

Mikroskopisk undersøgelse af nogle malmminerale fra Grønland.

af

HANS PAULY.

Under en malmmikroskopisk gennemgang af Mineralogisk Museums grønlandske hovedsamling har det vist sig, at flere af samlingens prøver rummer mineraler, der ikke før har været bemærket; og blandt disse findes en del, som man ikke tidligere har kendt fra Grønland. Det drejer sig i alle tilfælde om ganske smaa mængder; kun to af mineralerne er synlige for det blotte øje, idet de danner slirer og pletter af 3—4 mm's længde og $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ mm's bredde; de øvrige er kun synlige i mikroskop.

Den nærmere bestemmelse af de paagældende mineraler udførte jeg i Stockholm under fil. dr. O. ÖDMANS og fil. dr. S. GAVELINS venlige og kyndige vejledning. Jeg vil her benytte lejligheden til at takke professor, dr. phil. A. NOE-NYGAARD, som foranledigede min rejse til Stockholm, samt Mineralogisk Museum for den økonomiske støtte til rejsen og opholdet. Endelig vil jeg takke mag. sc. R. BØGVAD, der indførte mig i malmmikroskopiens teknik, og Kryolitselskabet Øresund, hvor mine første polérprøver blev fremstillet.

De undersøgte prøver er:

- 1) Magnetkis fra Igdlokunguak paa nordsiden af øen Disko, fundet af STEENSTRUP 1871.
- 2) Kobberkis og blyglans fra Nellusivik, Søndre Strømfjord, Sukkertoppen distrikt. SÆLTOFT 1862.
- 3) Broget kobbermalm fra Ikertoqfjorden, Holsteinsborg distrikt, fundet af LASSEN 1876.

1) Magnetkisen fra Igdlokunguak er det min hensigt senere at bearbejde yderligere; jeg skal derfor ikke gaa nærmere ind paa den her. Den blev fundet in situ af STEENSTRUP i en basaltgang, der

er brudt igennem nogle sandstenslag. Man fandt dengang ret store masser af den og ofte med pænt udviklede krystalflader. Da STEENSTRUP senere igen undersøgte lokaliteten, viste det sig, at en stor del af kisen var forvitret væk, og nogle prøver, jeg har faaet, som er taget 1939, indeholder kun ganske lidt magnetkis.

Malmen indeholder blandt andet følgende mineraler, som jeg vil antage er primære:

- | | |
|----------------|---------------|
| 1) Jærnspat. | 5) Kobberkis. |
| 2) Magnetit. | 6) Blyglans? |
| 3) Magnetkis. | 7) Valleriit. |
| 4) Pentlandit. | |

Mineralet valleriit blev 1870 beskrevet af VON BLOMSTRAND, som opkaldte det efter WALLERIUS. VON BLOMSTRANDS materiale stammede fra Kaveltorp, hvor mineralet forekommer i centimeterstore stykker. Imidlertid udsendte PETRÉN 1898 en afhandling, hvori han hævdede, at valleriit var en blanding, og at det derfor ikke kunde henregnes til mineralerne. P. RAMDOHR og O. ÖDMAN har i begyndelsen af trediverne atter taget det op til undersøgelse og er kommet til det resultat, at det er et selvstændigt mineral, som sikkert har sammensætningen $Cu_2(Fe,Ni)_4S_7$. Det viste sig, at valleriit stemte fuldstændig overens med det mineral, RAMDOHR tidligere havde opstillet under navnet »ubekendt nikkelmalm«.

Dette mineral fandt RAMDOHR først som smaa indlejringer i kobberkis — senere paaviste SCHNEIDERHÖHN det i større mængde i pentlandit.

I kisen fra Igdlokunguak forekommer det hovedsagelig som smaa indlejringer i kobberkisen i form af lappede og forrevne figurer; saa vidt jeg har kunnet afgøre, kan det ogsaa findes liggende i pentlanditen. I almindeligt lys er det et ret uanseligt mineral omtrent af farve som magnetkis. I polariseret lys er det imidlertid uhyre iøjnefaldende, da det er meget kraftigt anisotropt. Dette medfører mellem $=N^1$) en kraftig bireflexion (sml. pleokroisme hos gennemsigtige mineraler), saaledes at mineralet under en omdrejning skifter farve fra lys magnetkisfarvet til en ret mørk graa farve (se tvl. I). Under omdrejning mellem $+N^2$) lyser mineralet fire gange op med en næsten blændende hvid farve. Et enkelt sted kom mineralets lighed med grafit og molybdænglans ret tydeligt frem, idet

1) $=N$: parallele nicoller.

2) $+N$: krydsede nicoller.

det var snittet næsten vinkelret paa spalteligheden; denne er iøvrigt saa kraftig, at saadanne snit sjældent bliver gode. Saaledes som mineralet findes i kobberkisen, maa det muligvis opfattes som et afblandingsprodukt (Entmischungsprodukt).

2) Prøven af kobberkis-blyglansen er ikke ret stor, knap 4 cm i tværmaal. Den bestaar hovedsagelig af blyglans med et par smaa kobberkiskorn, det ene paa $\frac{1}{2}$ cm's størrelse. Om prøven staar der i modtagelsesprotokollen:

Hr. Cand. polyt. SØLTØFT,

Nellusivik 884 1862

Blyglands med Kobberkis og Kryolith (!).

Sdr. Strømfjord, under Fjældet Nellusivik.

I marginen er skrevet følgende bemærkning: Er ikke taget af S. men angives at være derfra; er aldeles ligt Arsutlaget¹⁾.

Jeg har undersøgt stykket og er kommet til det resultat, at det ganske rigtigt er kryolit, der sammen med kvarts findes i smaa mængder i prøven. Af denne grund undersøgte jeg en del prøver²⁾ fra Ivigtut malmmikroskopisk, og det viste sig, at man der har nøjagtig de samme mineraler. Alt i alt mener jeg, at dette sammen med usikkerheden i lokalitetsbestemmelsen gør det sandsynligt, at stykket i virkeligheden stammer fra Ivigtut. Det er ikke usædvanligt at finde saadanne stykker, der oprindeligt hører hjemme ved Ivigtut, i andre egne af Grønland, hvortil de er transporteret af grønlændere eller andre rejsende.

»Nellusivik-kryoliten« rummer følgende opake mineraler:

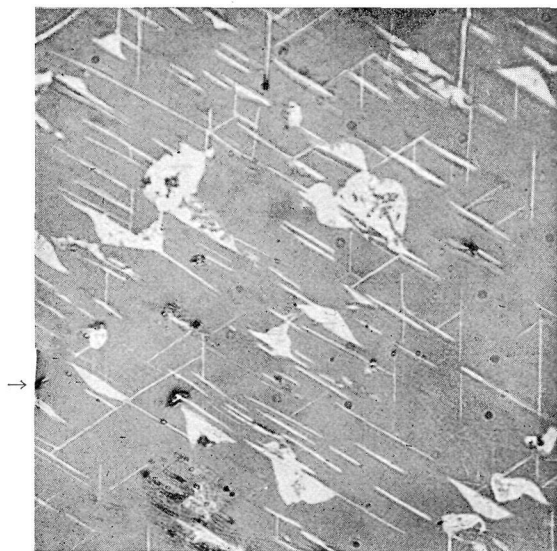
Blyglans.	Fahlerts.	Markasit
Kobberkis.	Tinkis.	Kobberindigo.
Magnetkis.	Ubestemt mineral.	Limonit.
Zinkblende.	Svovlkis.	

(I Ivigtut-kryoliten har jeg fundet alle de ovennævnte bestemmelige mineraler, samt valleriit).

Svovlkis, markasit og kobberindigo ligger i limoniten. Disse fire mineraler maa sandsynligvis opfattes som sekundære. Limoniten udfylder spalter og revner i kobberkisen og synes at være fremgaaet af denne, idet man ofte finder kobberkisens mineralindeslut-

¹⁾ Gl. betegnelse for kryolitlagene ved Ivigtut.

²⁾ Fremstillet paa Kryolitselskabet Øresunds laboratorium og stillet til min disposition af magister BØGVAD.



(Foto CHR. HALKIER).

Fotografi af polérprøve nr. 1871; 360 x, = N.

Magnetkis fra Igdlounguak: Magnetkis — obs. basisspalteligheden — med kobberkisvinduer. Heri indlejret lappede figurer af valleriit. Obs fornedet til venstre valleriit, som viser tydelig bireflexion (et næsten sort og et lyst graat korn af mineralet).



ninger og kobberindigo rundt om i limoniten. Svovlkisen optræder hyppigt i idiomorfe korn.

Alle de øvrige mineraler findes i smaa korn enten i blyglansen eller i kobberkisen. I blyglansen findes foruden faa og ganske smaa korn af kobberkis og zinkblende mineralet fahlerts. Farven er mat graa med en tone af olivenbrun; i lyshed ligger den omtrent midt mellem blyglans og zinkblende. Polerhaardheden (d.v.s. den haardhed, der faar sit udtryk gennem de forskellige mineralers forskellige relief) er omtrent som kobberkis. Mineralet er iøvrigt isotropt.

Næst efter kobberkis og blyglans er zinkblende det mest fremherskende mineral. Det optræder mest i kobberkisen og heri paa to i og for sig forskellige maader, dels som større mere eller mindre lasede flager, dels som de saakaldte zinkblendestjærner. Nogen egentlig forskel paa disse to forekomstmaader er der efter min mening ikke, da de større flager ofte blot ligner mere komplicerede »stjærner«. Formerne leder iøvrigt tanken hen paa krystalskeletter. I de store partier af zinkblende findes kobberkis indlejret som smaa draaber, ofte arrangeret som perler paa en snor.

Magnetkisen fremtræder som draaber og mere uregelmæssige pletter. Dens haardhed, som ligger noget over kobberkisens, bevirker, at den nærmest ligner smaa puder fordelt i kobberkisen.

Billedet (tv. II) viser en flage af zinkblende. Paa grænsen mellem den og kobberkisen findes nederst til venstre og øverst til højre tinkis, medens mineralet til venstre foroven som nævnt er ubestemmeligt. Saaledes træffer man saa godt som altid tinkisen paa grænsen af kobberkis og zinkblende. Haardheden ligger lige over kobberkis, farven er graa, lidt lysere end zinkblende og med en grønlig tone. Mineralet er yderligere let kendeligt paa dets tydelige anisotropi. Den kemiske sammensætning er $\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$. Det ubestemmelige mineral er lidt lysere end tinkisen med en tydelig brun tone. Det er sandsynligvis blødere, men dette kan ikke siges med bestemthed, da det er omgivet af spalter paa alle sider. (Haardheden kan ellers bestemmes ved hjælp af en lyslinie — i lighed med »Beckes linie«, men af anden oprindelse). Det mest karakteristiske ved mineralet er imidlertid dets ualmindelig kraftige anisotropi, som egentlig kun kan sammenlignes med valleriit og dermed beslægtede mineraler. En anden lighed med valleriit er den øjensynlig kraftige spaltelighed i een retning; stregerne i mineralet, som ses paa billedet, og som antyder spalteligheden, viser ogsaa, at det drejer sig om seks krystalindivider. Det eneste, man kan sige, er, at det sikkert ikke er valleriit.

Prøvens lidenhed gør det desværre umuligt at undersøge de forskellige mineralers indbyrdes forhold.

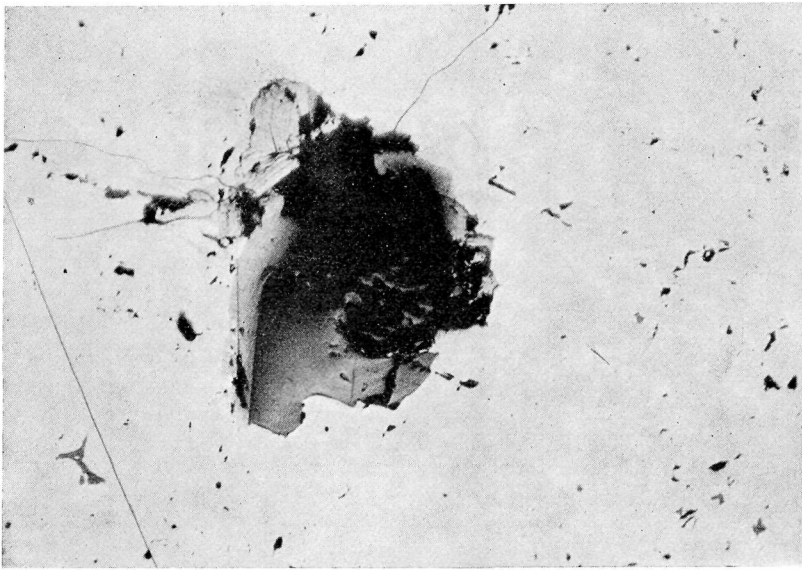
3) Kobbermalmen er fundet af kolonibestyrelsen LASSEN i Holsteinsborg. Lokalteteten er efter modtagelsesprotokollen (1876, 3021) angivet til: Ikertokfjordens sydlige arm Kangerdluarsuk.

Efter prøverne at dømme stammer malmen fra en pegmatitgang, og man faar det indtryk, at det meste af lokalitetens malm nu findes i de tre smaa papæsker, der staar i Museets hovedsamling. Der findes en stor prøve af haandstørrelse bestaaende af hvid kvarts med en lille smule broget kobbermalm. De øvrige prøver er mest nøddestore klumper af ren broget kobbermalm, enkelte med pænt udviklede krystallflader.

Paa en polérprøve af kobbermalmen ser man straks, at der findes flere mineraler i den brogede kobbermalm. Det første, man lægger mærke til, er de ofte ret hyppige blaa pletter af størrelse op til flere mm og undertiden mere end en cm's længde. I en del af prøverne ser man ogsaa gule pletter af flere mm's diameter. 80 × forstørrelse viser heri 5—6 forskellige mineraler, og forstørrelser paa over 360 × giver i hvert fald en halv snes forskellige mineraler. Den omstændighed, at der kun findes ganske smaa mængder, bevirker, at det er ret vanskeligt med nogen sikkerhed at bestemme dem. Under gennemgangen af de enkelte mineraler maa jeg derfor i flere tilfælde nøjes med at nævne de karakteristika, som det har været mig muligt at konstatere, uden nærmere at kunne angive muligheden for tilstedeværelsen af et bestemt mineral.

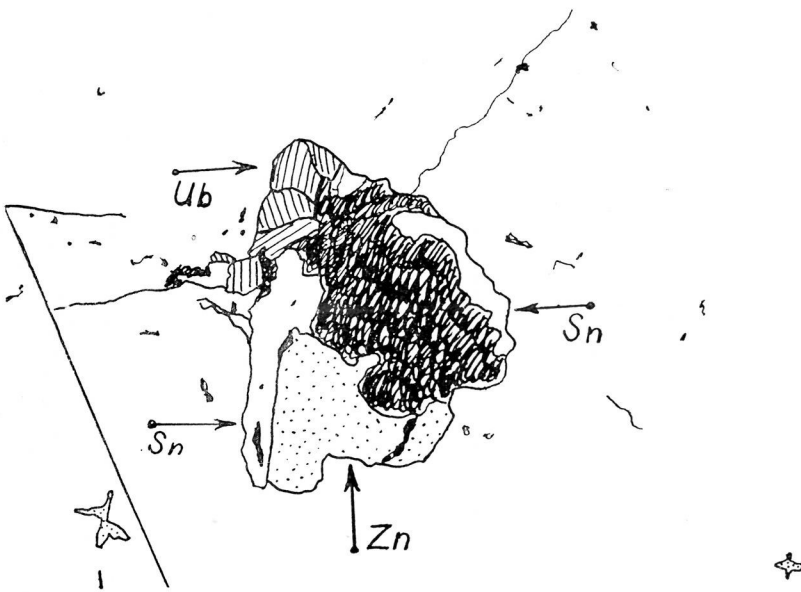
Idet jeg skelner mellem primære mineraler, der alle øjensynligt er dannet indenfor samme tidsrum, og sekundære, der er dannet væsentlig senere og i reglen paa en ganske anden maade end de første, kommer mineralbestanden i »broget kobbermalm« til at tage sig saaledes ud:

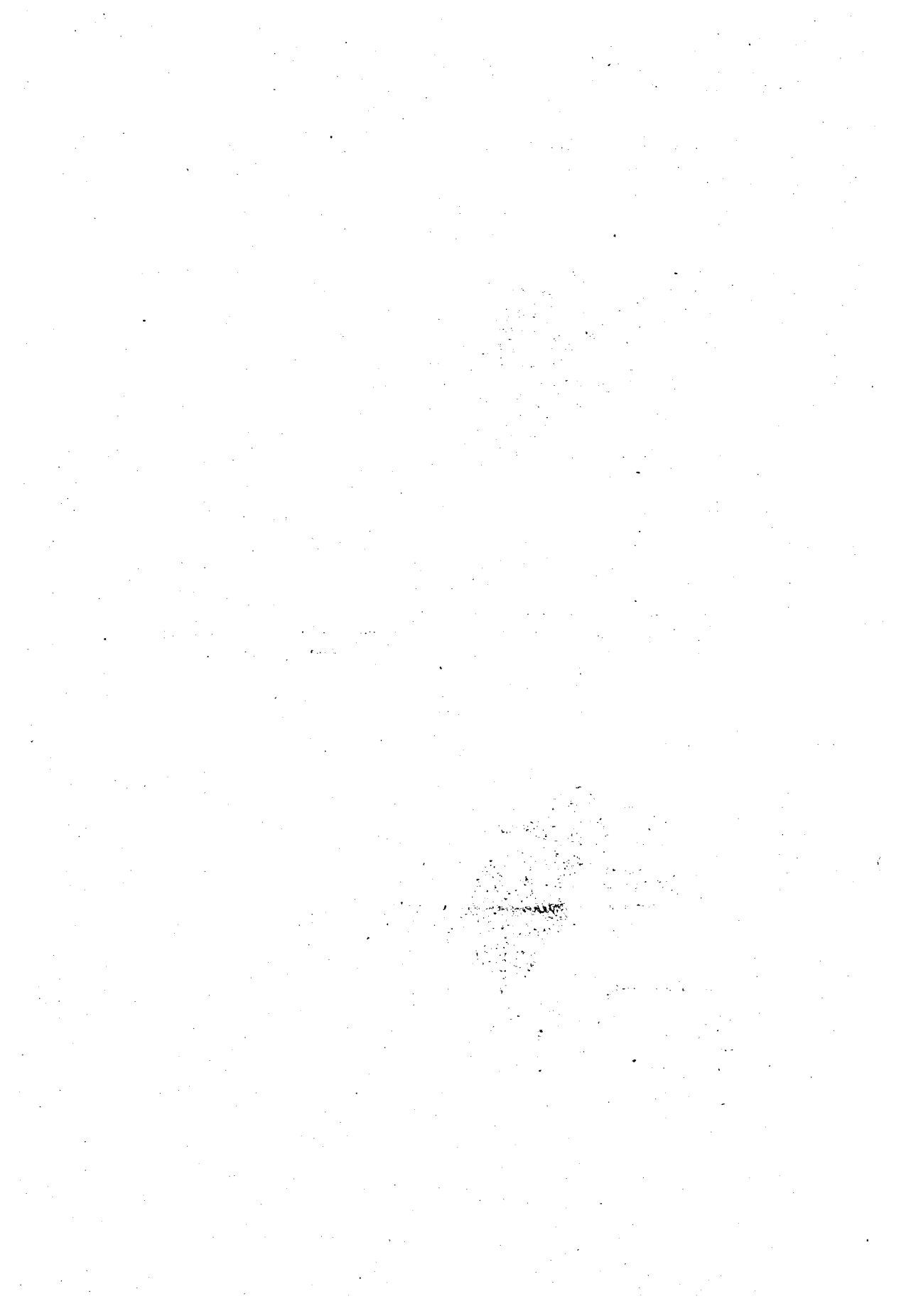
- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1) Broget Kobbermalm. | 10) Kobberkis. |
| 2) Luzonit. | 11) Kobberindigo. |
| 3) Gedigent vismut. | 12) Kobberglans I og/eller |
| 4) Cosalit (?). | 13) — II |
| 5) Hvidblaaligt mineral. | 14) — III. |
| 6) Vismutglans. | 15) — IV. |
| 7) Lysegraagrønt mineral. | 16) Snehvidt mineral. |
| 8) Mineral, lidt mørkere end 7. | 17) Lysegraat mineral. |
| 9) Pentlanditfarvet mineral. | 18) Limonit, malakit m. m. |



↑ Fotografi af polérprøve nr. 884; 100 x, = N. (Foto H. PAULY).

Blyglans-Kobberkis fra Nellusivik: Sn Tinkis, Zn Zinkblende, Ub det ubestemte mineral. Grundmassen er kobberkis. Nederst til højre og venstre zinkblendestjærner.





Den brogede kobbermalm optræder ret normalt i prøven. Man lægger særlig mærke til de forskellige indeslutninger, der findes i den. Disse bestaar for størstedelens vedkommende af kobberkis, som i langstrakte, tynde lameller ligger indlejret efter forskellige krystallografiske retninger, paa samme maade som SCHNEIDERHÖHN & RAMDOHR viser det i deres malmmikroskopiske lærebog¹⁾. De maa sikkert forklares paa samme maade — som afblandingslameller.

Videre finder man ved brug af nogle hundrede ganges forstørrelse, at der findes lameller, der ser ud som kobberkislamellerne og er indlejrede paa samme vis, men med en farve, som ikke adskiller sig fra broget kobbermalms farve paa anden maade, end at den er en ubetydelighed lysere. Dette mineral er endvidere tydeligt anisotropt. I denne forbindelse maa der gøres opmærksom paa, at det viste sig, at der fandtes en endog ret kraftig anisotropi hos broget kobbermalm, saadan som det nævnes i S & R. Der kan ikke være nogen tvivl om, at dette mineral er det i S & R beskrevne luzonit.

Foruden disse to slags lameller kan man rundt om i malmen finde enkelte lameller og smaa pletter af graalige mineraler i reglen i forbindelse med kobberkis (herom senere). Disse findes i større mængde i de omtalte gule pletter. De mest fremtrædende mineraler heri er — bortset fra kobberkisen, der danner utallige lameller, baade fine og grove — et hvidt og et svagt rosa mineral, som begge kan danne slirer paa flere mm's længde og opnaa bredder til $\frac{1}{4}$ mm. En nøjere undersøgelse gav til resultat, at det sandsynligvis drejer sig om vismutglans og vismut. Begge mineraler er kraftigt anisotrope og meget bløde (som blyglans eller blødere). Det rosa mineral er væsentlig blødere end det hvide; saa det danner tydelige fordybninger i det. Begge fremtræder med stor lyshed (høj reflektions-evne). Det rosa virker lidt mørkere end det hvide, men det kan muligvis skyldes daarlig politur. Da farveforholdene saaledes ikke helt svarer til det i S & R beskrevne, og passende sammenligningsmateriale ikke forelaa, blev de malmmikroskopiske undersøgelser suppleret med en spektralanalyse og røntgenundersøgelse, muliggjort ved fil. dr. LANDERGRENS og Ingeniør WICKMANS imødekom-menhed. Analysen gav følgende resultat:

Bi ca. $\frac{1}{10}$ ‰	Zn +
Co $\frac{5}{100}$ — $\frac{1}{10}$ ‰	V $\frac{3}{1000}$ — $\frac{1}{100}$ ‰
Ni $\frac{5}{100}$ — $\frac{1}{10}$ ‰	Mn $\frac{3}{100}$ ‰
Ag $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{5}$ ‰	Ti $\frac{1}{10}$ ‰
Pb $\frac{3}{100}$ — $\frac{1}{10}$ ‰	

¹⁾ Herefter citeret som S & R.

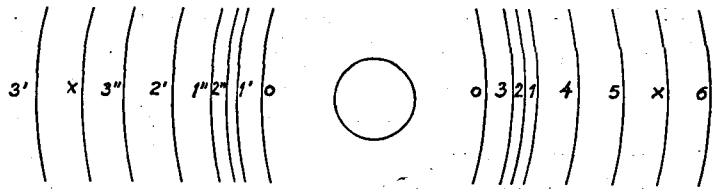


Fig. 1. Pulverfotogram af vismut og vismutglans. Tallene paa højre side viser de relative intensitetsforhold for alle linierne. ° angiver en linie som var meget utydelig; × angiver en linie som kan optræde i dette fotogram, men ikke har nogen betydning (svensk: »spök linie«). Paa venstre side er intensitetsforholdene for Bi og Bi₂S₃'s linier antydet hver for sig. (Enkeltmarké Bi, dobbeltmarké Bi₂S₃).

Værdierne udmaalt paa pulverfotogrammet, som er gengivet i tegning ovenfor, og tilsvarende sammenligningsværdier taget fra »The American Mineralogist« (februar 1942):

Bi Grønland		Bi ₂ S ₃ Grønland		Bi Altenberg Saxen			Bi ₂ S ₃ Persberg Sverige		
Nr.	d	Nr.	d	Nr.	d	I	Nr.	d	I
..	1	3,50	9,0
1	3,30	..	..	..	..	..	..	..	..
..	1	3,21	3,0	..	..	..
..	..	2	3,09	..	..	..	..	..	..
..	2	3,08	6,0
..	..	1	2,83	..	..	..	..	..	..
..	5	2,79	4,0
..	2,34	1,0	..	..	..
2	2,30	..	..	..	..	..	..	..	..
..	3	2,245	2,0	..	..	..
..	2,015	0,5	..	..	..
..	1,955	0,5	..	..	..
..	3	1,935	5,0
..	..	3	1,918	..	..	..	..	..	..
..	1,850	1,0	..	..	..
..	4	1,725	5,0
..	1,625	1,0	..	..	..
..	1,545	0,5	..	..	..
..	1,480	2,0	..	..	..
..	2	1,435	3,0	..	..	..
3	1,43	..	..	..	..	..	..	..	..

Nr.: numerering efter intensitet.
 d.: værdierne i ångstrøm.
 I.: intensiteten.

Pulverfotogrammet var desværre ikke ret tydeligt, da mængden trods alt var meget ringe. Som foto tvl. III viser, findes de to mineraler sammen, saa det ikke var muligt at fremstille et fotogram af hvert, hvorfor ovenstaaende maa opfattes som en kombination af de to mineralers karakteristiske linier. Saaledes tydet synes fotogrammet at stemme ganske godt overens med de anførte sammenligningsværdier.

Den malmmikroskopiske undersøgelse, spektralanalysen og pulverfotogrammet leverer efter min mening et tilstrækkeligt bevis for tilstedeværelsen af vitmut og vismutglans.

Analysen synes at aabne muligheder for mineraler sammensat af: Bi, Ag, Co, Ni, Pb, samt Zn. Mn og Ti kan findes sammen med jærnet paa forskellig maade, og V findes i saa lille en mængde, at det vanskeligt kan influere paa mineralerne. Analysen synes endvidere at antyde, at forekomsten kan høre til de bekendte Ag-Co-Ni-gange af hydrotermal oprindelse, der netop i nogle tilfælde er rige paa grundstoffet vismut.

En nøjere gennemgang af de gule felter med stor forstørrelse og brug af immersionsolie gav til resultat, at jeg fandt de ovennævnte syv mineraler, som det altsaa ikke har været muligt at bestemme med sikkerhed.

Sammen med vismuten ligger der i vismutglansen to andre mineraler; de har i oversigten over mineralerne numrene 4 og 5.

4 fremtræder hvidt lysende i forhold til vismutglansen, der har lignende farve og lyshed som blyglans. Haardheden ligger lidt over haardheden af vismutglans. Mineralet er antageligt anisotropt, men vismutglansens stærke anisotropieffekter gør det vanskeligt at bedømme forholdet med sikkerhed. Under hensyntagen til de ovennævnte grundstoffer kunde man tænke sig muligheden af en del stoffer, hvor Bi, Cu, Pb og (eller) Ag indgaar. Heraf passer egentlig kun mineralet cosalit, $Pb_2Bi_2S_5$, hvori Pb delvis kan erstattes med Cu og Ag. Haardheden stemmer ganske godt, farven udmærket, idet den er mindst lige saa lys og hvid som blyglans. Anisotropien, der netop er kendelig, viser ogsaa god overensstemmelse.

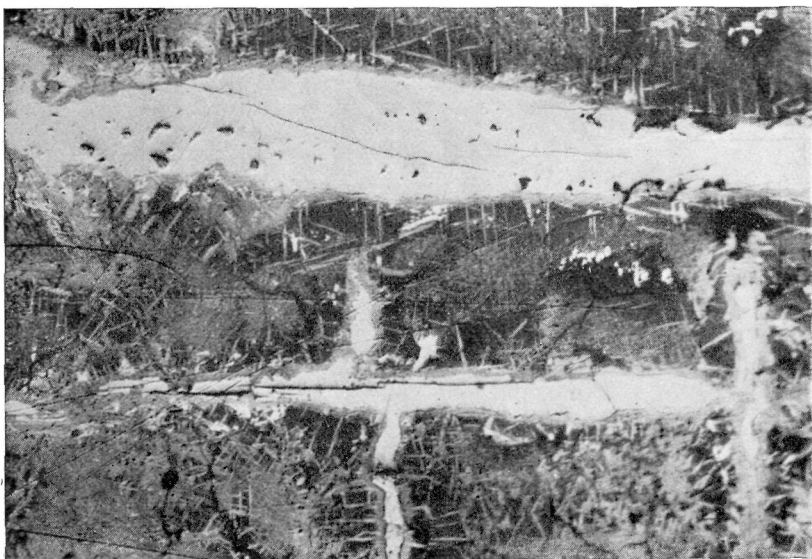
5 Dette mineral er lidt mindre lysende end 4 og adskiller sig yderligere ved, at det har en udpræget lysblaalig-grønlig tone. Haardheden er omtrent som vismutsulfidets. I polariseret lys er det kraftigere blaat, men om det er anisotropt, var det umuligt at afgøre. Mineralet synes ikke at svare til noget af de i S & R beskrevne mineraler.

Rundt om vismutsulfidet findes en kappe af to graa mineraler. I farve adskiller de sig ikke meget fra hinanden, saa det ses først ved større forstørrelse, at det drejer sig om to mineraler. Inderst mod vismutglansen ligger altid den lysere komponent. Den er lys graa med en sart tone mod olivengrøn omtrent som fahlerts. Haardheden kan ikke være meget forskellig fra vismutglansens, da det ikke var muligt at se nogen lyslinie mod denne. Mineralet er kraftigt anisotropt selv ved siden af vismutsulfid. Der er tydelig bireflexion; og mellem $+N$ vexler mineralet i farve fra gult lysende til en lys blaagraa farve i diagonalstillingen. Mineralet wittichenit svarer hvad haardhed og farve angaar ganske udmærket hertil, men det er efter opgivelserne i S & R ikke særlig kraftigt anisotropt. Ser man paa de øvrige mineraler i S & R, som med hensyn til kemisk sammensætning kunde tænkes at foreligge, viser det sig, at konstanterne ikke er i overensstemmelse med de her fundne.

Mineralet 8, der danner den ydre kappe, er rent graat, en ubetydelighed mørkere end 7. Haardheden er ganske lidt større end 7, og det er kun svagt anisotropt. Det synes ikke at passe med noget af de mineraler, der ellers efter S & R kunde tænkes mulige.

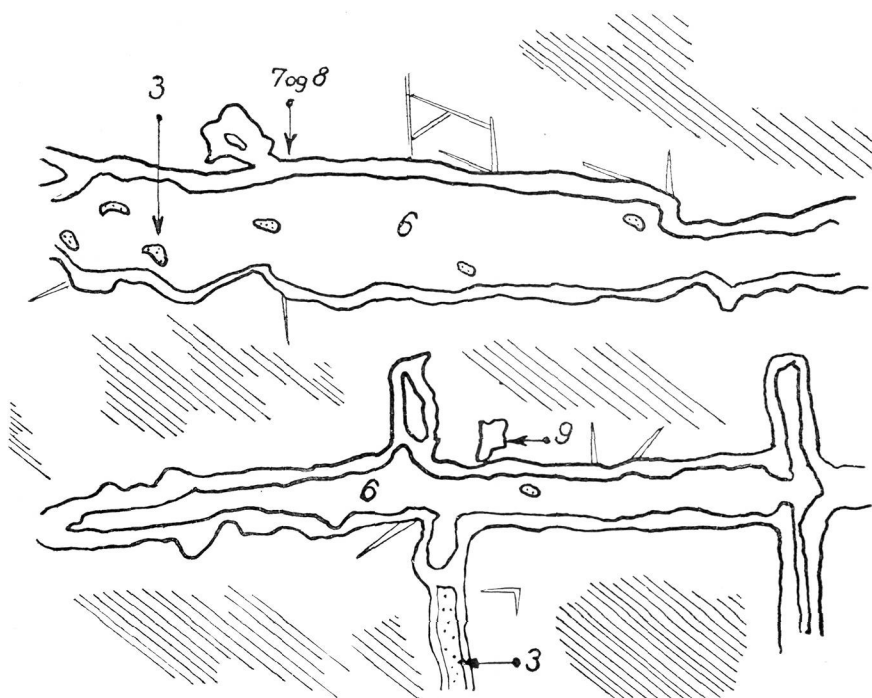
En ejendommelighed, som dr. ÖDMAN gjorde mig opmærksom paa, er, at kobberkisen ligesom samler sig rundt om kapperne. Man finder ofte ret svære kobberkisslirer paa langs i kontakt med dem, medens en zone et lille stykke derfra kan bestaa af rent broget kobbermalm. (Dette ses omend ikke tydeligt paa medfølgende illustration (tvl. III); dette kunde tænkes at give et fingerpeg om sammensætningen af de mineraler, der ligger mellem vismutglansen og den brogede kobbermalm, idet man kunde tænke sig, at det synkende kobberindhold, der illustreres ved overgangen fra broget kobbermalm til kobberkis, skyldtes, at kobber var blevet opbrugt ved dannelsen af de sikkert vismutholdige graa mineraler. Med andre ord skulde det dreje sig om kobber-vismutulfider med aftagende Cu-indhold, fra Cu_5FeS_4 — broget kobbermalm — til den rene vismutglans. En ting, der synes at styrke denne antagelse er, at de spredte korn af disse ubestemmelige mineraler altid forekommer sammen med kobberkis. Imidlertid har materialet ikke været tilstrækkelig stort til, at jeg har kunnet foretage nærmere bestemmelser af de paagældende mineraler paa dette grundlag.

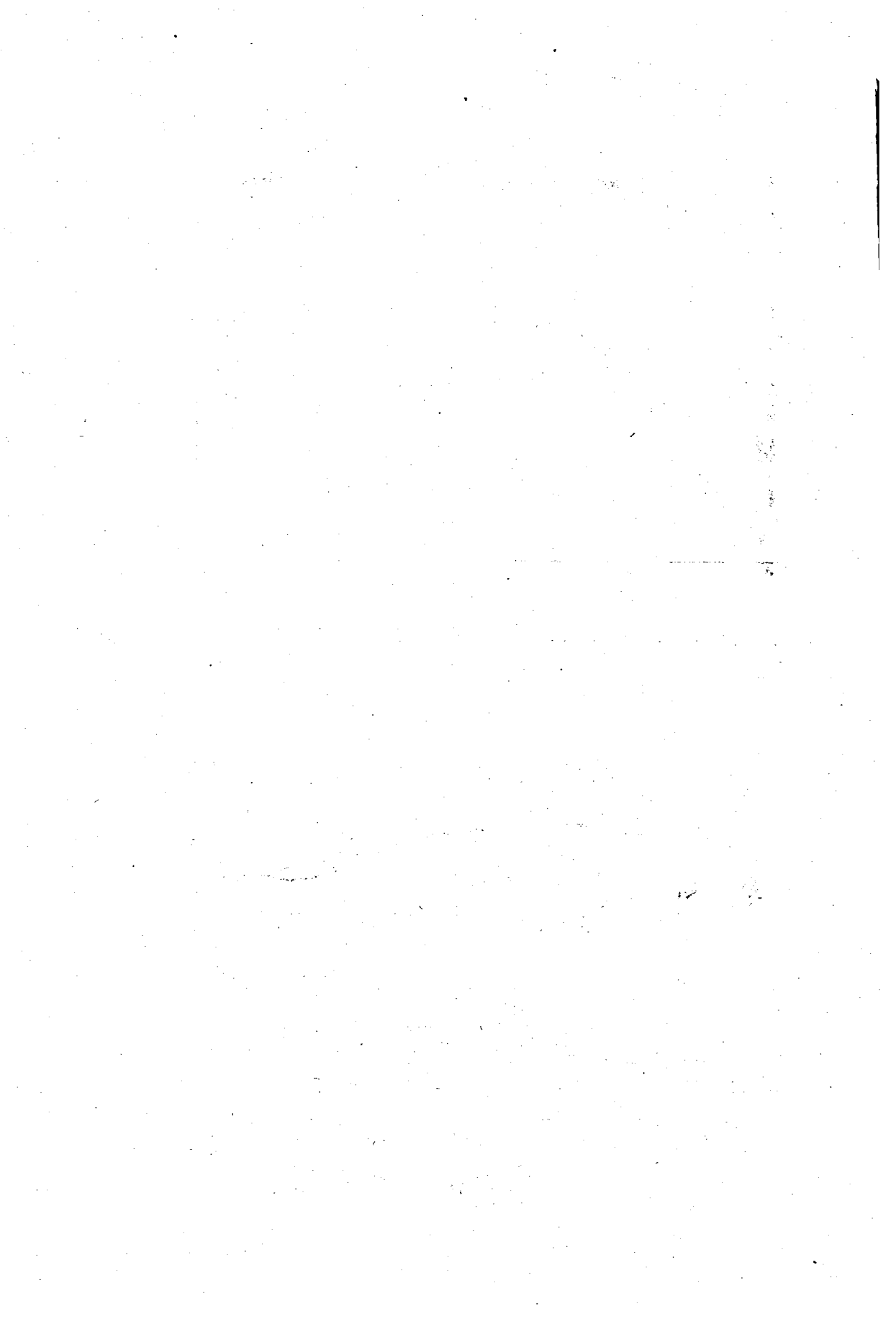
Uden for kappen og i reglen liggende i kobberkisen finder man et pentlanditfarvet mineral. Haardheden ligger lidt over kobberkisens. Det viser tydelig bireflexion og meget kraftige lyseffekter



Fotografi af polérprøve nr. 3021; 80 x, = N. (Foto H. PAULY).

Broget kobbermalm fra Ikertoq: 3 gedigen vismut, 6 vismutglans, 7 og 8 kappe af to graa mineraler, 9 ubestemt mineral — pentlanditfarvet. De skraverede omraader antyder finmasket netværk af kobberkislameller. Obs. de store enkeltlameller af kobberkis.





mellem +N (lysende crème til lys graagul i diagonalstillingen). Klapprothit og cuprobismutit passer nogenlunde m. h. hertil, med undtagelse af anisotropifarverne, der opgives til rødlederbrun-blaagrøn og mørkbrunrosa-grøngraa. Med Hauchecornit er der bedre overensstemmelse (dets farve er maaske lidt for kraftig). Imidlertid synes paragenesen ikke at svare hertil.

De sekundære mineraler findes baade ude i selve den brogede kobbermalm og blandt de gule pletters mineraler.

Kobberindigoen er ret fremtrædende. Den danner blandt andet de tidligere omtalte blaa pletter. Det viser sig ved undersøgelse med stor forstørrelse, at den altid breder sig ud over den brogede kobbermalm fra revner og sprækker i denne. Ganske ejendommeligt er det forøvrigt, at den meget tit har et udseende, der minder om isblomster. Dette er aabenbart ikke noget der blot er knyttet til udseendet. Et pulver udboret af en større plet kobberindigo gav ved røntgenundersøgelsen linier for broget kobbermalm. Dette synes at vise at kobberindigodannelsen væsentlig er foregaaet langs spalteflader i malmen.

Sammen med dette mineral finder man ved nærmere undersøgelse i hvert fald tre maaske fire andre blaalige mineraler. (Med lup kan man ved nøjere iagttagelse skelne de to af disse fra hinanden og fra kobberindigoen). Det drejer sig om flere forskellige former for kobberglans (se S & R). Kobberglans III er den mest fremtrædende ved sin kraftige farve, der ligger et sted mellem de to farver, som kobberindigo antager mellem =N i diagonalstillingerne. Den lyseste af disse farver svarer iøvrigt ganske godt til farven for kobberglans I og II, som sikkert begge findes i prøven, hvilket det dog ikke har været mig muligt at konstatere med sikkerhed. Endelig findes den fjerde varietet af kobberglans, den saakaldte rosagraa, i ret stor mængde. Den er let kendelig paa sin kraftige og karakteristiske anisotropi. Den danner flere steder myrmekitiske sammenvoksninger med broget kobbermalm. I disse sammenvoksninger ser det iøvrigt ud til, at det er den brogede kobbermalm, der har fortrængt kobberglansen, idet man undertiden kan finde lameller i kobberglansen, der fortsættes i flere af de ormelignende dannelser.

Til de sekundære mineraler maa endvidere høre to mineraler, som fandtes liggende i intim kontakt med limonit, malakit m. m. grænsende op til en gul plet. I disse to mineraler ligger enkelte korn af vismut, dog ikke i direkte berøring med dem, men med nogle halvgennemskinnelige mineraler som mellemlag; dette kunde tyde paa,

at det drejer sig om mineraler, der er dannet ved sekundær omdannelse af de gule pletters mineraler.

Det ene af mineralerne, 16, er hvidt med en farve, der ligger mellem farverne for cosalit (?) og vismutglans. Haardheden er omtrent som vismutglansens, og mineralet er anisotropt. Mellem +N har det i diagonalstillingerne en lysere graa og en mat graablaa farve.

Det andet mineral, 17, er graat. Det danner lasede og lappede grænser til 16, i hvilket der ogsaa ligger en mængde smaa øer af det graa mineral. Muligheden for, at det graa mineral har fortrængt det hvide, foreligger. Det graa fortrænges da igen af de forskellige ikke opake mineraler, det findes sammen med. Farven er ikke meget forskellig fra vismutsulfidets, det er en ubetydelighed mørkere. Mineralet er af samme haardhed som 16. Det er meget kraftigt anisotropt. Mellem +N lyser det fire gange op med en gyldenbrun farve, to gange stærkere og to gange svagere.

Den væsentligste grund til, at det ikke har været muligt at bestemme de ovennævnte mineraler, er som sagt, at de forekommer i saa smaa mængder. Imidlertid viser den kemiske sammensætning, at der er mulighed for ret komplicerede kombinationer (Ag, Bi, Co, Ni, Pb, Zn, Cu, Fe, Mn, Ti, V, S). For de fleste af de mineraler, der kan være tale om, gælder det, at de er sulfider af flere af disse metaller, og hvad der er vigtigt i denne forbindelse er, at metallerne ofte helt eller delvis kan erstatte hverandre. Dette kan undertiden medføre, at farven og anisotropieffekterne ændres. Molekyler med egenfarve vil i passende mængde udmærket kunne influere paa de ofte meget sarte farvenuancer, ligesom anisotrope molekyler i et gitter kan spille en vis rolle for hele krystallens anisotropi. Iøvrigt gælder det for mange af disse sammensatte vismutsulfider — efter S & R —, at de endnu ikke er videre godt kendte. Alt i alt kan man ikke udelukke muligheden af nye mineraler, og kun en undersøgelse paa selve lokaliteten (saa upræcist angivet som Kangerdluarsukfjorden, der er 25 km lang) kan afgøre, om det vil være muligt at faa de nu ubestemmelige mineraler nøjere undersøgt.

LITTERATUR

- O. B. BØGGILD: Mineralogia Groenlandica; Medd. om Grøn. 32, København 1905.
 R. BØGVAD: Magnetkis fra Ivigtut; Medd. fra D. G. F. X, S. 115; København 1942.
 P. RAMDOHR og O. ÖDMAN: Valeriit. Geol. Fören. Förh. Stockholm 1932.
 SCHNEIDERHÖHN und RAMDOHR: Lehrbuch der Erzmikroskopie, Bd. II, Berlin 1931.
 K. J. V. STEENSTRUP: Om de kulførende Dannelser i Nordgrønland, København 1874.