsta guldhalten – 38 ppb – i den näst djupaste. Båda dessa sektioner är tagna inom den undre mineraliserade zonen.

Under normala förhållanden skulle man ha borrat ett borrhål bakom 97001 – för att avgränsa zonen i början av borrhålet – och ett framför, för att avgränsa den undre zonen. Det måste ju också vägas in att även den tidigare gjorda djupmoränprovtagningen i detta område gav anomala guldhalter, som inte vi ännu har kunnat förklara.

2.2 Centrala Lillåområdet

De absolut starkaste guldindikationerna finns inom centrala Lillåområdets sydvästra del, omedelbart väster om Lillån, i det område där borrhålen 1, 4 och 94004 ligger (i 94004 finns vår hittills enda analys med malmhalter). Här skulle även det guldrika block med c:a 20 ppm ha funnits, som vi dock hittills betraktat med en viss skepsis.

Borrhål 94004 ligger i nordvästra delen av en lågmagnetisk kropp. Avsikten var att undersöka området i anslutning till nämnda borrhål och den lågmagnetiska kroppen. Först sattes ett borrhål som avsåg att övertvära en IP-anomali inne i det lågmagnetiska området, öster om E 94004. P g a för stort jorddjup måste dock borrningen avbrytas innan berg hade nåtts. Då hade 18 m borrats i besvärlig morän, där stora block växellagrade med finkornigare lager.

Nästa borrhål – 97002 – ansattes c:a 20 m bakom borrhål 94004. Förhoppningen var att kunna skära den guldförande zonen i 94004 på större djup. Efter jordborrning 10.30 nåddes berg. Bergarten är ett mellangrått eller ljusgrått sediment troligen uppblandad med intermediärt tuffitiskt material. Svaga tecken på

malmomvandling (= sericitisering) finns, liksom läkta smala brecciezoner och något skarniga partier. Mellan 18 och 23 m flera skärande kvartskörtlar och här ökar också sulfidhalten något. I de sulfidrikare partierna sitter malmmineralen som skiffrighetsmineralisering. Mellan 20 och 22 m finns en kraftig vattenförande krosszon med kärnförluster. Denna tycks vara nästan omöjlig att passera, men vi lyckades borra ned till 33.80, där hålet måste avbrytas.

12 korta sektioner togs ut – lägena framgår av analysintygen. Ned till och med sektionen 17.60 – 17.75 ligger förhöjningarna på guld endast på några ppb, men i hålets undre del ökar halterna och i den nämnda krosszonen erhålls det högsta värdet – 305 ppb. Även i de sista sektionerna finns halter som överstiger 100 ppb.

I de prover där guld är förhöjt är också koppar förhöjt. Detta stämmer ganska bra med vad vi tidigare iakttagit vid djupmoränprovtagningen.

I de sista 2-3 meterna ändrar bergarten karaktär något, den är i vissa partier välbandad och extremt finkornig, ibland med ränder av svavelkis. Borrhålet slutar i en sulfidförande kvartsgång.

Det är naturligtvis oerhört olyckligt att det av tekniska skäl inte var möjligt att fortsätta borrningen – här vore det mycket intressant att veta vad som finns djupare ned. Men då och då inträffar sådana negativa överraskningar.

Borrhål 97003 skulle ha ansatts c:a 50 m rakt väster om borrhål 1 (det allra första hål, som borrades i Lillån 1984). Förhoppningen var att kunna få en bättre kunskap om förhållandena väster om bh 1, och i gynnsamma fall kunna korrelera geologin i de båda borrhålen – kanske även mineraliserade zoner. Här var det emellertid helt omöjligt att ta sig ned i berg. Hålet måste överges och ett nytt hål 98001 sattes ut c:a 15 m längre norrut och c:a 10 m längre österut.

Borrhål 98001 borrades ned till 123.0 meter utan problem – för detaljinformation om bergarter hänvisas till borrprotokollet. Bergarten är en mellangrå, mörkgrå eller grågrön tuffit med varierande sulfidinnehåll och h o v kvartskörtlar. Dessa ser ut att vara åtminstone av två generationer, dels ljusa och parallella, dels mörka och mera oregelbundet orienterade. Korta sektioner togs utefter hela borrhålets längd där intressanta partier fanns. Borrhålet är tydligt anomalt på guld även om vi inte når upp i ekonomiska halter. Schematiskt kan resultatet visas på följande sätt:

7 – 25 m: sammanlagt 6 korta sektioner. Samtliga tydligt guldanomala, utan att nå upp till malmhalter. Analysvärden 51 – 148 ppb.

25 – 55 m: två korta sektioner, båda utan guld (2 resp 3 ppb)

55 - 120 m: sexton korta sektioner. Alla guldanomala i intervallet 20-532 ppb, utom de två sista som håller 14 resp 6 ppb. Sju överstiger 100 ppb.

Om vi hårddrar resultaten kan vi tänka oss att vi tvärat över två (parallella?) guldförande zoner. Borrhålet startar i den västra av zonerna och vi har inte med säkerhet gått ur den östra zonen när borrhålet avslutades. Observera att detta endast är ett löst grundat antagande.

Även om vi inte erhöll några malmhalter så är tecknen positiva. Inom denna del av Lillåområdet finns det ett stort område där det finns guld i berggrunden, även om vi än inte kunnat påvisa malmhalter annat än i en enstaka sektion.

3. Diskussion av borrningsresultaten

Resultaten måste ses i relation till de tekniska problem vi råkade ut för – för första gången under våra undersökningar i Lillåområdet fungerade inte allt som beräknat.

Det första borrhålet, 97001 uppe vid zinkmineraliseringen gav inte det resultat vi hade förväntat oss. Den zink-kopparmineralisering som fanns vid c:a 40 meter i det framförvarande hålet syntes inget spår av. Det kan finnas flera förklaringar till detta. Den troligaste är att den mineraliserade zonen ligger diskordant i förhållande till bergarternas lagring. Om så är fallet kan det nya borrhålet ha gått parallellt med zinkzonen. Sådant är omöjligt att förutsäga om inte zonen är blottad i ytan så att man har möjlighet att mäta dess orientering.

Guldhalterna är mycket låga och motsvarar på intet sätt de förhöjningar vi tidigare fått på djupmoränproverna. Dessa måste dock bero på något – kanske är dessa av hydromorf typ, d v s metallinnehållet har transporterats av vatten, som sipprat fram längs bergytan. Terrängen sluttar här mot väster och i så fall skulle animaliseringens ursprung finnas öster om borrområdet.

Både zink och koppar är klart anomala, men närmar sig aldrig malmhalter. Som nämndes tidigare kan man ana att hålet övertvärar två parallella sulfidzoner. Ingen av dessa är begränsade.

Sulfidhalten är så pass hög att dessa zoner borde gå att mäta fram med geofysik (IP + magnetometer). Detta vore en lämplig nästa åtgärd, i kombination med efterföljande djupmoränprovtagning.

Inom centrala Lillåområdet kunde vi tyvärr inte nå ned till berg där vi bedömde att det var mest intressant. Men resultaten bestyrker ändå med all tydlighet att det guldförande området är av betydande storlek. Bedömningen blir att området närmast väster om ån är mycket kraftigt guldanomalt. Vid den borrning som utfördes 1994 nådde vi också upp till malmhalt i en smal sektion i bh 94004 (3,3 ppm). Hittills har vi inte avgränsat det guldanomala området åt något håll.

4. Provtagning i Lillåns fåra

Under sommaren 1997 var det extremt torrt under en period på sensommaren. Detta innebar att vattenståndet i Lillån var extremt lågt och det var gynnsamt att titta på block och eventuella hällar i fåran.

På västra sidan av fåran, ungefär från 340 N i det lokala staksystemet, och upp mot c:a 370 N, finns flera frostsprängda små hällkanter. Någonstans här skulle Göte Petterssons extremt rika block med 20-30 ppm guld ha hittats (som bekant är jag något skeptisk, eftersom det inte finns något kvar av blocket).

Bergarten här är den vanliga "Lillåtuffiten" som vi känner från de närliggande borrhålen. Sulfider finns överallt, huvudsakligen svavelkis. Uppströms ser man en svag ökande malmomvandling – bergarten blir ljusare till färgen och glimmerrikare. Detta brukar vara ett tecken på att metallförande lösningar cirkulerat och uppfattas av malmgeologer som en bra indikation.

4 hällprover togs och analyserades. Proverna fick identiteterna E 97403-406 och analysresultaten visas i följande analysintyg. Samtliga är guldanomala. Det nordligaste provet, där bergarten också är mest omvandlad, innehåller 626 ppb guld och 906 ppm koppar.

Troligen finns det något samband mellan det sistnämnda provet och de högsta halterna i borrhål 98001, som ligger väster om denna lokal.

Kopplingen guld-koppar stämmer bra med resultaten av den tidigare gjorda djupmoränprovtagningen.

Svensk Grundämnesanalys AB

RAPPORT 972248

Registrerad: 970808
Analyserad : 970909
Utfärdad : 970909

GeoPartner AB
Örjan Einarsson

Aurorum 30
977 75 Luleå

Analys av mineralprov

Provet har krossats i käftkross och malts i stålfat

0.5 gram prov upplöstes med 10 ml HClO4-HNO3-HCl-HF, indunstades och togs upp i 10 ml kungsvatten. Lakningen är partiell för magnetit, kromit, baryt samt för oxider av Al, Zr och Mn.

Au har utförts med Fire Assay på 20 gram prov

Postadress	Besöksadress	Telefon	Signatur
Luleå Tekn. Universitet 971 87 Luleå	Univ.området C-huset	0920-72 480 Fax	Åsa Huhtasaari
	E-Mail SGAB@sgab.se	0920-72 490	Kemist

Svensk
Grundämnesanalys
AB

RAPPORT 972248

Provnummer		711689	711690	711691	711692
Beteckn 1		E97403	E97404	E97405	E97406
Beteckn 2					
Al	%	8.05	8.58	8.21	7.09
Ca	%	3.10	2.72	3.24	1.62
Fe	%	8.06	6.40	7.70	8.46
K	%	4.03	3.39	3.14	2.23
Mg	%	1.18	1.20	1.45	0.679
Na	%	0.838	2.16	2.04	2.44
P	%	0.113	0.103	0.105	0.0953
Ti	%	0.297	0.441	0.419	0.248
Mn	ppm	1170	1390	1740	1060
As	ppm	<2.98	<2.97	3.73	<3.01
Ag	ppm	4.13	5.24	3.95	5.26
Ba	ppm	56.3	264	135	92.5
Be	ppm	<0.994	<0.991	<0.983	<1.00
Co	ppm	13.8	23.5	24.1	63.9
Cr	ppm	112	141	136	92.7
Cu	ppm	37.4	102	59.2	906
La	ppm	11.0	19.7	20.7	20.5
Mo	ppm	<1.99	<1.98	<1.97	<2.01
Nb	ppm	<4.97	8.35	<4.92	<5.02
Ni	ppm	43.1	42.5	40.8	45.8
Pb	ppm	15.6	12.7	47.7	33.0
Sc	ppm	16.0	18.2	19.1	14.2
Sn	ppm	<4.97	<4.95	<4.92	<5.02
Sr	ppm	160	169	234	129
Zn	ppm	101	262	330	139
Zr	ppm	168	162	145	148
V	ppm	123	143	143	101
W	ppm	14.3	<4.95	6.42	6.23
Y	ppm	11.4	18.5	19.3	13.3
Au	ppb	44	83	59	626
Pt	ppb	2	2	1	2
Pd	ppb	2	1	1	2

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

Telefon
0920-72 480
Fax
0920-72 490

E-Mail SGAB@sgab.se

Signatur
Åsa Huhtasaari
Kemist

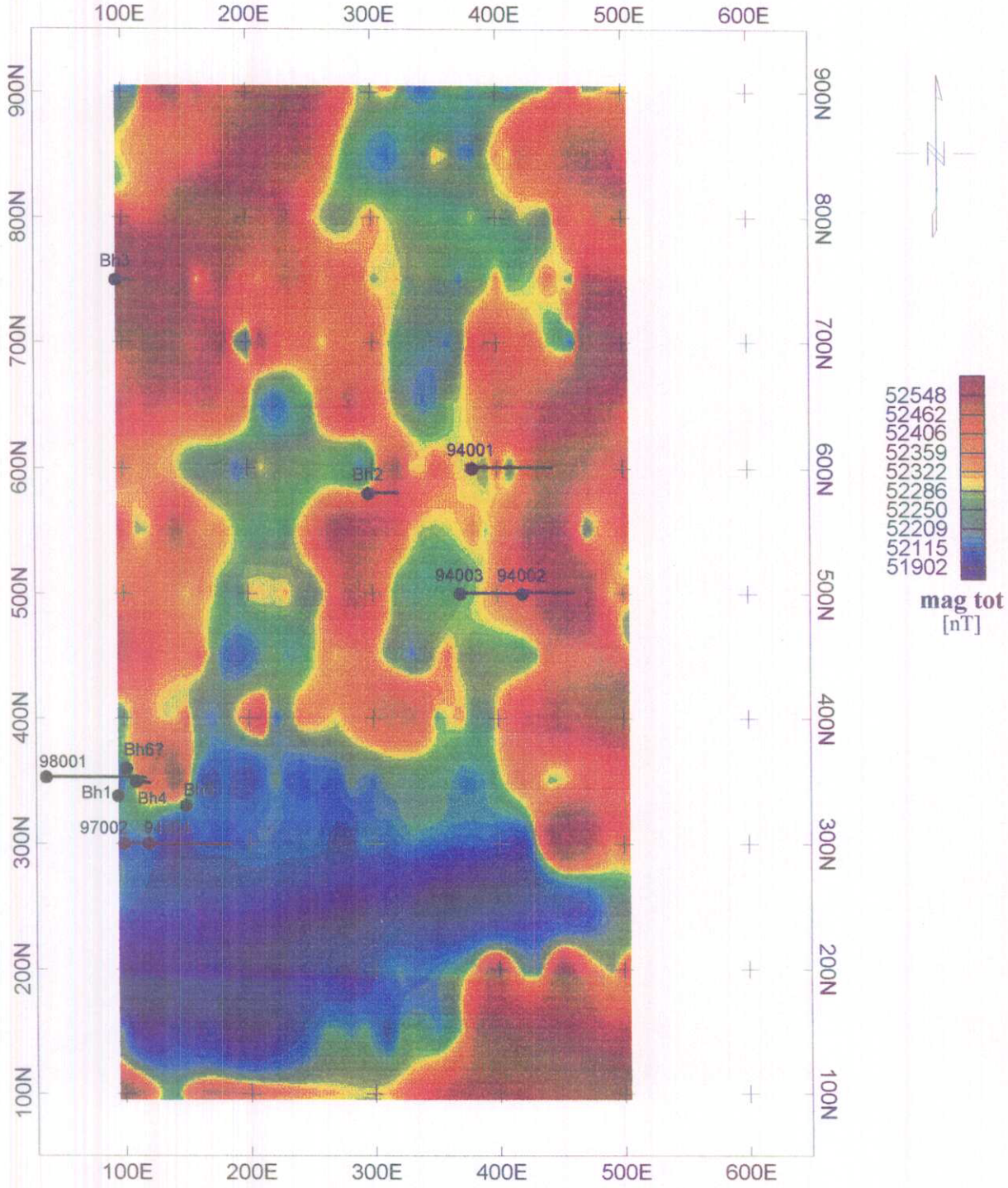
5. Redovisning av nuvarande läge

På följande sidor ges en kort sammanfattning av det nuvarande prospekteringsläget, med något modifierade kartor. Avslutningsvis diskuteras resultaten närmare.

5.1 Magnetiskt totalfält

Resultatet från mätning av magnetiskt totalfält redovisas i Figur 1. Zoner med förhöjd magnetisering vindlar fram genom området i omkring nord-sydlig riktning. Resultaten kommenteras ytterligare i Triumf (1994).

Mycket tydligt framträder det magnetiska minimat i områdets södra del. Som synes finns de intressantaste analyserna i nära anslutning till den nordvästra randzonen.



LILLÅN

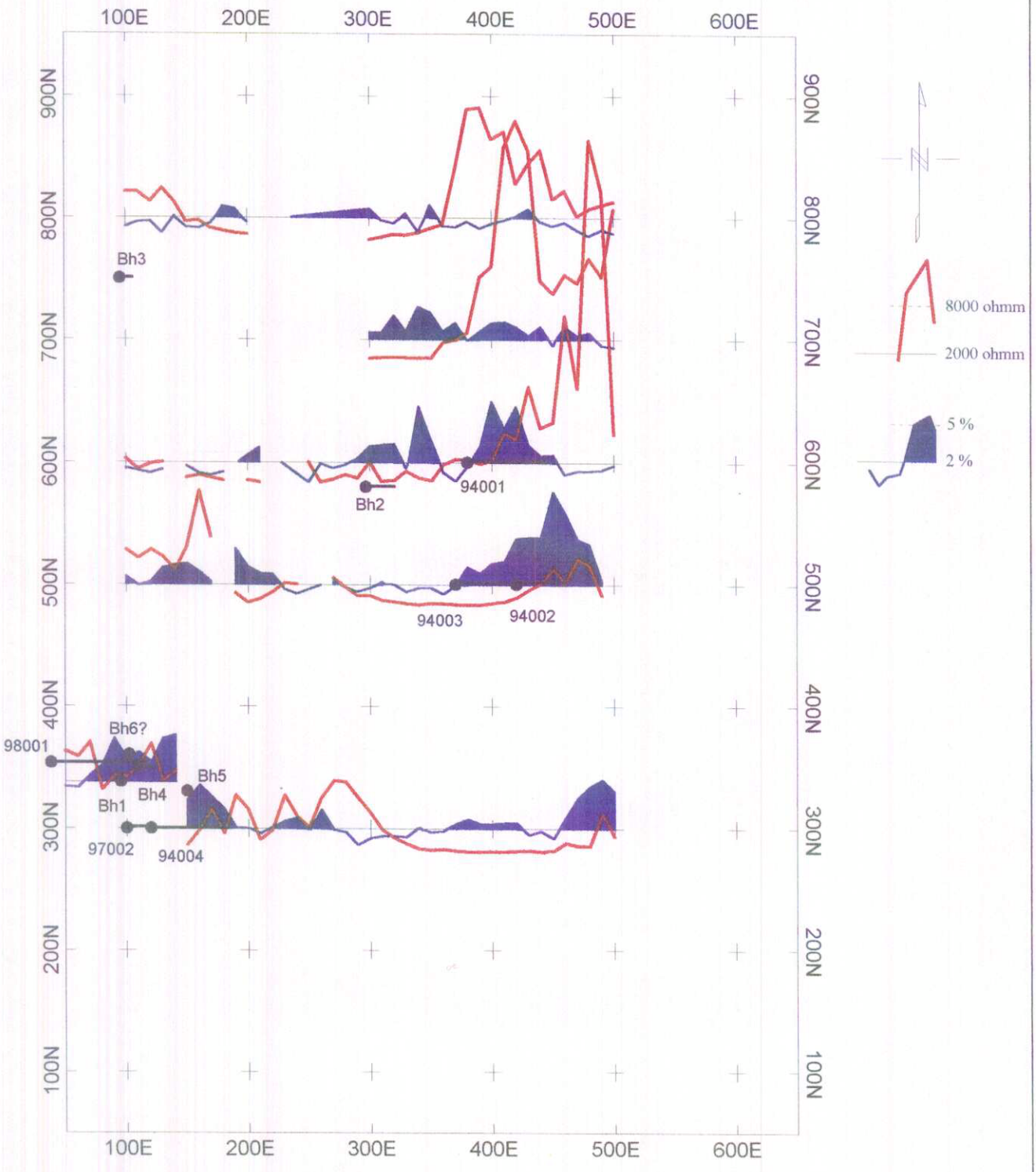
Magnetic Total Field

Boreholes

5.2 Inducerad polarisation och resistivitet

Mätning har utförts av markens polariserbarhet och elektriska resistivitet. Resultatet från mätningarna har tidigare redovisats i Triumf (1994) och återges i Figur 2 i profilform. Zoner med förhöjd polariserbarhet är vanliga. Bakgrundsnivån ligger omkring 2 % vilket är relativt sett högt i svensk berggrund. Detta tolkas på en allmänt förhöjd sulfidhalt i berggrunden. Zoner med mycket hög polariserbarhet förekommer också, värden över 5 % är vanliga. Orsaken är berggrundens pyritinnehåll där speciellt den finkorniga och ställvis utvalsade pyriten torde ge ett stort bidrag. Förhöjd polariserbarhet är inte alltid kopplad till sänkt skenbar resistivitet.

Mycket tyder på att det finns en korrelation mellan guld och koppar, bl a resultaten av djupmoränprovtagningen. Zoner med hög polariserbarhet är därför målområden för undersökningar. Det är troligt att de allra högsta värdena beror på hög halt av svavelkis och vi har inga säkra belägg för att guldet följer svavelkis. Därför kan även de svaga IP anomalierna vara av intresse.



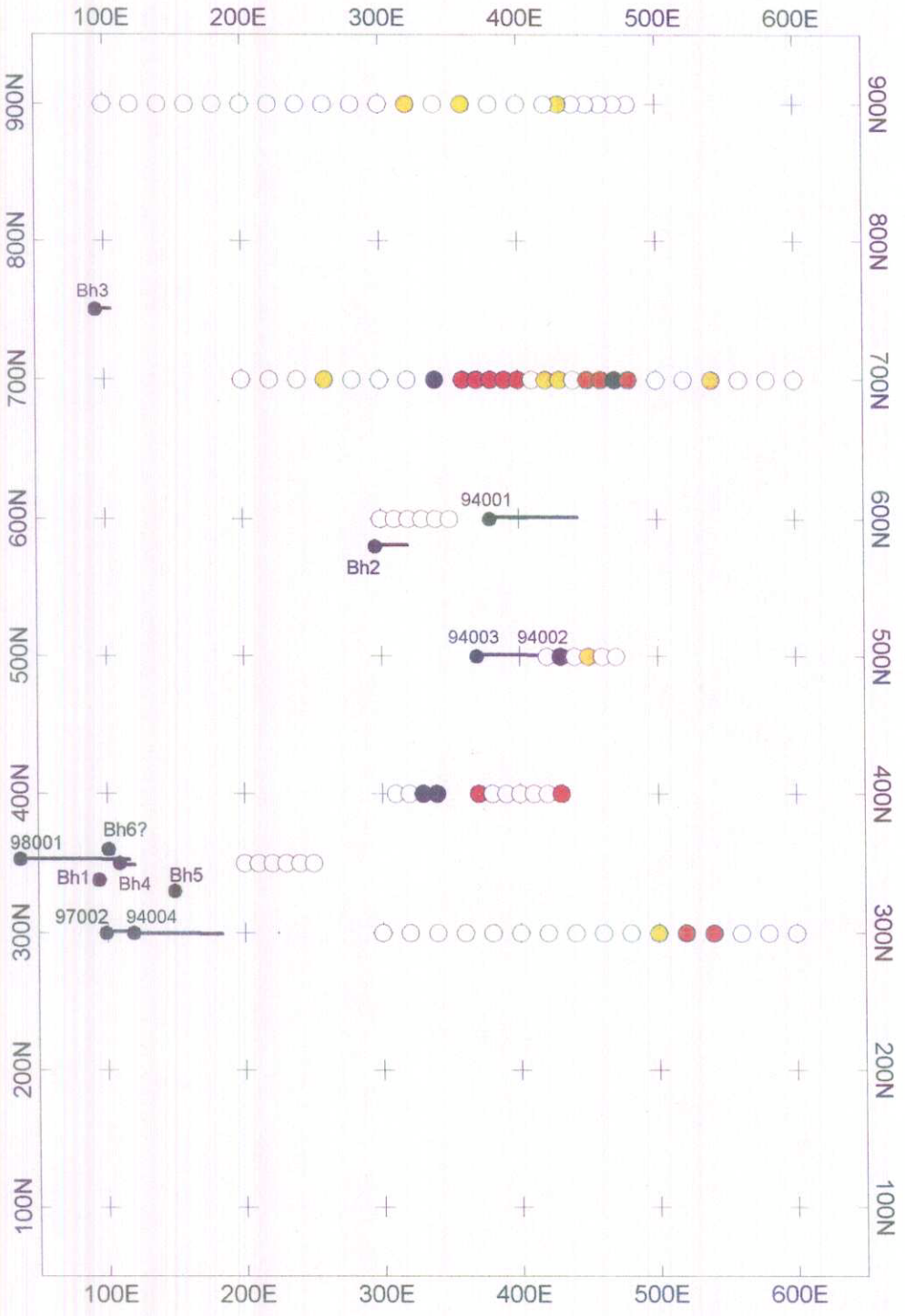
LILLÅN

Polarizability
Apparent Resistivity
Boreholes

5.3 Djupmoränprovtagning

Som framgår av bifogade figur (som med fördel kan jämföras med tidigare rapporter), har våra hittills gjorda undersökningar inte kunnat förklara de höga guldhalterna i djupmoränproverna.

Profilen 700 N är mycket tydligt anomal med höga värden och dessutom en bred zon där guldhalterna är tydligt förhöjda. Detta måste återspegla en guldanomal zon i berggrunden, troligen relativt nära. Ingenting tyder på att de anomala värdena vid bh 94004, tvärtom tyder både istransportriktning och topografi på motsatsen.



LILLÅN

Basal Till Sampling - Au

Boreholes

5.4 Sammanfattande tolkning av detaljundersökningar

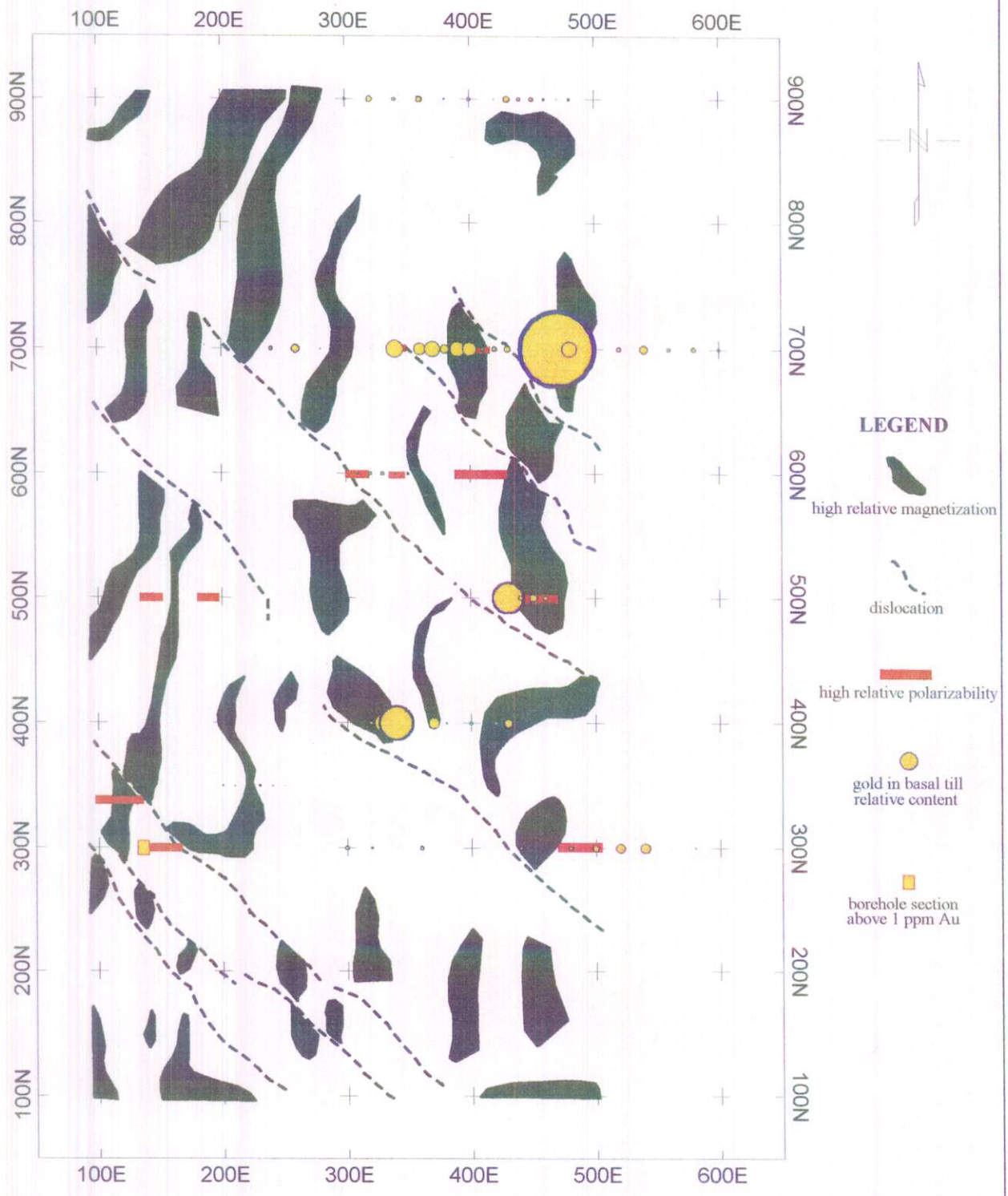
En analys av geofysiska mätningar, djupmoränprovtagning och kärnborrningar visar att guld förekommer inom Lillåobjektet med påvisade halter upp till drygt 3 ppm.

De geofysiska mätningarna har visat att magnetiserade zoner förekommer vilka stryker ungefär nordligt till nordnordostligt. Magnetiseringshöjningen tolkas vara orsakad av magnetit eller magnetkis. Berggrunden har utsatts för omfattande tektonik, vilket kan avläsas i magnetfältsmätningen som dislokerade magnetiska mönster. Dislokationernas lägen har framtolkats ur data och presenteras i nästa figur. Främst framträder ett dislokationsmönster i nordvästlig riktning. Ett par av dessa stryker fram genom området där de högsta guldhalterna erhållits vid kärnborrningar och i knackprov från häll.

Geofysiska mätningar har också detekterat zoner med förhöjd polariserbarhet. Dessa hänger samman med förhöjd halt av sulfidmineral, främst pyrit.

I figuren visas också läget av djupmoränprov, där de högsta erhållna guldhalterna ligger nära zoner med förhöjd magnetisering och framtolkade dislokationer, i något mindre grad till förhöjd polariserbarhet. Guldanomala zoner i kärnborrningarna ansluter också delvis till modellen, där är dock polariserbarheten entydigt förhöjd.

De hittills borrade hålen har satts ut på en kombination av markgeofysiska mätningar och djupmorängeokemi. Hålens riktning och lutning har bestämts så att de skulle skära så vinkelrätt som möjligt genom bergartslagren, d v s utgångshypotesen har varit att eventuella malmförande zoner skulle vara konkordanta med bergarterna. Man får ett visst stöd för detta av IP-anomaliernas utseende. Den samlade information vi nu har tyder dock på att det är mera komplicerat än så. Skulle huvuddelen av sulfiderna vara stratabundna, medan guldet lokaliserats till överskärande dislokationszoner förklarar detta vissa resultat, som tidigare var svårförståeliga.

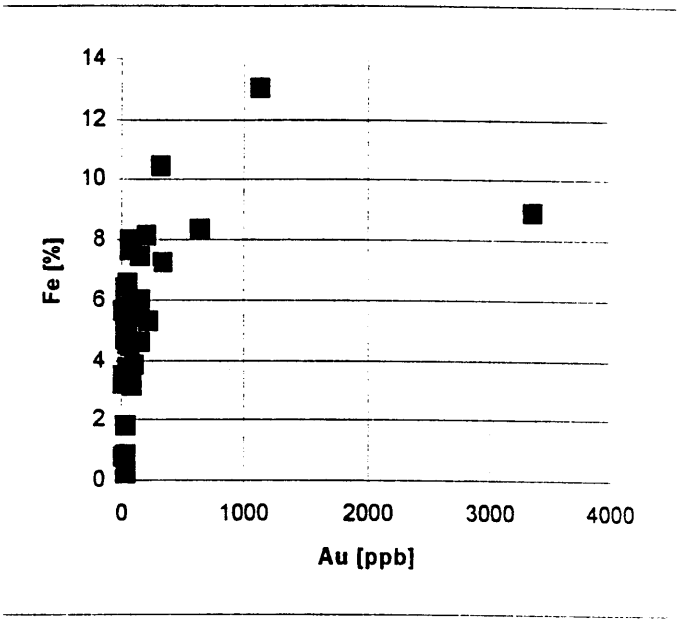


LILLÅN
Interpretation Map

5.5 Guld och dess förhållande till några element. Lite om analyser.

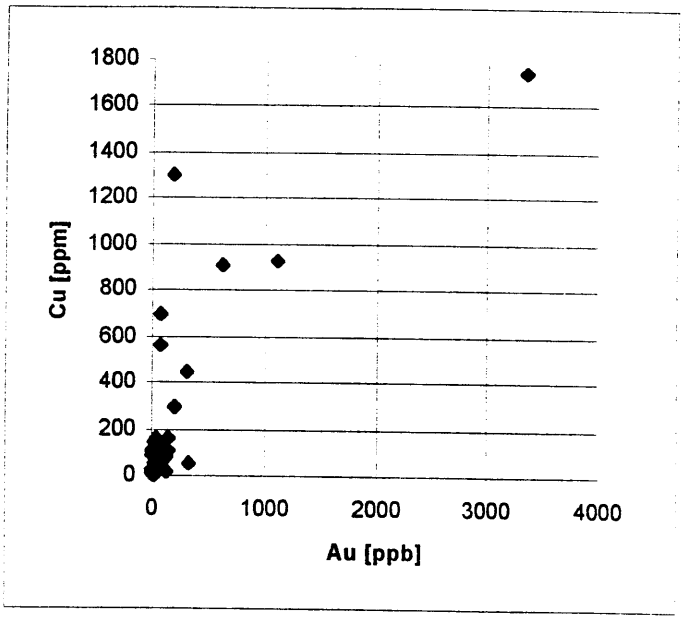
Guldets korrellation mot järn, koppar, natrium-kaliumkvot och kalium

Analysresultat ur sektioner från borrhålen Lillån 94003, 94004, 97002 samt sex hällprover från blottning i Lillån har undersökts. En positiv korrellation mellan guld och järn är tydlig vilket framgår av diagram i Figur 5. Orsaken därtill är svår att fastställa då bl a svavelanalyser saknas.



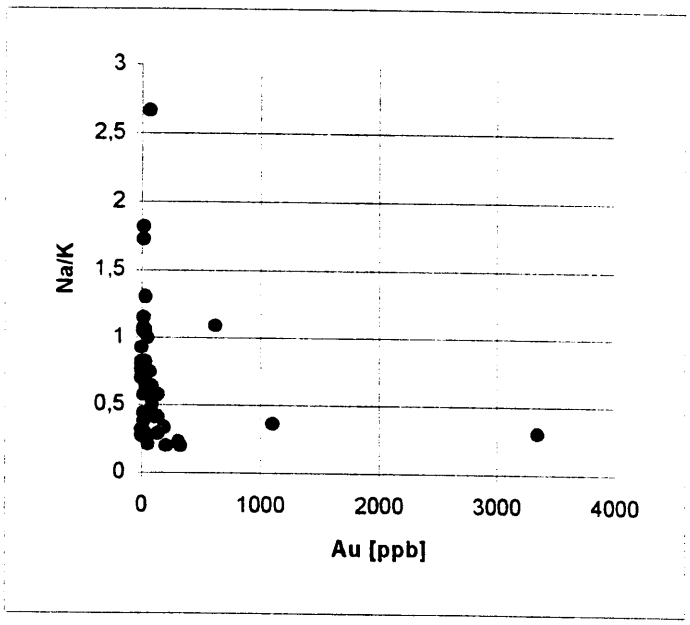
Figur 5 Jämförelse av korrellationen mellan järn och guld i analyser från borrhål och knackprov ur häll

Sambandet mellan guld och koppar är också tydligt, se Figur 6, där en ökande kopparhalt medför ökad guldhalt.



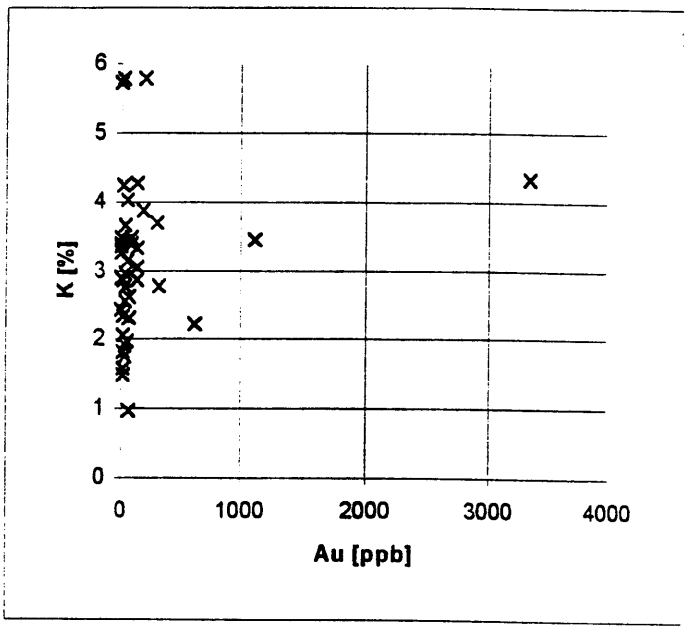
Figur 6 Jämförelse av korrellationen mellan koppar och guld i analyser från borrhål och knackprov ur häll

En jämförelse av hur guld korrellerar mot kvoten Na/K visar en tendens till relativ kalium-anrikning med ökande guldhalt, se Figur 7.



Figur 7 Jämförelse av korrellationen mellan kvoten Na/K och guld i analyser från borrhål och knackprov ur häll

Figur 8 visar att de två proven med de högsta guldhalterna har kaliumhalter något över genomsnittet. Som framgår av diagrammet finns emellertid också prov med högre K-halter nästan utan guld.



Figur 8 Jämförelse av korrellationen mellan kalium och guld i analyser från borrhål och knackprov ur häll

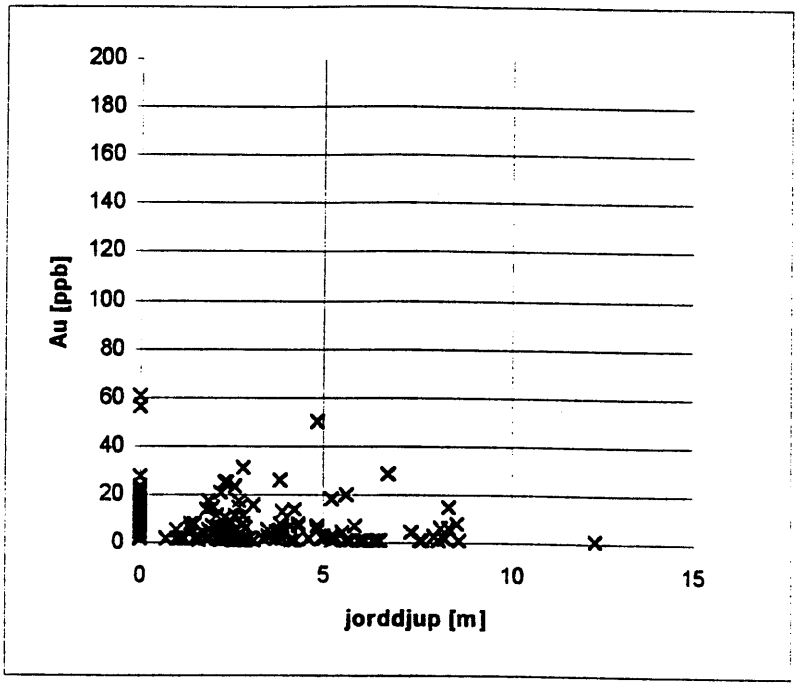
5.6 Jämförelse av morängeokemianalyser från SGS och SGAB

Sexton prover av morän från Lillån har analyserats med avseende på guld dels hos SGS dels hos SGAB. Skillnader föreligger i analyssvaren. Vid första anblicken tycks de stora. En statistisk analys av skillnaderna utfördes enligt Blom (1971) sid 164. Denna visar att SGS med 95% konfidensintervall analyserar guld -0.7 till 1.7 ppb lägre än SGAB. Skillnaden är alltså små. En kommentar måste dock göras. Skillnaderna i lägsta analysvärde har behandlats så att värden redovisade som <1 ppb hos SGS ansatts till 0.5 ppb, och värden <2 ppb hos SGAB ansatts till 0.5 ppb. Här införs en utjämnande faktor, men tillvägagångssättet torde gå att rättfärdiga.

5.7 Jämförelse av yt- och djupmoränprovtagning

Inom objektet Lillån har flera omgångar geokemisk moränprovtagning utförts. Dels har djupmorän provtagits, dels ytmorän. Det har noterats att de högsta guldhalterna har erhållits i ytmoränprovtagningen där tre prover med noteringarna 22200 ppb, 445 ppb och 315 ppb återfinns. Den högsta guldhalten i djupmoränen blev 120 ppb.

Någon statistisk analys i egentlig mening har inte utförts på materialet. Figur 9 visar emellertid guldhalten som funktion av morändjupet, där ytmoränprovtagningen ansatts till 0 m. Diagrammet visar ej de högsta guldhalterna från ytmoränprovtagningen. Av diagrammet framgår att utfallsrummen för de två grupperna liknar varandra. En enkel medelvärdesberäkning med de tre högsta proverna borttagna från de bägge grupperna visar att medelvärdet för guldhalten i djupmoränmängden blir cirka 6 ppb, medan ytmoränmängdens medelvärde är cirka 9 ppb. Standardavvikelserna är 8 respektive 12. I djupmoränmängden finns inbakat variationer i laboratoriets redovisningssätt mellan de olika provomgångarna. Tröskelvärdet för minsta detekterbara guldhalt har varierat, men kommenteras inte ytterligare här.



Figur 9 Guldhalt som funktion av provtagningsdjup, där ytmoränprovtagningens djup ansatts till 0 m. De högsta guldhalterna i ytmoränprovtagningen redovisas inte.

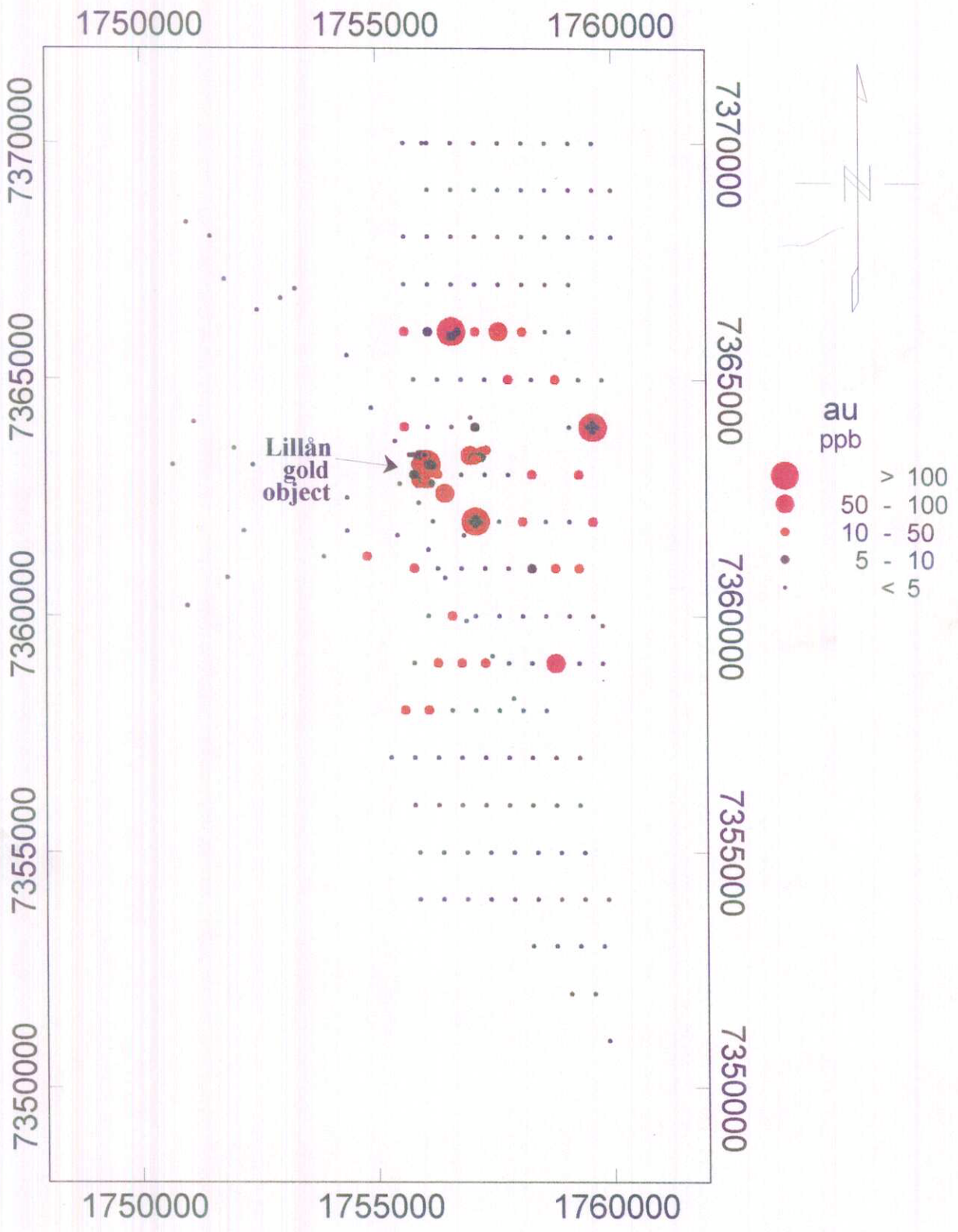
Slutsatsen av detta blir att det torde vara möjligt att åtminstone kvalitativt jämföra resultaten från de två delmängderna. Skillnader i transportavstånd för djup- respektive ytmorän föreligger dock givetvis.

5.8 Geokemisk provtagning i regionen Lillån

Figur 10 visar guldhalterna i samtliga moränprov, såväl yt- som djupmorän. Koncentrationen av prov med höga relativa halter runt platsen där guld hittats i fast klyft är uppenbar. Det finns emellertid en ansamling nord och nordost därom, samt en svagare men ändå signifikant längre mot syd.

Relevansen i att sammanföra såväl yt- som djupmoränprov i en grupp kan diskuteras, och bör nog ställas i relation till rådande jorddjup och sammansättningen hos de kvartära lagren.

Bilden visar ett stort guldanomalt område, med all sannolikhet med flera från varandra skilda mineraliseringar. Guld i fast häll känner vi än så länge endast nere vid Lillån; det måste dock finnas guld i fast häll även under de tjocka moränlagren längre upp i Lillåns dalgång och även längre mot nordväst, inne på inmutningen Lillån nr 6.



LILLÅN

Till Sampling - Regional

5.9 Lillån i ett större perspektiv

En sammanställning av information från Lillån med omgivning redovisas i följande figur.

Markkula har utfört en geologisk rekognosering i området som är hällfattigt och därvid funnit block av vulkaniska bergarter, i hela spektrat från sura till mafiska. Många av dem är mer eller mindre sulfidförande. I några av blocken finns kvartskörtlar, epidotomvandling och skarnomvandling. Markkula redovisar vidare tre hällar, varav två är vulkaniter och en osäker häll tolkas innehålla ett vulkanogent sediment.

Längre söderut, söder om Lillån 7 har Einarsson observerat block av vulkansedimentära bergarter med kvartsgångar, epidot- och hämatitbrecciering.

Dessa observationer tyder på en gynnsam miljö för guld.

Ödman (1957) redovisar huvudbergarten kring Lillå-objektet såsom varande en porfyrit i Bälingeserien, omgiven av granitoider ur Lina- och Haparandaserierna. Han redovisar vidare mindre enheter av förgnejsade sura vulkaniter, främst nordost om Lillå-objektet.

En tolkning av geofysiska data visar att Lillå-området genomsätts av flera kraftiga tektoniska zoner, varav en del är upp till en halv kilometer breda. De stryker i nordnordvästlig riktning genom området i samverkan med en mera nordostligt strykande grupp. Några bågformiga diskontinuitetszoner har identifierats i data över Lillå-objektet. Den sydligare av dessa ligger i omedelbar anslutning till guldfyndet i fast klyft.

Enheter med förhöjd magnetisering är vanliga. Då det inte finns tillgång till bestämningar av magnetiska egenskaper från bergarterna i området kommenteras inte dessa magnetiserade enheter i detalj.

Ett par gravimetriska minima finns inom området. Ett av dessa minima ligger med sitt centrum mitt mellan de två mest betydande guldanomala områdena i moränprovtagningen. Minimats södra kontakt tangerar området där guld hittats i fast klyft i Lillån. Markkulas sulfidförande block förekommer också i minimats sydöstra del.

Det gravimetriska minima som ligger i nordöstra delen av området sammanfaller med det stråk av sura vulkaniter som redovisats av Ödman. De två övriga gravimetriska minima i sydväst och i nordväst sammanfaller med graniter.


1750000
1760000
7370000
N
7350000
Legend
major gold occurence - Lillån
sulfides in boulders
high relative gold content in till
high relative magnetisation
local gravity depression
major discontinuity
discontinuity
lake
river
road
road
LILLÅN
Regional setting

6. Avslutande diskussion

6.1 Historik

Efter de arbeten, som hittills gjorts inom Lillåområdet, är det nu dags att göra en grundlig utvärdering av områdets malmpotential. Erhållna resultat måste vägas mot varandra och det risktagande, som en fortsatt verksamhet innebär måste ställas i relation till de vinster en framgångsrik prospektering kan generera.

Intresset riktades först till Lillåområdet genom att fynd av mineraliserade block inlämnades till mineraljakten. Dessa block var pegmatiter med delvis mycket höga halter av koppar och molybden. ibland fanns också något silver och spår av guld. Att det fanns guld i avsevärda halter i andra bergarter upptäcktes senare. Den första helt säkra indikationen utgöres av två prover tagna nere i Lillåns fåra av geologerna Sven Jonasson och Göran Petersson (den sistnämnde nu VD för x-Minerals AB). Dessa block innehöll 0,9 resp 2,1 ppm guld. Senare skulle ett ganska litet block ha analyserats av Göte Pettersson i Boden (den mineraljägare, som först riktade uppmärksamheten mot Lillåområdet). Detta skulle i flera analyser ha gett halter på 20-30 ppm guld. Ett sådant analysvärde är naturligtvis högintressant, men eftersom vi inte vet platsen exakt och det inte finns något kvar av blocket vågar vi inte helt lita på detta. Dock stämmer det väl in i bilden.

Något senare – 1988 – borrades några diamantborrhål, varvid man i det sista hålet påträffade en koppar-zinkmineralisering, öster om Lillån. Två sektioner om 1 m höll 4% zink resp 1,5% koppar.

Det finns alltså flera malmtyper inom Lillåområdet:

1. Pegmatiter med höga halter av koppar och molybden, samt låga halter av silver och guld.
2. Utbredda stratiforma impregnationszoner med svavelkis och magnetkis, samt spår av kopparkis, zinkblände och blyglans – sistnämnda mineral är sällsynt.
3. Kopparkis och zinkblände i goda halter – endast känt i ett borrhål hittills.
4. Guldmalmer. Allt tyder på att sådana finns, men vi vet ännu inte tillräckligt om guldets uppträdande. Det enda vi säkert kan säga är att vi i enstaka analyser fått halter som är av malmkvalitet, och att geokemin tydligt detekterar att det finns guld inom ett stort område.

6.2 Tänkbar geologisk modell

Berggrunden har på länskartan över Norrbotten fått benämningen "Bälingeporfyrit". I själva verket är det fråga om en vulkanisk bergartsserie med tydligt sedimentära inslag, avsett i ett forntida hav för kanske 2 miljarder år sen. Vulkanismen har varierat från sur (kiselsyrerik) till kiselsyrefattig (mafisk). De utbredda svavelkisimpregnationerna är säkert syngenetiska, d v s bildade samtidigt med vulkanismen genom att metallrika gaser eller lösningar funnits med. Detta är den process som lett till bildningen av de stora sulfidmalmerna i Skellefteфältet, och Lillån är, enligt min åsikt, ett Skellefteфält i miniatyr.

De koppar- och molybdenförande pegmatiterna är betydligt yngre, och även om halterna koppar och molybden ibland är mycket höga är det sannolikt fråga om små volymer. Ur malmgeologisk synpunkt är de intressanta, då de visar på att metallförande lösningar cirkulerat under en senare epok. Sannolikt kan de relateras till mindre granitmassiv, som då geofysiskt bör framträda som magnetiska, och troligen även gravimetriska minima.

Frågan är då hur guldet passar in i den malmgeologiska bilden. Det finns ingen helt tydlig korrelation mellan guld och andra metaller. Visserligen ser vi i analyserna från borrhålen att om guldhalten ökar så ökar även kopparhalten, men då är det fråga om låga halter. Om man granskar de smala borrkärnesektioner, som vi tagit ut för analys, gör man en intressant iakttagelse: i partier där bergarten är tydligt tektoniskt påverkad ökar guldhalten. I tektoniskt opåverkade partier ökar inte guldhalten, även om mängden sulfider ökar. Ett rimligt antagande är därför att eventuella guldmalmer är strukturellt reglerade – detta är vanligt då guld under påverkan av tryck- och temperaturgradienter är lättrörligt. Samma är förhållandet med kvarts, och därför är guldförande kvartsgångar en vanlig malmtyp, känd bl a från Björkdal och Ersmarksberget i Västerbotten. En given följdfråga blir då: kan denna malmtyp, d v s guldförande kvartsgångar, även finnas inom Lillåområdet? Vi vet inte svaret, men det är inte osannolikt – vi vet ju än inte vad de utbredda geokemiska guldanomalierna beror på. Malmtypen som sådan är svår att observera, om guldet inte åtföljs av något annat malmmineral.

Om guldets ursprung inom Lillåområdet kan vi endast spekulera. Det kan ha tillförts i samband med vulkanismen, men det kan också höra samman med senare geologiska processer, t ex hydrotermala lösningar som drivits upp längs mycket djupgående sprickzoner. Smärre intrusiv av djupbergarter som trängt upp kan ha fungert som "motorer" genom sin värmeavgivning. De guldrika lösningarna har vandrat ut till tryck och temperaturminima och har där fällts ut, troligen tillsammans med kvarts, och kanske även sulfider.

6.3 Arbetsmodell för fortsatta undersökningar

Eftersom Lillåområdet obestridligen har en gynnsam geologisk uppbyggnad och dessutom är så tydligt guldanomalt är det fullt motiverat att gå vidare med prospekteringen. Nästa fas måste då bli att göra en genomarbetad malmgeologisk – geofysisk tolkning av Lillåområdet i stort. Alla observationer vi nu har måste passas in i en strukturgeologisk modell där den regionalgeofysiska tolkningen blir den stomme vi bygger på. Vi måste då även arbeta utan alltför förutfattade meningar, d v s vara öppna för att även nya, ännu inte observerade malmtyper kan finnas, t ex guldförande kvartsgångar. Området är ju mycket hällfattigt och det är önskvärt att några korta diamantborrhål kan borras för att klara ut de geologiska förhållandena.

6.4 Lillåområdet storregionalt

Lillåområdet har inte bara en gynnsam geologisk uppbyggnad. I ett större sammanhang är läget också fördelaktigt. Området är genomsatt av flera betydande tektoniska zoner, vilka skapat goda förutsättningar för bildning av guldmalmer. Som tidigare nämnts är den geologiska miljön gynnsam – de sedimentära-vulkanogena "Lillåtuffiterna" är tydligt avsatta i vatten, på samma sätt som Skelleftefältets vulkaniter. Därigenom har de metaller, som åtföljt den submarina vulkanismen kunnat fällas ut och bevaras.

Men om vi ser på den geologiska länskartan över Norrbottens län framgår att Lillåtuffiterna täcker ett större område, närmare 40 km långt och som mest c:a 10 km brett. Området är orienterat i NV-SO och Lillåområdet ligger i NV:a delen. C:a 100 km längre norrut ligger Gällivare malmprovins, med Aitik, Liikavaara och Nautanen, även dessa med något guld – Aitik har en snitthalt på c:a 0,3 ppm och även om halten är låg så har Aitik åtminstone periodvis varit Sveriges största guldproducent.

Det intressanta är emellertid att Aitik, Nautanen, Liikavaara och Lillåområdet ingår i samma storregionala geofysiska mönster. Mönstret kan följas mot sydost ned till marmorförekomster vid Prästholmen i nordligaste delen av Luleå kommun, där ett annat nordnordostligt system möter. Prästholmsmarmorn ligger i en så malmkritisk situation att den mutats in för GS Developments räkning – observera dock att vi ännu inte har några malmindikationer här.

Det finns alltså goda skäl för att både fortsätta undersökningarna inom de inmutade områdena i Lillåområdet och att bredda verksamheten till angränsande områden. Med hänsyn till den intensiva aktiviteten av andra bolag bör man skydda andra intressanta områden så snart som möjligt. Styrande av nya inmutningar måste bli Dan Niscas regionalgeofysiska tolkning i kombination med Markkulas och Einarssons fälterfarenheter.

Ett annat alternativ kan vara att Lillåinmutningarna säljs ut till något gruvbolag. Detta rekommenderas inte av det skälet att området ser så lovande ut. Fortsatta undersökningar kräver emellertid en långsiktig planering och betydande ekonomiska insatser.

Just när denna rapport slutförs hörs från säker källa att NAN (Bolidens och Adolf Lundins prospekteringsbolag) lokaliserat en ny mineralisering i Västerbotten, norr om Malå. Man lär därvid ha borrat direkt på en zon som tolkats fram med hjälp av regional geofysik. D v s, om man vill vara först med att skumma grädden från Niscas regionalgeofysiska tolkningar måste man agera mycket snabbt.

7. Referenser

Blom, G., 1971. Matematisk statistik för kemister. Almqvist och Wiksell.

Einarsson, Ö., 1996: Lillån. Ett gulduppslag inom Bodens kommun. Projektbeskrivning GeoPartner AB 1996.

Einarsson, Ö., 1996: Lillån. Ett guldanomalt område inom Bodens kommun. Nuvarande prospekteringsläge samt förslag till fortsatta arbeten. GeoPartner 1996-05-28.

Einarsson, Ö., 1996: Djupmoränprovtagning. Lillåområdet, Bodens kommun, hösten 1996. GeoPartner AB 1996-12-12.

Einarsson, Ö., 1996: ASA Gold Mining AB. Potentiella utvecklingsmöjligheter. GeoPartner AB 1996-05-24.

Einarsson, Ö., 1997: Guldobjektet Lillån, lägesrapport 1997-03-26. Resultat av kompletterande analysering av borrkärnor m m.

Gleeson, C F., 1985: Report om Gold Exploration. Programs in Sweden for NSG. Internal Report.

Hodgson, C J 1 986: State – sponsored Gold Exploration in Sweden. Internal Report.

Markkula, H., 1997: Redogörelse över geologisk rekognosering i Lillå-området. Internrapport GeoPartner AB.

Triumf, C-A, 1994, Lillån IP-mätning 1994. Triumf Geophysics AB, TRAP 1994-01-17.

Ödman, O.H., 1957, Beskrivning till Berggrundskarta över Urberget i Norrbottens Län. SGU Ser.Ca. Nr 41.

Bilaga 1

Borrprotokoll och analysintyg

Bh 97001

Lillån borrhål 97001. ***Lutning 45° mot E.***

Läge: x = 7362350/y = 1757070

0 – 7.10	Jord
- 19.90	Mörkgrå glimmerskiffrig sedimentgnejs med granater, otydligt skiffrig – bandad, med strukturer c:a 70° mot kärnan. Granaterna kan bli upp till cm-stora. Sulfider (magnetkis, svavelkis och spår av kopparkis) förekommer rikligt ned till c:a 14 m, därefter avtar sulfidhalten och även granathalten.
- 27.20	Extremt granatrikt parti med mycket lägre sulfidhalt än tidigare, dock kompakt sulfidklump vid 23.25, utan kvarts. Tillsynes enbart magnetkis. I vissa partier uppgår granathalten till c:a 75%. Tydlig bandning saknas.
-30.34	Bergarten lik 7.10 – 19.90, men sulfidfattigare. Bandning c:a 50° mot kärnan. Det sulfidrikaste partiet (28.80 – 29.18) sektioneras.
- 32.30	Granatrikare parti med två smala sulfidzoner 30.85 – 31.10 och 31.05 – 32.10
- 38.55	Finkornigare glimmerfattigare sediment med låg sulfidhalt och utan granater. Ett par små kvartskörtlar sektioneras.
- 39.70	Bergart lik 30.94 – 32.30. Obetydlig sulfidhalt, mest i undre delen.
- 47.40	Bergart lik 32.30 – 38.55. Låg sulfidhalt, svaga tecken på tektonisering
- 52.15	Granatförande, men inte extremt granatrika sediment, rika på biotit. Ökande sulfidhalt i undre delen, där det även finns några små kvartskörtlar.
- 54.20	Finkornigare ljusare parti, möjligen någon typ av omvandling.
- 60.00	Granatförande, ibland granatrika sediment. De granatrika partierna kan ibland vara skarniga, vilket antyder att sedimenten primärt varit karbonatförande
60.0	Slut

13 sektioner uttagna för analys.

Boden 971122

Örjan Einarsson

Svensk
Grundämnesanalys
AB

RAPPORT 973893

Registrerad: 971125
Analyserad : 971212
Utfärdad : 971212

GS Development
Peter Morsing

Jägershillgatan 15
213 75 Malmö

Analys av mineralprov

Provet har krossats i käftkross och malts i stålfat

0.5 gram prov upplöstes med 10 ml HClO4-HNO3-HCl-HF, indunstades och togs upp i 10 ml kungsvatten. Lakningen är partiell för magnetit, kromit, baryt samt för oxider av Al, Zr och Mn.

Au har utförts med Fire Assay på 30 gram prov.

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon
0920-72 480
Fax
0920-72 490

Signatur
Åsa Huhtasaari
Kemist

Provnummer		718821	718822	718823	718824	718825	718826
Beteckn 1		S.1 7.10-8.10	S.2 8.10-9.10	S.3 10.10-10.30	S.4 13.03-13.18	S.5 13.18-14.18	S.6 14.75-15.00
Beteckn 2		Lillån bh 97001	Lillån bh 97001	Lillån bh 97001	Lillån bh 97001	Lillån bh 97001	Lillån bh 97001
Al	%	7.45	7.82	7.51	7.26	6.96	9.51
Ca	%	1.11	1.53	0.480	1.27	1.38	3.70
Fe	%	11.3	11.2	13.4	11.1	10.1	7.43
K	%	1.99	2.53	1.51	3.05	3.00	3.05
Mg	%	2.80	3.09	2.68	2.86	2.88	3.21
Na	%	0.500	0.552	0.486	0.938	1.24	2.06
P	%	0.0670	0.0665	0.0622	0.0583	0.0613	0.0640
Ti	%	0.425	0.465	0.446	0.429	0.443	0.416
Mn	ppm	1770	1650	1370	3250	1280	823
As	ppm	18.9	25.7	12.0	22.9	23.6	33.0
Ag	ppm	2.80	2.30	1.87	1.65	2.12	2.43
Ba	ppm	321	343	226	410	409	526
Be	ppm	1.03	1.49	1.08	9.39	16.9	48.1
Co	ppm	18.4	25.3	32.0	15.1	20.8	10.8
Cr	ppm	110	121	109	111	106	157
Cu	ppm	170	151	349	123	179	19.6
La	ppm	20.2	19.9	19.0	13.4	16.6	13.4
Mo	ppm	<1.96	<1.99	<2.01	99.9	8.58	59.7
Nb	ppm	<4.89	<4.97	<5.01	<4.96	<4.95	15.7
Ni	ppm	33.6	33.1	31.9	24.9	30.6	19.1
Pb	ppm	17.9	17.5	15.7	24.9	23.9	29.7
Sc	ppm	20.0	20.2	19.7	22.1	19.2	26.9
Sn	ppm	<4.89	<4.97	<5.01	<4.96	6.92	<4.99
Sr	ppm	70.6	97.7	38.5	113	124	226
Zn	ppm	200	220	206	187	172	226
Zr	ppm	110	116	111	112	111	90.2
V	ppm	156	176	163	151	155	124
W	ppm	5.95	6.91	5.15	5.28	5.95	10.1
Y	ppm	10.8	13.4	7.27	17.5	8.83	9.22
Au	ppb	3	2	3	<2	2	<2

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

Telefon
0920-72 480

Fax
0920-72 490

E-Mail SGAB@sgab.se

Signatur
Åsa Huhtasaari
Kemist

Provnummer		718827	718828	718829	718830	718831	718832
Beteckn 1		S.7 28.80-29.18	S.8 30.85-31.10	S.9 31.65-32.10	S10 36.85-37.00	S11 37.42-37.52	S12 51.74-52.20
Beteckn 2		Lillån bh 97001	Lillån bh 97001	Lillån bh 97001	Lillån bh 97001	Lillån bh 97001	Lillån bh 97001
Al	%	7.26	6.43	7.38	7.69	5.37	7.52
Ca	%	1.54	0.690	1.28	5.53	2.79	2.14
Fe	%	14.7	11.9	13.9	7.42	5.45	9.52
K	%	1.43	2.57	1.73	1.33	0.864	3.08
Mg	%	3.31	3.86	3.41	3.90	2.67	3.75
Na	%	0.584	0.309	0.549	1.31	0.837	0.411
P	%	0.0622	0.0591	0.0651	0.0724	0.0679	0.0662
Ti	%	0.468	0.428	0.475	0.482	0.341	0.481
Mn	ppm	4510	2090	2160	2270	1460	1050
As	ppm	20.3	23.6	28.2	22.9	21.8	25.3
Ag	ppm	2.83	3.19	2.34	2.36	1.68	<0.999
Ba	ppm	322	262	310	681	430	711
Be	ppm	<0.995	<0.980	1.15	<0.999	<0.984	<0.999
Co	ppm	29.3	45.4	31.7	21.9	16.0	12.2
Cr	ppm	205	194	209	200	151	213
Cu	ppm	242	50.1	302	4.39	8.35	29.5
La	ppm	19.6	17.3	16.9	14.3	10.6	14.8
Mo	ppm	2.96	<1.96	2.26	<2.00	<1.97	<2.00
Nb	ppm	<4.97	<4.90	<4.93	<5.00	<4.92	<4.99
Ni	ppm	33.5	41.8	33.9	31.1	30.6	26.5
Pb	ppm	16.3	16.7	18.2	15.1	27.7	18.1
Sc	ppm	27.5	23.2	26.1	28.3	19.6	27.8
Sn	ppm	<4.97	<4.90	<4.93	<5.00	<4.92	<4.99
Sr	ppm	92.8	43.7	93.0	185	149	96.3
Zn	ppm	295	338	348	371	333	250
Zr	ppm	98.4	90.0	101	102	69.7	97.1
V	ppm	189	196	194	208	130	203
W	ppm	6.00	5.21	<4.93	<5.00	<4.92	6.89
Y	ppm	19.2	13.1	15.5	17.6	9.11	14.5
Au	ppb	4	<2	4	<2	<2	4

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

Telefon
0920-72 480

Fax
0920-72 490

E-Mail SGAB@sgab.se

Signatur
Åsa Huhtasaari
Kemist

Provnummer		718833	719097
Beteckn 1		S13 57.65-58.10	S7 23.20-23.30
Beteckn 2		Lillån bh 97001	Lillån bh 97001
Al	%	7.79	6.30
Ca	%	1.66	0.659
Fe	%	12.9	16.7
K	%	1.35	1.70
Mg	%	3.41	3.44
Na	%	0.304	0.119
P	%	0.0659	0.0530
Ti	%	0.492	0.404
Mn	ppm	3550	3740
As	ppm	20.0	21.8
Ag	ppm	2.60	3.42
Ba	ppm	271	160
Be	ppm	1.67	<0.999
Co	ppm	23.6	41.8
Cr	ppm	223	182
Cu	ppm	93.4	225
La	ppm	16.7	14.6
Mo	ppm	<1.97	6.51
Nb	ppm	<4.91	<5.00
Ni	ppm	33.5	40.1
Pb	ppm	18.0	14.4
Sc	ppm	28.6	25.4
Sn	ppm	<4.91	<5.00
Sr	ppm	73.4	26.2
Zn	ppm	246	328
Zr	ppm	100	88.5
V	ppm	210	174
W	ppm	6.11	7.00
Y	ppm	19.1	16.4
Au	ppb	38	7

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon
0920-72 480

Fax
0920-72 490

Signatur
Åsa Huhtasaari
Kemist

Bilaga 2

Borrprotokoll och analysintyg

Bh 97002

Lillån borrhål 97002. ***Lutning 50° mot bh 94004***

Läge: 100 E/300 N i lokalt staksystem

0 - 10.30	Jord
- 22.73	Ljusgrå till mellangrå bergart, troligen tuffit, h o v finkornig och med tecken på omvandling. Mycket otydlig bandning 11.00-12.80 läkt brecciering. Ibland svagt skarnig. Mellan 18 och 23 m finns flera skärande kvartskörtlar, som inte är parallella. Ökande sulfidhalt i detta område, mest mellan 21.40 – 22.50. Sulfiderna sitter i skiff-righeten. Trasigt berg, kärnförluster.
- 23.89	Ljus kvartsrik aplit med något molybdenglans
- 25.80	Något grövre mellangrå tuffit med enstaka skarnränder. Låg sulfidhalt.
- 26.15	Rosafärgad pegmatit med tuffitrester.
- 31.15	Lik 10.30 – 22.73. Finkorniga sulfider i början av partiet. H o v finns epidotbreccierade partier med något kvarts.
- 33.80	Annan typ av bergart – surare tuffit med extremt finkorniga skikt, som ibland är svavelkisrika. Välutvecklad bandning ~ 60° mot kärnan. Borrhålet slutar i en kvartsgång med sulfider.
33.80	Slut.

12 sektioner uttagna.

Boden 971207

Örjan Einarsson

Svensk Grundämnesanalys AB

ANKOM
1998 -01- 16

RAPPORT 974106

FÖR KÄNNEDOM

Registrerad: 971209
Analyserad : 980115
Utfärdad : 980115

GS Development
Örjan Einarsson

Jägershillgatan 15
213 75 Malmö

Analys av mineralprov

Provet har krossats i käftkross och malts i stålfat

0.5 gram prov upplöstes med 10 ml HClO4-HNO3-HCl-HF, indunstades och togs upp i 10 ml kungsvatten. Lakningen är partiell för magnetit, kromit, baryt samt för oxider av Al, Zr och Mn.

Au har utförts med Fire Assay på 30 gram prov.

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon
0920-72 480
Fax
0920-72 490

Signatur

Lars-Gunnar Omberg
Kemist

Provnummer		720051	720052	720053	720054	720055	720056
Beteckn 1		S1 12.80-13.20	S2 14.25-14.50	S3 16.40-16.60	S4 17.60-17.75	S5 19.10-19.25	S6 20.70-20.95
Beteckn 2		Lillån bh 97002	Lillån bh 97002	Lillån bh 97002	Lillån bh 97002	Lillån bh 97002	Lillån bh 97002
Al	%	8.20	8.28	8.09	8.12	8.23	9.78
Ca	%	2.15	2.47	2.28	2.41	2.27	1.21
Fe	%	3.51	3.42	3.43	3.54	3.28	4.64
K	%	3.48	3.34	3.25	3.39	3.67	4.26
Mg	%	1.04	0.883	1.11	1.06	0.896	1.06
Na	%	2.83	2.69	2.48	2.36	2.36	1.73
P	%	0.0652	0.0634	0.0658	0.0624	0.0604	0.123
Ti	%	0.308	0.317	0.285	0.308	0.292	0.334
Mn	ppm	1040	1210	885	1120	1360	583
As	ppm	16.2	11.4	10.4	3.54	14.6	4.77
Ag	ppm	9.21	1.73	2.25	2.68	2.52	2.09
Au	ppm	0.003	0.004	0.002	0.005	0.027	0.129
Ba	ppm	725	784	796	867	305	206
Be	ppm	1.70	1.57	2.27	2.14	1.60	1.95
Co	ppm	6.89	7.39	15.9	6.93	5.44	5.64
Cr	ppm	66.1	63.6	59.5	58.8	55.2	51.7
Cu	ppm	28.9	91.5	18.4	93.5	86.0	81.3
La	ppm	47.5	42.9	44.5	46.1	46.3	37.8
Mo	ppm	<2.00	<1.98	<2.01	<2.00	<2.01	<1.99
Nb	ppm	12.1	10.7	10.8	12.2	11.5	<4.98
Ni	ppm	19.2	17.9	16.5	17.8	14.9	12.4
Pb	ppm	11.0	12.0	11.5	35.3	139	40.2
Sc	ppm	9.55	9.16	8.84	9.11	8.91	16.0
Sn	ppm	<5.00	<4.95	<5.02	<5.00	<5.03	<4.98
Sr	ppm	323	282	292	378	301	192
Zn	ppm	146	106	143	138	533	192
Zr	ppm	187	188	188	187	189	147
V	ppm	80.8	89.4	79.3	82.6	81.9	106
W	ppm	5.87	<4.95	<5.02	<5.00	<5.03	<4.98
Y	ppm	16.7	16.0	15.3	16.3	17.7	11.3

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

Telefon
0920-72 480

Fax
0920-72 490

E-Mail SGAB@sgab.se

Signatur
Lars-Gunnar Omberg
Kemist

Provnummer		720057	720058	720059	720060	720061	720062
Beteckn 1		S7 21.90-22.45	S8 22.50-22.70	S9 26.35-26.55	S10 31.15-31.40	S11 32.80-33.10	S12 33.65-33.80
Beteckn 2		Lillån bh 97002	Lillån bh 97002	Lillån bh 97002	Lillån bh 97002	Lillån bh 97002	Lillån bh 97002
Al	%	7.30	9.28	8.45	8.10	7.29	6.10
Ca	%	2.43	4.11	3.74	2.88	3.77	3.14
Fe	%	10.5	5.23	5.87	7.52	6.07	3.84
K	%	3.70	2.36	2.06	3.33	2.85	2.77
Mg	%	2.32	2.08	1.98	1.49	1.48	1.19
Na	%	0.823	1.37	2.16	1.91	0.815	0.806
P	%	0.0860	0.0981	0.0913	0.0838	0.0775	0.0604
Ti	%	0.395	0.389	0.413	0.411	0.364	0.273
Mn	ppm	1490	1430	1600	931	1330	976
As	ppm	16.5	12.1	13.7	14.4	14.2	17.6
Ag	ppm	3.95	2.10	2.48	3.49	2.37	2.13
Au	ppm	0.305	0.014	0.015	0.142	0.134	0.042
Ba	ppm	37.9	400	361	87.9	111	184
Be	ppm	1.07	1.63	1.69	1.43	1.08	<0.995
Co	ppm	23.4	11.7	11.1	39.5	15.7	20.1
Cr	ppm	202	127	106	99.1	115	91.3
Cu	ppm	445	50.5	142	163	15.2	119
La	ppm	36.4	48.3	46.0	42.2	40.0	31.8
Mo	ppm	<1.99	3.90	43.1	<2.01	<1.99	23.6
Nb	ppm	<4.97	9.61	10.5	9.53	8.45	6.51
Ni	ppm	45.8	23.0	26.4	38.9	29.1	17.8
Pb	ppm	51.1	<9.94	<9.84	17.8	<9.96	21.6
Sc	ppm	23.3	19.0	16.8	16.9	14.6	11.2
Sn	ppm	<4.97	<4.97	<4.92	<5.01	<4.98	<4.97
Sr	ppm	117	234	265	207	129	135
Zn	ppm	889	300	451	221	287	211
Zr	ppm	78.9	164	156	137	135	109
V	ppm	160	139	135	126	123	96.2
W	ppm	<4.97	<4.97	<4.92	15.9	6.01	<4.97
Y	ppm	10.6	17.4	17.0	16.6	14.3	12.5

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon
0920-72 480

Fax
0920-72 490

Signatur
Lars-Gunnar Omberg
Kemist

Bilaga 3

Borrprotokoll och analysintyg

Bh 98001

Lillån bh 98001 *Lutning 50° mot E*

353 N/38 E i lokalt staksystem

0 – 6.80	Jord
- 13.00	Grågrön delvis tydligt bandad tuffit, något skarnig. Bandning c:a 70° mot kärnan. Finkornig svavelkis i förskiffringen, spår av kopparkis.
- 22.00	Finkornigare och otydligare bandad tuffit. Ränder av mycket finkornig svavelkis.
- 28.60	Sulfidfattigare, mörkgrå tuffit med porfyroblaster av fältspat. Ej så välutvecklad bandning.
- 30.40	Tydligare bandad tuffit med ökande halt av svavelkis nedåt.
- 41.55	Lik 22.00-28.60, men delvis helt utan bandning. Enstaka mycket små stänk av svavelkis. Några små körtlar av ljus kvarts med spår av sulfider.
- 44.40	Extremt välbandad, något skarnig grågrön tuffit. Mycket låg sulfidhalt. Bandning c:a 60° mot kärnan.
- 50.55	Ljusare finkornig massformig tuffit, nästan helt sulfidfri. Enstaka små ljusa kvartskörtlar.
- 53.10	Något grövre tuffit med ljusa kvarts- och granitoida körtlar, veckade och ibland något överskärande.
- 56.90	Mörkare massformig tuffit, någor porfyroblastisk och utan de ljusa kvartsådrorna, som fanns i föregående parti.
- 60.20	Ljusare välbandad tuffit med ränder av svavelkis och spår av kopparkis. Bergarten förefaller vara svagt malmomvandlad.
- 61.20	Samma som 53.10-56.90
- 66.80	Grågrön tydligt bandad, svagt omvandlad tuffit. Sulfider i ränder och ådror.
- 76.05	D:o, men dåligt utvecklad bandning och något porfyroblastisk. Sulfider förekommer sparsamt.
- 86.95	Mörkare, oftast otydligt bandad tuffit ibland massformig. Avtagande sulfidhalt nedåt.
- 99.95	Samma tuffit, men sulfidrikare och med tendens till malmomvandling. Kvarts finns, både remobiliserad och som smärre gångar.

- 100.07 Vit pegmatit utan sulfider

- 100.73 Grå tuffit med sulfidstänk och – ränder i begränsad omfattning.

- 101.35 Lik 99.95-100.07

- 123.20 Varierande grå tuffit, med låg sulfidhalt och mer eller mindre välutvecklad bandning. Efter c:a 115 syns enstaka läkta brecciezoner och även små kvarts- och pegmatitkörtlar.

123.20 Slut.

23 sektioner uttagna.

Boden 981001

Örjan Einarsson

Svensk
Grundämnesanalys
AB

RAPPORT 980377

Registrerad: 980130
Analyserad : 980212
Utfärdad : 980212

ASA Gold Mining AB
Peter Morsing

Kalkongatan 12
431 63 Mölndal

Analys av mineralprov

Provet har krossats i käftkross och malts i stålfat

0.5 gram prov upplöstes med 10 ml HClO4-HNO3-HCl-HF, indunstades och togs upp i 10 ml kungsvatten. Lakningen är partiell för magnetit, kromit, baryt samt för oxider av Al, Zr och Mn.

Au har utförts med Fire Assay på 30 gram prov.

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon
0920-72 480

Fax
0920-72 490

Signatur
Åsa Huhtasaari
Kemist

Provnummer		801508	801509	801510	801511	801512	801513
Beteckn 1		9.00-9.20 1	9.85-10.00 2	12.20-12.40 3A	14.25-14.55 3B	18.10-18.60 4	21.00-21.20 5
Beteckn 2		Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001
Al	%	8.23	8.35	6.99	7.05	6.03	7.59
Ca	%	3.07	3.11	3.42	1.88	1.98	1.68
Fe	%	6.82	5.96	5.22	5.98	6.59	7.07
K	%	2.76	3.33	1.94	4.43	3.15	5.43
Mg	%	1.69	1.79	1.65	0.841	0.909	1.12
Na	%	2.08	1.68	1.36	1.28	0.844	0.720
P	%	0.0914	0.0889	0.0766	0.0741	0.0672	0.0814
Ti	%	0.411	0.412	0.345	0.333	0.201	0.216
Mn	ppm	1260	1470	1170	906	715	670
As	ppm	16.9	15.3	21.4	27.4	35.8	25.5
Ag	ppm	3.14	3.87	3.54	2.19	5.04	4.53
Ba	ppm	633	936	412	248	245	210
Be	ppm	1.48	12.2	<0.990	<0.991	<0.984	<0.984
Co	ppm	18.9	18.2	12.0	15.9	15.6	38.7
Cr	ppm	100	104	94.1	90.2	75.1	94.9
Cu	ppm	77.5	151	283	331	62.5	187
La	ppm	47.3	44.2	39.1	33.7	20.0	16.8
Mo	ppm	2.97	15.5	<1.98	1510	40.2	4.36
Nb	ppm	10.2	11.4	9.80	9.33	<4.92	<4.92
Ni	ppm	30.0	20.7	23.7	25.2	22.4	31.3
Pb	ppm	13.1	<9.99	<9.90	30.7	64.1	36.6
Sc	ppm	17.2	16.1	14.4	13.1	12.2	14.1
Sn	ppm	<4.89	<4.99	<4.95	<4.96	<4.92	<4.92
Sr	ppm	271	211	231	174	143	126
Zn	ppm	111	141	130	48.5	55.0	52.0
Zr	ppm	148	136	124	135	116	144
V	ppm	144	132	110	99.8	102	112
W	ppm	<4.89	8.97	6.25	<4.96	6.52	5.36
Y	ppm	17.1	16.5	13.9	10.9	7.13	7.73
Au	ppb	51	54	51	64	67	148

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon
0920-72 480

Fax
0920-72 490

Signatur

Åsa Huhtasaari
Kemist

Provnummer		801514	801515	801516	801517	801518	801519
Beteckn 1		33.70-33.85 6	51.55-51.75 7	56.55-56.75 8	58.45-58.65 9	67.40-67.55 10	77.40-77.55 11
Beteckn 2		Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001
Al	%	8.06	9.12	6.86	6.83	6.89	5.99
Ca	%	3.65	2.78	3.04	3.85	2.48	1.77
Fe	%	4.81	6.75	5.21	5.49	5.46	12.0
K	%	1.74	2.27	1.79	1.34	1.83	3.01
Mg	%	1.49	1.01	1.30	1.35	1.82	1.63
Na	%	2.56	2.89	1.78	1.74	1.79	1.13
P	%	0.106	0.0723	0.0677	0.0646	0.0522	0.0791
Ti	%	0.352	0.242	0.309	0.302	0.292	0.265
Mn	ppm	1180	15300	952	1000	790	581
As	ppm	10.4	<2.96	11.8	4.10	14.6	5.08
Ag	ppm	2.56	3.39	4.93	4.96	2.24	6.36
Ba	ppm	632	1000	209	238	352	139
Be	ppm	17.4	19.5	1.11	1.04	<0.988	1.77
Co	ppm	14.2	12.0	33.3	64.0	15.9	114
Cr	ppm	19.1	10.2	63.9	59.0	44.8	76.8
Cu	ppm	107	61.6	291	389	133	887
La	ppm	42.6	34.6	28.2	26.4	33.7	22.8
Mo	ppm	5.20	5.84	9.46	7.05	<1.98	96.0
Nb	ppm	8.77	19.2	9.46	10.1	6.15	6.62
Ni	ppm	12.0	12.6	20.4	25.5	20.9	38.6
Pb	ppm	12.9	<9.85	11.7	<10.0	<9.88	<10.0
Sc	ppm	13.5	35.2	10.6	13.5	17.9	14.5
Sn	ppm	7.15	40.7	<4.95	<5.02	<4.94	<5.00
Sr	ppm	523	488	84.2	113	196	201
Zn	ppm	154	238	79.9	61.7	136	112
Zr	ppm	78.9	71.4	121	117	89.7	90.6
V	ppm	123	117	106	98.0	105	135
W	ppm	<4.95	<4.93	<4.95	<5.02	<4.94	<5.00
Y	ppm	12.0	62.7	12.8	14.3	12.1	6.31
Au	ppb	2	3	39	21	31	78

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon
0920-72 480

Fax
0920-72 490

Signatur

Åsa Huhtasaari
Kemist

Provnummer		801520	801521	801522	801523	801524	801525
Beteckn 1		80.80-81.00 12	86.00-86.20 13	88.33-88.63 14	89.20-89.65 15	89.65-89.85 16	92.35-92.52 17
Beteckn 2		Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån Bh98001
Al	%	5.56	5.93	6.77	6.95	6.84	8.79
Ca	%	1.97	1.95	2.50	2.36	1.63	2.94
Fe	%	4.24	5.06	4.90	7.36	3.56	6.45
K	%	1.68	3.00	2.44	2.65	4.00	3.60
Mg	%	1.47	1.29	1.40	1.47	1.01	1.85
Na	%	1.83	1.14	1.33	1.62	1.51	1.61
P	%	0.0586	0.0599	0.0653	0.0697	0.0512	0.0853
Ti	%	0.240	0.246	0.281	0.270	0.183	0.404
Mn	ppm	480	374	438	520	451	533
As	ppm	6.97	12.0	15.1	14.0	<2.95	10.7
Ag	ppm	4.29	4.08	3.45	4.86	3.94	4.79
Ba	ppm	254	246	368	182	472	512
Be	ppm	2.62	<0.992	1.07	7.08	23.3	1.49
Co	ppm	15.1	19.2	18.2	52.9	17.2	25.4
Cr	ppm	69.2	67.6	65.7	66.0	43.6	87.1
Cu	ppm	98.8	195	157	281	151	417
La	ppm	26.7	38.2	45.5	37.3	26.0	47.6
Mo	ppm	3.14	3.76	<2.00	4.96	74.4	<1.98
Nb	ppm	5.68	5.34	<5.01	5.87	14.5	12.1
Ni	ppm	18.9	18.9	16.2	24.0	10.6	24.2
Pb	ppm	<10.1	25.5	11.1	10.5	21.1	13.4
Sc	ppm	10.9	10.6	11.4	11.6	11.1	15.4
Sn	ppm	<5.03	<4.96	<5.01	6.46	16.0	<4.95
Sr	ppm	149	183	165	150	124	218
Zn	ppm	78.7	65.1	64.4	69.9	70.8	83.7
Zr	ppm	102	111	123	126	97.3	160
V	ppm	89.6	85.7	91.3	97.3	70.5	124
W	ppm	<5.03	9.16	<5.01	5.47	<4.92	<4.95
Y	ppm	6.20	9.96	10.1	9.49	10.4	14.0
Au	ppb	113	155	162	532	82	177

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon
0920-72 480

Fax
0920-72 490

Signatur

Åsa Huhtasaari
Kemist

Provnummer		801526	801527	801528	801529	801530	801531
Beteckn 1		93.25-93.55 18	94.55-94.65 19	105.55-105.75	116.65-116.80	116.80-116.95	118.05-118.20
Beteckn 2		Lillån Bh98001	Lillån Bh98001	Lillån 98001 20	Lillån 98001 21	Lillån 98001 22	Lillån 98001 23
Al	%	6.72	7.44	6.40	7.19	7.94	6.07
Ca	%	2.45	2.78	2.56	2.82	3.92	3.38
Fe	%	4.79	5.41	6.68	3.53	4.58	3.66
K	%	2.52	2.63	2.51	1.79	2.16	2.20
Mg	%	1.56	1.81	1.55	1.09	1.61	1.38
Na	%	1.26	1.42	1.50	2.45	2.64	2.01
P	%	0.0696	0.0721	0.0642	0.0747	0.0827	0.0631
Ti	%	0.312	0.352	0.304	0.266	0.361	0.261
Mn	ppm	395	558	769	423	705	811
As	ppm	20.9	<2.97	27.0	16.9	16.8	15.9
Ag	ppm	4.01	3.17	5.87	3.44	3.83	2.75
Ba	ppm	547	603	336	720	662	589
Be	ppm	1.23	2.02	<0.985	1.10	1.36	1.34
Co	ppm	18.9	15.7	20.1	13.9	17.4	13.4
Cr	ppm	69.8	72.1	73.6	8.32	75.4	75.6
Cu	ppm	313	319	689	83.2	73.2	40.0
La	ppm	38.3	41.8	39.4	33.6	42.3	31.6
Mo	ppm	<1.99	3.20	<1.97	5.36	<1.98	2.37
Nb	ppm	9.26	9.64	9.58	6.86	10.3	7.04
Ni	ppm	17.3	17.3	31.0	11.7	21.0	18.6
Pb	ppm	17.1	<9.91	113	12.2	14.0	18.2
Sc	ppm	11.8	13.2	12.9	8.94	14.6	12.2
Sn	ppm	<4.98	<4.96	5.44	<5.03	<4.96	<4.97
Sr	ppm	154	153	175	561	534	284
Zn	ppm	77.6	172	332	65.8	89.5	88.6
Zr	ppm	123	138	110	58.4	115	105
V	ppm	101	109	101	79.4	110	93.2
W	ppm	<4.98	<4.96	5.49	<5.03	<4.96	<4.97
Y	ppm	8.52	11.4	12.8	6.81	13.5	9.98
Au	ppb	108	240	73	20	14	6

Postadress
Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress
Univ.området C-huset

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon
0920-72 480

Fax
0920-72 490

Signatur
Åsa Huhtasaari
Kemist