

NGU-rapport 89.167

**Gull Sibirien
Foreløpig rapport**

Rapport nr.	89.167	ISSN 0800-3416	Åpen/Forfattetil
Tittel: Gull Sibirien - Foreløpig rapport			
Forfatter: Tor Grenne		Oppdragsgiver: Nord-Trøndelagsprogrammet	
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Grong	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Grong		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Andorsjøen 1823 I	
Forekomstens navn og koordinater: Sibirien, 4059 71526		Sidetall: 6	Pris: kr. 28,-
Feltarbeid utført: Juni-september 1989	Rapportdato: 21.12.89	Prosjektnr.: 22.2509.03	Seksjonssjef: <i>I. Lindahl</i> I. Lindahl
Sammendrag:			
<p>Gullforekomsten ved Sibirien i Grong kommune, Nord-Trøndelag, er knyttet til en 50-100 m bred og mer enn 3 km lang "sverm" av kvartsårer av sannsynlig postkaledonsk alder. Årene skjærer gjennom prekambriske gneiser langs nord-kanten av Grong-Oldenkulminasjonen. Kvartsårene fører sporadisk sulfider med gull, og selve forekomsten viser en rik, men svært lokal, sulfidanrikning innenfor enkelte av kvartsårene. Gullet er knyttet til pyritt som i gjennomsnitt har ca. 50 ppm Au. Gullanrikninger er ikke funnet utenfor de sulfidholdige kvartsårene.</p> <p>Omfattende undersøkelser med geologi, løsmassegeokjemi, geofysikk (IP) og kjerneboring har vist at Sibirienforekomsten ikke er drivverdig. Blandt 11 borhull er høyeste gullinnhold 0,8 ppm, regnet i gjennomsnitt over 2 m mektighet, og flere av borhullene viser ingen gullanrikning. Mer regionale undersøkelser knyttet til prosjektet har ført til funn av to nye gullmineraliseringer ved Storliseter i Sandøldalen og Stod i Steinkjer.</p>			
Emneord	Malmgeologi	Geokjemi	
Gull	Kjerneboring	Fagrapport	
Geofysikk			

GULL SIBIRIEN - FORELØPIG RAPPORT

Innledning

Gullforekomsten ved Sibirien, som ligger ved Sandøldalen mellom Grong og Nordli i Nord-Trøndelag (Grong kommune), ble funnet av geologer ved NGU høsten 1988. Forekomsten ligger i og omkring et steinbrudd hvor Vegvesenet siden 1986 har hentet fyllmasse og pukk. Et mindre antall prøver av sulfid-kvartsganger fra steinbruddet viste seg å inneholde opptil 20 ppm gull. Da analysene forelå var forekomsten dekket med snø, og noen prospekteringsaktivitet kunne ikke settes i gang før sommeren 1989.

Siden juni 1989 har NGU, i regi av *Samordnet geologisk undersøkelsesprogram for Nord-Trøndelag og Fosen* ("Nord-Trøndelagsprogrammet"), gjennomført omfattende geologiske undersøkelser i Sibirienområdet. Det har vært et uttrykt ønske fra Nord-Trøndelag Fylkeskommune, som i denne forbindelse har vært å betrakte som oppdragsgiver, at en i løpet av 1989 skulle ha svar på om forekomsten hadde et økonomisk potensiale som kunne tilsi at samarbeidspartnere kunne inviteres for videre undersøkelser.

I sammenheng med Sibirienundersøkelsene er det også gjort mer regionale undersøkelser i et større område langs Sandøldalen og sørover mot Snåsa.

Gjennomføring

Svært lite var kjent om forekomsten før feltundersøkelsene ble påbegynt. Det samme gjaldt nytteverdien av de geokjemiske og geofysiske metoder som kunne tenkes anvendt. Undersøkelsene ble derfor planlagt delt i to faser, hvor gjennomføringen av Fase 2 var betinget av resultatene av Fase 1.

Totalt har 12 personer vært involvert, derav 2 geologer, 2 geofysikere med 2 assistenter engasjert av Fylkeskommunen, 2 geokjemikere med 2 assistenter, samt 2 medarbeidere som har gjort forsøk med gullvasking.

Feltundersøkelsene i Fase 1 ble påbegynt i uke 25 og avsluttet i uke 30. Undersøkelsene var i første rekke rettet mot den kjente mineraliseringen og dens omgivelser innefor et 15-20 km² stort område. Geologiske undersøkelser har pågikk frem til uke 30. Resultatene fra dette ledet de geofysiske målingene som ble utført i de første 2 uker. Geokjemisk prøvetaking ble gjort i uke 28-30, og omfattet i tillegg til Sibirienområdet et område ved Storliseter mellom Møklevatnet og Nynes på nordsiden av Sandøldalen. Prøvetaking og analysering av mineraliseringer og forskjellige bergartstyper inngikk i de geologiske undersøkelsene og ble i en viss utstrekning styrt av geofysikk-resultatene.

Resultatene etter Fase 1 ble meddelt fylkesgeolog Hembre i brev av 9. august 1989, og i samråd med fylkesgeologen ble det vedtatt å gjennomføre en noe avkortet Fase 2, inkludert boring. Fase 2 ble gjennomført i uke 34-39, og omfattet kjerneboring med geologisk oppfølging, utfyllende bakkegeofysikk og geofysiske borhullsmålinger, noe

oppfølgende geokjemi ved Sibirien og Storliseter, samt geologisk rekognosering med helikopter.

Geokjemi

Før feltsesongen 1989 ble det produsert geokjemiske kart over Ba, Cu, Fe, Mo, Ni og Pb i ca. 420 bekkesedimentprøver fra tidligere regional prøvetaking. Kartet omfattet et 30x50 km² stort område på begge sider av Sandøldalen og sydover mot Snåsa. Ca. 400 av disse prøvene ble videre reanalysert på gull. På grunnlag av gullanomalier i dette materialet ble det gjennomført oppfølgende prøvetaking ved *Storliseter* i Sandøldalen og ved elva *Skjerva* i Snåsa. Gullanomaliene ved *Skjerva* er ikke reprodusert, mens *Storliseterfeltet* viser et klart definert område med betydelige gullanomalier i bekkesedimenter (opp til 1600 ppb) og disse er fulgt opp med begrensede geologiske undersøkelser (se nedenfor).

Omkring Sibirienforekomsten ble det i et 3x9 km² stort område samlet inn bekkesedimenter fra alle bekker, med 300m mellom prøvepunktene i hver bekk. Tilsammen er området dekket med 168 bekkesedimentprøver og 12 jordprøver. I tillegg til klare anomalier omkring den kjente mineraliseringen ved Sibirien, fremkom et anomalt område ca. 2 km sørvest for steinbruddet, ved *Sprutbekken*, og geologiske undersøkelser med analyser av fastfjellsprøver ble senere gjennomført i dette området (se nedenfor).

Bekkesedimentgeokjemien fra både Sibirien og *Storliseter* er uttegnet på topografiske kart i målestokk 1:10.000.

Geofysikk

Med utgangspunkt i den kjente mineraliseringen ble det gjort rekognoserende målinger med VLF, magnetometri og IP. Mineraliseringen ga en svak, men signifikant signatur ved IP-målingene, og denne metoden ble valgt for oppfølging av den mineraliserte sonen. Tilsammen er 1,5 km² fordelt på 17 profilkilometer dekket med IP. IP-målingene antyder en ca. 600 m lang, smal sone som fortsetter mot øst-nordøst og vest-sydvest fra mineraliseringen i steinbruddet. Sonen fortsetter videre mot øst-nordøst, men er dekkstralt forskjøvet 400-500 m langs den øst-vest-strykende Kjerringdalsforkastningen (se nedenfor). Langs denne forskyvningen er det en IP-anomali av samme størrelsesorden som den ved kvarts-sulfidårene i steinbruddet. Det er videre fremkommet enkelte anomalier av mindre lengdeutstrekning, som skyldes svake impregnasjoner av sulfider. Mot vest-sydvest er anomalien som strekker seg fra steinbruddet avskjært av en annen forkastning ("Fjellreinforkastningen"). Videre mot vest-sydvest blir anomalibildet mer diffust.

Alle 11 borhull er målt med IP. Anomaliene svarer i store trekk til bakkemålingene, og bekrefter at IP-målingene reflekterer sulfidmineraliseringene, både i kvarts-sulfidårene og sulfid-impregnasjonen langs Kjerringdalsforkastningen. Borhullsmålingene viser også at anomalier av den størrelse som bakkemålingene har gitt kan forårsakes av svært svake mineraliseringer.

Kjerneboring

Etter anbudsinnbydelse ble kjerneboringene utført av Tekobor A.S., med 45 mm kjerne-diameter. Totalt ble det boret ca. 670 m, fordelt på 11 borhull, hvert av mellom 31 og 125 meters lengde. Ni av borhullene ble plassert med 50 meters mellomrom langs IP-anomalien som strekker seg over mineraliseringen i steinbruddet, mens to hull ble plassert lenger øst med hensikt å punktere IP-anomalien som følger Kjerringdalsforkastningen. Praktiske vanskeligheter på grunn av den tidligere driften i steinbruddet gjorde at borhullene måtte gjøres noe lengre enn opprinnelig planlagt.

Tilsammen ca. 170 borkjernemeter fra de mest interessante sonene i hvert hull er splittet med diamantsag. Halvdelen av kjernen er delt systematisk i 0,5 meters prøvelengder (totalt ca. 330 analyseprøver) for analyse på gull og andre bestanddeler (se nedenfor).

Sulfidmineralisering av noen betydning ble bare påtruffet i tre av borhullene langs IP-anomalien over steinbruddet og i ett av hullene ved Kjerringdalen. Boringene bekrefter inntrykket av mineraliseringens sporadiske opptreden, og tyder dessuten på at det har vært en helt lokal, sterk anrikning av sulfider i den delen av steinbruddet som er utdrevet - en anrikning som ikke kan gjenfinnes hverken på dypet under bruddet eller øst og vest for bruddet. Til tross for det negative resultat har imidlertid boringene gitt geologisk informasjon som vil være verdifull ved videre regional gull-leting.

Geologi

Ca. 10 km² av området omkring Sibirienforekomsten er kartlagt i målestokk 1:5000 på økonomisk kartverk. Innen nedre dekke-enhet, hvor mineraliseringen opptrer, er berggrunnen relativt heterogen og det har vært mulig å skille mellom en rekke ulike gneistyper av prekambrisk alder og metasedimenter av usikker alder. Hovedtypene er gneiser av sur vulkansk opprinnelse, granittiske til intermediære gneiser av intrusiv opprinnelse, intermediære glimmergneiser og glimmerskifre av usikker opprinnelse, kvartsittiske og arkosiske metasedimenter av mulig eokambrisk alder, og forskjellige mylonittiske gneiser. Det underliggende "basement" er ensartet og består av grovkornige granittiske til granodiorittiske gneiser.

Mineraliseringen ved Sibirien er knyttet til en "sverm" av kvartsårer som stryker ca. 80° med steilt sydlig fall. Årene skjærer gjennom mylonittfoliasjonen i gneisene og er yngre enn de kaledonske dekkebevegelsene. Årene opptrer hovedsaklig i granittiske gneiser i nedre dekke-enhet, men en tilsvarende åre-sverm er også funnet lengre sydvest innefor basement (ved Sprutbekken). De enkelte årer er vanligvis mellom 10 cm og 1 m tykke. Total bredde på åre-svermen er i størrelsesorden 50-100 m, og innenfor denne sonen kan andelen årer variere fra ca. 20 til mer enn 50%. Svermen strekker seg minst 1,5 km vest-sydvestover fra bruddet og mer enn 2,5 km i østlig retning. I begge retninger dør åre-svermen gradvis ut.

Sulfider opptrer bare sporadisk og i helt underordnede mengder i kvartsårene. Bare i steinbruddet er det funnet større sulfidgehalter, og bare i noen av årene. Meget grovkornig og noe fragmentert pyritt er hovedmineralet, sammen med varierende mengder kobberkis, bornitt, blyglans og aksessorisk hematitt og sinkblende. Enkelte årer har mer enn 50% sulfider, oftest i form av knyttneve-store eller større "klumper"

av sulfider som "flyter" i den grovkornige kvartsen. Foreløpige undersøkelser viser at gullet er bundet til pyritten som små inneslutninger.

En lignende kvartsåre-sverm med samme strøkretning opptrer ved Sprutbekken ca. 2 km sydvest for steinbruddet. Denne inneholder også relativt sulfidrike årer, her med pyritt \pm magnetkis \pm blyglans \pm kobberkis.

Gneisene i kontakt med årene viser ofte svak pyritimpregnasjon, som i et område 1-1,5 km ØNØ for steinbruddet når opp i 5-50% middelskornig pyritt over et par meters mektighet og ca. 100 meters lengde. Pyritten danner her tildels et tett nettverk av tynne årer i cm-skala, i en noe breksjert gneis. Forøvrig er sideberget til årene ofte sterkt hematittomvandlet til rødfargede gneiser, og lignende omvandling finnes også omkring enkelte forkastningssoner med kataklasitt i området.

I to utholdende soner 2-3 km øst-sydøst for steinbruddet ble det funnet pyritimpregnasjoner av 2-10 meters mektighet, med inntil 10% pyritt. Sonene er paralelle med skifriheten og opptrer i nær tilknytning til glimmergneiser og glimmerskifre med mye kvartslinser. Sonene er delvis kvarts-muskovittrike og inneholder stedvis mye grønn glimmer.

Kvarts \pm sulfid-årene er kuttet av en serie øst-vest til øst-sydøst - vest-sydveststrykende dekstralforkastninger som har forskjøvet både åre-svermen og bergartsgrensene opptil 400 m. Forkastningssonene er utviklet som 1 m til lokalt 30-40 m tykke kataklasitter og ultrakataklasitter. Ved Kjerringdalen øst for steinbruddet finnes det lokalt svak pyritimpregnasjon langs kataklasitten. I dette området opptrer også endel kvartsårer parallellt med forkastningen. Videre viser kjerneboringen at kataklasitten er gjennomsluttet av kvartsårer som tildels fører litt pyritt.

Mange kvarts-sulfidårer viser også strukturer som antyder at utfellingen av sulfider (med gull) og kvarts ikke var helt samtidig. Den gullførende pyritten ser ut til å ha blitt avsatt i åpne sprekker i en relativt tidlig fase. Disse pyrittårene er deretter blitt fragmentert, både i mikro- og makro-skala, for så å bli "sementert" av en fase med kvartsutfelling.

Feltobservasjonene tyder dermed på at kvarts \pm sulfid-årene ble dannet innenfor samme tidsrom som forkastningene/kataklasittene. Kvarts og sulfider er blitt avsatt i flere faser, tildels med forkastninger og kataklasittdannelse imellom de ulike mineraliseringsfaser.

De mange dekstralforkastningene/kataklasittene som opptrer ved Sibirien er knyttet til en større sinistralforkastning (også med kataklasitt) som strekker seg fra like nord for Bergfossen (litt vest for Sibirien), i sørvestlig retning over Grong-Oldenkulminasjonen. Foreløpige undersøkelser antyder at denne forkastningen er den nordøstlige fortsettelsen av en utløper av Hitra-Snåsa-forkastningen som igjen er en del av den store Møre-Trøndelag Forkastningssone (MTFS), av Devonsk-Tertiær alder. I denne sammenheng er en nyoppdaget gullmineralisering ved *Stod* i Steinkjer av stor interesse. Her opptrer relativt sene kvarts \pm sulfid-årer, tildels med sulfidimpregnasjoner, mer sentralt i forhold til MTFS.

Analysér

I Fase 1 ble 295 prøver av de forskjellige mineraliseringstyper og sidebergarter ved *Sibirien* prøvetatt og analysert på gull (ved AAS/grafittovn med 30 g innvekt), svovel (LECO) og en serie på 30 andre elementer ved ICP (bl.a. Cu, Pb, Zn, Cd, Ag, Mo, Co, Ni, Mn, Fe, As, Sb, Bi, U, Th). Av tidshensyn ble alle prøver knust og malt ved analyselaboratoriet i Canada (ACME Analytical Laboratories LTD, Vancouver). Analysene bekrefter tidligere høye gullinnhold i sulfidrike årer fra steinbruddet, med mellom 5 og 78 ppm Au i prøver med 20-35% S. Blyglansrike prøver inneholder opptil 400-500 ppm Ag, og relativt høye sølvinnhold (>100 ppm) kan finnes også i Cu-rike prøver.

Gullet følger klart sulfidinnholdet i årene, og rene kvartsårer har ingen gullanrikning hverken i steinbruddet eller ellers i kvartsåre-svermen. Heller ikke er det funnet noen gullanrikning i sidebergartene, hverken i gneiser med eller uten pyrittimpregnasjon. Det samme gjelder den pyrittrike impregnasjonssonen 1-1,5 km øst-nordøst for steinbruddet. De sulfidholdige kvartsårene ved *Sprutbekken* sydvest for steinbruddet har lave gullgehalter i forhold til deres sulfidinnhold, høyeste verdi er 0,7 ppm (ved 10% S).

Kataklasitter som faller sammen med IP-anomalien ved Kjerringdalen, og som tildels inneholder sulfider, viser ingen gullanrikning. Det samme gjelder de større impregnasjonssonene 2-3 km ØSØ for steinbruddet, samt svake impregnasjoner i glimmerskifer med kvartslinser.

Analysene fra borkjernene viser, i samsvar med den visuelle vurdering av sulfidgehaltene, bare unntaksvis noen gullanrikning, og bare tre halvmetersprøver har mer enn 0,5 ppm gull (h.h.v. 0,5 og 2,5 ppm i borhull nr. 3; 0,9 ppm i borhull nr. 1). Blandt de 11 borhullene er høyeste gullinnhold 0,8 ppm, regnet i gjennomsnitt over 2 meters mektighet som er minste mulige driftsbredde.

I tillegg til undersøkelsene omkring selve *Sibirienforekomsten* er det i prosjektet gjort geologiske undersøkelser med prøvetaking og analyser av et stort antall fastfjellsprøver fra andre steder i Sandøldalen-Snåsadistriktet. I *Storliseterområdet* sør for Møklevatnet på nordsiden av Sandøldalen ble det på grunnlag av bekkesedimentanomalier (se foran) innsamlet og analysert bergartsprøver som stedvis inneholder omkring 1 ppm gull (i sulfidholdige kvartsårer) og som bekrefter at området har et potensiale for gullforekomster. Videre er det funnet sulfidholdige kvartsårer med relativt høyt gullinnhold (3,5 ppm) ved Stod på sørøstsiden av Snåsavatnet. Begge disse områdene er sterkt overdekket og det vil bli gjort videre undersøkelser neste sommer med håp om å finne større gullanrikninger.

Konklusjon

Undersøkelsene har vist at *Sibirienforekomsten* ikke er drivbar. Ut fra den kunnskap vi har i dag, er det heller ikke grunnlag for *videre* undersøkelser av *Sibirienforekomsten* eller dens nærmeste omgivelser med tanke på økonomisk utnyttelse. De geologiske erfaringene vi har vunnet ved undersøkelsene av *Sibirien* er imidlertid av stor betydning med hensyn til gull-leting ellers i Nord-Trøndelag, og oppfølgende undersøkelser vil bli gjort i denne sammenheng.

I tillegg til funn av to nye gullmineraliseringer (Storliseter ved Sandøldalen og Stod i Steinkjer) som vil bli undersøkt videre kommende feltsesong, har de regionale og lokale undersøkelser ført til nye tanker om malmgeologien i denne del av landet. Med hensyn til gull er dette distriktet nokså "jomfruelig terreng". Resultatene av undersøkelsene åpner derfor interessante perspektiver for videre gull-leting i Trøndelag. Av særlig interesse er det mulige gullpotensialet knyttet til Møre-Trøndelag Forkastningssone, i området fra Snåsa og sydvestover langs Trondheimsfjorden og over de sydøstlige deler av Fosen.