

HEMLOFYNDIGHETERNA

ONTARIO, KANADA

SAMMANFATTNING

Hemlofyndigheterna är med stor sannolikhet syngenetiska guldmalmer av epitermal typ i vulkanogen och sedimentär miljö.

Malmerna som i december 1984 omfattade 74 milj ton med 7,2 g/t Au, är med sin storlek och prospekteringshistoria 1980-talets stora malmfynd i Kanada.

Rapporten är sammanställd från anteckningar gjorda vid besök i Hemlo och Thunder Bay i december 1984, samt från exkursionsguider utgivna av Ontarios geologiska undersökning och vid Lac Minerals Ltd.

Förutom rapporten finns ett antal diabilder, overheadbilder, bergartsprov och slipprover tillgängliga vid P-divisionen i Luleå.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING

1	INLEDNING
2	LÄGESBESKRIVNING
3	HEMLOOMRÅDETS PROSPEKTERINGSHISTORIA
4	REGIONAL GEOLOGI
5	STRUKTURELL GEOLOGI
6	GEOLOGI OCH STRATIGRAFI
7	HEMLOFYNDIGHETERNAS STRATIGRAFISKA SAMBAND
8	HEMLOFYNDIGHETERNAS STRATIGRAFISKA MINERALOGI
9	LAC MINERALS Ltd's FYNDIGHET
9.1	Stratigrafi
9.2	Malmerna
10	MALMFYNDIGHETER I HEMLOOMRÅDET
11	BARYTFYNDIGHETER I HEMLOOMRÅDET
12	PROSPEKTERINGSMETODER FÖR MALM AV HEMLOTYP
13	MALMBILDNINGSMODELL FÖR EPITERMALA GULDFÖRE- KOMSTER
14	REFERENSER
15	FÖRTECKNING ÖVER FIGURER

1 INLEDNING

Hemlofyndigheterna är kanske det mest anmärkningsvärda som har hänt i kanadensisk prospekterings- och gruvindustri.

En garanti för detta är malmbasen, som hittills är beräknad till mer än 74 milj ton med 0,24 oz/ton, dvs 7,2 g/t (dec 1984).

Malmfyndigheterna ägs och är under tillredning av Noranda Mines Ltd, Lac Minerals Ltd och Tech Corporation.

Hemlofyndigheternas läge vid den trans-kanadensiska motorvägen i ett område med god infrastruktur är också anmärkningsvärd med tre stora nya gruvanläggningar ett stenkast norr om vägen.

Det för svenska förhållanden helt otänkbara kommer att genomföras här, nämligen att tre olika bolag kommer att bearbeta och bryta delar av en och samma malmkropp.

Totala investeringskostnader i Hemloområdet för prospektering, gruvundersökning och gruvuppbbyggnad till produktion har uppskattats till 1 miljard kanadensiska dollar eller 6,6 miljarder svenska kronor.. Produktionskostnaderna per oz beräknas bli 200 kanadensiska dollar, vilket motsvarar omkring 44 kr/g guld.

Naturligtvis blev ett stort antal bolag och enskilda lottlösa under Hemloboomen. Detta illustreras bäst av antalet inmutningar och antalet mandagar som den totala prospekteringsinsatsen kan uppskattas i.

Under 1981 fanns i Thunder Bay 14 000 inmutningar på vilka en arbetsinsats av 250 000 mandagar utfördes.

Under 1984 var antalet inmutningar inom samma område 36 000. Arbetsinsatsen på dessa var 1 500 000 mandagar för uppskattningsvis 20 kanadensiska dollar per mandag.

Dvs prospekteringsinsatsen ökade under perioden 1981-1984 från 33-198 Mkr enbart inom Thunder Bay gruvdistrikt. Ökningen var till största del i Hemloområdet enligt G Patterson vid Ontario Natural Resources (ONR) i Thunder Bay.

2 LÄGESBESKRIVNING

Hemlo är beläget omkring 350 km öster om Thunder Bay och norr om Lake Superior på latitud $48^{\circ}45'$ och longitud 86° . Hemloområdet ligger alldeles nära Trans-kanadensiska Highway 17.

Figur 1

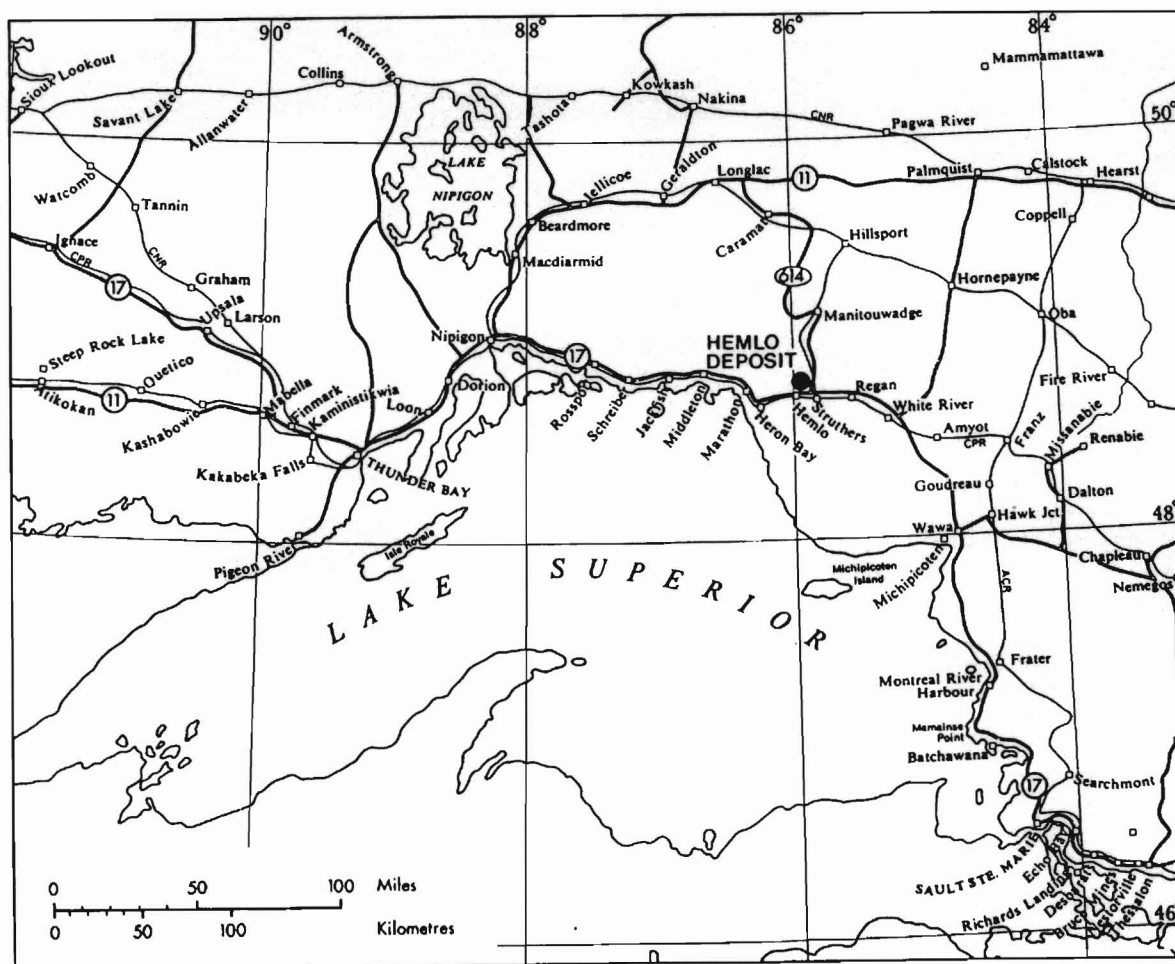


Figure 1. Location map for the Hemlo deposit.

3 HEMLOOMRÅDETS PROSPEKTERINGSHISTORIA

Prospektering i Hemloområdet började 1869 i närheten av samhället Heron Bay, där två guldådror upptäcktes. Ett antal schakt sänktes på dessa och en mindre kvantitet malm producerades.

På 1920-talet gjordes ett antal prospekteringsförsök på en mineraliserad förkastningszon i Hemloområdet. Ett antal diken grävdes också strax norr om Canadian Pacific Railway av okända personer på en fyndighet som idag är den östra delen av Goliath Gold Mines Ltd, se fig 2.

Området karterades för första gången av Thomson från Ontario Department of Mines 1931. Han rekommenderade då prospektering i två områden, vid Manitowadge och nordost om Hemlo.

1981 tillkännagav Corona Resources Ltd upptäckten av en betydande guldförekomst. Detta gav omedelbart upphov till en enorm inmutningsaktivitet då omkring 7 000 inmutningar togs.

För närvarande utför 40 av 50 prospekteringsbolag aktiv prospektering i Hemloområdet. Några av dessa är International Corona Resources Ltd, Golden Sceptre Resources Ltd, Goliath Gold Mines Ltd, Teck Corporation Ltd, Noranda Exploration Company Ltd, Bel-Air Resources Ltd, Long Lac Mineral Exploration Ltd, Interlake Development Corporation Ltd och Harlin Resources Ltd.

International Corona Resources Ltd's fyndighet undersöktes redan 1947-1951 av Lake Superior Mining Corporation Ltd med geologisk kartering och diamantborrning, totalt 2 000 m. 1951 köptes fyndigheten av Teck Hughes Gold Mines Ltd då ytterligare 2 000 bormeter borrhades. Ytterligare borrhningar utfördes 1957 och 1959. 1961 uppskattades fyndigheten hålla 89 000 ton med 0,27 oz/ton, vilket är omkring 8,1 g/t Au.

Under perioden 1965-1973 hölls fyndigheten av fyra olika ägare men ingen prospektering utfördes under denna tid.

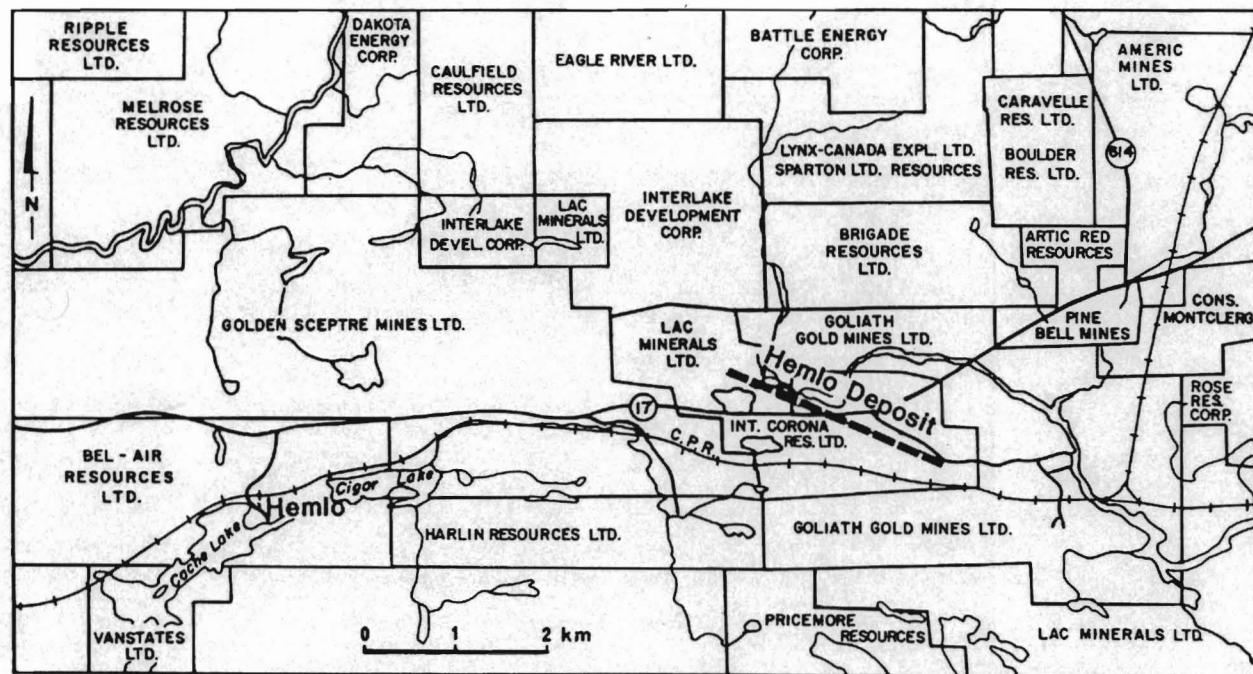


Figure 4. Hemlo property map, January 1984 (after Terrae Drafting Services).

Fyndigheten undersöktes 1973 med ytterligare tre borrhål och 229 m. Fyndigheten angavs därefter hålla 150 000 ton med 6,3 g/t Au.

1980 tog J Larche och D Mc Kinnon upp fyndigheten för undersökningar, som gjordes av Corona Resources Ltd, De utförde elektriska och magnetiska mätningar i slutet av 1980 och borrarborringar påbörjades under januari 1981. Först i det 75:e borrhålet upptäcktes den östra zonen på Corona-fyndigheten. I oktober 1981 hade 150 borrhål utförts till en kostnad av omkring 9,7 milj kronor. I november 1981 övertog Teck Corporation Ltd fyndigheten, som utförde ytterligare diamantborring och gjorde en lönsamhetsberäkning för gruvdrift.

Under en period av 37 år hölls denna fyndighet av 15 privatpersoner och fem olika bolag. Fyndigheten håller idag omkring 8,4 milj ton med 0,36 oz/ton dvs omkring 10,8 g/t Au.

Lac Mineral Exploration Ltd's fyndighet ligger omedelbart väster om Corona-fyndigheterna. De första prospekteringsinsatserna på Lac's fyndighet gjordes 1944. Prospekteringsarbete bestående av geologisk kartering, grävningar och diamantborring utfördes också 1948.

1981 fick Long Lac Mineral Exploration prospekteringsrätten från familjen Williams (Williams option).

1982 uppskattades fyndigheten till 1,8 milj ton med 0,175 oz/ton. Två år senare, i december 1984, vid mitt besök vid Lac Mineral's fyndighet uppges denna hålla 42 milj ton med 0,20 oz/ton dvs 6 g/t Au och är därmed den största av Hemlofyndigheterna.

Noranda Exploration Company Ltd förvärvade 1982 rätten till Goliath Gold Mines Ltd's inmutningar. Detta område togs redan 1945 och hölls därefter av ett flertal olika ägare. Under 1982 visade borrarborringar att fyndigheten på Lac's egendom gick in på Goliath Gold Ltd's egendom. Denna håller idag omkring 24 milj ton 0,28 oz/ton dvs omkring 8,4 g/t Au.

Size and Grade of the Hemlo Deposit

The combined total of published reserves for the Hemlo deposit is 76 367 679 tons at 0.24 ounce gold per ton. These figures can be broken down as follows:

(1) Noranda Mines Limited (The Globe and Mail, December 20 1983)

Goliath Property:

Upper or Main Zone	19 681 410 tons
	at 0.29 oz/ton Au
Lower Zone	1 643 089 tons
	at 0.17 oz/ton Au

Teck Corporation ¼ claim optioned to Noranda Mines Limited (50% Teck Corporation /50% Noranda Mines Limited):

Upper or Main Zone	2 235 704 tons
	at 0.30 oz/ton Au
Lower Zone	187 476 tons
	at 0.30 oz/ton Au
Total	23 867 679 tons at 0.28 oz/ton Au

(2) Lac Minerals Limited (The Globe and Mail, December 14 1983)

Zone A	3 850 000 tons
	at 0.18 oz/ton Au
Zone B	38 150 000 tons
	at 0.20 oz/ton Au
Total	42 000 000 tons at 0.20 oz/ton Au

(3) Teck Corporation (The Northern Miner, October 13 1983)

East Zone	8 400 000 tons
	at 0.36 oz/ton Au

De här relaterade Hemlo-fyndigheterna håller (1984) totalt 74,4 milj ton med 7,2 g/t guld. Fyndigheterna fördelar sig på följande sätt:

Tabell Hemlo-fyndigheterna 1984

1	Teck Corporation Ltd	8,4 milj med 0,36 Oz/ton Au
2	Lac Minerals Ltd	42,0 " " 0,20 "
3	Noranda Mines Ltd	24,0 " " 0,28 "
TOTALT		74,4 " " 0,24 "

I Canadian Mining Journal's aprilnummer 1984 beskriver K Knoll Hemlo-fyndigheternas prospekteringshistoria under den tankeväckande rubriken "The lesson of Hemlo: persistence pays off"

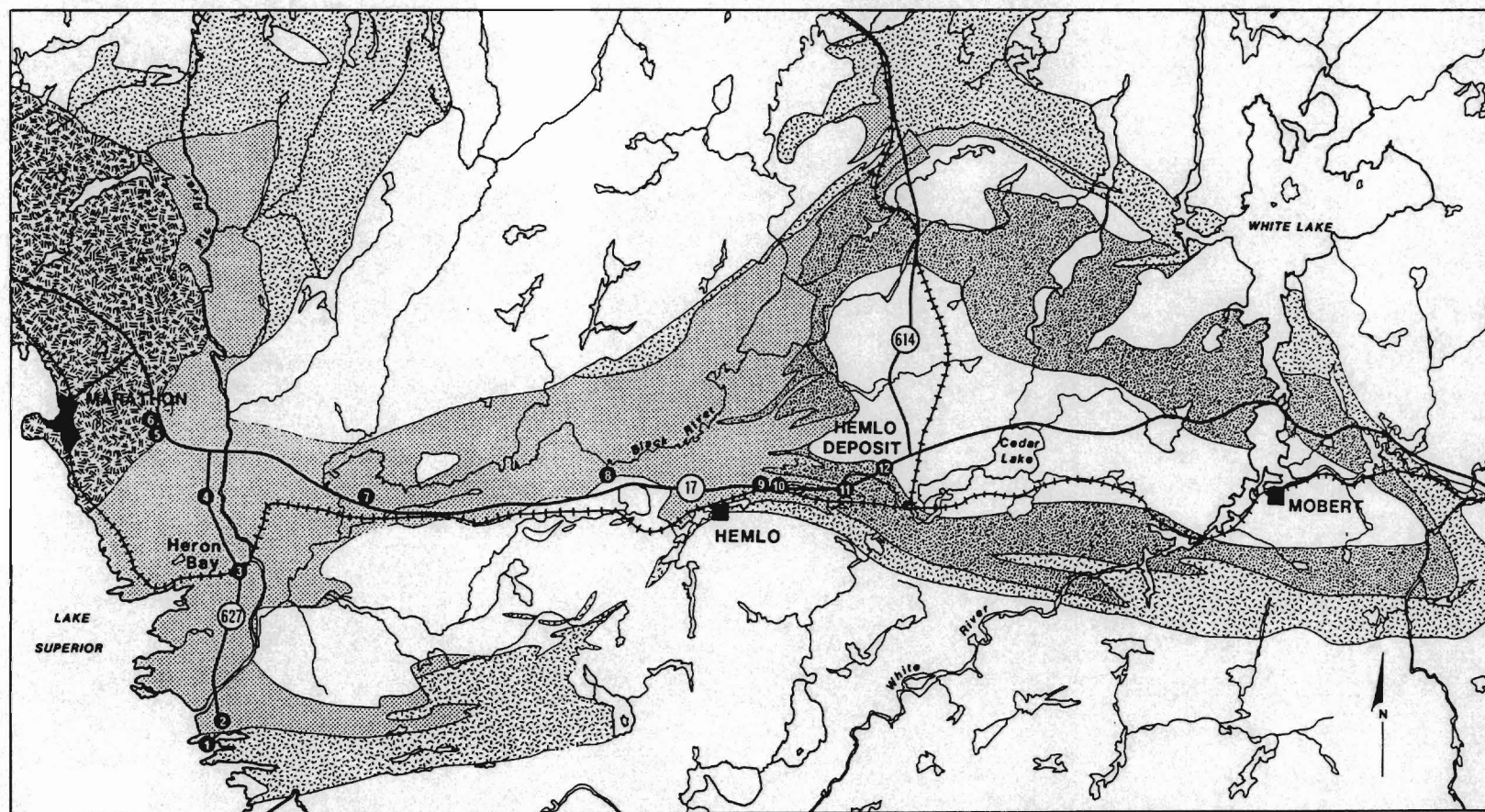
4 REGIONAL GEOLOGI

I Hemloområdet uppträder arkäiska metasediment och metavulkaniter i ett bälte i väst-östlig riktning. Det är Wawa-subprovince, som bildar en bred synform med granitiska intrusioner längs dess axel. I norr begränsas synformen av Quetico gnejsområde och i söder av Pukaskwa gnejserna. I området vid Heron Bay består metavulkaniterna av pyroklastiska breccior och tuffer, som mot öster gradvis blir mer finkorniga med en större inblandning av omlagrade material.

Nära Hemlo växlar pelitiska metasediment med tuffer och tuffitiska metasediment. Ytterligare längre mot öster dominerar pelitiska sediment helt, se fig 4.

5 STRUKTURELL GEOLOGI

Den storskaliga strukturen i Hemloområdet kan beskrivas som en synform med granitintrusioner längs dess veckaxel av de sk Heron Bay och Cedar Lake plutoniterna.



AFTER OGS MAPS 2452, 2439, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2098, 2099

PROTEROZOIC

COLDWELL COMPLEX
ALKALINE INTRUSIVE

ARCHEAN

GRANITIC ROCKS

FELSIC METAVOLCANICS,
TUFFS TO BRECCIAS

MAFIC METAVOLCANICS,
MASSIVE TO PILLOWED LAVAS

METASEDIMENTS, PELITE, SILTSTONE,
CALC-SILICATES, ARGILLITE

③ FIELD TRIP STOP

0 2 4 8 km

Figure 2. Regional Geology of the Hemlo Area.

I detalj är den strukturella geologin betydligt mer komplicerad med lineationer och veckning. Detta antyds också i de mer detaljerade geologiska situationsbilderna över Hemlo-fyndigheterna, se ex fig 5.

6 GEOLOGI OCH STRATIGRAFI

Hemlo-fyndigheternas geologi kan beskrivas av fig 5 och fig 6.

Fig 5 visar hur malmzonen ligger i kontakten mellan felsitiska metavulkaniter, kristalltuffer och metasediment i ett område där den vulkaniska miljön tunnar ut mot öster. Metasedimenten utgörs av gråvackeartade sediment. I dessa ingår också vulkanoklastiska konglomerat och tuffer samt tunna led av basiska metavulkaniter.

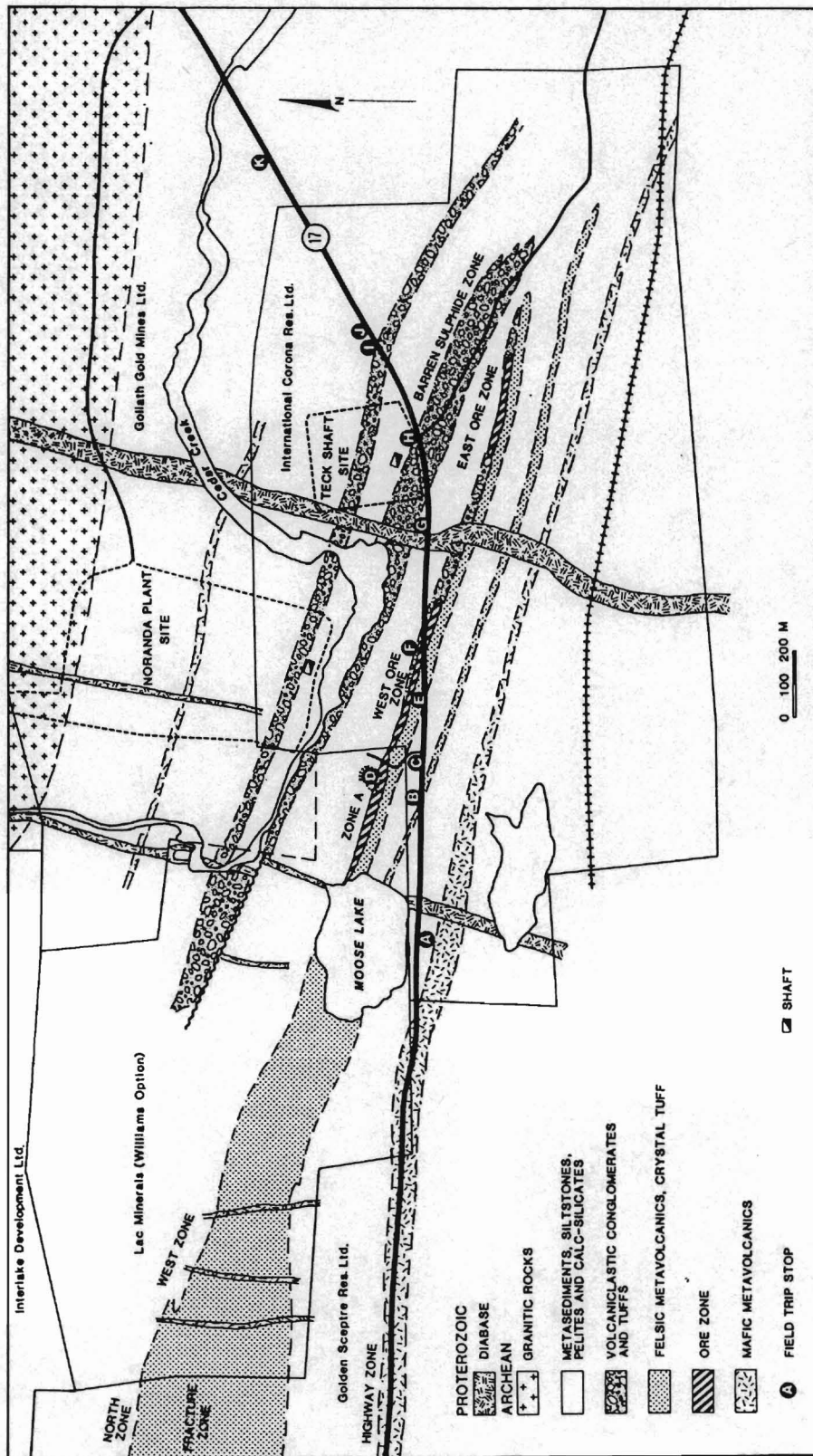
De vulkanoklastiska konglomeraten antyder en isoklinal veckad struktur.

Ett antal diabasgångar av proterozoisk ålder övertvärrar den lagrade vulkanogena och sedimentära serien.

Den stratigrafiska lagerföljden beskrivs enligt tabell, se fig 6.

Den lägsta stratigrafiska enheten i Hemloområdet utgörs av basiska metavulkaniter, som är homogena basalter och pillow basalter. Mäktigheten på denna enhet är endast 75 m. Uppåt utgörs begränsningen av en förkastning. Därpå följer kalk-silikatrika sediment med omkring 100 m's mäktighet. Sedimenten tolkas som mangelstenar, som har blivit kraftigt metamorfoserade till en bergart som består av kalciumrik plagioklas och amfibol.

En omvandlad kristalltuff bestående av kvarts-sericitskiffer med 2-5 mm stora kvartskrystaller i en finkornig matrix utgör nästa enhet. Kvartskrystallerna uppgår till omkring 10 % i matrixen, som också håller pyrit och turmalin. Denna enhet håller ekonomiska guldhalter inom djupare belägna delar av Hemlo-förekomsterna.



AFTER COMPANY MAPS, RESIDENT GEOLOGIST'S FILES, ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES, THUNDER BAY

Figure 5. Geology of the Hemlo Deposit—Stop 11.

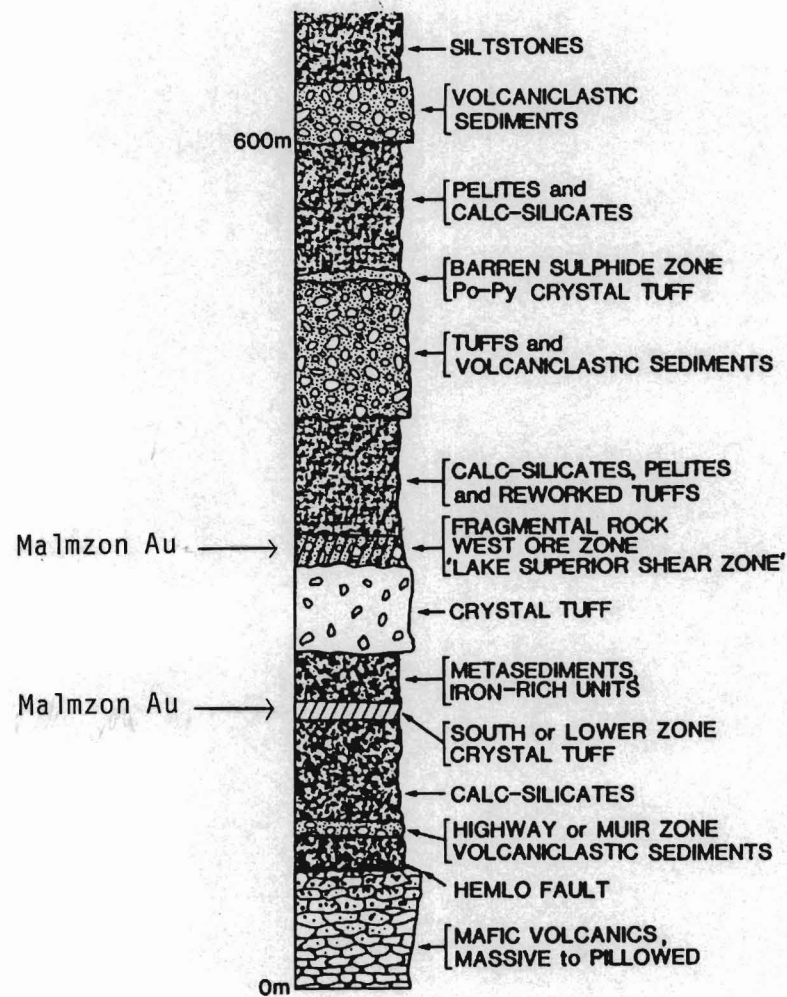


Figure 7. Table of formations along Highway 17 near Hemlo—Stop 10.

En magnetisk sedimentär enhet "metasiltstone" med magnetit-impregnationer på 40 m's bredd utgör en stratigrafisk ledhorisont ovanpå den första kristalltuffen.

En andra kristalltuffhorisont omkring 50 m mäktig underlagrar malmzonen. Malmzonen är en omkring 20 m mäktig horisont som närmare beskrives i kap 9. Bergarterna i denna enhet är kvartsrika metasediment och omvandlade tuffer.

7 HEMLOFYNDIGHETERNAS STRATIGRAFISKA SAMBAND

Stratigrafiska samband mellan guldförekomster inom Hemloområdet framgår av fig 7. Den idealiserade bilden utgöres av en omkring 7 km lång och maximalt 300 m mäktig vulkanisk-sedimentär stratigrafi som täcks av pelitiska sediment.

Hemlofyndigheterna uppträder i kontakten mellan kristalltuffer och metamorfoserade sediment. Metasedimenten består av siltstone, peliter, omlagrade tuffer och kalk-silikatrika bergarter. Kristalltufferna nära guldfyndigheterna är omvandlade och innehåller sericit, turmalin, grön glimmer, baryt och hämatit. Den pelitiska sammansättningen av metasedimenten kan delvis härröra från omvandlade sedimentära bergarter. De malmförande bergarterna består av sericitskiffer, omvandlade kristalltuffer, kvartsrika metasediment och fragmentförande bergarter.

8 HEMLOFYNDIGHETERNAS MINERALOGI

Malmmineralogin består av pyrit, molybdenglans, gediget guld, antimonglans (stibnit), arsenikkis och kvicksilvermineralen cinnober, auripigment och realgar. Mineraliseringen är zonerad både längs strykningen och stupningen.

Zoneringen tvärs emot stupningen i Goliath-fyndigheten består av molybdenrik kvartsskiffer i hängväggen. Därpå följer en blandning av kvarts, baryt och sericitskiffer till en barytförande enhet i liggväggen.

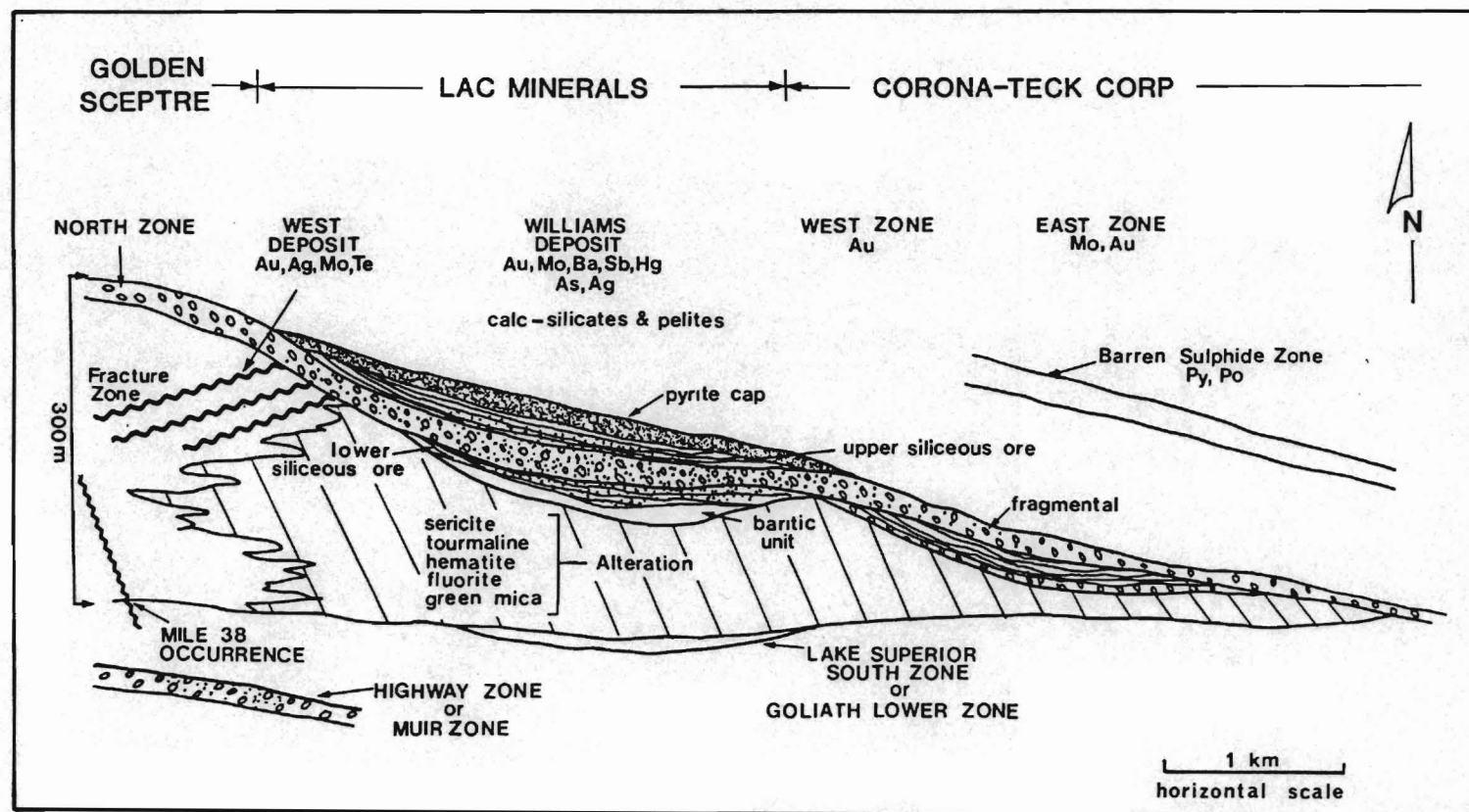


Figure 8. Stratigraphic relationships at the Hemlo deposit.

TABLE 1 | THE MINERALOGY OF THE GOLIATH DEPOSIT (FROM UNPUBLISHED NORANDA MINES LIMITED BOOKLET, RESIDENT GEOLOGIST'S FILES, ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES, THUNDER BAY).

<u>Silicates, Sulphates, Carbonates, Oxides</u>	<u>Gold-Bearing Minerals</u>
Quartz - SiO_2 : total SiO_2 = 55 percent, 40 to 70 percent range	Native Gold - Au (Ag = 0 to 20 percent): Au = 10 grams/tonne
Barite - BaSO_4 : 12 percent average, 0 to 40 percent range	Aurostibnite - AuSb_2 : several grams/tonne in part of drill hole NGG-14
Micas - K, Al, Fe, Mg, (V), (Ti), OH, silicates: 5 to 30 percent	
Feldspars - K, Na, Ca, Al, (Ba), silicates: 0 to 15 percent	<u>Antimony, Arsenic, and Mercury-Bearing Minerals</u>
Calcite - CaCO_3 : 0 to 15 percent	Stibnite - Sb_2S_3 : minor but widespread; Sb = 0.02 percent average, 0.01 to 0.16 percent range
Rutile - TiO_2 , and Sphene - $\text{CaO}, \text{TiO}_2, \text{SiO}_2$: 0.3 to 0.4 percent	Native Antimony - Sb: traces
Chlorite, Amphibole - Fe, Mg, (Al), (Ca), (Na), OH, silicates: moderate to minor	Berthierite - FeSb_2S_4 : traces
Tourmaline, Diopside, Sillimanite, Garnet, Staurolite, Epidote - silicates: minor	Gudmundite - FeSbS : traces
	Jamesonite - FePbS_4 : traces
<u>Common Sulphides and Graphite</u>	Boulangerite - $\text{Pb}_5\text{Sb}_4\text{S}_{11}$: traces
Pyrite - FeS_2 : 8 percent average, 5 to 20 percent range	Chalcostibnite - CuSbS_2 : traces
Molybdenite - MoS_2 : 0.16 percent average, 0.03 to 0.40 percent range	Tetrahedrite - $(\text{Cu}, \text{Fe}, \text{Zn}, \text{Ag}, \text{Hg})_{12}(\text{Sb}, \text{As})_4\text{S}_{13}$: minor to traces; 0 to 2 percent Ag
Sphalerite - ZnS : Zn = 0.008 percent average, 0.003 to 0.024 percent range	Arsenopyrite - FeAsS : trace
Chalcopyrite - CuFeS_2 : Cu = 0.002 percent average, 0.001 to 0.004 percent range	Native Arsenic - As: trace
Pyrrhotite - FeS_x : traces	
Graphite - C: 0.04 percent average, trace - 0.12 percent range	

En klar zonering längs strykningen framkommer vid jämförelsen mellan Goliath och Williams-fyndigheterna med Corona östra. Goliath-fyndigheten tycks representera en kärna rik på Au, Mo, Sb, As och Hg med en yttre Au och Mo rik zon i Corona östra, se fig 7.

I fig 8 redovisas en detaljerad mineralogisk sammanfattning från Goliath-fyndigheten.

9 LAC MINERALS LTS'S FYNDIGHET

A och B zonerna är sammansatta av ett antal "stjärt om stjärt" liggande guldförande bergartsenheter, som tillsammans håller 42 milj ton malm med 6 g/t Au, se fig 9.

A-zonen har ett utgående av 250 m och går ner till 275 m med en medelmäktighet av 20 m. Detaljbilder, fig 10-13, av den vulkanoklastiska stratigrafin i anslutning till malmzonen vid Moose Lake beskriver mineraliseringar, omvandlingar och stratigrafi. Fig 14-15 är vertikalprofiler över malmzonens västra respektive centrala delar. Lägg märke till guldzonens mäktighet, som varierar från 9,5-35 m med 4,8-8,9 g/t Au. Intressant är också förhållandet mellan Lac Minerals och Norandas ägo gränser.

Bergartsindelningen är förenklat

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Övre sedimentära bergarter |
| 2 | A och B-malmerna |
| 3 | Felsitiska vulkaniter |
| 4 | Undre sedimentära bergarter |
| 5 | Basiska vulkaniter |

Alla bergartsenheter innehåller fältspat-porfyrisk intermediära - sura lagerliknande enheter med en mäktighet upp till 5 m. Dessa enheter är vanligast i den undre sedimentära bergartsserien.

Samtliga ovanstående enheter har intruderats av diabasgångar som i sin tur är intruderade av lamprofyrgångar.

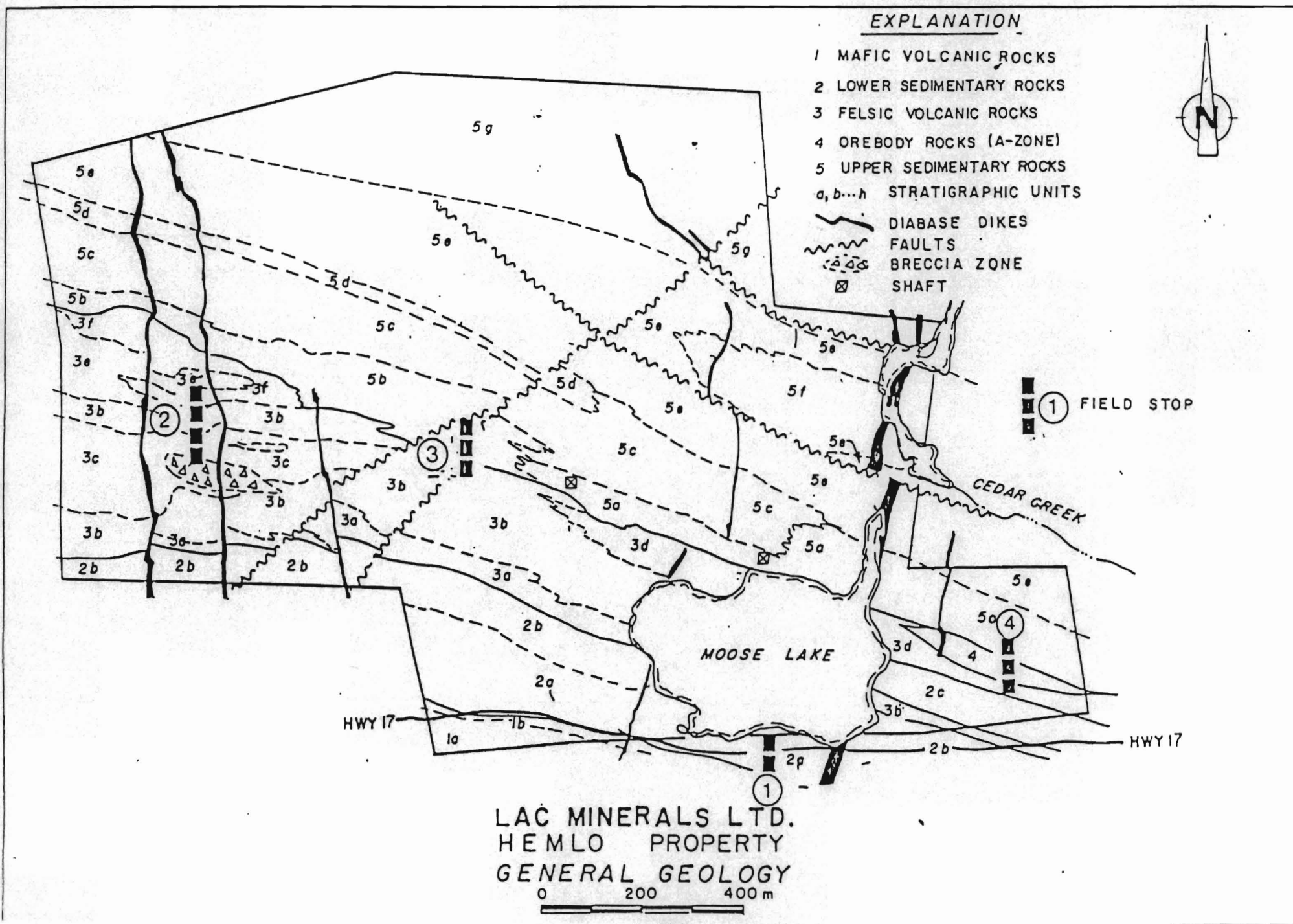


Figure 9

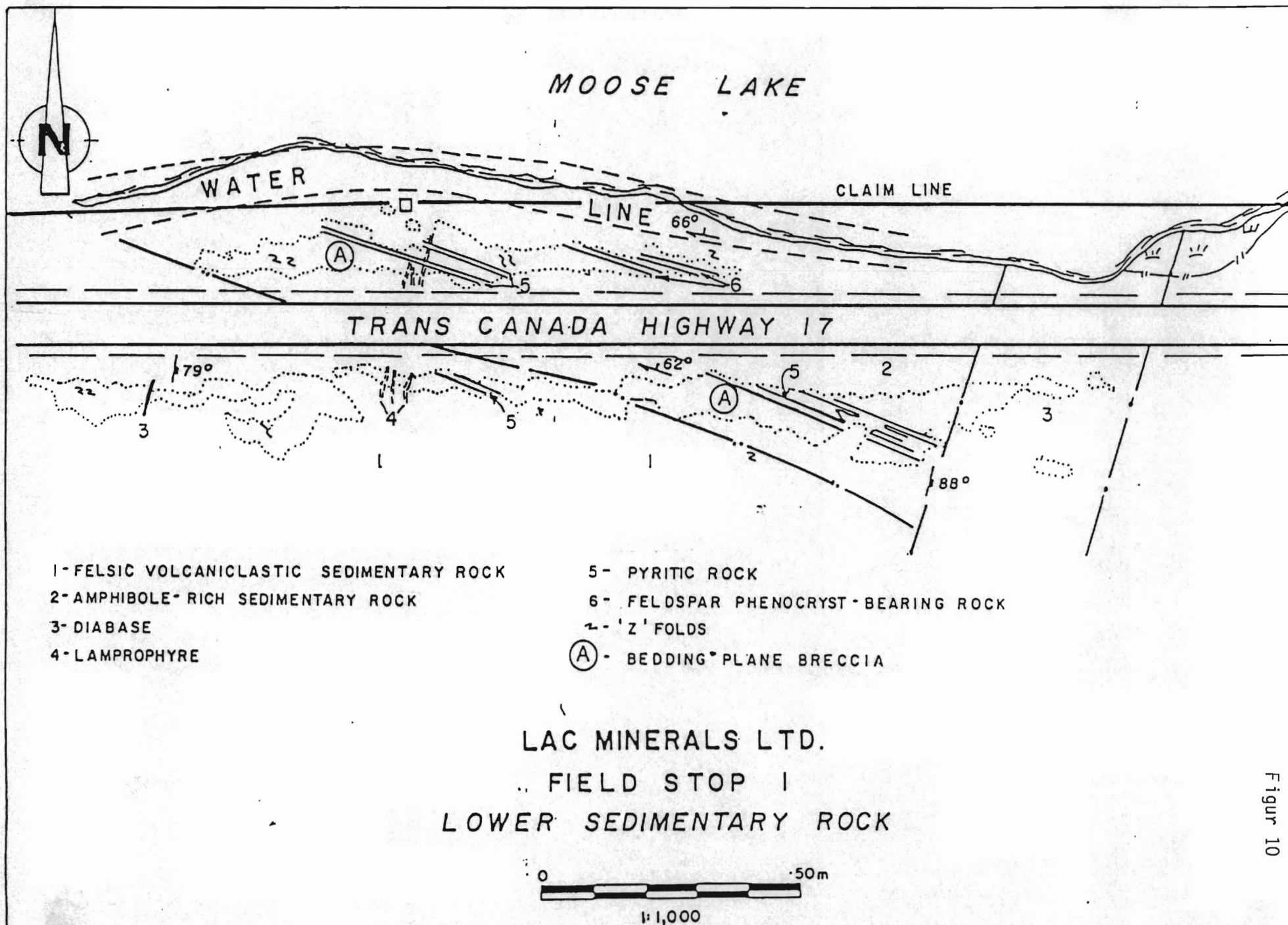
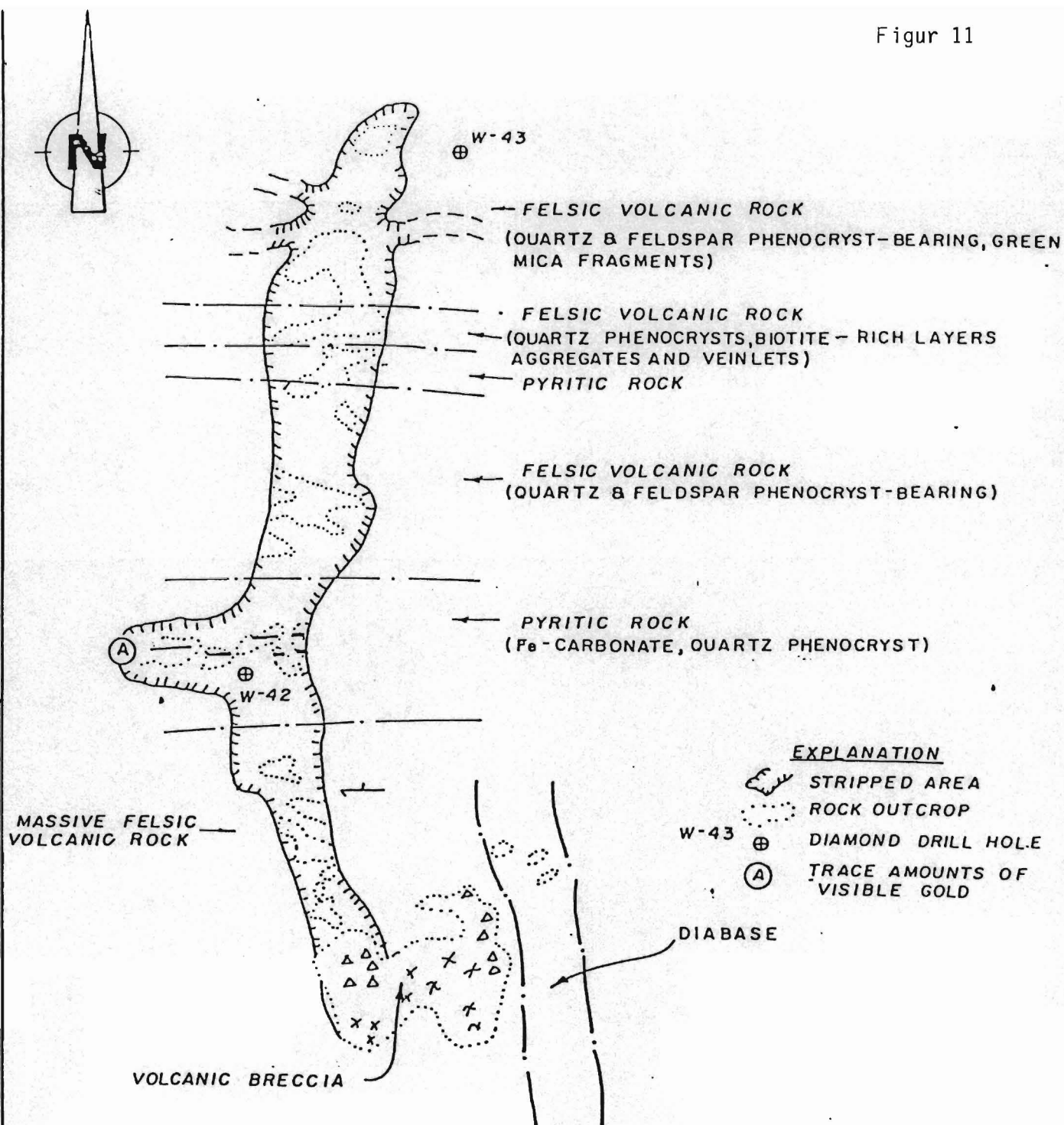
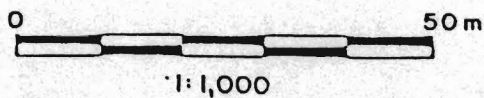
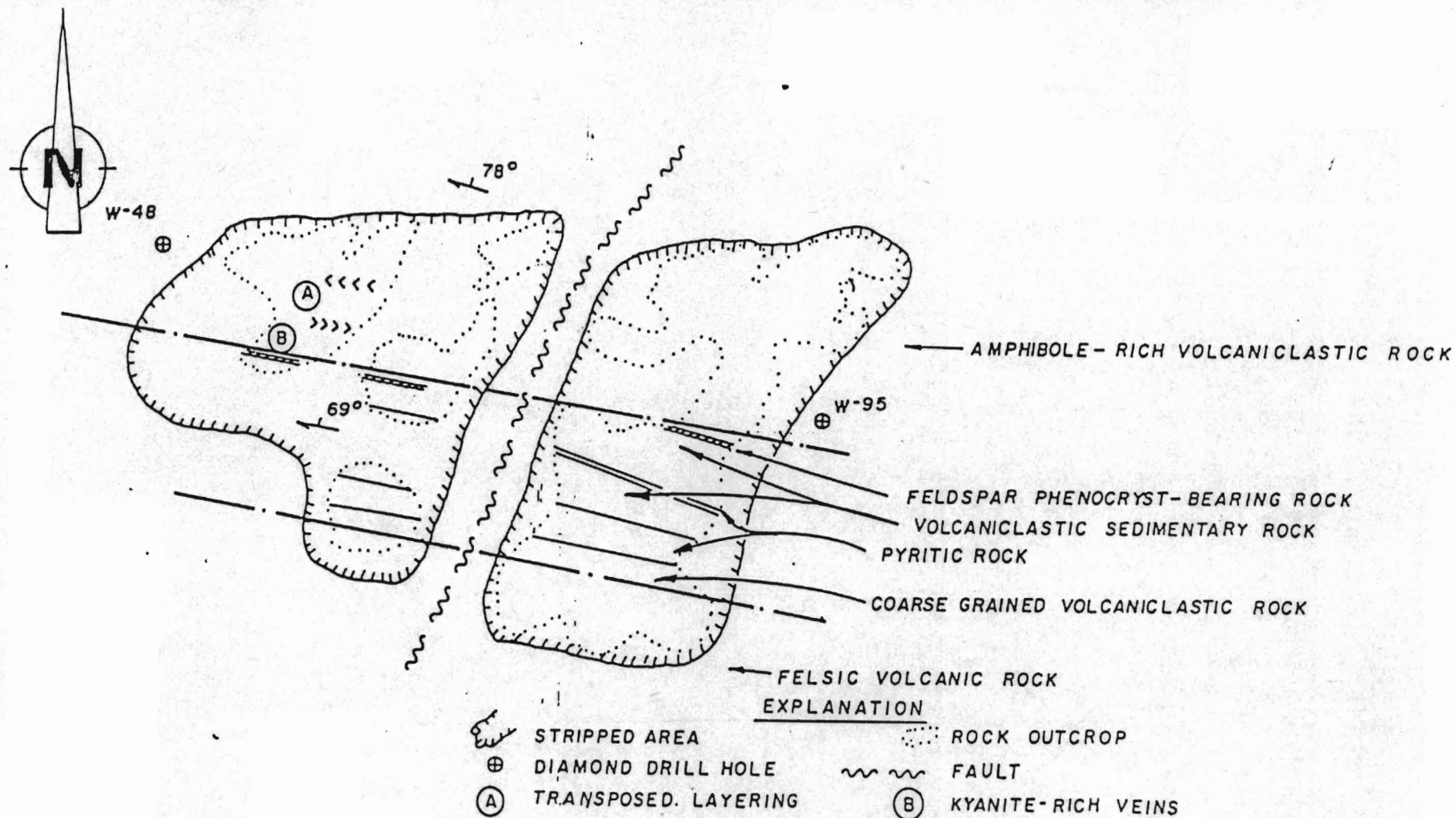


Figure 10

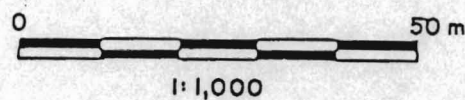


LAC MINERALS LTD.
FIELD STOP 2
FELSIC VOLCANIC ROCK AND
GOLD BEARING PYRITIC ROCK

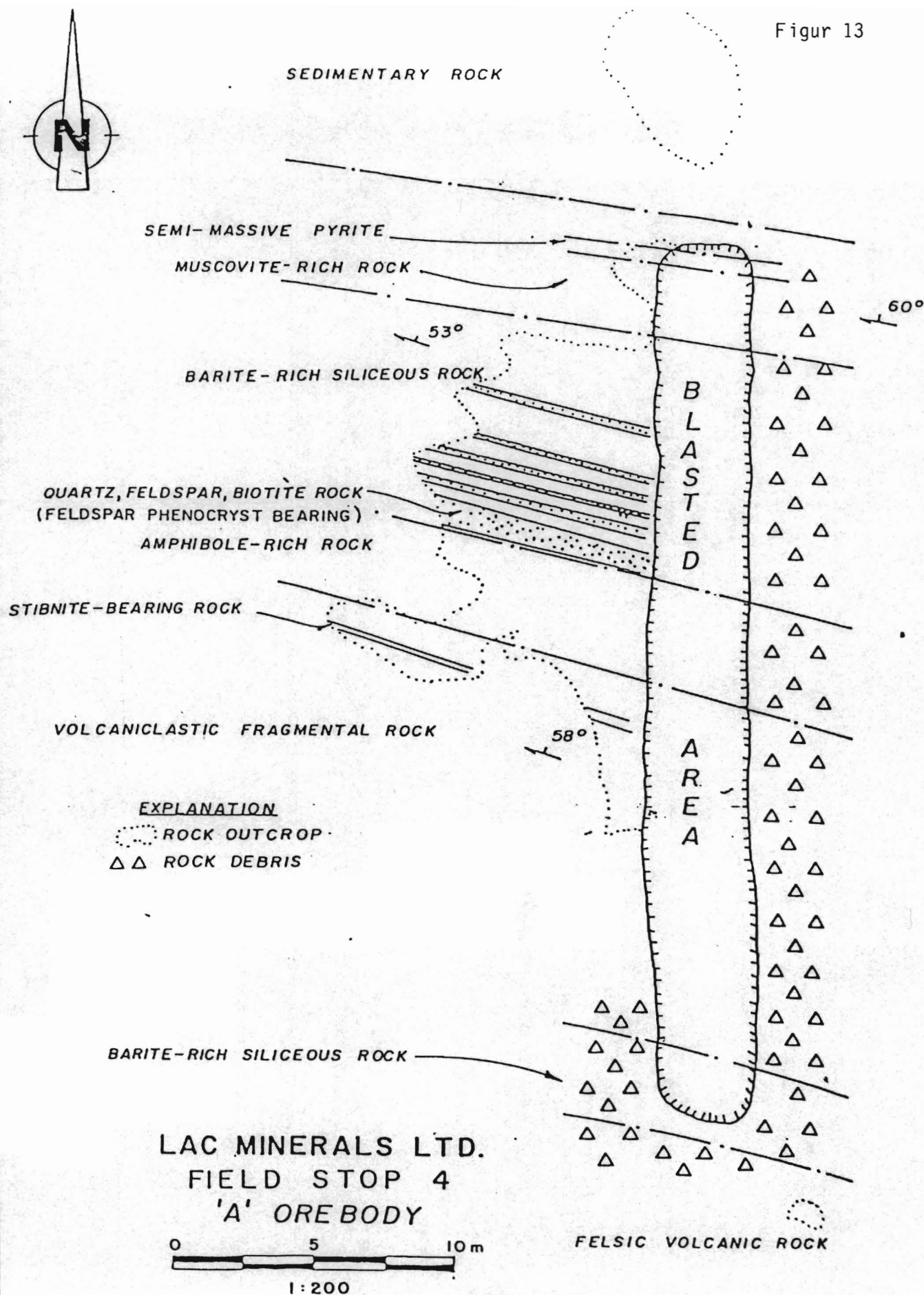




LAC MINERALS LTD.
 FIELD STOP 3
 VOLCANIC - SEDIMENTARY CONTACT
 AND GOLD-BEARING PYRITIC ROCK



Figur 13



FIGURE

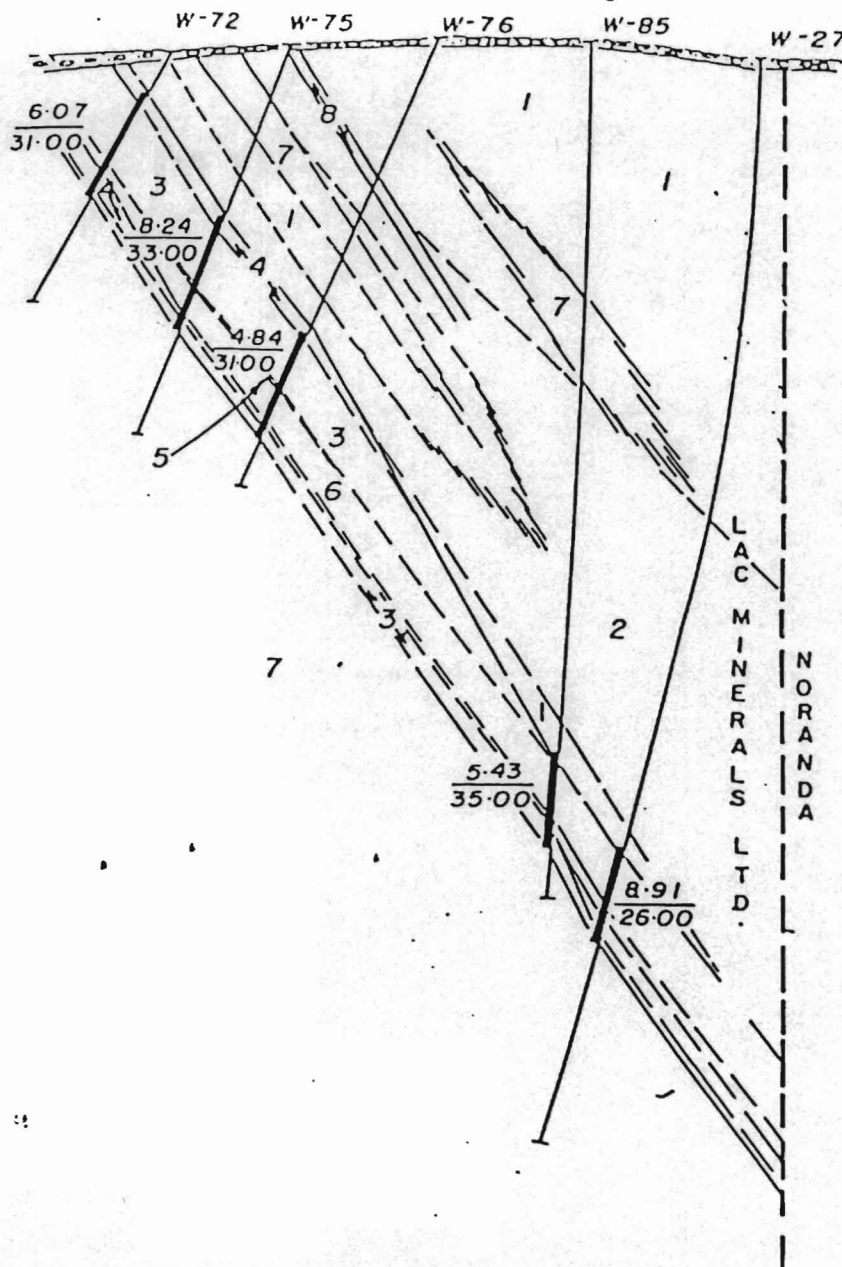
South

Figur 14

North

10,300 ELEVATION

10,100



LAC MINERALS LTD.
DIAMOND DRILL SECTION
'A'- ZONE, WEST PART

0 50 100 m

1:2,000

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1- PELITIC SEDIMENTARY ROCK | 5- STIBNITE-BEARING ROCK |
| 2- GARNETIFEROUS SEDIMENTARY ROCK | 6- VOLCANICLASTIC FRAGMENTAL ROCK |
| 3- BARITE-RICH SILICEOUS ROCK | 7- FELSIC VOLCANIC ROCK |
| 4- MUSCOVITE-RICH ROCK | 8- FELDSPAR PHENOCRYST-BEARING ROCK |

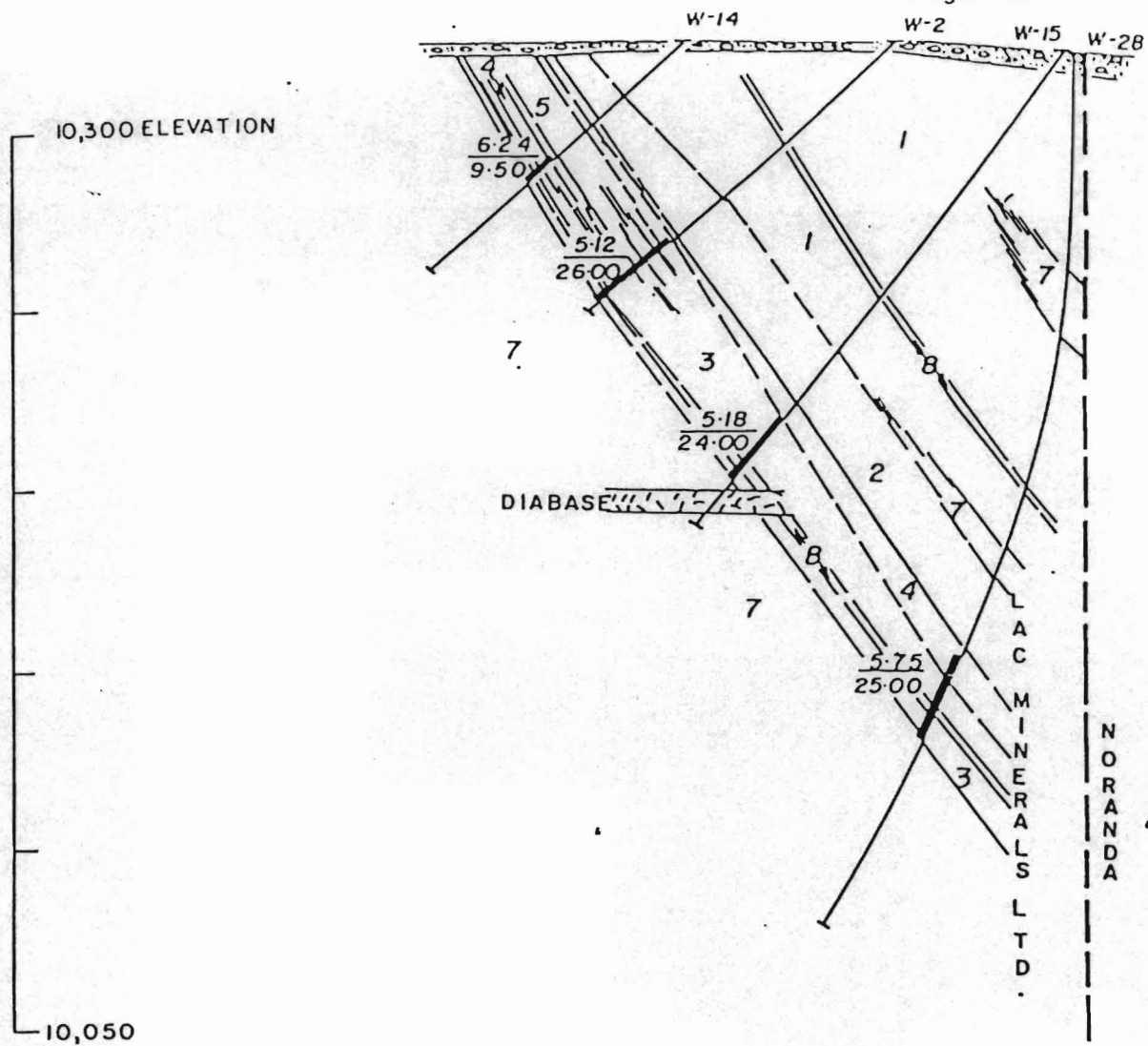
$\frac{6.07}{33.00}$ GRAMS GOLD PER TONNE ACROSS DRILL INTERSECTED THICKNESS IN METERS

FIGURE

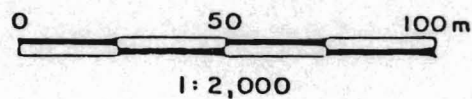
South

Figur 15

NORTH



LAC MINERALS LTD.
DIAMOND DRILL SECTION
'A'-ZONE, CENTRAL PART



- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1- PELITIC SEDIMENTARY ROCK | 5- STIBNITE-BEARING ROCK |
| 2- GARNETIFEROUS SEDIMENTARY ROCK | 6- VOLCANICLASTIC FRAGMENTAL ROCK |
| 3- BARITE-RICH SILICEOUS ROCK | 7- FELSIC VOLCANIC ROCK |
| 4- MUSCOVITE-RICH ROCK | 8- FELDSPAR PHENOCRYST-BEARING ROCK |

$\frac{6.07}{33.00}$ GRAMS GOLD PER TONNE ACROSS DRILL INTERSECTED THICKNESS IN METERS.

FIGURE

9.1 Stratigrafi

De basiska vulkaniterna är mörkgröna-grå bergarter som består av aktinolit och plagioklas och som ibland håller linser som är epidot- och karbonatrika. I den norra kontakten är den basiska vulkaniten kloritrik med en bandning av aktinolit, klorit och magnetit.

Den undre sedimentära bergartsserien är väl bandad och består av moiga till sandiga kvarts, fältspat, biotitbergarter med något amfibol. De är lagrade med tuffer och grovkorniga vulkaniter av intermediär till sur sammansättning. Den undre sedimentära enheten har en maximal mäktighet av 250 m som avtar i mäktighet mot öster. Mot öster blir bergartsserien också finkornigare. Uppåt håller den sedimentära bergartsserien delvis rikligt med granat, kyanit, staurolit, pyrit och magnetit speciellt tillsammans med sericitrika bergarter. Den undre delen av bergartsserien håller aktinolitlager med varierande innehåll av klorit, epidot och kvarts samt upp till 10 % pyrit och magnetkis samt också något zinkblände. Prov av dessa lager håller upp till 2.5 g/t Au.

Den sura vulkanitserien har en maximal mäktighet av 450 m i den västra delen av området men är endast 200 m i det centrala området. Öster om Moose Lake är den sura bergartsserien endast 50 m tjock.

I huvudsak är de sura vulkaniterna finkorniga och muskovitrika och innehåller i genomsnitt 5 % ögonformade och halvrunda kvarts-korn och 15 % oligoklaskristaller, som i genomsnitt är 2 mm i diameter.

Medel - till grovkorniga bergarter i den sura vulkanitserien innehåller lapillistora fragment av kvarts, fältspatbergarter; fältspatförande kvarts, biotit, muskovitskiffer; biotit, kloritskiffer och en fragmentförande bergart med grön glimmer.

Kantiga till halvrunda fragment av sur vulkanit uppträder i en eliptisk "pipe"-liknande breccia inom den sura vulkanitkanten, fig 11.

Den sura vulkaniten håller guld i oregelbundna och lagrade kvartsrika linser med upp till 10 % finkornig svavelkis och 1 % finkornig molybdenglans.

Den övre sedimentära serien är gråviolett till färgen och håller varierande mängder med kvarts, fältspat, biotit, muskovit, kloritband, som varierar från 0.001 - 1.0 m i mäktighet. Den övre delen är en rytmiskt lagrad finkornig gråvacka. Den undre delen består av vulkanoklastiska sedimentära bergarter, som innehåller oregelbundna lager och ådror av amfibol och karbonat samt fältspatporfyrisk muskovitskiffer.

9.2 Malmerna

A-zonen utgöres av två guldförande bergartsenheter, som är skilda åt av vulkanoklastiska bergarter som innehåller fragment av lapillistorlek. Dessa två enheter övergår utåt från A-zonen i kvarts, muskovit, pyritrika bergarter med endast låg guldhalt. Ytterligare utåt mot väster förloras dessa bergarter mot en skarp kontakt mellan liggväggens sura vulkaniter och hängväggens sedimentära bergarter. Isolerade och diskontinuerliga kvarts, muskovit, pyritrika linser med upp till 8 g/t Au på 1 m's sektioner förekommer dock i den litologiska kontakten.

I mitten av A-zonen går de två guldförande enheterna tillsammans för att bilda en enda mäktig guldförande enhet.

B-zonen liknar A-zonen genom att bestå av flera olika guldförande enheter, som är från 1 - 15 m mäktiga. Den mellersta delen av B-zonen är upp till 45 m tjock och består av ett stort antal guldförande bergartsenheter med endast mindre inslag sura vulkaniter och sedimentära bergarter.

B-zonens längd på 800 m's djup är omkring 800 m längs strykningen. Zonen är ej begränsad under 1100 m's nivå.

Alla bergartsenheter i A-zonen och B-zonen är stratiforma och har mäktigheter upp till några meter. Stratifieringen består av "graded bedding" och upprepad lagring av finkorniga kvarts-, baryt och pyritiska bergarter.

Guld uppträder vanligtvis med molybdenglans och fin impregnation av svavelkis som mycket små, fria korn längs kvartskornens korngränser eller längs sprickor i grov pyrit.

En rad olika mineral ingår som accessoria i malmen. Dessa är ilmenit, magnetit, antimonglans (stibnit), realgar, auripigment, tetrahedrit, tennantit, arsenikkis, metallisk arsenik och antimon, aurostibnit, tomichit och cafarsit.

10 MALMFYNDIGHETER I HEMLOOMRÅDET

Ett stort antal guldfyndigheter och gulduppslag i Hemloområdet kan ses i fig 16 i förhållande till den regionala geologin. Speciellt framgår det hur de flesta och mest betydande fyndigheterna uppträder i anslutning till kristalltuffer, sk kvartsögontuffer.

11 BARYTFYNDIGHETER I HEMLOOMRÅDET

Baryt förekommer i anslutning till Hemloförekomsterna. En utgållig barythorisont uppträder på kontakten mellan basiska pillowlavor och sura vulkaniter och metasediment.

Barythorisonten innehåller enheter med kompakt baryt, grafit-skiffer, grön glimmerskiffer, karbonat, chert-svavelkis och sericitskiffer.

Förekomsterna undersöks dels för att klarlägga sambandet mellan guld och baryt i Hemloförekomsterna och dels för industriell användning av baryt.

Tre barytfyndigheter anges speciellt, se fig 17. Dessa ligger på Northern Eagle Mines Ltd, Padre Resources Ltd, och Kadrey Energy Corp's inmutningar.

Barytförekomsterna vid Hemlo är de första kända barytförekomsterna i Kanada av arkäisk ålder.

Lagrade barytförekomster är bl a kända från USA (Nevada), väst Australien och Zimbabwe.

12 PROSPEKTERINGSMETODER FÖR MALM AV HEMLOTYP

Hemlofyndigheterna uppträder i kontakten mellan kristalltuffer och metasediment (peliter, kalk-silikater och siltstone). Fem "felsic piles" har identifierats i anslutning till Hemloområdet. De flesta är omgivna av metasediment. Nära Hemloförekomsterna är kristalltufferna omvandlade till sericitskiffer, grön glimmer, turmalin och hämatit. Liknande omvandlingar har också rapporterats från andra "felsic piles". Peliternas betydelse har ännu ej tillfredställande förklarats men de kan representera omvandlingsprodukter.

VLF och magnetometer har använts för att ta fram stratigrafiska ledhorisonter, fastän huvudmalmzonen ej framkom vid dessa metoder.

IP mätningar indikerade emellertid denna zon tillsammans med många andra indikationer i anslutning till fyndigheten.

Fyndigheten kan påvisas klart med både humus- och jordprovtagning samt guldanalysering.

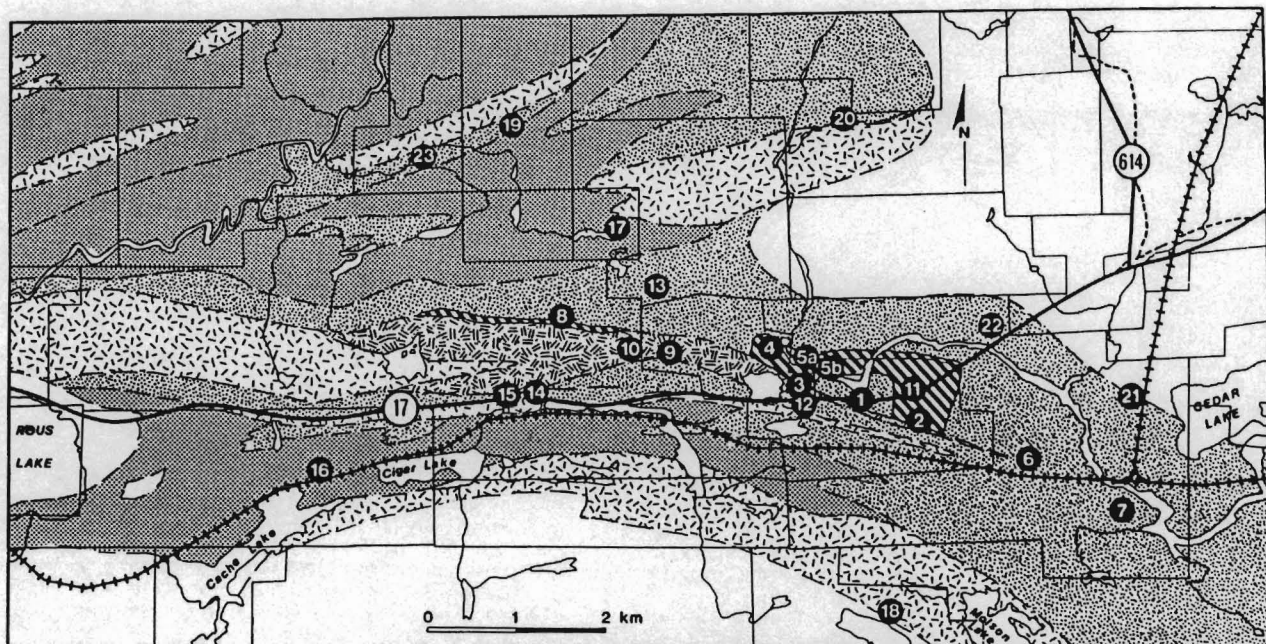
I guldhumusprovtagningen är bakgrundsvärdena < 10 ppb och anomalier ligger på 40 ppb.

Vid jordprovtagning i B-horisonten är bakgrundsvärdena < 14 ppb och anomalier går upp till 430 ppb. Mycket höga guldvärden har erhållits på den så kallade "Fracture zone" förekomsten där upp till 10 000 ppb Au påträffats i jordprover. Naturligtvis indikeras också malmzonen genom molybdenhalten i B-horisontens jordprover.

13 MALMBILDNINGSMODELL FÖR EPITERMALA GOLDFÖREKOMSTER

Hemlofyndigheterna uppfattas som samtida med vulkanismen i Hemloområdet. Malmerna är således syngenetiska och av epitermal typ. Denna malmtyp har emellertid en rad modifikationer som omfattar en rad betydande guldfyndigheter, ex av Carlin-, Homestake-, Timminstyp m fl. se fig 18.

- 1 Guldfyndigheter bildade i varma källor genom utfällning av metallrika lösningar och avsättning av kemiska sediment i eller nära ett vulkancentrum. Ett antal fyndigheter har beskrivits från Nya Zeeland. I metallassociationen ingår förutom guld, arsenik, antimon och kvicksilver. Omvandlingsmönstret liknar det som finns vid Hemlo.
- 2 Avsättning av metallrik lösningar inom porösa enheter av tuffer i förkastning och krosszoner. Denna grupp kan betraktas som spricksystem som står i förbindelse med de varma källorna. Ex på fyndigheter som tillhör denna grupp är Goldfield i Nevada som uppträder i tuffer (Boyle 1979) och Golden Acresfyndigheten i Nevada, som uppträder i anslutning till förkastningszoner.



AFTER TERRAE DRAFTING SERVICES, OGS MAP 2450 AND RESIDENT GEOLOGIST'S FILES,
ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES, THUNDER BAY

ARCHEAN

-  GRANITIC ROCKS
-  FELSIC METAVOLCANICS (UNSUBDIVIDED)
-  CRYSTAL TUFF (QUARTZ-EYE TUFF)
-  MAFIC METAVOLCANICS (MASSIVE TO PILLOWED)
-  METASEDIMENTS (SILTSTONES, CALC-SILICATES AND PELITES)

 UP-DIP PROJECTION OF HEMLO DEPOSIT

 OCCURRENCE

OCCURRENCES

- | | |
|--|---|
| 1. CORONA WEST ORE ZONE, LAKE SUPERIOR MAIN ZONE | 12. LOWER ZONE, LAKE SUPERIOR SOUTH ZONE |
| 2. CORONA EAST ZONE | 13. INTERLAKE DEVELOPMENT OCCURRENCE |
| 3. LAC MINERALS ZONE A (WILLIAMS PROPERTY) | 14. MUIR ZONE, HIGHWAY ZONE |
| 4. LAC MINERALS ZONE B (WILLIAMS PROPERTY) | 15. MILE 38 OCCURRENCE |
| 5a. GOLIATH MAIN ZONE 5b. TECK 1/4 CLAIM | 16. BEL-AIR OCCURRENCE |
| 6. GOLIATH EAST ZONE | 17. LAKE SUPERIOR NORTH ZONE |
| 7. STRUTHERS OCCURRENCE | 18. PRICEMORE OCCURRENCE (LOCATION APPROXIMATE) |
| 8. SCEPTRE NORTH ZONE | 19. DAKOTA ENERGY OCCURRENCE |
| 9. LAC MINERALS WEST ZONE (WILLIAMS PROPERTY) | 20. LYNX CANADA (LOCATION APPROXIMATE) |
| 10. FRACTURE ZONE, SCEPTRE SOUTH ZONE | 21. MoS ₂ BEARING VEIN (GOLIATH GOLD MINES LTD) |
| 11. BARREN SULPHIDE ZONE | 22. MoS ₂ BEARING VEIN (GOLIATH GOLD MINES LTD) |
| | 23. MoS ₂ BEARING VEIN (CAULFIELD RES LTD ^A) |
| | LOCATION APPROXIMATE) |

Figure 3. Geology of the Hemlo Area.

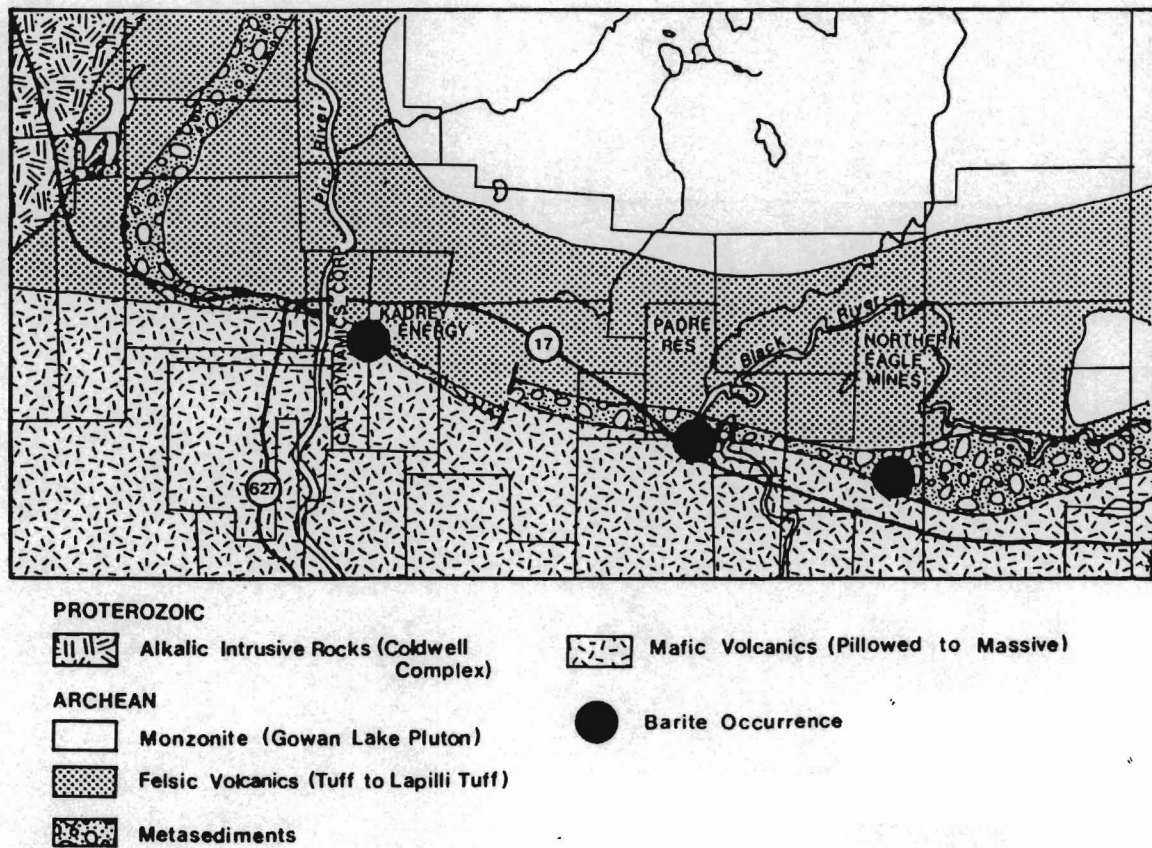


Figure 9. Barite occurrences in the Hemlo area (after Ontario Geological Survey Map 2439 and Terrae Drafting Services Hemlo Map).

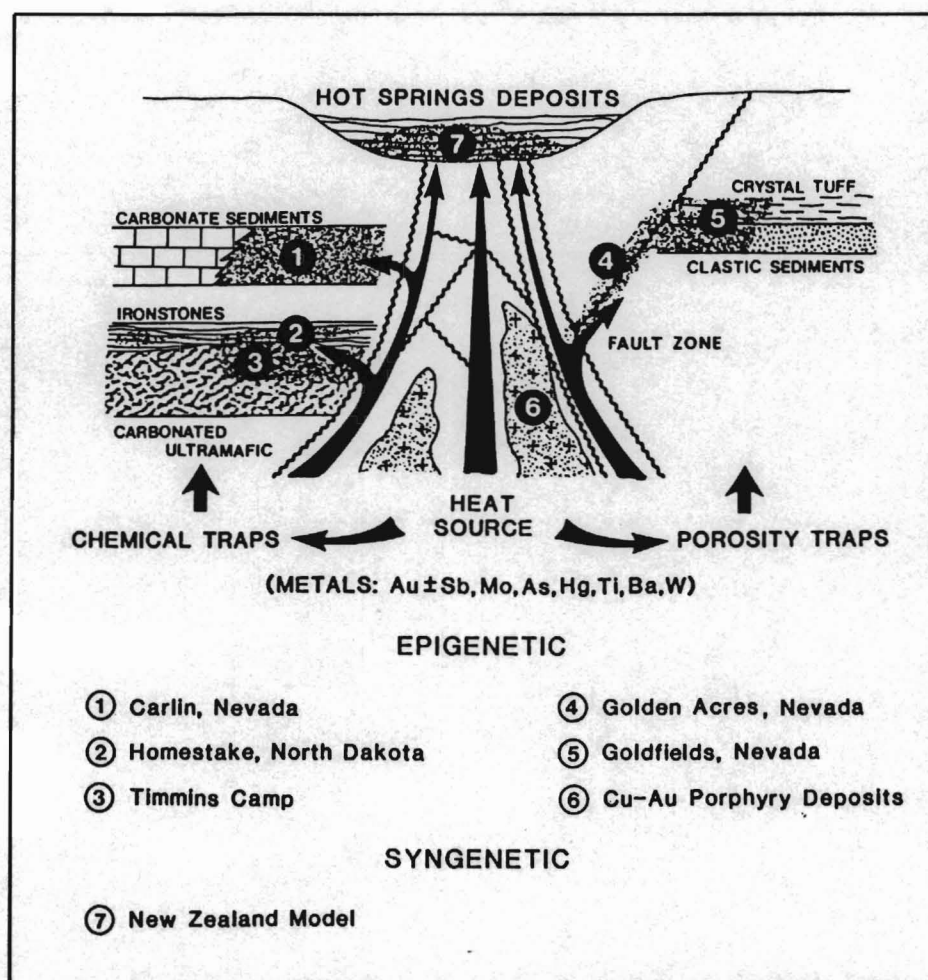


Figure 6. Epithermal model of the genesis of gold deposits.

- 3 Avsättning av metallhaltiga lösningar i kemiskt lämpliga bergarter, t ex Carlin fyndigheten i Nevada. I denna fyndighet har kalksten ersatts av kvartsrika lösningar. Liknande fyndigheter uppträder i ultrabasiska bergarter, som har karbonatiserats och därefter påverkats av epitermala lösningar. ex fyndigheter av Timmins typ.

Hemlofyndigheterna uppvisar en rad likheter med de epitermala guldförekomsterna t ex

- 1 mineralassociationen, guld molybden, arsenik, antimon kvicksilver och barium.
- 2 omvandlingsassociationen med kvartsrika lösningar och avsättning av turmalin, sericit, K-fältspat, biotit och kaolin.

Vilken modell som passar bäst in på Hemlos guldfyndigheter kan diskuteras men förekomsten av fragmentförande bergarter i anslutning till fyndigheterna pekar på att primära metallrika sediment bildades. Malmens uppträdande i denna bergartstyp kan också bero på tuffernas porositet. Karbonatrika bergarter i hängen på malmzonen kan också ha utgjort en kemisk fälla för guld.

Kompetensen hos de olika bergarterna i Hemlofyndigheternas stratigrafi kan man ej heller förbise. Deformationen mellan de olika bergartsenheterna kan ha gett upphov till en porositet som varit av stor betydelse för de malmförande lösningarna.

14 REFERENSER

- Patterson, G.C. Exploration History of the Hemlo Area. Ontario Geological Survey Miscellaneous Paper 110, 1983.
- " Field Trip Guidebook to the Hemlo Area. Ontario Geological Survey Miscellaneous Paper 118, 1984.
- Motzok, A.
Valliant, R Field Guide to Geological Setting of Lac Minerals Ltd. Pyritic Gold Orebodies, Hemlo Ontario. Lac Minerals Ltd 1984.
- Knoll, K The lesson of Hemlo, persistence pays off. Canadian Mining Journal, April 1984.

15 FÖRTECKNING ÖVER FIGURER sid

Fig 1	Hemlo, lägeskarta
" 2	Hemlo, inmutningskarta
" 3	Hemlo, kvantiteter och halter 1984
" 4	Hemlo, regional geologi
" 5	Hemlo, geologi
" 6	Hemlo, stratigrafi
" 7	Hemlo, fyndigheternas stratigrafiska samband
" 8	Hemlo, Goliath fyndighetens mineralogi
" 9	Hemlo, Lac Minerals Ltd fyndighet, geologi
" 10	Hemlo, Lac Minerals Ltd fyndighet, exkursionskarta 1
" 11	Hemlo, Lac Minerals Ltd fyndighet, exkursionskarta 2
" 12	Hemlo, Lac Minerals Ltd fyndighet, exkursionskarta 3
" 13	Hemlo, Lac Minerals Ltd fyndighet, exkursionskarta 4
" 14	Hemlo, Lac Minerals Ltd fyndighet, profil A-zonen
" 15	Hemlo, Lac Minerals Ltd fyndighet, profil B-zonen
" 16	Hemlo, malmfyndigheter i Hemloområdet
" 17	Hemlo, barytfyndigheter i Hemloområdet
" 18	Epitermal malmmodell för guldförekomster

Källor

Fig 1 - 7 15 - 16 från G. Patterson ONR

Fig 8 - 14 från A. Motzok, Lac Minerals Ltd