

**NGU Rapport 92.329**

**Mikroskopering av prøver  
av malm og sidebergart  
fra 6 norske gruver**

Rapport nr. 92.329		ISSN 0800-3416	Gradering: Fortrolig til 1.5.96	
Tittel: Mikroskopering av prøver av malm og sidebergart fra 6 norske gruver.				
Forfatter: August L. Nissen		Oppdragsgiver: Bergvesenet		
Fylke:		Kommune:		
Kartbladnavn (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)		
Forekomstens navn og koordinater: Skorovass, Skiftesmyr, Gjersvik, Joma, Løkken og Tverrfjellet		Sidetall: 35	Pris: Kr. 250.-	
Feltarbeid utført:		Rapportdato: 9.12.92	Prosjektnr.: 63.2593.00	Ansvarlig: <i>E. Leber Wolff</i>
Sammendrag: I forbindelse med prosjekt 63.2593.00, Betydning av kjemi, mineralogi og elektrokjemi for forvitring av malm og sidebergart i norske gruver, ble 15 tynnslip, 25 polerte tynnslip og 20 polerslip mikroskopert fra følgende forekomster: Skorovass, Skiftesmyr, Gjersvik, Joma, Løkken og Tverrfjellet. Mengdeforholdet mellom mineralene ble anslått. Mineralenes struktur og kornstørrelse er beskrevet.				
Emneord: mikroskopering		malmgeologi		fagrapport

## INNHold

INNLEDNING .....	4
MIKROSKOPERING .....	4
1. TYNNSLIP .....	4
1.1 Skorovass .....	4
1.2 Skiftesmyr .....	5
1.3 Gjersvik .....	5
1.4 Joma .....	6
1.5 Løkken .....	7
1.6 Tverrfjellet .....	8
2. POLERTE TYNNSLIP .....	9
2.1 Skiftesmyr .....	9
2.2 Gjersvik .....	10
2.3 Joma .....	11
2.4 Løkken .....	13
2.5 Tverrfjellet .....	14
3. POLERSLIP .....	16
3.1 Skorovass .....	16
3.2 Skiftesmyr .....	17
3.3 Gjersvik .....	18
3.4 Joma .....	18
3.5 Løkken .....	18
3.6 Tverrfjellet .....	19
FIGURER .....	20
TYNNSLIP, figur 1 - 7 .....	20
POLERTE TYNNSLIP, figur 8 - 20 .....	24
POLERSLIP, figur 21 - 25 .....	31
VEDLEGG, lokalisering av slipene .....	34

## INNLEDNING

I forbindelse med prosjekt 63.2593.00, Betydningen av kjemi, mineralogi og elektrokjemi for forvitring av malm og sidebergart i norske gruver, ble 15 tynnslip, 25 polerte tynnslip og 20 kombislip mikroskopert fra følgende forekomster: Skorovass, Skiftesmyr, Gjersvik, Joma, Løkken og Tverrfjellet. Mengdeforholdet mellom mineralene ble anslått. Mineralenes struktur og kornstørrelse er beskrevet. I vedlegg (s. 34 -35) vises lokaliseringen av slipene. Data fra denne rapporten vil bli vurdert sammen med data fra de andre rapportene fra prosjektet i den endelige konklusjonen.

## MIKROSKOPERING

### 1. TYNNSLIP

#### 1.1 Skorovass

SS 08

Følgende mineraler finnes: Sericitt, kloritt, erts, kvarts, titanitt.

Hovedmineralene er sericitt og kloritt som opptrer jevnt fordelt, spettet med kvarts og erts. de største kornene her er kvarts og erts (opptil 0.05 mm). Man finner også linseformete lag bestående av kvarts, kloritt og erts, her er kornstørrelsen opptil 0.2 mm. Mengden av kvarts og erts er ca. 10% hver mens titanitt bare finnes aksessorisk.

SS 20

Følgende mineraler finnes: Kloritt, kvarts, karbonat, erts, titanitt?, plagioklas?

Hovedmineralene er kloritt og kvarts. En del av kvartsen er muligens plagioklas. Kloritten og kvartsen opptrer jevnt fordelt spettet med erts. Noe av ertsen er muligens en meget mørk titanitt. Kornstørrelsen i disse deler av slipet er opptil 0.05 mm. Karbonat opptrer i linseformete aggregater opptil 2mm lange og med korn opptil 0.1mm store. Mengden av karbonat og erts er ca. 10% hver. Fig. 1, side 20.

## 1.2 Skiftesmyr

### SR 16

Følgende mineraler finnes: Kvarts, feltspat (sannsynligvis kalifeltspat eller muligens en meget sur plagioklas), kloritt, biotitt, karbonat, epidot, erts.

Hovedmineralet er kvarts og kornstørrelsen er gjerne under 0.05 mm. Kun i enkelte kvartsrike bånd går kornstørrelsen opp til 0.2 mm. En del av det som ser ut som kvarts er muligens feltspat. Kloritten og biotitten opptrer gjerne sammen i svakt markerte bånd. Kornstørrelsen kan være opptil 0.3 mm men er vanligvis mindre. Den samlede mengden av kloritt og biotitt er ca. 15%. Epidoten er mere eller mindre jevnt fordelt i den finkornete kvartsen og kornstørrelsen er opptil 0.1 mm. Mengden av epidot er ca. 20%. Karbonat og erts opptrer bare aksessorisk. Fig. 2, side 20.

### SR 18

Følgende mineraler finnes: Kvarts, muskovitt, biotitt, kloritt, epidot, erts, zirkon.

Mineralene i bergarten er jevnt fordelt med en svak bånding. Hovedmineralet er kvarts mens mengden av muskovitt er ca. 20%. Kornstørrelsen hos disse mineralene er opptil 0.5 mm. Kornstørrelsen hos de øvrige mineralene er opptil 0.1 mm, bortsett fra erts hvor kornstørrelsen er opptil 0.2 mm. Mengden av både biotitt og kloritt er ca. 5%, mens erts og zirkon opptrer aksessorisk.

## 1.3 Gjersvik

### GK-06

Følgende mineraler finnes: Kloritt, kvarts, plagioklas, erts, karbonat.

Hovedmineralene er kvarts og kloritt som opptrer i korn under 0.03 mm. Kvarts opptrer også i smale bånd hvor kornstørrelsen kan være opptil 0.1 mm og da ofte sammen med karbonat av samme størrelse. Ca. 5% karbonat mens erts bare er aksessorisk. Mengden av plagioklas er vanskelig å anslå, men den er sannsynligvis meget lav. Fig. 3, side 21.

GK-07

Følgende mineraler finnes: Kvarts, kloritt, karbonat, erts, lys glimmer.

Hovedmineralene er kvarts og kloritt, med kornstørrelse under 0.05 mm. Ca. 5% karbonat som opptrer i korn opptil 0.3 mm store. Ca 1% erts mens lys glimmer bare opptrer aksessorisk.

GK 10

Følgende mineraler finnes: Kvarts, kloritt, erts.

Kvarts og kloritt er jevnt fordelt. Kornstørrelsen er opptil 0.1 mm. Erts opptrer kun aksessorisk.

1.4 Joma

JA-05

Følgende mineraler finnes: Kvarts/sur plagioklas, kloritt, uidentifisert mineral (titanit(?)), epidot, hornblende, plagioklas, lys glimmer.

Hovedmineralene er kvarts og kloritt som opptrer i korn opptil 0.03 mm store. Det uidentifiserte mineralet opptrer i korn opptil 0.05 mm store, mengden er ca. 10%.

JA-10a

Følgende mineraler finnes: Kvarts/sur plagioklas, erts, karbonat, kloritt.

Hovedmineralet er kvarts/sur plagioklas og kornstørrelsen er 0.4 - 0.1 mm. videre finnes ca. 30% erts, ca. 10% karbonat og ca. 3% kloritt. Fig. 4, side 21.

JA 10b

Følgende mineraler finnes: Biotitt, hornblende, klinozoisitt, kloritt, kvarts, karbonat, plagioklas, titanitt, erts.

Mineralene er jevnt fordelt. De største kornene består av biotitt, opptil 0.5 mm. Mengden av biotitt er ca. 30%, hornblende 20%, kloritt ca. 15%, kloritt 10%, kvarts 10%, karbonat 10%, mens resten består av plagioklas, titanitt og erts. Fig. 5, side 22.

JA-12

Følgende mineraler finnes. Kloritt, kvarts/sur plagioklas, amfibol(?), erts.

Hovedmineralene er kloritt og kvarts/sur plagioklas . Klorittens kornstørrelse er gjerne under 0.05 mm mens kvartskornene er enda mindre. Ca. 10% amfibol(?) som opptrer i avlange korn opptil 0.3mm lange og 0.05 mm brede. Ca. 2% erts. Hånstykket er svakt magnetisk.

1.5 Løkken

LN 09

Følgende mineraler finnes: Sericitt, kloritt, kvarts, titanitt, plagioklas, epidot, erts.

Bergarten er sterkt mylonittisert, delvis ultramylonitt, båndet og foldet i spisse folder. Bergarten består vesentlig av sericitt hvor de største kornene er opptil 0.02 mm. Mengden av kloritt er ca. 15% og har korn opptil 0.05 mm. Kloritten opptrer i linser og bånd, ofte sammen med korn og aggregater av kvarts. Kvartskornene kan være opptil 0.5 mm store. Mengden av kvarts er ca. 5%. De øvrige mineralene finnes bare aksessorisk. Fig. 6, side 22.

LN 14

Følgende mineraler finnes: Tremolitt, kloritt, kvarts, titanitt(?), karbonat, erts, plagioklas.

Mineralene er jevnt fordelt, med en svak foliasjon. Hovedmengden av mineralene består av fibrig tremolitt, fibrene kan være opptil 0.5 mm lange. Kloritt, kvarts og titanitt(?) utgjør ca. 10% hver. Noe av kvartsen kan være plagioklas. Erts og karbonat finnes bare aksessorisk.

## 1.6 Tverrfjellet

### TT 18

Følgende mineraler finnes: Hornblende, klorzoisitt, kvarts, karbonat, erts, kloritt, biotitt.

Tynnslipet består av to deler; et bredt bånd av hovedsakelig kvarts, en god del karbonat foruten mindre mengder av kloritt og biotitt. Kornstørrelsen her er opptil 0.5 cm. Den andre delen består av omtrent like mengder av hornblende, klorzoisitt og kvarts, flekket med aggregater av karbonat. Bortsett fra karbonat viser mineralene her en tydelig foliasjon. Kornstørrelsen er opptil 0.5 mm. Erts opptrer her aksessorisk.

### TT 19

Følgende mineraler finnes: Hornblende, kvarts, karbonat, erts, epidot, titanitt, muskovitt, plagioklas(?).

Mineralene er jevnt fordelt med en svak foliasjon, bortsett fra karbonat som opptrer i flekkete aggregater. Kornstørrelsen er opptil 0.5 mm. Hovedmineralet er hornblende med ca. 20% kvarts (noe av kvartsen kan være plagioklas) og ca. 10% hver av karbonat og erts. De øvrige mineralene opptrer kun aksessorisk. Fig. 7, side 23.



## 2. POLERTE TYNNSLIP

### 2.1 Skiftesmyr

#### SR 01

Følgende mineraler finnes: Kvarts, erts (svovelkis), kloritt, biotitt, epidot, muskovitt.

Bergarten er båndet og består vesentlig av kvarts hvor kornstørrelsen er ca. 0.02 mm. I enkelte kvartsstriper og linser er kvartsen grovere, kornstørrelse opptil 0.5 mm. I den mest finkornete kvartsen opptrer tallrike svovelkiskorn, kornstørrelse ca. 0.05 mm, mens spredte korn er opptil 0.3 mm. Ca. 20% svovelkis mens de øvrige mineralene utgjør til sammen under 10%.

#### SR 03

Følgende mineraler finnes: Erts (Svovelkis, kobberkis, zinkblende), kvarts, kloritt, biotitt, epidot, feltspat.

Ertsen utgjør ca. 80% (ca. 65% svovelkis, ca. 5% kobberkis og ca. 10% zinkblende). Av de resterende mineralene består ca. halvparten av kvarts, kornstørrelsen hos disse mineralene er ca. 0.5 mm. Fig. 8, side 24.

#### SR 09

Følgende mineraler finnes: Erts (svovelkis, kobberkis), kvarts, muskovitt.

Bergarten består av ca. 50% erts (ca. 50% svovelkis og aksessorisk kobberkis). Av den resterende halvpart består ca. 2/3 deler av kvarts mens resten er muskovitt. Kornstørrelsen hos kvarts er opptil 0.5 mm, mens muskovitten er ca. 0.2 mm.

#### SR 10

Følgende mineraler finnes: Kvarts, erts (svovelkis), muskovitt, sericitt, klinozoisitt, pyroxen, muligens pigeonitt.

Bergarten består av ca. 50% kvarts med kornstørrelse ca. 0.3 mm. Ca. 25% består av

erts (svovelkis) med omtrent samme kornstørrelse som kvartsen. Resten mineralene består for det meste av sericitt og muskovitt.

## SR 17

Følgende mineraler finnes: Erts (svovelkis), kvarts, sericitt, kloritt.

Bergarten viser en tydelig foliasjon og tektonisering. Ertsen (svovelkisen) utgjør ca. 30% og kornstørrelsen varierer fra 3 mm til 0.05 mm. Kvartsen opptrer i avlange bølgete korn som viser sterkt undulerende utslukning og de er opptil 0.5 mm lange. Mengden av kvarts er ca. 40% mens resten er sericitt og kloritt. Fig. 9, side 24.

## 2.2 Gjersvik

### GK 01

Følgende mineraler finnes: Erts (svovelkis, kobberkis, zinkblende) kvarts, kloritt, zirkon(?) (gir pleokroittisk halo mot kloritt).

Ca. 70% består av erts (Ca. 65% svovelkis, ca. 5% kobberkis og aksessorisk zinkblende) mens resten av omtrent like mengder kvarts og kloritt. Kvartskornene er opptil 0,3 mm mens kloritten har noe mindre kornstørrelse. Zirkon(?) opptrer bare aksessorisk.

### GK 03

Følgende mineraler finnes: Erts (svovelkis, kobberkis, zinkblende), kvarts, kloritt, biotitt.

Ca. 80% består av erts (ca. 65% svovelkis, ca. 10% kobberkis, ca. 5% zinkblende). En svakt foldet foliasjon sees. De øvrige mineralene består hovedsakelig av kvarts og kloritt i omtrent like mengder. Kvartskornene er opptil 1 mm store mens kloritten er opptil 0.3 mm store.

### GK 04

Følgende mineraler finnes: Erts (zinkblende, svovelkis), biotitt, en del er klorittisert,

karbonat.

Bergarten viser en tydelig foliasjon med jevn fordeling av kornene. Mengden av zinkblende er ca. 60% mens svovelkis er ca. 20%. Resten består av omtrent like mengder biotitt og karbonat. Kornstørrelsen er opptil 0.2 mm. Fig. 10 og fig. 11, side 25.

## 2.3 Joma

### JA 01

Følgende mineraler finnes: Erts (svovelkis, kobberkis, zinkblende) karbonat, mineral som består av lange tynne fibre, muligens tremolitt, kvarts.

En svak foliasjon sees på grunn av det fibrige mineralet, tremolitt(?). Ca. 90% består av erts (ca. 80% svovelkis, ca. 10% kobberkis mens zinkblende bare opptrer aksessorisk). Resten består av omtrent like mengder karbonat og tremolitt(?). Kvarts opptrer bare aksessorisk. Kornstørrelsen hos karbonat er ca. 0.3 mm mens tremolittfibrene er opptil 3 mm lange.

### JA 02

Følgende mineraler finnes: Erts (svovelkis, zinkblende), tremolitt, muskovitt.

En svak foliasjon kan sees med en jevn fordeling av kornene. Ca. 80% består av svovelkis mens mengden av zinkblende er ca. 5%, resten består av tremolitt mens muskovitt bare opptrer aksessorisk.

### JA 03

Følgende mineraler finnes: Erts (svovelkis, kobberkis, zinkblende), karbonat, hornblende (tremolitt), kvart.

En svak foliasjon sees. Mengden av svovelkis er ca. 45% mens mengden av zinkblende er ca. 40%. Kobberkis opptrer bare aksessorisk. Resten består av karbonat og tremolitt med en overvekt av karbonat. Karbonatkornene er opptil ca. 0.3 mm store og tremolittkornene er omtrent like lange.

#### JA 04

Følgende mineraler finnes: Plagioklas (+), hornblende, kloritt, karbonat, zirkon (?), erts (svovelkis, kobberkis).

Bergarten viser en tydelig bånding som er svakt foldet. Et bredt bånd består hovedsakelig av plagioklas med en del hornblende og ertsaggregater. Plagioklaskornene er opptil 0.05 mm store mens hornblendenålene er opptil 0.5 mm lange. Et smalere bånd består av hornblende og kloritt mens to smale bånd består av vesentlig kloritt med en del erts. Mengden av plagioklas er ca. 70% mens reste er vesentlig hornblende og kloritt i omtrent like mengder. De øvrige mineralene opptrer bare aksessorisk bortsett fra erts hvor mengden av svovelkis er ca 5%. Kobberkis opptrer også bare aksessorisk.

#### JA 08

Følgende mineraler finnes: Erts (magnetkis, svovelkis, kobberkis, zinkblende), hornblende, karbonat.

En utydelig foliasjon sees. Ca. 90% består av erts (ca. 35% magnetkis, ca. 30% svovelkis, ca. 20% kobberkis, ca. 5% zinkblende). Resten består av hornblende og karbonat i omtrent like mengder. Karbonatkornene er gjerne opptil 0.5 mm store mens hornblende har noe mindre kornstørrelse. Hornblenden opptrer også i fibrige aggregater. Fig. 12, side 26.

#### JA 17

Følgende mineraler finnes: Kvarts, erts (svovelkis, zinkblende), karbonat, hornblende.

Ingen tydelig foliasjon sees. Erts og kvarts er hovedmineralene og opptrer i omtrent like mengder, (ca. 45% svovelkis, ca. 5% zinkblende). Karbonat og fibrig hornblende opptrer bare aksessorisk. Kvartsens kornstørrelse er ca. 0.2 mm. Fig. 13, side 26.

#### JA 18

Følgende mineraler finnes: Enten sur plagioklas eller kvarts, tremolitt, karbonat, erts (magnetkis, kobberkis, zinkblende), kloritt.

På grunn av at mineralet er så finkornet var det vanskelig å bestemme om det var sur plagioklas eller kvart, kornstørrelsen er under 0.05 mm. Bergarten har en tydelig foliasjon og er foldet i spisse folder, i foldeknærne finnes vanligvis ertskornene og da ofte sammen med karbonat. Kornstørrelsen hos erts og karbonat er opptil 0.5 mm. Plagioklas/kvarts utgjør ca. 70%, tremolitt som opptrer i lange fibrige korn utgjør ca. 20% mens mengden av karbonat og erts er ca. 5% hver. Mesteparten av erts består av magnetkis mens kobberkis og zinkblende bare opptrer aksessorisk. Fig. 14 og fig. 15, side 27.

## 2.4 Løkken

### LN 03

Følgende mineraler finnes: Erts (svovelkis, kobberkis), sericitt, kvarts, kloritt, plagioklas.

Bergarten har en båndet struktur med veksling av sericittrike og klorittrike bånd. Ertskornene er jevnt fordelt i bergarten. Mengden av erts (som for det meste er svovelkis mens kobberkis bare opptrer aksessorisk) er ca. 50%. Mengden av sericitt og kloritt er ca. 40% til sammen, da muligens med en overvekt av sericitt. Resten er kvarts og plagioklas, men forholdet mellom de to mineralene er vanskelig å anslå. Ertskornene er opptil 0.5 mm store, kloritt er opptil 0.1 mm store mens kvarts og plagioklas er opptil 0.1 mm store.

### LN 11

Følgende mineraler finnes: Kvarts, sericitt, rutil(?), erts (svovelkis) muskovitt.

Ingen foliasjon sees. Særdeles finkornet kvarts danner størstedelen av bergarten, kornstørrelse under 0.02 mm, sammen med grumsete små flekker av et ikke identifisert mineral foruten små nåler og radiale aggregater av aciculare korn, rutil(?). Svovelkisen opptrer sammen med kvarts og sericitt i uregelmessige årer (kornstørrelse opptil 0.1 mm). De største svovelkiskornene (1 mm stor) finnes i aggregater pansret med radial, sterkt undulerende kvarts og muskovitt. Mengden av svovelkis er ca. 10%, mengden av muskovitt er noe mindre. Hovedmineralet er kvarts, men forholdet mellom kvarts, sericitt og rutil(?) kunne ikke bli bestemt.

## LN 13

Følgende mineraler finnes: Erts (svovelkis), kvarts, karbonat, tremolitt, zinkblende(?), biotitt.

Ingen foliasjon sees. Hovedmineralet er kvarts som opptrer i korn som opptrer i korn 0.1 - 0.02 mm store. Karbonat og svovelkis opptrer i uregelmessige korn av varierende størrelse, 1 - 0.1 mm. Mengden a kvarts er ca. 70% mens svovelkis og karbonat er ca. 15% hver. De øvrige mineralene opptrer kun aksessorisk.

## LN 19

Følgende mineraler finnes: Kloritt, plagioklas, erts (svovelkis, kobberkis), muskovitt/sericitt.

En svak antydning til foliasjon sees med mineralene jevnt fordelt. Kloritten danner en sammenhengende matrix så det er vanskelig å skille ut de enkelte kornene. Større enkelt korn av plagioklas og erts (kornstørrelse opptil 0.2 mm) fordeler seg jevnt i klorittmatrixen. Ca. 60% kloritt og ca. 20% hver av plagioklas og erts (mesteparten er svovelkis mens kobberkis bare opptrer aksessorisk). Muskovitt/sericitt opptrer bare aksessorisk. Fig. 16, side 28.

## 2.5 Tverrfjellet

### TT 01

Følgende mineraler finnes: Kvarts, erts (svovelkis, kobberkis, zinkblende), karbonat.

En svak foliasjon sees, med jevn fordeling kvarts og erts som er hovedmineralene. Kornstørrelsen hos disse er opptil 0.5 mm. Kvartskornene viser tydelig undulerende utslukning og er delvis oppsprukket og med erts på sprekken. Karbonat opptrer i småkornete aggregater på sprekker mellom kvarts og erts. Mengden av karbonat er ca. 5%, mens det er omtrent like mengder av kvarts og erts (for det meste svovelkis, mens kobberkis og zinkblende opptrer bare aksessorisk).

## TT 08

Følgende mineraler finnes: Erts (svovelkis, magnetitt, kobberkis, magnetkis), kloritt, biotitt, kvarts, karbonat, granat(?), hornblende(?).

En tydelig foliasjon sees, med veksling av kvartsrike og kloritt/biotittrike bånd. Bergarten kraftig tektonisert med undulerende kvarts, kloritt og biotitt. I kloritt og biotitt sees også hyppig knekkfolder. Kornstørrelsen er middels med korn ca. 1mm store. De største kornene er karbonat, opptil 2 mm store. Ca. 30% erts (ca. 12% svovelkis, ca. 9% magnetitt, ca. 6% kobberkis, ca. 3% magnetkis), ca. 30% kloritt, ca. 20% kvarts, ca. 15% biotitt og ca. 5% karbonat. Granat(?) og hornblende(?) opptrer bare aksessorisk. Fig. 17, side 28, fig. 18, side 29.

## TT 10

Følgende mineraler finnes: Erts (svovelkis, magnetitt, kobberkis), kvarts, karbonat, epidot, hornblende.

Ingen tydelig foliasjon sees. Erts, kvarts og karbonat er stort sett jevnt fordelt. Bergarten er noe tektonisert for både kvarts og karbonat viser undulerende utslukning. Kornstørrelsen er ca. 0.1 mm. Mengden av erts er ca. 50% (ca. 30% magnetitt, ca. 15% svovelkis, ca. 5% kobberkis), ca. 30% kvarts og ca. 20% karbonat. Epidot og hornblende opptrer kun aksessorisk.

## TT 11

Følgende mineraler finnes: Erts (magnetitt, svovelkis, kobberkis), kvarts, karbonat, plagioklas, kloritt, biotitt, muskovitt.

Ingen tydelig foliasjon sees. Hovedmineralene er erts og kvarts som opptrer i omtrent like mengder, (ca. 30% magnetitt, ca. 20% svovelkis, mens kobberkis bare opptrer aksessorisk). Noe av det som ser ut som kvarts kan være plagioklas, men sannsynligvis er det svært små mengder av plagioklas. Kornstørrelsen varierer en del fra 1 mm - 0.1 mm. Mengden av karbonat er ca. 5%. Kloritt, biotitt og muskovitt opptrer kun aksessorisk. Fig. 19, side 29.

## TT 15

Følgende mineraler finnes: Kloritt, kvarts, erts (magnetitt, svovelkis, kobberkis), karbonat, biotitt, apatitt(?).

Bergarten er foliert med veksling av kvartsrike og kloritt/biotittrike bånd. Alle kornene viser tydelig tektonisering med undulerende utslukning. Kvartsen er ofte brukket i stykker og kloritt og biotitt har ofte knekkfolder. Kornstørrelsen varierer fra 1 - 0.1 mm. Ca. 35% kloritt, ca. 20% kvarts, ca. 20% erts (ca. 8% magnetitt, ca. 8% svovelkis, ca. 4% kobberkis), ca. 20% karbonat og ca. 5% biotitt. Apatitt(?) opptrer kun aksessorisk.

## TT 16

Følgende mineraler finnes: Kloritt, kvarts, muskovitt, erts (magnetkis, svovelkis), biotitt, epidot, karbonat, plagioklas.

Bergarten viser en tydelig foliasjon med veksling av kvartsrike og kloritt/glimmerrike bånd. Alle kornene viser tydelig tektonisering med undulerende utslukning. i kloritt og glimmerkornene sees ofte knekkfolder. Epidotkornene er ofte avrundet. Kornstørrelsen varierer fra 1 - 0.1 mm. Kloritt og kvarts er hovedmineralene. Kloritt ca. 35%, kvarts ca. 30%, muskovitt ca. 10%, erts ca. 10% (ca. 5% magnetkis, ca. 5% svovelkis), biotitt ca. 5%, epidot ca. 5% og karbonat ca. 5%. Plagioklas opptrer kun aksessorisk. Fig. 20, side 30.

## 3. POLERSLIP

### 3.1 Skorovass

#### SS 03

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 60%, magnetitt ca. 40%, kobberkis aksessorisk

#### SS 06

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 50%, kobberkis ca. 45%, zinkblende ca. 5%, magnetitt aksessorisk, spreddte korn innesluttet i zinkblende.



SS 07

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 50%, zinkblende ca. 50%, kobberkis (aksessorisk).

SS 13

Mineraler påvist: Svovelkis.

SS 15

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 90%, zinkblende ca. 10%, kobberkis (aksessorisk).

SS 19

Mineraler påvist: Svovelkis.

SS 21

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 80%, kobberkis ca. 20%, zinkblende (aksessorisk).

## 3.2 Skiftesmyr

SR 02

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 75%, zinkblende ca. 20%, kobberkis ca. 5%.

SR 08

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 95%, kobberkis ca. 5%, zinkblende Aksessorisk). Fig. 21, side 31.

### 3.3 Gjersvik

#### GK 05

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 90%, kobberkis ca. 10%, magnetitt (aksessorisk).

#### GK 08

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 60%, kobberkis ca. 30%, magnetitt ca. 10%. Fig. 22, side 31.

#### GK 14

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 45%, magnetkis ca. 50%, kobberkis ca. 5%.

#### GK 16

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 95%, kobberkis ca. 5%.

### 3.4 Joma

#### JA 09

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 45%, magnetkis ca. 45%, kobberkis ca. 10%. Fig. 23, side 32.

### 3.5 Løkken

#### LN 04

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 60%, magnetitt ca. 40%, kobberkis aksessorisk.

LN 08

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 70%, kobberkis ca. 30%.

LN 12

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 60%, magnetitt ca.40%, kobberkis aksessorisk. Fig. 24, side 32.

LN 15

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 95%, kobberkis ca. 5%, zinkblende aksessorisk.

### 3.6 Tverrfjellet

TT 02

Mineraler påvist: Svovelkis ca. 95%, zinkblende ca. 5%, kobberkis (aksessorisk).

TT 04

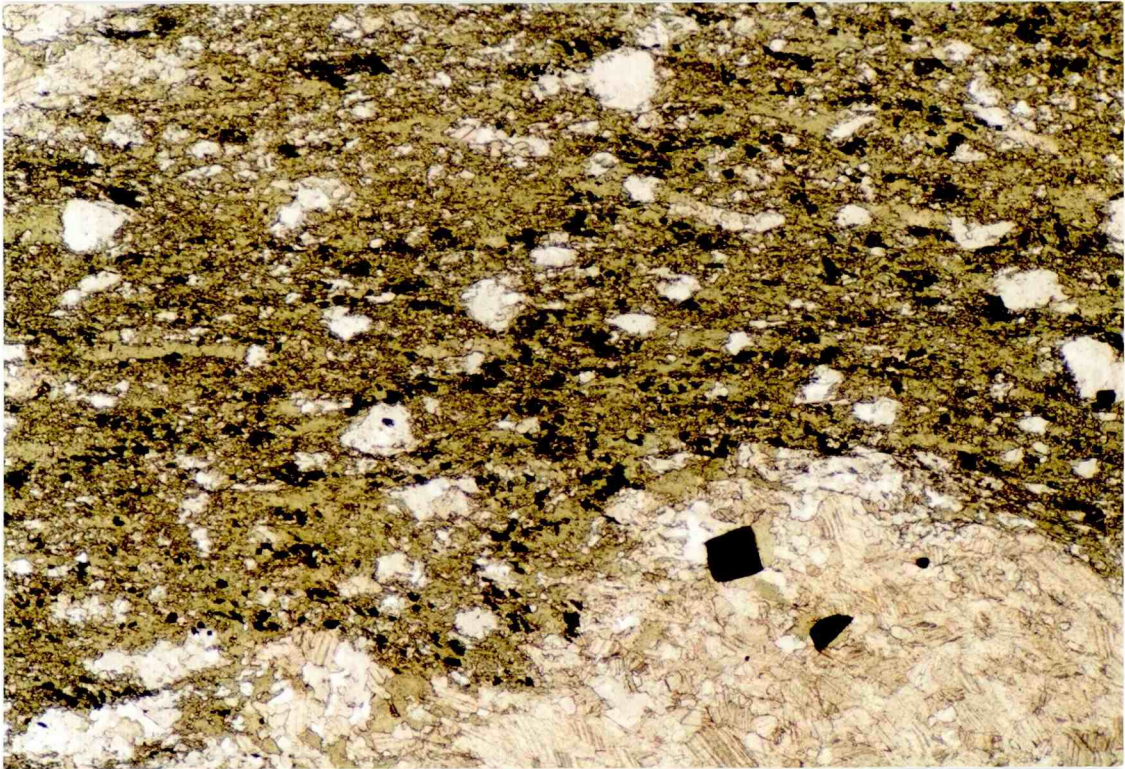
Mineraler påvist: Svovelkis ca. 95%, kobberkis ca. 5%, zinkblende (aksessorisk). Fig. 25, side 33.

Trondheim 9-12-1992



August L. Nissen

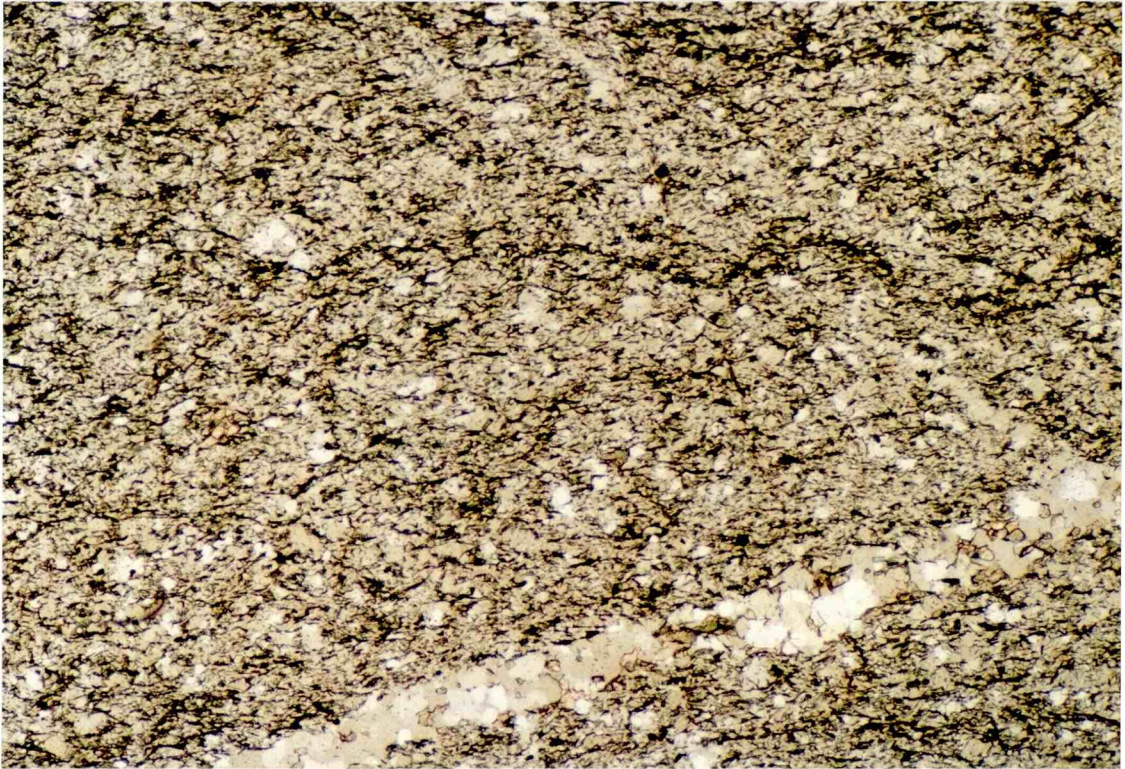
**FIGURER  
TYNNSLIP**



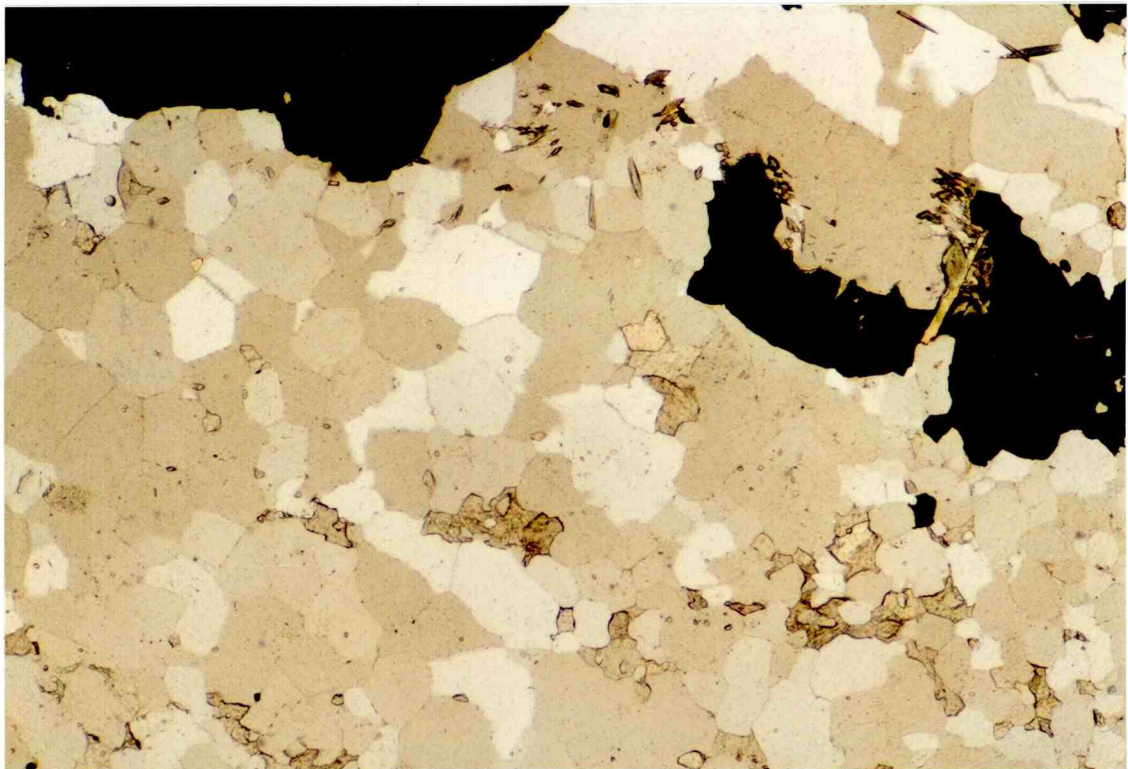
*Figur 1. SS 20. Skorovass. Matrix består for det meste av grønn kloritt, lysere kvarts og svart erts. Større lyse korn er kvarts. I nedre del av bildet sees del av en karbonatlinse, i denne sees også to større svarte ertskorn. Bildets bredde er ca. 4 mm.*



*Figur 2. SR 16. Skiftesmyr. Lys beige eller hvit kvarts/feltpat, brun biotitt, grønn kloritt og svart erts. En svak foliasjon sees. Bildets bredde er ca. 4 mm.*



*Figur 3. GK 06. Gjersvik. Blanding av kvarts og kloritt. De lyseste kornene er kvarts, mens de mørkere er enten kloritt, kvarts eller karbonat. I den nedre del av bildet sees et bånd med hvit kvarts og beige karbonat. Bildets bredde er ca. 4 mm.*



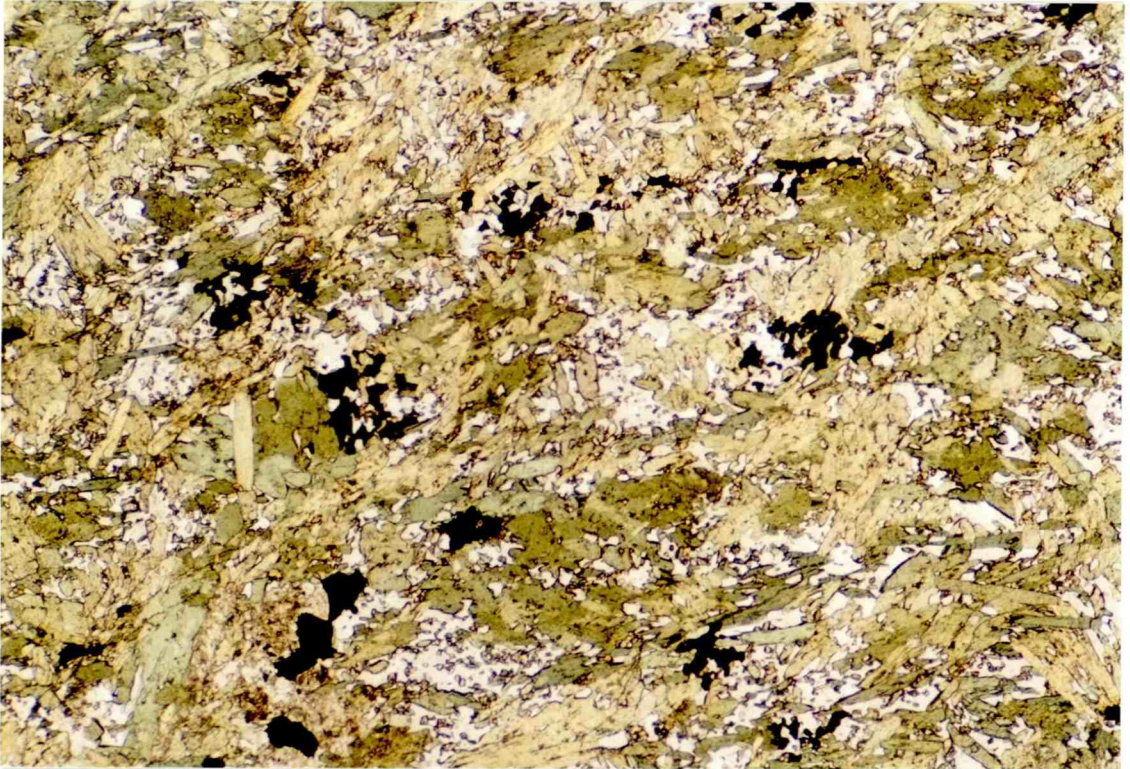
*Figur 4. JA 10a. Joma. Lyse eller beige korn av kvarts/sur plagioklas, ofte har disse rette korgrenser, mens de brune spredte karbonatkornene har uregelmessige korgrenser. Svart erts. Bildets bredde er ca. 4 mm.*



Figur 5. JA 10b. Joma. De lyseste kornene er plagioklas eller kvarts. Grønn hornblende skiller seg ut på grunn av spalterissene, mens biotitten er lys - mørk brun, ofte med inneslutninger av kvarts. Nede til venstre sees grønn kloritt mens ved høyre side, nær nedre hjørne sees korn av klinzoisitt med inneslutning av kvarts. Bildets bredde er ca. 4 mm.

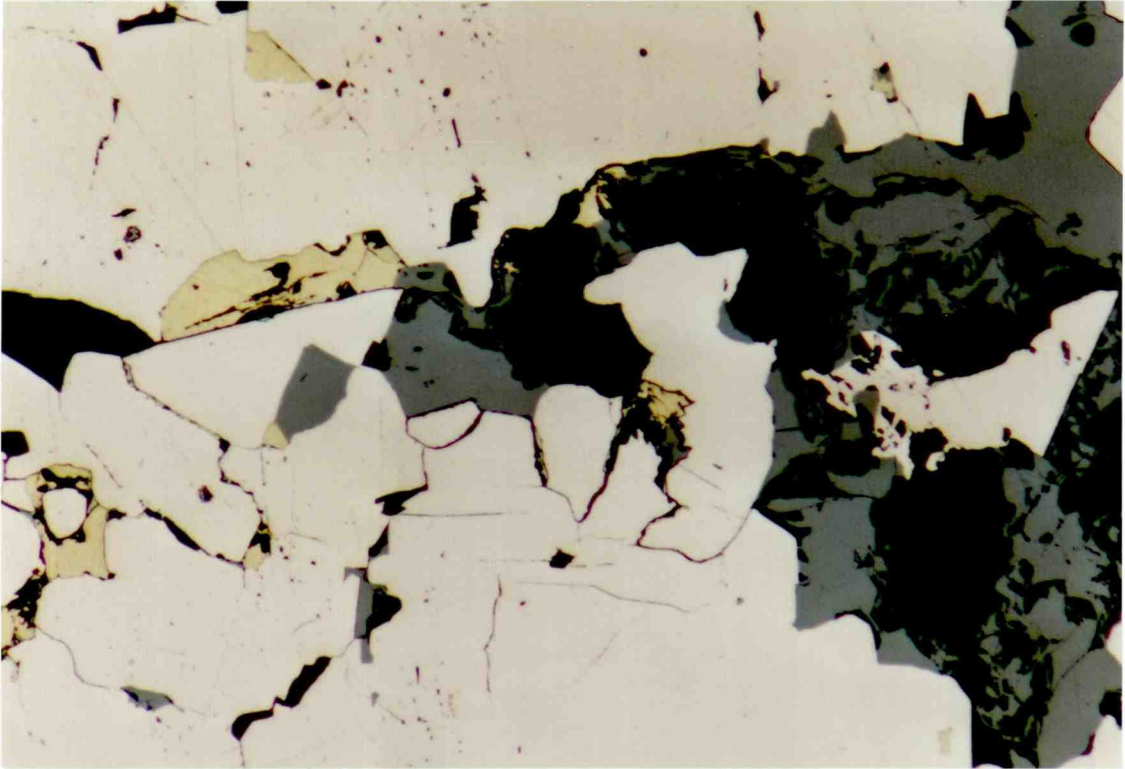


Figur 6. LN 09. Løkken. Sterkt mylonittisert og foldet bergart. På grunn av den ekstremt lave kornstørrelsen er det vanskelig å skille de enkelte mineralene, men de lysegrønne partiene består vesentlig av kloritt. Bildets bredde er ca. 4 mm.

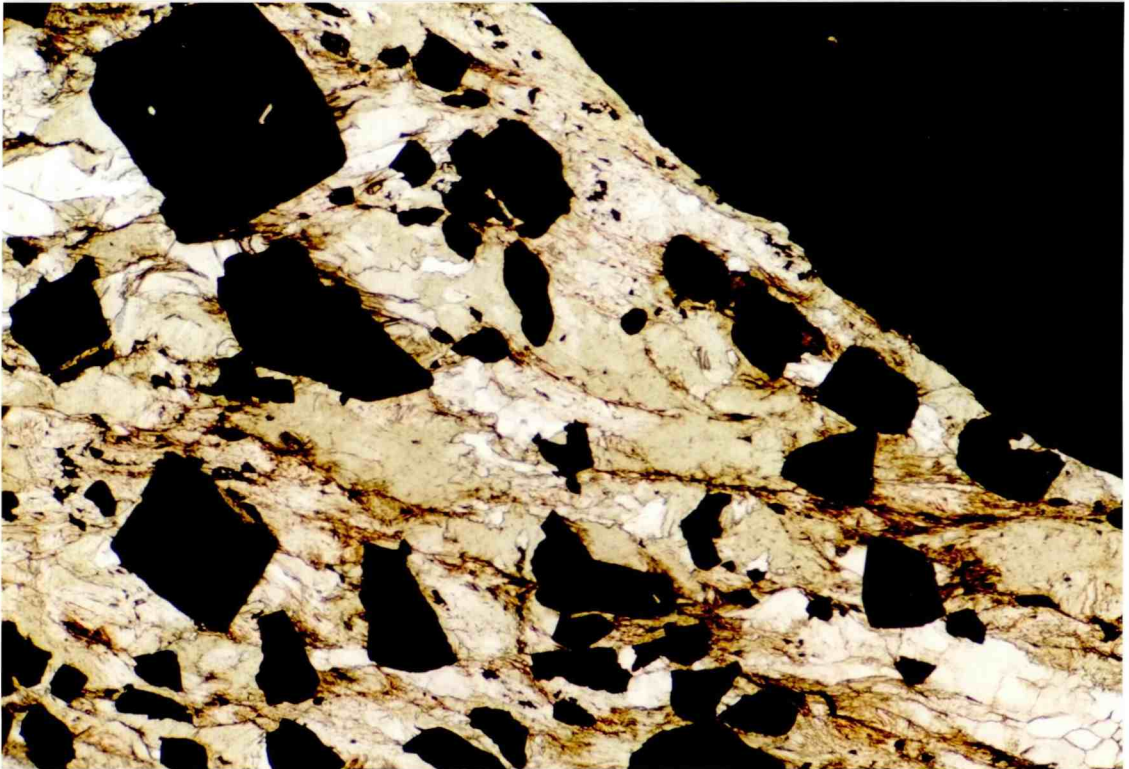


*Figur 7. TT 19. Tverrfjellet. De lyseste kornene er kvarts. De lyse brungrønne og grønne kornene er vesentlig hornblende med litt karbonat som her er vanskelig å skille ut. Svart er erts. Bildets bredde er ca. 4 mm.*

## POLERTE TYNNSLIP

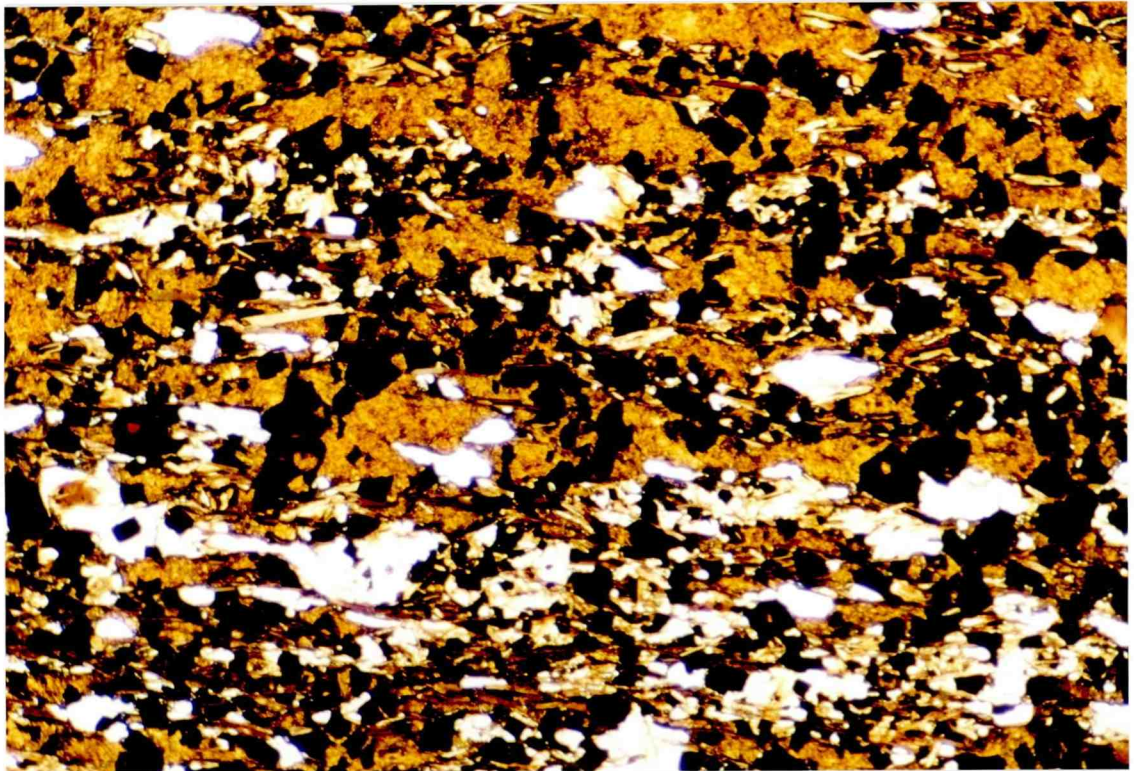


Figur 8. SR 03. Skiftesmyr. Pålys. Gul kobberkis og grå zinkblende som delvis er innesluttet i lys gul svovelkis. Bildets bredde er ca. 2 mm.

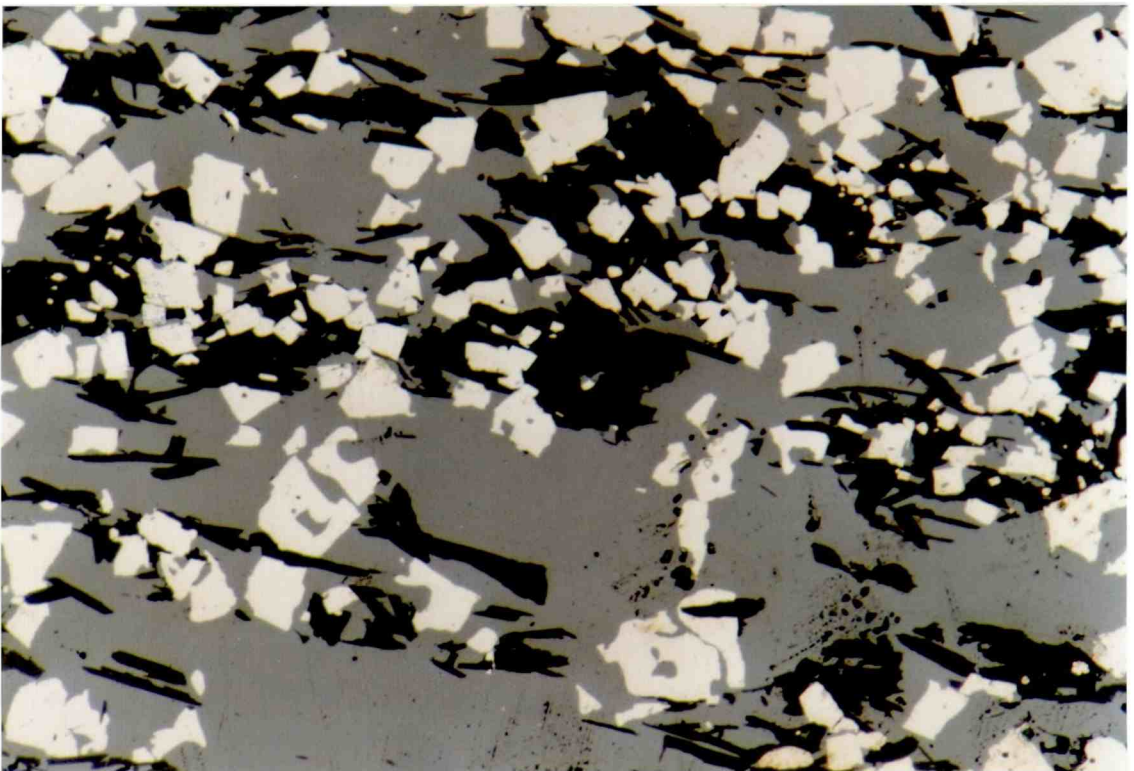


Figur 9. SR 17. Skiftesmyr. Gjennomfallende lys. Man ser her hvordan den hvite kvartsen og lysegrønne kloritten er tektonisert. De svarte ertskornene (svovelkis) er brukket i stykker. Bildets bredde er ca. 4 mm.

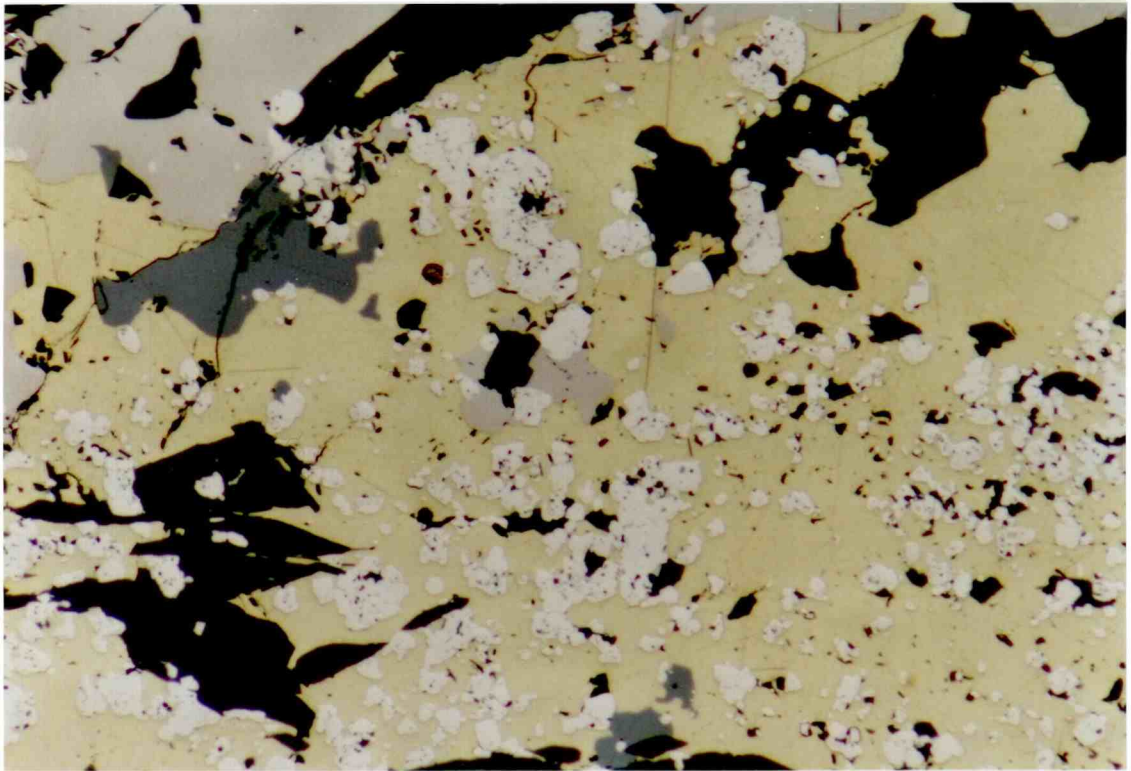




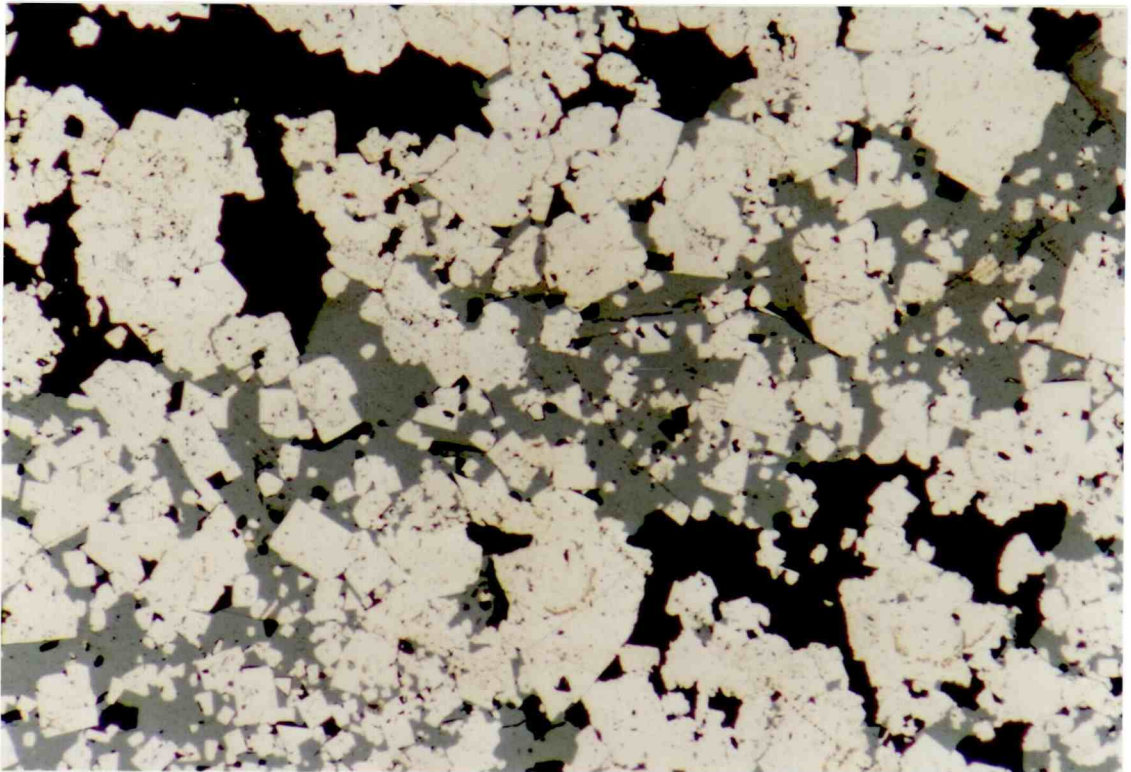
*Figur 10. GK 04. Gjersvik. Gjennomfallende lys. Brun, noe grumset zinkblende mens de svarte svovelkiskornene er ugjennomsiktige. De lyse mineralene er for det meste karbonat. Bildets bredde ca. 4mm.*



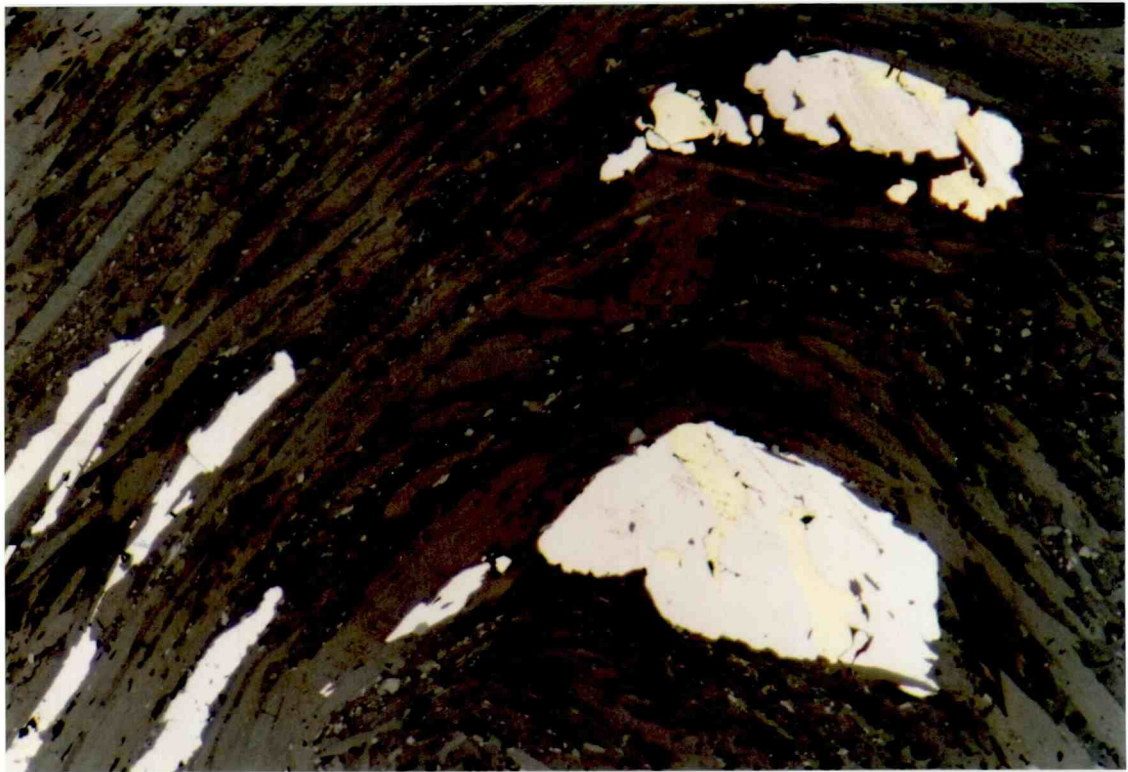
*Figur 11. GK 04. Gjersvik. Pålys. Samme slip som på fig. 10. Lys gul svovelkis og lys grå zinkblende. Bildets bredde ca. 2 mm.*



*Figur 12. JA 08. Joma. Pålys. Gul kobberkis, lys gul svovelkis, grå zinkblende og beige magnetkis. Bildets bredde ca. 2 mm.*



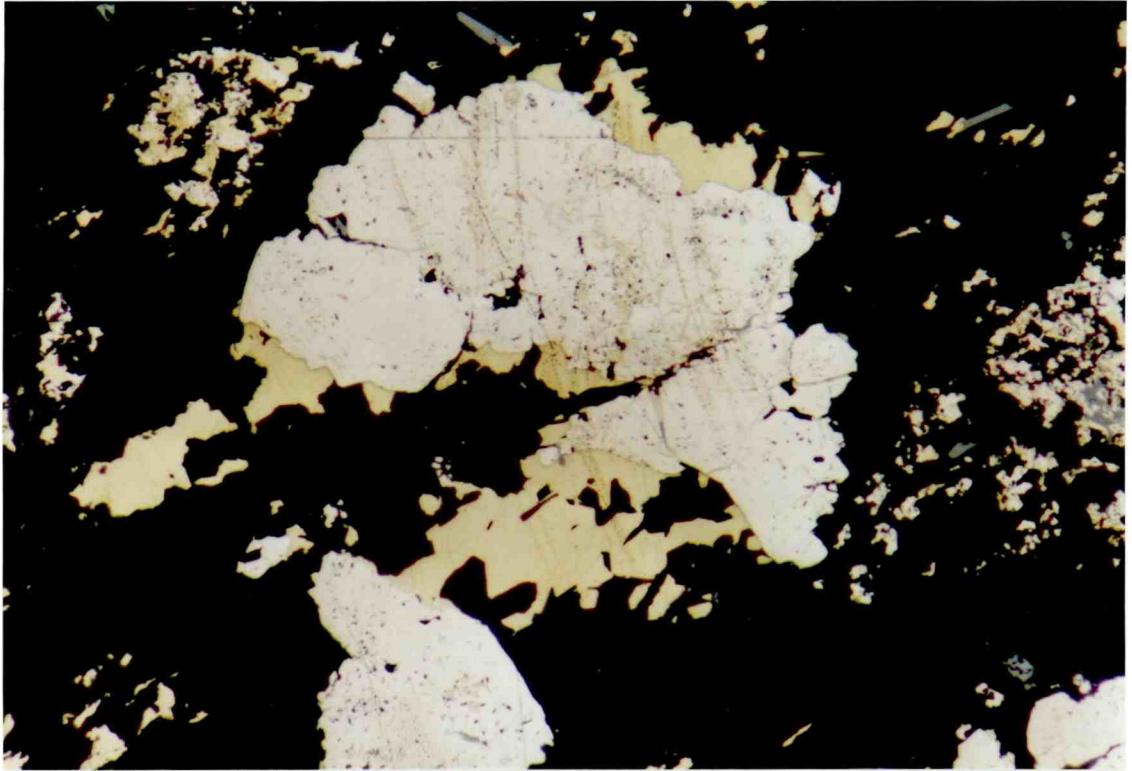
*Figur 13. JA 17. Joma. Pålys. Lys gul svovelkis og grå zinkblende. Bildets bredde ca. 2 mm.*



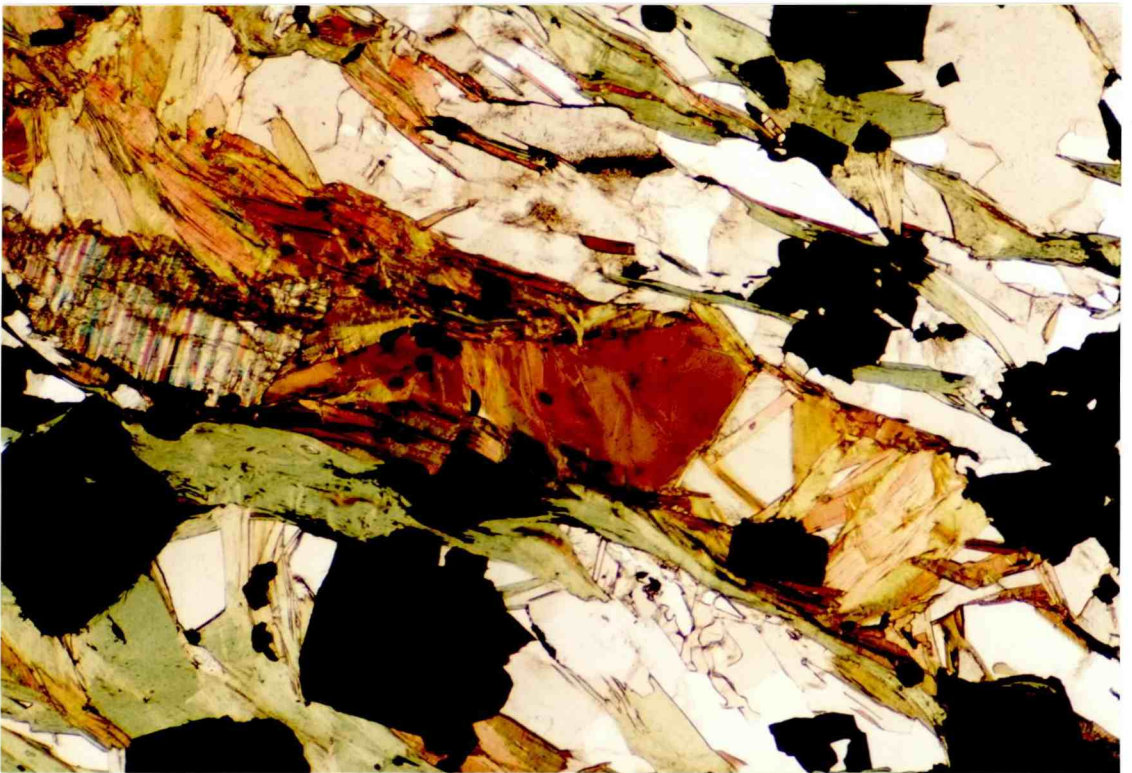
*Figur 14. JA 18. Joma. Pålys. Beige magnetkis og gul kobberkis i en foldet bergart. Man ser også hvordan kisen er tynnet ut på siden av folden. Bildets bredde ca. 2 mm.*



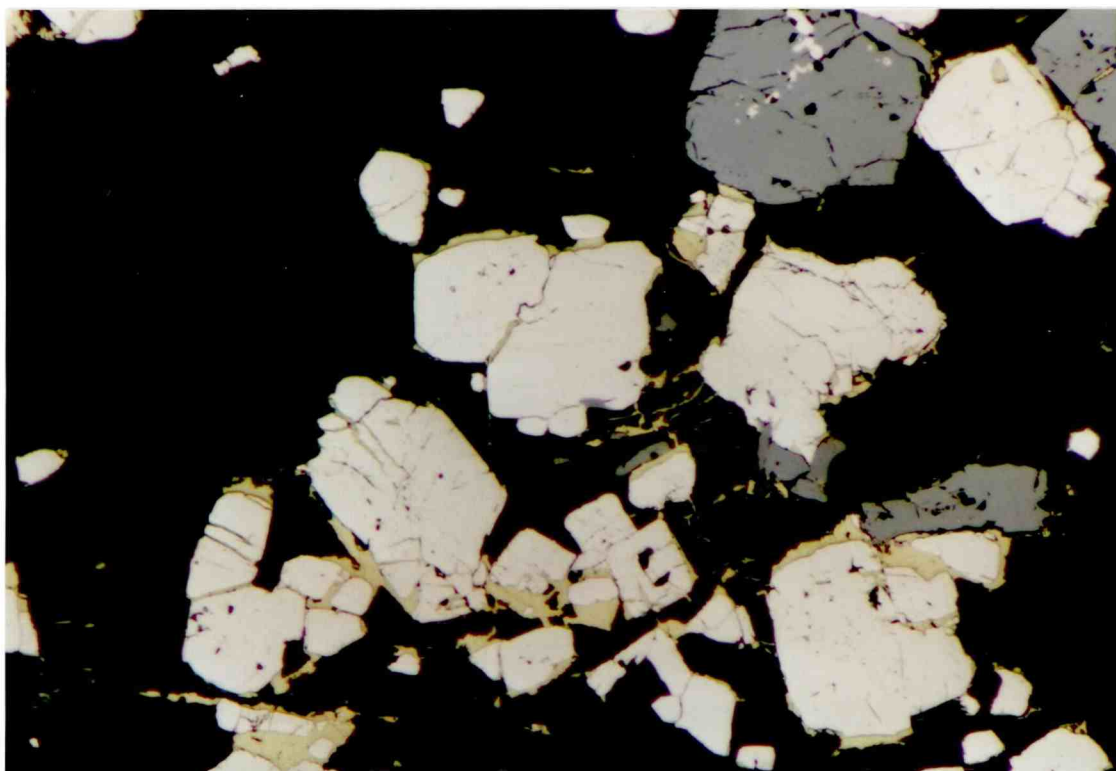
*Figur 15. JA 18. Joma. Pålys. Som på fig. 14, her også beige magnetkis og gul kobberkis, men her også sammen med grå zinkblende. Bildets bredde ca. 2 mm.*



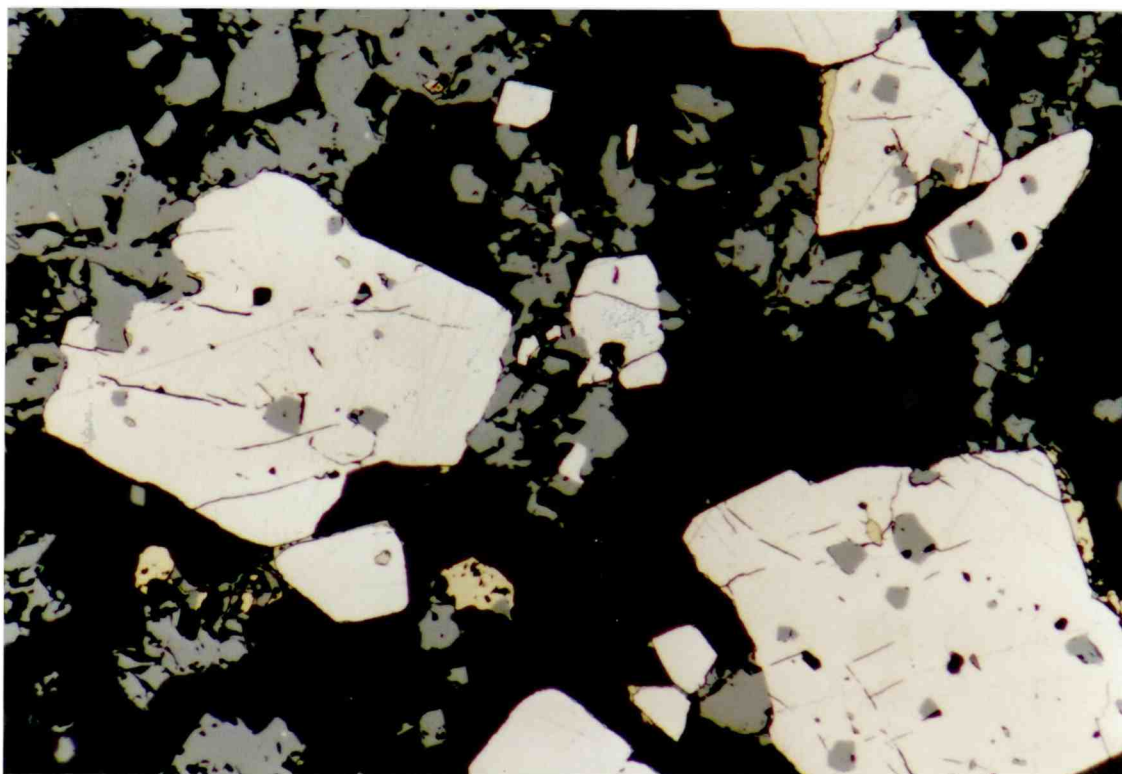
Figur 16. LN 19. Løkken. Pålys. Lys gul svovelkis og gul kobberkis. Bildets bredde ca. 2 mm.



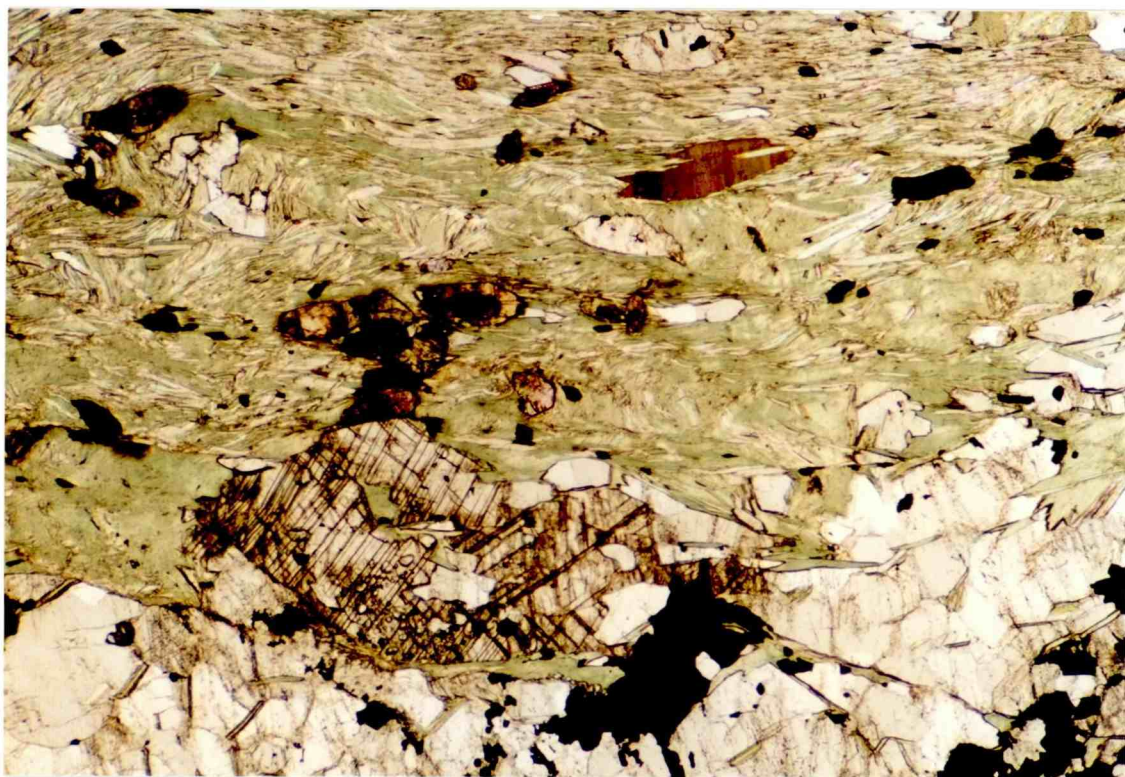
Figur 17. TT 08. Tverrfjellet. Gjennomfallende lys. Brun biotitt, grønn kloritt og til venstre i bildet et karbonatkorn med parallelle tvillingstriper. Bergarten har vært tektonisert. Kvartsen er helt lys mens ertsen er svart. Bildets bredde er ca. 2 mm.



*Figur 18. TT 08. Tverrfjellet. Pålys. Lys gul svovelkis, gul kobberkis og grå magnetitt. Bildets bredde er ca. 2 mm.*

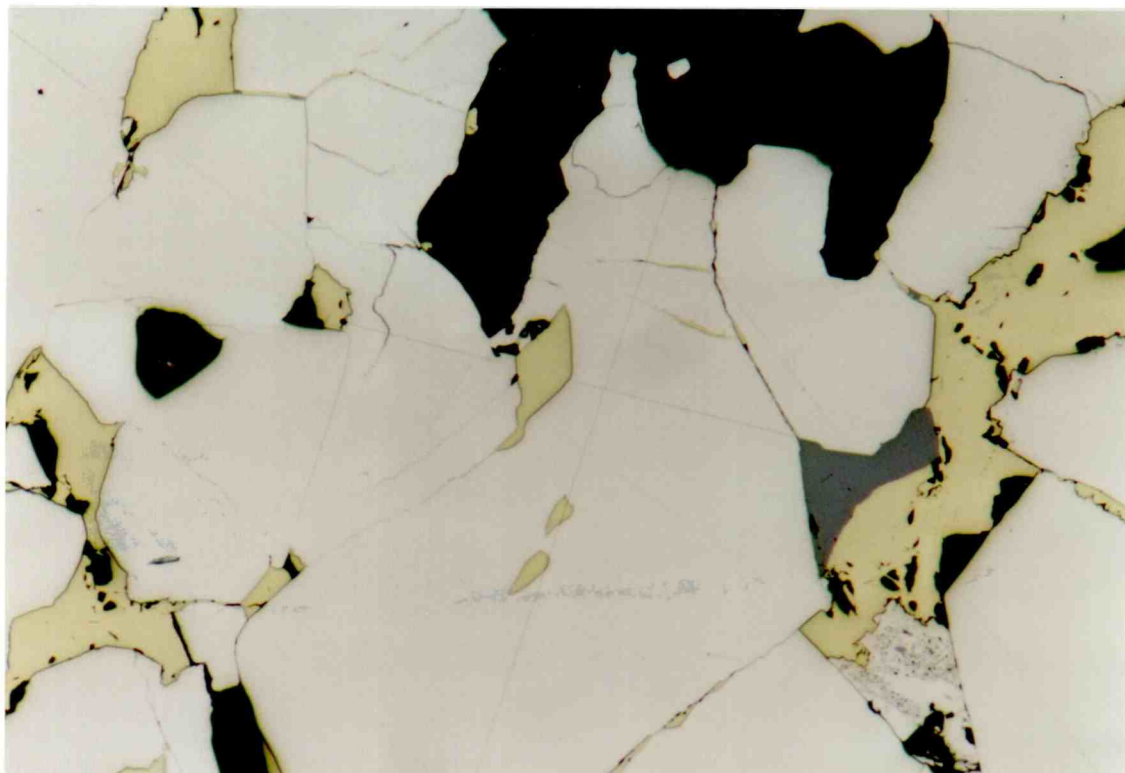


*Figur 19. TT 11. Tverrfjellet. Pålys. Lys gul svovelkis, gul kobberkis og grå magnetitt. Magnetitten opptrer ofte som inneslutninger i svovelkisen mens kobberkisen er dannet langs kanten til svovelkisen. Bildets bredde er ca. 2 mm.*

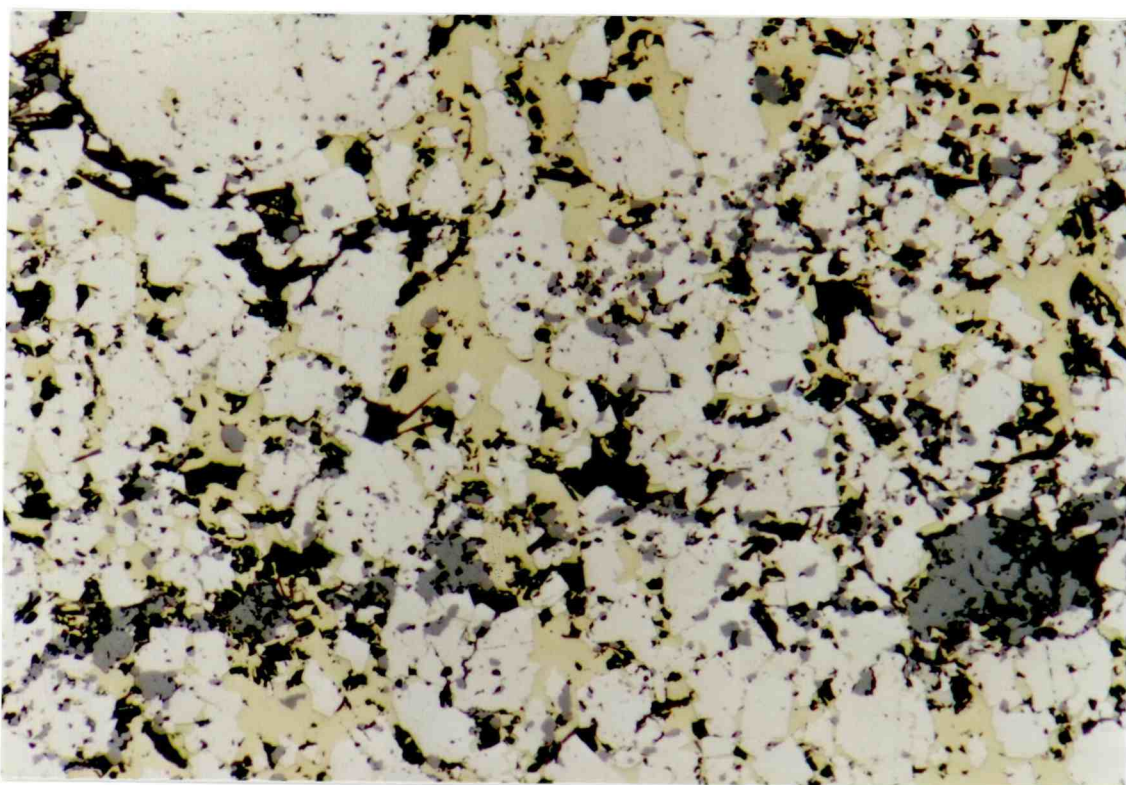


*Figur 20. TT 16. Tverrfjellet. Gjennomfallende lys. Grønn kloritt og brun biotitt. Ovenfor det store karbonatkornet med tvillingstripene sees avrundete epidotkorn delvis med inneslutninger av svart erts. Den nedre delen av bildet består vesentlig av lys kvarts. bergarten er tydelig tektonisert. Bildets bredde er ca. 2 mm.*

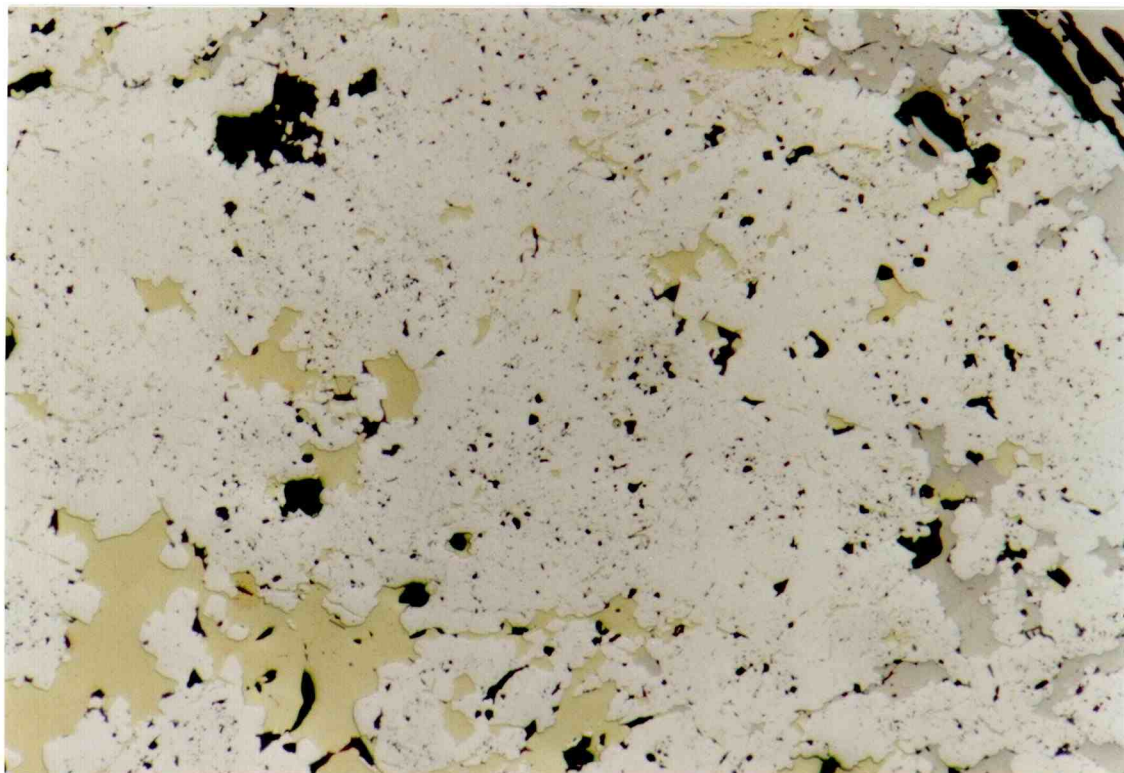
## POLERSLIP



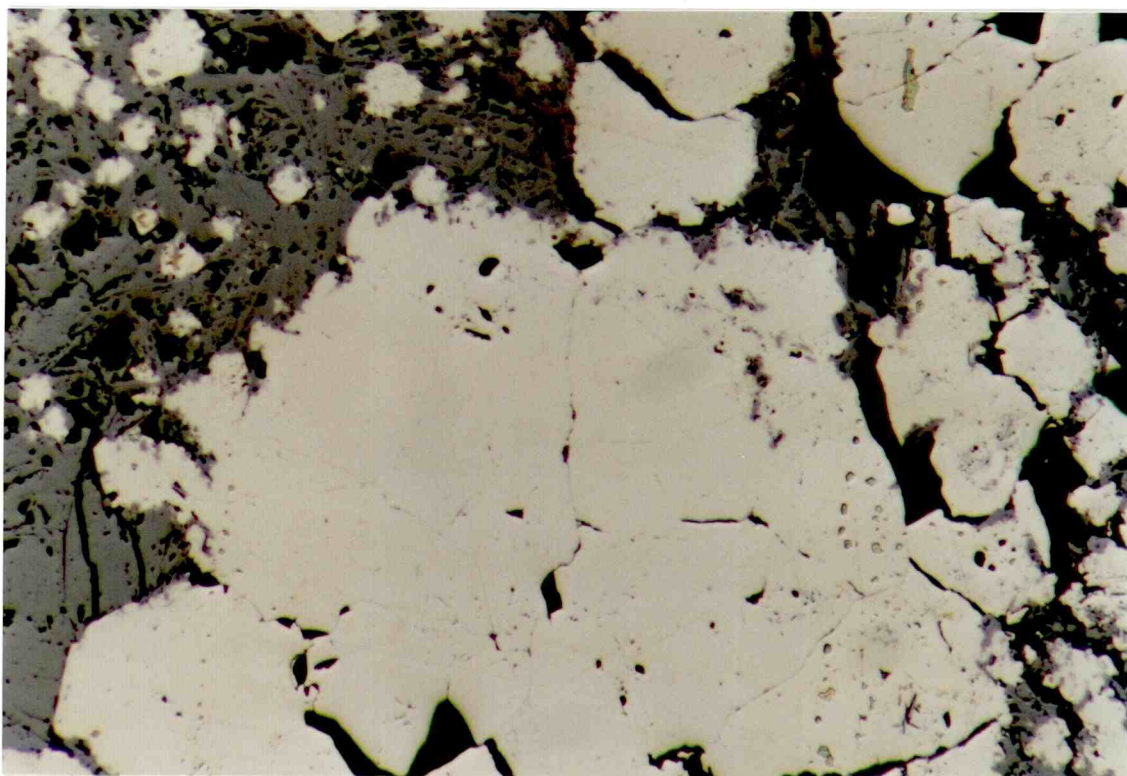
Figur 21. SR 08. Skiftesmyr. Lys gul svovelkis, gul kobberkis og grå zinkblende. Bildets bredde ca. 2 mm.



Figur 22. GK 08. Gjersvik. Lys gul svovelkis, gul kobberkis og grå magnetitt. Bildets bredde ca. 2 mm.

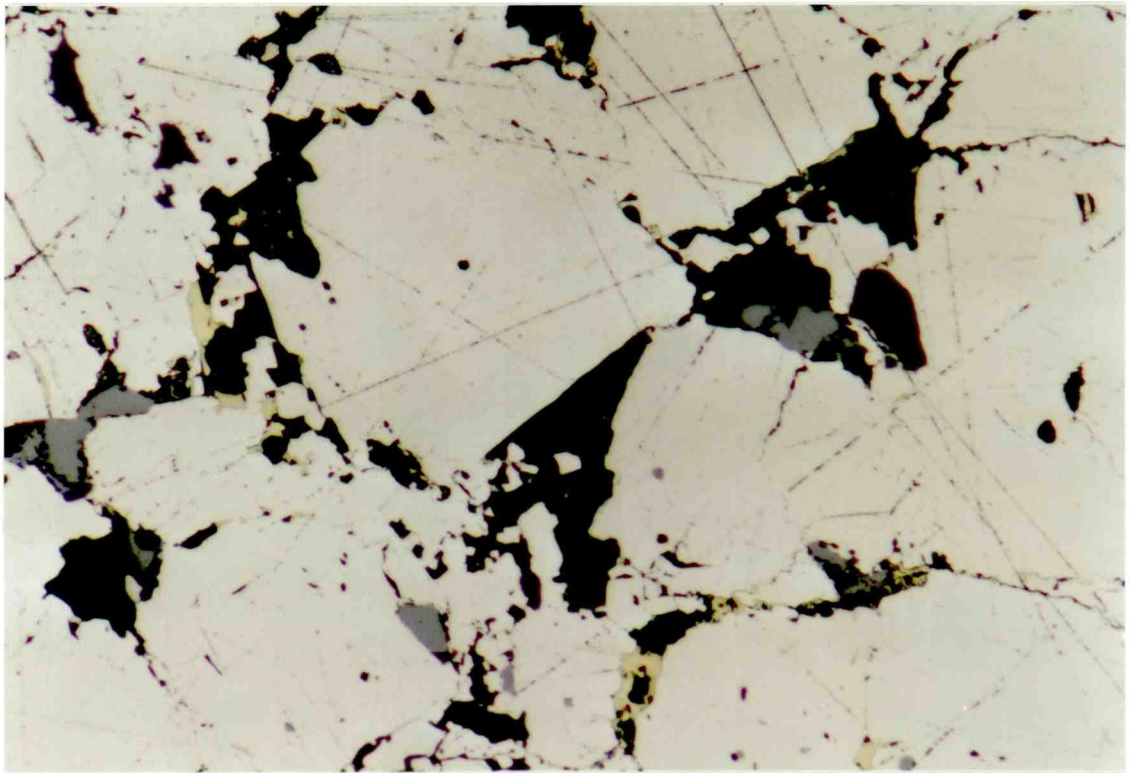


*Figur 23. JA 09. Joma. Lys gul svovelkis, gul kobberkis og beige magnetkis. Bildets bredde ca. 2 mm.*



*Figur 24. LN 12. Løkken. Lys gul svovelkis og grå magnetitt. Bildets bredde ca. 2 mm.*





*Figur 25. TT 04. Tverrfjellet. Lys gul svovelkis, gul kobberkis og grå zinkblende. Bildets bredde ca. 2 mm.*

## PRØVETAKING AV FOREKOMSTENE SKOROVASS, SKIFTESMYR, GJERSVIK, JOMA, LØKKEN OG TVERRFJELLET

### LOKALISERING AV SLIP

Forkortelser: SS= Skorovass, SR=Skiftesmyr, GK=Gjersvik, JA=Joma, LN=Løkken, TT=Tverrfjellet, py=pyritt, mt=magnetitt, cp=kobberkis, sp=sinkblende, po=magnetkis, med malm menes her sulfidmalm.

### TYNNSLIP

Prøve nr.	Borhullnr./ meter	Malm-/bergartstype
SS 08	1077/17-18	Grønnsten, skifrig med svak py-impregnasjon
SS 20	633/26-27	Grønnsten
SR 16	142/164-165	Lys kvartsrik bergart m/noen kisstriper
SR 18	142/168-169	Lys kvartsrik bergart m/ noen kiskorn
GK 06	42/31-32	Grønnsten
GK 07	37/ 3-4	Lys, skifrig grønnsten
JA 05	3116/36-37	Grønnsten - skifrig m/ po
JA 10	3133/10-11	Uren malm, striper og bånd i klorittrik grønnsten m/ po og cp, 2 slip
JA 12	3133/15-16	Grønnsten, skifrig
LN 09	592/ 9-10	Silisifisert grønnsten
LN 14	796/ 7-8	Grønnsten
TT 18		Amfibolitt, karbonatrik, skifrig (nær heng)
TT 19		Amfibolitt, massiv (nær heng)

### POLERTE TYNNSLIP

Prøve nr.	Borhullnr./ meter	Malm-/bergartstype
SR 01	111/54-55	Kvartsrik bergart m/ svak impregnasjon
SR 03	111/69-70	Grovkornet, uren malm
SR 09	127/40-41	Impregnasjon
SR 10	127/45-46	Impregnasjon
SR 17	142/167-168	Malm
GK 01	38/21-22	Massiv malm i klorittrik grønnsten
GK 03	46/ 4-6	Cp-impregnasjon i mørk grønnsten
GK 04	42/38-39	Massiv malm, sp-rik?, karbonat?
JA 01	3107/ 0-1	Malm, massiv py
JA 02	3107/ 2-3	Malm, massiv, uren, amfibolnåler
JA 03	3107/ 4-5	Malm, massiv, sp-rik
JA 04	3116/14-15	Båndet grønnsten m/ po og py

Prosjekt nr. 63.2593.00

Vedlegg ....  
Side 2 av 2Polerte tynnslip, forts.

Prøve nr	Borhullnr./ meter	Malm-/bergartstype
JA 08	3133/ 4-5	Uren malm i klorittrik grønnsten m/po og cp
JA 17	3135/ 5-6	Malm, grovkornet
JA 18	3133/21-22	Grønnsten, skifrig, småfoldet m/striper av po/py
LN 03	567/43-44	Malm, grovkornet, uren
LN 11	583/12-13	Impregnasjon i felsitt (kisbreksje)
LN 13	791/ 5-6	Breksje (kvartsitt)
LN 19	804/14-15	" , mørk m/impregnasjon
TT 01		Massiv pyrittalm
TT 08		Båndet magnetittalm
TT 10		Båndet magnetittalm
TT 11		Impregnasjon i klorittglimmerskifer
TT 15		Impregnasjon i klorittglimmerskifer
TT 16		Glimmerskifer m/ py (nær ligg)

**P O L E R S L I P**

Prøve nr.	Borhullnr./ meter	Malm-/bergartstype
SS 03	739/17-18	Malm, mt-rik
SS 06	1077/7-8	Malm, cp-rik
SS 07	1077/28-29	Malm, sp-rik
SS 13	82/33-34	Grovkornet malm
SS 15	870/11-12	Massiv, tett malm
SS 19	633/12-13	Pyrittalm
SS 21	Dagprøve	Blankmalm, stykkprøve fra østfeltet
SR 02	111/60-61	Grovkornet malm
SR 08	127/36-37	Malm
GK 05	42/35-36	Massiv malm, mt-rik
GK 08	37/ 6-7	Malm, mt-rik, meget rusten
GK 14	25/40-41	Malm, massiv, grovkornet
GK 16	31/15-16	Malm, massiv, blank py
JA 09	3133/ 8-9	Massiv magnetkismalm
LN 04	567/46-47	Malm, finkornet, massiv
LN 08	592/ 1-2	Massiv malm, cp-rik
LN 12	742/ 2-3	Magnetittalm
LN 15	796/10-11	Massiv malm
TT 02		Massiv pyrittalm
TT 04		Massiv pyrittalm