



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3954	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Malmletingsarbeidet ved Knaben Molybdengruber.				
Forfatter Bugge, A.		Dato 07.12 1949	Bedrift Knaben Molybdængruber A/S	
Kommune Kvinesdal	Fylke Vest-Agder	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 14123	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster	
Råstofftype Malm/metall	Emneord Mo			
Sammendrag				

Chr.

A. Bølge - 7/2 - 49

01027

Malmletningsarbeidet ved Knaben Molybdengruber.

Der har siden grubearbeidet ved Knaben I ble opptatt i 1885 foregått et utstrakt skjerpningsarbeide efter molybden både på Knabehøiene og andre steder i landet. Selv i verdiløse kvartsganger kan det finnes små klumper med ren molybdenglans, som har fristet til langt mere undersøkelsesarbeide enn forekomstene fortjener. Undersøkelsesarbeidet er utført ved skjerpninger i dagen, samt ved grubedrift og diamantboring.

Kun på den 4.5 km lange strekning fra Knaben II til Kvina grube er produsert betydelige mengder molybdenglans. Her står Knaben II langt foran de øvrige gruber med en produksjon av 8.000 tonn MoS_2 , Knaben I 667 t. og Kvina 168 t. Av de øvrige gruber nevnes kun Laksådalen i Nordland med 125 t. og Dalen i Telemarken, 101 t.

Liksom ved Climax har man altså kun funnet relativt rik molybdenmalm innen et meget begrenset område.

Basert på erfaringene fra undersøkelsesarbeidene kan der oppstilles 4 hovedtyper av forekomster, som fremstilt på følgende skjematiserte skisser.

Type I. Molybdenglans i kisleførende gneissener.

er den eldste forekomsttype. Ved granitten opptrengen er de eldre bergarter innfoldet og forgneiset således at der er dannet overgangsbergarter mellom de 2 ytterledd: granitt og amfibolitt. Disse overgangsbergarter har samme skifrihetsretning som granitten, i det syd-vestlige Norge nord-sydlig retning og fall ca 30° øst, og til dels flatere. Et overskudd av kiseltsyre er avsatt som små kvartslinser og -ganger i gneisene. Kiseltsyren har også ført med seg molybden som er avsatt som molybdenglans i kvartsgangene og som impregnasjon i sidestenen. Kiser (særlig søvelkis og kobberkis) er ofte avsatt som impregnasjon i gneisbåndene, og mulig tilstedeværende magnetitt er da omdannet til sulfider. Molybdenforekomster av denne type kan sees som små slirer i granitt og som

spredte anvisninger i de store kiserende gneisbånd. Gneisbåndene kan være fra noen få meter opp til 1 km brede og - antakelig sammenhengende - flere mil lange. Oppskjærningen lettes ved at de kiserende gneisbergarter i dagen er synlige som fahlbåndlignende rustsoner.

Der er mutet en stor mengde forekomster av denne type som alle har lavt og spredt molybdenglansinnhold. Som typer kan nevnes: Flottorp i Undal, Litlådalen og Roma ved Knaben.

Type II. Molybdenglansiferende aplitt og pegmatitt.

Til denne type regnes kun aplitt- og pegmatitt-linser og -ganger, hvor fri kvarts ikke er utskilt som egne gangforekomster.

Aplitten opptrer som linser og som ganger. Stort sett følger disse granittens skifrichetsretning, og lange grensene er småganger som bryter sidestenen opp til en eruptivbreksje. Aplitt kan vise overgang til pegmatitt, og pegmatitt har ofte overgang til aplitt.

Pegmatitt av denne type kjenner jeg kun som linseformige ansamlinger.

Molybdenglans kan forekomme som mineral i bergarten både ved aplitt og pegmatitt. Denne impregnasjon kan være meget rik, men er uregelmessig fordelt. Der kan også sees rike belegg av molybdenglans langs grenseflatene (II b og II c).

Da både aplitt og pegmatitt er motstandsdyktig mot forvitringen dannes ofte lett synlige, rike forekomster som hurtig reduseres i verdi når der utføres skjærpningsarbeider.

Som profil A - B II viser kan en molybdenrik aplittgang av kun ca 1 m tykkelse danne overflaten i en fjellekråning og gi illusjoner om en stor forekomst. Omfattende skjærpningsarbeider er blitt utført, men etter $\frac{1}{2}$ - 1 m neddrift er gangen gått over i rødgranitt. Lignende tilfeller har man også ved opprakende molybdenglansiferende pegmatittlinser.

Der kjennes mange molybdenglansansamlinger av denne type, men ingen stor forekomst er påvist. Ved Knaben II grube har man ved aplittens utkiling mot nord funnet rike molybdenglansbelegg, og i Laksådalen har man fått i gang grubedrift på små pegmatittlinser. For øvrig har ingen egentlig grubedrift vært igangsatt på denne malmtypen.

Som typer kan nevnes:

I aplitt: Svoen - Øyevann - Sjerla på Knabeheiene.

I pegmatitt: Tordal i Drangedal, og Laksådalen.

Type III. Molybdenglansførende gneissene ved utkiling av aplittlinse.

Ved Knaben II forekommer i ca 100 m dyp en opp til 40 m bred og 500 m lang aplittlinse som har vært ledsaget av store mengder molybden. Linsen forgrenes og kiler ut langs skifrihetsretningen både til sidene og oppad. (Se III profil A - B.) Et overskudd av kiseltsyre og den ledsagende molybden er frigjort fra aplitten og er avsatt som rik impregnasjonsmalm i gangfjellet, som i dagen danner en ca 500 m lang og opp til 70 m bred (horisontalbredde) linseformig forekomst som kiler ut nederst mot den brede aplitt. Molybdenglansen finnes både som belegg på kvartsganger og som impregnasjon i gangfjellet. Hovedmengden av malm som er utdrevet ved Knaben II grube kommer fra denne impregnasjonsmalm.

Fra andre forekomster kjennes malmtypen kun unntakelsesvis, og da kun som en fattig impregnasjon. Som lignende forekomsttyper kan nevnes: Vestre Reinsholmen og muligens Knaben I.

Type IV. Molybdenglansførende kvartsganger og linser.

I de tilfeller hvor kiseltsyreoppløsninger er frigjort fra aplittenes og pegmatittenes smelttemasser er der dannet molybdenglansførende kvartsganger parallell linsene samt ved deres utkiling (se IV A). Kvartsgangene kan også omhylle pegmatittlinsen som ved Kvina IV B, og isolerte kvartslinser kan være trengt frem langs avløsningsflater f.eks. ved grensen mot amfibolittlinser og -bånd som ved Knaben I grube, IV c. Kvartsganger av de her nevnte typer gir svak impregnasjon i sidestener og til dels ubetydelig gangfjellomvandling av den røde granitt.

Særlig langs kvartsens grenseflater kan finnes rike molybdenglansbelegg.

Av typer kan nevnes:

Hommenforekomsten i den sydlige del av Knaben II Gr., hvor grubedriften særlig har vært utviklet i de senere år. Parallellganger som Brasel - Risna og Benkehei er smale kvartsganger som kan gi rik molybdenglansmalm, men gangenes bredde er liten og molybdenglansen er ujevnt fordelt i gangene. Ved Øredalen forekommer molybdenglans, søselsitt og wolframitt i kvartsganger og som impregnasjon ved utkiling av en aplittlinse.

Kvartsomhylling av type Kvina IV o og kvartslinser som ved Knaben I kan være meget molybdenrike. Ved Knaben I fant man en an- samling 90 % molybdenglans som ansles å veie 9 tonn.

Type IV D. Molybdenglansiferende gangdrag ved sjakt 4, Knaben II Gr. atskiller seg fra Type IV A ved at man ikke klart kan se hvorfra de molybdenglansiferende kvarteganger har fått sin tilførsel av kisel- syre og molybden. Da forbindelsen med Knaben II grubes aplitt er meget svak - særlig i grubens dypere del - er det naturlig å tenke at tilførselen har vært fra et dypere liggende nivå ved Hommenfor- kastningen, som fremstilt på skissen IV D.

Den planlagte diamantboring vil nærmere utrede genesis for disse molybdenglansrike gangformasjoner og gangenes dragning mot dypet.

Det planlagte undersøkelsesarbeide.

Planene for fortsatt undersøkelsesarbeide er basert på den her fremlagte oppfatning av de forskjellige forekomsttyper.

Grutarbeide og diamantboring som  går i gruben drives for å avgrense "ligg" og "heng" for de malmsoner som antas å være drivverdige og kan regnes som et ledd i tilredningsarbeidet for de strosser som skal opptas i den nærmeste fremtid.

Det er også nødvendig å få bedre oversikt enn man nu har over malmsonenes utstrekning mot dypet. Denne oversikt må tilveie- bringes ved boring av dype diamantborhull. 3 eller 4 hull kan bores fra gruben, men de fleste må bores fra dagen.

I dagen er det særlig på den ca 350 m lange strekning fra profil D.B. 5 A til Hommenforkastningen at der ber bores. Ennvidere ved selve Hommenforkastningen. Når man får utredet forholdene ved forkastningen må man regne med boring også sydover fra forkastning- en.

Diamantboring utenfor det felt som nu er  tatt til drift.

På vedlagte kart over molybdenfeltene på Knabeheia har jeg med skravering angitt de felter som er så nøyte undersøkt med av- blotninger og diamantboring at videre arbeide ansees å være nytte- løst.

Med firkanter merket I, II og III har jeg inntegnet de områder hvor man ennå regner med mulighet for funn av betydelige forekomster.

Vedrørende de enkelte felter kan bemerkes:

Felt I. Hommenforkastningen - Skarkefjeddalen. Da terrenget stiger sterkt fra Hommenforkastningen sydover mot Skarkefjeddalen er det mulig at diamantboring kun bør anbefales i den nordligste del. Dette kan man nærmere ta standpunkt til når boringsresultatene ved Hommenforkastningen foreligger.

Felt II. Benkeheiknuten. Da boringen ble avsluttet nord for Benkehei Gr., var man på det rene med at den senere burde fortsettes henimot Knabeelva. Det vil være meget ønskelig å få denne boring foretatt. Man kan da ta standpunkt til om der bør drives stoll drift nordover fra Knaben II. Hvis der finnes verdifull forekomst i Felt II og ved Knaben I, kan det komme på tale å fortsette stoll drift 2.5 km til Knaben I. Reinshommfeltet mellom Benkeheiknuten og Knaben I byr også på visse muligheter som da nærmere kan undersøkes fra en stoll fra 8 eller 10 etasje i Knaben II Gr.

Felt III. Knaben I Kvina, er ennå lite kjent mot dypet. Diamantboringer vil her være av stor verdi.

Ved alle de her nevnte felter kommer man til dels inn på mutinger som ikke tilhører A/S Knaben Molybdangruber.

Undersøkelsesmetoden som er tenkt benyttet ved de her nevnte felter er ved diamantboringer å gjennomføre og prøvete de steder hvor man regner med muligheten av større gangkonsentrasjoner ved eller i nærheten av splitt- eller pegmatittlinjer.

Det svakt magnetiske gangfjell kan ikke i detalj benyttes som veileder for malmletning når det gjelder forekomster som type IV A i Hommenfeltet. Det har nemlig kun foregått ubetydelig gangfjelldannelse ved de store kvartaganger, og hvis ikke tilstrekkelig mengde svovelvannstoff har vært til stede er magnetitten ikke omvandlet. Erfaringene fra grubedriften og den geologiske kartlegging har vist at der flere steder er mer utpreget gangfjelldannelse ved de store kiserende gneissoner av type I som kun har svak molybdenglansføring.

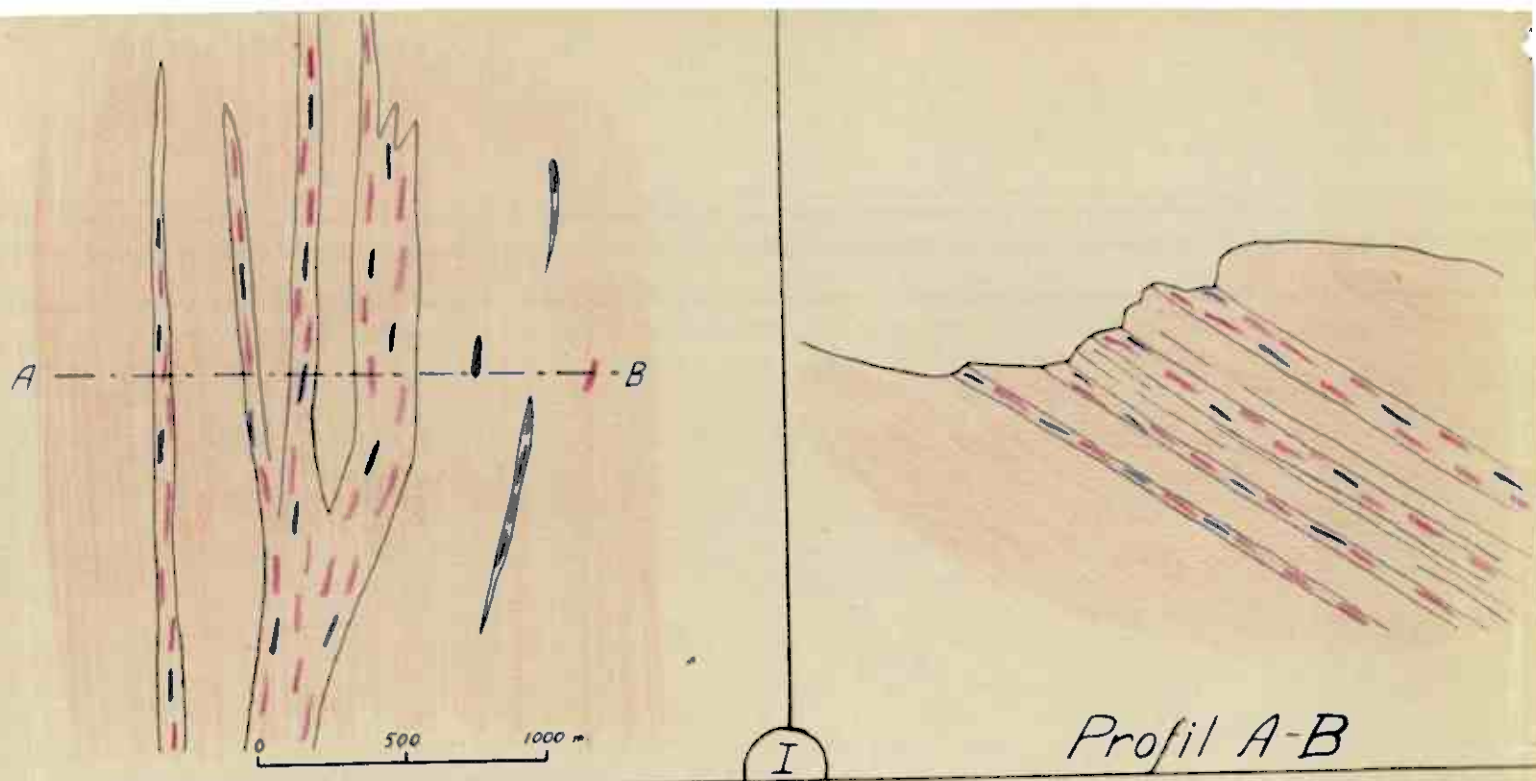
Magnetiske observasjoner kan derfor ikke sees å ha detalj-
innflytelse på hvordan borhull bør plasseres.

Et annet spørsmål som først kan besvares til våren når sneen er smeltet bort er om der av det magnetiske kart i store trekk kan angis områder hvor det har vært en særlig stor hydrotermal virksomhet og hvor altså det detaljerte undersøkelsesarbeide bør konsentreres. I den sydlige del av det magnetiske kart i målestokk 1:20.000 er påvist et sterkt magnetisk område øst for Fjotland kirke, og svakere magnetiske områder er påvist andre steder. Til sommeren håper jeg å kunne utrede disse områders relasjon til terrengformer og de geologiske forhold.

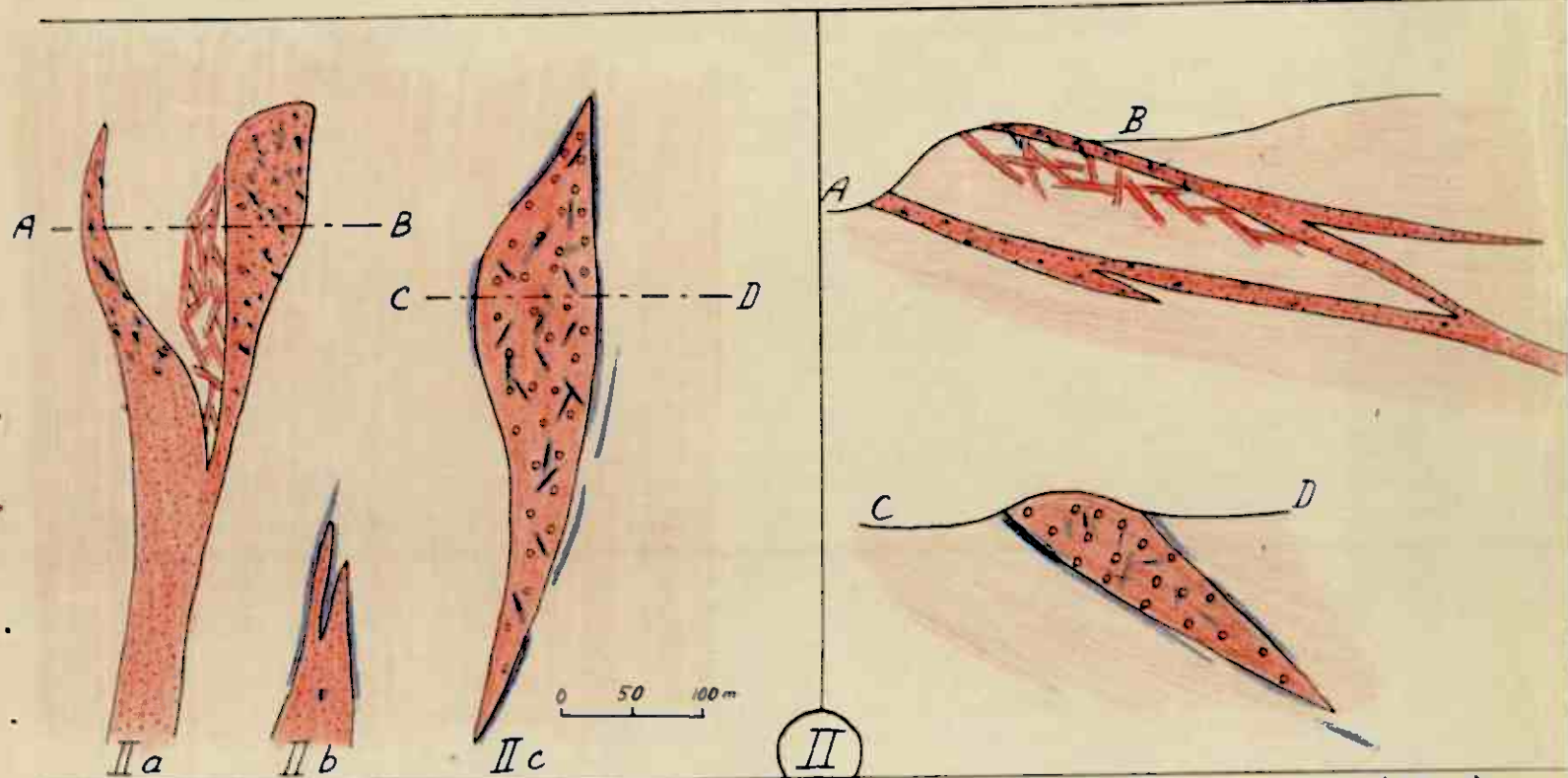
Det bør også bemerkes at store spalter som f.eks. Hommenforkastningen fremtrer tydelig, i all fall på de magnetiske kart som er utført på basis av magnetiske terrengobservasjoner.

Oslo, 7 desember 1949.

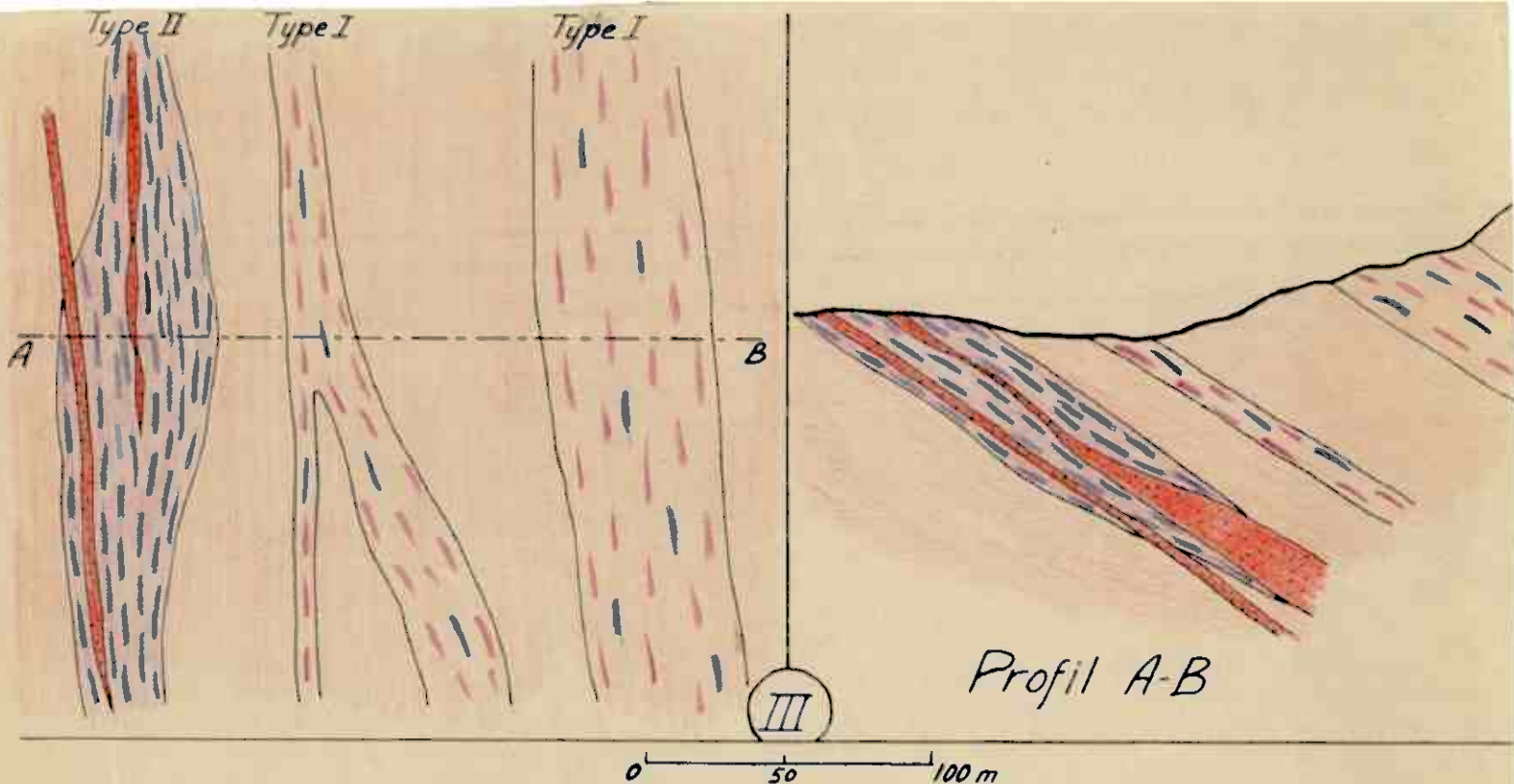
(Arne Bugge)



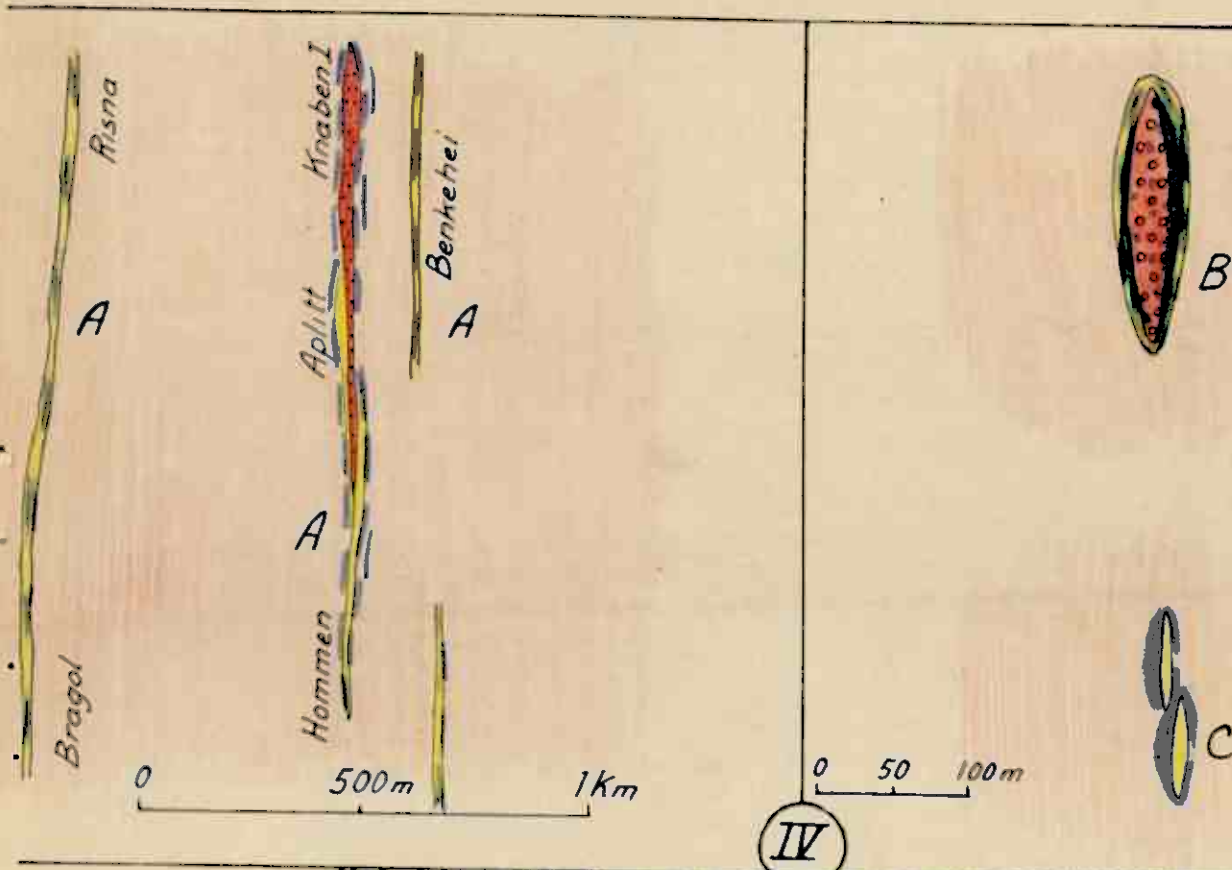
Molybdenglans i kisleiende gneissoner. (Tallrike men små forekomster med lavt MoS_2 -innhold.)



Molybdenglansførende aplitt (II a, II b) og pegmatitt (II c). Molybdenglansinnholdet er ofte meget høyt, men forekomstene er små og uregelmessige.

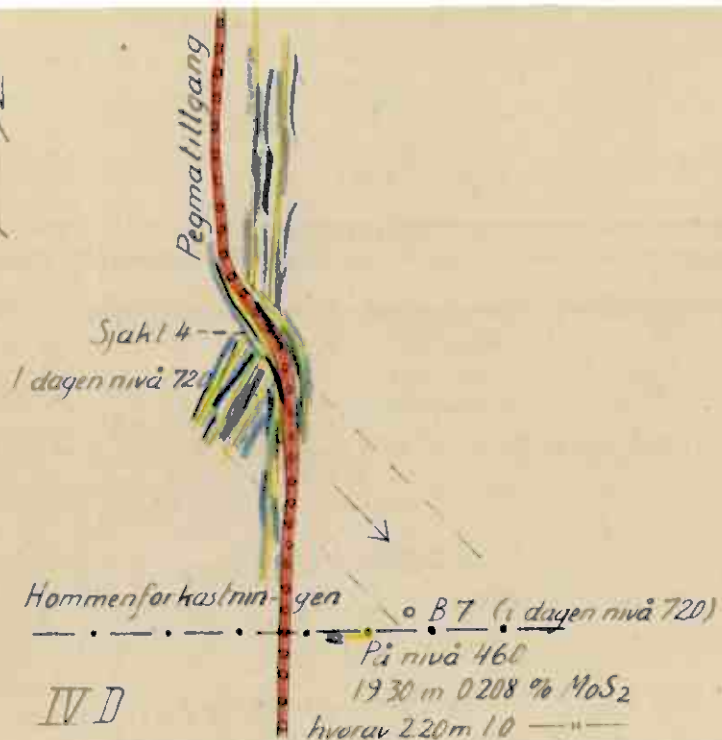


Molybdenglans i kisleførende gneissone ved utkiling av aplitt-linsen ved Knaben II Gr.



Molybdenglansførende kvartsganger og linser:

- A: som parallellganger ved aplittlinser (Type Risna-Bragol og Benkehei) og som ganger i fortsettelse av aplittlinse (Type Hommen).
- B: molybdenglansførende kvartsganger som omgir pegmatitt (Type Kvina).
- C: molybdenglansrike kvartslinser nær aplitt (Type Knaben I).



**Molybdenglansførende gangdrag ved
sjakt 4 (Krahen II)..**

Tegnforklaring:

-  Granitt (rødgranitt og porfyrgranitt).
-  Gneisgranitt. Delvis gangfjellomvandlet m. kisimpregnasjon.
-  Gangfjellomvandlet gneis.
-  Aplitt.
-  Pegmatitt.
-  Kvarts i ganger og linser.
-  Molybdenglans som impregnasjon og som "belegg" på slepper og bergartsgrenser.



	I
	II
	III

