



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3927	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Kvina Grube. Oversikt over molybdenforekomsten ved Kvina og en sammenligning med andre norske molybdenforekomster.				
Forfatter Bugge, Arne		Dato 08.09 1950	Bedrift	
Kommune Kvinesdal	Fylke Vest-Agder	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 14123	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi Historisk		Dokument type	Forekomster	
Råstofftype Malm/metall		Emneord Mo		
Sammendrag				

V.B.

Avskrift
N.S.U. 1950.

Finn Buzze

OV3927

Bl. 1291

Norges Geologiske Undersøkelse

Bergarkivet.

Kvina Grube.

Der gis først en oversikt over forekomstens beliggenhet, geologi og produksjon i relasjon til andre norske molybdenglansforekomster, og derpå en beskrivelse av Gruben og den grubedrift som har foregått, samt omgivende skjerp.

Oversikt over molybdenforekomsten ved Kvina og en sammenligning med andre norske molybdenglansforekomster.

Forekomsten ved Kvina med omliggende skjerp danner den nordlige avslutning av en ca 45 km lang malmsone (Fig.1). Sonen går i den sydlige del langs Kvinesdalens østsida. I den midtre og nordlige del går den øst for Fjotlandvannet, gjennom Litlådalen og danner nordligst på Knabeheiene de kjente store malmsforekomster Knaben II og Knaben I.

Kun i det nordligste 12 km lange og 4 km brede parti av sonen (Fig.2) er en sammenhengende rekke skjerp, men der er kun produsert molybdenglans i grubene som ligger innen den 4.5 km lange strekning fra Kommenforkastningen ved Knaben II til Kvina Grube. Knaben II står her langt foran de øvrige med en produksjon av 8000 t molybdenglans (inntil 1949). (Før krigen omkring 600 t pr måned.) Knaben I har produsert 667 t og Kvina 168 t.

Til sammenligning kan nevnes ved Laksådal gr. i Nordland 195 t, Dalen gr. i Telemark 101 t. 109 t blir å fordele på smågruber hvorav ingen har levert mer enn 37 t (Plotterp og Gursli).

Innen en 3 km lang malmsone Knaben II - Knaben I er altså produsert 8667 t molybdenglans, og fra grubene utenfor dette område er kun levert relativt ubetydelige malmpartier.

Da Kvina Grube ble nedlagt etter en ujevn driftsperiode 1908 - 1919 var man på det rene med at malmen i den store kvartslinse var nesten utdrevet, og det var da beregnet at hvis det skulle lønne seg å bryte gjenstående malm ville produksjonskostningene bli kr.19.25 pr kg molybdenglans. I en kort driftsperiode 1925 levertes ^{ca} 24 t, men for øvrig har gruben ikke vært i

produksjon siden nedleggelsen 1919.

Anslagsvise beregninger over gjenstående malm varierer mellom 20 000 t og 50 000 t. Jeg kjenner ikke til de grunnlag man har hatt for disse beregninger, og jeg har ikke sett oppgave over de produksjonsomkostninger man regner med. Personlig mener jeg at aneforholdene vil vanskeliggjøre driften så meget at man ikke bør regne med dagbruddrift, og uten dagbruddrift tviler jeg på at der kan brytes et så stort kvantum malm med 0.2 % MoS_2 at det kan gi grunnlag for de nødvendige anleggsomkostninger.

Forsøksarbeider som ble drevet under siste krig ~~har~~ har vist at den gamle malmlinse kiler jevnt ut og at man altså ved nedleggelsen 1919 hadde en riktig oppfatning når den gamle forekomst ansåes å være utdrevet.

Der er ikke påvist drivverdige molybdenforekomster i området ved Kvina Grube, og ved de arbeider som er utført under selve gruben er ikke funnet antydning til en ny linse. Der er ikke diamantboret, og det kan ikke anbefales å gå til undersøkelse med diamantboring uten at der på forhånd er oppstillet et omfattende borprogram. Hvis et nyfunn skal ha verdi må der nemlig påvises en ny malmlinse som er så stor at den berettiger anlegg av sjakt (kanskje til stort dyp) og nye grubeanlegg. En sådan malmlinse må i all fall være meget større enn den lille forekomst som hittil er utdrevet. Som det fremgår av foranstående oversikt ville den ved et anlegg som Knaben II kun gitt malm for 3 å 4 måneder med full drift. *(168 ton malm: 50 ton) = 3.6 mnd.*

For å ha materiale til å beregne fremtidsmulighetene ved Kvina Gr. kan det være av interesse å se forekomsten rent geologisk i relasjon til de øvrige norske molybdenglansforekomster.

Basert på erfaringene fra undersøkelsesarbeidene kan der
opprettet 4 hovedtyper av forekomster, som fremstillet på vedlagte
skjematiserte skisser. Fig. 3

Type I. Molybdenglans i kistførende gneissoner,

er den eldste forekomsttype. Ved granittens 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 er streket nord-sydlig. Falltet er ca 300

set, og til dels flater. Et overskudd av kiseltsyre er avsatt som små kvartalinsener og -ganger i gneisene. Kiseltsyren har også ført med seg molybden som er avsatt som molybdenglans i kvartagangene og som impregnasjon i sidestenen. Kiser (særlig svovelkis 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 kiserførende gneisbånd. Gneisbåndene kan være fra noen få meter opp til 1 km brede og - antakelig sammenhengende - flere mil lange. Oppskjerpningen lottes ved at de kiserførende gneisbergarter i dagen er synlige som feilbåndlignende rustsoner (Fig. 3 I).

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

Type II. Molybdenglansførende aplitt og pegmatitt.

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

Aplitten opptrer som linsener og som ganger. Stort sett følger disse granittens skiffrighetsretning, og lange grensene er småganger som bryter sidestenen opp til en eruptivbrekasje. Aplitt kan vise overgang til pegmatitt, og pegmatitt har ofte overgang til aplitt. (Fig. 3 IIa og IIb)

Pegmatitt av denne type kjenner jeg kun som lineefornige 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 (Fig. 3^{IIc} IIc).

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

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 skjerpingsarbeider er blitt utført, men etter $\frac{1}{2}$ - 1 m neddrift er gangen gått over i rødgranitt. Lignende tilfeller har man også ved opprakende molybdenglansførende pegmatittlinsener.

Der kjennes mange molybdenglansansemlinger av denne type, men ingen stor forekomst er påvist. Ved Knaben II grube har man ved splittens utkiling mot nord funnet rike molybdenglansbelegg, og i Laksådalen har man fått 1 gang grubedrift på små pegmatittlinser. For øvrig har ingen egentlig grubedrift vært igangsatt på denne maltype.

Som typer kan nevnes:

I aplitt: Svooen - Syvrum - 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. (Fig.3 III profil A - B.) Et overskudd av kiselasyre og den ledsagende molybden er frigjort fra aplitten og er avsatt som rik impregnasjonsalm i gangfjellet, som i dagen danner en ca 500 m lang og opp til 70 m bred (horisontalbredde) linseformig forekomst som kiler ut nedover mot den brede aplitt. Molybdenglansen finnes både som belegg på kvartsganger og som impregnasjon i gangfjellet. Hovedmengden av maln som er utdrevet ved Knaben II grube kommer fra denne impregnasjonsalm.

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

Type IV. Molybdenglansførende kvartsganger og linser.

I de tilfeller hvor kiselasyreoppløsninger er frigjort fra aplittenes og pegmatittenes smeltenasser er der dannet molybdenglansførende kvartsganger parallelt linsene samt ved deres utkiling (Fig.3 IV A). Kvartsgangene kan også omhulle pegmatittlinser 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 sildestener og til dels ubetydelig gangfjell-
omvandling av den røde granitt.

Særlig langs kvartsens grenseflater kan finnes rike molyb-
denglansbelegg.

Av typer kan nevnes:

IV D. og IV A Hommerforekomsten i den sydlige del av Knaben II Gr.,
hvor grubedriften særlig har vært utviklet i de senere år. Parallell-
ganger som Brazol - Risna og Benkehei er smale kvartsganger som kan
gi rik molybdenglansmalm, men gangenes bredde er liten og molybden-
glansen er ujevnt fordelt i gangene. Ved Ørsdalen forekommer
molybdenglans, scheiditt og wolframitt i kvartsganger og som im-
pregnasjon ved utkiling av en aplittlinse.

Kvartsomhylling av type Kvina IV C og kvartslinser som ved
Knaben I IV B kan være meget molybdenrike. Ved Knaben I fant man
en ansamling 90 % molybdenglans som anslås å veie 9 tonn.

Av ovenstående oversikt over norske molybdenforekomsters
geologi fremgår det at av den type som forekommer ved Kvina (IV B
og til dels IV C og II C) kjennes kun isolerte linser uten impreg-
nasjonsmalm av betydning.

Kvina Grube.

Kvina Grube (se fig. 1 og 2) ligger i 850 m høyde 1.5 km
nord-nordøst for Knaben I grube. Der er bygget en smal 800 m lang
bilvei fra Knaben I veien frem til sydenden av Smalvannet. I
driftstiden ble varer til Kvina om vinteren kjørt videre over isen
1.5 km til gruben som ligger ved nord-vestre ende av Smalvann.
Om sommeren bruktes ferge.

Geologi.

Malmen forekommer hovedsakelig i pegmatitt med overganger
til kvarts og aplitt. Molybdenglansimpregnasjon i sildestenen -
den vanlige kvartsrike grå granitt - kan også være så rik at det
har lønnet seg å bryte den.

Bergarten utenfor malmsonen er rødlig granitt. Der sees
ingen molybdenglansimpregnasjon i denne bergart, men nær pegmatitt-
kvartslinsen forekommer under tiden molybdenglans aveatt på slepper.

Den molybdenglansførende pegmatitt-kvartsbergart har linse-
form så vel i lengdesnitt som i tverrsnitt (se fig.4 med profiler).

Den fullkomne linseform fremkommer kun ved noen skjematisering, i det pegmatitt og kvarts mot sidene forgrenes i gangfjell og rød granitt.

Av profilet som er lagt efter grubens lengderetning (ca nord-syd) sees at pegmatitt-kvartslinsen er uttrukket nord-sydlig således at den får en lengdeakse med ca 10° fall mot syd. Med grubedrift er linsen fulgt 240 m. I mittre og øvre del er den opp til 16 m mektig, og nederst hvor grubedriften opphørte kan man ikke regne med mer enn 2 m mektighet.

Samtidig med at linsen i lengdeaksens retning har 10° fall mot syd følger den i tverrsnittene bergartens vanlige fall (ca 30° øst). Forekomsten har altså en feltdragning mot syd.

Tverprofilene viser at linsen kiler ut mot granitten både oppad og nedad. På grunn av den store mektighet på midten og uttynning mot sidene blir grubens fall ikke så steilt som bergartens (ca 30°). Profilet fig.4 viser således en nesten flat begrensnings på undersiden. Linsens bredde er i øvre og midtre deler ca 80 m. Nedover blir bredden smalere.

I selve pegmatittlinsen finner man i de midtre og øvre deler malmfattig eller malmfri pegmatitt i midten og en mørk kvarts mot heng- og liggaiden. Særlig på grensen mellom pegmatitt og kvarts kan molybdenglans være anriket således at den på kvartsens grenseflater kan ligge som ofte flere cm tykke belegg. Også mot granitten er det vanlig å se molybdenglansanrikning langs grensen. I selve kvartsgangen sees molybdenglans som klumper og som impregnasjon.

I pegmatitten sees ofte overganger til aplittisk bergart, og man kan finne grovkrystallinske partier som nesten utelukkende består av mikroklin, som holder lite eller kun ubetydelige mengder kvarts og mørke mineraler. I den mørke kvarts som omgir pegmatitten sees overganger til pegmatitt med noe hornblende.

Biotitt sees ofte i pegmatitten, men særlig ved øvre og nedre utkilning. De malmførende kvartsganger kan ha en mektighet opp til 7 m, og den rene pegmatittmasse opp til 12 m. Som det fremgår av profilene er pegmatitten oppad noe forgrenet i kvartsen, således at der fremkommer en lagvis fordeling av pegmatitt og kvarts med rike malmpålegg på grenseflatene mellom pegmatitt og kvarts.

Gangfjelldannelsen er mere utpreget ved pegmatittens øvre

delar. Gangfjellet er der av lignende type som ved Knaben II grube. Der er kun ubetydelig merke mineraler i bergarten, og man har som ved Knaben II lagt merke til at der hvor gangfjellet er rikest på kvarts finnes den rikeste molybdenglansimpregnasjon.

Molybdenglansimpregnasjonen i gangfjellet er noget ujevnt fordelt. Det er særlig i grubens øvre delar at gangfjellet har vært gjenstand for drift (se profil IV hvor strossen går ca 6 m inn i gangfjellet).

Ved de utførte arbeider i dagen og i gruben er linsen avgrenset mot nord, hvor den går opp i dagen. Nedad er den fulgt med orter og tverslag, og Kvinastollen med dens forgrening mot syd - Håpets stoll - viser at linsen kiler ut i skifrihetens fallretning som fremkommer på tverprofilene. En mulighet for fortsettelse av en smal kvartegang er der i lengdeaksens retning mot dypet.

Profilene viser at linsen i denne retning i all fall har tapt sin største mektighet, og tverslagene i Håpets stoll viser at den smalner av og har liten mektighet. Man kan her neppe regne med mer enn 2 m. Profil VII.

Da der ikke er utført grubearbeide eller diamantboring syd for Håpets stoll, vet man ikke om linsen atter får en utvidelse eller om der i denne retning kommer en ny linse.

Historie og beskrivelse av de utførte arbeider.

1908 igangsatte gårdbruker P.I. Gnsdal og fabrikkeier H. Nilssen undersøkelsesarbeide. 1911 ble arbeidet overtatt av A/S Kvina Gruber. Der ble utført oppfaringsarbeide i gruben, og veiarbeide. September 1913 var ferdigmentert et Elmore-vaskeri med kapasitet 90 t pr døgn. Driften innstillet 25/1 1919 efter at der var produsert 144 226 kg molybdenglans som konsentrat med 70-77 % Mo S₂.

1925 var gruben og oppberedningsverket atter i drift, og der produsertes dette år 24 135 kg molybdenglans som konsentrat med gjennomsnittlig 80.8 % MoS₂. Produksjonsdriften ble innstillet 25 oktober 1925.

I det hele har der altså fra Kvina grube vært produsert 168 361 kg molybdenglans.

1943 og -44 foregikk der atter undersøkelsesarbeide ved gruben, og der ble bygget nytt vaskeri som dog ikke ble ferdigmentert.

En øvre stoll (Nilsens stoll) er drevet inn til forekomsten øvre del. Dagbruddene er drevet ned til dette stollnivå.

26 m under Nilsens stoll er Kvinastollen drevet inn under gruben i nord-vestlig retning. 64 m inn i Kvinastollen er Håpets stoll drevet 160 m mot sydvest (se lengieprofil fig.4). Kvinastoll og tverslag fra Håpets stoll er drevet inn under malmlinsen, og 5 styrtsjakter er drevet ned til stollene og deres forgreninger.

Kun i de innerste 17 m har Håpets stoll vært drevet i en molybdenglansførende kvartsgang med noen impregnasjon i sidestenen.

Profil VII
Den nesten flattfallende molybdenglansførende kvartsgang som ble påtruffet i stollen er fulgt med to tverslag. Bortsett fra den molybdenglansførende kvartsgang som er undersøkt med de her nevnte arbeider har der ikke vært funnet molybdenglans av praktisk verdi i Kvinastollen eller de øster og tverslag som er drevet fra den.

Gruberommene har en høyde av 2 - 8 m.

Råmalmen som er levert fra Kvina grube hadde følgende molybdenglansinnhold i tiden 1915 - 1918:

1915	0.500 % MoS_2
1916	0.290 - 0.460 % MoS_2
1917	0.270 % MoS_2
1918	0.230 % MoS_2 .

Beregnet efter driftsutgiftene 1918 ble der gjort en beregning av omkostningene ved fortsatt drift. Man regnet da med en arbeidslønn av kr.14 - 20 pr 8 timers skift, og materialutgifter 25 % av arbeidslønningene.

Grubeutgifter	Kr. 19.- pr t.
Vaskeriutgifter	" 8.- " "
Administrasjon	" 5.- " "
Pellesomkostninger	" 7.85 " "
Transportomkostninger	" 7.85 " "

Tils. ~~Kr. 39.85 pr t.~~

Av en råmalm med 0.23 % MoS_2 og 90 % utvinning regnet man 2.07 kg 100 % MoS_2 . Produksjonsprisen pr kg MoS_2 ble da kr.19.25 pr kg. Der er da ikke regnet noe til renter og amortisasjon.

Man regnet da med en årsproduksjon av 10 000 - 20 000 tonn råmalm.

Ingeniør Eikeland beregner i sin rapport av 30 mai 1945 at der gjenstår i gruben ca 15 000 t. malm. Der er da ikke med-

regnet det nederste parti over Kvinastollens nivå som kan anslås til 5000 t.

Skjær i området ved Kvina grube.

Sandtjern grube

er betegnelsen på noen skjæringer og mindre grubearbeider som er drevet på kvartaganger ved Sandtjern i Sandtjernhommen nord for Sandtjern. Gangene er antakelig sammenhengende med den østre kvartagang i Statedalsfjellet. A/S Molybden foretok 1916-18 et undersøkende arbeide på disse ganger og oppførte et lite vaskeri med håndgigger og slamkase. Til knusning av malmen brukte man stentygger og valse som var drevet av en 12 HK råoljemotor. Flere skjæringer og en 12 m dyp synk ble drevet. Driften ble innstillet 1917 og aksjesselskapet ble oppløst 1920. Der var da produsert 1134 kg molybdenglans som skeldet vare og konsentrat med 74-80 % MoS_2 .

Gangene forekommer i granitt og er uregelmessige. Smale røde aplittganger sees.

Grunnevasknuten.

I Grunnevasknuten er oppakjernet 4 malmsoner av 80-400 m lengde. De vestligste malmsoner er delvis bundet til aplitt av lignende type som sydover mot Moserinnen. De østligste er av vanlig kvartagangstype, men også der ser man smale aplittganger og pegmatitt.

Den østligste kvartagang bærer med sitt flate fall rundt Grunnevasknuten både på syd- og nordsiden.

Lagen av gangene har vist seg å være av så stor betydning at der er utført annet enn vanlig regningsarbeide.

Ved Begtefjell ca 2 km nord for Grunnevasknuten er flere spredte molybdenglansforekomster. Der er utført noen regning og en dagskjøring. En ca 8 m lang stoll er drevet. Man har funnet impregnasjon og rike men uregelmessige kvartaganger.

1918 ble der i Begtefjellagruben stresset ut 60 m³ malm hvorav der ble utskeldet 400 kg malm med 25.5 % MoS_2 . Ved oppberedning av malmpartiet ved Kvina grubes flotasjonsvaskeri ble vunnet 100 kg molybdenglans à 77 %.

Forekomstene har sin interesse da de finnes i og ved svære aplittganger. Der mangler ennå nøyaktige topografiske kart over i dette nordligste område, hvorfor det geologisk sett her ennå er temmelig ukjent.

Oslø 8/9. 1950

(Arne Bugge)

Fig. 1

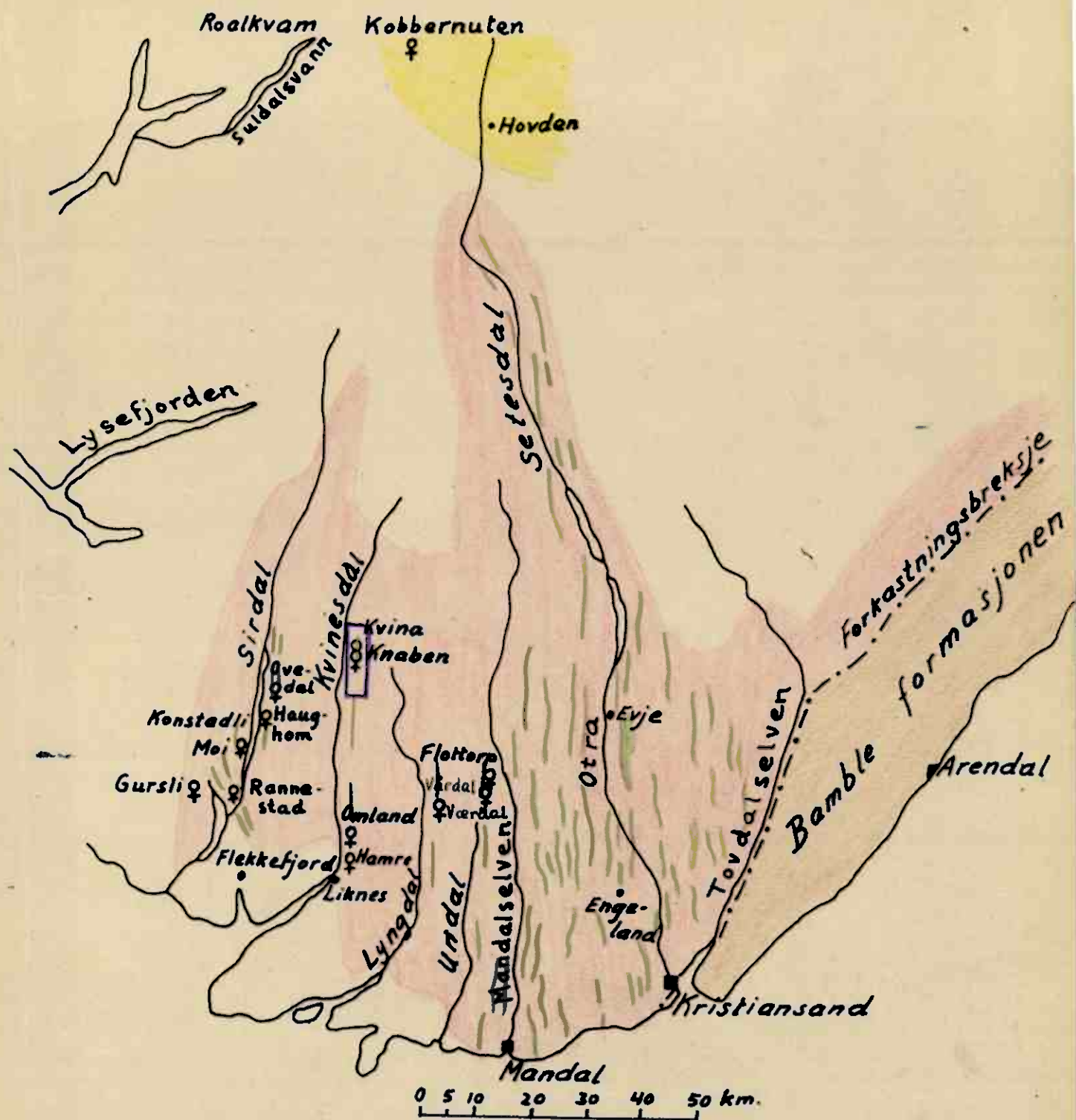


Fig 2.

Se de to spesialkarter t.h., 2b og c

Granitt

Pegmatitt og aplitt

Kvartsgang

Kisimpregnert bergart

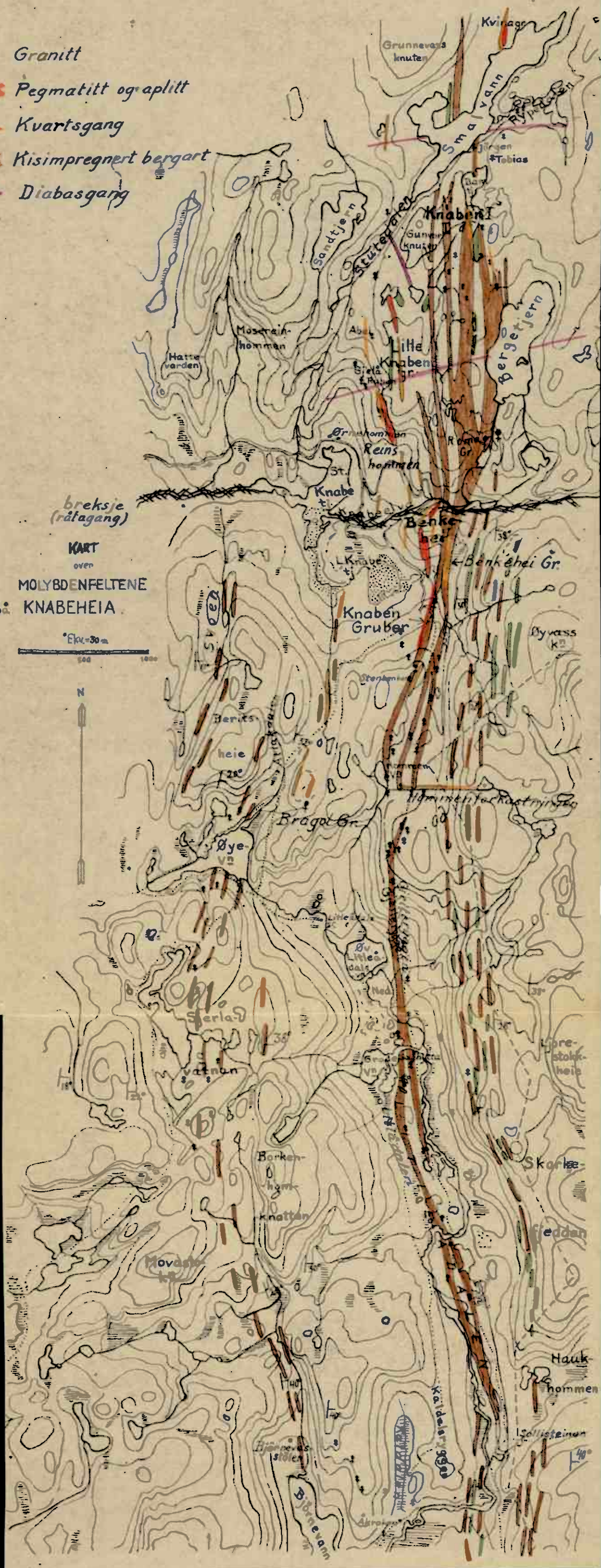
Diabasgang

breksje
(rålagang)

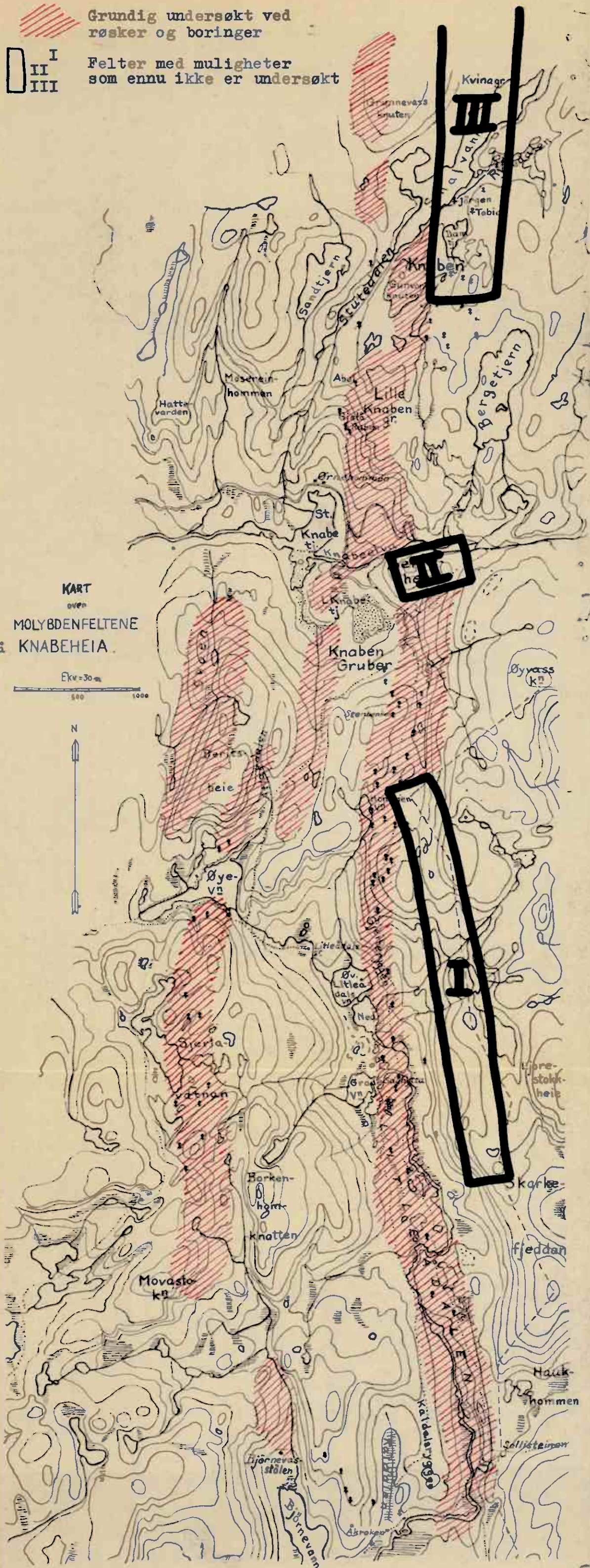
KART
over
MOLYBDENFELTENE
på KNABEHEIA

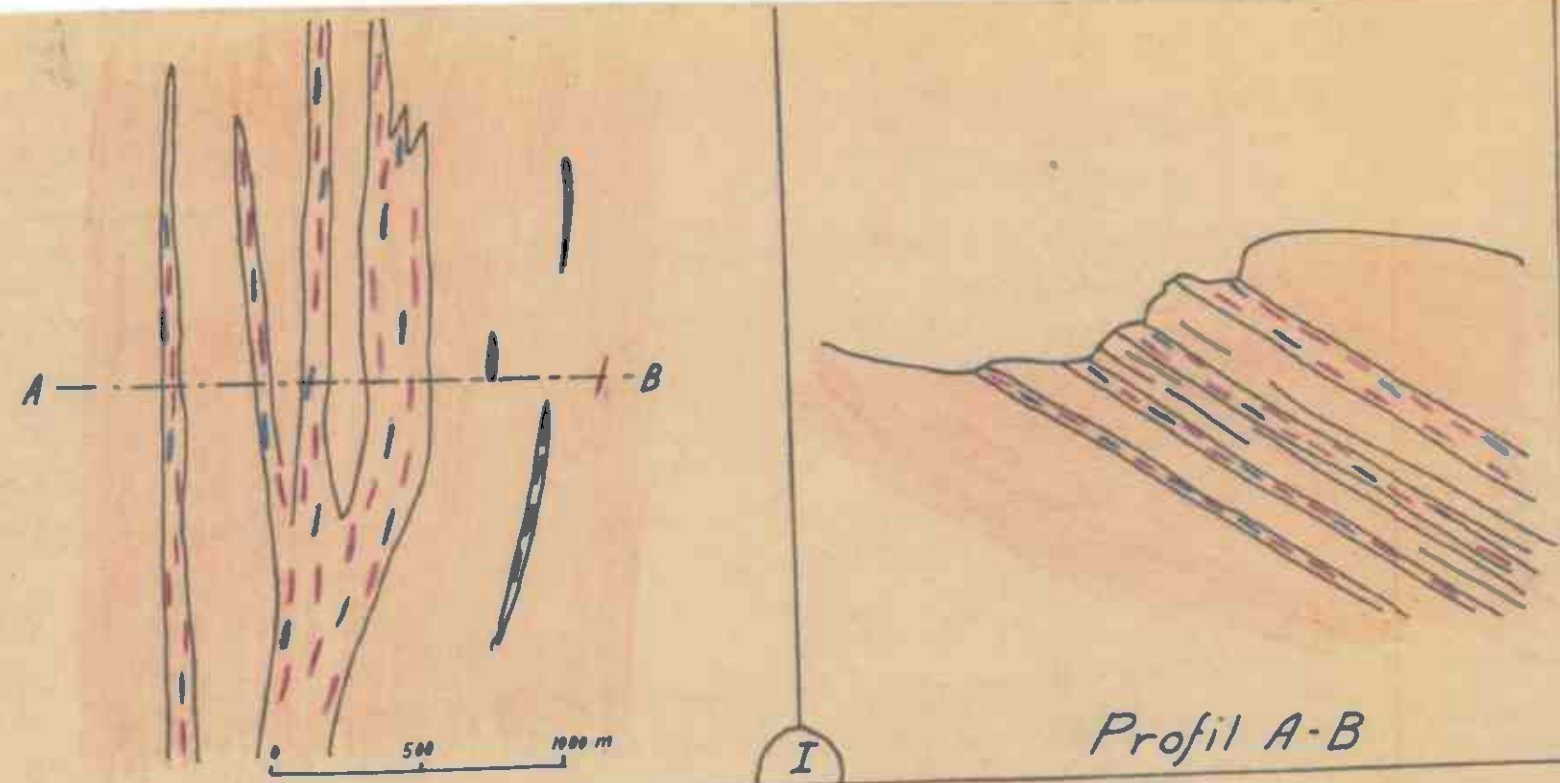
Skala 1:500
0 500 1000

N

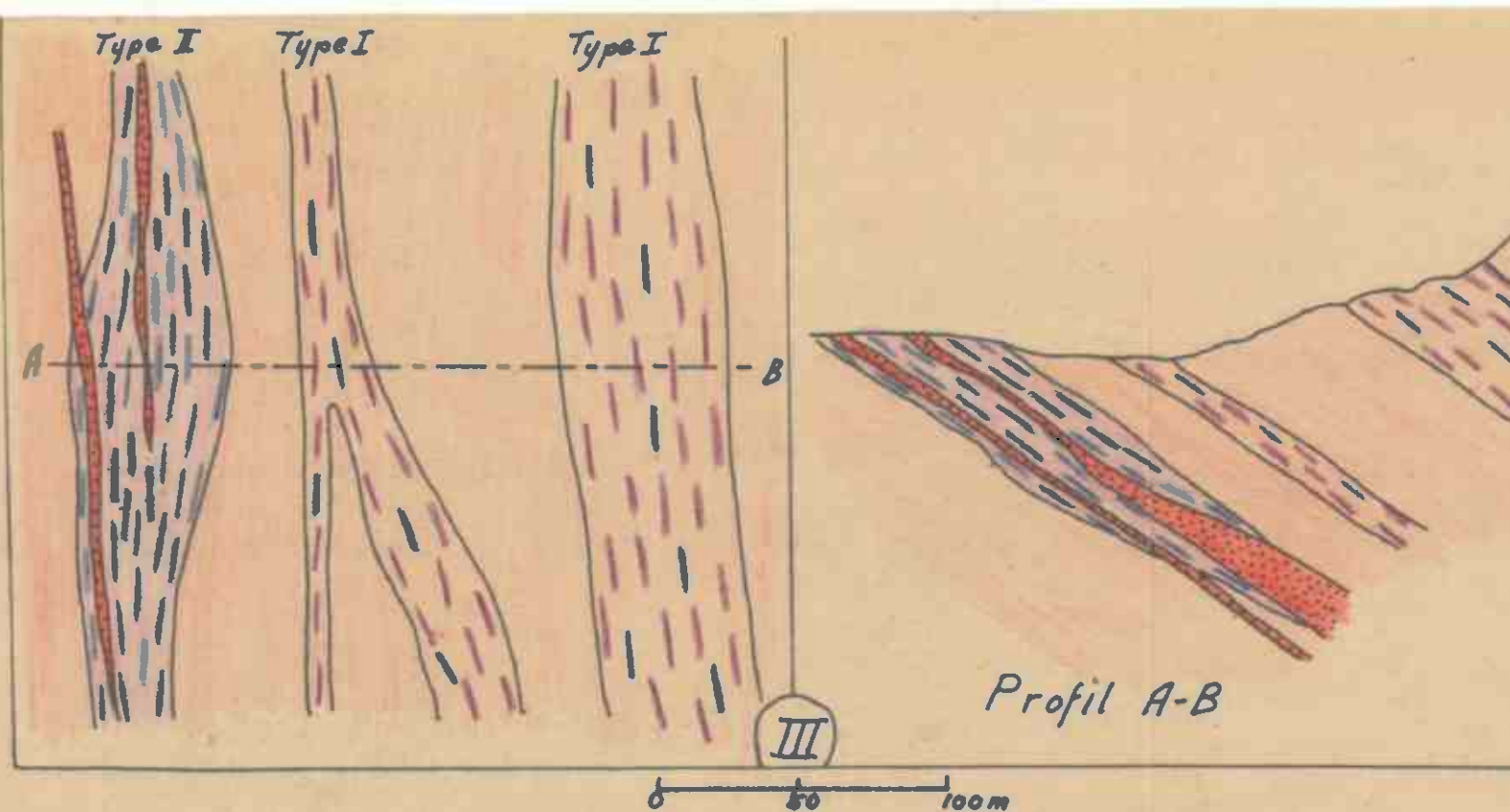


Felter med muligheter
som ennå ikke er undersøkt

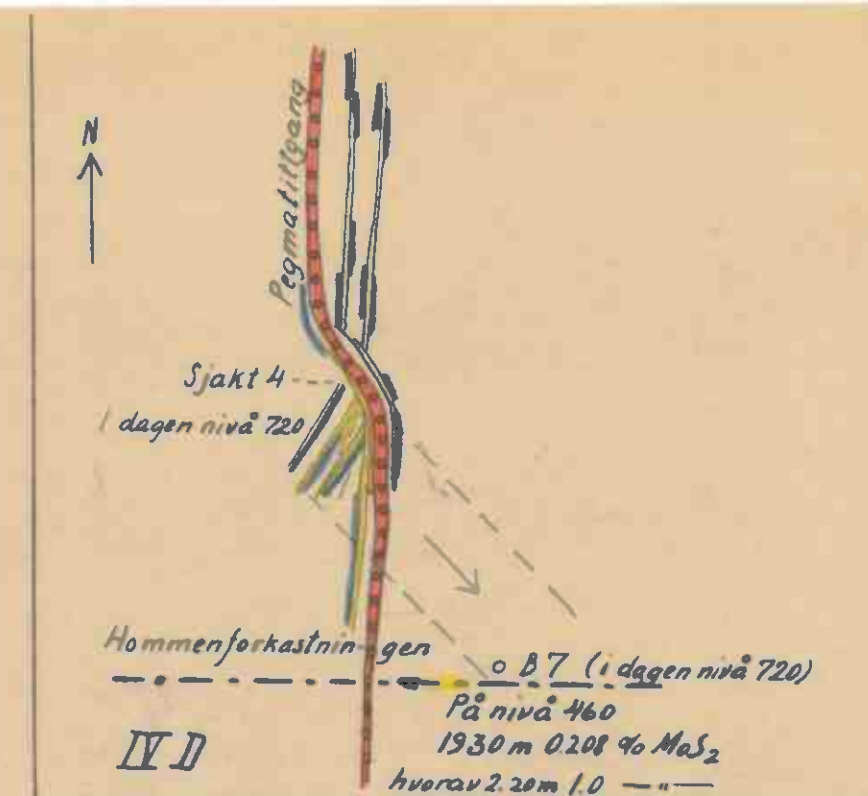




Molybdenglans i kisleiende gneissomer. (Tallrike men små forekomster med lavt MoS_2 -innhold.)



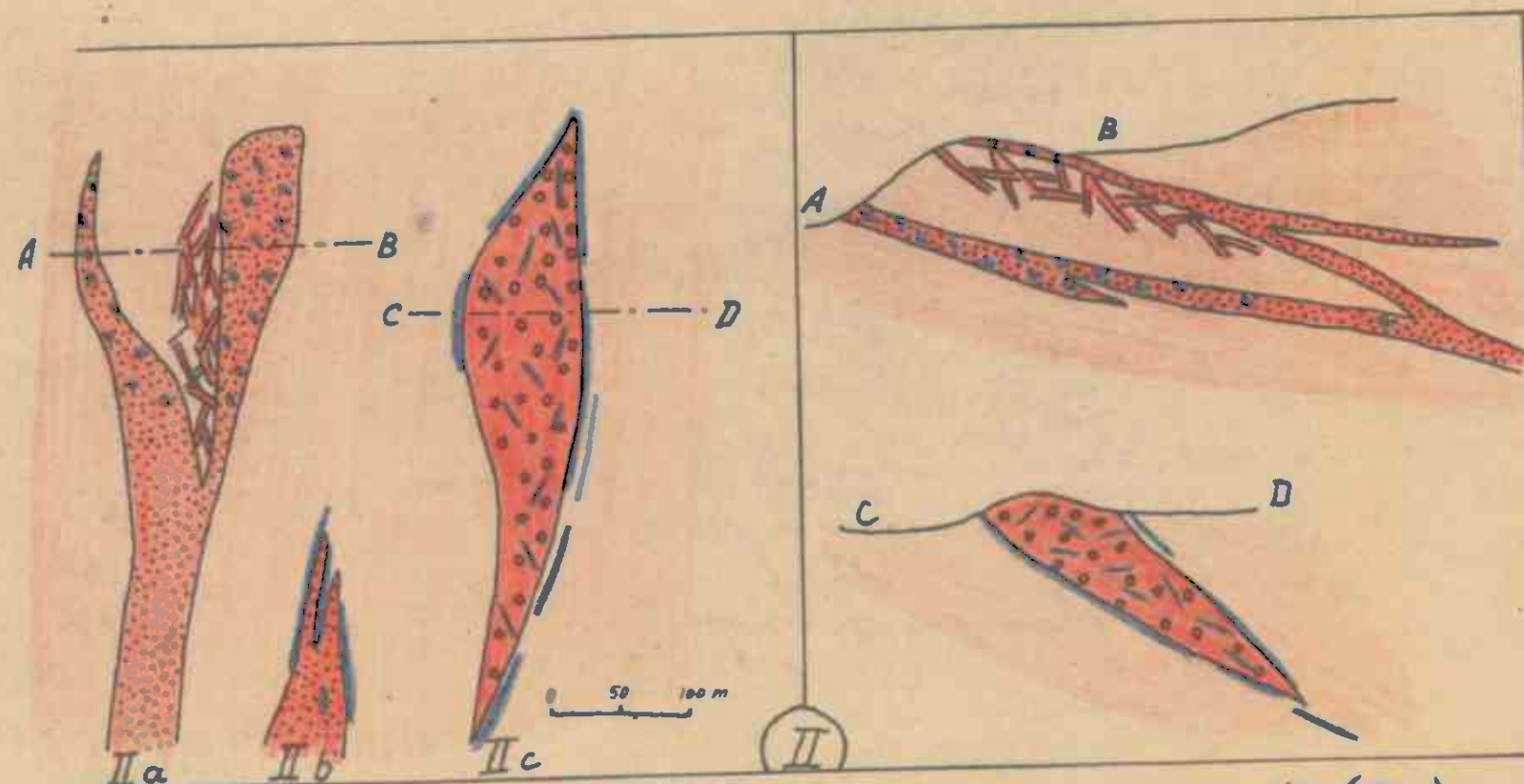
Molybdenglans i kisleiende gneissone ved utkiling av aplitt-linsen ved Knaben II Gr.



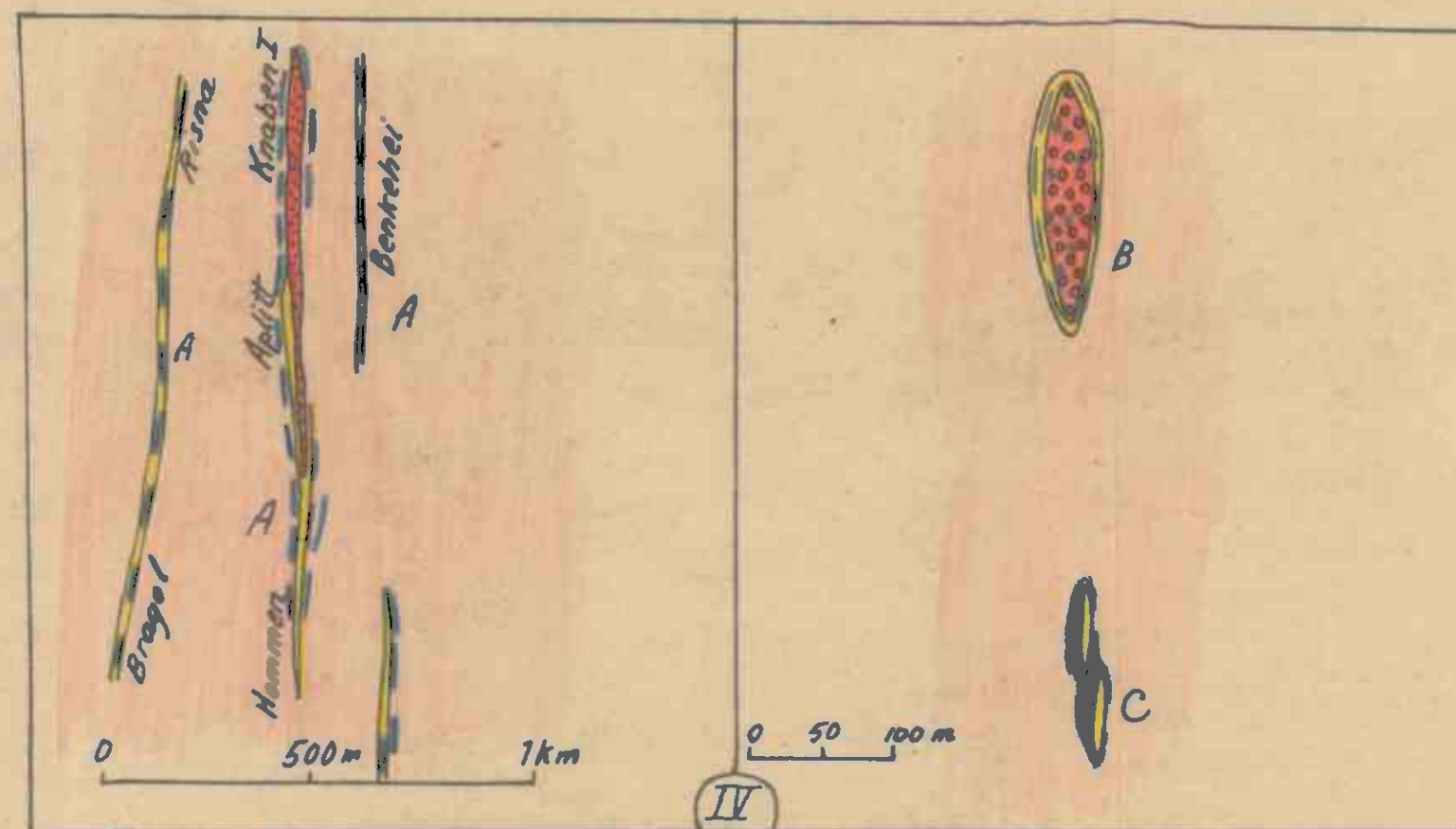
Tegnforklaring:

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

Fig. 3.



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



Molybdenglansførende kvartsganger og linser:
A: som parallellganger ved aplittlinser (Type Risna-Bragol og Bentkehei), 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).

Fig 4.

Lengdeprofil av gruben.

Malmgangens förlop innteget: — — —

M. = 1:400

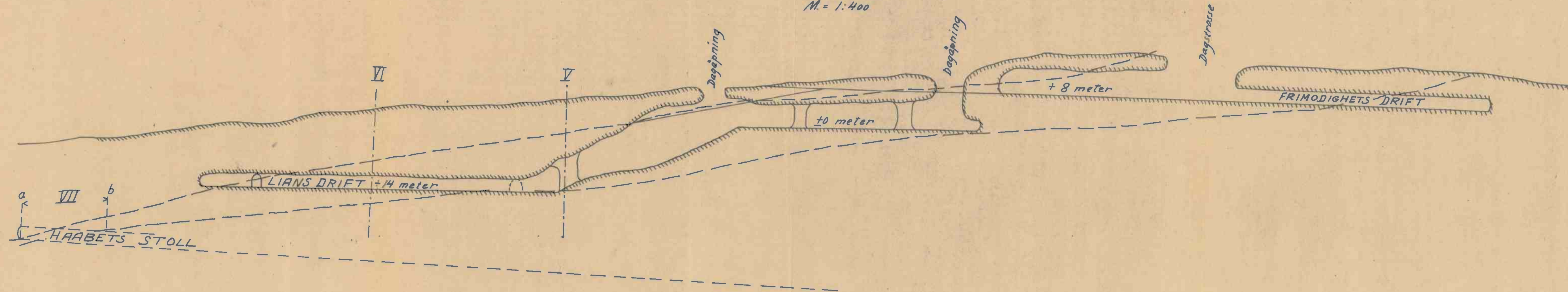
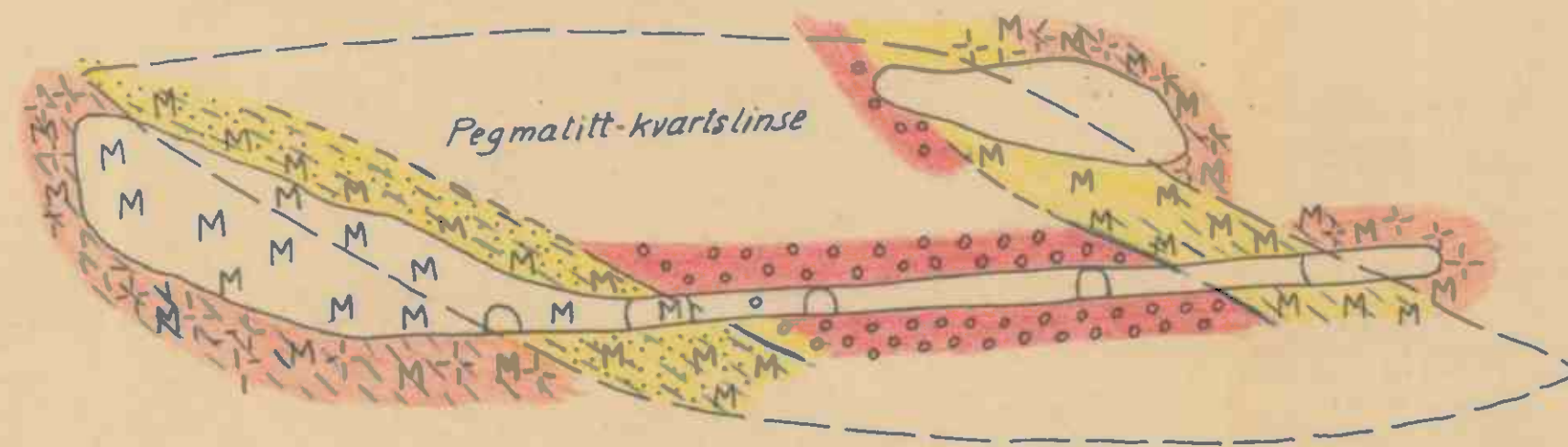
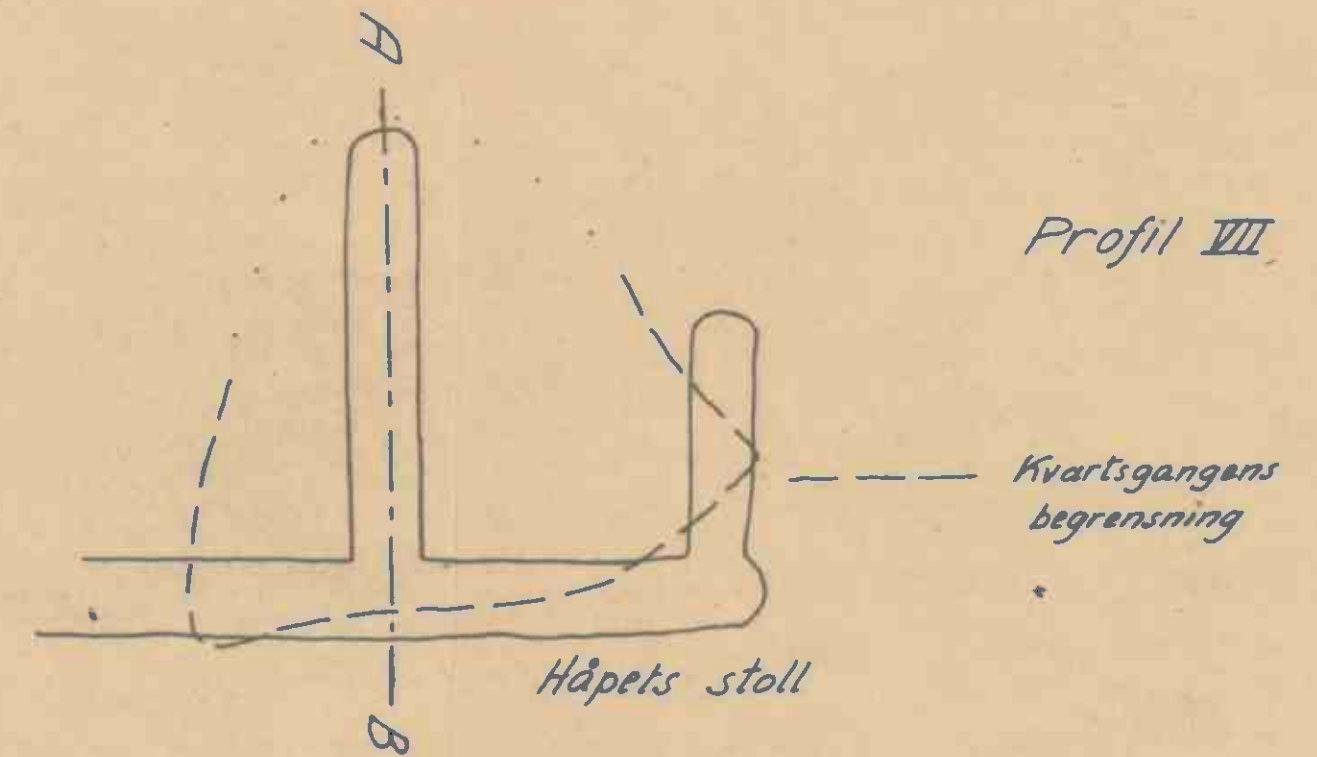
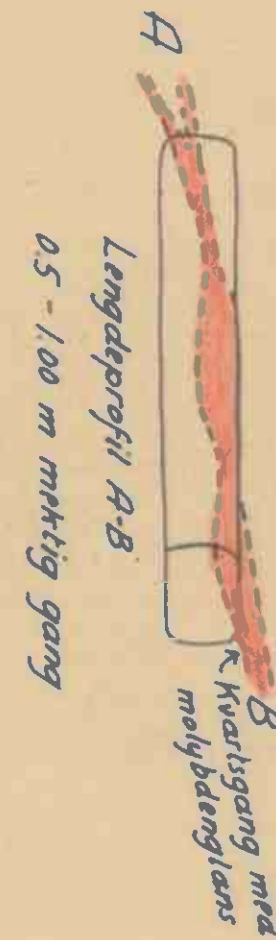
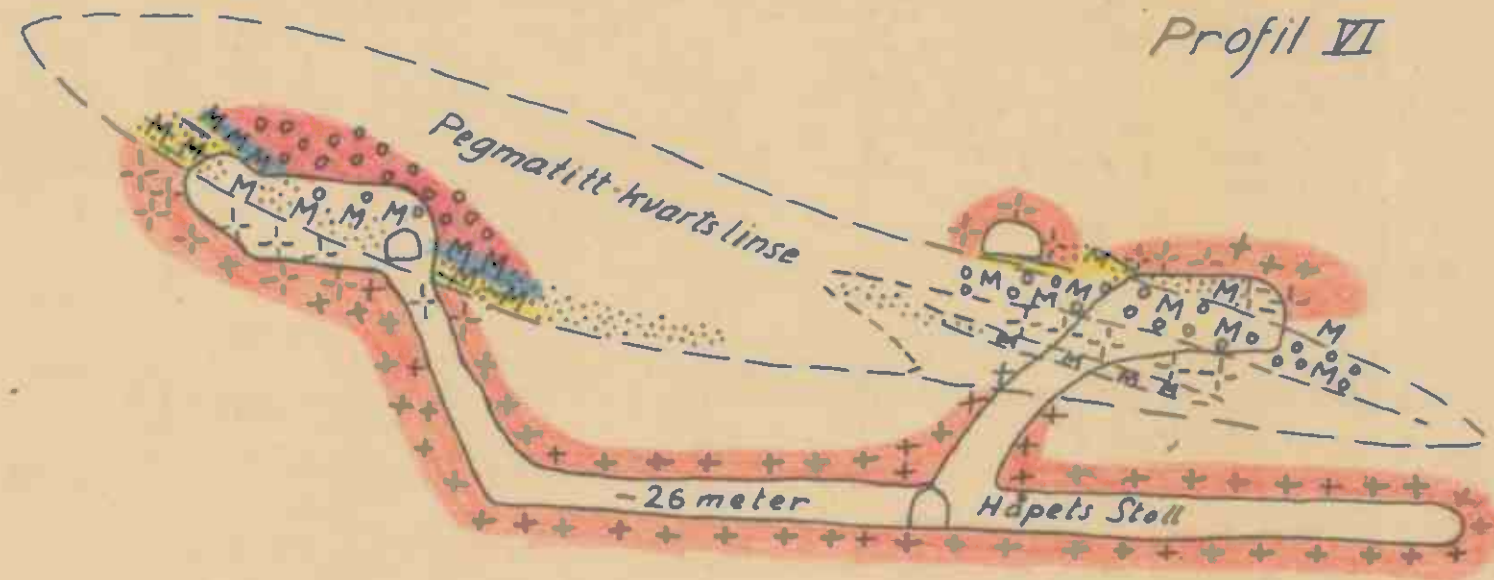


Fig. 4, Profil V



Profil VI



Horizontalsnitt og lengdeprofil ved VII, Håpets stoll.
M. = 1:200

Tegnforklaring:

-  Pegmatitt (Feldspat)
-  Kvarts med ansamlinger av MoS_2 M
-  Grå granitt (gangfjell) med MoS_2 impregnasjon M
-  Röd granitt, ikke malmförende