brap 80529

...A UNDERSÖKNING
...byrån, analytiska sektionen
Projekt: NSG, södra Sverige
Ann Marie Brusewitz

PROSPEKTERINGSRAPPORT
Datum 1980-02-27
ID-nr: BRAP80529
Kartblad 3D Kristianstad
NV, SV
DOC 222

KEMISK-MINERALOGISK UNDERSÖKNING AV KAOLINPROVER FRÅN SNÄLLERÖD OCH MJÖLKALÅNGA

KONFIDENTIELLT
Uppdrag .....

INNEHÅLL

1. SAMMANFATTNING

2. INLEDNING

3. UNDERSÖKNING

3.1 Provberedning, kornstorleksbestämning, uppdelning i fraktioner, fig 1-2.

3.1.1 Provberedning

3.1.2 Kornstorleksbestämning.

3.1.3 Uppdelning i fraktioner.

3.2 Kemisk analys, tabeller 1-3.

3.3 Röntgendiffraktionsanalys (XRD), fig 3.

3.4 Mineralseparation.

3.5 Mineralberäkningar, tabeller 4-5, fig 4-7.

3.6 Svepelektronmikroskopbilder (SEM), fig 8-12.

3.7 Ljushetsbestämningar, tabell 7

4. RESULTAT

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Geokemiska byrån, analytiska sektionen
Projekt: NSG, södra Sverige
Ann Marie Brusewitz

PROSPEKTERINGSRAPPORT
Datum 1980-02-27
ID-nr:
Kartblad 3D Kristianstad NV, SV

KEMISK-MINERALOGISK UNDERSÖKNING AV KAOLINPROVER FRÅN SNÄLLERÖD OCH MJÖLKALÅNGA

SAMMANFATTNING

Kornstorleksfördelningen har bestämts för de båda proven. Mineralinnehållet har beräknats på grundval av kemisk analys och röntgendiffraktion dels för totalprov dels för 10 olika kornstorleksfraktioner.

För att karakterisera kaolinitpartiklarna har upptagningar med svepelektronmikroskop gjorts (SEM).

Ljushetsbestämningar har utförts vid svenska träforskningsinstitutet, avd. för pappersteknik.

Provet från Snälleröd håller drygt 50 % kaolinit, 30 % kvarts och 10 % siderit (järnkarbonat). Provet från Mjölkalånga är karbonatfritt. Det håller 56 % kaolinit och nära 40 % kvarts. Utöver nämnda mineral förekommer glimmer och fältspat i låg halt samt någon eller några procent s.k. tungmineral.

Av fraktionerat material visar de finare fraktionerna av båda proven omkring 90 % eller däröver av kaolinit, med en relativt god kristallinitet. Det framgår av röntgendiffraktionsupptagningarna (fig 3) att kristalliniteten i fraktionerna under 20 µm är mycket lika för de båda proven och relativt god. I de grövre fraktionerna, och detta gäller särskilt Mjölkalånga, är kristalliniteten sämre och man får inte tydlig upplösning av de karakteristiska reflexerna inom 2θ intervallet 20^{o}-22^{o} (CuKα). Den sämre upplösningen kan även bero på att partiklarna utgör aggregat av en mängd små kristalliter.

I SEM-bilderna kan man se att oberoende av storlek består partiklarna av tunna kaolinitskivor buntade i olika riktningar. I fig 12 kan man se små ljusa runda korn på ytan, troligen bestående av titanoxid.

KONFIDENTIELLT
Uppdrag .....

2. INLEDNING

På uppdrag av NSG utförde SGU, under hösten 1979, grävningar dels i norra kanten av Mjölkalångabrottet inom Smedstorpsområdet (kbl 3D 5d). och dels vid Avenböket inom Snällerödsområdet (kbl 3D 3a). Provmaterial av påträffade kaolinleror inlämnades till SGU:s geokemiska avdelning för en utförlig kemisk-mineralogisk undersökning.

3. UNDERSÖKNING

3.1 Provberedning, kornstorleksbestämning, uppdelning i kornstorleksfraktioner.

3.1.1 Provberedning

Det inkomna materialet (6-7 kg) homogeniserades. Ett generalprov på 1 kg uttogs representativt för att ha som arbetsmaterial. 600 g av detta användes dels för uppdelning i kornstorleksfraktioner dels för kornstorleksbestämning. Ett mindre prov (10 g) uttogs och maldes för hand i agatmortel för kemisk-mineralogisk analys direkt på totalprovet.

3.1.2 Kornstorleksbestämning

För kornstorleksbestämningen som utfördes av SGU:s jordartslaboratorium användes den normala rutinen. Provet splittas, en del uttas för våtsiktning för bestämning av kornstorleksfördelningen inom området 2-16 mm. En annan del uttas för torrsiktning vid 2 mm. <2 mm materialet splittas och 25 g uttas för kornstorleksbestämning inom området 0-63 µm med hydrometeranalys och inom området 63-2000 µm genom våtsiktning. Före analysen dispergeras materialet i 0.005 molar natriumpyrofosfat med hjälp av ultraljud och mekanisk omröring. För kornstorleksfördelningen se fig 1-2.

3.1.3 Uppdelning i fraktioner

För framtagning av arbetsmaterial till analys av de olika kornstorleksfraktionerna uppslammades för Snälleröd ca 500 g, för Mjölkalånga ca 400 g i hett destillerat vatten. Inget dispergeringsmedel tillsattes, men ultraljud och mekanisk omröring användes för dispergeringen. En samlad uppslamning av ca 50 l erhölls av <63 µm fraktionen. Denna fraktion uppdelades vidare dels genom avdekantering med hävert dels i elutriator. Uppdelningen vid 45 µm gjordes med våtsiktning. Materialet i de finare fraktionerna koncentrerades genom centrifugering och lufttorkades därefter.

3.2 Kemisk analys

På fraktionerna < 45 µm har den s.k. huvudelementanalysen utförts vid SGU:s Luleå-laboratorium, enligt rutinen för smälta B. d.v.s. provet löses i ett litriumboratglas vid ca 1.300°. Utvärderingen sker med röntgenfluorescens. FeO, CO_2, fukt och glödgningsförlust har utförts vid Uppsala laboratoriet. Glödgningsförlusten >105°C har, sedan den korrigerats för CO_2, beräknats motsvara kristallvatten. Analysresultaten återfinns i tabeller 1-3.

På fraktionerna ≥ 45 µm har endast gjorts partiell analys, K_2O för uppskattning av glimmer och fältspat med stöd av röntgendiffraktion, TiO_2 och tot. Fe_2O_3 ger en uppfattning om tungmineral, glödgningsförlusten visar kaolinhalt.

3.3 Röntgendiffraktionsanalys (XRD)

På såväl generalprov som samtliga fraktioner har röntgendiffraktionsupptagningar (XRD) utförts för att följa mineralfördelningen. De grövre fraktionerna har först malts ned i en s.k. "micronizer" kvarn. Upptagningarna har gjorts av s.k. packade prov, en teknik som också ger möjlighet att bedöma kaolinitens kristallinitet. Delar av XRD kurvorna syns i fig 3. Av fraktionerna < 45 µm har XRD upptagningar också gjorts av sedimentartat material för att bättre kunna upptäcka andra lermineral såsom illit och smektit. För eventuell smektit har upptagningarna gjorts dels av lufttorkade dels etylenglykolbehandlade preparat.

3.4 Mineralseparation har gjorts på fraktionen 125-250 µm. Snälleröd har separerats med en isodynamisk magnetseparator och Mjölkalånga med tung vätska TBE (ρ = 2.60 och 2.70 g/cm^3).

3.5 Mineralberäkningarna har gjorts från den kemiska analysen och med XRD kurvorna som underlag. K_2O har fördelats mellan glimmer och K-fältspat. XRD visar att siderit är det enda karbonatet. Halten har beräknats från CO_2-bestämningen. Kaolinhalten har beräknats på Al_2O_3-halt och glödgningsförlust efter tillämpliga korrektioner. (Tabeller 4-5 och fig 4-7).

3.6 SEM-bilder har upptagits dels av materialet utan föregående behandling endast belagt med ett tunt guldskikt dels av olika kornstorleksfraktioner som uppslammats i alkohol tillsatt med H_2O_2. Efter intorkning har ytan belagts med ett tunt skikt av guld (fig 8-12).

3.7 Ljushetsbestämningar har utförts vid svenska träforskningsinstitutet, avd. för pappersteknik (tabell 7).

2. RESULTAT

Resultaten redovisas i tabeller och figurer. Innan resultaten närmare kommenteras bör här påpekas den skillnad i kornstorleksfördelningen av Mjölkalångaprovet som i förhållande till jordartslaboratoriets rutinmetod erhållits vid fraktioneringen (fig 2). Detta beror med största sannolikhet på de olika dispergeringsförfaranden som använts. Vid fraktioneringen har inget dispergeringsmedel använts för att inte störa den kemiska analysen. Även mängden material kan ha inverkat, 400 g i förhållande till 25 g. Tabell 3 visar att sammansättningen är mycket lika för de 3 finaste fraktionerna och totalbedömningen bör bli densamma.

Tabell 1 visar kemisk analys och mineralinnehåll i totalproven. Den största skillnaden mellan proven är karbonathalten i Snällerödsprovet som ger en relativt hög järnhalt åt detta prov. I övrigt kan konstateras att både glimmer och fältspathalterna är låga och att endast kvarts förekommer i någon kvantitet vid sidan av kaolinit.

I tabellerna 2 och 3 rapporteras värdena från de kemiska analyserna av fraktionerat material. Det kan konstateras att TiO_2 halten är hög i Mjölkalångaprovet. Vid mineralseparationen anrikades tungmineralen och det kunde konstateras att både rutil och anatas förekom. Vid detaljstudium av XRD kurvorna (fig 3) kan också konstateras att den starkaste reflexen från båda dessa mineral förekommer markerade A (anatas) respektive R (rutil). Utöver titanoxiderna kunde enstaka korn av pyrit, amfibol, glimmer m.m. iakttas i tungfraktionen.

I tabellerna 4 och 5 återfinns resultatet av mineralberäkningarna som gjorts på grundval av de kemiska analyserna och XRD kurvorna. Fig 4 och 5 visar detta i diagramform, där mineralhalten i varje fraktion kan utläsas. För båda proven gäller att kaolinithalten först ligger mycket högt, sedan minskar och därefter ökar igen. Detta beror på att de hårdare aggregerade partiklarna inte brutits sönder vid uppdelningen. Figurerna 5 och 6 ger en bättre överblick av hur stor del av provet som kaoliniten respektive kvartsen utgör. I dessa diagram representerar staplarna fraktionsandel inom vilka kaolinit, kvarts respektive övrigt markerats.

Den höga halten av kaolinit i de grövre partiklarna av Snällerödsprovet beror med största sannolikhet på järnkarbonatets cementerande effekt, som förhindrat en fullständig dispergering vid fraktioneringen. Det kan konstateras att kaolinithalten inom kornstorleksområdet <45 µm utgör ca 50 % av totala kaolinithalten för Snällerödsprovet och ca 80 % för Mjölkalångaprovet.

Tabell 1.

Generalprov från Snälleröd och Mjölkalånga,
kemisk analys och mineralinnehåll.

	Snälleröd 7968134	Mjölkalånga 7968139
SiO_2	57.5	64.9
Al_2O_3	22.4	22.5
Fe_2O_3	1.5	1.0
FeO	5.2	0.11
MnO	0.20	0.01
MgO	0.20	0.08
CaO	0.15	< 0.1
Na_2O	< 0.1	n.d.
K_2O	0.3	0.2
glödg.förl. > 105°C [1]	7.2	8.3
fukt < 105°C	0.35	0.29
TiO_2	1.01	1.38
CO_2	3.7	n.d.
Summa	99.7	98.8
kaolinit	52	56
kvarts	32	38
siderit ($FeCO_3$)	10	-
fältspat	1	≲1
glimmer	≲2	≲1
övrigt [2]	3	3

[1] korr. för CO_2.

[2] Ti-oxider, Fe-oxider, pyrit, amfibol m.m.
n.d. ej bestämt.

Tabell 2.

Snälleröd, kemisk analys av fraktionerat material. Siffrorna är angivna i %.

fraktion	0-2	2-6	6-20	20-45	45-63	63-125	125-200	250-500	500-1000	>1000 µm
lab.nr.	7968-138	-137	-136	-135	-156	-145	-146	-147	-148	-149
SiO_2	44.7	44.9	45.5	46.1						
Al_2O_3	37.3	37.1	36.7	35.3						
Fe_2O_3	2.2	1.8	1.9	1.6	3.2	4.5	4.0	4.9	n.d.	n.d.
FeO	0.34	0.27	0.49	1.25						
MnO	0.04	0.03	0.03	0.06						
MgO	0.23	0.23	0.23	0.22						
CaO	0.18	0.1	0.1	0.1						
Na_2O	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1						
K_2O	0.5	0.5	0.3	0.3	0.45	0.37	0.18	0.16	n.d.	n.d.
glödgn.förl.>105°C[1]	13.2	13.1	13.1	12.8	9.1	6.1	3.7	3.0	4.0	5.2
fukt <105°C	0.83	0.45	0.45	0.36	0.28	0.24	0.16	0.14	0.22	0.30
CO_2	n.d.	n.d.	0.3[2]	0.7[2]	1.7	2.1	2.6	3.0	6.6	9.1
TiO_2	1.19	1.61	1.40	1.75	0.92	0.62	0.45	0.43	n.d.	n.d.
BaO	0.03	0.02	<0.01	<0.01						
Summa	100.7	100.1	100.5	100.5						

[1] korr. för CO_2

[2] beräknad

n.d. ej bestämt

Tabell 3.

Mjölkalånga, kemisk analys av fraktionerat material. Siffrorna är givna i %.

fraktion	0-2	2-6	6-20	20-45	45-63	63-125	125-250	250-500	500-1000	>1000 µm
lab. nr. 7968	-143	-142	-141	-140	-150	-151	-152	-153	-154	-155
SiO_2	44.9	45.4	45.9	49.5						
Al_2O_3	37.8	37.4	36.8	33.5						
Fe_2O_3	1.6	1.5	1.5	1.7	1.4	0.8	0.3	0.1	n.d.	n.d.
FeO	0.02	0.03	0.04	0.05						
MnO	0.01	0.01	0.01	0.02						
MgO	0.17	0.14	0.15	0.12	<0.1					
CaO	0.13	0.1	0.1	0.1	<0.1					
Na_2O	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.						
K_2O	0.24	0.23	0.2	0.2	0.29	0.31	0.18	0.07	n.d.	n.d.
glödgn.förl. >105°C	13.8	13.3	12.9	11.9	10.6	4.1	1.7	1.1	2.0	3.9
fukt <105°C	0.66	0.38	0.54	0.25	0.40	0.24	0.14	0.12	0.18	0.29
TiO_2	1.68	2.24	2.25	2.57	0.88	0.59	0.29	0.33	n.d.	n.d.
Summa	100.9	100.7	100.4	99.9						

n.d. ej bestämt.

Tabell 4.

Snälleröd, mineralberäkning för olika kornstorleksfraktioner, (se även fig 3 och 5).

lab. nr.	fraktion µm	% av provet	kaolin	kvarts	siderit $FeCO_3$	glimmer, fältspat	Fe-, Ti-oxider, m.m
7968							
-138	0-2	4.5	90	<1	-	≲5	2
-137	2-6	5.0	90	~1		5	2
-136	6-20	10.0	90	2		3	3
-135	20-45	9.7	87	4	2	3	4
-156	45-63	7.2	64	24	5	5	2
-145	63-125	4.8	43	44	6	≲5	2
-146	125-250	9.1	26	64	7	≲2	1
-147	250-500	11.3	22	67	8	<2	1
-148	500-1000	15.4	30	50	17		
-149	>1000	20.9	37	40	24		
-134	general-prov	-	52	32	10	3	3

Tabell 5.

Mjölkalånga, mineralberäkning för olika kornstorleksfraktioner, (se även fig 4 och 6).

lab. nr.	fraktion µm	% av provet	kaolin %	kvarts %	siderit %	glimmer fältspat %	Fe-, Ti-oxider,m.m %
7968-							
-143	0-2	5.7	94	-	-	3	3
-142	2-6	5.0	93	1	-	3	3
-141	6-20	35.2	92	2	-	3	4
-140	20-45	4.5	83	10	-	2	4
-150	45-63	4.7	75	20	-	2	2
-151	63-125	6.7	30	65	-	2	2
-152	125-250	11.0	12	85	-	1	1
-153	250-500	12.0	8	90	-	<1	<1
-154	500-1000	9.6	14	85	-		
-155	>1000	5.5	28	70	-		
-139	general-prov	-	56	38	-	≈2	3

Tabell 6.

Ljushetsbestämningar på fraktionerad kaolin
enligt rapport från svenska träforskningsinstitutet,
avd. för pappersteknik (Gunnar Engström)

	Fraktion	Ljushet
Snälleröd	< 2µ	58.2
	2-6µ	58.9
	6-20µ	52.2
	20-45µ	51.3
Mjölkalånga	< 2µ	67.8
	2-6µ	68.0
	6-20µ	66.6
	20-45µ	64.0

Ljushetsbestämning på generalprov ej fraktionerad

Snälleröd	54.3
Mjölkalånga	63.8*

* Små mörka partiklar synliga i ljushetstabletten.

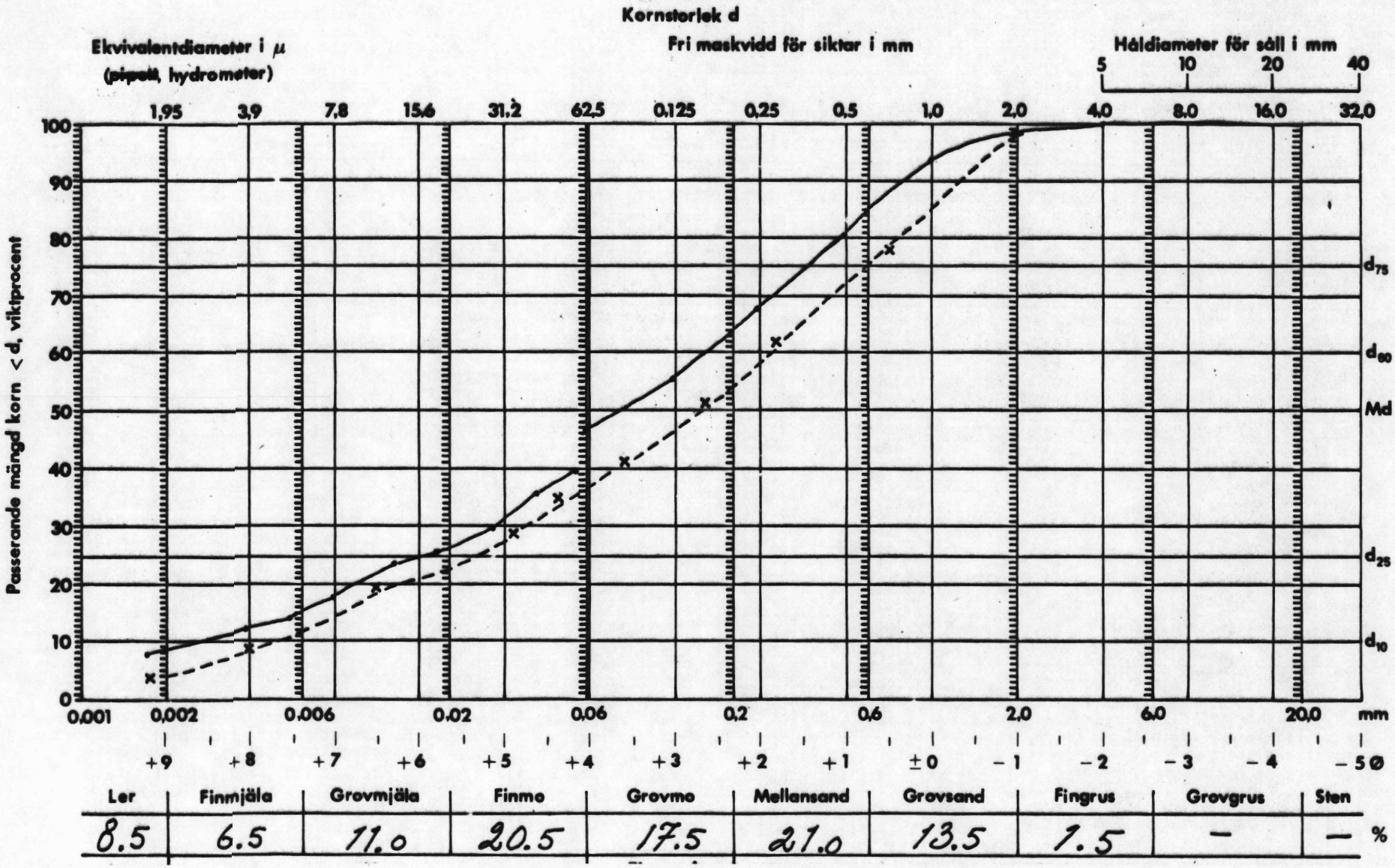


Fig 1. Kornstorleksfördelning, generalprov Snälleröd. (SGU J.lab.nr. 18556, sign S.E.) Heldragen linje.
- - - x - - - visar fraktionsuppdelningen utan dispergeringsmedel.

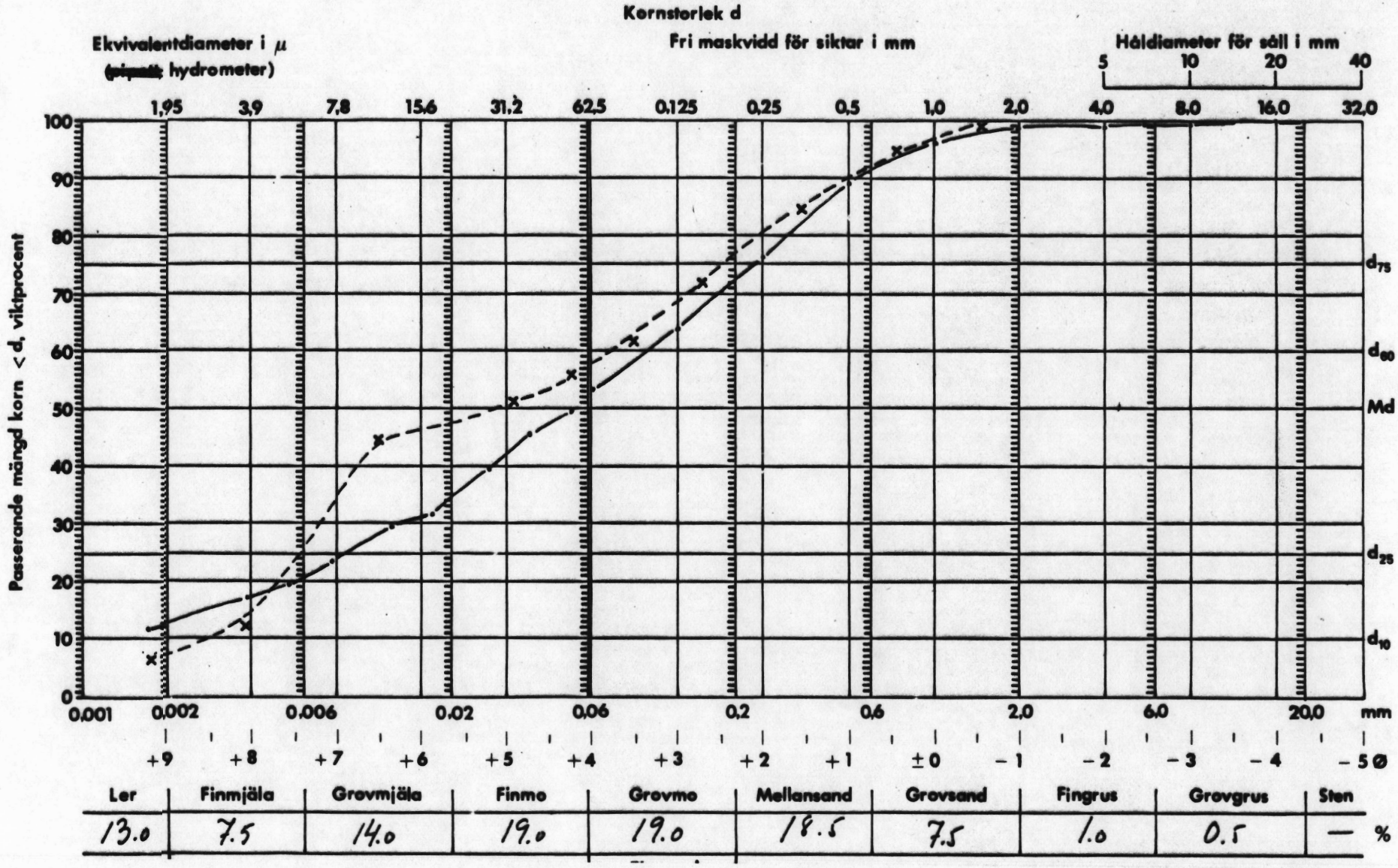


Fig 2. Kornstorleksfördelning, generalprov Mjölkalånga. (SGU J.lab.nr. 18656, sign Bo B.) Heldragen linje. - - - x - - visar fraktionsuppdelning utan dispergeringsmedel.

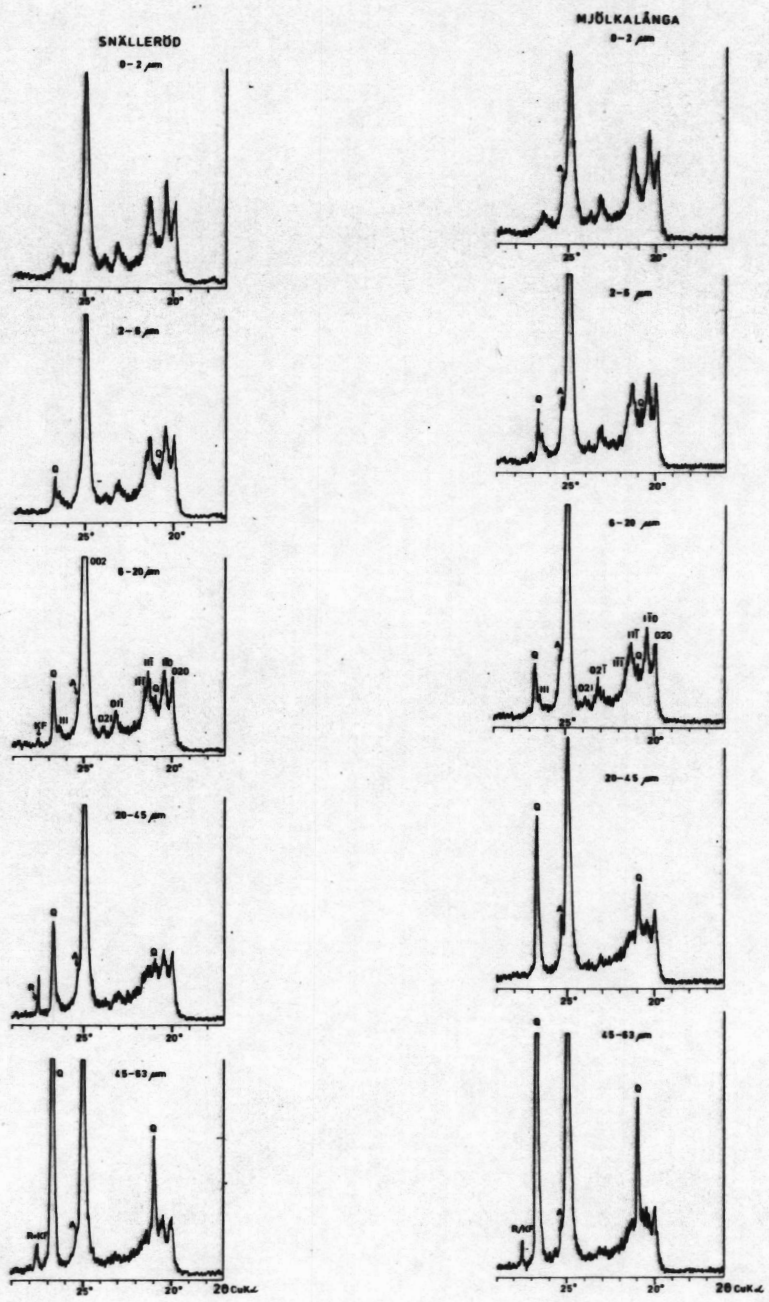


Fig 3. Röntgendiffraktionsanalys, parti som visar kristallisationsgraden hos olika fraktioner. Av kurvorna framgår också hur kvartsen ökar med grövre kornstorlekar. Den starkaste reflexen från anatas respektive rutil kan skönjas.

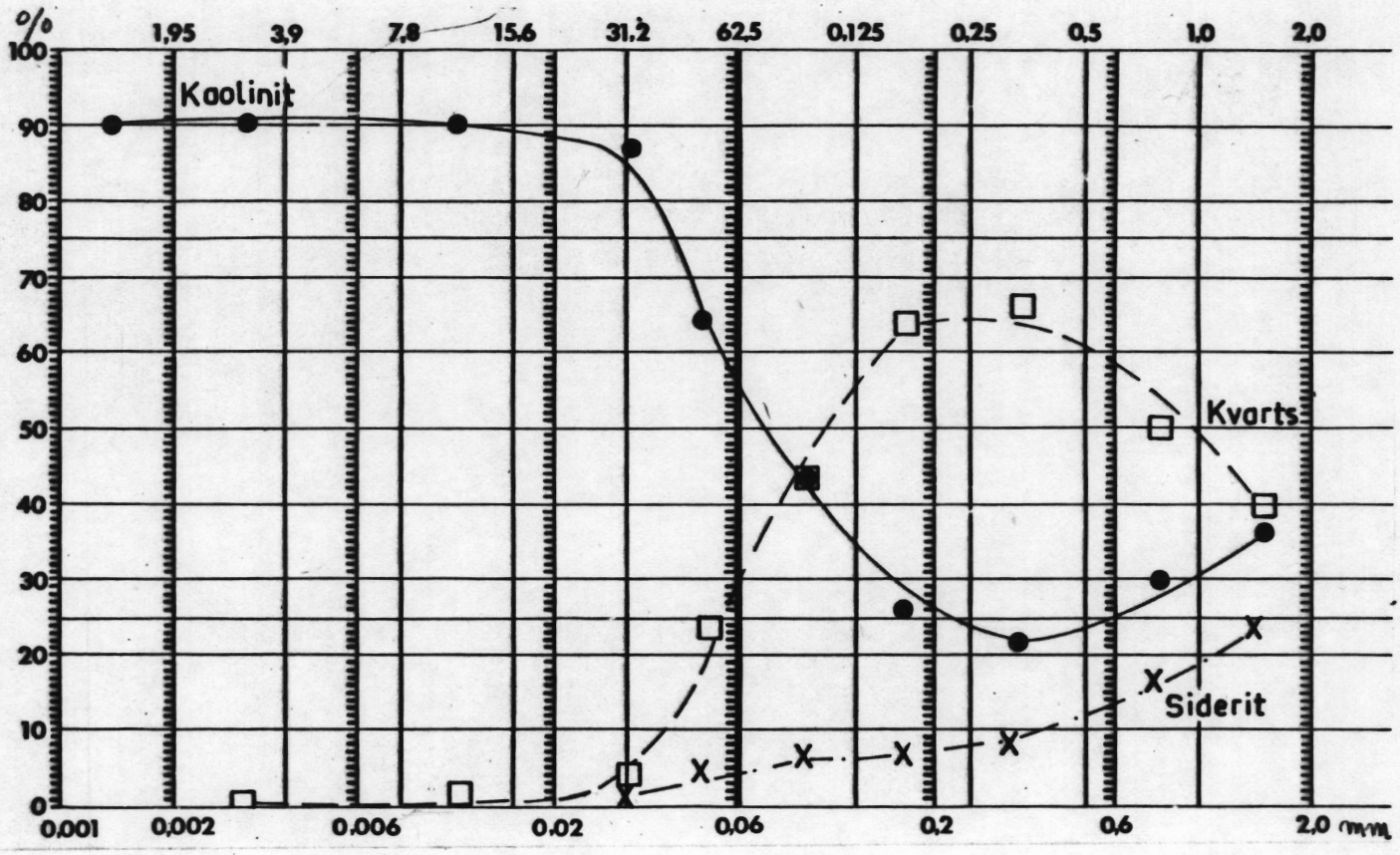


Fig 4. Snälleröd, mineralfördelning i olika kornstorleks-fraktioner (se även tabell 4).

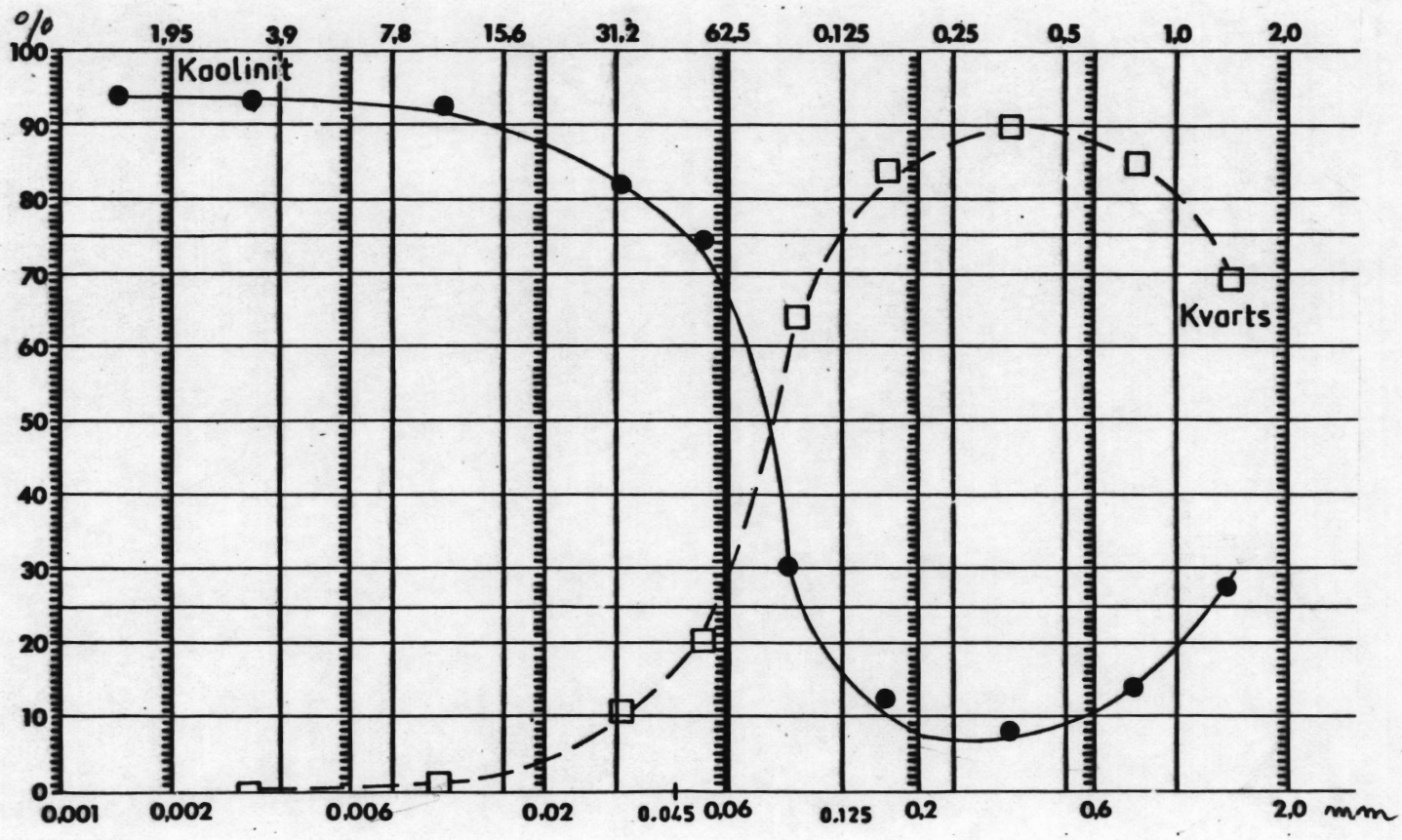


Fig 5. Mjölkalånga, mineralfördelning i olika kornstorleks-fraktioner (se även tabell 5).

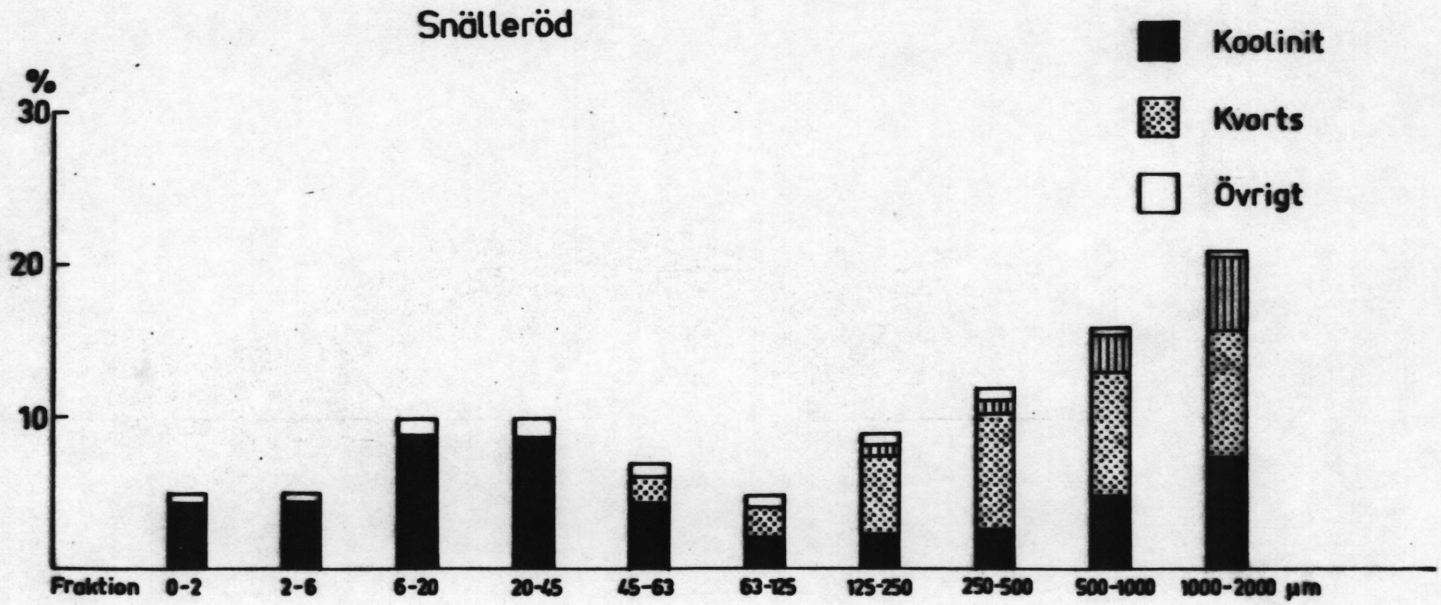


Fig 6. Snälleröd, mineralinnehåll i fraktionerat material. Staplarnas höjd visar fraktionens andel av totalprovet. För varje stapel är mineralandel markerad. (se vidare tabell 5).

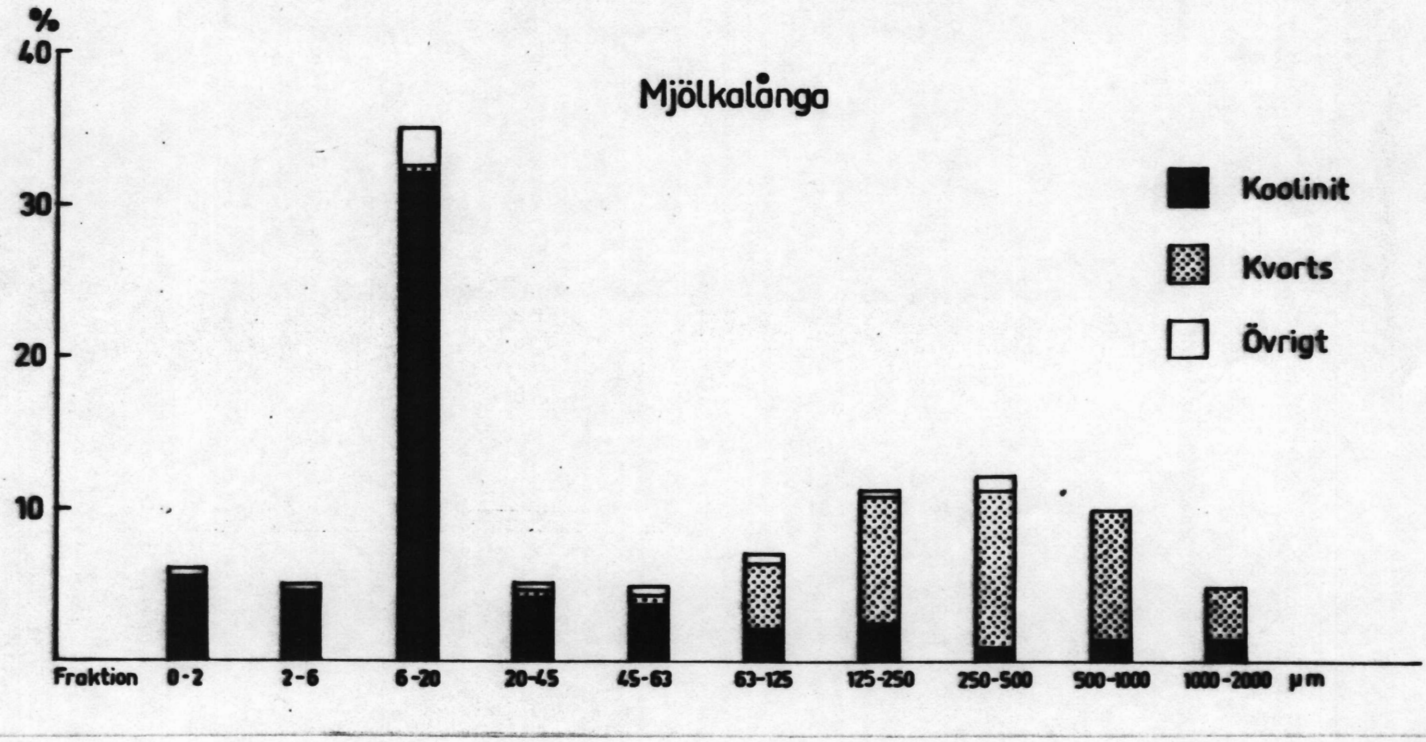


Fig 7. Mjölkalånga, mineralinnehåll i fraktionerat material. Staplarnas höjd visar fraktionens andel av totalprovet. För varje stapel är mineralandel markerad (se vidare tabell 6).

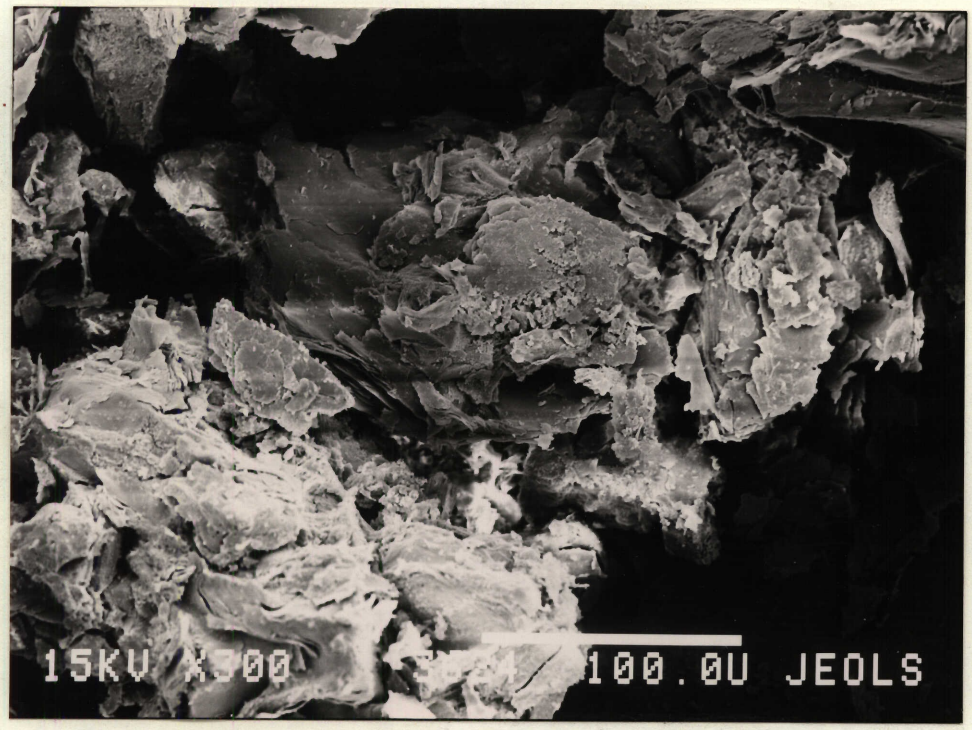


Fig 8. Snälleröd, aggregat från 0.5-1 mm fraktionen lätt sönderpressat, guldbelagt. Strecket markerat 100µm = 0.1 mm.

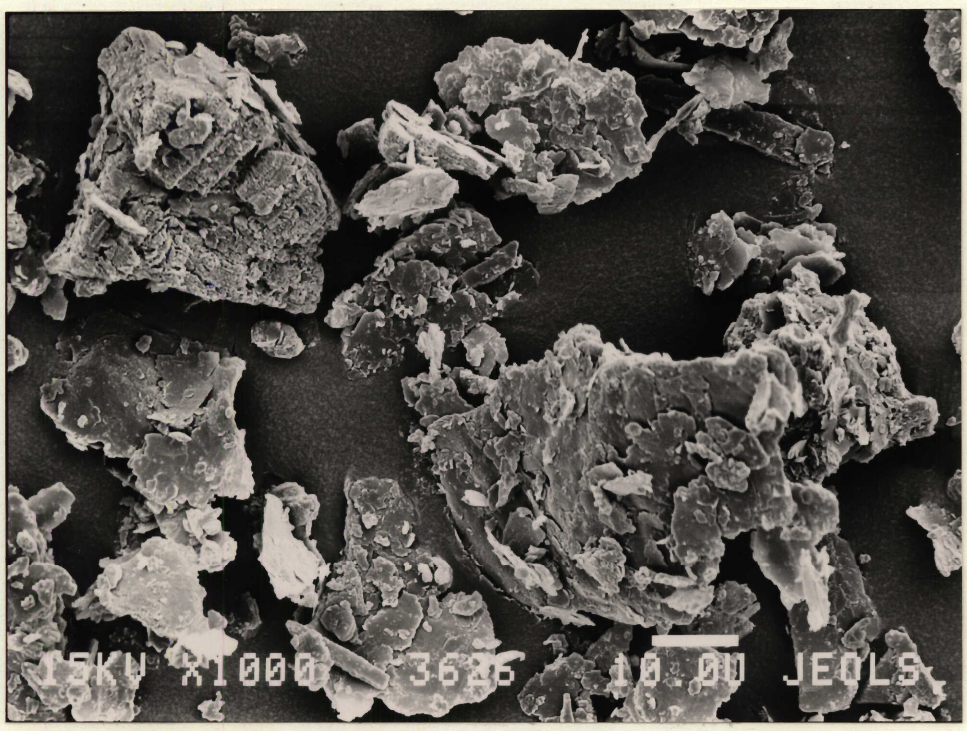


Fig 9. Snälleröd, 20-45µm fraktionen. Strecket = 10µm.

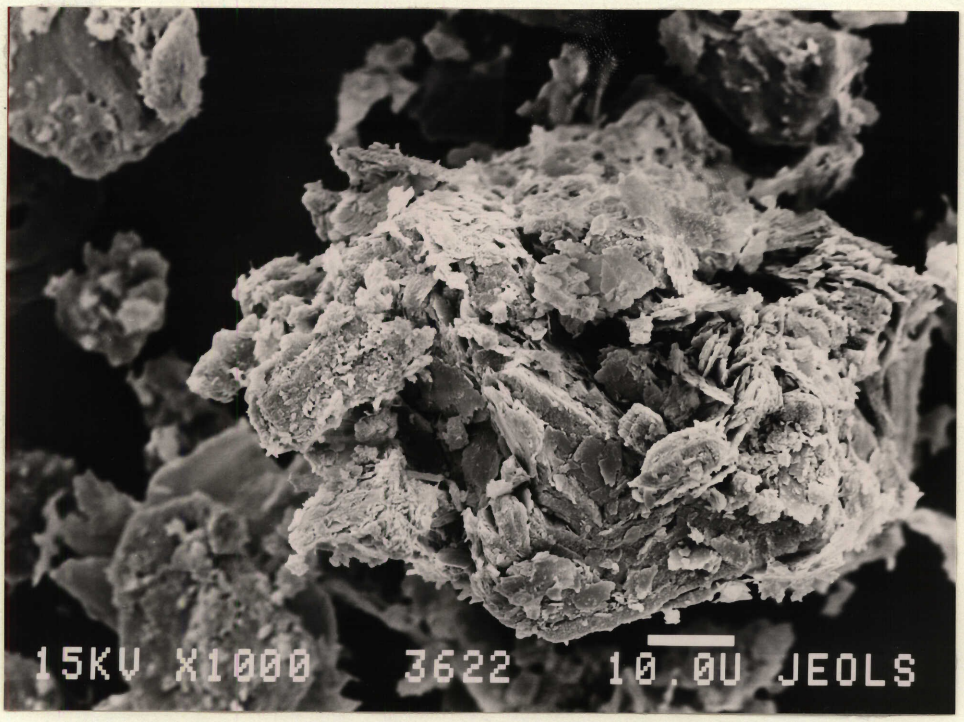


Fig 10. Mjölkalånga, partiklar uttagna från "general"-provet. Direkt guldbelagda utan dispergering. Vita strecket markerar 10µm.

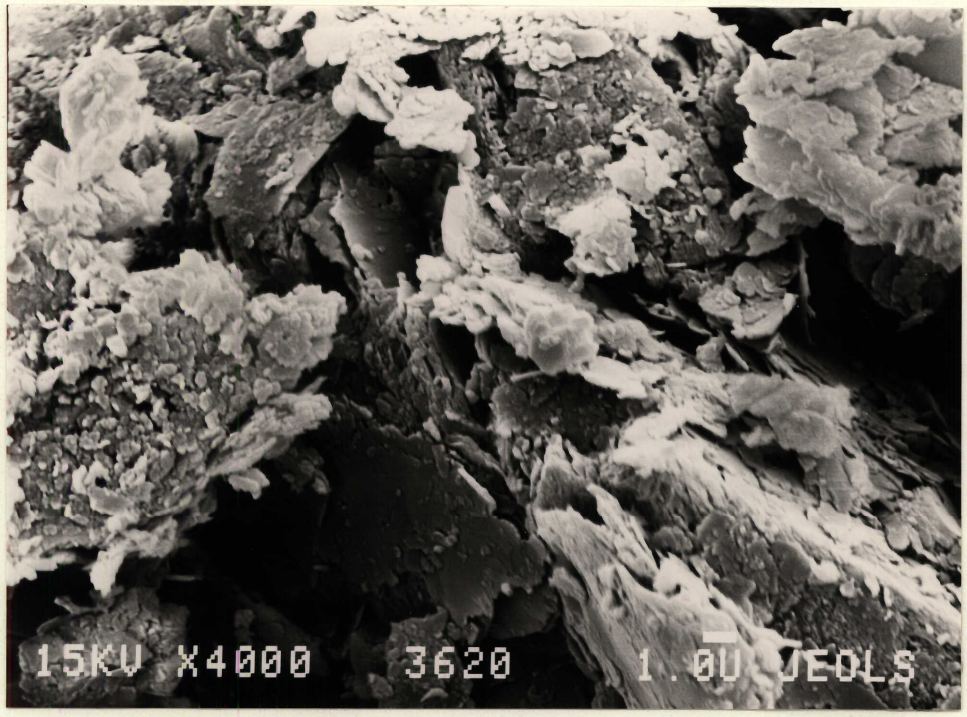


Fig 11. Mjölkalånga samma som ovan. Vita strecket = 1µm.



Fig 12. Mjölkalånga, aggregat från fraktionen 0.125-0.250 mm. De små ljusare kornen (några inringade) är sannolikt titanoxider, anatas eller rutil. Vita strecket = 10 µm.