

UNDERSØKELSE AV STATENS BERGRETTIGHETER
1980

NGU-rapport nr. 1650/31A

Undersøkelse av ultramafiske berg-
arter og krommalm
Rødøy/Rypen og Vikholmen
Alstadhaug, Nordland



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633 05.70014

Rapport nr. 1650/31A	Åpen/ Forsøkt xxx	
Tittel: Undersøkelse av ultramafiske bergarter og krommalm på Rødøya/Rypen og Vikholmen.		
Oppdragsgiver: Industridepartementet	Forfatter: Vit.ass.Lars Petter Nilsson	
Forekomstens navn og koordinater: Rypen og Vikholmen 884 029 (Rødøyfjellet)	Kommune: Alstadhaug	
Fylke: Nordland	Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1826 IV Tjøtta	
Utført: Feltarbeid: juni-juli 1978 Bearbeiding: sept-78-des-79	Sidetall: 18 Tekstbilag: 7 Kartbilag: 1	
Prosjektnummer og -navn: 1650 Undersøkelse av statens bergrettigheter		
Prosjektleder: Førstestatsgeolog Ingvar Lindahl		
Sammendrag: <p>Ultramafiske bergarter er mikroskopert og kjemisk analysert på hovedelementer og utvalgte sporelementer uten at umiddelbart økonomisk interessante konsentrasjoner av noe mineral eller grunnstoff er oppdaget.</p> <p>Økonomisk interessante konsentrasjoner av industrimineraler finnes muligens, men ble ikke observert under befaringen på øya. De mikroskoperte bergarter viste alle i varierende grad sekundær omvandling av olivin og pyroksen.</p> <p>Krommalmprøver (impregnasjonsmalm og kompaktmalm) er mikroskopert og kjemisk analysert. Gehalter av malmmineraler (kromitt og ferrikromitt) er tilfredsstillende for de to observerte forekomstene (lok. 2 og lok. 4 på tegn. 01). Den kjemisk analyserte prøve (impregnasjonsmalm fra lok. 4) indikerer at kromittfasen har en gunstig kjemisk sammensetning med blant annet høyt krominnhold og høyt Cr/Fe-forhold. De utdrevne malmkropper har imidlertid vært meget små. Tilsammen er 24 tonn krommalm tatt ut. Kun ubetydelige kromittanrikninger ble observert ellers i feltet (cm-skala).</p> <p>Bergartene på Rødøya er meget godt blottet og primærmagmatisk lagning kan iakttas flere steder.</p>		
Nøkkelord	Kromitt	Kjemi
	Ultramafiske bergarter	
	Mineralogi	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

1.	INNLEDNING	side	3
	1.1. Tidligere arbeider	"	3
	1.2. Feltarbeid	"	3
	1.3. Bearbeiding av innsamlet materiale.	"	4
2.	KORT OVERSIKT OVER OMRÅDET OG GEOLOGIEN..	"	4
	2.1. Feltbeskrivelse	"	5
	2.2. Mikroskopering	"	6
3.	KROMITTFOREKOMSTENE	"	9
	3.1. Feltbeskrivelse	"	9
	3.2. Mikroskopering	"	11
4.	ANALYSER	"	12
	4.1. Mikrosondeundersøkelser	"	12
	4.2. Kjemisk analyse	"	13
5.	KONKLUSJON	"	16
6.	LITTERATURLISTE	"	18

BILAG

1. Liste over statens rettigheter
2. Mikroskopidata fra bergartsprøver
3. Mikroskopidata fra malmprøver
4. Resultat av mikrosondeundersøkelse
5. Kjemiske analyser av bergart og malm
6. Sammenligning av analyseresultater - krommalm
7. Sammenligning av analyseresultater - bergarter

TEGNING

1650/31A-01 Oversiktskart M 1:50 000

1. INNLEDNING

1.1. Tidligere arbeider

Historikk

Fra Rypen skjerp ble det utvunnet ialt ca. 10 tonn krommalm og fra hele Rødøya ca. 24 tonn fordelt på 6 skjerp i løpet av året 1863. Alt dette ble trolig eksportert til Lerens Chromfabrik ved Trondheim. I tillegg hadde fabrikken fra tidligere år 9 tonn krommalm liggende ved et forlatt skjerp øverst oppe på Rødøyfjellet, og av disse 9 tonn lå sannsynligvis det meste igjen da undertegnede befarte området sommeren 1978. Fra Vikholmen skjerp foreligger ingen produksjonstall. Den totale produksjon fra feltet ligger sannsynligvis på under 40 tonn stykkmalm (Hauan 1863, Mortensen 1892).

Feltet er ellers lite omtalt i litteraturen. Rekstad (1917, side 32) nevner peridotitt og serpentin med kromitt fra Rødøya i noen få setninger. Nissen (1974) har en kort omtale av de ultramafiske bergarter og kromittforekomstene i sin beskrivelse til kartblad "Mosjøen" M 1:100 000.

1.2. Feltarbeid

Kromittskjerp "Rypen" skal ifølge beskrivelsen (Mortensen 1892) ligge på den NØ-lige delen av Skarvhammeren på Rødøy. Skjerp ble imidlertid ikke funnet ved den beskrevne lokalitet. Skjerp "Vikholmen" har ingen lokalitetsbeskrivelse. En liten holme som bærer dette navn og ligger utenfor land på vestkysten av Alsten (UTM 834 162, kbl. 1826 IV Tjøtta) ble undersøkt, men denne holmen består utelukkende av glimmerskifer. To kromittskjerp ble observert på Rødøy, lok. 2 og 4 på Tegning 01. Lok. 2 kan svare til

skjerpet "Karoline" som ifølge Mortensen (1892) skal ligge "i Langskaret på Røddøy". Lok. 4 svarer høyst sannsynlig til et skjerp som hos Hauan (1863) beskrives som "et forlatt skjerp..." "alderøverst oppe paa Røddøfjeldet". Skjerpet svarer sannsynligvis også til lok. nr. IV 503 "Røddøfjell" som på kartblad 1826 IV Tjøtta har koordinatene 885032 (opplysn. fra NGU-Bergarkivet). På denne lokaliteten ble det ikke observert noe skjerp, heller ikke på en lokalitet merket "C" nord for 304 m-høyden på berggrunns-kart "Mosjøen" M 1:100 000 (Nissen 1974).

1.3. Bearbeiding av innsamlet materiale

All bearbeiding av innsamlet materiale er utført ved NGU, Geologisk avdeling og Kjemisk avdeling med unntak av mikrosondeundersøkelsene som ble utført ved Institutt for røntgenteknikk, NTH, med høgskolens nye mikrosonde.

2. KORT OVERSIKT OVER OMRÅDET OG GEOLOGIEN

Kromittforekomstene på Røddøya i munningen av Vefsnfjorden ligger i en relativt sterkt serpentinisert peridotitt. Forvittringshuden er ofte rød-rødbrun, men lysere rustbrun forvitret peridotitt finnes også, blant annet i vekselvise bånd med den førstnevnte varietet. Dette har sin årsak i den magmatiske båndingen.

Sammenlignet med peridotittene i Velfjordfeltet er peridotittene på Røddøya gjennomgående sterkere serpentinisert. Det ble ikke på Røddøya observert uomvandlete eller bare svakt omvandlete ultra-mafitter som tilfellet var i Velfjorden. Peridotitten dekker den nordvestlige delen av øya, mens den sørøstlige delen består av kalkspatmarmor. I syd grenser peridotitten til et lite område med hornblenditt (Nissen 1974).

Topografisk sett består peridotittfeltet av én stor, langstrakt fjellrygg med høyeste punkt 304 m o.h. samt noen få små høydrag parallelt med det store. I senkningene mellom høydedragene er avsatt noe løsmasser, blant annet ved Røddøgårdene. Videre finnes noen få steder løsmasser bevokst med bjørk og einekratt i SØ-skråningene av hovedryggen. Ellers er fjellgrunnen for det meste rensplyt for løsmasser og uten vegetasjon.

2.1. Feltbeskrivelse

Ultrabasittene på Røddøya viser som nevnt gjennomgående en sterk grad av serpentinisering. I den øvre del av Røddøyfjellets øst-skråning kan to distinkt forskjellige bergarter observeres idet de forekommer vekselvis i parallelle bånd og linser med knivskarp grense mellom de to varietetene. Båndene og linsene stryker omtrent N-S og har steilt fall. Den ene bergarten forvitrer sterkt rødlig til rødbrunt og har en ujevn, grovkornig overflate. Den andre bergarten forvitrer med en lysebrun-rustbrun farge og har en jevn og finkornig overflate.

Analogt med forholdene i andre ultramafiske intrusjoner i Kaledonidene (Feragsfeltet, Velfjordfeltet) og i Komagfjordvinduet dreier det seg om primært pyroksenholdige bånd (rødforvitrende) i lagning med dunittiske bånd (brunforvitrende). Karakteristisk for de pyroksenholdige bånd er at de er mer forvittringsresistente og har et 10-15 cm høyere relieff enn de dunittiske bånd. Dunittbåndene fører ofte mm- til cm-tykke konkordante strenger eller striper av kromitt midt i de enkelte båndene; jfr. Nilsson (1978, s.24,105) og Nilsson (1980a). Unntaksvis ble observert noen mm-tykke kromittstriper som lå i direkte kontakt med den pyroksenholdige bergarten. Det sistnevnte forhold er ikke observert tidligere verken i Feragsfeltet med nabofeltene, i Velfjorden

eller i Komagfjordvinduets ultrabasitter. I disse feltene er kromitt alltid knyttet til dunitt som er det mest basiske av de to differensiasjonsproduktene. De pyroksenholdige bånds mektighet varierer mellom ca. 20 cm og ca. 4 m, mens dunittbåndene er noe tykkere, fra ca. 0,5 m til ca. 10 m. I den serpentiniserte dunitt og peridotitt opptrer enkelte smale tektoniserte soner eller årer som er særlig sterkt omvandlet (serpentin, talk og kloritt). Disse årene eroderer lettere enn den omgivende bergarten.

2.2. Mikroskopering

Beskrivelsen bygger på mikroskopering av 7 polerte tynnslip av ultramafiske bergarter med varierende primærsammensetning og serpentiniseringsgrad. Beskrivelsen er satt opp tabellarisk i Bilag 2 for å gi en konsentrert oversikt over de enkelte bergarters sammensetning og for å vise endel av de variasjoner som finnes mellom de ulike bergartstyper. Enkelte mineralers observerte karakteristika beskrives i tillegg litt i detalj :

Disseminert kromitt

Kromittkornene er oftest omvandlet langs randsonen til ferrikromitt og enkelte ganger til neste stadium krommagnetitt/magnetitt. Kromittkorn med opptil fire forskjellig reflekterende oksydfaser (slip A 1-1, Bilag 2) hvilket antas å være kromitt, en "lysere kromitt"/"mørk ferrikromitt", ferrikromitt samt en magnetitt-på-lagringsrand er observert. En prøve/slip (A 3-1, Bilag 2) viste sterkt oppspiste kromittkorn med overgangen kromitt-ferrikromitt-kromkloritt hvor ferrikromitttranden er særlig smal hvilket er en indikasjon på at sekundæroksydfasen er metastabil.

Kromittkornene viser ofte euhedral utvikling selv om de er randlig omvandlet, porøse og litt oppsprukket. Prøve/slip nr. A6 (Bilag 2) har et kromittkorn med tre faser hvorav kromitt og "lys kromitt" ligger meget nær hverandre i reflektivitet, mens ferrikromitten er distinkt lysere enn de to første. Den "lyse kromitt" har ujevn, takkete grense mot kromitten, men jevn, skarp grense mot ferrikromitten som danner randsonen i kornet.

Nikkelsulfider

Disse er omtalt nærmere i avsnitt 4.1. Litt om de observerte mineralfasenes karakteristiske trekk i pålysmikroskop :

Mineral	Karakteristika (dels etter Ramdohr 1969)	Reflektivitet i luft (etter Cameron 1961)
Heazlewooditt (Ni ₃ S ₂)	Moderat anisotrop (typiske fargeeffekter) gulhvit-nær hvit, heksagonal struktur	R = 51,6%
Godlevskitt (Ni ₇ S ₆)	virker isotop, gulhvit, litt mørkere enn hz rombisk struktur (Craig and Scott 1974)	R = ca. 50% (litt lavere enn hz)

Nikkelsulfidene opptrer i meget små mengder i ultramafittene på Rødøya. Både i Heggefjordens peridotittfelt i Velfjord og i Ferangfeltet er nikkelsulfidgehaltene betydelig høyere.

Olivin

Olivinkornene er oftest gjennomvasset av et nett av serpentinårer. Etersom disse årene vokser (olivin → serpentin) blir de mellomliggende olivinfragmentene som til å begynne med er skarpkantete, mer og mer avrundet i hjørnene og stadig mindre for tilslutt å bli erstattet helt av serpentinen. Olivinkornene viser hyppig deformasjonslameller med undulerende utslukning.

Enkelte kromittkorn har ørsmå inneslutninger av en silikatfase med sterke, klare gule interferensfarger svarende til olivin. Kromitt krystalliserer vanligvis først av de to, men her kan olivinenes krystallisasjonsperiode ha overlappet kromittens noe. I en prøve (slip nr. A5, Bilag 2) finnes noen få friske olivinkorn i årer med serpentin som har lange, buede fibre (krysotil). Resten av olivinen i slippet er gjennomsatt av nettstruktur-serpentin. De førstnevnte olivinkorn kan muligens være rekrystallisert. Prøve/slip nr. A7 (Bilag 2) har olivinkorn med en eiendommelig tekstur, nemlig nekformede korn fliset opp i endene hvorfra serpentiniseringen skrider fram fra lange kiler i olivinkornene.

Serpentin

Serpentin forekommer mest i form av antigoritt i bladige, stenglige og flisige aggregater hvor serpentiniseringen er fullstendig eller som et årenett gjennom olivinkornene hvor serpentiniseringsprosessen ikke er så langt framskredet. Den vanlige interferensfarge er 1.ordens gråblå, men fine, lange, buete krysotilfibre (observert i slip nr. A5 og A7, Bilag 2) har brungrå interferensfarge.

Kloritt

Kloritt finnes bl.a. som uorienterte nåler og lister rundt delvis omvandlete kromittkorn. Kloritten inngår ofte i intim assosiasjon med serpentin.

Pyroksen

Pyroksen finnes mest i form av rester av korn som er under omvandling til amfibol.

Sekundær amfibol (aktinolitt - tremolitt pluss ev. antofyllitt)

Den sekundære amfibol er helst fibrig. Fibrene er ofte rettlinjede og parallellorienterte der amfibolen opptrer i pseudomorfose etter pyroksen eller i kontakt med pyroksenrester. Amfibolen kan også opptre mer intimt sammen med serpentin, og fibrene kan da være lenger og buete.

3. KROMITTFOREKOMSTENE

3.1. Feltbeskrivelse

På Rødøya forekommer kromitten på to måter :

1) I mm- til cm-tykke strenger eller striper av kromitt i en primært dunittisk bergart. Disse meget tynne mineraliseringer er utholdende flere meter langs strøket. Mektigheten til én stripe kan være nær konstant over flere meters strøklengde, mens en annen stripe viser betydelig variasjon i mektighet over samme strøklengde. Flere striper opptrer gjerne parallelt med en maksimal mektighet for en enkeltstripe på ca. 5 cm, men vanligvis er mektigheten under 2 cm. Mineraliseringen innen én stripe kan variere i intensitet fra en svak disseminasjon til kompakt kromitt. Ofte er det en gradvis overgang fra svak impregnasjon til kompakt kromitt tvers over en slik kromittstreng, se fig. 1. Dette kan sannsynligvis brukes, ihvertfall som et lokalt opp/ned-kriterium

ved bedømmelsen av den differensierte sekvensen av ultramafiske bergarter.

2) Den andre måten kromitten forekommer på, er i mineraliseringer med dimensjoner i dm- og m-skala. Disse mineraliseringer har mulig opprinnelig forekommet som nevnt under punkt 1), men er senere blitt oppkonsentrert ved tektonisk påvirkning.

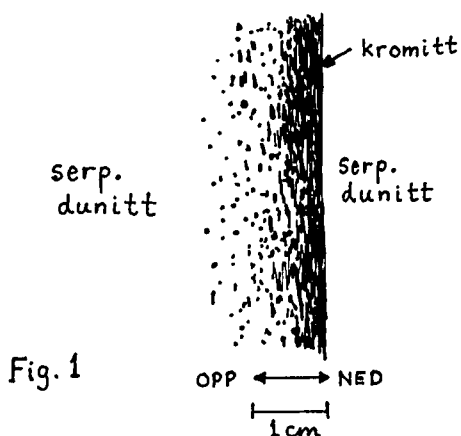


Fig. 1

I et skjerp i Røddøyfjellets østskråning ("Karoline"?, lok. 2, Tegning 01) ble funnet litt kromitt både av impregnasjons- og kompakttypen på berghallen ved siden av skjerpets. Litt gjenstående kromitt i fast fjell opptrer på en slik måte at man kan anta at den utdrevne malm må ha hatt et uregelmessig forløp innen en ca. 1-2 m mektig mineralisert sone. Skjerpets er 3x6 m i omriss og har en 3 m høy skjæring i innerkant. Den mineraliserte sone fører bare ubetydelig impregnasjon utenfor skjerpets. Grovt sett er sonens strøk omlag N-S og den står steilt, dvs. den er parallell med lagningen i ultramafitten.

Nær den høyeste toppen på Røddøya (304 m) ligger et skjerp (Røddøyfjell, lok. 4, Tegning 01). Det er her drevet en synk (nå delvis gjenrast) med tverrsnitt ca. 1,5x3 m på en 0,3-0,5 m mektig impregnasjonsone med strøk ca. N80^oØ og fall varierende fra 50^oØ til steilt. På hengsiden av hovedimpregnasjonen finnes flere små uregelmessige mineraliseringer langs strøket, men med samme fall som hovedmineraliseringen. Den impregnerte sonen som helhet holder under 25% kromitt, men lokalt kan impregnasjonen bli rikere. Således inneholdt de rikeste håndstykkene som ble funnet ved skjerpets ca. 75% kromitt. Det antas at ikke noe av den utdrevne kromitt fra dette skjerpets ble fraktet bort. Kromittforekomstene av alpintype er generelt uregelmessige både med hensyn til form, utstrekning og opptreden. Det er derfor umulig å gjøre noe anslag over hvor mye kromitt som er samlet i anrikninger i dunitten og hvor i dunitten en bør lete. Imidlertid finnes minst én ledetråd som kanskje kan komme til anvendelse. Helland (1873) og Vogt (1905) gjorde den erfaring at kromittforekomster i store ultramafittlegemer gjennomgående var større enn tilsvarende i små ultramafiske kropper hvilket skulle bety at en på Røddøya bør starte prospektering i de arealmessig største dunittområdene eller i de bredeste dunittbåndene. Her må imidlertid innskytes at i Feragsfeltet hvor de geologiske forholdene med steiltstående magmatisk bånding er analoge med forholdene på Røddøya, er det ingen klar

sammenheng mellom dunittbåndenes mektighet og størrelsen av de tilhørende kromittanrikningene.

Med basis i de kromittforekomstene som er kjent i overflaten samt rent statistisk grunnlag, er det sannsynlig at det inne i Røddøyfjellet finnes kromittanrikninger tilsvarende dem som er funnet i dagen, dvs. forekomster som ikke er økonomisk interessante for tiden med tanke på kromitt som eneste produkt.

3.2. Mikroskopering.

Beskrivelsen er satt opp tabellarisk i Bilag 3. Angivelsen av mengdeforholdet kromitt/sekundær oksyder og oksyder/silikater (gangart) er gjort kun ved en visuell betraktning og sammenligning av de enkelte slip.

Kommentarer (se Bilag 3)

Prøve/slip A2-2 er kompaktmalm med lite gangart (tynne serpentin- og klorittårer). Kromitten er relativt lys hvilket kan tyde på lavt krominnhold og høyt Fe^{3+} -innhold. Ferrikromitten er bare ubetydelig lysere enn kromitten, men sekundær oksydet har karakteristiske silikatinnestlutninger hvilket skyldes at sekundærfasen er porøs. Kromitten er relativt sterkt oppsprukket, særlig etter én retning og i mindre grad etter to retninger 60° og 90° på førstnevnte.

Prøve/slip A4-5 har en sterk kromittdisseminasjon. Kromitten er i høy grad omdannet til ferrikromitt som har mye silikatinnestlutninger og gir oksydkornene et porøst utseende, særlig ved bruk av 2x obj. i mikroskopet. I et korn ble det observert tre oksydfaser:

- 1) en kjerne av "normal" kromitt
 - 2) utenpå kjernen en sone med "lys" kromitt
 - 3) en ytre randzone av ferrikromitt
- } begge fasene er
homogene
porøs med silikatinnestlutninger

4. ANALYSER

4.1. Mikrosondeundersøkelser

Praktiske problemer og påliteligheten av analyseresultatene

Mikrosondeundersøkelsen er utført ved Institutt for røntgen-teknikk, NTH, med den nyanskaffete mikrosonde som man dessverre har hatt mange innkjøringsproblemer med. Mikrosonden printer direkte ut EDB-korrigerte utskrifter med gealter i vekt-%, og man kan derfor med en gang se om ett eller flere elementer mangler i den undersøkte mineralfase ved at totalsummen blir under 100%.

Ved en analyse av disseminerte nikkelsulfidkorn varierte totalgehaltene fra ca. 85% til ca. 120%. De laveste totalgehaltene skyldes sannsynligvis at ett eller flere elementer ikke kom med i totalsummen, f.eks. Si fra silikatinneslutninger. Prøvene var ikke helt homogene (enkelte ørsmå silikatinneslutninger) samtidig som man bare kunne få analysert på 6 elementer samtidig. For sulfidfasene ble de viktigste elementene antatt å være : Fe, Co, Ni, Cu, As og S. De høyeste totalgehaltene skyldes trolig "feil" ved bestemmelsen av Fe-innholdet som ved enkelte tilfeller var betydelig for høyt (4-14% for høyt i forhold til hva en kunne forvente ut fra den øvrige elementsammensetningen). Ved korreksjon for dette plasserte totalgehaltene seg i området 96-100% med et gjennomsnitt av 21 analysepunkter på ca. 103,1%. Tellinger på standardene gav henholdsvis totalsum $Fe + Co + Ni + Cu + As + S = 106,6\%$ for en kobberkisstandard (std. 67) og totalsum 104,2% for en metallisk "ren" Ni-standard som dog inneholdt en i dette tilfellet nyttig forurensning, nemlig ca. 0,9% Co, hvilket var omtrent den forventede koboltgehalt i sulfidfasene. Av dette ser man at tellingene både på prøver og på standarder er noe for høye, men at forholdstallene mellom prøvetellinger og standardtellinger er tilnærmet lik 1. Det vil igjen si at totalsummene kan omregnes til 100% (hvert element forholdsvis med den andel det bidrar med til totalsammensetningen).

Nikkelsulfider

Ved mikroskoperingen av polerte tynnslip ble det observert enkelte ørsmå korn av sulfider, tilsynelatende jevnt fordelt i de serpentiniserte ultramafittene. Fig. 2 viser skisser etter mikrofotos av noen av de analyserte sulfidkorn. Erfaring fra mikroskopering av bergart fra Røddøya (9 slip), Velfjord (13 slip) og fra Feragen (40 slip) viser at Ni-sulfidkornene i ultramafittene på Røddøya er gjennomgående betydelig mindre i kornstørrelse enn Ni-sulfidene i tilsvarende bergarter i Velfjord og Feragen. Ni-sulfidene opptrer i betydelig mindre mengder på Røddøya enn i ultramafittene i Velfjord og Feragen. Resultatene fra kjemiske analyser bekrefter dette (se bilag 5, Nilsson 1980a, bilag 6 og Nilsson 1980b, bilag 6).

Som det framgår av Bilag 4 er de to identifiserte nikkelholdige sulfidfasene, heazlewooditt og godlevskitt meget rike på Ni. Begge fasene er bare observert i tilknytning til serpentinisering av de ultramafiske bergartene. Ramdohr (1969) sier også at heazlewooditt kun opptrer som et serpentiniseringsprodukt.

Etter at de forskjellige sulfidfasenes sammensetning ble bestemt, ble fasene plottet i Fe-Ni-S diagram, fig. 3. Analyser av materiale fra Feragen og Velfjord er tatt med for sammenligning.

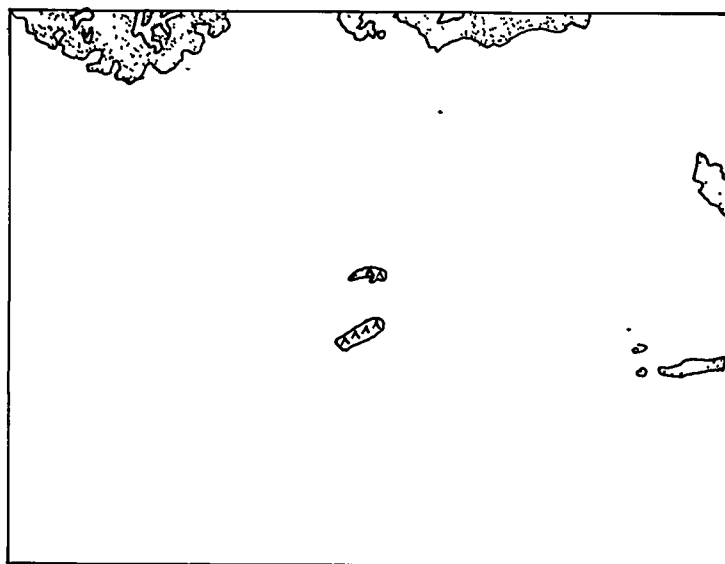
4.2. Kjemisk analyse

En krommalmprøve og tre bergartsprøver ble utvalgt for analyse på hoved- og bibestanddeler samt enkelte i økonomisk sammenheng viktige sporelementer.

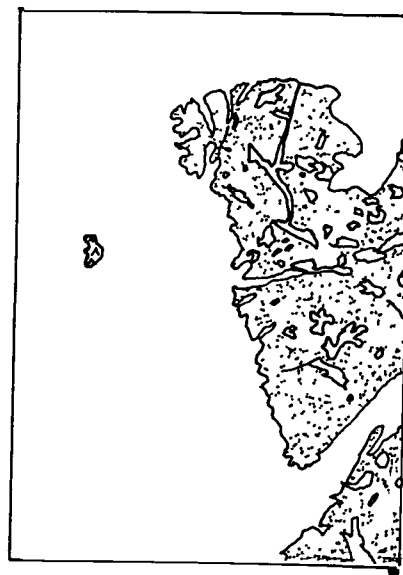
Kommentarer

De høye glødetapene viser at prøve A8 og A9 (Bilag 5) er sterkt omvandlede bergarter. Det samme indikerer det lave forholdet $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ (Fe_{tot}) eller $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{2+}+\text{Fe}^{3+}$ i prøve 9A. Svovelinholdet

Fig. 2 Skisser av mikrofotos (polaroidbilder) av nikkelsulfidkorn.

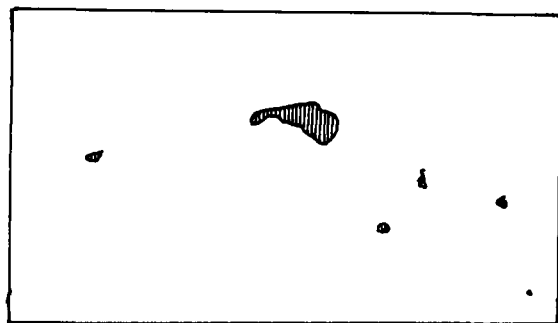
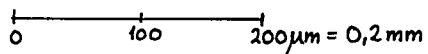


Slip A 4-5 omr. 2



Slip A 4-5 omr. 1

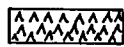
Målestokk:



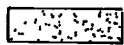
Slip A 9 omr. 5



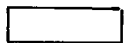
Heazlewooditt $Ni_{2,9}S_2$



Godlevskitt $Ni_{1,1}S$

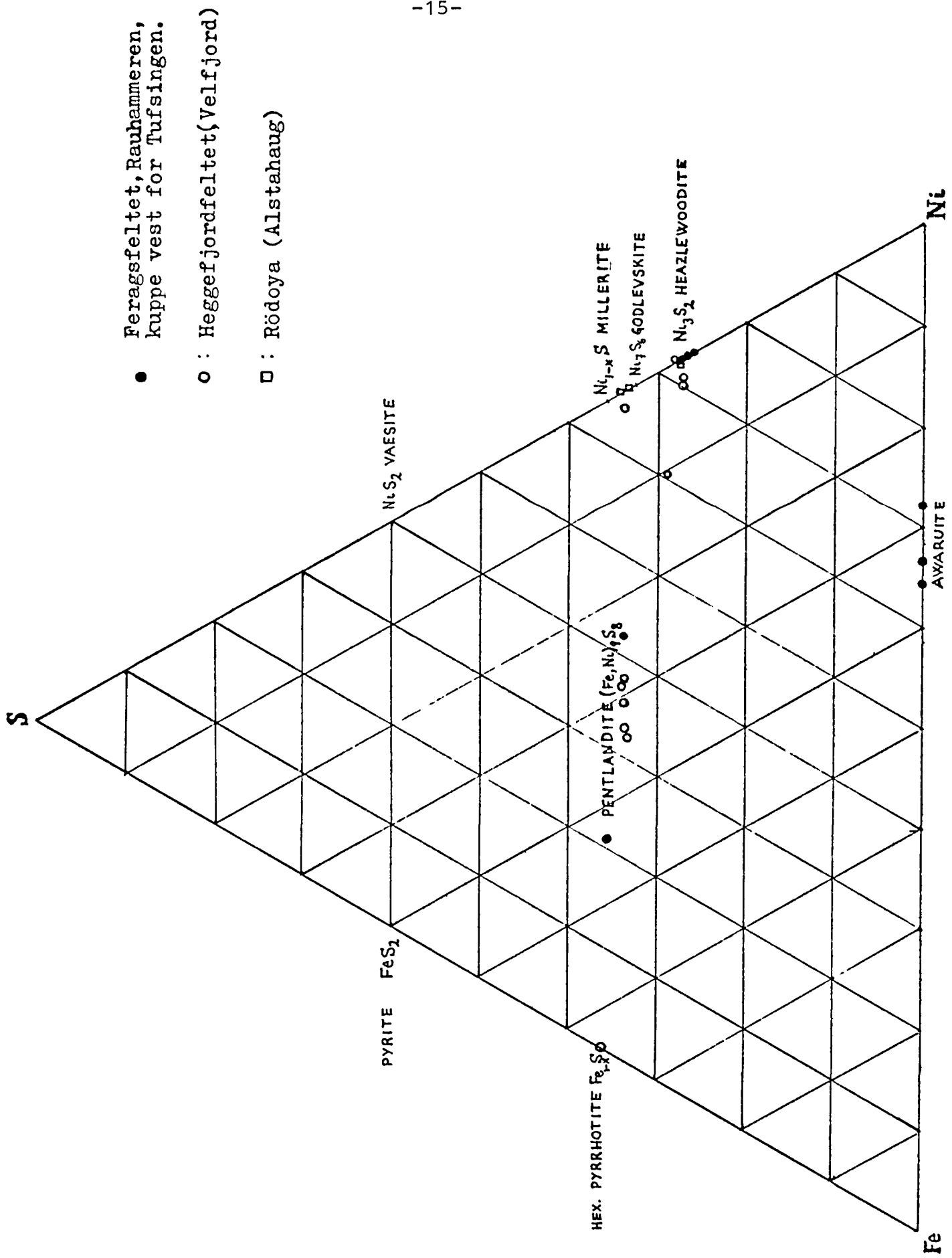


Ferrikromitt



Silikater (serpentin, kloritt, olivin og pyroksen)

Fig. 3 De undersøkte nikkelulfidmineralenes plotninger i Fe - Ni - S diagram.



i krommalmprøven (A4-5) synes med 0,14% å være relativt høyt (analyser av krommalmprøver fra Velfjord (7) og Feragen (5) ga S-gehalter i området 0,02-0,08%). Kromgehaltene i bergartsprøvene er på den annen side litt lavere enn gjennomsnittet i tilsvarende bergarter i Velfjord og Feragen. Kobolt- og nikkel-verdiene fra Røddøya er godt sammenlignbare med tilsvarende verdier fra Heggefjordfeltet i Velfjord, men sulfidbundet Ni er meget uvanlig i bergartene på Røddøya, mens Heggefjordfeltets ultramafiske bergarter hyppig viser svake disseminasjoner av nikkel-sulfider.

I Bilag 6 og 7 er gjort en sammenstilling av analyseverdier i prøvene fra Rypen-Vikholmen med tilsvarende materiale fra Velfjord og Feragen.

5. KONKLUSJON

Tilsammen er ca. 40 tonn krommalm (stykkmalm) utdrevet fra 7 små forekomster som har vært skjerpert på Røddøya. Under befaringen på øya ble det utenom skjerpene observert endel båndete kromitt-mineraliseringer, men med mektigheter bare i mm- og cm-skala. Den potensielt malmførende bergarten - dunitt - finnes imidlertid i store mengder.

På bakgrunn av de kjente forekomstenes størrelse, de observasjoner som ble gjort under befaringen, samt de forhold som er beskrevet blir konklusjonen at kromittprospektering bør gis svært lav prioritet på Røddøya (Rypen/Vikholmen-feltet).

7 bergartsprøver fra Røddøya (Tegning 01) ble mikroskopert (Bilag 2) og 3 av disse ble kjemisk analysert (Bilag 5). Sammen med feltobservasjoner er følgende funnet :

- Uomvandlet eller kun svakt omvandlet dunitt (olivinstein) ble ikke observert.
- Magnesitt og talk ble bare observert i form av bibestanddeler i bergartene.
- Ren ("edel") serpentin ble heller ikke observert i mikroskopet. En viss andel av ett eller flere av mineralene olivin, kloritt, amfiboler, etc. er alltid tilstede (se Bilag 2). Rekstad (1917, s.32) nevner at det har vært forsøkt drevet på "ren serpentin" på Rødøya.
- Ni_{tot} ligger for de 3 kjemisk analyserte prøvene omtrent på normalt bakgrunnsnivå (Clarke-nivå). Se Bilag 5.
- Ni_{sulfid} ligger for alle de 3 prøvene på 0,00% (se Bilag 5).

Mikroskopering og kjemisk analyse viser altså at de ultramafiske bergartene på Rødøya (representert ved de ovenfor omtalte prøver) er lite interessante som nikkellkilde alene.

Da uomvandlet eller kun svakt omvandlet dunitt ikke ble observert, og heller ikke rene magnesitt-, talk- eller klebersteinsforekomster, må de ultramafiske bergartene betegnes som lite interessante som industrimineralråstoff.

Som kilde for Mg-metall er muligens flere av bergartene på Rødøya - både de friskeste med olivin/serpentin-forhold på ca. 60/40 og de helt omvandlede - av interesse (Bilag 2 og 5). MgO-gehaltene ligger på samme nivå som i Feragsfeltet og i Heggefjordfeltet i Velfjord (Bilag 7-s.2). Eventuelle biprodukter av krom og nikkel ved en luteprosess kan bli av betydning, men gehaltene av disse metallene i bergartene er lave.

Hverken bergartsprøvene eller krommalmprøvene ble analysert kjemisk på platina eller andre edelmetaller. Edelmetaller eller forbindelser med disse ble heller ikke observert under mikroskoperingen.

Trondheim, 4.mars 1980

Lars Petter Nilsson

Lars Petter Nilsson
vit.ass.

6. LITTERATURLISTE

- Cameron, E.M. 1961 : Ore Microscopy. Wiley, London. 293 sider.
- Craig, J.R. and Scott, S.D. 1974 : Sulfide Phase Equilibria.
I Ribbe, P.R. (Red.) : Sulfide Mineralogy. - Mineral.Soc.
of America. Short Course Notes, Vol 1, 110s.
- Hauan, K.M. 1863 : Leren Chromfabriks Gruber og Skjærp i Helge-
land. - NGU-Ba.nr. 1312, 5 s.
- Helland, A. 1873 : Om Kromjernsten i Serpentin. - Forhandlinger
i Videnskaps Selskapet i Christiania. 17 s. + 1 plansje.
- Mortensen, J.E. 1892 : Krommalmanvisninger i Tjøtta herred.
- NGU-Ba.nr. 1231, 1 s.
- Nilsson, L.P. 1978 : En malmgeologisk undersøkelse av kromitt-
forekomstene i Feragenfeltet med henblikk på å bestemme
eventuelle økonomiske produkter. - Upublisert hovedoppgave
ved Geologisk institutt, NTH, 125 s. + bilag.
- Nilsson, L.P. 1980a : Undersøkelse av ultramafiske bergarter og
krommalm på strekningen Røros bergstad - Ferangen. Røros,
Sør-Trøndelag.- NGU-rapport nr. 1650/33A (i trykken).
- Nilsson, L.P. 1980b : Undersøkelse av ultramafiske bergarter og
krommalm i Heggefjordens peridotittfelt, Velfjord, Brønnøy,
Nordland. - NGU-rapport nr. 1650/26A (i trykken).
- Nissen, A. 1974 : Beskrivelse til det berggrunnsgeologiske grad-
teigskart I 17 - 1:100 000. Norges geol. Unders. 307, 29 s.
- Ramdohr, P. 1969 : The ore minerals and their intergrowths.
- Pergamon Press, London. 1174 sider.
- Rekstad, J. 1917 : Vega. Beskrivelse til det geologiske general-
kart. Norges geol. Unders. 80, 85 s.
- Turekian, K.K. og Wedepohl, K.H. 1961 : Distribution of the
elements in some major units of the Earth's crust. -Bull.
Geol.Soc.Am., 72, s. 175-192.
- Vinogradov, A.P. 1962 : Average contents of chemical elements in
the principal types of igneous rocks of the Earth's crust.-
Geochemistry (oversettelse fra Geokhimiya), 1962, s.641-664.
- Vogt, J.H.L. 1905 : Om relationen mellem størrelsen af eruptiv-
feltene og størrelsen af de i eller ved samme optrædende malm-
utsondringer . -Norges geol. Unders. 43, 20 s.

STATENS BERGRETTIGHETER

NGU oppdrag: 1650/31A

Rypen/Vikholmen

bilag : 1

Alstadhaug, Nordland.

side : 1

<u>Anm. dato</u>				
<u>Mut. begjært</u>	Ant.	Mutingens/ <u>ident. nr.</u>	prøve-	Kartblad
<u>Mut. utstedt</u>		beliggenhet	stuff	1:50 000
<u>Utmåls-nr.</u>				1826 IV
15.02.92		<u>GM 25/1892</u> Krommalmanvisning	Cr	Anvisningene er ikke identifisert og plottet.
15.02.92		<u>GM 26/1892</u> Rypen nr. 3	Cr	
15.02.92		<u>GM 27/1892</u> Rypen nr. 4	Cr	Koordinater for feltet: UTM 884-029.
15.02.92		<u>GM 28/1892</u> Hansen	Cr	
15.02.92		<u>GM 29/1892</u> Karoline	Cr	
15.02.92		<u>GM 30/1892</u> Krommalmanvisning, Vikholmen	Cr	

BILAG 2: OVERSIKT OVER DE UTVALGTE ULTRAMAFITTPRØVERS INNHOLD OG FORDELING AV MINERALER SAMT DATA OM OLIVINKORNEENES FORM OG STØRRELSE PÅ GRUNNLAG AV MIKROSKOPERING.

Slipnr./bergart	A1-1/ serpentinisert dunitt/ev.peri- dotitt (harz- burgitt)	A3-1/ sterkt serpenti- nisert perido- titt	A5/ serpentinisert dunitt/ev.peri- dotitt (wehr- litt)	A6/ massiv serpenti- nitt, primært en peridotitt?	A7/ sterkt serpen- tinisert perido- titt (harzburg- itt el.lherzolit)	A8/ sterkt serpen- tinisert dunitt	A9/ sterkt serpen- tinisert dunitt
Mineralfor- deling/olivin- kornenes størrelse og form							
omtrentlig slipsammensetn.: Olivin (forster.-chrysolitt)	50-60%	10% (rester av korn)	60-70%	5% (rester av korn)	3-5% (rester av korn)	30% (rester av korn)	20-30% (rester av korn)
Serpentin (antigoritt)	35-40%	30-40%	20-30%	} 80-90%	40%	60-70%	} 65-70%
Kloritt		} 50-60%					
Amfibol ((aktinolit)- tremolit)						40%	
Kromitt+sekundærøksyder	2-3%	2-3%	2%	2-3%	2%	<2%	<2%
Sekundær magnetitt	3-4%	2-3%?	<5%	5%?	5-10%	2-3%	5-10%
Monoklin pyroksen (enstatitt- kronzitt)	<5% (rester av korn)	<5% (rester av korn)			5% (rester av korn)		
Monoklin pyroksen (diopsid/ augitt)			<5%?		1%		
Sporeaksessorier (Ni-sulfider)	kun noen få ør- små hvite korn (hz?)	ikke observert	kun noen få korn (<20µm ²), ikke ident.	enkelte små hvite korn (hz?)	ikke observert	kun noen få korn (<20µm?), ikke ident.	hz (ident.v.h.a mikrosonde, se side 13).
Kornform* primærkorn	godt rundet					godt rundet	
Kornform* sekundærkorn fragmenter etter kataklase	kantet-kant- rundet	kantet	kantet	kun meget små rester av korn tilbake	kun meget små rester av korn tilbake	kantet	kantet-kant- rundet
Kornstørrelse* (mm) sekundær- korn	<0,1-0,5	<<0,1-0,02	<0,1-0,5 (opptil 10 mm store primær- korn)			<0,1-0,4 (opptil 10mm store primærkorn)	<0,1-0,3
* gjelder kun olivin- korn							

BILAG 3 : OVERSIKT OVER TO KROMMALMPRØVERS TEKSTURER OG MINERALFASEFORDELING PÅ GRUNNLAG AV MIKROSKOPERING AV TILHØRENDE POLERSLIP

Slipnr./ lokalitet	Malmtyp	Kornstørrelse (mm)		Kornform		Oppknusningsgrad av primærkorn (kataklase)
		primærkorn gjennomsnitt	sekundærkorn gjennomsnitt	primærkorn	sekundærkorn	
A2-2/lok. 2, Karoline, Rødøya	kompaktmalm	2 → 7 (?)	0,1-1	anhedrale (korroderte) korn	vanligvis skarp- kantete anhedrale fragmenter. En an- tydning til rund- ing av hjørnene kan imidlertid ofte observeres	middels-(sterk)
A4-5/lok.4, Rødøyfjell, Rødøya	sterk impregna- sjon	1-2	<0,2-0,5	anhedrale (dels sterkt korroderte) korn	skarpkantede an- hedrale fragmenter framkommet ved kataklase av primær- kornene	middels

Slipnr./ lokalitet	Mengdeforhold kromitt/sekundær- oksyder (ferrikromitt+ kromitt +mt.)	Mengdeforhold oksyder/sili- kater	Aksessoriske sulfidmineraler	Anmerkninger
A2-2/lok.2 Karoline, Rødøya	ca. 20/1	ca. 5/1		
A4-5/lok.4 Rødøyfjell, Rødøya	ca. 2/1	ca. 0,8/1	godlevskitt	

BILAG 4 : MIKROSONDEANALYSE AV NIKKELSULFIDER

Lok.nr./ tegn.nr.	Bergart el. kromittan- rikning	Slip nr./ område nr./ (ev.korn nr)	Omtrentlige gehalter i vekt-% (omregnet til sum 100%)							Den analyserte fases navn og sammensetning
			Fe	Co	Ni	Cu	As	S	Sum	
4/tegn.01	Sterk impreg- nasjon av kromitt	A4-5/1 korn 1	0,2	-	66,5	-	0,2	33,1	100,0	Ni _{1,1} S (eller Ni _{6,6} S ₆), belig- gende mellom milléritt Ni _{1-x} S og godlevskitt Ni ₇ S ₆ .
"	"	"	0,2	-	66,6	-	0,1	33,0	99,9	" " "
"	"	A4-5/2	0,2	-	66,5	-	-	33,3	100,0	" " "
9/tegn.01	sterkt ser- pentinisert dunitt	A9/1	0,2	0,08	72,5	-	-	27,3	100,8	Hazlewooditt, Ni _{2,9} S ₂
"	"	A9/2	0,5	0,1	72,0	-	-	27,4	100,0	Hazlewooditt, Ni _{2,87} S ₂
"	"	A9/3	0,8	-	72,3	-	0,1	26,8	100,0	Hazlewooditt, Ni _{2,93} Fe _{0,03} S ₂
"	"	A9/4	0,3	0,16	70,4	-	2,3	26,9	100,6	Hazlewooditt, Ni _{2,82} As _{0,07} S ₂
"	"	A9/5	0,6	0,06	72,0	-	-	27,3	99,96	Hazlewooditt, Ni _{2,88} S ₂

BILAG 5: KJEMISK ANALYSE AV EN KROMMALMPRØVE OG 3 BERGARTSPRØVER PÅ HOVEDBESTANDDELER, BIBESTANDDELER OG ENKELTE ØKONOMISK VIKTIGE SPORELEMENTER.

	14 Si	22 Ti	13 Al	26 Fe			25 Mn	12 Mg		20 Ca	11 Na	19 K			15 P	16 S		23 V	24 Cr		27 Co	28 Ni		
Analysemetoder	r	r	r	r	a	v	r	r	a	r	r	r	r	v	v	r	a		r	r	a	r	r	a
Clarke-verdi 1 "ultrabasiske b.a." (%/ppm) Turekian & Wedepohl (1961)	20,5	0,03	2,0	9,43			0,162	20,4		2,5	0,42	0,004			0,022	0,03		40	1600		150	2000		
Clarke-verdi 1 "ultramafiske b.a." (%/ppm) Vinogradov (1962)	19,0	0,03	0,45	9,85			0,15	25,9		0,7	0,57	0,03			0,017	0,01		40	2000		20	2000		
Deteksjonsgrense (ppm) (røntgen- spektrograf)																		5	100				5	
Prøver/ lok.nr	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ (Fe _{tot})	Fe ₂ O ₃ (Fe _{tot})	FeO	MnO	MgO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	gløde- tap	gløde- tap	CO ₂	P ₂ O ₅	S	V (ppm)	Cr ₂ O ₃ (%)	Cr ₂ O ₃ (%)	Co (ppm)	Ni (%)	sulfid- bundet Ni (%)	
A4-5 kromitmaln (middels sterk disseminasjon)	14,4	0,24	11,3	14,6	15		0,19	23,0	22	0,07	<0,1	<0,01	5,77	5,81		0,02	0,14	461	29,7	29	59	0,21	0,04	
A6 massiv serpen- tinit, primært en dunitt (?)	42,22	<0,01	0,40	8,23		4,79	0,15	41,09		0,08	<0,1	<0,01	9,24	9,34		0,01	0,04	33	0,32		123	0,24	0,00	
A8 sterkt serpen- tinitisert dunitt	40,59	<0,01	0,26	8,68		5,04	0,09	48,54		0,17	<0,1	<0,01	13,10	13,20		<0,01	0,07	14	0,29		127	0,27	0,00	
A9 sterkt serpen- tinitisert dunitt	37,75	<0,01	0,19	7,51		2,14	0,11	43,53		0,15	<0,1	<0,01	12,55	12,72		0,01	0,08	12	0,29		113	0,26	0,00	

r = røntgenspektrografi
v = våtkjemisk
a = atomabsorbsjon

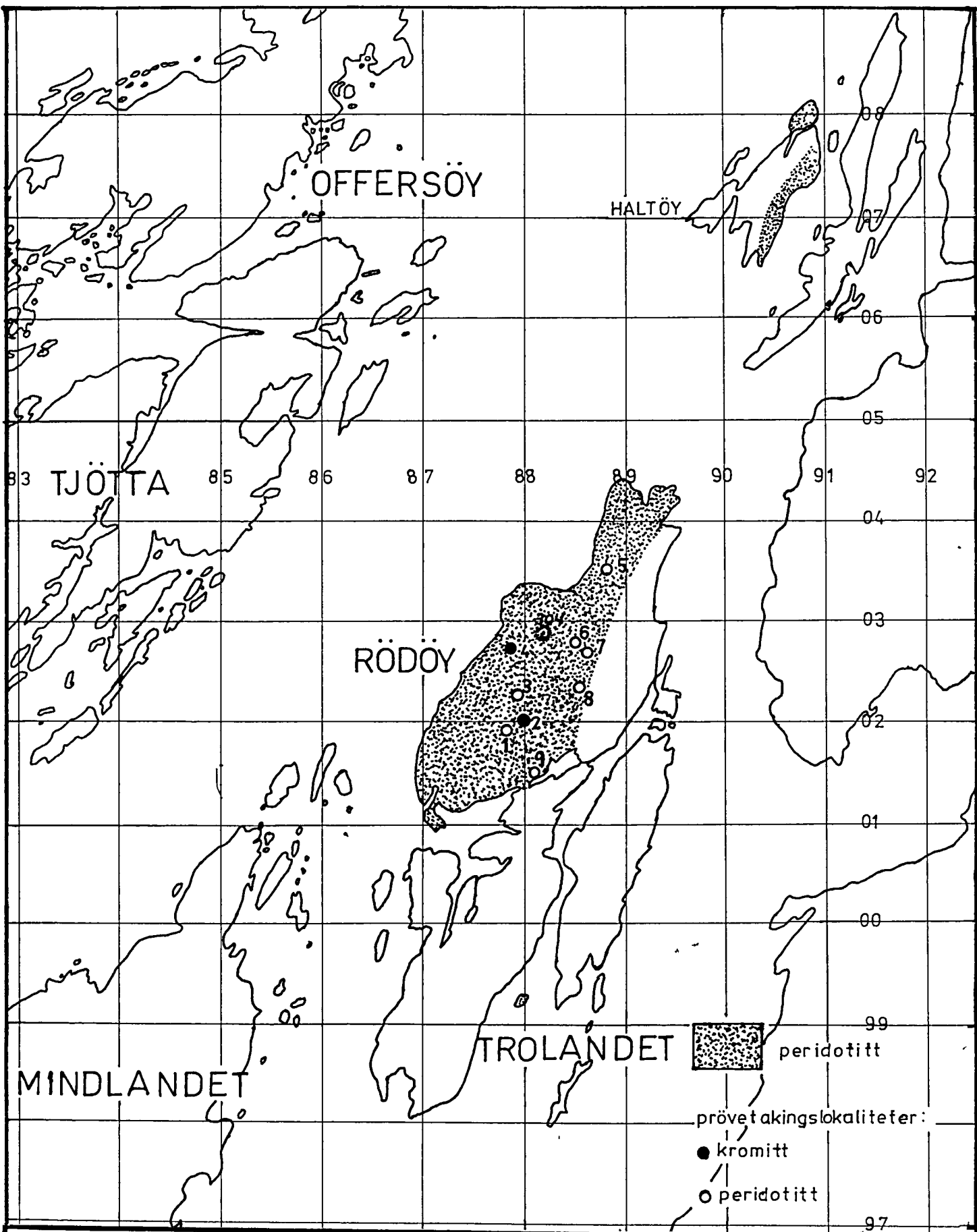
BILAG 6 : SAMMENLIGNING AV VARIASJONER I INNHOLD AV HOVEDBESTANDDELER, BIBESTANDDELER OG SPORELEMENTER I KROMMALM FRA RYPEN-VIKHOLMEN, VELFJORD OG FERAGEN.

Variasjoner i sammensetning. Gehalter i vekt-% og ppm

Element	Rypen-Vikholmen 1 prøve	Velfjord 7 prøver	Feragen 5 prøver
SiO ₂	(14,4)	(4,5-22,6)	(3,1-9,5)
TiO ₂	(0,24)	(0,05-0,14)	(0,12-0,22)
Al ₂ O ₃	(11,3)	(4,9-7,5)	(8,9-11,3)
Fe ₂ O ₃	(14,6)	(17,2-23,5)	(13,9-21,4)
MnO	(0,19)	(0,19-0,41)	(0,22-0,38)
MgO	(23,0)	(12,1-27,5)	(14,3-21,4)
CaO	(0,07)	(0,07-0,92)	(0,09-1,00)
Na ₂ O	(<0,1)	(<0,1-0,5)	(<0,1-0,4)
K ₂ O	(<0,01)	(<0,01-0,05)	(<0,01-0,01)
glødetap	(5,77)	(1,90-9,06)	(1,23-3,42)
P ₂ O ₅	(0,02)	(<0,01-0,03)	(<0,01-0,03)
S	(0,14)	(0,02-0,08)	(0,04-0,07)
V	(461 ppm)	(352-766 ppm)	(400-900 ppm) 3 prøver
Cr ₂ O ₃	(29,7)	(18,1-48)	(38,2-47)
Co	(59 ppm)	(109-229 ppm)	(<200)
Ni	(0,21)	(0,08-0,21)	(0,14-0,15) 3 prøver
Ni sulfidbundet	(0,04)	(0,00-0,02)	(0,01-0,03)

BILAG 7 : SAMMENLIGNING AV VARIASJONER I INNHOLD AV HOVEDBESTANDDELER, BIBESTANDDELER OG SPORELEMENTER I ULTRAMAFISKE BERGARTER (DUNITT, PERIDOTITT, SERPENTINITT OG KLEBERSTEIN) FRA RYPEN-VIKHOLMEN, VELFJORD OG FERAGEN.

Variasjoner i sammensetning. Gehalter i vekt-% og ppm.			
Element	Rypen-Vikholmen 3 prøver	Velfjord 6 prøver	Feragen 18 prøver
SiO ₂	(37,75-42,22)	(37,67-42,17)	(33,71-43,33)
TiO ₂	(<0,01)	(<0,01-0,02)	(<0,01-0,03)
Al ₂ O ₃	(0,19-0,40)	(0,25-0,89)	(0,30-1,87)
Fe ₂ O ₃ (Fe _{tot})	(7,51-8,68)	(7,85-11,23)	(3,77-8,49)
FeO	(2,14-5,04)	(3,94-8,80)	(0,60-5,88)
MnO	(0,09-0,15)	(0,08-0,11)	(0,03-0,13)
MgO	(41,09-48,54)	(43,17-48,18)	(35,20-46,70)
CaO	(0,08-0,17)	(0,09-0,56)	(0,11-3,68)
Na ₂ O	(<0,1)	(<0,1-0,2)	(<0,1-0,4)
K ₂ O	(<0,01)	(<0,01)	(<0,01-0,02)
glødetap	(9,24-13,10)	(2,22-11,96)	(4,47-23,37)
P ₂ O ₅	(<0,01-0,01)	(<0,01)	(<0,01-0,01)
S	(0,04-0,08)	(0,05-0,20)	(0,02-0,10)
V	(12-33ppm)	(15-48 ppm)	()
Cr ₂ O ₃	(0,29-0,32)	(0,41-0,58)	(0,35-1,64)
Co	(113-127 ppm)	(94-126 ppm)	()
Ni	(0,24-0,27)	(0,20-0,27)	(0,21-0,32)
Ni sulfidbundet	(0,00)	(0,00-0,06)	(0,00-0,05)



USB 1978
KARTSKISSE OVER PRÖVETAKINGSLOKALITETER I
PERIDOTITT
RYPEN OG VIKHOLMEN, ALSTHAUG, NORDLAND

MÅLESTOKK

1: 50 000

OBS.

TEGN R.B. AUG.-1978

TRAC. R.B. AUG. 1978

KFR.

prøvetakingslokaliteter:

● kromitt

○ peridotitt

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 1650/31 A-01

KARTBLAD NR
 1826 IV