



Bergvesenet rapport nr 7332	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra E.M. Vokes	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel De nikkelførende sulfidforekomster i Messelheia, Arendal distrikt. Rapport over orienterende geologiske feltundersøkelser sommeren 1968				
Forfatter Vokes, Frank M.		Dato Ar Sept 1968	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Norsk Hydro A/S	
Kommune Arendal	Fylke Aust-Agder	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 16114	1: 250 000 kartblad Arendal
Fagområde Geologi Malmgeologi		Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Messelheia Brattåsen Ramsefotfjell	
Råstoffgruppe Malm/metall		Råstofftype Cu, Ni, Co		

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Mineralisering av magnetkis knyttet til et gabbro/norittmassiv ca. 1300x600 m. Sulfidmineraliseringen vises ved en omfattende jernhatt.

Brattåsenforekomsten er lokaliteten som er mest drevet. Det er anslått et malmareal. Gehaltene oppgis i gamle rapporter som 0,67 - 1,30 % Ni+Co og 0,6-0,8 % Cu.

Mineraliseringen er disseminert, det antydes at tonnasje kan være store og lavprosentlige, men derfor gi betydelig arbeid i forbindelse med prøvetking.

Magnetiske målinger har ikke gitt resultater som korrelerer med mineraliseringene.

De nikkel-ferende sulfidforekomster
i Messelheia-området, Arendals distrikt.

Rapport over orienterende geologiske feltundersøkelser
sommeren 1968.

Sammendrag og konklusjoner.

Nikkel og kopperferende sulfid (hovedsaklig magnetisk) forekomster knyttet til et gabbro/noritt massiv ca. 1300x600m stort forekommer i Messelheia området, VVV for Arendal. Disse er blitt gjenstand for undersøkelser og en del prøvebrytning i 1870 årene og kanskje senere, men det er ikke klart hvor mye malm som er blitt utskipet, hvis det er noe i det hele tatt.

Sulfidmineraliseringen gir seg til kjenne ved en jernhatt-dannelse, et resultat av atmosfærisk forvitring av sulfidholdige bergarter. Denne forvitring kan nå flere meter under den nuværende dagoverflaten.

De tilsynelatende rikeste sulfidkonsentrasjoner befinner seg 1) i den nordøstlige del av massivet, S. for Mårvatn, mellom Svarttjern og den nordlige del av Brattåsen. Dette parti er betegnet som Brattåsen forekomsten og er det som er viet mest oppmerksomhet i feltet. En annen sulfidkonsentrasjon synes å skille seg ut med sterk jernhattdannelse i området mellom Urtjern og Messelvann i området kjent som Ramsefotfjell. Dette området er lite kjent i detalj og behandles ikke i denne rapport.

Brattåsens mineralisering synes å ha dimensjoner ca. 350x60m og et mulig malmareal på ca. 20.000 kv.m. På grunn av topografien kan man konstatere at den har en minimum vertikal dimensjon på ca. 50 m. Den synes å ha en nok så steil østlig grense mot metasedimentene, men vestover går den over i noritt/gabbro, fri for sulfider.

Lite definitivt kjennes angående Ni og Cu gehaltene i forekomsten. Gamle rapporter antyder Ni(+Co)gehalter mellom 0.67-1.30% og Cu fra 0.6-0.8%, men man vet ikke hvor representativ disse prøvene er. De tyder også på at man kan vente ca. 1.7% Ni og 0.8% Cu i sulfidkonsentrater fra området.

Spørsmålet om gehalter er det mest presserende problemet i forbindelse med denne forekomst. Det er god grunn til å vente at det er nok mineralisering til stede. Men den er av en "disseminated" type og det må utføres et forholdsvis stort prøvetakningsprogram for å konstatere gehalter. I allfall ble det snakk om en stor-tonnasje, lav-prosentig operasjon. Det er blitt foreslått prøvetaking ved hjelp av boring og sprengning i forbindelse med de gamle grubeåpninger og videre planlegging må avvente resultatene fra dette.

De utførte magnetometriske målinger synes ikke å ha gitt resultater som kan korreleres med mineraliseringen.

Innledning.

Den 4.7.68 befarte jeg det gamle grube- og skjerpområdet, Brattåsen, vest for Mårvatn, ca. 6-7 km VHV for Arendal, sammen med bergingeniererne Nielsen og Højna. Den 2.8.68 ble jeg med på en lignende befaring (med de to overnevnte herrene, samt direktør Kielland) som innbefattet også nikkelanvisningene i Ramsefotområdet like øst for Meselvatn. Den 1.8.1968 var jeg alene i området og tok opp en detaljert kartskisse av Brattåsen-forekomsten. Følgende rapport behandler i hovedsaken denne sistnevnte forekomst. Beliggenheten.

Beliggenheten av det interessante området fremgår av et kart i målestokk 1:5000 (tegning nr. 5F.62805) som er laget av gruvemåler Ørvik i forbindelse med de magnetometriske målinger utført av ham og stiger Flaten. Jeg refererer til dette kartet. Som det der fremgår, ligger Brattåsen umiddelbart SV for Mårvatn og ca. 1/4 times gang fra riksveg 9 som går like øst for Mårvatn.

Figur 1 som ledsager denne rapporten er kartskisse i målestokk 1:2000 av den mest interessante del av Brattåsen-feltet og viser beliggenheten av de gamle gruveåpningene - stoller, synker og grefte - samt hovedtrekkene for områdets geologi. Den viser også de faste merker brukt under de magnetometriske målingene (fra nr. 10 til nr. 18).

Geologien.

Hovedtrekkene i geologien sees på tegning 5F.62805 og Fig.1. Man har mellom Mårvatn og Meselvatn et område som består hovedsaklig av et mere eller mindre grovkornig, massiv, basisk bergart av gabbro/noritt-familien. Denne grenser opp på østsiden og sannsynligvis også på vest og nord, til lagdelte suprakrustale (metasedimentære, metavulkanske) bergarter tilhørende Kongsberg-Bamble provinsen av det sydnorske grunnfjell (Prekambrisk alder).

Det basiske massivet, så vidt det kjennes, har et nokså ovalt utgående med dets lengere akse omtrent N-S. Denne lengde er minst 1300 meter, mens bredden Ø-V er ca. 600 meter. Massivet overskjæres flere steder av uregelmessige til gangformige pegmatittkropper (noe som fremgår av tegning 5F 62805).

For tiden kjenner man lite til de omgivende suprakrustale bergarter, hvilke typer de inneholder, deres strek og fall og deres strukturelle forhold til gabbro-massivet. Bare på østsiden av selve Brattåsen-feltet er disse bergarter undersøkt i det hele tatt. Her består de av mere eller mindre rene kvartsittiske bergarter, glimmer-skifer, granat-glimmerskifer og mindre amfibolitter. De har et

nok så konstant strek (ca. 350-360 g) og et steilt fall til NØ, til dels vertikalt.

Kontakten mellom gabbro og de andre bergarter i dette område sees sjelden og dens detaljstruktur er ikke kjent. Som det fremgår av Fig. 1, synes imidlertid denne kontakten å være for det meste diskordant (på østsiden av Brattåsen i hvert fall). Her skjæres de NHV strykende metasedimenter av gabbro/noritt-kontakten som synes å løpe ca. N-S. Et sted er det tilsynelatende lokal konkordans; i det gamle dagbrudd som ligger hvor vegen (stien) fra Mårvatn slutter. Kontakten er muligens også lokalt konkordant mellom magnetometriske faste merker 10 og 11.

På grunn av at kontakten så og si aldri er avdekket, er det også vanskelig å være sikker på det basiske massivets attitude i rommet. Hvis man tar den topografiske forskjell i høyden mellom Trig.punkt Brattåsen og Svarttjern, for eksempel, i betraktning, ser det ut til at den østlige kontakten er nokså steil - kanskje vertikal.

Intet kan sies om de omgivende bergarter andre steder omkring massivet, eller om kontakter andre steder inntil videre feltundersøkelser er foretatt.

Mineralisering.

Det overnevnte basiske massiv er uregelmessig mineralisert med sulfider av Fe, Ni og Cu (hovedsaklig magnetkis, pentlanditt og kopperkis). Dette konstateres gjennom direkte undersøkelser av de gamle gruveåpninger og de tilhørende berghalder, og indirekte på grunn av en utbredt forvitring med "rustdannelse" (jernhattdannelse) mange steder. Forvitringen skyldes nedbrytning av særlig magnetkisen, som er meget ustabil under atmosfæriske forhold, med dannelselse av jernhydroxyder og (delvis) oksyder (goethitt og hematitt). Denne forvitringen penetrerer gabbro/noritten til betydelige dybder i Brattåsen-området (noen meter i hvert fall) slik at friske prøver av mineraliseringen bare finnes i de gamle grubeåpninger og delvis på berghaldene. Selv her er bergartene dekket av rustdannelse slik at direkte observasjon av mineraliseringen ikke er mulig, og dens karakter sees bare i friske brudd etter flittig bruk av geologisk hammer eller slegg.

Under slike forhold er det nesten umulig å få mere enn en omtrentlig kvalitativ vurdering av sulfidgehalten i den mineraliserte gabbro/noritt. For den meste part dreier det seg om sulfidimpregnasjoner eller disseminasjoner i bergarten, meget lite massiv

sulfid ble observert, og dette mest på de gamle berghaldene. Siden dette problem er det sentrale i bedømmelsen av forekomstene i området, må det vies spesiell oppmerksomhet før man kan komme til en riktig beslutning om forekomstenes økonomiske verdi. Dette diskuteres nedenfor.

Som sagt, forekommer ikke tegn til sulfider over hele det basiske massivet, men i visse uregelmessige områder. Av disse er Brattåsen-området langs massivets østlige grense kanskje det mest betydningsfulle. Et annet område med sterk jernhatt-dannelse forekommer mellom Urtjern og Meselvatn massivets SV-del. Imidlertid er min erfaring hovedsaklig hentet fra Brattåsen-området og resten av rapporten refererer nesten utelukkende til dette.

Brattåsens mineralisering ligger langs den østlige grense av gabbro/noritt massivet nord for Svarttjern, som det fremgår av Fig. 1.

Mine observasjoner tyder på at det finnes ingen sone med umineralisert gabbro/noritt mellom denne mineralisering og de lagdelte suprakrustale bergarter - i hvert fall i strekninger mellom Svarttjern og magnetometrisk fastmerke 10. Dette viser forskjell i detalj mellom mitt kart og kart 5F.62805. Et sted kan det konstateres at kvartsitten som grenser opp mot gabbro/noritten er i seg selv mineralisert med sulfider over korte avstander fra kontakten. Mangel på blottninger gjør det umulig å konstatere om dette er et generelt trekk, og vi må trekke mineraliseringens østlige grense langs bergartskontakten.

Vestover, særlig i den sydlige del av sonen går den sulfidrike gabbro/noritt over i en "frisk" sulfidfri type, men p.g.a. dårlige blottninger er det ikke mulig å konstatere hvordan overgangen er - brått eller gradvis. Både nord og syd langs sonen avtar mineraliseringens intensitet, men det er ikke lett å sette definitive grenser i disse retninger. Allikevel er det rimelig å definere et område av interesse som måler ca. 350 meter fra Svarttjern mot nord og som varierer i Ø-V dimensjoner fra 50 til 80 meter. Man har således et mulig "malmareal" av ca. 20.000 kv.m. i denne forekomsten - uten å antyde noen ting om gehaltene innen dette areal.

Som det fremgår av Fig. 1. er en god del av dette areal tidligere undersøkt, med stoller, grøfter, sjakter og synker, uten at noen større grubeåpninger er utviklet. Man får inntrykk av at det er gjort forsøk på å finne større partier med mere massiv malm, uten at disse har lyktes. Undersøkelser av friske prøver fra de gamle brudd, o.s.v. viste at det finnes meget varierende mengder magnetkis

og kobberkis i noritt/gabbroen innenfor den overnevnte sonen, uten at noen særskilt konsentrasjon peker seg ut.

En ting synes klart og det er at Brattåsen forekomst må betraktes som en low-grade type (lav gehaltig), som må brytes på en nok så stor målestokk om det skal være økonomisk. Hvor stor gehalten egentlig er, vil bare komme frem etter omfattende prøvetakingsarbeide (se under). Det mulige malmareal er betydelig og indikerer oa. 60.000 tonn per meter avsenkning, eller 600.000 tonn per 10 m avsenkning - en mulig årsproduksjon. Hvor dypt forekomsten kan strekke, er uvisst. Topografien viser i hvert fall en 30-40 meter vertikal forskjell mellom Svarttjern og toppen av Brattåsen. Hvis vi foreløpig regner med 50 meters dybde, har man et mulig mål (target) av slike dimensjoner som berettiger en betydelig innsats for å bestemme den viktigste ukjente i ligningen, nemlig gjennomsnittsgehalten. Med en malmforekomst av denne mulige størrelsesorden, må man kanskje ta sikte på en gjennomsnittsgehalt av 0.5% Ni (pluss en del Cu) slik at årsproduksjonen kan beløpe seg til noe som 3.000 tonn Ni.

Mulige gehalter av Ni og Cu.

Man har visse antydninger til Ni-gehaltene i Brattåsen forekomsten fra de gamle rapporter fra driftsårene hvor det siteres en del analyser av Ni(+Co) og Cu i "malmen". Det er ofte ikke tydelig hva disse tall refererer til - om de er spesielt utplukkete prøver, eller malm som ble fraktet vekk eller hva. I beste fall indikerer de bare malmen som er brutt fra de forskjellige grubeåpninger og ikke forekomsten som en helhet. De er således som maksimale tall å regne.

Analysene for Ni + Co varierer fra 0.67 % til 1.38% og for Cu fra 0.63 % til 0.80 %, avhengig av mengden av sulfidene i prøvene som er analysert. Dette sees av nedenstående tabell.

Prøvenr.	Lokalitet.	Uløst.	Ni+Co.	Cu.
1.	Brattåsen.	19.35	1.30	
2.	"	36.90	1.30	0.63
3.	"	33.46	0.85	0.74
4.	"	28.55	1.17	0.80
5.	"Falsefjordheien"	14.25	1.38	
6.	Zieglers skjerp.	46.32	0.67	
7.	Ramsefjorden(Ramsefot?)	41.20	0.80	0.72

I tillegg til disse partielle analyser foreligger det en mere fullstendig analyse av én prøve:

S	38.38 %
Fe	54.37 %
Ni+Co	1.35 %
Cu	0.76 %
Uløselige	5.14 %

Denne er tydelig mye rikere på sulfider enn de foregående, og analysen tillater en omtrentlig omkalkulering fra å komme frem til en mineralogisk sammensetning:

CuFeS_2	(kopperkis)	2.20 %
$(\text{FeNi})\text{S}$	(pentlanditt*)	4.12 %
Fe_{1-x}S	(magnetkis)	66.80 %
FeS_2	(svovelkis)	21.53 %
Silikater (uløselige)		<u>5.14 %</u>
		<u>99.79 %</u>

*Co også inkludert i dette mineral.

Hvis man nu tar alle de over angitte analyser og plotter (Co+Ni) og Cu mot uløselige, får man en fordeling som vist i Fig. 2. Det er mulig å trekke noenlunde rette linjer gjennom punktene, med unntakelse av to (Ni+Co)analyser. Antall punkter er selvfølgelig meget få, men linjenes skjærpunkter med "null løselige" gir en idé om de maksimale metalgehalter man kan vente i "rene" sulfider (f.eks. i bulk konsentrater) fra forekomstene i området. Skjærepunktene indikerer at (Ni+Co) innholdet i "rene" sulfider kan være ca. 1.7%, mens Cu vil ligge omkring 0.8%.

Disse gamle tall må selvfølgelig sammenlignes med og kontrolleres av resultatene fra de nyere analyser som allerede er utført og fra dem som vil foreligge etter det foreslåtte prøvetakingsprogrammet er utført. (Se under her).

I allefall gir de gamle analyseresultater et berettiget håp om at det overnevnte 0.5% Ni kan oppnåes i Brattåsen-området.

Prøvetaking.

En del "random" (tilfeldige) prøver, særlig fra berghalder, er allerede tatt under det nuværende undersøkelsesprogrammet og er analysert av Norsk Hydros laboratorier. Disse prøver må regnes som helt orienterende og ikke på noen måte representative for mineraliseringen som en helhet.

På grunn av de forholdsvis lave og uregelmessige metallgehalter i Brattåsen forekomster, vil det bli nødvendig med et meget omfattende prøvetakningsprogram om man skal komme frem til et pålitelig tall for gjennomsnitt gehaltene.

Når det gjelder de vanlig brukte prøvetakningsmetoder, kan man så at den dype forvitringen over forekomsten utelukke overflateprøvetaking i form av grefter, synker o.s.v. Disse måtte være flere meter dype før man ville komme til uforvitret mineralisering og ville bli uforholdsmessig dyre.

En måte til en viss grad å unngå dette på, er å benytte de eksisterende stoller og synker. Disse er hovedsaklig drevet gjennom forvitringssonen og selv om veggene i dem som oftest er dekket med rust, er dette bare et tynt lag og man finner "friske" bergarter umiddelbart under. Mulighetene for å ta prøver i de gamle gruveåpninger er allerede diskutert i feltet, særlig med bergingenier Hejna, som skulle kunne disponere det nødvendige personell.

En slik prøvetakning kan ikke gi en helt fullstendig dekning av forekomsten, siden plasseringen av prøvestedene nødvendigvis er bestemt av de gamle gruveåpninger. Allikevel vil man kunne få vite om de Ni og Cu gehaltene i det hele tatt er av slike størrelsesordener at fortsatt interesse er berettiget. Oppmuntrende resultater fra et slikt program vil bety at man har en bedre basis for et større prøvetakningsprogram ved hjelp av diamantboringer.

Jeg vil vente med å diskutere opplegget for et eventuelt borprogram inntil resultatene av prøvetakningen foreligger.

Kommentarer til de magnetometriske målinger.

De magnetometriske målinger ble foretatt langs profillinjer, ca. 100 m fra hverandre, som for det meste ligger orientert Ø-V, d.v.s. stort sett tvers over det basiske massivets lengre akse. De magnetometriske resultater foreligger som kurver for hver profil linje i samme målestokk som kartet. (Se tegning 5.F.62806). Langs hver profillinje angis geologien. En slik fremstilling er ikke så godt egnet til korrelasjoner som, f.eks. et kote kart, men, ved å plote de høyere og lavere (+2000 ; -2000) punkter på kartet i hver sin farve, kan man få et noenlunde bilde av forholdet mellom geologien og magnetometrien. Dette viser at, med visse unntakelser, finnes de høyere magnetiske verdier over gabbroen utenfor de best mineraliserte soner - stort sett i et sentralt parti vestenfor Brattåsen, langs profilene 4 og 5.

Den delen av Brattåsen, dekket av Fig.1., som ser ut til å

være den mest lovende for sulfidmalm, gir stort sett lave magnetiske målinger, men ikke de aller laveste.

De laveste målinger forekommer hyppigst på bergartsgrenser - på overgang gabbro/metasedimenter eller gabbro/rustsone.

Disse resultater tyder på at magnetometriske målinger ikke er egnet som en direkte malmletingsmetode for sulfidansamlingene i Meselfeltet.

Spørsmålet om geofysiske målinger av andre typer er blitt diskutert og skal ikke tas opp ved denne anledning.

Trondheim, sept.1968.

P.M. Vokes
P.M. Vokes.

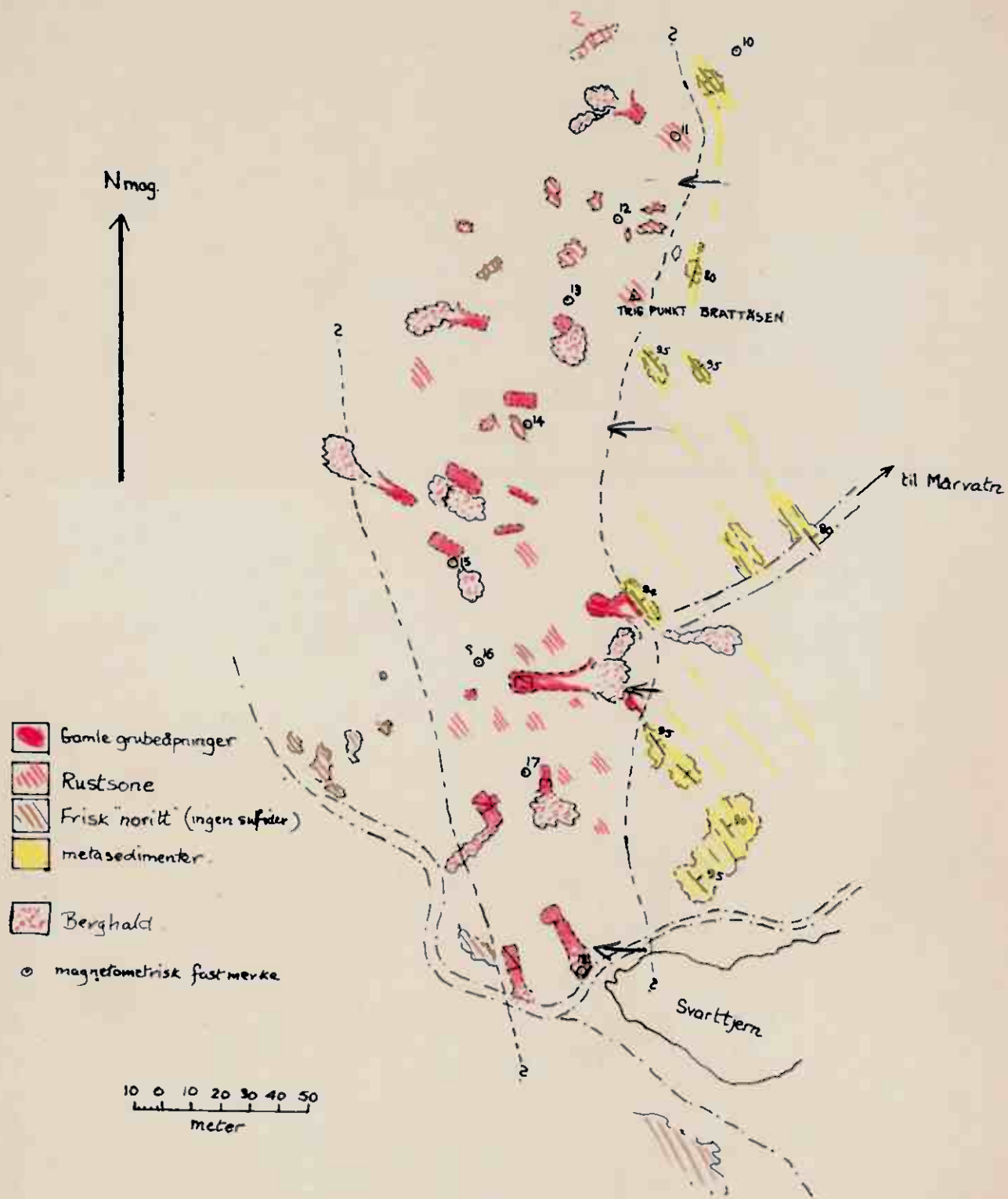
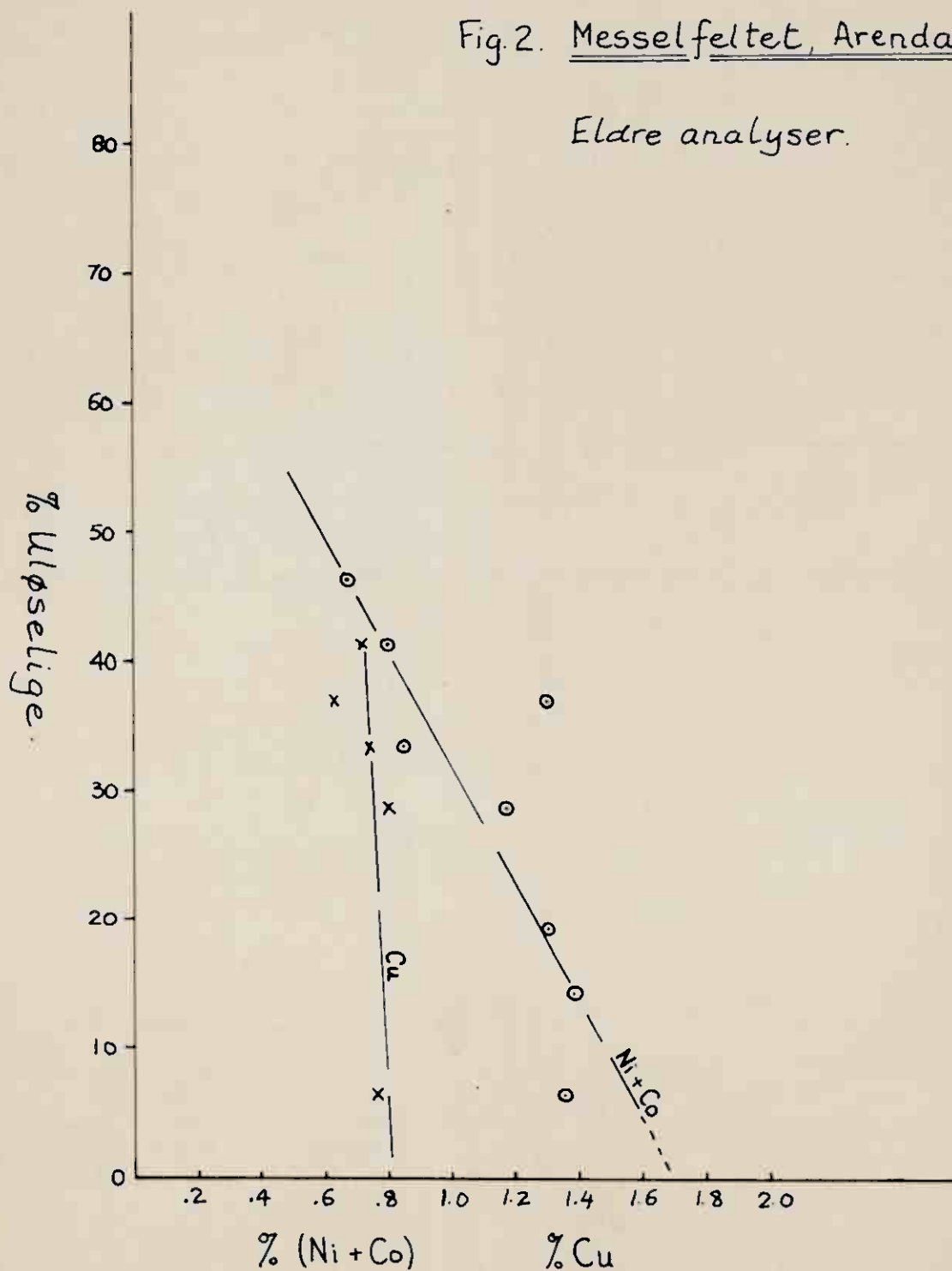


Fig. 1. Brattåsen forekomst.
Geologisk kartskisse.

Tatt opp 1.8.68
FMV/kes

Fig. 2. Messelfeltet, Arendal.

Elare analyser.



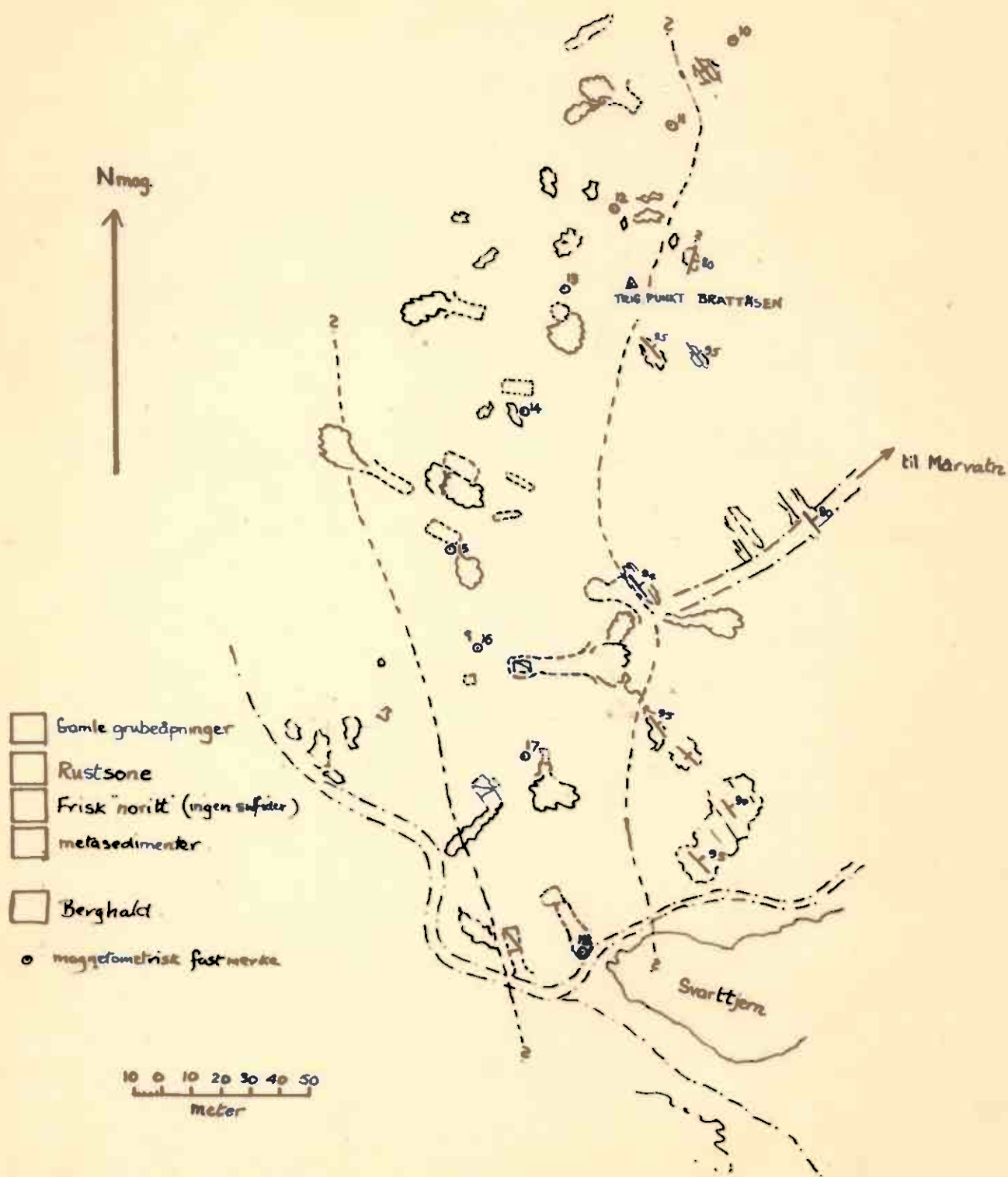


Fig. 1. Brattåsen forekomst.
geologisk kartskisse.

Tatt opp 1.8.68
FM/kes.