



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1679	Intern Journal nr 618/1983 ØB	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 1939	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

En mineralogisk undersøkelse av utvalgte talkforekomster i Sogn og Fjordane, Oppland, Trøndelag, Nordland og Troms fylker

Forfatter	Dato 19	Bedrift
-----------	------------	---------

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
	Sogn og Fjordane Oppland Trøndelag Nordland Troms	Vestlandske Trondheimske Nordlandske Troms og Finnmark		

Fagområde	Dokument type	Forekomster
		Hornet, Oppdal Lalm Vågå Klevstadlykkja, Kvam Råsvalssetra, Otta Altermark Russelv, Lyngen Framfjord Kvikne Stabben, Malangen Grunnes, Målselv
Råstofftype Industrimineral	Emneord Talk	Handdøl, Sverige Hesjeberg Nevernes, Velfjord Æsjeholmene

Sammendrag

Rapporten omfatter en kvantitativ og kvalitativ undersøkelse av endel talkforekomster i de foran nevnte fylker. Kvantitativ bestemmelse er foretatt ved hjelp av XRD og modalanalyse. I tillegg er det utført mikrosondeanalyser og kjemiske analyser på endel prøver.

NGU rapport 1939

EN MINERALOGISK UNDERSØKELSE AV

UTVALGTE TALKFOREKOMSTER I

Sogn og Fjordane, Oppland, Trøndelag,
Nordland og Trøms fylker

1982



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1939		Åpen/Forlagt
Tittel: En mineralogisk undersøkelse av utvalgte talkforekomster i Sogn og Fjordane, Oppland, Trøndelag, Nordland og Troms fylker		
Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse		Forfatter: Ola Torstensen
Forekomstens navn og koordinater: Flere forekomster		Kommune:
Fylke: Sogn og Fjordane, Oppland, Trøndelag, Nordland og Troms		Kartbladnr. og -navn (1:50000):
Utført: 1981/1982		Sidetall: 40 Tekstbilag: 5 Kartbilag:
Prosjektnummer og -navn: 1939. En mineralogisk undersøkelse av utvalgte talkforekomster i Sogn og Fjordane, Oppland, Trøndelag, Nordland og Troms. Prosjektleder: Stig Bakke.		
Sammendrag: Rapporten omfatter en kvantitativ og kvalitativ undersøkelse endel talkforekomster i de foran nevnte fylker. Kvantitativ bestemmelse er foretatt ved hjelp av røntgendiffraktometri (XRD) og modalanalyse. I tillegg er det utført mikrosondeanalyser og kjemiske analyser på endel prøver.		
Nøkkelord	Industrimineraler	Røntgendiffraktometri
	Talk	
	Kleber	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

Side

INNLEDNING	4
UTFØRTE ANALYSER	6
Mikrosonde	6
Kvalitativ og kvantitativ XRD-analyse	6
RESULTATER	10
Hornet, Oppdal	10
Mineralsammensetning og tekstur	10
Mineralenes kjemiske sammensetning	11
Lalm	11
Mineralsammensetning og tekstur	11
Mineralenes kjemiske sammensetning	12
Vågå serpentinkonglomerat	13
Mineralsammensetning og tekstur	13
Mineralenes geokjemiske sammensetning	15
Klefstadlykkja, Kvam	15
Mineralsammensetning og tekstur	15
Mineralenes kjemiske sammensetning	16
Råsdalsætra, Otta	17
Mineralsammensetning og tekstur	17
Mineralenes kjemiske sammensetning	18
Altermark	19
Mineralsammensetning og tekstur	19
Kjemisk analyse	21
Russelv, Lyngen	21
Mineralsammensetning og tekstur	21
Kjemisk analyse	22
Framfjord	22
Mineralsammensetning	22
Kjemisk analyse	22
Kvikne	23
Mineralsammensetning	23
Kjemisk analyse	23

	<u>Side</u>
Stabben, Malangen	23
Mineralsammensetning og tekstur	23
Grunnes, Målselv	24
Mineralsammensetning og tekstur	24
Handdøl, Sverige	25
Mineralsammensetning og tekstur	25
Hesjeberg (T14A)	25
Mineralsammensetning og tekstur	25
Hesjeberg (T14B)	26
Mineralsammensetning og tekstur	26
Nevernes, Velfjord	27
Mineralsammensetning og tekstur	27
Æsjeholmene	28
Mineralsammensetning og tekstur	28

BILAG

- Bilag 1. Oversikt over utførte analyser
- " 2. Kvalitativ og kvantitativ mineralbestemmelse ved
hjelp av røntgendiffraktometri (XRD)
- " 3a. Mikrosondeanalyser av talk
- " 3b. Mikrosondeanalyser av kloritt og tremolitt
- " 3c. Mikrosondeanalyser av sonert spinell
- " 3d. Mikrosondeanalyser av karbonater
- " 4. Kjemiske analyser
- " 5. Modalanalyse på tynnslip

INNLEDNING

Denne undersøkelsen er en mineralogisk analyse av klebersteinsprøver vesentlig fra Nord-Gudbrandsdalen og Nord-Norge (figur 1). Prøvene er samlet inn av statsgeolog Stig Bakke i tidsrommet 1980-1981.

Den mineralogiske undersøkelsen omfatter mikroskopiering, modalanalyse, kvalitativ og kvantitativ mineralbestemmelse, vha. røntgen diffraktometri, og mikrosonde- og hovedelementanalyser. Ingen prøve er undersøkt vha. alle metodene, noen er mikroskopert og punkttellet, mens andre er analysert kjemisk og vha. XRD, osv.

Prøvebetegnelse og stedsangivelse er gitt i tabell 1, og oversikt over hvilke undersøkelser som er gjort på de forskjellige prøver er gitt i bilag 1.

I tillegg til resultatene fra analysen på røntgendiffraktometer er det gitt en kort beskrivelse til metoden for kvantitativ mineralbestemmelse.

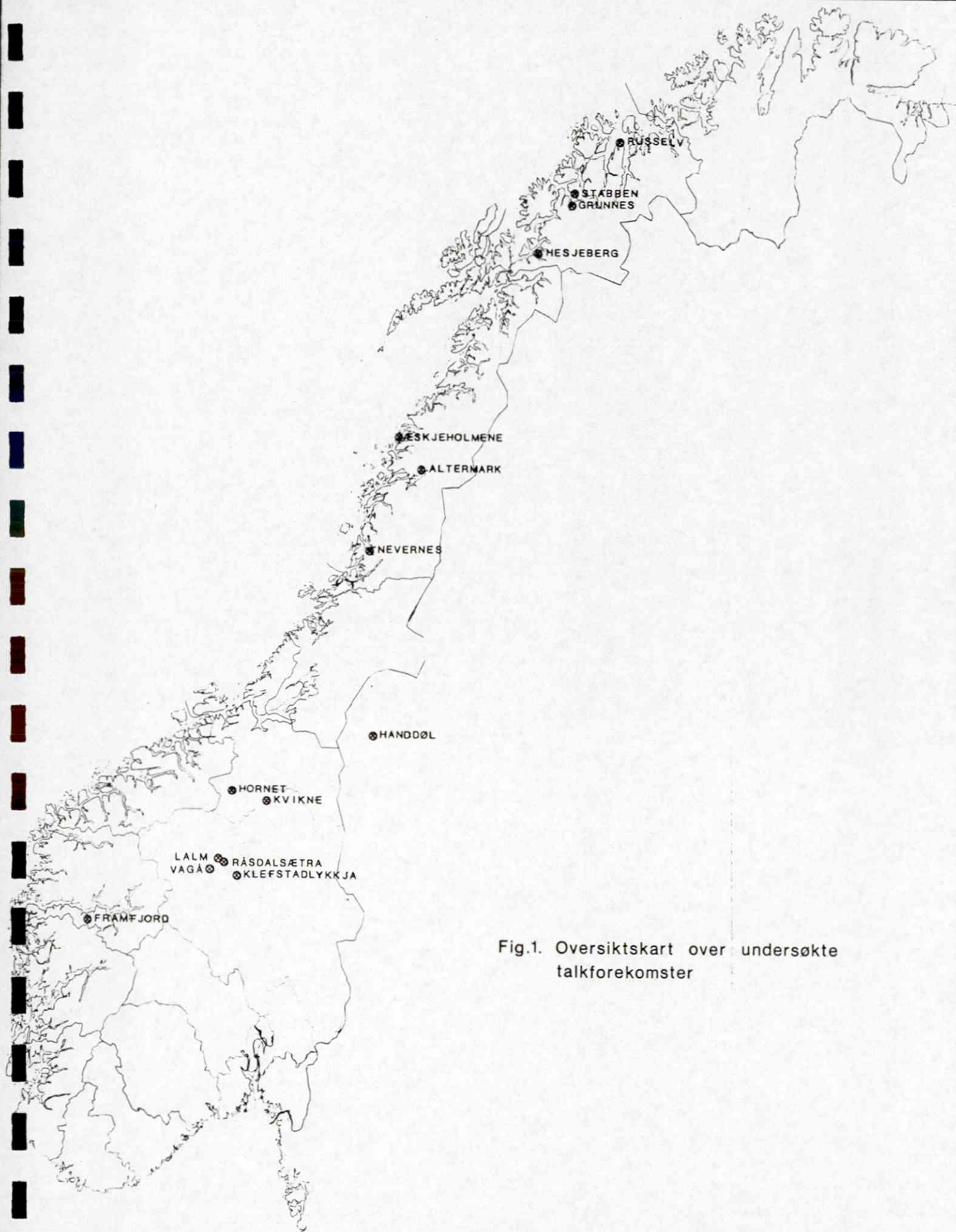


Fig.1. Oversiktskart over undersøkte talkforekomster

Tabell 1. Prøveliste

H1	Hornet, Oppdal
H2	" "
KK1	Klefstadlykkja, Kvam
KK2	" "
L2	Lalm
L5	"
R1	Råsdalsætra, Otta
R3	" "
R4	" "
R5	" "
Sc1	Vågå, serpentinkonglomerat
Sc2	" "
Sc3	" "
N10A	Altermark
N10B	"
N10C	"
T9A	Russelv, Lyngen
T14A	Hesjeberg
T14B	"
V-79-9 Nevernes, Velfjord	
13-2	Æsjeholmene
8007	Altermark (Ågtjønnå)
8011	Altermark
8012	"
8013	Russelv, Lyngen
8019	Stabben, Malangen
8022	Grunnes, Målselv
8035	Handdøl, Sverige
8040	Klefstadlykkja, Kvam
8041	Lalm
8042	"
8044	Framfjord (Gamlegruva)
8045	Framfjord (Stoppelskår)
8050	Kvikne
8053	Hornet, Oppdal

UTFØRTE ANALYSER

Mikrosonde

Undersøkelsen foregikk ved Institutt for røntgenfysikk på NTH, og omfatter analyser av både silikater og karbonater.

Karbonatene ble undersøkt på elementene Mg, Ca og Fe, og disse er senere omregnet til oksyder med tilsvarende mengde CO₂ (bilag 3d). Når totalsummen bare gir verdier på omkring 90% kan årsaken være at det ikke er analysert på elementene Mn, Cr og Ni. Instrumentfeil er også en mulighet.

Silikatene (bilag 3a og 3b) og sonerte spineller (bilag 3c) har også for liten totalsum. Dette gjelder særlig hvor jerninnholdet er stort, og skyldes sannsynligvis at alt jern regnes som FeO.

H₂O er ikke beregnet for talk og serpentin, men beregnet etter strukturformlene inneholder talk ca 5% H₂O og serpentin ca 13% H₂O.

Kvalitativ og kvantitativ XRD-analyse

I tillegg til den kvalitative analysen er det utført en kvantitativ mineralbestemmelse vha. røntgendiffraktometri. Dette er en forholdsvis ny metode som er utviklet av amanuensis Håkon Rueslåtten ved Geologisk Institutt, NTH. Selv om metoden har endel svake sider har den vist seg å være et nyttig og ganske nøyaktig hjelpemiddel for å finne mineralsammensetning av bergartsprøver.

To og to prøver fra samme nedknuste materiale prepareres på vanlig måte. 1 parallell prøve tilsatt 50% kvarts (innveid) som indre standard brukes som en kontroll. I denne prøven vet man at beregningen skal gi 50% kvarts. Et slingringsmonn på $\pm 5\%$ kvarts er akseptabelt, mens verdier utenfor dette tyder på at prepareringen er dårlig eller at de veide faktorer (se nedenfor) ikke er korrekte.

Selve prosenberegningen går ut på å ta topphøyden og halvverdbredden for en bestemt 2 θ -verdi til et mineral og multiplisere

disse (se fig. 2). Denne verdien multipliseres igjen med en veid faktor, og sum for alle mineraler omregnes til 100%.

Den veide faktor for hvert enkelt mineral er funnet ved å kjøre prøver av reint mineral tilsatt 50% kvarts. Forholdet mellom produktet "topphøyde x halvverdibredde" for kvarts og det mineral man undersøker gir den veide faktor. Dermed blir veid faktor for kvarts lik 1,0.

$$\text{Eks: } \frac{\text{kvarts}}{\text{talk}} = \frac{\text{topphøyde} \times \text{halvv.bredde}}{\text{topphøyde} \times \text{halvv.bredde}} = \frac{5,1 \times 0,14}{15,8 \times 0,30} = 0,151$$

Topphøyden for mineralet velges for en 2θ -verdi som ikke påvirkes av reflekser fra andre mineraler som inngår i den prøven man skal undersøke. Vanligvis er refleksen for kvarts valgt ved $2\theta = 20,9^\circ$.

I mineraler hvor Fe kan substituere for andre elementer, f.eks. Mg i talk, vil den veide faktor variere etter varierende jerninnhold. Dette medfører at den veide faktor som er utregnet for et bestemt mineral, f.eks. jernfri talk, vil forandres ved økende innhold av Fe, noe som igjen fører til at de beregnede mengder av mineralene ikke blir helt korrekte.

Forberedelser:

For å få resultater man kan stole på er det viktig at reproduserbarheten til de parallelle prøvene er god, og at beregning av tilsatt kvarts ligger omkring 50% ($50\% \pm 5\%$). Faktorer som påvirker dette er bl.a. kornstørrelse, preparering av prøvene i prøveholderne og at prøve med tilsatt kvarts blir godt blandet.

Ifølge Rueslåttten bør kornstørrelsen på nedknust prøve være mellom $2-40 \mu\text{m}$, mens det ideele er $10-15 \mu\text{m}$. Heller bør ikke materiale $< 2 \mu\text{m}$ overstige 10%. Kornstørrelse er igjen avhengig av nedknusningstid, møllediameter, mineralsammensetning osv. Dette må man prøve seg fram til inntil reproduserbarheten er god.

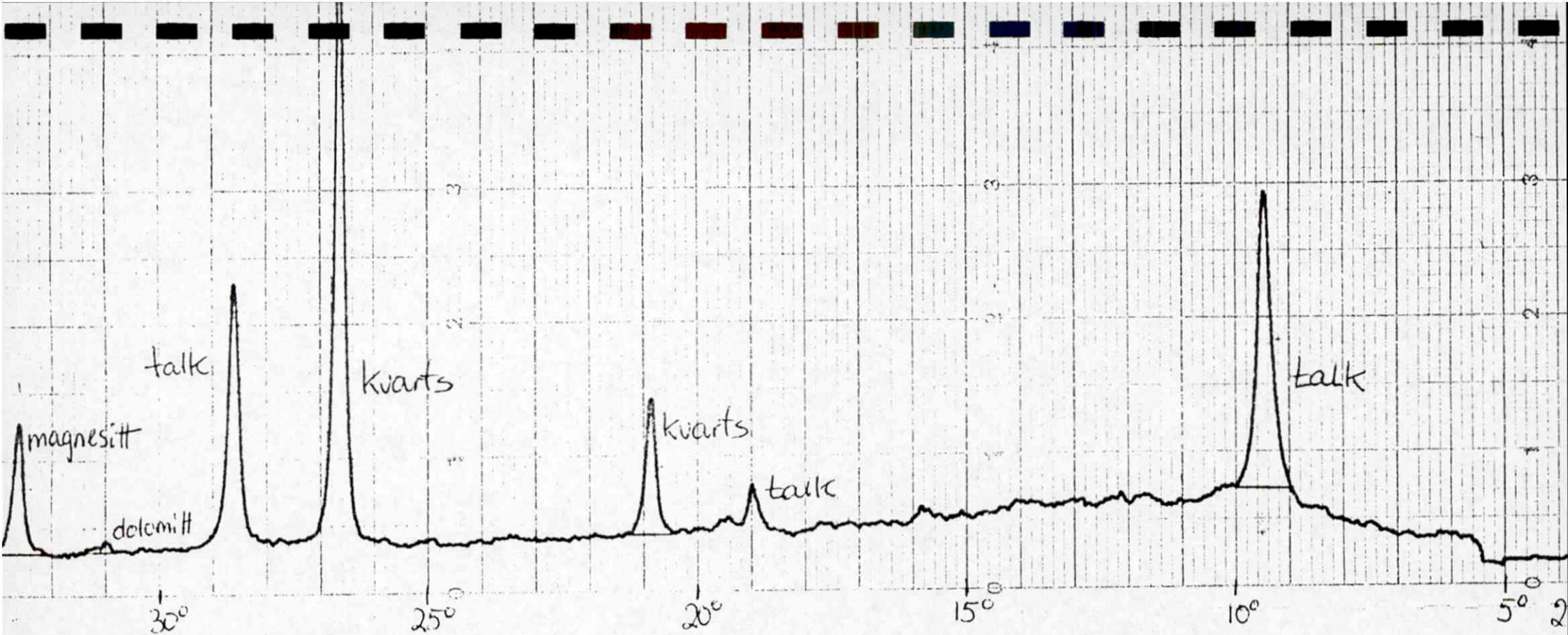


Fig. 2: Eksempel på kvantitativ XRD-analyse. 20-verdier i parantes.

Talk (9,46):	høyde	x	halvverdibredde	x	veid faktor	=	5,6 x 0,37 x 0,15	=	0,311	:	22%
Magnesitt (32,65)	"		"		"	=	2,45 x 0,29 x 0,50	=	0,355	:	25%
Dolomitt (30,91)	"		"		"	=	0,20 x 0,25 x 0,50	=	0,015	:	2%
Kvarts (20,90)	"		"		"	=	2,55 x 0,29 x 1,00	=	<u>0,740</u>	:	51%
									<u>1,421</u>		

Til denne undersøkelsen ble det benyttet kvarts fra Uglem i Selbu. Kvarts ble først finknust i mølle, og deretter avslemmet fra suspensjon for å få ut fraksjonen 2-20 μm . Avslemmingen skjedde ved Sedimentlaboratoriet ved NGU.

Prøvene som skulle undersøkes ble først grovknust i knuser. Videre nedknusing skjedde i Wolframkarbidmølle med diameter 10 cm som ble kjørt i 3,5 minutter med en hastighet på 710 o/m. Best knuseresultat i mølla fås ved prøver på mellom 10 og 20 g.

Kvarts og nedknust prøvemateriale ble hver for seg innveid til nøyaktig 0,25 g, og blandet grundig sammen i en morter. Preparering i prøveholder må hele tiden utføres med tilnærmet samme trykk. Prøvene ble kjørt i et Philips røntgendiffraktometer med spenning og strømstyrke på hhv. 40 KV og 20 mA.

Beregning av erts og aksessoriske mineraler har skjedd ved hjelp av tynnslip for de prøver hvor dette var tilgjengelig. Erts består for det meste av tunge elementer som absorberer mye av strålingen. Dette medfører at de må opptre i ganske store mengder for å bli registrert.

Alle opplysninger om framgangsmåte for preparering og kvantitativ bestemmelse vha. XRD er innhentet hos Håkon Rueslåtten, Geol.Inst., NTH.

Følgende veide faktorer er benyttet:

Kvarts:	1,00
Talk:	0,15
Serpentin:	1,00
Magnesitt:	0,50
Dolomitt:	0,50
Kloritt:	0,25
Tremolitt:	1,00
Antofyllitt:	0,50

RESULTATER

HORNET, OPPDAL

Resultatene er innhentet fra prøvene H1, H2 og 8053. I håndstykke av bergarten er brunlig med mindre områder av grønn talk. Brunfargen skyldes jernholdig karbonater, og disse er også de dominerende mineraler. I tillegg små svarte prikker av ertskorn.

Mineralsammensetning og tekstur

Opptil 1 cm store anhedrale korn av karbonat i en grunnmasse av massiv og tabular, middels - til finkornet talk. Spredte anhedrale, 1 mm store korn av kromitt og magnetitt. Karbonatene har vokst til store sammenhengende områder (2-3 cm), og tabulær talk har flere steder vokst sammen til større flate.

I H2 ligger finkornet kromitt jevnt fordelt i karbonatene, og massiv talk er farget brun pga finfordelt jernhydroksyd. Da både kornform og farge til massiv talk er svært forskjellig fra tabulær, fargeløs talk, dreier det seg sannsynligvis om to forskjellige generasjoner. Andre mineraler i små mengder er kobberkis, svovelkis, pentlanditt og serpentin, og kvarts opptrer noen steder på korngrenser mellom karbonater.

Massiv talk i H1 er fargeløs, og inneholder av den grunn sannsynligvis mindre jern enn tilsvarende talk i H2. I tillegg til erts er serpentin og kloritt aksensoriske mineraler.

Mineralinnhold beregnet etter kvantitativ XRD-analyser:

	<u>Talk</u>	<u>Magnesitt</u>	<u>Dolomitt</u>	<u>Kloritt</u>	<u>Aksessorisk</u>
H1	11,5%	75,5%	13%		Kromitt, magnetitt, serpentin, kloritt
H2	13,5%	77,5%	9%		Kromitt, magnetitt, kobberkis, svovelkis, pentlanditt, serpentin, kvarts.
8053	69,5%	18,0%	10,5%	2%	

Resultater fra XRD er gitt i bilag 2. Gjennomsnittsverdiene er beregnet ut fra prøver kjørt uten kvarts.

Mineralenes kjemiske sammensetning

Mikrosondeanalysene av H2 gir et forholdsvis høyt innhold av Fe i både talk og karbonater (bilag 3a og 3d). Karbonatene er jernholdig magnesitt og jernholdig dolomitt, og ifølge Deer, Howie og Zussmann (1966) er det brukt betegnelsen breunneritt for magnesitt med mellom 5-50 mol % FeCO_3 .

Gjennomsnittlig jerninnhold for magnesitt (breunneritt) (bilag 3d) er 5,301 % FeO, mens en analyse av dolomitt gir et innhold på 2,8 % FeO. Analyser viser også at kromitt inneholder 16% Al_2O_3 og 3,5% MgO. Den høye verdien for Al_2O_3 skyldes at Al substituerer for Fe^{3+} , mens Mg substituerer for Fe^{2+} .

LALM

Resultater basert på undersøkelser av prøvene L2, L5, 8041 og 8042. Prøvene er grå til grågrønn, og er fete å ta på. L2 består nesten bare av talk, men finkornet erts er synlig. Virker svakt skifrig. L5 inneholder endel karbonat, og ertskorn er opp til 2 mm store.

Mineralsammensetning og tekstur

Bergarten domineres av plateformet og fibrig finkornet talk som stedvis har vokst til sammenhengende områder. Noen steder er talken mer massiv.

I L2 er disse sammenvokste områdene delvis krenulert, og i "knekksonen" og langs sprekker/skjærsoner dominerer massiv talk. Aksensoriske mengder serpentin og sub-til euhedral erts (magnetitt og delvis gjennomskinnelig spinell) ligger jevnt fordelt i talken.

Middels-til finkornet, sub-til anhedral karbonat utgjør sammen med talk hovedmineralene i L5. Sub-til euhedrale spineller er opptil 1,5 mm store, og består av en kjerne av jernrik kromitt omgitt av kromholdig magnetitt (bilag 3c). Finkornet spinell er magnetitt. Spineller inneslutter både talk og karbonat. I enkelte deler av slipet opptrer mindre mengder nesten isotop serpentin og finkornet, tabulær kloritt.

Gjennomsnittlige verdier (XRD):

	<u>Talk</u>	<u>Kloritt</u>	<u>Magnesitt</u>	<u>Dolomitt</u>	<u>Aksessorisk</u>
L2	88,0%	12,0%		< 1,0%	Erts, serpen- tin
L5	58,5%	7,5%	25,5%	8,5%	Erts, serpen- tin
8041	73,5%	8,5%		18,0%	
8042	48,0%	5,5%	33,5%	13,0%	

I bilag 2 ser vi for L5 at de to parallelle prøvene uten kvartstilsetning gir svært forskjellige verdier for talk og magnesitt, noe som sannsynligvis skyldes dårlig preparering. Hvis man sammenligner resultater for prøvene tilsatt 50% kvarts ser det ut til at de allerede oppgitte gjennomsnittsverdier for prøven stemmer bra.

Mineralenes kjemiske sammensetning

Resultatene fra mikrosonde viser at sonerte spineller er oppbygd av en kjerne av jernrik kromitt omgitt av en kromholdig magnetitt-rand (bilag 3c).

Magnesitt (breunneritt) har et gjennomsnittlig jerninnhold på 3,55% FeO, mens dolomitt bare inneholder små mengder (gj.snitt 0,49% FeO).

Den høye verdien for SiO₂ og den lave verdien for Al₂O₃ i kloritt-analyser skyldes at Si substituerer for Al. Jerninnholdet i talk er svært lavt (bilag 3a).

For prøvene 8041 og 8042 gir de kvantitative XRD-beregningene (bilag 2) mer karbonat og mindre mengder talk enn beregninger fra kjemisk analyse (bilag 4). Prøve 8041 viser 18% dolomitt ved XRD, mens verdien ut fra kjemisk analyse gir ca 6% dolomitt. Mengden av talk (XRD) vil da bli større enn 73,5%. Årsaken til at resultatene fra XRD og kjemiske analyse er forskjellige, kan skyldes de veide faktorer for talk og dolomitt. Ut fra den kjemiske analysen burde den veide faktor være større for talk og mindre for dolomitt.

Det lave Al_2O_3 -innholdet (bilag 4) bekrefter mikrosondeanalysene om at kloritten er Al-fattig, og at sonerte spineller med Al-holdig kjerne ikke finnes.

VÅGÅ SERPENTINKONGLOMERAT

Konglomeratet består hovedsakelig av mørkegrønn serpentin, som har et rødt skjær på grunn av finfordelt erts. Mellom bollene lys, nesten hvit, serpentin og endel talk.

Prøve Sc2 domineres av rød- og mørkegrønn serpentin, med lysegrønne flekker av samme mineral i den mørkere grunnmassen.

Mineralsammensetning og tekstur

Serpentin er hovedmineralet i alle tre prøver, og fire typer serpentin er synlig:

- 1) Ovale, fargeløse pseudomorfer med en tydelig randsone av gulaktig serpentin. Grå interferensfarger. Finfordelt erts i skyer, og som større korn.
- 2) Serpentin med lysbrun egenfarge, og høyere ordens interferensfarge. Massiv, og kan forveksles med massiv talk. Dette skyldes sannsynligvis at omvandling til talk delvis har startet?. I håndstykke vises dette som de lysgrønne/hvite felter.

- 3) Områder/pseudomorfer av massiv fargeløs serpentinit med lys gulbrun interferensfarge- og anhedral finkornet erts. Både mikrosonde- og mikroskopundersøkelser tyder på at erts er spineller (kromitt og magnetitt).
- 4) Årer av fargeløs serpentinit som skjærer gjennom flere av de typene som er nevnt ovenfor. Danner meshtekstur.

Fin-til middelskornet (< 2mm) sub-til anhedrale "øyer" hovedsakelig av serpentinit type 2 og små mengder karbonat og erts, adskilt av et årenett av delvis oppsprukket serpentinit (meshtekstur) er mest vanlig i boller fra Sc1. Soner med mer sammenhengende talk er dannet på skjærsoner. Pseudomorfer av serpentinit etter karbonat kan sees pga serpentinnåler som vokser parallelt med spalteriss i karbonat.

Sub-til anhedral finkornet magnetitt er ofte omgitt av en sone med massiv talk. Sammen med massiv serpentinit og karbonat danner magnetitt enkelte pseudomorfer. Delvis gjennomskinnelig, anhedrale, opptil 0,5 mm store kromittspineller har gjerne en randsoner av magnetitt omgitt av massiv talk.

Serpentinittbollen (Sc2) viser ovale pseudomorfer av serpentinit (type 1) i en grunnmasse av finkornet, grå serpentinit. Pseudomorfene inneholder skyer av finfordelt erts, eller erts som større korn eller langs sprekker. Disse sprekkekanalene kan minne om oppsprekkingsmønsteret i olivin, og kan være pseudomorfer etter dette. Serpentin i grunnmassen viser også ovale former (pseudomorfer?) ved X-nicols.

Sc3 består av talk av type 2 og 3, men type 3 opptrer ikke bare som pseudomorfer, men også som utfyllinger/soner mellom områder av type 2. Områder med type 2 kan være opptil 1 cm lange.

Mineralinnhold (XRD):

	Talk	Serpentin	Aksessorisk
Sc1	12	88	Talk, kromitt, magnetitt, magnesitt
Sc2	5,5	94,5	Talk, erts
Sc3	4	96	Talk, erts

Sc3 ble ikke undersøkt vha. røntgendiffraktometer slik at verdiene er en visuell beregning fra tynnslip.

Mineralenes kjemiske sammensetning

Undersøkelsen viser at alle karbonatene som ble analysert var jernholdig magnesitt med et gjennomsnittlig FeO-innhold på 1,95% (bilag 3d). Dette er for lite til at karbonat kan kalles breunneritt.

Sorterte spineller hadde en Al-Mg-Mn-holdig kromittkjerne. Et magnetittkorn er også undersøkt (bilag 3c).

Talk består hovedsakelig av Mg og Si, med små mengder Ni og Fe (bilag 3a).

KLEFSTADLYKKJA, KVAM

Resultater fra prøvene KK1, KK2 og 8040. Prøve merket KK1 har en lysgrønn til grå farge med tremolittnåler og kloritt som synlige mineraler. Bergarten er svakt skifrig, og smuldrer lett. Den andre prøven (KK2) har lys grå farge og er feit å ta på. Synlige mineraler er talk, karbonat og erts.

Mineralsammensetning og tekstur

Prøven merket KK1 domineres av stenglig tremolitt med lengde opptil 0,5 cm. Stenglene ligger hovedsakelig parallelt ordnet i en grunnmasse av bladformet, finkornig kloritt. Begge mineraler opptrer konsentrert i parallelle soner, men overgangen mellom sonene er gradvis. Tremolitt er delvis erstattet av kloritt slik at stenglige krystaller er delt opp i mindre subhedrale, rombeformede korn.

I en grunnmasse av fibrig, tabular og endel massiv talk i KK2 ligger middelskornt, sub-til anhedral karbonat med tydelige spalteriss. Flere steder har talk vokst sammen til store sammenhengende områder og vifter. Jevnt fordelt ligger sub-til anhedral magnetitt, og opptil 1 mm store, anhedrale kromitt-spineller som delvis er gjennomskinnelige.

De kvantitative beregninger som er gjort på røntgendiffraktometret ser ut til å være litt tvilsomme (bilag 2). Henholdsvis 68 og 58% kvarts på KK1 og KK2 tyder på dårlig preparering eller at prøven ble for dårlig blandet i morter. En tredje mulig feilkilde er de veide faktorene, spesielt for tremolitt.

Resultater fra XRD:

	<u>Talk</u>	<u>Kloritt</u>	<u>Dolomitt</u>	<u>Tremolitt</u>	<u>Aksessorisk</u>
KK1		14%		86%	Dolomitt
KK2	61%		39%		Magnetitt, kromitt
8040	45%	13,5%	41,5%		

Mineralenes kjemiske sammensetning

1,7% FeO og små mengder Ni inngår i talk (bilag 3a), mens alle undersøkte karbonater er jernholdige dolomitter med et gjennomsnitt på 1,6% FeO (bilag 3d).

Sorterte spineller har en Al-Mg-Mn-holdig kromittkjerne omgitt av magnetitt (bilag 3c).

6,85% CaO for prøve 8040 (bilag 4) tilsvarer ca 22% dolomitt, mens XRD gir litt over 40%. Årsaken er sannsynligvis den veide faktor som er for høy. Beregnet verdi for talk må da settes høyere. Al inngår nok i både sonerte spineller og kloritt.

RÅSDALSÆTRA, OTTA

Håndstykkene viser en grågrønn bergart med en glinsende overflate. R1 og R5 har utpreget skifrihet (talkskifer), mens R3 og R4 er småfoldet. Skifriheten i R5 skyldes kruskløv. Synlige mineraler er kvarts, kloritt, tremolitt og erts.

Mineralsammensetning og tekstur

Vanlige mineraler er kvarts, talk, kloritt og amfibol, men de varierer i forskjellig mengde og opptreden.

I R1 dannes grunnmassen av parallelle soner med talk hvori det ligger avlange linser med granulær, finkornet kvarts og stenglige krystaller av amfibol. I denne grunnmassen er det også soner med helt ren massiv talk. Opptil 2 mm store anhedrale ertskorn er rotert og har gjerne haler av mindre ertskorn og klorittflak. Langs skjærsoner er større ertskorn dratt ut og finfordelt i smale soner. Anfibol ligger parallell skifrihet.

Tremolitt er det dominerende mineral i R3, og ligger uten noe bestemt mønster sammen med blålig talk og soner med sterkt oppsprukket kvarts. Kloritt danner soner og enkeltstående vifteformede områder, og er noen steder omvandlet til talk. Ertsstaver omgitt av kloritt er magnetitt, og ligger i klorittsoner med lengste akse parallelt sonene. Middels-til finkornet, anhedral og oppsprukket erts består av magnetitt, eller sonert spinell med kjerne av kromitt omgitt av randsoner av magnetitt.

Bølgende, delvis krenulert flakig til massiv talk danner grunnmassen i R4. I denne ligger bølgede soner (pga folding) av finkornet kvarts med enkelte inneslutninger av talk. I talken og langs skjærsoner ligger områder av fibrig kloritt, langprismatisk amfibol (tremolitt) og finkornige, subhedrale ertsstaver. I tillegg mindre mengder epidot, og jernhydroksyder (gul egenfarge) i klorittsoner.

I R5 danner finkornet, anhedral kvarts linser og slirer med lengde på flere cm i en bølgende masse av talk og kloritt, og skjærsoner er flere steder definert ved kloritt i en tydelig krenulasjonskløv. Mellom skjærsonene ligger kvarts, kloritt, talk og amfibol uten noen foretrukket retning. Kvartslinsene inneslutter lister av talk, kloritt og amfibol. Finkornet erts opptrer i små mengder og oftest sammen med kloritt.

De kvantitative beregningene av R3, R4 og R5 er vanskelige å kontrollere da prøvene på forhånd inneholder kvarts. Verdiene for kvarts (2,5%) i R3 er sannsynligvis for lav mens verdien for tremolitt (82,5%) er for høy når man sammenligner med tynnslip og stuff.

Beregningene i R4 av tremolitt er antakelig for høye og verdiene av kloritt for lave. Verdier for R1 er beregnet fra tynnslip.

Analysene gir følgende resultater:

	<u>Kvarts</u>	<u>Talk</u>	<u>Kloritt</u>	<u>Tremolitt</u>	<u>Aksessorisk</u>
	%	%	%	%	
R1	15	55	5	25	Erts, epidot
R3	2,5	12	3	82,5	Erts
R4	13,5	26,5	5	55	Erts, epidot
R5	41	16	13	30	Erts, apatitt, epidot

Mineralenes kjemiske sammensetning

Mikrosondeanalysene gir talk med et jerninnhold på ca 2% FeO (bilag 3a), mens amfibol viser seg å være Al-holdig tremolitt med gjennomsnittlig 2,5% Al₂O₃. Jerninnholdet ligger på ca 3,3% FeO (bilag 3b). Kloritt med 18,5% Al₂O₃ og 6,5% FeO er klinoklor (bilag 3b).

Sonerte spineller besto av en Al-Mg-Zn-holdig kjerne av kromitt omgitt av Cr-Ti-holdig magnetitt. Zn og Ti ble ikke kvantitativt

analysert da disse elementene ikke inngikk i programmet for mikrosondeundersøkelsen, men anslagsvis 2-3% ble oppdaget på Kewex energidispersivt system.

En kvalitativ undersøkelse viste også at magnetitt innholdt mindre mengder Cr og Ti.

ALTERMARK

Tynnslipbeskrivelser og mineralberegninger er utført på prøvene N10A, N10B, N10C, 8007, 8011 og 8012. For de 3 først nevnte prøvene er mengden av de enkelte mineraler framkommet ved modalanalyse, mens 80-serien er undersøkt vha. XRD.

Mineralsammensetninger og tekstur

I de talkrike prøvene er talk og karbonat (magnesitt) hovedmineralene. Talk varierer fra fibrige til massive aggregater mens middels- til finkornig karbonat ligger som enkeltstående korn eller har vokst til større sammenhengende områder. I alle prøvene ligger erts jevnt fordelt i slipet.

Erts, serpentin, kloritt og karbonat ligger i en grunnmasse av opp- til 3 mm lang fibrig talk (N10A), som er parallellordnet i småbølger med enkelte tversstående vifteformete aggregater. Pseudomorfer av talk etter tremolitt noen steder, og overgangen mellom talk og serpentin er enkelte steder gradvis og gjør det vanskelig å skille mineralene. Kloritt ligger mellom fibrig talk, mens karbonat danner sub-til anhedrale, opptil 3 mm store korn med inneslutninger av erts, kloritt og talk.

Tynnslip fra prøve 8012 viser også middelskornet, sub-til anhedral karbonat omgitt av og delvis med inneslutninger av middelskornet, bladig talk. Enkelte soner med massiv talk. Karbonat både som enkeltstående og sammenvokste korn med inneslutninger av talk, serpentin og erts. Prøver med mer finkornet, massiv talk finnes også (8007), og gjerne sammen med finkornet, anhedral karbonat (N10C, 8011). Bare mindre mengder bladig, delvis sammenvokst talk.

I N10C og 8011 ligger det rester av serpentin med gradvis overgang mot talk. Områder med granular, finkornet karbonat og enkeltstående, middels store anhedrale korn inneslutter alle andre mineraler.

Karbonat er dannet på bekostning av talk og serpentin, og arr og striper i mineralet - noen med rester etter serpentiner pseudomorfer av antigorittnåler (8011). Enkelte avlange soner av mer eller mindre sammenhengende erts antyder tidligere korngrenser, kanskje etter olivin (8011).

Massiv talk og delvis isotop serpentin er hovedmineralene i 8007. I små mengder opptrer både et fibrig mineral (talk?) med lameller av erts, og delvis omvandlet stenglig ambibol. Delvis uomvandlete halvopake, sub-til anhedrale 0,5-1,0 mm store spineller er kilde til brune utfellinger av jernhydroksyder langs sprekker og skjærsoner.

Mindre mengder erts og karbonat i N10B ligger i en grunnmasse av fibrige serpentinnåler som ligger med lengste akse i to retninger tilnærmet vinkelrett på hverandre slik at de danner små kors. Vifteformer og sammenvokste aggregater er også vanlig. Karbonat er gjennomvatt av nålene og delt opp i mindre polygonale, mellomstore korn. Erts opptil 3 mm anhedrale opake korn, men kornstørrelse på 0,2 mm er mest vanlig.

Mineralsammensetning:

	Talk	Karbonat	Serpentin	Kloritt	Erts	
N10A	81%	6%	5%	7%	< 1%	
N10B		8%	88%		4%	
N10C	57%	40%	2%		1%	
	Talk	Magnesitt	Serpentin	Kloritt	Tremolitt	Aksessorisk
8007	69,5%		23,5%		7%	Erts, fibrig mineral
8011	40,5%	59,5%				Serpentin kloritt, erts
8012	23,5	76,5%				Serpentin erts

Kjemisk analyse

Resultatene i bilag 4 viser at mengden av talk og magnesitt er hhv. høyere og lavere i forhold til de kvantitative bestemmelsene vha. røntgendiffraksjon. Dette tyder på at veid faktor for talk er for lav, og at den er for høy for magnesitt.

I tynnslip kan man observere bare små mengder erts i 8012, slik at mesteparten av jernet på 10,73% FeO (bilag 4) er innesluttet i magnesitt (breunneritt?).

De lave verdiene for CaO (bilag 4) for prøve 8007 stemmer ikke med mengden av tremolitt som er funnet ved XRD.

RUSSELV, LINGEN

Beskrivelsen er fra prøvene T9A og 8013. T9A er punkttellet, mens mineralinnholdet i 8013 er bestemt kvantitativt vha XRD.

Mineralsammensetning og tekstur

Hovedmineralet er massiv talk som sammen med delvis isotop serpentin og tabulær, finkornet talk omslutter områder med et ubestemmelig mineral. Dette har lys grønn egenfarge, svak pleokroisme, og danner små fibrige, vifteformede aggregater (stor forstørrelse) som gir områdene en kornet tekstur (liten forstørrelse).

Ut fra kornform og farge er mineralet kloritt eller serpentin. De små mengder kloritt funnet ved XRD utelukker imidlertid dette mineralet, mens mengden av serpentin stemmer bedre med områdenes størrelse.

I 8013 består aksessoriske mengder erts av subhedral, finkornet, delvis omvandlete korn, noen gjennomskinnelige. Bare små mengder erts er observert i T9A. Disse er opptil 0,2 mm store, anhedrale, og delvis omvandlet. De største kornene er delvis gjennomskinnelige spineller, mens mindre korn er opake.

Mineralsammensetning:

	<u>Talk</u>	<u>Serpentin</u>	<u>Kloritt</u>	<u>Aksessorisk</u>
T9A	90%	10%		Erts
8013	84%	14%	2%	Erts

Kjemisk analyse

5-38% glødetap i prøve 8013 (bilag 4) skyldes for det meste H_2O i talk, serpentin og kloritt, mens hovedmengden av Al_2O_3 (1,37%) inngår i kloritt.

FRAMFJORD

Prøvene 8044 (Gamlegruva) og 8045 (Stoppelskår) er undersøkt ved hjelp av røntgendiffraktometer og kjemisk analyse.

Mineralsammensetning

	<u>Talk</u>	<u>Magnesitt</u>	<u>Dolomitt</u>	<u>Kloritt</u>
8044	96%			4%
8045	46%	49,5%	4,5%	

Kjemisk analyse

Kloritt i 8044 er Al-fattig, og 0,18% Cr tyder på at kromitt bare utgjør små mengder. Det forholdsvis store jerninnholdet på 5,73% Fe_2O_3 går derfor med til å danne magnetitt, eller Fe substituerer for Mg hovedsakelig i kloritt, men også i talk.

8045 har et mye større glødetap enn prøven fra Gamlegruva (bilag 4), og skyldes det høyere innhold av karbonat (magnesitt). Også i denne prøven er det lite kromitt, og mesteparten av jernet foreligger som magnetitt eller inngår i magnesitt og delvis i talk.

KVIKNE (8050)

Mineralsammensetning (XRD)

84,5 % serpentin
5,5 % magnesitt
5,0 % talk
5,0 % dolomitt

Kjemisk analyse

Et så høyt innhold av Al_2O_3 på 3,79% skyldes ikke bare kjerner i sonerte spineller. Endel må også være representert ved kloritt. Da toppene for kloritt og serpentin ligger svært nær hverandre i diffraktogrammet kan det ikke utelukkes at kloritt er tilstede. Denne kloritt vil da inneholde mye Al og en god del Fe.

STABBEN, MALANGEN (8019)

Mineralsammensetning og tekstur

Opptil 5 mm lange krystaller av stenglig antofyllitt ligger i en grunnmasse av tabulær og bladig finkornet talk. Antofyllitten er delvis omvandlet til talk. Mellom korngrenser hos talk ligger bladformet kloritt. Bare små mengder erts er observert, mens karbonat ikke er funnet i tynnslip.

Mineralsammensetning (XRD):

76 % talk
13 % antofyllitt
7 % kloritt
4 % magnesitt

Aksessorisk: Erts.

GRUNNES, MÅLSELV (8022)

Mineralsammensetning og tekstur

Mørke områder med mørk brun til nesten isotop kloritt med enkelte synlige, opptil 1 mm lange antigorittnåler ligger som innsjøer i en masse av delvis omvandlet tremolitt. Sammen med tremolitt er karbonat, talk og antigorittnåler, mens subhedral, finkornet erts er jevnt fordelt i slipet.

Kloritt har lysgrønn egenfarge med varierende grad av pleokroisme. I noen steder i de mørke områdene har mineralet ikke pleokroisme, og er helt isotropt med X-nicols. Dette kan i så fall være serpentin, men det er usikkert. Toppene på diffraktogrammet er brede og kan representere både kloritt og serpentin. Siden det er observert mest kloritt i tynnslip, og da det er umulig å skille toppene for kloritt og serpentin fra hverandre er alt beregnet som kloritt mens mengde serpentin er anslått visuelt.

Stenglig tremolitt, ofte som store felter, er delvis omvandlet til andre mineraler, i første omgang til antigorittnåler som senere igjen er omdannet til talk og karbonat.

Ingen mineraler er primære, men det "eldste" er opak erts fordi det ligger innesluttet i alle de andre mineralene.

Mineralsammensetning:

46,5% tremolitt

38,5% kloritt

8% serpentin

5% dolomitt

2% talk

Aksessorisk: erts.

HANDDÖL, SVERIGE (8035)

Mineralsammensetning og tekstur

Sammen med småfoldet, delvis krenulert bladig talk ligger lag/soner med tabulær, finkornet kloritt. Amfibol og karbonat opptrer i bestemte soner, amfibol delvis omvandlet til talk og kloritt, mens finkornet, granulær karbonat danner mindre områder. Rester etter amfibol ligger som små staver i talkmassen.

Fin-til middelkornet, anhedral erts er alltid helt eller delvis omgitt av kloritt, mens små staver av erts ligger i klorittsonene med lengste akse parallell foliasjonen.

Mineralsammensetning:

66,5% talk

22,5% kloritt

8% tremolitt

3% dolomitt

Aksessorisk: erts.

HESJEBERG (T 14A)

Mineralsammensetning og tekstur

Vilkårlig orientert subhedral, stenglig amfibol som kan være over 1 cm lang er delvis omvandlet til talk, karbonat og fibrig amfibol (asbest). Granulær, finkornet karbonat, og uregelmessig oppsprukket olivin danner noen steder sammenhengende områder. Enkelte korn av anhedral, finkornig erts er observert.

Amfibol har både rett og skjev utslukning, og det er rimelig å tro at både tremolitt og anthofyllitt er representert. Omvandling til talk, karbonat og asbest har skjedd langs spalteriss. Noen krystaller er bøyd.

Sammenhengende områder med granulær karbonat (0,5-1,5 mm) iblandet større korn (0,3 mm) er vanlig. Karbonat opptrer også som anhedrale middelskornete former, gjerne i amfibol.

Mindre områder med tabulær talk og isotop, kvartslignende serpentin ser ut til å erstatte amfibol, og er selv delvis omvandlet til karbonat.

Asbest er bare funnet i forbindelse med amfibol, og ser ut til å være dannet på bekostning av denne. Fibrig amfibol ble ikke adskilt som eget mineral ved modalanalysen, men en visuell beregning gir ca 5%:

- 50% amfibol
- 30% karbonat
- 6% talk
- 7% olivin
- 5% fibrig amfibol (asbest)
- 1% serpentin
- 1% erts.

HESJEBERG (T14B)

Mineralsammensetning og tekstur

Hovedmineralet er opptil 3 mm store olivinkorn som er delt opp i mindre polygonale korn av gjennomsettende, tilnærmet parallelle årer av fibrig serpentin. Andre mineraler er monoklin amfibol karbonat, talk og erts. Et korn av et mineral med rett utslukning er antofyllitt eller enstatitt.

Sprekkene med fibrig serpentin skjærer ikke gjennom talk og karbonat, og viser at disse er dannet etter at serpentiniseringen fant sted. Midt i serpentinårene er det ofte felt ut tynne bånd med erts, og fra disse vokser serpentin vinkelrett inn mot korn-grensene til de polygonale olivinkorn. Serpentin har en gulaktig egenfarge med tydelig pleokroisme, og er sannsynligvis krysofil.

Middels-til finkornet, anhedral karbonat viser tydelig parallelle spalteriss. Enkelte korn inneslutter store mengder erts som antakelig er rester etter spineller.

Tabulær, finkornet talk opptrer som små sammenhengende områder.

Erts er utfelt i de serpentinfylte årene, eller i parallelle bånd på tvers av disse. Dette kan være rester etter primær lagning. Erts forekommer også som delvis omvandlete, middelskornete, anhedrale spineller. Nesten all erts fins i forbindelse med serpentin og karbonat.

Mineralsammensetning:

43% olivin

43% fibrig serpentin

5% karbonat

5% erts

3% talk

1% klinoamfibol

Aksessorisk: antofyllitt eller enstatitt.

NEVERNES, VELFJORD (V-79-9)

Mineralsammensetning og tekstur

Områder med granulær karbonat iblandet endel talk ligger i en grunnmasse av massiv og tabulær talk. Gradvise overganger mellom karbonatansamlinger og talk. Ertskorn er opptil 2 mm store, men en finkornet type jevnt fordelt er mest vanlig. I massiv talk ligger små mengder delvis isotop serpentin og kloritt.

Karbonat er 0,1-0,2 mm anhedrale korn med tydelig pleokroisme og antydning til parallelle og kryssende spaltesett.

Talk varierer mellom massiv og tabulære former. Mengden av serpentin i massiv talk er vanskelig å beregne da overgangen mellom disse to mineraler er gradvis.

De største ertskorn er 1,5 mm store, anhedrale og oppsprukket, mens finkornet erts er spredt jevnt utover i bergarten.

Mineralsammensetning:

50% talk
47% karbonat
3% erts

ÆSJEHOLMENE (13-2)

Mineralsammensetning og tekstur

2-3 cm lange anhedrale olivinkrystaller (jackstraw) dominerer sammen med middelskorning, bladig talk. Innesluttet i talk og olivin er det mindre mengder karbonat, delvis isotrop serpentin, kloritt og erts.

I tillegg til det vanlige uregelmessige oppsprekkingsmønstret inneslutter olivin parallelle talkfylte sprekker av forskjellig lengde og bredde.

Opptil 5 mm bladig talk danner rosetter eller er vokst til sammenhengende områder. Delvis isotrop serpentin har tydelige korngrenser mot talk bortsett fra noen få gradvise overganger. Serpentin har ingen kornform, men danner felter på 0,2-0,5 mm.

Anhedral, 0,5 mm ertskorn er delvis gjennomskinnelige mens meget finkornet erts er opak. Sprekker i olivin ofte brune pga jernutfellinger.

Mineralsammensetning:

44% olivin
39% talk
11% karbonat
6% serpentin

Aksessorisk: erts, kloritt.

OVERSIKT OVER UTFØRTE ANALYSER

Prøvenr.	Mikroskopet	Kval./Kvant. XRD	Mikrosonde	Modalanalyse	Kjemisk analyse
H1	X	X			
H2	X	X	X		
KK1	X	X			
KK2	X	X	X		
L2	X	X			
R1	X				
R3	X	X	X		
R4	X	X			
R5	X	X			
Sc1	X	X	X		
Sc2	X	X			
Sc3	X				
N10A	X			X	
N10B	X			X	
N10C	X			X	
T9A	X			X	
T14A	X			X	
T14B	X			X	
V-79-0	X			X	
13-2	X			X	
8007	X	X			X
8011	X	X			X
8012	X	X			X
8013	X	X			X
8019	X	X			
8022	X	X			
8035	X	X			
8040		X			X
8041		X			X
8042		X			X
8044		X			X
8045		X			X
8050		X			X
8053		X			X

KVALITATIV OG KVANTITATIV MINERALBESTEMMELSE VHA XRD

	Kvarts	Talk	Kloritt	Magnesitt	Dolomitt	Tremolitt	Serpentin
H1	49	6		40	5		
	55	10		28	7		
		10		77	13		
		13		74	13		
H2	51	9		35	5		
		14		77	9		
		13		78	9		
KK1	55	12	4		6	23	
	68	2	3			25	
			13			87	
			15			85	
KK2	58	24			18		
		62			38		
		60			40		
Sc1	49	6					45
	49	9					42
		12					88
Sc2	53	4					43
		5					95
		6					94
<2	48	45	6		<1		
		87	13				
<5	54	27	3	8	8		
	55	25	3	9	8		
		47	7	37	9		
		70	8	14	8		

KVALITATIV OG KVANTITATIV MINERALBESTEMMELSE VHA XRD

	Kvarts	Talk	Kloritt	Magnesitt	Dolomitt	Tremolitt	Serpentin
R3	58	8	1			33	
	2	13	3			82	
	3	11	3			83	
	60	8	1			31	
	57	8				35	
R4	59	16	3			22	
	15	27	6			52	
	12	26	4			58	
R5	73	10	5			12	
	71	14	3			12	
	37	16	14			33	
	45	16	12			27	
8007	45	44				4	7
		72				4	24
		67				10	23
		69,5					
8011	43	13	<1	43			
		45		55			
		36		64			
8012	41	15		44			
		21		79			
		26		74			
8013	45	46	1				8
	50	43	1				6
		86	2				12
		81	2				17
8019	49	39	5	2		Antophyllitt 5	
		77	7	4		12	
		75	7	4		14	

KVALITATIV OG KVANTITATIV MINERALBESTEMMELSE VHA XRD

	Kvarts	Talk	Kloritt	Magnesitt	Dolomitt	Tremolitt	Serpentin
8022	61	6	13			16	4
		2	41		6	43	8
		2	36		4	50	8
8035	38	39	14			9	
		71	23		2	4	
		62	22		4	12	
8040	47	24	8		21		
		41	11		48		
		49	16		35		
8041	47	32	1		12		8
		74	9		17		
		73	8		19		
8042	40	27	3	30			
		58	6	31	5		
		38	5	36	21		
8044	39	57	4				
	46	52	2				
		96	4				
		96	4				
8045	51	22		25	2		
		35		62	3		
		57		37	6		
8050	30	4		5	6		55
		6		6	6		82
		4		5	4		87

KVALITATIV OG KVANTITATIV MINERALBESTEMMELSE VHA XRD

	Kvarts	Talk	Kloritt	Magnesitt	Dolomitt	Tremolitt	Serpentin
8053	46	37		8	9		
		75	2	12	11		
		64	2	24	10		

MIKROSONDEANALYSER AV TALK

	<u>L5</u>		<u>H2</u>			<u>KK2</u>	
MgO	30.853	29.708	28.943	28.148	28.671	30.036	29.460
SiO ₂	62.692	61.993	61.204	61.657	59.765	61.488	61.060
Al ₂ O ₃	0.000	0.000	0.106	0.139	0.120	0.000	0.024
Cr ₂ O ₃	0.000	0.046	0.154	0.108	0.048	0.015	0.000
MnO	0.000	0.000	0.000	0.009	0.019	0.004	0.015
F3O	0.092	0.405	2.983	3.344	2.676	1.647	1.725
NiO	0.257	0.273	0.174	0.207	0.194	0.215	0.176
	93.894	92.425	93.564	93.612	91.472	93.405	92.416

	<u>Sc1</u>	<u>R3</u>
MgO	30.999	28.854
SiO ₂	60.752	60.452
Al ₂ O ₃	0.079	0.144
Cr ₂ O ₃	0.051	0.000
MnO	0.000	0.022
FeO	0.100	2.075
NiO	0.226	0.256
		91.803

MIKROSONDEANALYSER AV KLORITT

	<u>R3</u>	<u>L5</u>
MgO	28.313	31.688
SiO ₂	27.809	53.392
H ₂ O ₃	18.557	3.910
Cr ₂ O ₃	0.984	0.322
MnO	0.166	0.021
FeO	6.491	2.141
NiO	0.264	0.289
	82.584	91.963

MIKROSONDEANALYSER AV TREMOLITT

	<u>R3</u>	
MgO	20.978	21.331
SiO ₂	56.270	53.866
CaO	11.868	12.476
FeO	4.052	2.583
Al ₂ O ₃	1.546	3.354
Cr ₂ O ₃	0.000	0.086
MnO	0.181	0.363
NiO	0.114	0.079
	95.009	94.139

MIKROSONDEANALYSER AV SONERT SPINELL

	<u>H2, kromitt</u>	<u>L5</u>	
		<u>kjerne</u>	<u>rand</u>
Cr ₂ O ₃	44.779	23.751	4.156
FeO	31.553	66.431	87.579
Al ₂ O ₃	16.044	0.113	0.000
MgO	3.515	0.980	0.205
MnO	0.255	0.402	0.000
NiO	0.000	0.384	0.622
	96.146	92.061	92.562

	<u>KK2</u>		<u>Scl, kjerne</u>	<u>Scl, magnetitt</u>
	<u>Kjerne</u>	<u>rand</u>		
Cr ₂ O ₃	50.244	0.492	56.360	0.341
FeO	32.126	89.733	23.763	87.785
Al ₂ O ₃	10.070	0.023	9.269	0.042
MgO	1.731	0.072	4.993	0.516
MnO	2.100	0.037	2.121	0.002
NiO	0.000	0.193	0.015	0.027
	96.271	90.551	96.519	88.723

	<u>R3</u>	
	<u>Kjerne</u>	<u>rand</u>
Cr ₂ O ₃	45.741	6.081
FeO	36.955	78.002
Al ₂ O ₃	6.093	0.076
MgO	0.480	0.099
MnO	5.575	0.009
NiO	0.054	0.049
	94.898	84.317

MIKROSONDEANALYSER AV KARBONATERL5

CaO	0.298	0.277	28.263	28.191
FeO	3.421	3.670	0.343	0.630
MgO	39.937	40.436	18.413	18.484
CO ₂	45.928	46.609	42.779	42.693
	89.584	90.992	90.158	89.998

H2

CaO	0.255	0.126	0.319	0.309	27.644
FeO	5.590	5.605	4.495	5.514	2.839
MgO	38.462	37.886	38.304	38.074	16.765
CO ₂	45.612	44.891	44.820	45.185	41.739
	89.919	88.508	87.938	89.082	88.987

KK2

CaO	28.453	29.148	28.758
FeO	1.172	1.901	1.795
MgO	16.988	17.560	16.906
CO ₂	41.597	43.214	42.108
	88.210	91.823	89.567

Sc1

CaO	0.109	0.069	0.119
FeO	1.796	2.105	1.963
MgO	41.025	41.195	42.588
CO ₂	45.972	46.316	47.789
	88.902	89.675	92.459

KJEMISKE ANALYSER

	<u>8007</u>	<u>8011</u>	<u>8012</u>	<u>8013</u>	<u>8040</u>	<u>8041</u>
	%	%	%	%	%	%
SiO ₂	56.42	35.60	27.27	56.41	42.42	52.05
Al ₂ O ₃	0.25	0.23	0.61	1.37	2.34	0.64
Fe ₂ O ₃	2.83	6.67	10.73	6.30	6.00	8.08
FeO	3.32					
TiO ₂	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03
MgO	33.25	34.44	38.47	30.98	28.87	29.32
CaO	0.05	0.10	0.12	0.05	6.85	1.85
Na ₂ O	0.20	<0.10	0.50	0.10	0.02	0.50
K ₂ O	0.02	<0.01	0.02	<0.01	0.01	0.02
MnO	0.05	0.06	0.12	0.01	0.16	0.03
P ₂ O ₅	0.02	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.02
Ni	0.13	0.19	0.18	0.17	0.11	0.23
Cr	0.24	0.22	0.31	0.21	0.12	0.31
Gl-tap	4.42	21.68	23.07	5.38	14.77	7.20

	<u>8042</u>	<u>8044</u>	<u>8045</u>	<u>8050</u>	<u>8053</u>
	%	%	%	%	%
SiO ₂	43.22	58.33	39.82	36.26	48.61
Al ₂ O ₃	0.84	0.84	0.25	3.79	0.58
Fe ₂ O ₃	7.18	5.73	5.89	10.15	5.55
TiO ₂	0.02	0.01	<0.01	0.32	0.01
MgO	30.84	28.97	33.60	30.40	29.38
CaO	0.84	0.05	0.83	2.29	2.52
Na ₂ O	<0.10	<0.10	<0.10	0.30	<0.10
K ₂ O	<0.01	<0.01	<0.01	0.45	<0.01
MnO	0.07	0.03	0.12	0.13	0.05
P ₂ O ₅	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	0.01
Ni	0.22	0.15	0.16	0.16	0.22
Cr	0.45	0.18	0.33	0.33	0.32
Gl.tap	14.17	4.63	18.80	14.62	12.34

MODALANALYSE PÅ TYNNSLIP

	Talk	Serpentin	Olivin	Karbonat	Kloritt	Tremolitt	Erts
N10A	81	5		6	7		<1
N10B		88		8			4
N10C	57	1		40			2
T14A	6	2	4	31		56	<1
T14B	3	43	43	5		1	5
V-79-9	50			47			3
13-2	39	6	43	11	1		<0.5