



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3774	Intern Journal nr 466/80 VB	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Feøy nikkelgruve				
Forfatter Rosenlund, A. L.		Dato 19	Bedrift	
Kommune Karmøy	Fylke Rogaland	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 11131	1: 250 000 kartblad
Fagområde Historisk Geologi	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Ni			
Sammendrag				

Jun 466/80 VB
22/10-80
OV 3774

Grubens beliggenhet og historie.

Fæø grube er beliggende nordligst paa Ulvøen, 7—8 km. VSV. fra Haugesund klods ved et trangt sund mellem Ulvøen og Fæøen (se fig. 1). Der er god havn like ved gruben.

Forekomsten blev fundet rent tilfældig i 1895 under utdypningen av det netop nævnte sund.

Anvisningen mutedes av et konsortium i Haugesund, som paabegyndte forsøksdrift. Paa vestsiden av sundet gik man ned med en 6 m. dyp synk og fra bunden av denne fortsatte man med et østligt tverslag ind paa forekomsten. I en avstand av 4 m. fra synken blev malmen paatruffet og ved fortsættelsen av tverslaget viste den horisontale bredde sig at være 3 m.

Forsøksarbeidet var lagt altfor nær sjøen og arbeidet maatte forlates paa grund av for stor vandtilgang.

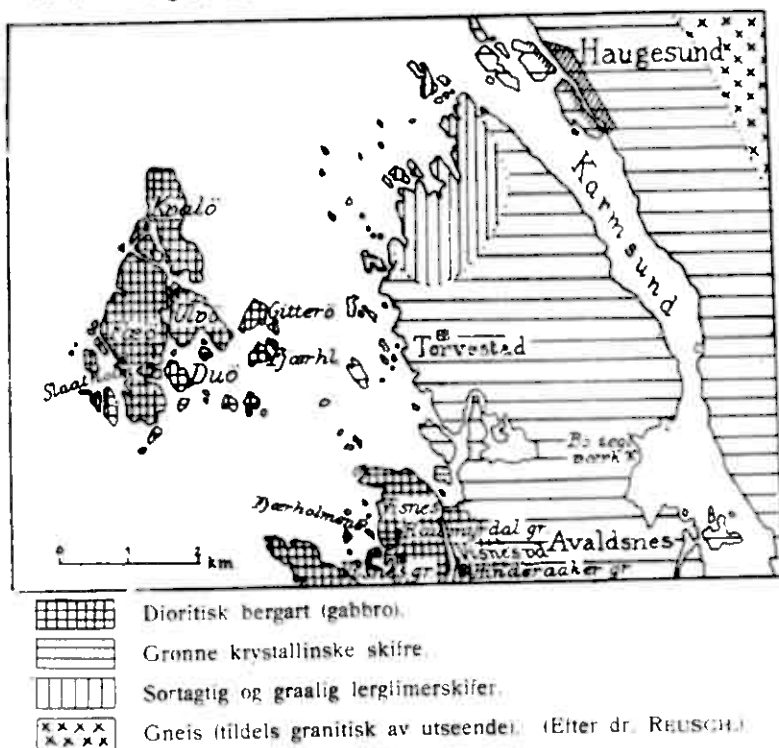
Man gik saa igang med at anlægge en lodskakt paa sundets østside i ca. 11 m.'s avstand fra dette og i en højde av 9 m. over havets nivaa.

I 1896 — i midten av aaret — hadde lodskakten naaet et dyp av 43 m.

I 35 m.'s dyp førte man ind et vestlig tverslag, som traf malmen ca. 6 m. fra skakten, men malmen hadde her liten mægtighet. Ved at opfare malmen med en nordgaaende feltort tiltok mægtigheten pludselig ca. 5 m. fra tverslaget.

Feltorten blev fortsat og da den var inddrevet 24 m. havde man fremdeles malmen i stoff med en mægtighed paa $4\frac{1}{2}$ m.

Arbeidet blev avsluttet her, da man visste at havbunden var temmelig nær.



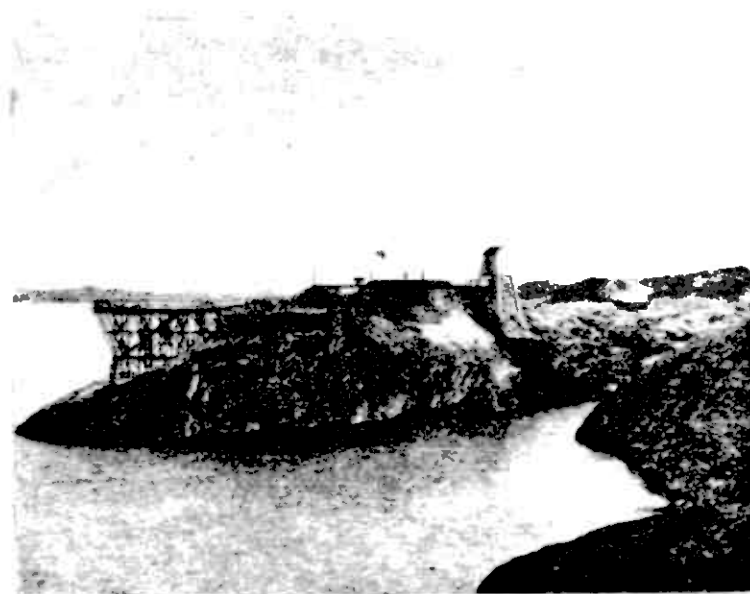
Malmens maksimale bredde paa den opfarede strækning hadde været 7 m.

Feltorten blev ogsaa drevet sydover; men malmen var her meget smal.

Fra midten av 1896 til midten av 1898 fandt bare en indskrænket drift sted.

Skakten var imidlertid ført ned til et dyp av 53 m.

Skakten træffer forekomsten i 50 meters dyp. I en nordgaaende feltort herfra var malmen i en længde av 24 m. ikke over 1 m. bred, derefter videt den sig pludselig ut til en horisontalbredde paa omkring 6 m.



Fæø grube

Fra nordenden av feltorten paa 50 m. nivaet blev avsynket først til 60 m.'s dyp og derpaa drevet 30 m. feltort nordover.

Avsynkningen forsattes videre ned til 64 m. niva, hvor malmen blev opfaret i hele sin brytværdige længde (ca. 25 m.).

Alt det arbejde, som er omtalt ovenfor, blev utført av det før nævnte Haugesundskonsortium.

I 1910 blev driften gjenoptat av A/S Evje Nikkelverk efter at ha ligget nede siden 1901.

Den gjenstaaende malm over 60 m. nivaæet blev uttat. For at sikre gruben blev der dog gjensat et parti fra ca. 30 m. dyp og op til havbunden. Den virkelige høide av dette



Anlæget i dagen. F   grube.

parti er 12—15 m. og det indeholder 3500—4500 t. malm. Desuten gjenstaar der endel malm under den nævnte malm og ut i det „felth gende“.

Lodskakten blev neddrevet til 68 m. dyp og i en dybde av 64 m. blev der ført en ort fra skakten ind til den p a dette nivå allerede tidligere anlagte feltort.

Omtrent p a det sted hvor disse stødte sammen (ved sydbegr nsningen av malmen) drev man ned en sl psynk.

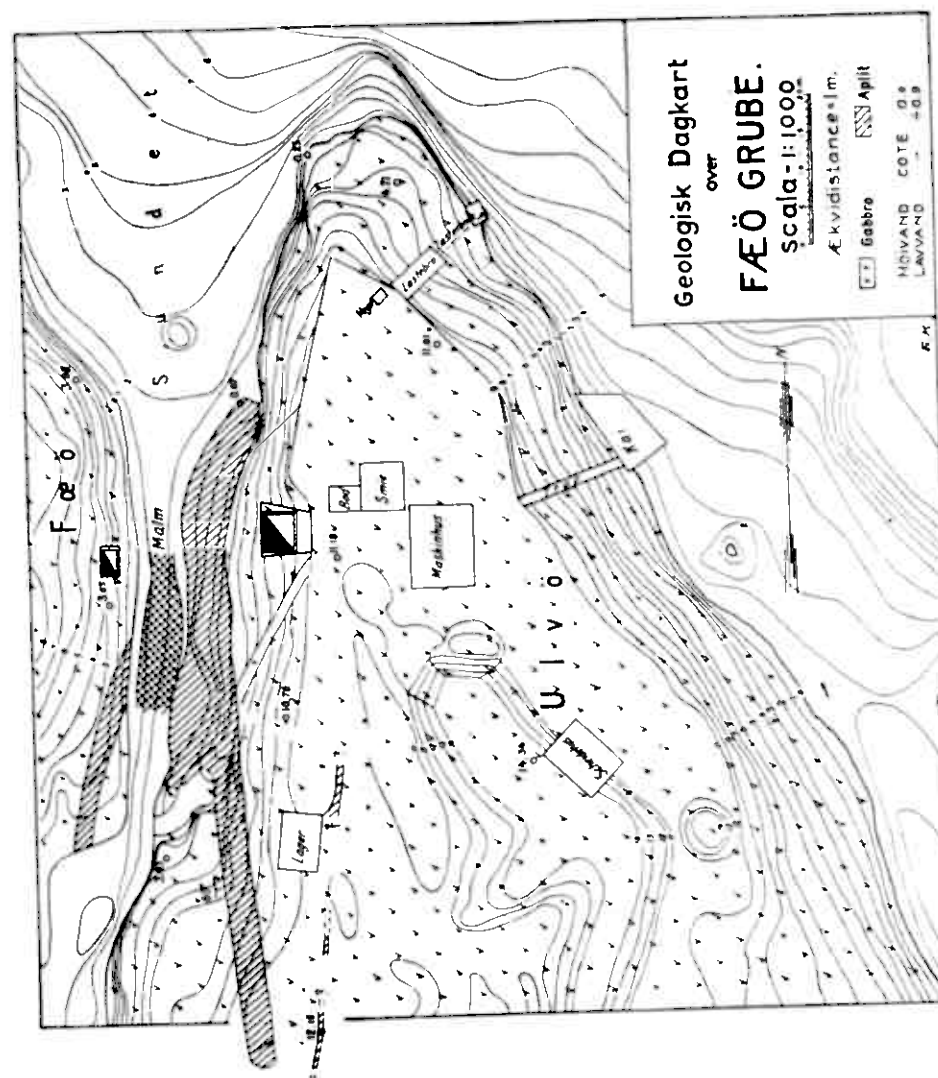


FIG. 2

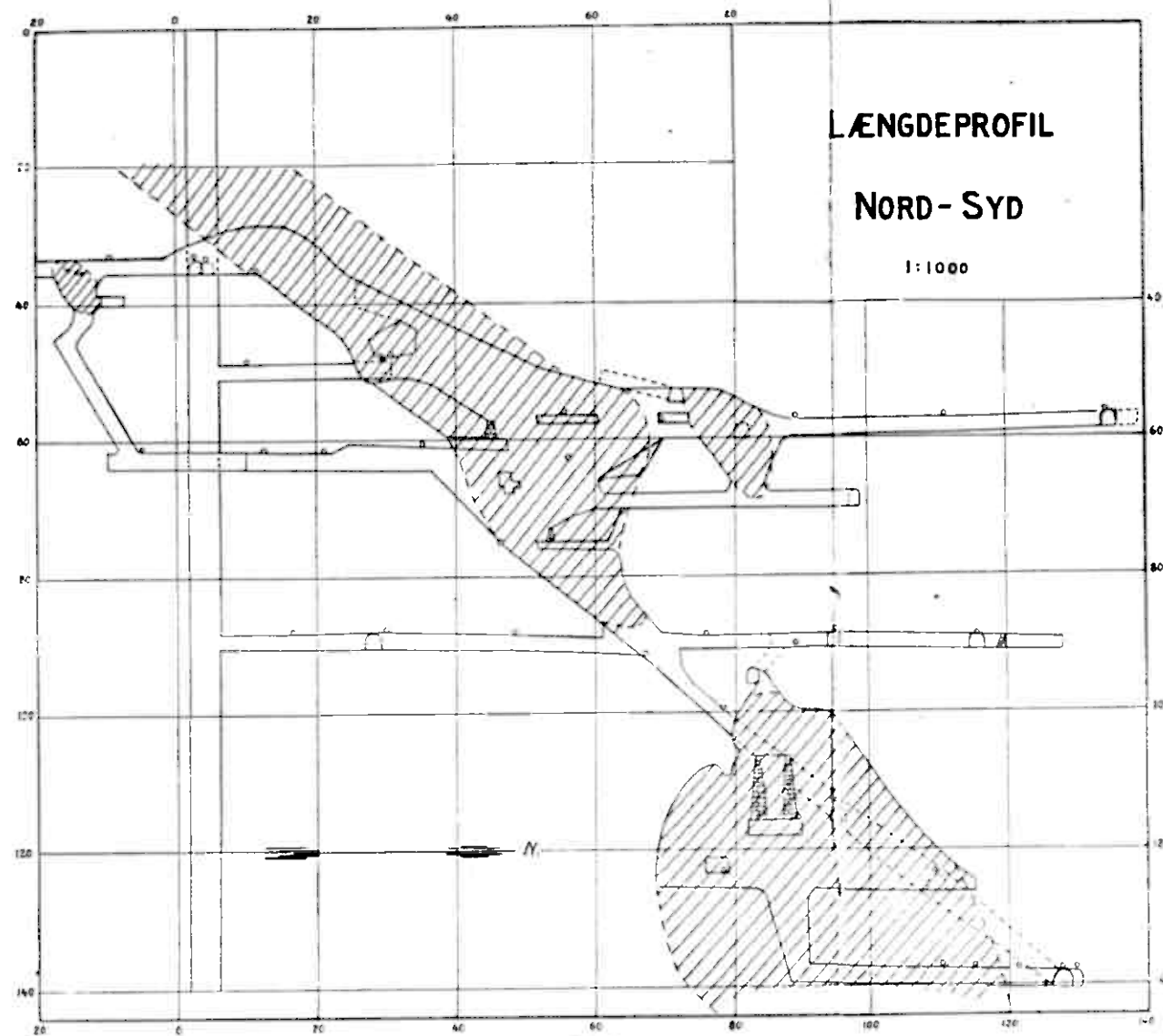


Fig. 3.

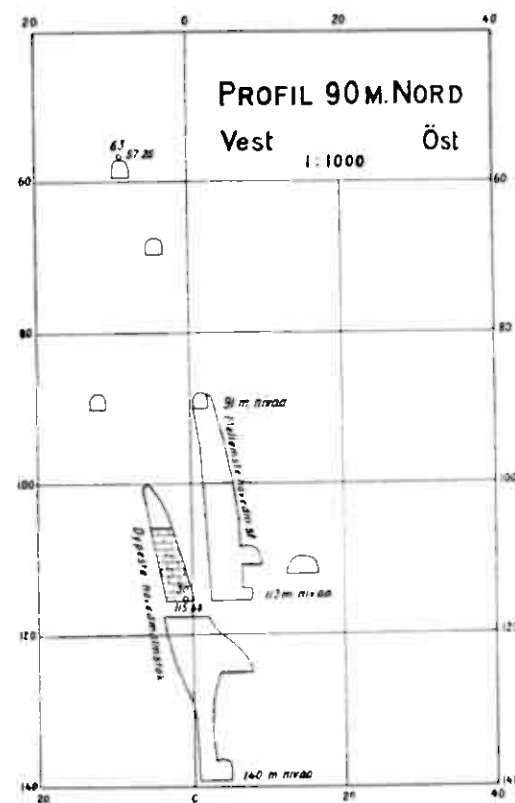


Fig. 4.

som fulgte malmens (øverste hovedlinse, se senere) søndre feltstupningsbegrænsning og den førtes ned til et dyp av 94 m.

Nivaaer blev anlagt i 70 og 91 m.'s dyp.

Fra 94 m. dyp og til 117 m. dyp fortsattes slæpsynken; men med forandret retning og fald (paa grund av forandrede malmforholde). I 117 m. dyp blev et nyt nivåa anlagt og resten av malmen mellem dette og 91 m. nivaaet blev udtat.

Derpaa blev slæpsynken drevet i sin oprindelige retning fra 94 og videre til 117, 127 og 140 m. nivaaet.

Nu er al malm — med undtagelse av ca. 1000 t. — utstrosset ned til 140 m. nivaaet.

Senere er lodskakten ført ned til dette nivåa.

Her er kun omhandlet de utførte arbeider i store hovedtræk. Der er ogsaa utført en hel del undersøkelsesarbeide, som det ikke har nogen interesse at omtale her.

Man er nu¹ igang med opfaring under 140 m. nivaaet. Ingen malmproduktion finder sted.

Geologiske forhold i dagen.

I store træk er de geologiske forhold utredet av dr. REUSCH i arbeidet „Bømmeløen og Karmøen“ 1888. Ifølge dette bestaar den lille øgruppe av „dioritisk bergart“ tilhørende og som en fortsættelse av det mægtige belte, der strækker sig over midten av Karmøen i nordvestlig retning.

Under mikroskopet viser bergarten sig at bestaa av plagioklas og hornblende som hovedbestanddele, desuten har epidot og klorit været iagttat.

Den „dioritiske bergart“ antas at repræsentere en omvandlet gabbro. Kornstørrelsen hos bergarten veksler og

¹ I begyndeisen av 1921.

man finder ofte kiskorn og svak kisimpregnation, men optrædende meget uregelmæssig.

Paa den lille halvø hvor gruben ligger er gabbroen dels middelskornig og dels finkornig. Den middelskornige type er karakteriseret ved relativt mere feltspat end den anden type.

Foruten gabbro optræder der i grubens nærhet en anden bergart, som sees avsat paa den geologiske skisse¹ som gangformige eller slireformede dannelser like i nærheten av skakten.

Denne bergart er ogsaa nævnt av REUSCH, som kalder den „en graa kvartsitisk bergart.“ Den samme bergart er ogsaa omtalt av VOGT i arbeidet „Om nikkel“ 1902.

VOGT kalder den her en kvartsdiorit. Bergarten er finkornig til tæet og av farve mørkegraa.

Av præparater viser det sig, at bergarten væsenlig holder kvarts og dertil jevnlig lidt feltspat og hornblende. Lidt utbleket biotit har jeg ogsaa fundet.

Bergarten er altsaa en aplit.

Gabbroen er kjendetegnet ved en utpræget presning, saaledes at den overalt optræder med en mere og mindre tydelig antydning til skifrihet. De fleste steder kan man bestemme baade strøk og fald hos bergarten. Strøket er NNV lig med forholdsvis steilt fald mot ØNO.

Efter et bestemt strøk er presningen eller forskifringen mere fremtrædende end vanlig. Dette er saaledes tilfældet paa vestsiden av den lille halvø ved Fæø grube (se fig. 2). Som man ser er der mellem Fæø og Ulvø et ganske smalt sund (baatsundet). Malmen trær frem i dagen langs dette sund som falder sammen med retningen for en *svakhetssone* (forskifringssone) i gabbroen.

¹ Se fig. 2.

Almindelige geologiske forhold i gruben.

Nede i gruben finder man igjen de samme to bergarter som i dagen.

Først her kan man se i hvor sterk grad gabbroen er omvandlet i selve opskifringssonen.

Samtidig er den gjennomsat av slepper, gaaende nogenlunde paralel sonens lengderetning. Langs disse slepper er gabbroen sterkest forskifret og omvandlet (kloritisert).

Denne skifergabbro har derfor ogsaa tidligere været oppfattet som en virkelig skifer. Saaledes omtales den i bergmester etterretningerne for 1896 som „skiferpartier“ liggende i diorit (gabbro).

Opskifringssonen maa betragtes som en svakhetssone efter hvilken der har fundet en glidning sted. En saadan glidning eller forskyvning forklarer den sterke omvandling og kloritisering av gabbroen langs sonens slepper.

Omvandlingen avtar paafaldende pludselig saasnaar man kommer utenfor sonen.

Apliten optrær stadig nede i gruben snart i det hængende og snart i det liggende for malmen og som oftest tæt ved malmen.

Beskrivelse av malmens optræden i Fæø grube.

Forekomsten bestaar av flere stokformede eller linseformede malme.

Den malm, som grubedriften blev anlagt paa og som gaar op i dagen var stokformig. Den maksimale horisontale længde var henimot 30 m. og bredden horisontalt var jevnlig 5 à 6 m. Længere nede avtok bredden, saaledes var gennemsnitsbredden i 60 m. nivaaet 3,5 m.

Strøket hos denne malm var ret NS og faldet 65 à 70° mot øst. Feltstupningen eller dragningen var ca. 40° mot nord.

Malmen endte pludselig paa vel 85 m. dyp. Bredden var ca. 6 m. et par m. over der hvor malmen slutter. Længden derimot var avtat betydelig og var ikke stort mere end bredden.

Som enslags fortsættelse av denne malm fandt man en smal utgreining paa en østlig sideslepp tæt ved.

Ved den senere utstrossning viste dette sig at være en malmlinse med ubetydelige dimensioner. Den maksimale horisontalbredde var 2 à 3 m. og linsen kilte ut i et dyp av 94 m.

Da denne malm var utstrosset saa det temmelig haabløst ut med hensyn til malmføringen paa dypet.

Malmens pludselige ophør kunde tyde paa en forkastning; men det var ikke muligt at kunne paavise nogen saadan.

Imidlertid fulgte man paa nivaa 91 med en nordlig ort den slepp som gik i fortsættelse av hovedmalmen. En lignende slepp, men liggende et par m. østenfor gik ut fra „forgreningsmalmen“. Vel 10 m. ind i orten fandt man paa den sidste toppen av en ny linse. Den malm, som var synlig her hadde en længde paa ca. 1/2 m. og bredden var ca. 10 cm. Da malmen blev fundet var man ikke klar over, at man her hadde toppen av en ny linse for sig.

Mot dypet tiltok baade længde og bredde; men den største længde og bredde som opnaaddes var dog bare henholdsvis ca. 9 m. og 3 à 4 m. og malmmengden utgjorde idethele kun 5 à 600 t.

Denne linse sluttet paa et dyp av 117 m. hvor den endte paa samme maate som den øverste malm nemlig som en rund malmstok.

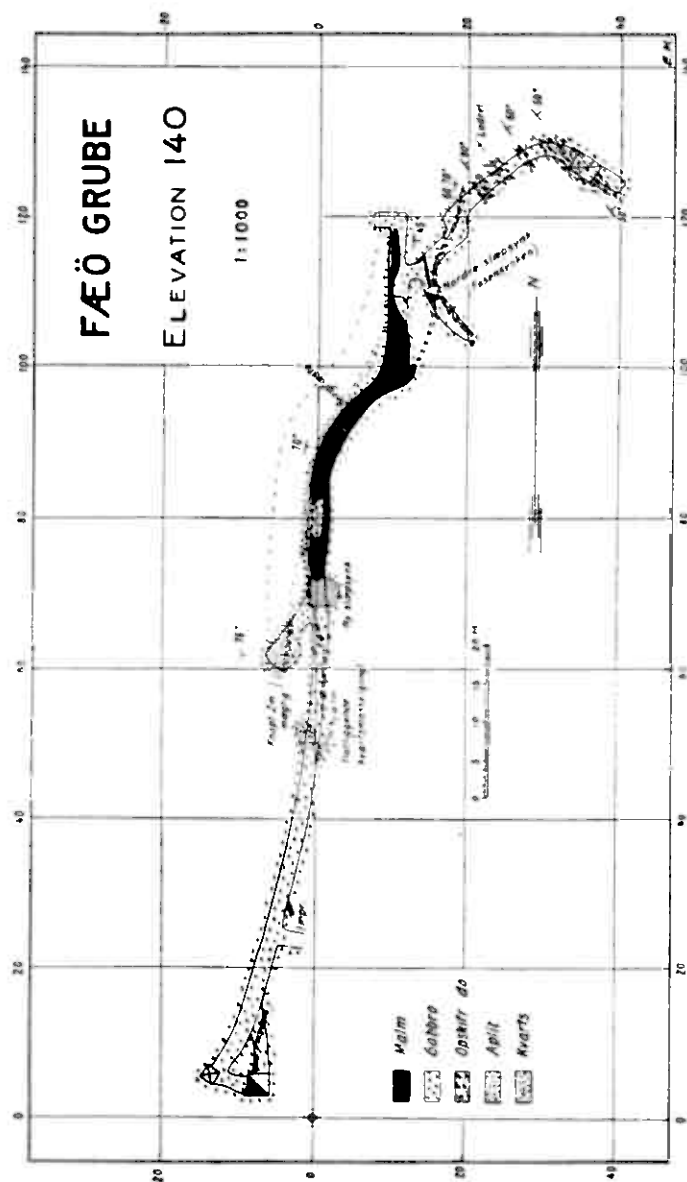


Fig. 5.

Ca. 10 m. nordenfor det sted hvor malmen sluttet paa 117 m. nivaa gik man ind med et vestligt tverslag og overskar efter en ganske kort inddrift 3,5 m. malm. Malmen blev opfaret og viste sig i nivaaet at ha en længde paa 28 m. med utspidsning i begge ender; største bredde var 4 m. Malmarealet blev beregnet til vel 60 m.².

Ved den senere utstrossning av denne malm viste den sig at være helt adskilt fra den man tidligere hadde strosset ut til 117 m. dypet.

Av tverprofilet vest-øst, 90 m. nord fremgaar det hvordan de to malme har ligget i forhold til hinanden (se fig. 4). I 117 m. nivaaet hvor de ligger temmelig nær hinanden var de kun adskilt ved et graafjeldslag av 1 à 1½ m. tykkelse.

Den malm som sidst blev fundet paa 117 m. nivaaet er den samme som man nu arbeider paa. Den fremtrær som en typisk linse. I 127 m. nivaaet var længden 46 à 47 m. og største horisontale bredde 7 à 7,5 m. Dimensionerne i 117 m. nivaaet er tidligere angit. I 140 m. nivaaet er længden ca. 47 m. og jeg skulde anta, at man her er adskillig under linsens midtparti, saa man videre nedover maa regne med avtagende dimensioner baade i længde og bredde.

Av det geologiske kart (se fig. 5) sees hvordan malmen optrær paa 140 m. nivaaet.

Den nuværende malm avviker fra den hvorpaa gruben blev anlagt baade i strøk og fald, derimot ser det ut som feltstupningen fra 140 og nedover skal bli nogenlunde den samme som tidligere.

Av tverprofilet fremgaar at faldet er steilt, ca. 80° mot øst; faldet er dog slakere i nordre del av malmen paa grund av en markeret opbulning i liggen.

Strøket er NNØ—SSV lig.

Paa nivåa 140 har man ved nordenden av, og ca. 4 m. østenfor den kjendte malm paatruffet toppen av en ny linse (se fig. 5).

Længden er dog foreløbig bare ca. 10 m. med en gjennomsnittlig bredde paa ca. $\frac{1}{2}$ m.

I korthed kan malmens optræden i Fæø grube resumeres saaledes:

Hovedmassen av den malm, som hittil er tat ut har man fundet i tre hovedlinser. Den øverste av disse sluttet i 85 m. dyp. Mellem denne og den nederste, som man nu arbeider paa, laa den tredje og betydelig mindre linse noget østenfor de to førstnævnte.

Den mellemliggende linse strakte sig fra 91 til 117 m. nivåaet.

Den nederste linse gaar op til nivåa 100 og nedover har man den fremdeles paa nivåa 157, som hittil er det største dyp som er naaet.

Foruten de malmlinser, som hittil er omtalt, har man ogsaa paavist to smaa linser i storkretningen nord og syd for den øverste hovedlinse. Disse linser er ogsaa indlagt paa længdeprofilen.¹ Den ene — med en maksimal mægtighet paa 2 m. — sees paa 35 m. nivåaet vel 20 m. søndenfor hovedmalmen og den anden (med en maksimal mæg-

¹ Her er indlagt øverste og nederste hovedlinse, men ikke den mellemliggende.

tighet paa 3 m.) mellem 60 og 70 m. nivåaet 5 à 10 m. nordenfor hovedstokken.

Disse smaalinser ligger ikke isolert, som indtegningen paa længdeprofilen kan gi indtryk av; de er direkte sammenhængende med hovedlinsen ved smale malmag.

Det kan dog være vanskelig at følge disse smale malme paa grund av, at de har et kroket forløp. Dette var saaledes tilfældet med forbindelsen mellem hovedlinsen og den lille nordre linse paa 60 m. nivåaet. Se fig. 6.

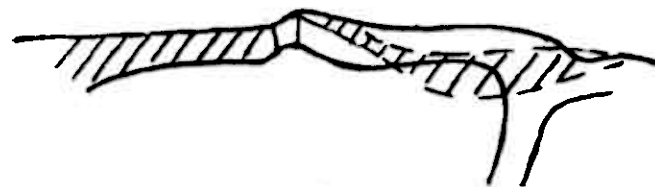


Fig. 6.

Hovedmalmlinsernes malm er ikke altid slut der hvor man har begrænsningslinjerne angit paa længdeprofilen.

Man har saaledes tvertimot paa den øvre hovedlinse næsten overalt fortsættelse av malmen ut til siderne i storkretningen.

Begrænsningslinjerne angir en pludselig mægtighetsindsnævring, og den malm som ligger utenfor — bortset fra smaalinserne — er saa smal at den er uten økonomisk betydning.

Av det foregaaende fremgaar det, at det kritiske punkt for opfaringen og malmeftersøkningen er naar man er ved at avslutte arbeidet med en linse eller stok og skal opsøke en ny. Hittil har man fundet de nye linser umiddelbart i det hængende eller liggende av den gamle malm; men dog

saaledes at toppen av den nye linse kan være forskjøvet i strøkretningen.

Ved opsøkningen av nye linser maa man derfor foreta systematisk tverslagsdrift og prøveboringer i hæng og ligg av den gamle malm og da ikke alene paa den længde, man har malmen; men ogsaa et stykke nordenfor og søndenfor samme i fortsættelsen av strøkretningen.

Forekomstens genesis og forholdet til de vanlige nikkel-magnetkisforekomster og intrusive kisforekomster.

Malmen i Fæøgruben optrær skarpt adskilt fra den omgivende gabbro. Der findes saaledes ikke de fra vanlige nikkelforekomster vel kjendte overgange fra normal gabbro til kisholdig gabbro og videre til mer og mindre ren kis.

Man kan finde svake kisimpregnationer i gabbroen uten at der er nogen direkte forbindelse mellem disse og malmforekomstens kis.

Hovedmassen av malmen bestaar av kompakt noksaa lys finkornig magnetkis.

Kobberkisen optrær særlig i grænsepartierne og med ujevn fordeling. I malmen er der indblandet finfordelt jernerts; dette er temmelig sikkert magnetit.

I grænsepartierne optrær malmen ofte med et eiendommeligt porfyrisk utseende. Dette skyldes indsprængning av svovlkisterner; indsprængningerne kan være tilstede i betydelig større mængde end grundmassen.

Det var først i 1899 at det blev paavist at Fæømalmen holdt nikkel. Dette skyldtes professor VOGT. Tidligere var forekomsten udelukkende drevet paa kobber.

VOGT paaviste ogsaa at forekomsten paa en maate danner det geologiske bindeled mellem de vanlige nikkelmagnetkisforekomster og de intrusive kisforekomster.

Herom henvises til VOGTS arbeide „Om nikkel“ s. 14 og 15.

Her skal kun i korthet paapekes følgende. Hos de vanlige nikkelmagnetkisforekomster optrær kisen fortrinnsvis paa grænsen mellem gabbro og en ældre sidebergart og ikke saa sjelden med jevne overgange fra gabbro til ren kis.

Den vanlige opfatning har i den senere tid været, at kisen er en grænsefaciesdannelse av det eruptivmagma, hvorav ved den senere størkning gabbroen er fremgaat.

Der har altsaa foregaat en magmatisk utdifferetiation av den oprindelige eruptive smeltetmasse.

Kis og gabbro er altsaa geologisk set dannet samtidig.

Hvad de intrusive kisforekomster angaar, saa er disse utpræget ved sin optræden i regionalmetamorfe strøk med kisen optrædende paa glidesoner (utvalsningssoner) eller efter lignende tektoniske linjer.

Kisen findes oftest i skifer i gabbroens nærhet; men kan ogsaa ligge i selve eruptivbergarten (gabbroen). Kisen har ogsaa her været knyttet til gabbroen (gabbromagmaet); men forskjellen er at kisen først er trængt frem efter gabbroens størkning og kan derfor optræ mer og mindre uavhengig av gabbroen.

Fæøforekomsten viser likhet med de vanlige nikkelmagnetkisforekomster deri at den fører nikkelholdig magnetkis; men forøvrig er forekomsten slaaende lik vore vanlige kisforekomster.

Særlig skal fremhæves at forekomsten ligger i et regionalmetamorft strøk og malmen ligger langs en opknust sone i gabbroen.

Fæømalms dannelses skyldes altsaa fremtrængen af en sulfidsmeltemasse, sandsynligvis længe efter gabbroens størkning.

Apliten er antageligvis dannet før malmen.

Produktion og gehalter.

Produktionen helt fra grubens optagelse i 1895 og til utgangen af 1920 stiller sig saaledes:

Aar	Antal tons	Gehalter
1896 produceret	500 ton malm	à 3—4 0/0 Cu
1897	1200 - - -	2 1/2 - -
	500 - - -	3 - -
1898	400 - - -	4 - -
1899	80 - - -	3—3 1/2 - -
	140 - - -	1 1/2 0/0 Cu og 2 0/0 Ni
1900	250 - - -	2,5 - - - 2 - -
1901	2800 -	Prosentindholdet ikke angit, anslaat til 2 0/0 Cu og 2 0/0 Ni
1910 ¹	3674 -	malm med 2,40 0/0 Cu og 2,23 0/0 Ni
1911	1903 -	1327 t. viste i gj.snit: 2,60 0/0 Cu og 2,50 0/0 Ni
1912	4632 -	84 t. m/ gj.snit: 2,24 0/0 Cu og 2,31 0/0 Ni
1913	1706 -	349 t. m/ gj.snit: 2,48 0/0 Cu og 2,30 0/0 Ni
1914	630 -	m/ 2,31 0/0 Cu og 2,31 0/0 Ni

¹ Ingen produktion fandt sted i tiden fra juli 1901 til utgangen af 1909. Driften var desuden indstillet fra midten af december 1910 til midten af februar 1911.

1915	produceret	4146 ton malm	1868 t. viste i gj.snit: 2,65 0/0 Cu og 2,24 0/0 Ni
1916	—	3716 -	2,55 0/0 Cu og 1,83 0/0 Ni
1917	—	3179 -	2,50 0/0 Cu og 1,90 0/0 Ni
1918	—	224 -	2,80 0/0 Cu ¹ og 1,90 0/0 Ni
1919	—	Ingen produktion	600 t. holdt:
1920	—	2414 -	2,84 0/0 Ni og 4,20 0/0 Cu
Sum 32094 tons			

I forbindelse med ovenstaaende analyser angis her en fuldstændig gennemsnitsanalyse af 1916's malmproduktion:

Ni	1,83 0/0
Cu	2,55 -
Fe	47,40 -
S	28,97 -
SiO ₂	7,20 -
MgO	1,02 -
Al ₂ O ₃	2,20 -

De ovenfor angivne opgaver er delvis efter den officielle statistik og delvis efter materiale jeg har haft adgang til ved Kristianssands nikkelraffineringsverk.

Gruben er selv efter norske forhold en meget beskedent nikkelgrube. Som man ser har produktionen intet aar naaet op i 5000 t. malm.

Den samlede malmproduktion til utgangen af 1920 har indeholdt ca. 650 t. nikkel og ca. 820 t. kobber.

Her er da regnet med 1 1/2 0/0 nikkel i produktionen til 1899 i hvilken nikkelgehalt ikke er opgivet. For aaret 1901 er gehalterne anslaat til 2 0/0 Ni og 2 0/0 Cu.

¹ Ikke helt nøjagtig.

For aarene 1910—20 indeholder 15650 t. malm i gennemsnit 2,12 % Ni og 2,57 % Cu.

Der er regnet med disse gehalter for hele produktionen — vel 26 000 t. — i dette tidsrum.

De gehalter man kan regne med for et længere tidsrum er altsaa ca. 2,1 % Ni og 2,5 % Cu.

I tiden fra og med 1915 og til utgangen av 1920 foreligger nøiagtige opgaver over antal kubikmeter utslaaet alt i alt og antal kubikmeter udtat i strosse.

Der blev i dette tidsrum idethele utslaaet 10030 kbm., hvorav i strosse 5106 kbm.

Da der i samme tidsrum blev produseret 11679 t. malm saa har i disse 6 aar hver kubikmeter utslaat git 1,16 t. malm (eksportmalm). Regner man hele malmproduktionen paa strossekubikmeterantalet saa har hver strossekubikmeter git 2,29 t. malm.

Medregnet den malm, som fremdeles gjenstaar umiddelbart over 140 m. nivaaet (ca. 1000 t. ved begyndelsen av 1921) kan man regne, at den hele malmproduktion ned til dette nivaa vil bli ca. 33 000 t. Denne malmmængde er uttat fra et dyp av ca. 30 m. (høiere op har man ikke kunnet ta ut malm paa grund av havbundens nærhet) og ned til 140 m.

Gruben har altsaa ydet 300 t. malm pr. m. vertikal avsænkning. Altsaa et meget beskedent kvantum.