

Kobberforekomstene på Straumsheia.

AV

HENRICH NEUMANN

Med 5 tekstfigurer.

Historikk.

Presten Rejerus Gjellebøl til Valle prestegjeld skriver i 1780 i sin «Beskrivelse over Sætersdalen» at en kjøpmann fra Kristiansand ved navn Peder Linde 100 år tidligere, altså omkring 1680, hadde funnet «nogle Bjerge 2 Mile fra en Gaard ved Navn Strømme i Hyllestad Sogn paa de store Heder eller Udmarker som syntes at indeholde meget rige Sølvterser». Peder Linde bygget to store stemmer i et vann for å lede vannet derfra til gården Strømme hvor han anla smelteovn, bygget flere hus og «opgrov en stor Hoben Malm». Det berettes videre at arbeidet ble nedlagt «av Frygt for at omtalte Sølvbjerg vilde tage sin Gang under den omtalte Sø som er 1 Miil lang». Vannet som Peder Linde demmet opp er Mjåvatn i hvis østende der den dag i dag er dam, slik at vannet får utløp vestover ned til gårdene Straume istedenfor å ha sitt naturlige utløp østover ut i Straumsfjorden. I Mjåvatns umiddelbare nærhet er der imidlertid ikke nå kjent noen forekomst som kan mistenkes for å forsvinne under vannets nivå. Selv om man ikke kan se helt bort fra muligheten av at en forekomst som ble drevet for nær 300 år siden, siden kan være fullstendig overgrodd og glemt — er det vel mer sannsynlig at Gjellebøl har vært feil underrettet, og at Peder Lindes drift foregikk på den forekomst som nå er kjent som Gamle gruve og som ligger umiddelbart vest for nordenden av Stavsvatn. Det fremgår ganske klart av Gjellebøls beretning at han ikke selv har vært på stedet men bygger sine angivelser på muntlige beretninger. Den grunn som Gjellebøl oppgir til nedleggelsen 100 år etter at

driften er stoppet tør vel også være noe sagnbetonet. Hvis det er Gamle gruve det dreier seg om foregikk driften ca. 30 m over Stavsvatns nivå, og der var ingen grunn til å nedlegge driften av engstelse for at forekomsten i sin tid skulle forsvinne under vannet. Det tør vel heller være sannsynlig at rikertsen, som Peder Linde drev på, tok slutt og at der derfor ikke var noen annen mulighet enn å nedlegge. En slik antagelse kan passe bra med at oberstløytnant C. von Koss, som også drev Åmdals kobberverk, omkring 1750 lot stedet undersøke av en stiger fra Kongsberg men fant at forekomsten ikke var drivverdig og opptok ingen prøvedrift.

Fra den gamle drift lå der endel rik kobbererts på stedet, og i 1823 bygget Ole Sangesand en smelteovn like ved gruen og formsmeltet en del av denne erts. Han utvant derved «et par kløver kobber».

Umiddelbart etterpå, i 1825, besøker professor Esmark Straumsheia og anvisningen blir mutet av ham. Det har ikke vært mulig å bringe på det rene hva han må ha foretatt av prøvedrift eller produksjon.

Ved Scheerers besøk i 1844 var konsul Reinhardt i Kristiansand eier av forekomsten. Gruvedrift foregikk da i Amalie gruve og Gamle gruve.

I 1845 var det dannet et nytt selskap «Setesdalens kobberverk» som i juli samme år fikk utmål på følgende gruver og skjerp i Straumsheia: Kong Oscars gruve, Amalie gruve, Gamle gruve, Kvævind gruve, Brattebrok skjerp. Verket bygget en smeltehytte på Åraksbø i Bygland, som ligger 22 km langs vintervei fra gruvene. Verket ble senere nedlagt etter 1850. Det berettes at man har hatt vanskeligheter med å smelte malmen.

Senere har Straumsheias gruver i mange år vært holdt under frist av Evje nikkelverk som foretok undersøkelsesarbeider i 1910. Det ble da foretatt ganske vidstrakt røskning og avgrøftning samt gruvemessige undersøkelsesarbeider i Gamle gruve og Amalie gruve. Resultatet var negativt.

Områdets geologi.

På Tellef Dahll og Theodor Kjerulfs kart over Kristiansands stift, utarbeidet i tiden 1858—1865, er der avsatt et suprakrustalfelt omkring den nordlige delen av Straumsfjorden og Mjåvatn. Feltet går igjen på senere oversiktskarter, men er ikke kommet med

på Hortedahl og Dons's kart av 1953. Tellef Dahlls observasjoner er imidlertid helt korrekte. Som vist på kartskissen fig. 2 består berggrunnen av kvartsitter og amfibolitter som stryker tilnærmet nord-syd og har et østlig fall. Bergartene er annenordens foldet, dette kan sees tydelig på flere steder, særlig pent i den steile skråning mot Straumfjorden like øst for det sted som er avsatt som Sollid på det gamle amtskartet. Området er gjennomført av forkastninger som stryker mellom øst og øst-nordøst. Disse preger landskapet ganske sterkt. På kartskissen fig. 2 har jeg avsatt to av dem. Det er ikke tvil om at en nøyaktig detaljkartlegning ville vise et meget større antall. Tellef Dahll har tegnet nordgrensen for sitt suprakrustalfelt ved Straumsfjorden. Jeg har imidlertid kunnet følge bergartene mange kilometer lenger mot nord, nemlig til Tømmervikvann, og med kikkert kan man se at bergartene fortsetter videre langt nordover. Strøkretningen peker så noenlunde mot kvartsitten ved Eidsborg, hvis sydlige begrensnig ikke er kjent, se fig. 1. Det er vel rimelig å anta at suprakrustalene kan følges kontinuerlig fra Eidsborg til Straumsheia og at Straumsheiafeltet således representerer den sydligste utløper av Telemarkformasjonen. Hvor langt sydover fra Straumsfjorden feltet fortsetter har jeg ikke hatt anledning til å undersøke.

Både kvartsittene og amfibolittene er gjennomvevet av ganger, eller større og mindre uregelmessige klumper, av granitiske bergarter, i stor utstrekning pegmatitter men oftest for finkornige til å fortjene en slik betegnelse. Dette er det ikke tatt hensyn til ved tegningen av kartskissen, og den er derfor i noen grad misvisende. Enkelte steder hvor det er avsatt kvartsitt er bergarten i den grad gjennomvevet av granitt at det i virkeligheten er meget mer granitt og pegmatitt på stedet enn det er kvartsitt. Man kan flere steder se at de granittiske bergartene, hva enten de nå opptrer i ganger eller klumper, gjennomskjærer suprakrustalene og at de derfor er yngre. De kan være av magmatisk eller metasomatisk opprinnelse. Hvis de er magmatiske skulle man vente at det enkelte kvartsittbånd vil svulme desto mer opp i bredden jo sterkere det er gjennomvevet med granitt. Hvis de er metasomatiske skulle man vente at kvartsittbåndets bredde i kartbildet er helt uavhengig av gjennomvevningsgraden. En detaljert undersøkelse av disse forhold ville være av vesentlig interesse og skulle være lett gjennomførbar når man nå i nærmeste fremtid får gode topografiske kart over området.

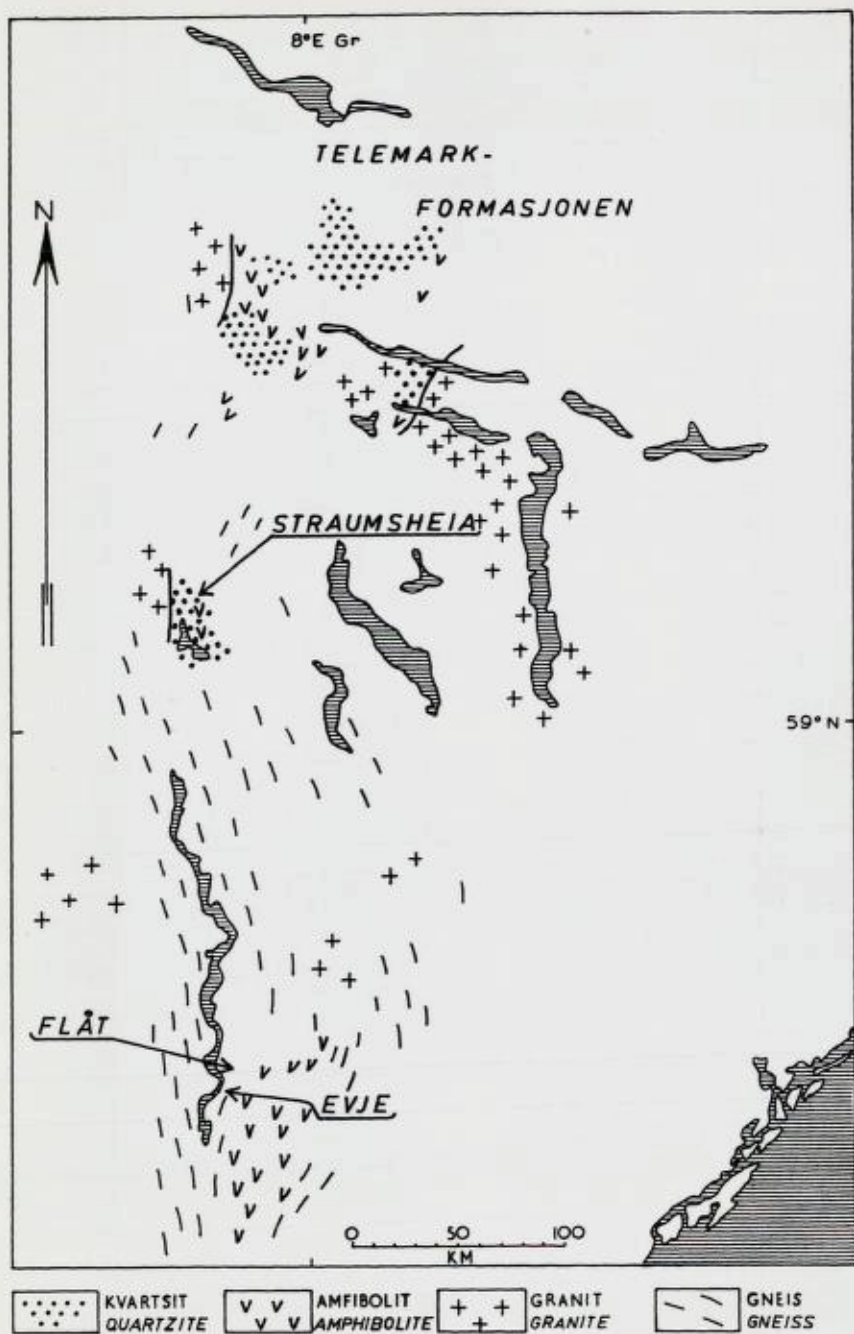


Fig. 1. Geologisk kart over Straumsheias omgivelser.
Geological map of the surroundings of Straumsheia.

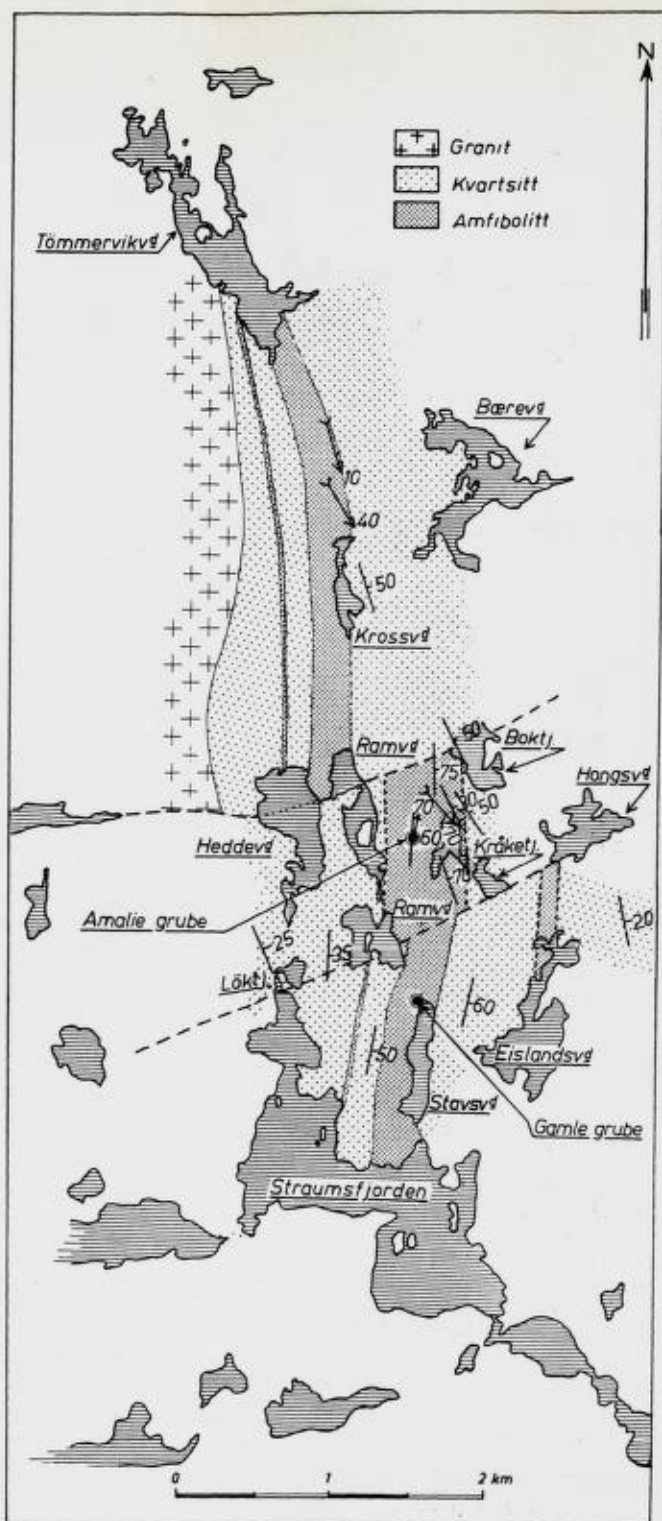


Fig. 2. Geologisk kart over Straumsheia, tegnet på grunnlag av flyfotografier.
 Geological map of Straumsheia.

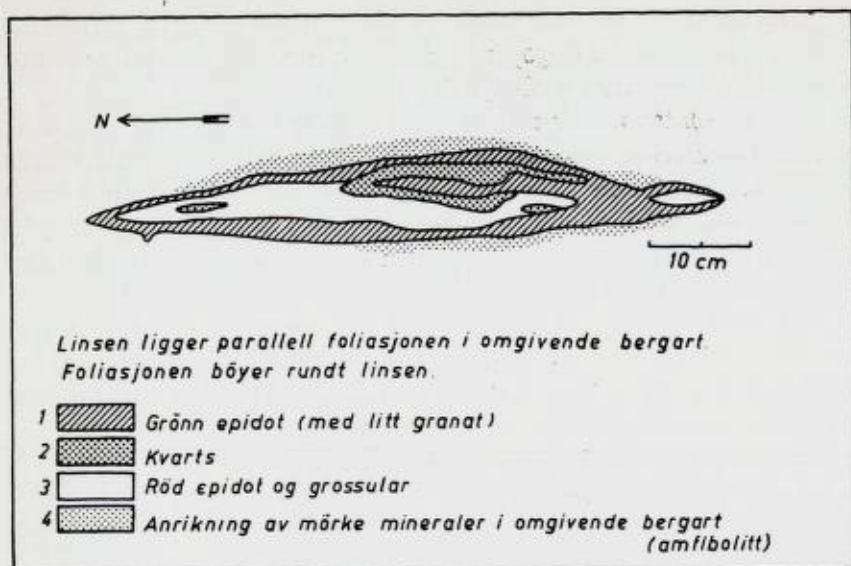


Fig. 3. Linse i amfibolitt. Gamle gruve.

Lens in amphibolite. 1. Green epidote (with some garnet). 2. Quartz. 3. Red epidote and grossularite. 4. Concentration of dark minerals in surrounding amphibolite.

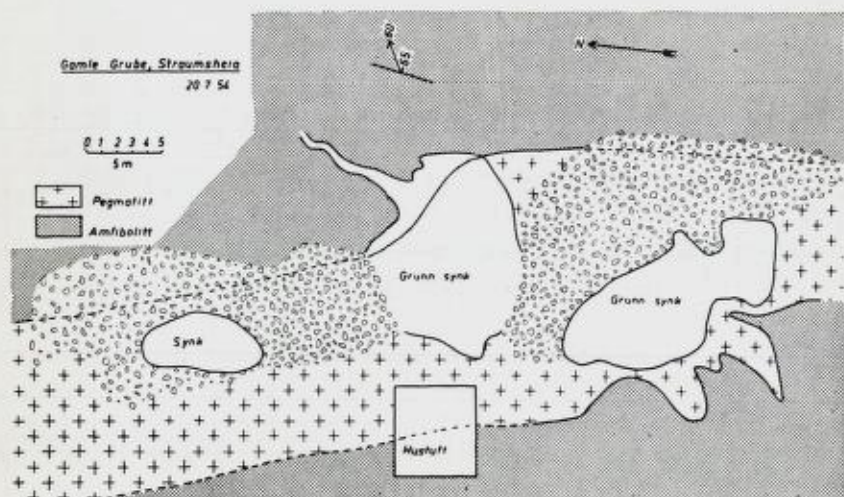


Fig. 4. Kartskisse av Gamle gruve.

Sketch map of Gamle grube («Old Mine»).

Kvartsittene er noe urene og deres tydelige parallellstruktur kommer av orienterte flogopitter samt noe jernerts, visstnok hematitt. Dessuten inneholder de ubetydelig feltspat.

Amfibolittene viser rett ofte en nydelig lineasjon på grunn av parallellorientering av hornblendenaalene. Lokalt, som ved Amalie gruve, kan bergarten bestå vesentlig av epidot og biotit uten hornblende. Dessuten inneholder den forholdsvis små mengder plagioklas av sammensetning $Ab_{73} An_{27}$ og ubetydelige mengder kalifeltspat og kvarts.

I amfibolittene sees flere steder, i nærheten av pegmatittene, små linser av nydannede mineraler. En slik linse i amfibolitten ved Gamle gruve er det vist en skisse av i fig. 3. Den har en ytre sone av grønn epidot, deretter en sone av kvarts, og en kjerne av rød epidot og grossular. Det er en tydelig anrikning av mørke mineraler i bergarten omkring linsen.

Forekomstene.

En svak impregnasjon med kobberglans forekommer flere steder i de granitiske bergarter og gir seg lett tilkjenne ved de grønne forvitningsfarger. Småskjerp finnes flere steder i feltet, men arbeide av noen betydning har vesentlig pågått på to steder, nemlig ved Gamle gruve og ved Amalie gruve.

Gamle gruve.

Brytningen har foregått i et grunt dagbrudd med ubetydelige avsynkningsarbeider på et par steder. I fig. 4 er det gitt en skisse av forekomsten. Pegmatitten, som det har vært drevet på, har meget uregelmessig begrensnings mot den omgivende amfibolit. Det er imidlertid ingen tvil om at pegmatitten gjennomskjærer amfibolitten og bare rent unntagelsesvis er grensen parallell med foliasjonen i amfibolitten.

I fast fjell er det ikke nå mulig å finne malm, og man må se seg godt om for å finne et og annet lite korn av kobberglans i pegmatit. Også på berghallene er malmstykker nærmest å betegne som en sjeldenhet. Å dømme etter eldre beretninger har malmen vært noe nær ren kobberglans funnet langs en eller flere horisontale slepper i pegmatitten. Mektigheten av disse horisontale malm-«legemer» har neppe noe steds overskredet 10 cm. I 1844 tok Th.

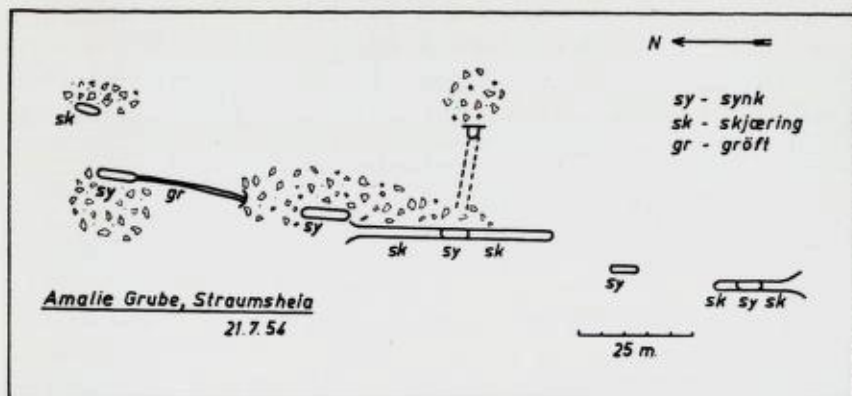


Fig. 5. Kartskisse av Amalie gruve.
Sketch map of Amalie mine.

Scheerer gjennomsnittsprøver av to ved Gamle gruve liggende malmhauger og fant i den ene 66,39 % kobber og i den annen 37,97 % kobber. (Den teoretiske sammensetning av ren kobberglans er 79,8 % Cu 20,2 % S). Kobberglansen fra Straumsheia er sølvholdig. Ifølge Helland skal professor Esmark ha funnet i ren kobberglans 22 lodd sølv i centneret, dvs. 0,69 % Ag i kobberglans hvilket er et ganske oppsiktsvekkende høyt sølvinnhold for dette mineral. Ifølge samme kilde ble der også konstatert gull i det av kobberglansen utvunne sølv.

Amalie gruve.

Amalie gruve ligger oppe på toppen av en liten nord-syd strykende omfibilitås. De kobberførende pegmatittganger har vært fulgt med grøfter og skjæringer over en lengde av ca. 200 meter, se fig. 5. Gangene har delvis vært avbygget ved drift i skjæringer, delvis ved synker av ganske anseelig dybde. Det er dessuten fra øst til midt i gruvefeltet anlagt en stoll som fortsetter i en slesesynek opp til en skjæring. De gamle skjæringer og grøfter er nå rent tilgrodd, og det er vanskelig å studere de geologiske forhold i detalj. Det synes imidlertid som det er 3 til 5 parallelle pegmatittganger som ligger stjert om stjert. I skjæringen øverst i slesesynten har den kobberførende pegmatittgang en maksimal bredde av 40 cm. Den stryker 10° øst for nord og faller 60° mot øst. Fallet blir slakere nedover

i slepesynken. Pegmatittgangen er parallelstruert med lange flate slirer av rik kobberglans impregnasjon.

Th. Scheerer undersøkte den gjennomsnittlige kobbergehalt i malm fra 4 forskjellige arbeidsplasser i Amalie gruve med følgende resultat:

Nr. 1.	8,89 %	kobber
» 2.	16,83 %	»
» 3.	24,43 %	»
» 4.	17,76 %	»

En gjennomsnittsprøve av avkastet fra håndskedingen viste en kobbergehalt på 6,5 % Cu.

Pegmatitten består hovedsakelig av feltspat med noe kvarts og høyst ubetydelig muskovit samt sparsomt granat. En del malmstykker fører også flusspat. Kobberet forekommer som kobberglans med noe broget kobber. Scheerer omtaler også som stor sjeldenhet velkrystallisert apatit av grønnlig til gråhvit farge. På et eneste sted på berghallen finnes i forholdsvis store mengder noen ganske karakteristiske stykker med mye grønn epidot, kvarts og karbonater og rett rikelig med flusspat, og med en noe sparsom kobberglansføring. Disse stykkene skriver seg antagelig fra en liten hydrotermal gang eller en hydrotermallinse uten særlig utbredelse.

Driften.

Det har vært ugjørlig å skaffe seg en fullstendig oversikt over gruvenes produksjon. Scheerer nevner at inntil november 1844 er der utvunnet 169 tonn malm fra Straumsheias gruver med et kobberinnhold på vel 30 tonn Cu. I disse tall er formentlig ikke resultatene fra tidligere perioders drift tatt med. Det lar seg ikke gjøre å skaffe rede i hva som er utvunnet av malm og kobber etter 1844, men nedleggelsen av verket ikke så svært lenge etter tyder ikke på storartede resultater. Det synes rimelig å anta at den samlede produksjon fra Straumheias gruver neppe overstiger 100 tonn Cu, og ikke under noen omstendighet noen få hundre tonn Cu.

Forekomstenes historie synes å vise at gruvene alltid har vært i en ubehagelig nærhet av drivverdighetsgrensen. Dette gjaldt i eldre tider da kobber i stor utstrekning ble utvunnet av meget rike småforekomster. Med den senere rivende utvikling av anrikningsteknikken er smågruver med rikmalm blitt ulønnsomme og det har funnet sted en total omlegning av kobberdriften til forekomster med

store mengder av relativt fattigere malm. Under de nåværende forhold er der ingen mulighet for lønnsom drift av Straumsheias gruver, selv om der skulle bli gjort nyfunn av malm av tilsvarende kvalitet til den som er drevet ut.

Mineralene.

Gangene består overveiende av plagioklas som i Gamle gruve har sammensetningen $Ab_{90}An_{10}$ og i Amalie gruve $Ab_{80}An_{20}$, kalifeltspat finnes i meget sparsomme mengder. Det nest alminneligste mineral er kvarts, glimmer er av underordnet betydning. Glimmermineraller er biotit i Amalie gruve, mens den av Scheerer omtalte «grønne glimmer» er karakteristisk for Gamle gruve. Den «grønne glimmer» viser seg ved nærmere undersøkelse å være en muskovit som er nesten i sin helhet omvandlet til klorit som er optisk negativ med lav dobbeltbrytning og $n \sim 1,600$. Kloriten er etter Winchell's nomenklatur en delessit.

Granat og magnetit er alminnelige accessoriske mineraler på begge forekomster. Granaten er etter utseendet å dømme en vanlig manganrik pegmatitgranat. Grønlig til gråhvit apatit i vakre krystaller fra Amalie gruve omtales av Scheerer som en stor sjeldenhet. Den gule beryl i Gamle gruve må være alminneligere enn Scheerer gir uttrykk for da jeg fant flere vakre krystaller på opptil 5 cm lengde under mitt opphold på Straumsheia i 1954. I et enkelt stykke på berghallen i Gamle gruve ble det funnet et sterkt gult mineral med diamantglans i sprekker i plagioklas ca. 1 mm vide og 1 cm lange. Et røntgenpulverdiagram viser at mineralet er brookit. Brookit er ikke tidligere funnet i Norge.

Kobbermineralene er kobberglans og broget kobber av hvilke det første opptrer i uten sammenligning størst mengde. Av sekundære kobbermineraller er det funnet malakit og chrysocoll.

Ved kvalitativ kjemisk analyse påviste Scheerer i 1844 uran og niob i et sort mineral fra Gamle gruve, og diagnostiserte mineralet forsøksvis som uranniobit. En røntgenundersøkelse (røntgenpulverdiagram) av det sorte, radioaktive mineral i Scheerers originalstykker som finnes på Geologisk Museum, viser at mineralet er uraninit. Det må derfor enten ha vært et niobholdig pegmatitmineral tilstede sammen med uraniniten i det av Scheerer benyttede (og oppbrukte) analysemateriale, eller det må være begått en analytisk feil. Da det ikke har vært mulig å påvise noe niobmineral hverken i Scheerers ori-

ginale stykker eller i annet materiale fra Straumsheia er det vel sannsynlig at den sistnevnte forklaring er den riktige på tross av Scheerers anerkjent eminente dyktighet som analytiker. Uraninitten opptrer meget sparsomt, Gamle gruves berghaller, synker, skjæringer og blotninger ble gått omhyggelig over med en Geigerteller velvilligst utlånt av Norges Geologiske Undersøkelse, og radioaktiviteten funnet å være lavere enn for den gjennomsnittlige syd-norske pegmatitgang. I Amalie gruve kunne det overhodet ikke påvises noen radioaktivitet høyere enn i de omgivende bergarter. Av sekundære uranmineraller er det funnet kasolit og et uidentifisert gulgrønt mineral i Gamle gruve. Kasoliten er identifisert ved sitt røntgendiagram som er identisk med diagrammet av kasolit fra typelokaliteten. Det uidentifiserte mineral er for finkornet til detaljert optisk undersøkelse, men alle indekser ligger over 1,644 og under 1,670. Den gir samme røntgendiagram som «uranotilen» fra Palermo Mine, New Hampshire. Ingen av disse mineraler er tidligere påvist i Norge, men vil antagelig vise seg å forekomme også andre steder når våre uranokkere og gummiter blir nærmere undersøkt.

Tillegg: Cyprin.

Th. Kjerulf skriver i 1879 i Udsigt over det sydlige Norges geologi, s. 249 under Strømsheien gruber: «Herfra kjendes cyprin, flusspat, uranniobit». Scheerer nevner ikke cyprinen i sin avhandling av 1844, og mineralet er ikke nevnt i Tellef Dahlls dagbok fra hans besøk ved gruvene i 1863. I Geologisk Museum finnes at ganske stort materiale av cyprin fra Straumsheia. Cyprinen (enakset negativ, $\omega = 1.700 \pm 0.002$) forekommer sammen med rikelig fiolett flusspat, og stykkene viser tydelig foliasjon. På etikettene er det ikke angitt noen nøyaktigere lokalitet enn «Strømsheien» (som er et område på mange titusen mål), og det er ingen opplysninger om hvem som har samlet materialet eller når det ble samlet. På grunnlag av ovenstående er det rimelig å anta at cyprinen ble funnet i tiden mellom Dahlls befaring i 1863 og Kjerulfs utgivelse av «Udsigten» i 1879. Min reise til Straumsheia sommeren 1954 var først og fremst foranlediget av et ønske om nærmere å studere cyprinens forekomstmåte, det ble imidlertid ikke funnet spor av cyprin hverken på Amalie gruves eller Gamle gruves berghaller. Det eneste holdepunkt man har for at cyprinen skulle være funnet i en av Straumsheias gruver er Kjerulfs ovenfor siterte bemerkning i «Udsigten», stykkene

på Geologisk Museum er tildels begrodd med forlengst inntørket og bortsmuldrende mose og er åpenbart tatt fra en blotning i dagen og ikke fra en grubesynk eller stoll. Det synes nærliggende å anta at cyprinen er genetisk beslektet med de nydannede minerallinser som er beskrevet på s. 24 og tegnet i fig. 3 og med de epidot-fluspat stykker som finnes på Amalie gruves berghall som nevnt på s. 26. Hvadenten cyprinen er funnet langt fra gruvene eller i en av disses umiddelbare nærhet tilhører den i et hvert fall ikke den pegmatitiske mineralparagenese som har gitt grunnlag for kobberdriften på Straumsheia.

Summary:

The copper deposits in Straumsheia.

The deposits have been known for more than 250 years, and have been worked off and on during that period of time with no great success. The total production has probably not been more than one hundred tons of copper. As shown in figs. 1 and 2 they are situated in an area consisting of supracrustal rocks which are probably an extension of the Telemark formation found to the north. The supracrustal rocks, quartzites and amphibolites, contain very numerous irregular lumps and dykes of granite and pegmatite.

Pegmatites have been mined for copper in Amalie gruve and Gamle gruve. The following minerals have been found: Plagioclase ($An_{10}-An_{20}$), quartz, (potash feldspar), biotite (Amalie), delessite (Gamle gruve), garnet, magnetite, apatite (Amalie), yellow beryl (Gamle gruve), brookite (Gamle gruve), epidote (Amalie), fluorite (Amalie), chalcocite, bornite, malachite, chrysocolla, uraninite (Gamle gruve), kasolite (Gamle gruve), uranotil (Gamle gruve).

The origin of the cyprin (green vesuvianite) from Straumsheia is uncertain, it does not belong to the paragenesis of the cupriferous pegmatites.

Brookite and kasolite are new species for Norway.

Litteratur.

- Dahll, Tellef. Dagbog 1863. NGU's arkiv.
Gjellebøl, Rejerus. Beskrivelse over Sætersdalen. 1780.
Helland, Amund. Norges Land og Folk. IX Nedenes Amt. Kristiania 1904.
Kjerulf, Theodor. Udsigt over det sydlige Norges Geologi. Christiania 1879.
Scheerer, C. J. A. Theodor. Resultater af en mineralogisk Reise i Tellemarken 1844. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, IV, p. 405, 1845.