



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 4719	Intern Journal nr 1971/98	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv Sydvaranger AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Sydvaranger AS	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel MoS2-prospektering på sørlandet 1971				
Forfatter Hollander, Nils B.		Dato År juni 1973	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Sydvaranger AS	
Kommune Flekkefjord Sirdal Kvinesdal Lyngdal	Fylke Vest-Agder	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 13111 13112 13113 13121 13122 13123 14113 14114 14123	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Knaben Åvedalsfeltet Jødestøl Listøl Tonstad Konstali Enarvann Vidrak Ramsli Sirdalsvann Kvinesdal Kleiva Frøytland Rosstjern Lygnesjøen Moi Lindefjell Helle Omland Hamre Bjørnstad Skjeggstad		
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Mo			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Rekognosering med prøvetaking av molybdenforekomsteri Knaben- Kvinesdal- Lundevannområdet.				

AIS Sydvaranger.

Prospekteringsavdeling.

Tlf: 530973-120518

INTERN RAPPORT.

Nordraaks vei 2.

1324

Lysaker, Norge.

DATO: 27/10-72

RAPPORT NR:

KARTBLAD

1311 I, II Antall sider 9
 1312 I-III — " — bilag 2
 1411 III, IV
 1412 III

SAKSBEARBEIDER Geolog Nils B. Hollander

RAPPORT VEDRØRENDE:

MoS₂-prospektering på Sørlandet, maj - juni
 1971.

FORDELING

OSLO:

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Hovedkontor |
| 2 | Prospekteringsavd. |
| 3 | Prof. J.A. Bugge |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

KIRKENES:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 4 | <u>Direktør Smith-Meyer</u> |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

ANDRE:

RESYMÉ: Sørletargruppen utførte i maj-juni 1971 en rekonosering av molybdenglansforekomster i Knaben - Kvinesdal - Lundevatnområdet. Härvid påträffades en rad nya mineraliseringar, vilka dock alla var av begränsad storlek. Sannolikt är de i dagen förekommande MoS₂-mineraliseringarna av ekonomisk storlek redan kända i området. För att lokalisera så kallade "hidden ore bodies" krävs en mer vetenskaplig prospektering med nogran geologisk kartering och insamling av bäcksediment. Det mest lovande fältet härför är Sirafälten.

De bästa MoS₂-mineraliseringarna i området bör även kontrolleras på wolframit och scheelit genom vaskning.

Det är också av intresse att förskjuta molybdenprospekteringen mot nordöst in i Rogaland - Telemarkområdets inre delar.

KOMMENTAR:

RAPPORT ÖVER MoS_2 -REKOGNOSERING PÅ SÖRLANDET.Register

Kap. Innehåll	Sida
1. INLEDNING	1
2. VÄSTRA SÖRLANDETS GEOLOGI	1
2.1. Allmänt	1
2.2. Gnejskomplexet	1
2.2.1. Gnejser	
2.2.2. Amfiboliter	
3. MoS_2 -MINERALISERINGAR	2
3.1. Knaben-området	2
3.1.1. Översikt över Knaben-områdets geologi	
3.1.2. Översikt över molybden-glansens utträdande i Knabenområdet.	
3.2. Sirdals-fältet	4
3.2.1. Åvedalsfältet	
3.2.2. Jødestøl - Listøl	
3.2.3. Tonstad-området	
3.3. Sira-fältet	5
3.3.1. Konstali-förekomsten	
3.3.2. Enarvann	
3.3.3. Vidrak - Ramsli	
3.4. Sirdalsvann - Kvinesdal	6
3.5. Andra mineraliserade zoner	6
3.5.1. Sirdalsvann - Moi	
3.5.2. Knaben - Litlådalen - Vordal	
3.5.3. Omland - Rafoss - Hamrafälten	
4. ANDRA SULFIDMINERALISERINGAR	7
5. SAMMANFATTNING OCH KONKLUSION	7
6. REFERENSER	9



Bilaga 1: Geologisk karta över västra delen av Sørlandet
(1:300 000).

Bilaga 2: Topografisk karta Mandal med markering av de under-
sökta områdena och anmeldelserna (1:250 000).



1. INLEDNING

På bakgrund av en genomgång och sammanfattning av de i Sirdals-Kristiansand-området kända samt de vid bergarkivet i NGU sammanställda tidigare oregistrerade MoS_2 -mineraliseringar, gick selskapet till andmeldelse av i allt 43 st. punkter på MoS_2 i maj 1971.

Dessa anmeldelser samt geolog Nils Hollanders och sporletargruppens erfarenhet av molybden-glansprospektering utgjorde så grunden för rekonosering efter MoS_2 i detta område i perioden 20.5 - 16.6 1971.

Undersökningarna leddes av geolog Nils B. Hollander, men utfördes till största delen av selskapets sporletargrupp bestående av K. Stenmark, ledare, S. Burman, L.E. Fjellström, H. Pantdalsli och S. Storli.

Prospekteringen grundade sig på blockleting kompletterad med geologiska undersökningar i vissa nyckel-områden.

2. VÄSTRA SÖRLANDETS GEOLOGI

2.1. Allmänt

Enl. Barth (1945) representerar området en del av Syd-Norges prekambrium. Kristallina skiffrar dominerar, men en anorthosit - charnokit - provins uppträder i väst kring Egersund (bilaga 1).

2.2. Gnejskomplexet

Den äldsta formationen utgöres av blandade gnejser, vilka representerar ett heterogent migmatitisk - anatektiskt bergarts-komplex med variation i sammansättningen från amfibolitisk till granitisk. Allmän strykningsriktning är nord-syd med stupning från 40°V till 20°Ø .

2.2.1. Gnejser

Regelbundna bandade gnejser dominerar ofta med uthålliga långsträckta amfibolitlager. Amfiboliten uppträder också som



veckade och vridna lager i granitisk migma och som linser eller oregelbundna långsträckta kroppar.

Genom kaliummetasematos har amfiboliterna omvandlats till biotitgnejsar. Dessa kan övergå i ögongnejsar - granitiska gnejsar - gnejsgranit - pegmatit.

Barth anser att dessa gnejsar uppkommit genom nedsänkning av pre-kambriska sediment på stort djup i skornan vid en prekambrisk orogenes.

Genom partiell uppsmältning i sedimenten har en granitisk magma bildats. Gnejsen har genomgått en intensiv injektionsmetamorfos med metasomatisk påverkan av den granitiska magma, som trängt fram längs "shearing planes" och andra strukturer med lågt motstånd under bildning av ådergnejsar och andra migmatiter. Stora granitkroppar har uppstått, där magman anrikats i stora bassänger, medan mindre koncentration givit upphov till ett stort antal pegmatiter. Resultatet av metamorfosen är de nuvarande bergarter, som i stort sett kan hänföras till 1) dioritisk - granitisk gnejs, 2) amfiboliter, 3) pegmatit.

2.2.2. Amfiboliter

Dessa kan ha uppstått genom:

- a) Metamorfos av orena kalkiga sediment s.k. paraamfiboliter.
- b) Omvandling av kalkstenar.
- c) Omvandling av basiska eruptiv.

a) och b) kan ge aktinolitiska amfiboler, då tillfört Al först användas till plagioklasbildning. Hornblände bildades först med ögongnejsformationen.

3. MoS₂-MINERALISERINGAR

Se bilaga 1.

3.1. Knaben-området

Följande notat utgör ett sammandrag av BUGGE (1963) samt egna exkursioner i området 1963, 1967 och 1971.



3.1.1. Översikt över Knaben-områdets geologi

Risnes - Knabentjønn-området består av lins- och bandformiga gnejser och amfiboliter i grå granit. Dessa dm - flera meter mäktiga inslag i graniten ökar starkt öster om tjärnen och ligger i konkordant med granitens parallelltextur. På 800 m:s höjd dominerar det äldre gnejskomplexet helt och hållet men med talrika injektioner av yngre granit (porfyrisk eller aplitisk).

I graniten själv uppträder konforma till svagt överskärande 0.02 - flera meter tjocka aplitiska gångar och 5 - 30 cm tjocka granitpegmatiter // granitens skiffrighet.

I det äldre komplexet finns stora pegmatitiska lagergångar, t.ex. vid Kvina grube. Tunna linser, ådror och gångar av kvarts är injicerade parallellt med skiffrigheten också i graniten, samt läns "gränseflaten" mellan dessa.

Yngre < 30 cm tjocka ådror och gångar av granitpegmatit stryker OSØ - VNV liksom mjölk-kvartsgångar tillhörande den yngre graniten.

Yngst är de i Ø-V strykande diabasgångarna.

3.1.2. Översikt över molybdenglansens uppträdande i Knabenområdet

Molybdenglansförande stråk av betydelse är begränsade till den granitinjicerade gnejsen och den närmast underliggande graniten med molybdenglans som 1) impregnation i smala kvartssliror, 2) på sleppor i granit och gnejser, 3) i yngre pegmatit och aplitgångar (stora ansamlingar). (Detta gäller även förekomsterna i Kvinesdal och Sirdal).

Malmgraniten är en kloritiserad biotitoranit med muskovitlameller och flusspat i de omvandlade biotitkornen. Molybdenglansen åtföljs av kalkspat.

Graniten är rik på kvartsinjektioner både som uthålliga konforma ådror och gångar i strykningsriktningen och som linsformiga injektioner. Malmkvaliteten hänger samman med mängden



av kvartsinjektioner (positiv korrelation). Dessa påträffas även i äldre gnejs och amfibolit och i "grenseflaten" mot dessa.

Malmdragen har tolkats som zoner, där den pneumatolytisk-hydro-termala aktiviteten varit maximal. Eventuellt kan dessa drag ha haft en utpräglad parallelltextur, som gjort dem lättare genomträngliga för gaser och lösningar.

NB 1. De största MoS_2 förekomsterna ligger N om Hommen-förkastningen och S om Kvina gruber.

NB 2. Följande mineraliseringszoner kan urskiljas:

- a) mittzonen med MoS_2 -förande fahlband, ex. Knaben II.
- b) rödgranitzon på båda sidor om a med MoS_2 -haltiga kvartsgångar, ex. Knaben I och Kvina.
- c) rödgraniten utanför b med oregelbundna MoS_2 i anlitgångar.

3.2. Sirdalsfältet

3.2.1. Åvedals- (=Ovedal) fältet

I en fin- till grovkornig gnejs, som stryker 335° och stupar 30° , påträffades MoS_2 i ett c:a 1000 x 300 m stort område, varav den intressanta delen endast är c:a 300 m lång. MoS_2 uppträder i det senare området i $\frac{1}{2}$ m mäktiga kvartslinor och speciellt där dessa ligger i kontakt med biotit-amfibolitzoner, samt vid anliter och pegmatiter. De senare påminner om Kvinaförekomsterna, men är fattigare. Impregnation i gnejs och amfibolit förekommer. Enligt uppgift avtar malmföringen snabbt mot djupet.

Mot branten c:a 1 km längre västerut anstår en röd ögongnejs utan spår av mineralisering.

3.2.2. Jødestøl - Listøl

Spår MoS_2 i pegmatitkörtlar och aplitgång i fjällväggen c:a 500 m SV om Jødestøl gård.

Mellan vägen och älven c:a 1 km S om Listøl gård påträffades i en spränggropp svaga molybdenspår i en mm-tjock rand på kanten av



en biotitzon i gnejsen. De öster om vägen nämna^d skjernen påträffades ej.

3.2.3. Tonstad-området

I litteraturen är nämnt ett skjerp vid Bjørnstadvannet, c:a 7 km väster om Tonstad. Här påträffades endast en svag MoS_2 -impregnation i en grå gnejs i vägskärningen strax väster om skidliften.

Gjosdalen - Bergheio, 8 km ØNØ Tonsdal. Svaga spår vid västra änden av Øvervatnen.

Sirdalen, N om Tonstad: Vid avtaagsvägen till Lilandsdalen förekommer spår MoS_2 i en granatglimmergnejs tillsammans med magnet- och svovelkis. 400 m söder om vägkorsningen påträffades pegmatitblock med en MoS_2 -rand.

I Lilandsdalen anstår finkornig molybdenqlans på biotitsläppor i gnejsen.

C:a 1 km norr om Lindeland och på ett flertal platser mellan Tonstad och Lindeland iakttogs enstaka MoS_2 -korn i kvartsådror och - linser i en ljus gnejs.

3.3. Sirafälten

Fältet är beläget mellan Sirdalsvann och Lundevann och består av granit - migmatit med amfibolithband med fältspatkristaller (t.o.m. ögongnejs). $\angle 315^\circ/10-30^\circ$.

3.3.1. Konstali-förekomsten

I en $315^\circ/10-30^\circ$ strykande gnejs med konkordanta aplitgångar uppträder MoS_2 i såväl aplit - som kvartsgångar. Malmzonen har en maximal mäktighet på 4 m; moderat till rikligt av molybdenqlans. Under denna ligger ett 3 m mäktigt gnejsparti, varefter följer flera parallella gångar med totalt c:a 2 m:s mäktighet.

(Hollander - 71). Bugge (-63) uppger att råmalmen höll genomsnittligt 0,2% molybdenqlans.



3.3.2. Einarvann

En i 310°/60° strykande gnejszon (från Rannestad gård till Einarvann) med amfibolitband och MoS₂-haltiga kvartsgångar. Vid sjön finns det rikligt med molybden i kvartsgångarna. Den mineraliserade zonen är c:a 2 m mäktig men med mycket varierande mängd sulfid.

3.3.3. Vidrak - Ramsli

I Jendalsvann - Stölstj. iakttogs spår MoS₂ i en grå gnejsgranit med band och sliror av pegmatit och kvarts samt inlagringar av biotitgnejs.

3.4. Sirdalsvann - Kvinesdal-området

Längs gårdsväg till Kleiva 1,5 km SW om Kvinesdal en c:a 50 cm mäktig gnejszon med svag finkornig MoS₂-impregnation. Block av samma slag nedanför.

2 km N om Frøvtland och 9 km Ø om Flekkefjord en 50 cm mäktig kvartsgång med ett fåtal grovkornig MoS₂.

Vid bäcken från Rosstjärn, 2 km norr om Gyland, påträffades en pegmatitkörtel med medelkornig MoS₂.

I området NØ om Lvgne-sjön består berggrunden av bandade gnejser, gnejs-granit och ögonförande gnejs-granit. / N-S-vertikalt. Biotitzoner är vanliga. Endast enstaka MoS₂-spår.

3.5. Andra mineraliserade zoner

3.5.1. Sirdalsvann - Moi

3 km NV om Moi ett block m. grovkornig MoS₂. Vidare sporletning gav inga fler spår.

Risnes - Netland - Kvinlog-området ligger i och på västra sidan av dalen mellan Sirdalsvannet och Knaben. Vid skoggränsen c:a 500 m norr om Lindefjell påträffades små mängder MoS₂ i pegmatitkörtlar och cm-tjocka biotitzoner i anslutning till dessa i en medel - till grovkornig gnejs. C:a 300 m svdväst om denna finns



en ögongnejs med < cm stora fältspatögon. Strvker 30° med stupning mot SØ. Gröft och spränggron. 1 km NØ om Lindefjell finns spränggron och liten ort intill vägen med moderat mängd MoS_2 i gnejs med $\nearrow 25^{\circ}/40^{\circ}$. $1\frac{1}{2}$ km SØ om Liland nåträffades i en vägskärning några enstaka molybdenqlanskorn i pegmatitkörtel.

3.5.2. Knaben - Litlådalen - Vordal (E. Fjotlands Kyrka) - Helle

Enl. A. Bugge fortsätter detta drag förbi Helle i Fjotland mot Omland och Hamre i Kvinesdal. I järnvägstunneln vid Omland har endast nåträffats fattig MoS_2 -impregnation och få mineraliserade släppor. S om Helle uppges ett c:a 2 km långt drag på Nonasheia mot Sinland.

3.5.3. I Omland - Rafoss - Hamrefälten på Kvinesdalens östsluttning

anstår gnejs med amfibolitiska band $\nearrow 20 - 30^{\circ}$ med stupning $20-30^{\circ}$ SE. Fahlbandad zon med en del pegmatitiska ådror och smala kvartsgångar. Sparsamt med MoS_2 på kvartsgångar som impregnation och på släppor. Grå granit saknas.

4. ANDRA SULFIDMINERALISERINGAR

Strax NV om Visland vid Sirdalsvatnets nordvästra del nåträffades några < 10 cm tjocka ränder med FeS_2 och Fe_3O_4 .

Svovelkis uppträder tillsammans med magnetkis 9 km VSV om Bjørnestad i en rostig gabbroid bergart. Dimetylglyoxim gav ej utslag på nickel.

Vid Skeggestad strax väster om Sirafälten nåträffades ett c:a 10 kg tungt kisblock med FeS_2 och CuFeS_2 .

FeS_2 uppträder på en rad platser men oftast i små mängder utan betydning.

5. SAMMANFATTNING OCH KONKLUSION

Vid spörletningen efter molybdenqlans har påvisats en rad nya mineraliseringar, som dock har ett gemensamt: de är alla av begränsad storlek.



Betraktar man fördelningen av samtliga molybdenspår i området finner man att de förekommer i vissa zoner. Dessa ligger konkordant med strukningen d.v.s. i huvudsak i nord-syd. Molybdenglans har här fram för allt rapporterats från dalströken både på dalsidorna och i dalbotnarna. Detta kan vid första anblicken bero på att befolkningen har färdats mest i dessa. Man skall dock ha i minnet, att här har tidigare varit en intensiv malmletning, och det finns inga skäl att anta, att man härvid ej undersökt fjällområdena. Tvärtom enstaka malmfynd på höga höjder, tyder på att man varit i de trakterna. Vår sporletning i vissa fjällområden har inte heller givit positiva resultat. Om man dessutom beaktar att molybdenglansen oftast uppträder i gnejs, som injicerats av en kloritiserad biotitgranit med muskovitlameller, flusspat och kalkpat, så kan man konkludera att orsaken till att MoS_2 i första hand påträffas i dalarna, är att dessa består av en bergart som lättare utsätts för vittring än de ofyndiga grejserna och graniterna på fjällen.

Det är därför gruppens uppfattning att de molybdenglansmineraliseringar som är av ekonomisk storlek och kan påträffas i dagen sannolikt redan är kända. Att söka lokalisera så kallade "hidden ore bodies" kräver en mer vetenskaplig prospektering med noggran geologisk kartering och insamling av bäcksediment. Det mest lovande området härför är Sirafälten, där såväl Konstali som Einarvann-förekomsten är av intresse. En närmare geologisk befarning med sporletning och eventuella insamling av bäcksediment av ett område som begränsas av Ramsli - Moi - Sira - Ramsli, är därför motiverat.

I övrigt bör man med tanke på att både wolframit och scheelit förekommer tillsammans med molybdenglans i Ørdsalen kontrollera de bästa MoS_2 -mineraliseringarna med vaskning.

Vidare anser gruppen att man skall beakta hela denna molybdenprovins och utsträcka prospekteringen mot nordöst för att undersöka MoS_2 -förekomsterna i Rogaland - Telemark-området.

Prof. Bugge sade vid ett møte i november, att han trodde sig komma ihåg att Folldal Verk i sin molybdenprospektering i Ørdsalen-

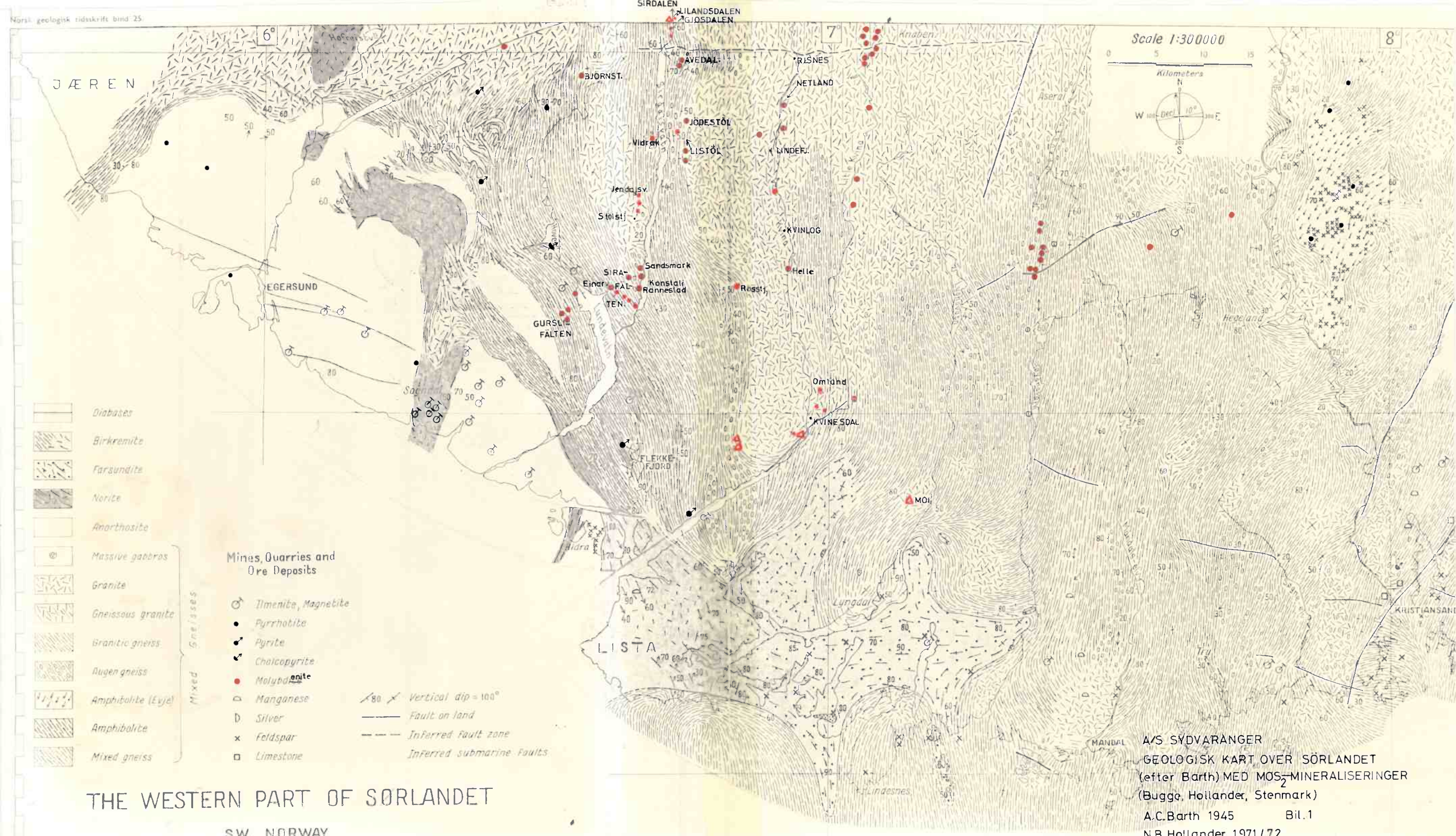


Sirdalsvann-området tar hänsyn till volframmineralen. Man ansåg dock ändå, att det var en god ide att kontrollera dessa i de största molybdenförekomsterna. Vidare upplyste Bugge att forskningsgruppen, som arbetat med sällsynta jordarter i Norge, kontrollerat rhenium i MoS_2 i bl.a. Rogaland - Telemark-området samt utfört en del generella geologisk-petrografiska arbeten. Gruppen hade dock ej befarit många förekomster och inte heller bedrivit någon prospektering. Man hade dock mutat Bandalsli, Dalen och Langvann. Hafslund-gruppen (med Elkem och Spigerverket) utförde på 60-talet en stor molybden-undersökelse som dock blev negativ. Bugge trodde ej att dessa varit norr om Knaben - Dalen i Telemarkområdet.

Mot bakgrund av detta ville Bugge tillstyrka förslaget om att förskjuta prospekteringen mot nordöst. Man borde dock kontakta Hafslund-gruppen innan man lägger upp planerna för fältarbetet.

6. REFERENSER

- Barth, T.C.W., 1945: Geological map of the western Sörland
NGT, 25, 3. 1-10.
- Bugge, A., 1963 : Norges molybdenförekomster. NGU nr. 217.
- Heier, K., 1956 : The geology of the Ørdsdalen district
NGT 36, 69-85.
- Holtedal, O., 1960 : Geology of Norway. NGU 208, 34-37, 60-62.
- Stenmark, K., 1971 : Arbetsrapport för grupp Stenmark, maj -
juni 1971.

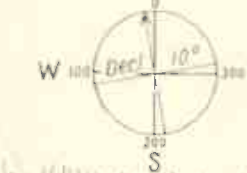


THE WESTERN PART OF SØRLANDET

S.W. NORWAY

Scale 1:300000

Kilometers



A/S SØDVARANGER
GEOLOGISK KART OVER SØRLANDET
(etter Barth) MED MOS-MINERALISERINGER
(Bugge, Hollander, Stenmark)
A.C.Barth 1945 Bil.1
N.B.Hollander 1971/72

