

Tunnel Vurdering Rupsi

Vurdering av geologiske forhold og mineraliseringer rundt planlagt tunnel fra Langvatn til Rupsi malmgelt, Sulitjelma.

Forfatter: Kjell Svein Nilsen (Seniorgeolog Promin AS)

Versjon: 1.0

Dato: 2018-05-02

Distribusjon: Nye Sulitjelma Gruver

Oppdragsgiver: Nye Sulitjelma Gruver

Kontaktperson: Roar Hansen



Figur 1 Oversikt over rapportens område.

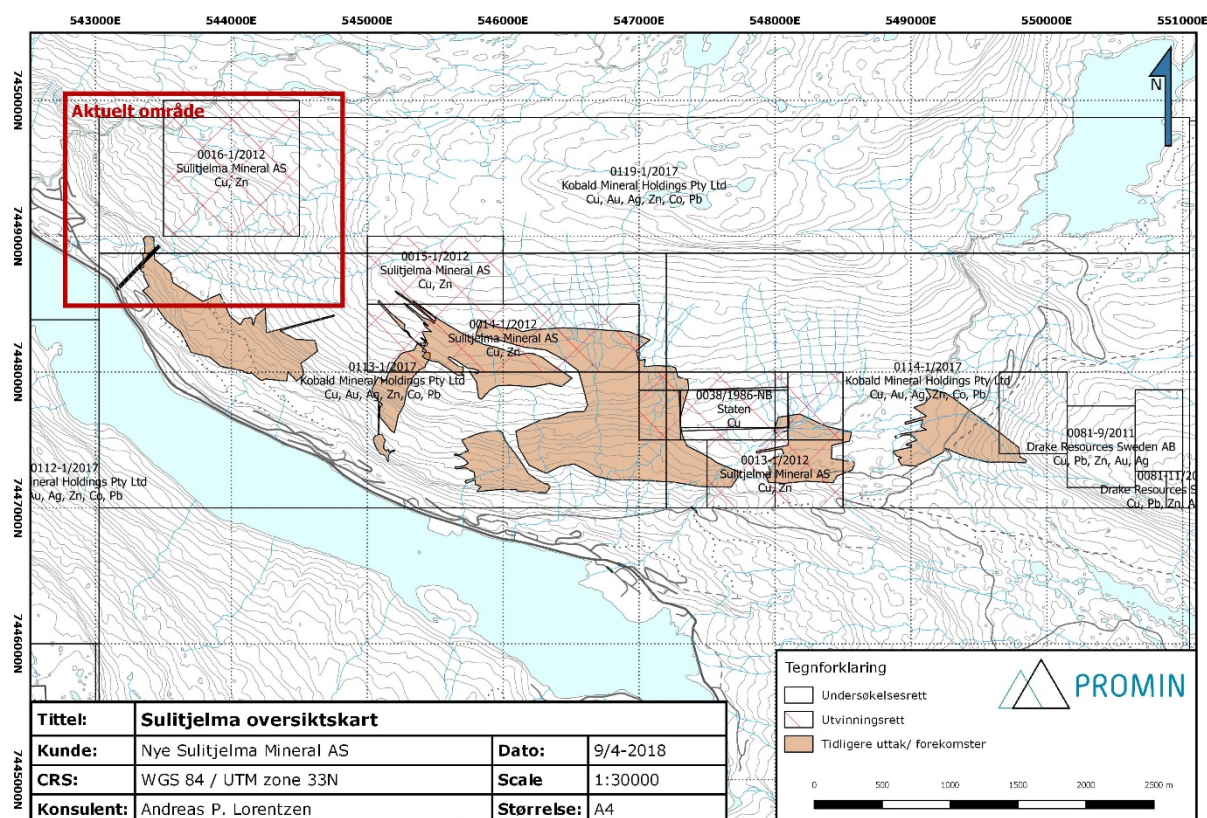
1 Innholdsfortegnelse

2	Sammendrag.....	3
3	Bakgrunn.....	4
4	Foreslått dannelsesmodell og reviderte tolkninger.....	4
4.1	Massiv type.....	4
4.2	Impregnasjons-type.....	5
4.3	Stratigrafi.....	5
5	Konklusjon.....	6

2 Sammendrag

I alt 20 individuelle malm-kropper er produsert i Sulitjelma-feltet med gjennomsnittlige størrelser og gehalter i linser på 1,2 x 0,3 km og med tykkelser 0,5- 4 meter eller mer, med gjennomsnittlig 1,82 % Cu og 0,4% Zn, litt sølv, gull, bly, molybden og andre spormetaller. Mellom 1887 og 1991 er det i alt produsert 25 millioner tonn kobbermalm.

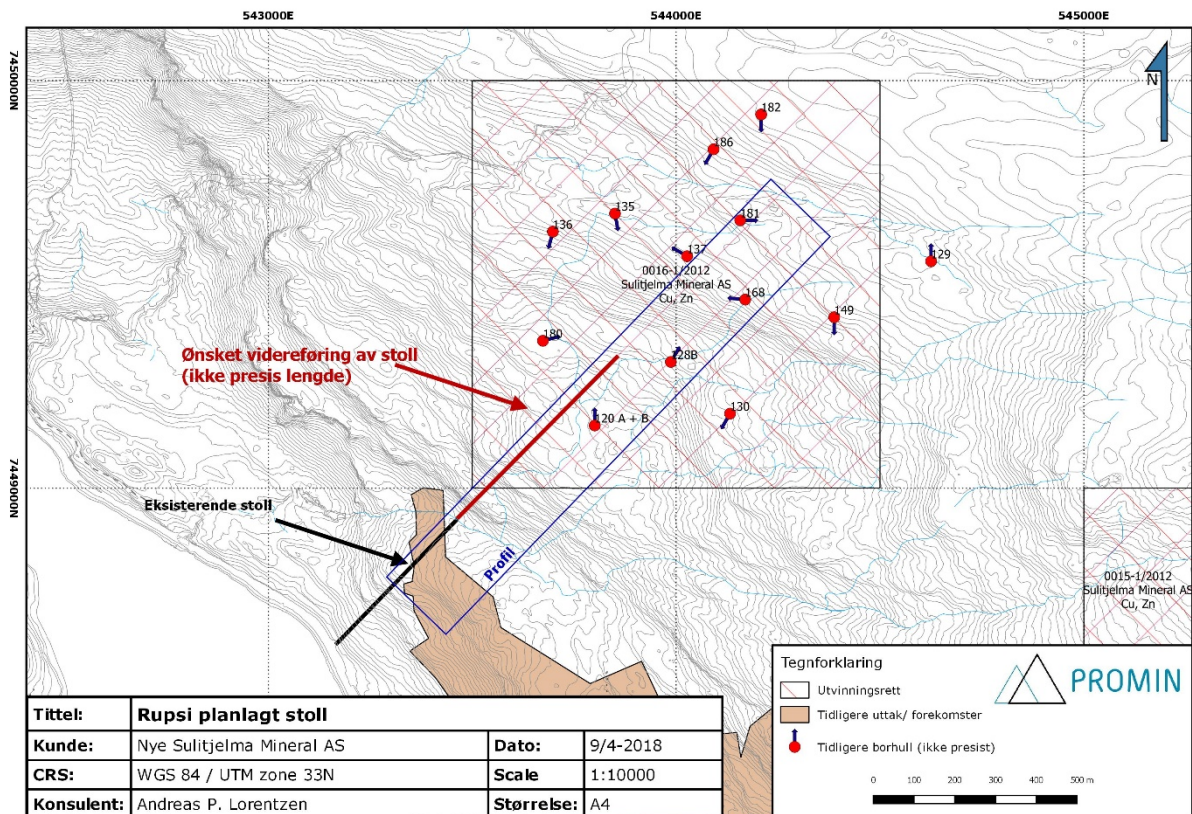
Bergartene i Sulitjelma- feltet ligger i deler av Kjøli skyve- og foldedekker i den Kaledonske fjellkjeden. Flere dekke-sekvenser er representerte i Sulitjelma- området med mer- mindre intens folding og deformasjoner i flere faser. Nord for Langvatnet i Rupsi- Bursi- området består den øvre del av skråningen (med alle Rupsi- borehullene) av heterogene Sulitjelma-skifere (Skaiti- Øvre Baldovarmi gruppe, antatte kontinental-margin deriverter sediment). Lapphelleren skifer i den nedre delen består av glimmer-granat-skifer, med en linse av Furulund granitt (Kobbetoppgranitt). 30- 50 m under granitten er det en markert skyve-kontakt med grense mot Sulitjelma amfibolitter (Otervann formasjon). Alle viktige kobber-sulfid ligger i denne formasjonen. Den består av mafiske vulkanitter (havbunnsvulkanisme) med basalter, gabbro, tuffer, tynne keratofylag, diverse kloritt- biotittskifere med varierende grad breksjering og omvandling. Gradvis overgang til Furulundskifer med finkornet glimmerskifer med kalk- og grafittholdige lag (turbiditter). Det viktigste malm- førende nivået ligger nær overgangen til Furulundskiferen.



Figur 2 Oversiktskart over området med bergrettigheter.

3 Bakgrunn

Nye Sulitjelma Gruver ønsker å lage en undersøkelses-stoll inn til Rupsi forekomsten. Denne tunnelen vil gå gjennom områder som Nye Sulitjelma Gruver ikke har bergrettigheter til, se Figur 2 over. Derfor ønsker Direktoratet for Mineralforvaltning at det gis en beskrivelse av det området tunnelen skal drives gjennom. Se Figur 3 under.



Figur 3 Trasé for planlagt stoll.

4 Foreslått dannelsesmodell og reviderte tolkninger

Sulitjelma-feltet er ansett som typisk eksempel på metamorf vulkansk- ekshalativ havbunns-mineralisering, tilsvarende det som også i dag skjer (hot pipes-fumaroler) ved vulkansk aktivitet og metall-sulfid anrikning langs midthavsrygger. Det beskrives to hovedtyper av malm- mineralisering;

1. en massiv type kis og kis-rike lag dominert av pyritt med kobberkis og noe magnetkis og sinkblende, og
2. en impregnasjons-type med vesentlig kobberkis og pyritt i kloritt- biotittrik skifer med diverse fragmenter.

4.1 Massiv type

Den massive malm- typen representerer suksessiv avsetning av metallrike sulfider fra et vulkansk- eruptivt hydrotermalt senter på havbunnen, og impregnasjons-typen representerer feeder-soner (tilførsels-rør) av hydrotermale metallførende løsninger kombinert med breksjering og omvandling av vesentlig basalt-tuff materiale under havbunnoverflaten.

4.2 Impregnasjons-type

Impregnasjons-typen kan generelt ha litt lavere Cu-metall gehalter, men vesentlig høyere metall/svovel-innhold relativt til de massive kisene. Linseformen på de massive kis-malmskroppene kan primært være dannet i groper langs sprekkesoner med vulkansk aktivitet (hvor hver malmlinse antagelig kan representere separate suksessive episoder med vulkansk- hydrothermal aktivitet langs spredningsakse med utvidelse av havbunnskorpene). Kobberkis er spredt over store deler av vulkanitt serien, og er generelt mer anriket nær feeder-soner, Zn gjerne i utkanten, mens tynnere kis-lag- og soner (mest pyritt) med lavt metall-innhold kan opptre i og nær malm-nivå i opptil flere kilometers omkrets.

4.3 Stratigrafi

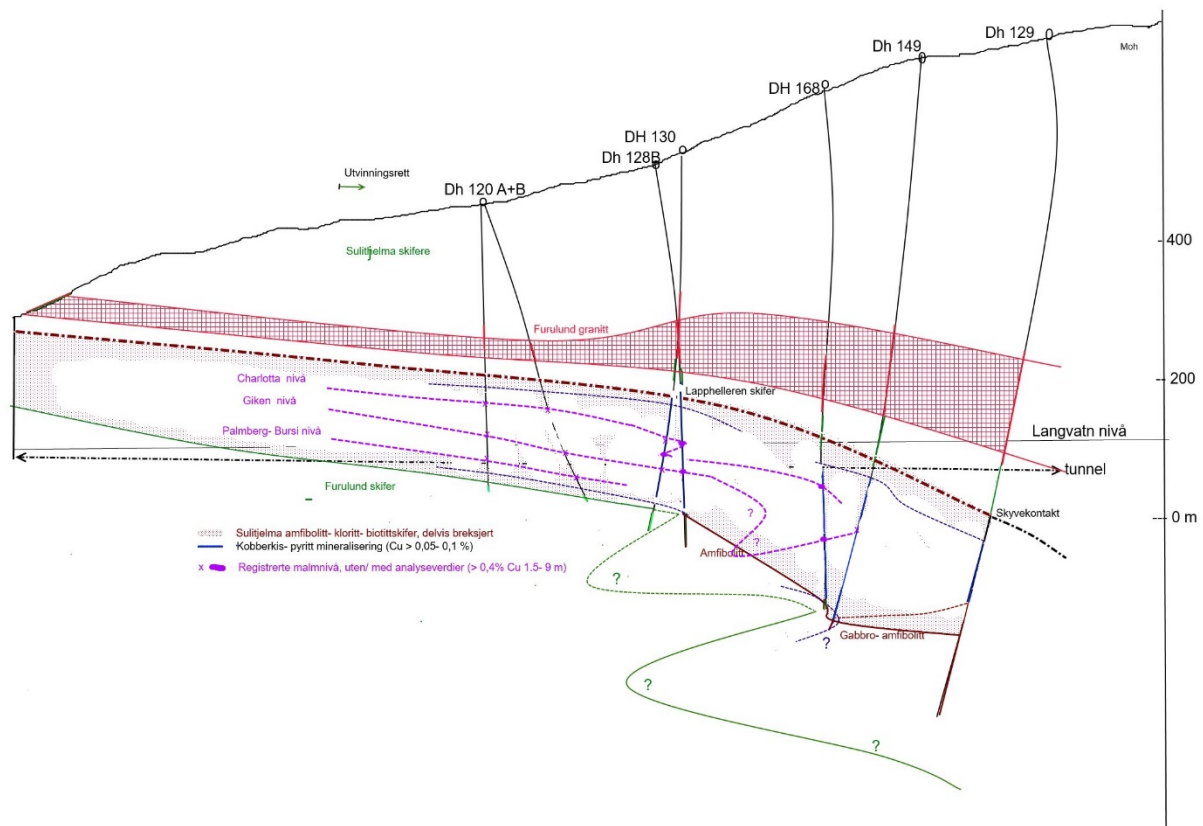
Stratigrafisk er Furulundskiferen påvist å ligge over vulkanittene i Sulitjelma-amfibolitten. Dette betyr at denne dekke-enheten som er eksponert i de lavest-liggende områdene rund Langvatnet- Sulitjelma, ligger invertert (opp-ned). Den komplekse prosessen med overskyvninger og innfoldinger har ført til at flere deler av lag-seriene ligger repeterte, inkludert malmsonene. Det er påviste store km-lange liggende tette-isoklinale sammenbrettede folder bl.a i Sulitjelma- amfibolittene. Den geologiske settingen til de forskjellige malmskroppene har mange felles trekk, men korrelasjonene mellom dem er omdiskutert. Det er beskrevet 3- 4 forskjellige tektonostratigrafiske malmnivåer i området, fra øverst- nederst; Charlotta, Giken- Hankabakken, Palmberg og Bursi. Fra lokalkjennskap vet vi at sannsynligvis ligger Giken og Hankabakken rett vei og Charlotta og antagelig ligger Palmberg og Bursi invertert.

Noen malmskropper er beskrevet for det meste som impregnasjons-typer, mens de fleste er typiske massive sulfid-lag. Impregnasjons-typen som er tolket som Cu- anrikede feeder-soner med høyt glimmer-innhold er oftest utsatt for omfattende deformasjon i skjærsoner og remobilisering, og tektonostratigrafisk plassering er vanskelig å avgjøre. De massive sulfidlagene er mindre deformerte, og bevarte deler av feedersoner på under kan stedvis observeres, bl.a Hankabakken. En av de siste publikasjonene (Cook, N.J., Halls, C. & Kaspersen, P. 1990: *The geology of the Sulitjelma ore field, Northern Norway- some new interpretations. Economic Geology, vol. 85, 1720-1737.*) konkluderer med at de viktigste Cu-sulfid- malmene kan representere det samme opprinnelige stratigrafiske nivået fra en aktiv periode sedimentær- exhalative avsetning på havbunnen i forbindelse med basaltisk vulkanisme. Dersom Bursi- og Palmberg representerer samme-tilsvarende nivå som ligger invertert stratigrafisk under den inverterte Furulundsskiferen, passe dette med at det mellomliggende Giken-nivået ligger rett vei og at det overliggende Charlotta- nivået ligger invertert.

Vedlagte vertikal-profil langs planlagte tunnel, se Figur 4 under, viser geologisk tolkning med projeksjoner av 7 borehull om lag 80- 120 m på nordvest- og sydøstsiden av traseen. Den første km til Bh 128 og 130 hvor de påviste malmsonene begynner, viser at den malm- mineralisere sulitjelma-amfibolitten er om lag 160- 200 m tykk med jevnt slak fall og dominerende strøk nær vinkelrett på traseen. Videre innover (mot NØ) blir fallet en del brattere og malmførende soner ser ut til å ligge mer komplekst foldet. Det meste av vulkanitt-sekvensen har varierende grad av pyritt +-kobberkis-mineralisering som observert i borekjernene, i det nederste sydvestligste området om lag 5- 30 m fra kontakt mot sideliggende skifer-formasjoner (Lapphelleren- og Furulund skifer). Malmnivåene er identifisert med meterbrede soner med tilsynelatende mer Cu, ikke alle er registrerte med analyser, merket X i profilet. Det innerste hullet mot nordøst, Bh 129 med 70- 80 m umineralisert gabbro og amfibolitt mot bunnen, viser at registrert lav-grad Cu-mineralisering snevrer inn (mulig foldelukning). Alle borehullene har mineralisering og 1- 3 forskjellige nivåer er identifiserte (Bh 129 unntatt).

Ny vurdering av borehullsloggene tyder på at de innerste borehullene mot øst- og nord stort sett ikke er boret langt nok ned i underliggende Furulundskifer, men avsluttet i dominerende amfibolitt- gabbroer med svak- ingen mineralisering uten tegn til sikker Furulund skifer, dette ser ut til å gjelde Bh 128, 149, 129, 181, 182. Bh 130 og 168 er usikre, beskrevet tynn sone biotittskifer med noe lys glimmer på slutten.

Gabbro- ganger og linser opptre flere steder innen Sulitjelma-amfibolittene og er stort sett deformert og omvandlet i tilsvarende grad som sideliggende vulkanitter, disse kan antas å representere noe dypere snitt av havbunnen.



Figur 4 Tolkingsprofil langs tunnel-traséen.

De 3 forskjellige malm-nivåene som er skisserte i Rupsi- profilet, se Figur 4 over, kan korreleres med Palmberg+Bursi nederst, Giken og Charlotta øverst. Den tidligere tolkningen av M.C. Andersen (Aspro rapport , 1690 fra 1986, profil IV) antyder at det laveste mineraliserte nivået i Bh 181 tilhører Bursi- nivå under Palmberg. Det er usikkert om hullet er boret helt ned til Furulund skiferen og struktur-geometrien i profil IV tilsier at det nederste nivået kan passe bedre med Palmberg- sonen. Dersom gabbro-amfibolittene i de dypeste borehullene representerer et lavere snitt av havbunsskorpene, kan det bety at den tilhørende inverterte seksjonen av overliggende havbunn med potensielle malm- mineraliseringer her kan være nedfoldet på dypere nivå (Noen metadoleritter av mafisk sammensetning opptre i Furulundskiferen ved Kjeldvann- Lomivann er av annen type). Dersom denne reviderte strukturelle tolkningen er riktig, kan malmførende nivåer fortsette på større dyp i området videre mot nordøst. Dette tyder på at den opprinnelige tolkningen av Søyland-Hansen (NTNU diplomoppgave 1980) likevel er mer korrekt.

5 Konklusjon

I følge tolkningsprofilen går fortsettelsen av Rupsi tunnelen i umineralisert Furulundskifer og antas å komme inn i lav grad potensielle mineraliserte Sulitjelma amfibolitter omtrent ved grensen for utvinningsretten.