

UNDERSØKELSE AV
STATENS BERGRETTHETER
1980
NGU rapport nr. 1650/51A
Geologiske og geokjemiske
undersøkelser rundt Ørsdalen
W-Mo forekomst, Bjerkreim
Rogaland



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1650/51A		Åpen/ Ekstern
Tittel: Geologiske og geokjemiske undersøkelser rundt Ørsdalen W-Mo forekomst.		
Oppdragsgiver: Industridepartementet		Forfatter: Statsgeolog Svein Olerud
Forekomstens navn og koordinater: Ørsdalen 513 067		Kommune: Bjerkreim og Sirdal
Fylke: Rogaland og Vest-Agder		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1312 III, Ørsdalsvatnet
Utført: Feltarbeid: juni -78 Rapport: 79-80		Sidetall: 34 Tekstbilag: 2 Kartbilag: 10
Prosjektnummer og -navn: 1560, Undersøkelse av statens bergrettigheter		
Prosjektleder: Førstestatsgeolog Ingvar Lindahl		
Sammendrag: Rapporten tar for seg de geologiske og geokjemiske forhold i området rundt Ørsdalen W-Mo forekomst og behandler resultatene av geokjemiske undersøkelser i et 50km² stort område rundt forekomsten. W-Mo i forekomsten er knyttet til bånd i en antiform struktur, men mineraliseringen er uregelmessig og vanskelig å følge. De kjente forekomster er rike nok til å være økonomisk interessante men reservene er for små. Mellom Schønnings gruve og stoll I er et 400 m høyt parti som ikke er undersøkt. Videre boring her vil bli vanskelig og kostbar på grunn av utilgjengelig terreng. Geokjemien i området gir utslag for de kjente forekomster pluss noen anomalier utenom. Oppfølgingen av anomaliene ga negativt resultat. W i bekkesedimenter viste seg å være et bra alternativ til tungmineralvasking.		
Nøkkelord	Malmundersøkelser	W-Mo mineraliseringer
	Bekkesedimenter	
	Tungmineralvasking	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

	Side
1.0 INNLEDNING.....	4
2.0 ØRSDALEN W-Mo FOREKOMST	4
2.1 Tidligere arbeider	4
2.2 Geologi	5
2.3 Mineraliseringer	6
2.3.1 Strossekrateret	6
2.3.2 Wolframsynken	6
2.3.3 Schønnings gruve	7
2.3.4 Stoll I	8
2.3.5 Stoll II	9
2.3.6 Sandness-skjerpene	9
2.4 Diamantboringer	10
2.5 Malmreserver	10
2.6 Geofysiske laboratorieundersøkelser	11
2.6.1 IP-målinger	11
2.6.2 Susceptibilitets målinger	12
2.7 Radiometriske målinger	12
2.8 Vurdering av forekomsten	13
3.0 GEOKJEMISKE UNDERSØKELSER ØRSDALEN-GYADALEN...	15
3.1 W i vaskeprøver og bekkesedimenter	16
3.2 Undersøkelse av vaskeprøver (L. Furuhaug) .	16
3.2.1 Prøvetaking	16
3.2.2 Laboratoriearbeid	17
3.2.3 Vurdering	18
4.0 OPPFØLGING AV W-ANOMALIER	18
4.1 Brekkebekken anomalien	18
4.2 Anomali ved UTM 525057	20
4.3 Røynestjørni anomalien.....	20
4.3.1 W-mineraliseringer	21

4.4 Anomali ved UTM 596034	23
4.5 Bjørnstad området	23
4.6 Bjørnstad Mo-skjerp	24
4.7 Langatjørni anomalien	25
5.0 KONKLUSJONER - GEOKJEMI - OPPFØLGING.....	26
6.0 LITTERATURLISTE	27
6.1 Kommentarer til litteraturlista	34

TEKSTBILAG

1. Tabell over scheelittkorn i vaskeprøver og wolframinnhold i bekkesedimentprøver
2. Mineralseparasjon av vaskeprøver

TEGNINGER

- 1650/51A-01 Geologisk kart Ørsdalen, 1:2 000
- 02 Vertikalsnitt gjennom Ørsdalsforekomsten, 1:5 000
- 03 Plotningskart. Scheelitt i vaskeprøver
- 04 -----"----- Mo i bekkesedimenter
- 05 -----"----- Cu i bekkesedimenter
- 06 -----"----- Zn i bekkesedimenter
- 07 -----"----- W i bekkesedimenter
- 08 Geologisk skisse Legetjørni, Sirdal
- 09 Geologiske skisser Røynestjørni, Sirdal
- 10 Vertikalsnitt Bjørnstad Mo-forekomst

1. INNLEDNING

USB gjorde endel undersøkelser rundt de kjente W-Mo forekomster i Ørsdalen i Bjerkreim kommune i juni 1978. Bakgrunnen for undersøkelsene var at Folldal Verk hadde trukket seg fra prospektering i området og sagt opp leieavtalen for statens rettigheter i Ørsdalen.

W-Mo mineraliseringene i Ørsdalen ble befart og prøvetatt med utgangspunkt i tilgjengelig materiale, og rapporten er i tillegg en sammenstilling av kjente data om forekomstene.

Et 50km² stort område rundt forekomsten er prøvetatt med bekke-sedimenter og tungmineralvasking. Prøvetaking og behandling av de geokjemiske prøver er gjort av L.Furuhaug, han har også skrevet kapitlet om undersøkelse av vaskeprøver.

Endel anomalier som kom fram ved tungmineralvasking og som tidligere var kjent fra Folldal Verks prøvetaking (Heim, 1972), ble fulgt opp. Det ble ikke funnet økonomisk interessante mineraliseringer ved denne oppfølgingen.

Alle undersøkelser i området er gjort i bergarter som omfattes av det sørvestnorske grunnfjell, der gneiser i amfibolitt til granulitt-facies dominerer.

2.0 ØRSDALEN W-MO FOREKOMST

2.1 Tidligere arbeider

Den første drift på forekomstene som er registrert startet i 1904 med drift på molybden. I enkeltperioder ble det gjort endel arbeider fram til 1921. Under forskjellige eiere ble det utført endel gruvemessige arbeider og prøvedrift i perioden 1937-1954, siste selskap som drev forsøksdrift var "A/S Det norske Bergselskap". I perioden 1970-77 har Folldal Verk A/S drevet med geologisk kartlegging, prøvetaking og diaboringer i gruveområdet.

Av geologiske beskrivelser fins en rekke, de viktigste rapporter er tatt med i litteraturlista. Spesielt kan nevnes arbeidene til Bugge (1942-45), Bjørlykke (1952-54), Heier (1954-56), Urban (1971), Heim (1975-1976) og Nyegaard (1975-76). De mest omfattende geologiske undersøkelser av nyere dato, er gjort av Heier (1954) og Nyegaard (1976).

2.2 Geologi

Området ligger i det sørvestnorske grunnfjell som omfatter gneiser i amfibolitt-granulitt-facies. Ørsdalforekomstene ligger i en enhet av båndede sure gneiser som på det preliminare berggrunns-kartet (Hermans, 1974) betegnes som båndede charnokitter (hyperstenførende kvarts-feltspat gneiser).

Senere års kartlegging i gruveområdet (Nyegaard, 1976) viser at mineraliseringene er knyttet til bestemte enheter i et overtippet synklinorium (tegning 1). Bergartene i synklinoriet domineres av hornblende-biotitt-gneis, biotittgneis, kvarts-feltspatgneis og pyroksen-amfibolitter. Bergartene er vanskelig kartleggbare fordi enhetene kun opptrer som linser og linsetog (tegning 1). Innenfor synform-strukturen opptrer mineraliseringene som linser etter hverandre i en opptil 100 m mektig pakke som kan følges i et drag fra Strossekrateret videre til Wolframsynken og Schønnings gruve. Det er muligens samme pakke som gjenfinnes på et 700 m lavere nivå i stoll 1 i dalbunnen. Lenger inn mot sentrum av antiformalen representerer Sandness skjerpene et annet nivå i strukturen.

Nyegaard (1976) hevder at det er en direkte sammenheng mellom granatførende hypersten-biotitt-gneis og W-Mo mineraliseringer. Sammenhengen synes klar ved Strossekrateret, men en slik sammenheng er uklar eller kan ikke påvises i de andre skjerp og gruver i området.

Synet på forekomstens genese er forskjellig. Heier (1954) og Bugge (1945) heller til en magmatisk-hydrotermal dannelse, mens Urban (1971) og Nyegaard (1976) hevder at forekomstene er opprinnelig sedimentære.

2.3 Mineraliseringer

Mineraliseringene er i det vesentlige knyttet til kvartsganger i gneisene samt en svak impregnasjon i gneisene rundt disse ganger. Magnetkis, svovelkis er de viktigste ertsmineraler ved siden av molybdenglans, scheelitt og mindre mengder wolframitt. I tillegg opptrer Fe og Fe-Ti-oksyder og endel andre sulfider, beskrevet av Nyegaard (1976).

I det følgende kommer en beskrivelse av de enkelte mineraliseringer.

2.3.1 Strossekrateret

Skjerpet er den sydligste mineraliseringa med noenlunde rik mineralisering i draget Strossekrateret-Schønnings gruve (tegning 1). En 38 m dyp synk står i forbindelse med to stoller som er henholdsvis 40 og 160 m lange. Mineraliseringen opptrer bare i området rundt synken. Gruva er den forekomst i draget som har det høyeste Mo/W forhold. Det synes å opptre to adskilte mineraliserte horisonter i skjerpet. Den ene horisonten er i en granat-hypersten førende gneis, den andre er på grensa mellom den granatførende hyperstengneis og hornblende-biotittgneis. Totalt kan de mineraliserte horisonter ha et utgående på 10-12 m mektighet. Molybdenglans og scheelitt sitter i 2-10cm mektige kvartsårer og linser som ligger parallelt foliasjonen i gneisene. Både molybdenglans og scheelitt opptrer også på stikk eller som mer tilfeldig impregnasjon i bergartene. Wolframitt er observert i sammen med scheelitt i kvartsårer, den har ofte en reaksjonsrand av scheelitt rundt seg.

2.3.2 Wolframsynken

150 m nordvest for Strossekrateret ligger Wolframsynken (tegning 1). Det er drevet ned en synk, som nå er vannfylt, og ei større dagstrosse. Inn til bunnen av dagstrossa går en mindre stoll fra nord. Ellers er det gjort endel mindre arbeider i området.

Mineraliseringene er knyttet til 4-5 parallelle drag som følger gneisens foliasjon. W og Mo opptrer som scheelitt, wolframitt og molybdenglans, hovedsaklig i kvarts- og kvartsfeltspat-årer og linser med mektighet opptil $\frac{1}{2}$ m. Kwartsgangene følger i hovedsak foliasjonen, men subparallelle linser opptrer også. Årene og linsene er ikke utholdende og kiler som oftest ut etter kun få meter. Ertsmineralene opptrer også som impregnasjon og på mindre stikk i og rundt skjerpet. Partier av de mineraliserte drag er anriket på svovelkis, magnetkis og jernoksyder.

Sideberget til mineraliseringen veksler mellom biotittgneis, hornblende-biotitt-gneis, pyroksen-amfibolitt og granat-hyperstenførende gneis. Det er ingen klar sammenheng mellom noen av bergartsenhetene og mineraliseringene.

En sammenslått prøve av sulfidrike stuffer (ca. 5 kg) fra Strossekrateret og Wolframsynken gir følgende analysereultat:
Cu: 0,28%, Zn: 102 ppm, Mo: 0,17 %, Ni: 20 ppm, Ag: 3 ppm,
Au: ikke påvist (<0,2 ppm).

2.3.3 Schønnings gruve

Gruva ligger i fjellskrenten ned mot Ørsdalen i 700 m høyde, 75-100 m lavere enn Strossekrateret og Wolframsynken. Gruva består av en 180 m lang stoll med noen tverrslag og orter (tegning 1).

I gruva er påvist to malmsoner. Den nordlige sonen starter i gruveåpningen og fortsetter ca. 70 m innover. Mektigheten er 8-10 m ved stollinngangen, men den kiler ut innover og er ca. 2 m mesteparten av lengden til den kiler ut og forsvinner etter ca. 80 m. Malmen er undersøkt med orter, stoller og synker både over og under grunnstollnivået, men mektigheten synes å avta både oppover og nedover. Den nordlige malmsonen ligger i biotittførende gneiser. En rekke kvartslinser med mektighet opptil 1 m opptrer i sonen, de rikeste W mineraliseringene er knyttet til disse konkordante kvartslinsene. Wolfram

og molybden-mineraler er også impregnert i gneisene i malmsonen. Folldal Verk A/S har prøvetatt den nordlige malmsonen systematisk og får som resultat 0,30% WO_3 og 200-300 ppm Mo. Dette antas å være den rikeste malmsonen i Ørstdalsområdet. (Nyegaard, 1976).

Lenger inn i gruva er en annen malmsone som er minimum 16 m bred. Mineraliseringen her har mindre kvartslinser og fører hovedsaklig scheelitt disseminert i bergarten. Molybdeninnholdet er her lavt, og generelt er det lavere i Schønningsgruva enn i Wolframsynken og Strossekrateret. Gjennomsnittlig WO_3 innhold for den innerste malmsonen er anslått til 0,10% (Sandberg, 1953). Folldal Verks prøvetaking av Schønningsgruve i 1974 var systematisk, og nærmere 6 tonn prøver ble tatt fra malmsonene. 61 prøver fra ytre malmsone gir et gjennomsnitt på 0,35 % W og 343 ppm Mo, 20 prøver fra indre sone gir 0,12% W og 36 ppm Mo. (Pedersen et al. 1974).

2.3.4 Stoll I

Plasseringen av stollen går fram av tegning 2. Stollen er drevet ca. 350 m inn i fjellet fra dalbunnen i Ørstdalen. Stollen går i de samme bergarter som oppe på fjellet. Noe uregelmessig scheelitt og molybdenglans-mineraliseringer fins ved inngangen, de er knyttet til kvartsganger. Ellers er stollen nesten fri for mineraliseringer inntil ca. 300 m fra åpningen, hvor det er påvist W-Mo mineraliseringer i stollen og i en rekke av tverrslagene. Et noe usikkert anslag av Bugge (1945) går ut på et malmareal på 1000 m^2 med 0.23% WO_3 . Gehaltene er usikre på grunn av vanskeligheter med representativ prøvetaking. Stollen er ikke kartlagt og systematisk prøvetatt ved de senere års undersøkelser.

2.3.5 Stoll II

Stollen ligger på 196 meters høyde i lia opp fra Ørsdalen. Den er drevet inn 160 m og har diverse tverrslag. Stollen går hovedsaklig i granittiserte amfibolitter. Scheelitt og noe molybdenglans forekommer i kvartsårer/linser eller på granittiske årer i amfibolitten. Stollen er ikke kartlagt og prøvetatt systematisk ved de senere års undersøkelser. Den stratigrafiske plassering til bergartene i stollen er noe usikker på grunn av den stupbratte fjellsida. Ut fra den geografiske plassering og geologien i området (tegning 1), passer det imidlertid at mineraliseringa er en fortsettelse av Sandness-skjerpene.

2.3.6 Sandness-skjerpene

Forekomsten kalles også Hovland gruve. Den ligger 400 m vest for Wolframsynken (tegning 1). Det er røsket og drevet mindre skjerp over en 3-400 m lang sone. En mindre stoll er drevet inn under sonen fra Gluppetjern (Hovland gruve).

Sandness-skjerpene ligger på et nivå mer sentralt i antiformalstrukturen enn draget Strossekrateret - Schønnings gruve. Skjerpene skiller seg ut med å ha et høyere Mo/W forhold enn hovedmineraliseringene. Mineraliseringen er knyttet til et drag i varierende biotitt- og hornblende-biotitt-gneiser. Molybdenglans er dominerende ertsmineral, scheelitt opptrer i mindre mengder, ellers fins noe Fe-sulfider og Fe-oksyder i tilknytning til mineraliseringene. I all hovedsak er molybdenglans knyttet til kvartsårer, den opptrer som opptil 10 cm store aggregater eller som stikk i årene eller på grensa kvartsgang/sideberg. Noe molybdenglans fins også på stikk eller impregnert i gneisene rundt kvartsårene. Scheelitt opptrer ofte i nær tilknytning til molybdenglans i kvartsganger eller på stikk og flater i gneisene parallelt bergartens foliasjon. På den 3-400 m lange sonen er Sandness-skjerpene de eneste som har mineralisering av betydning.

2.4 Diamantboringer

Folldal Verk A/S boret i 1975 4 hull oppe på platået for å undersøke mineraliseringene mellom Wolframsynken og Schånningsgruve (se tegning 1 og 2). Resultatet ble negativt for borhull 227 og 230 som skjærer under Wolframsynken. Hullene har enkelte svake W og Mo mineraliseringer, men gehalter og mektigheter er ubetydelige. Borhull 228 og 229 er boret fra samme borsted i vifte, og skjærer midt mellom Schånningsgruva og Wolframsynken. Fra 51 m i borhull 228 skjæres 3 m med gjennomsnittlig 0,33 % Mo og 0,22 % W. Sannsynligvis er det samme sone som skjæres ved 79 m i borhull 229, her skjæres 8 m med gjennomsnittlig 0,14 % Mo og 0,21 % W. Denne mineraliserte sonen er ikke kjent fra dagen og tilhører ikke samme drag som Wolframsynken - Strossekrateret.

Ellers skjærer 3 m med 0,62 % Mo og 0,11 % W ved 230 m i borhull 229. Denne mineraliseringa er ca. 100 m dypere enn stollen i Schånningsgruva. Alle 4 hull har en rekke svake mineraliseringer, men gehaltene kommer sjelden over 0,10% Mo+W innhold. Hullene kan ikke påvise noen sammenhengende mineralisert sone mellom Schånningsgruve og Wolframsynken. Boringen viser godt hvor uregelmessig malmen opptrer, da en verken klarer å korrelere bergarter eller mineraliserte soner fra borhull til borhull, eller fra dagen til borhull.

2.5 Malmreserver

Sandberg (1953) har utført malmberegning ut fra resultatene av prøvedriften til A/S Det norske Bergselskap. Beregningen viser for Stoll I, Schånningsgruve, Wolframsynken og berghaller tilsammen 52 000 t påvist malm. Sannsynlig malm er satt til 175 000 t. For påvist malm er gehaltene anslått til 0,3-0,4% WO_3 og 0,05-0,10% MoS_2 .

2.6. Geofysiske laboratorieundersøkelser

For å undersøke IP-effekt og magnetiske egenskaper på bergartene ble 37 prøver fra kjerneborhull gjennom malmsonen målt i geofysisk laboratorium ved NGU av P.Eidsvig. Prøvene ble hentet fra borhull 228 og 229 som er utlånt til NGU av Folldal Verk A/S.

Bergartsprøvene er for formålet delt i 3 hovedgrupper :

- 1) Umineralisert sideberg. Enheten består av charnokitt, fin til grovkornig øyegneis og grå gneis med forskjellig kornstørrelse.
- 2) Mo-W mineralisert bergart : charnokitt, grå gneis eller amfibolitt med korn av molybdenglans og/eller scheelitt, samt kvartsårer med molybdenglans og/eller scheelitt.
- 3) Amfibolitter.

2.6.1. IP-målinger

IP-effekter målt med IP-instrument og angitt i prosent. Resultatene ble :

	Gjennomsnitt IP-effekt i%	Variasjons- område	Standard avvik	Antall prøver
Umineralisert sideberg	5,8	1,5-8,5	2,1	14
Mo-W mineralisert bergart	7,6	4,8-10,8	1,5	16
Amfibolitt	6,3	1,8-12,7	3,9	7

Av tabellen går det fram at IP-effekten for Mo-W mineraliserte bergarter ligger noe høyere enn umineraliserte. Forskjellen er imidlertid liten og overlapping mellom mineraliserte og umineraliserte bergarter er stor. Ut fra målingene er det tvilsomt om IP-målingene vil gi noe bilde av malmsonene. Amfibolittene

grupperer seg i en gruppe med høy og en med lav IP-effekt uten at det er synlig forskjell på handstykkene. De kan derfor ikke brukes som en geofysisk ledehorisont.

IP-effekten skyldes i det vesentlige en fin impregnasjon av magnetkis i alle bergartstyper. Ingen av bergartsenhetene viser noe anomalt innhold av magnetkis, dette gjør at et tilfeldig kisinnhold skjerner for malmsone ved IP-måling. En må derfor konkludere med at IP-metoden ikke er brukbar til å kartlegge malmsone mot dypet.

2.6.2. Susceptibilitetsmålinger

Målingene er utført med kappameter av P.Eidsvig. Susceptibiliteten (kappa) er en dimensjonsløs materialkonstant som viser hvor lett et materiale lar seg magnetisere. Resultatet ble :

	Gjennomsnitt ₃ i kappa x10 ⁻³	Variasjons- område	Standard avvik	Antall prøver
Unineralisert sideberg	3,2	0,8-6,0	1,4	14
Mo-W mineralisert bergart	3,0	0-6,0	1,6	16
Amfibolitt	3,1	0-9,6	2,2	7

Av tabellen går det fram at de magnetiske egenskapene hos bergartene ikke kan brukes til å skille enhetene fra hverandre med geofysikk. Forskjellene er ubetydelige og verdiene overlapper hverandre.

2.7. Radiometriske målinger

For å undersøke om radiometriske målinger kan brukes til detaljert undersøkelse eller prospektering etter denne malmtypen ble det målt et 100 m profil på tvers av strøket ved inngangen til stoll I

i dalbunnen. Målingene ble foretatt kontinuerlig på blottet fjell og verdiene ble notert for hver 2,5 m samtidig som bergartene i profilet ble registrert. Måleprofilet starter 30 m øst for østre åpning og ender 60 m vest for vestre åpning til stoll I. Det dekker dermed godt ut til sidene for den mineraliserte sonen. Til undersøkelsen ble brukt et Saphymo SRAT scintillometer. Nivåene for hver enkelt bergartsenhet ble som følger (i/s = impulser/sekund) :

Amfibolitt	40-80 i/s
Hornblende-biotitt gneis	40-80 i/s
Biotitt gneis	50-70 i/s
Hyperstenførende gneis	50-60 i/s
Homogen granittisk gneis	60-80 i/s
Markerte rustsoner stedvis med svak mineralisering, flere bergartstyper	50-70 i/s
Mo og eller W mineraliseringer i kvartsårer viser ingen forskjell fra sideberget.	
En anomali på 200 i/s med $\frac{1}{2}$ m bredde i hornblende-biotittgneis ligger utenfor rustsoner og mineraliseringer.	

Som konklusjon kan sies at radiometriske målinger ikke gir noe bidrag til å skille mineraliseringer fra gråberg. Metoden kan heller ikke brukes til å skille bergartsenhetene fra hverandre da nivåene for alle enhetene overlapper hverandre. Strålingsnivået er det samme også flere km fra forekomstene.

2.8. Vurdering av forekomsten

Undersøkelsene av malmsonen mellom Strossekrateret og Schønningsgruve med systematisk prøvetaking i dagen og i gruvene samt diamantboringer av Folldal Verk, har ikke gitt større malmmengder i tillegg til de anslag Sandberg (1953) gjorde. En ny sone med

mektighet 3-5 m er påvist øst for draget Schønningsgruve-Wolf-ramsynken. Denne sonen kan trolig trekkes mellom skjæringene i borhull 228 og 229, og kan dermed følges 45 m. Veiet gjennomsnitt for malmskjæringene gir 0,19% Mo og 0,21% W.

Stoll I, stoll II og mineraliseringene i dalbunnen er ikke systematisk prøvetatt og kartlagt etter prøvedriftsperioden som sluttet i 1954. Rapporter fra denne tida tyder imidlertid på at W-gehaltene er lavere og Mo-gehaltene mye lavere enn oppe på platået.

Som vertikalsnittet (tegning 2) viser har forekomsten betydelige muligheter for nye funn i området mellom Schønnings gruve (660 m o.h.) og stoll I (160 m o.h.). Dette området er ikke undersøkt da fjellsida bare er tilgjengelig for fjellklatrere. Eventuell oppboring av denne blokken er eneste mulighet for undersøkelse av malmpotensialet i og med at geofysiske lab. undersøkelser har gitt negativt resultat med hensyn til mulighet til å registrere denne type mineralisering.

Boringer i området vil bli svært dyre fordi all transport inn til platået må skje med helikopter. For å kunne foreta sikre malmberegninger må borhullene skjære relativt nær hverandre da korrelering av de raskt varierende gneiser og mineraliseringer har vist seg å være meget vanskelig. I tillegg er mineraliseringene lite utholdende og alle kjente mineraliseringer er for små og spredte for moderne gruvedriftsmetoder.

Kostnadene til den omfattende undersøkelsen som må gjøres for å få en total oversikt over mineraliseringen og dermed tonnasjen, er så store at det ikke kan finansieres innenfor rammen av USB. Det vil kreves adskillige tusen meter diamantboring for å få svar på om forekomsten er økonomisk.

USB vil av disse grunner foreløpig ikke fortsette undersøkelsene i Ørsdalen. Skulle Mo og W prisene stige i tida framover kan det derimot igjen bli et aktuelt undersøkelsesobjekt.

3.0. GEOKJEMISKE UNDERSØKELSER ØRSDALEN-GYADALEN

I tilknytning til undersøkelsene på mineraliseringene i Ørsdalen 1978 ble det tatt geokjemiske prøver i et ca. 50 km² stort område nordvest og sørøst for forekomsten. Området strekker seg fra Gyadalen i sørøst til Gryteheii i nordvest, det ble valgt ut på grunnlag av geologien i området (Hermans 1974). Til tross for omfattende regional prospektering i området er ikke feltet geokjemisk prøvetatt tidligere (Heim 1972).

Preliminærkartet til Hermans (1974) viser at de båndede charnokitter og granatførende migmatitter som Ørsdalen forekomsten ligger i, runder rundt i nord som et synklinorium og fortsetter forbi Ørsdalen forekomsten og videre sørvestover mot Bjørnestad i Gyadalen. Geokjemien ble lagt ut i dette området for å dekke de samme horisonter som er W-Mo-førende i Ørsdalen.

Bekkesediment- og tungmineralvaskeprøve ble tatt i samme prøvepunkt i bekkene. Endel prøver er tatt i innsjøer der bekkene renner ut i vatnet da det ikke var mulig å finne nok prøvemateriale i bekkene. Utgangspunktet var at alle bekker i området skulle prøvetas med 250 m avstand. Dette lot seg ikke gjennomføre da bekkene ofte er bratte og ikke har nok sedimenter til prøvene. Prøvetakingsnettet er derfor noe mer glissent.

Resultatene for scheelitt i vaskekonsentrat og Mo, Cu, Zn, W i bekkesedimenter er presentert i tegningene 3-7. Kartet for scheelitt i vaskeprøver viser at de kjente mineraliseringene gir anomalier pluss 2 anomalier som ikke drenerer de kjente forekomstene ved Ørsdalen. Anomaliene ved Brekkebekken (UTM 582049) og ved UTM 525027 er beskrevet senere i rapporten.

Molybden og kopper i bekkesedimenter gir kun anomalier i gruveområdet. Sink gir et noe mer diffust bilde, men utenom gruveområdet framkommer 2 anomalier ved Mydlandsvatnet og en i Gardsbekken i Ørsdalen. Disse anomaliene er ikke undersøkt.

3.1 W i vaskeprøver og bekkesedimenter

Som et metodestudium i W-prospektering ble bekkesedimentene analysert på W ved hjelp av røntgenspektrografi. Dette ble gjort for å få et mer nyansert geokjemisk bilde enn ved bare vaskemetoden. Analysene av sedimentprøvene (bilag 1) viser at bakgrunnen i området ligger på 10-30 ppm W, mens anomaliene viser maksimalt 292 ppm. Tegning 7 er plotningskart for W i bekkesedimenter.

Sammenlignet med tungmineralvasking gir bekkesedimentene omtrent det samme geokjemiske bildet. I bilag 1 er resultatet av vaskingen ført opp i tabell sammen med bekkesedimentanalysene. Det viser at alle store anomalier vises ved begge metoder, de noe mindre anomalier vises for det meste, men ikke alltid på samme måte ved de to prøvetakingsmetoder. En noe usikker tendens ut fra det foreliggende materialet er at bekkesedimentene gir anomali i flere prøver etter hverandre i bekken, dvs. at denne metoden fanger opp anomalien på noe lenger avstand fra kilden enn vaskemetoden gjør. Dette er hva man skulle vente, da bekkesedimentene analyseres på finere materiale og dermed mer langtransporterte korn enn det en får ved vasking.

W i bekkesedimenter synes å være en brukbar metode i W-prospektering i dette området. En fordel ved metoden er at en også fanger inn eventuelle wolframittkorn som er meget tidkrevende og vanskelig å identifisere i vaskekonsentrater. Dersom trenden med mer langstrakte anomalier er tilfelle, vil metoden være bedre enn vasking når en bruker et mer glissent prøvetakingsnett.

3.2.1 Prøvetaking

Som nevnt ble et område mellom Ørsdalen og Gyadalen og et område nord for Ørsdalen utvalgt for bekkesedimentprøvetaking og tungmineralvasking (tegning 3-7). I hvert punkt det ble tatt bekkesedimentprøver, ble det vasket ut et tungmineralkonsentrat av et utgangsmateriale på ca. 8 kg sand. Redskapen som ble

brukt, var ei aluminium vaskepanne som er spesiallaget for dette formål.

Hensikten med å ta vaskeprøver i samme punkt som bekkesedimentprøvene var å sammenligne scheelitt i vaskeprøver med wolfram i bekkesediment, samt mineralogisk undersøkelse av tungfraksjonen. Når en først gikk over området for bekkesedimentprøvetaking, var det lite merarbeid å ta vaskeprøver samtidig.

3.2.2 Laboratoriarbeid

Det første som ble gjort med vaskekonsentratene var å belyse dem med ultrafiolett lys og telle antall scheelittkorn i dem. Resultatene er presentert i bilag 1 og plottet på tegning 3.

For eventuelt å få en bedre kjennskap til tungmineralinnholdet i bergartene i området som ble vasket, ble 25 prøver plukket ut for mineralseparasjon. Prøvene ble valgt ut slik at en fikk en relativt jevn geografisk fordeling i området som er vasket samtidig som prøvene representerer alle nivåer i antall scheelittkorn.

Prosedyren for mineralseparasjonen var følgende: Først sikting med sikt med maskestørrelse 35 mesh. Alt som går gjennom dette siktet separeres med acetylentetrabromid med spesifikk vekt 2.9. Av tungfraksjonen tas først magnetitten ut med håndmagnet. Resten av tungfraksjonen separeres med Frantz magnetseparator i seks fraksjoner, 0,1A, 0,2A, 0,3A, 0,4A, 1,0A og >1,0A. Alle fraksjonene veies slik at en får et begrep om mengdeforholdet når en senere beregner prosentvis innhold av de forskjellige mineraler i fraksjonene.

For å beregne dette prosentvise innhold måtte mineralene i alle fraksjonene identifiseres, noe som førte til en god del røntgenopptak med Debye-Scherrer-kamera. Hver fraksjon ble så undersøkt under binokular-lupe, og det prosentvise innhold av de forskjellige mineralene ble anslått. Resultatene er presentert i bilag 2.

3.2.3 Vurdering

Alt i alt kan en si at den mineralogiske undersøkelsen ikke førte til oppdagelse av mineraler av økonomisk betydning i vaskeprøvene. Aksessoriske mineraler som kyanitt, sillimanitt og monazitt er imidlertid identifisert, samt at en i flere prøver i gruveområdet i Ørdsalen har identifisert molybdenglans. Det kan videre fastslås et høyt innhold av magnetitt, ilmenitt og zirkon. Det er gjort forsøk på å finne wolframitt i noen prøver fra gruveområdet i Ørdsalen. Et stykke wolframitt ble knust og kjørt på Frantz magnetseparator for å finne ut vilken ampere-styrke den kommer ut på. Det viste seg at den kommer ut på 0,3A og 0,4A, og det ble derfor plukket ut og kjørt flere røntgenopptak på aktuelle korn fra disse fraksjonene, men samtlige opptak ga tremolitt/aktinolitt-film. Det er store mengder av dette mineralet i disse fraksjonene, og utseendet er så likt wolframitt at det er nesten umulig å se forskjell i binokularlupen. Ved separering med væske med høyere egenvekt ville en kanskje lettere kunne ha funnet wolframitt, men det ble ikke vurdert så viktig at en kunne spandere tid på det.

4.0 OPPFØLGRING AV W-ANOMALIER

4.1 Brekkebekken anomalien (UTM 582 049)

I prøvetakingsområdet var anomalien i Brekkebekken den kraftigste med ca. 500 scheelittkorn i tungmineral vaskekonsentratet. Området ble derfor først kartlagt i dagslys (se tegning 8) og deretter undersøkt med UV-lampe i mørke.

Kartskissen (tegning 8) viser områdets geologi. Bergarter i feltet er:

Hornblende-gneis: En kvartsfeltspat gneis med hornblende, magnetitt og biotitt som mørke mineraler. Gneisen er middels til grovkornig og er foliert.

Granittisk migmatitt: Massiv, fin til middelskornig granitt. Granitten gjennomsetter ofte amfibolitten og opptrer da som lagerganger eller skjærende ganger. Det tyder på begynnende granittisering av amfibolitten.

Amfibolitt-metagabbro: Bergartsenheten varierer fra hornblendé-biotitt bergart til en båndet hornblende-plagioklasholdig gneis. Disse basiske bergarter er ofte delvis granittiserte.

Tektonikken i området går fram av kartskissen: Gneisene er foldet og i foldekneet er bergartene granittisert. En senere forkastning deler folden.

Hele det kartlagte området ble lyst i mørke med UV-lampe. Spesielt intenst ble blokkene og blotningene i og rundt bekken ovenfor anomalipunktet undersøkt. Resultatet av lysingen ble kun at 3 scheelittkorn i amfibolitt (avmerket på kartet) ble funnet. Anomalien kan ut fra dette ikke gis noen rimelig forklaring.

For å bekrefte anomalien ble det vasket 2 nye prøver nær det opprinnelige prøvepunkt (avmerket med 51 og 114 på tegning 8). Lenger opp i bekken (avmerket med 115) ble det også tatt en ny vaskeprøve. Lenger nedover i bekken fins ikke løsmateriale nok til vaskeprøver. Resultatene av vaskeprøver og bekkesediment prøve er ført inn i tabellen på tegning 8.

Det høye scheelittinnholdet i vaskeprøven ved prøvepunkt 51 og 51B og de lave prøvene lenger opp i bekken (prøve 114 og 115) sammen med det lave innholdet i bekkesedimentprøven (51) antyder at kilden befinner seg i umiddelbar nærhet av prøvepunkt 51.

Mulig forklaring på anomalien kan være scheelitt i morenematerialet som dekker området nær anomalipunktet. En annen forklaring kan være en skjult scheelitt-mineralisering nær prøvepunkt 51. En eventuell mineralisering kan imidlertid ikke være så stor at den er økonomisk interessant da området er relativt godt blottet.

4.2 Anomali ved UTM 525057 (Kbl. 1312 III)

I området prøvetatt av USB i 1978 er anomalien ved vatnet UTM 525057, 1,5 km SØ for Ørdsalen gruver, den nest største av de anomale punkter som ligger klart utenfor den kjente W-Mo-førende synformen i Ørdsalen.

Prøvepunkt 63 ligger i østkanten av et lite vatn. Et lite dalføre som drenerer ned mot prøvepunktet fra øst er helt eller delvis dekt av blokker fra både nord og sørsida av draget. Bergarter som opptrer i området er hornblende og biotittførende granittiske gneiser, biotittrik amfibolitt og amfibolitt.

Dreneringsområdet for anomalipunktet og endel av områdene i nærheten er lyst med UV-lampe i mørke. Det ble funnet scheelitt i alle bergartstyper i området, i tilsammen ca. 20 blokker. Den rikeste mineraliseringen var en slire på 0,3x5 cm med ren scheelitt som satt på en 0,5 cm mektig kvartsåre parallelt foliasjonen i en hornblende og biotittførende gneis. Scheelitten er sprø og forvitrer svært lett slik den her opptrer. Ellers ble det funnet scheelitt som enkeltkorn eller som korn ordnet etter hverandre parallelt foliasjonen.

Bergartene rundt prøvepunkt 63 er svakt mineralisert med scheelitt i et område på ca. 200x300 m. Gehaltene er imidlertid så lave at området ikke har noen økonomisk interesse. Det antas at de funnene som ble gjort forklarer anomalien.

4.3. Røynestjørni-anomalien (UTM 601 025, kbl. 1312 III)

Røynestjørni ligger 1,2 km vest for gården Hamarsmork.

Folldal Verks prospektering med tungmineral-vasking ga anomali i bekken ut fra Røynestjørni som senere ble fulgt opp av Stendal (1975). Ved oppfølging ble det påvist scheelitt i amfibolitt ved prøvestedet.

Forekomsten er befart om dagen for å danne et geologisk bilde av området. Senere er det lyst med UV-lampe i mørke for å undersøke scheelittmineraliseringen. En oversiktskartlegging av bergartene i området (tegning 9) viser en amfibolitt inneslutning i migmatittiserte granittiske gneiser og øyegneis. Den amfibolittiske inneslutningen er ca. 50x150 m i utgående. Den er delvis granittisert, i sentrum opptrer nesten massiv middelskornig amfibolitt med enkelte linser og ganger av granitt. Ut mot kantene øker garnittiseringen og overgangen amfibolitt/granittisk gneis og øyegneis er gradvis slik at på grensa opptrer bare kantede amfibolitt-fragmenter som flyter i gneisene. Mot SØ av inneslutningen ligger igjen noen meter mektig amfibolittlag i granittisk gneis. Strukturen snur rundt og representerer trolig en stående fold, observasjonene er noe usikre da endel av amfibolitt-fragmentene er tippet under garnittiseringen, og har en helt vilkårlig foliasjon i forhold til den opprinnelige.

Amfibolitten består av ca. 50% plagioklas, 20-30% amfibol, ca. 10% orthopyroksen og biotitt og noen få prosent erts. Kornstørrelse er 0,2-0,5 mm. Bergarten har en mørk, nesten svart farge og har en klar foliasjon.

Den granittiske gneis er vanligvis svakt foliert, men opptrer stedvis som en homogen granitt. Den er middelskornig, men pegmatittiske linser opptrer.

Øyegneisen har feltspatiske øyne på 2-3cm i en granittisk grunnmasse.

4.3.1 W-Mineraliseringer

Hele den beskrevne amfibolitt-inneslutningen er scheelittførende, men mineraliseringen er spredt og kan ikke gi gehalter over 0,1 % WO_3 .

Scheelitten fluorescerer med svakt gul farge noe som tyder på et molybden-innhold i mineralgitteret.

Scheelitt forekommer på to måter:

1) Viktigste forekomstmåte er enkeltkorn ordnet etter hverandre i kvarts-feltspatårer i amfibolitt. Årene har stedvis noe magnetkis. Av de hyppig opptredende kvarts-feltspatårer er kun enkelte scheelittførende. Denne mineraliseringstypen opptrer hyppigst ut mot kanten av amfibolitt-inneslutningen og er vanlig på årer i amfibolitt-fragmenter som flyter i gneiser. Tegning 9 illustrerer denne forekomsttypen.

2) Noe mindre hyppig opptrer scheelitt impregnert amfibolitt. Scheelitt opptrer som enkeltkorn ordnet etter hverandre parallelt foliasjonen i amfibolitten eller som mm tykke årer parallelt foliasjonen. Denne typen mineralisering opptrer i hele amfibolitten, men det synes også her å være en viss sonering med hyppigst mineralisering ut mot gneisene.

Fordelingen av scheelitt i amfibolitt-inneslutningen er noe uklar, men det er en klar tendens til at begge mineraliseringstyper opptrer hyppigere ut mot den granittiske gneisen og øyegneisen. Det er ikke observert scheelitt i gneisene utenfor amfibolittområdet.

Mineraliseringstype 1 er av klar hydrotermal opprinnelse trolig avsatt i forbindelse med granittiseringen. Utfellingen av wolframførende løsninger har skjedd i den basiske bergarten. Type 2 kan representere et opprinnelig wolframinnhold i amfibolitten eller den kan også være hydrotermalt avsatt som type 1. Om wolframinnholdet stammer fra amfibolitten eller gneisene er det vanskelig å ha noen formening om, da metamorfose og granittisering har slettet opprinnelige strukturer.

Kjemiske analyser av prøve 5441 som er sammenslåtte knakkprøver på tilsammen ca. 5 kg fra hele amfibolitten, og prøve 5442 som er en "rikt" W-mineralisert stuff viser

	Cu	Zn	Mo	W
5441	32 ppm	41 ppm	10 ppm	41 ppm
5442	75 "	60 "	5 "	54 "

Ut fra feltundersøkelsen av Røynestjørni W-forekomst kan det konkluderes med at selve mineraliseringen har for lite areal i utgående og for lave W-gehalter til å være økonomisk interessant. Mineraliseringstypen er imidlertid interessant da det kan være mulig å finne W-mineraliserte amfibolitter med stort utgående i Vest-Agder-Rogalands gneis område. Denne typen W-mineralisering bør undersøkes nærmere med hensyn på petrografi og mineralogi for om mulig å finne ut av hvor wolframet opprinnelig kommer fra.

4.4. Anomali ved UTM 596034 (Kbl. 1312 III)

Ca. 1 km SØ for Bjørnestad gård ligger en høyde der Stendal (1973) påviste scheelitt i en amfibolitt. En kort befaring i området viser at området består av granittiske migmatittiske gneiser og noe øyegneis. Begge bergarter har linser av amfibolitt som ligger parallelt foliasjonen i gneisene. Amfibolittlinjene utgjør kun noen få prosent av bergartene og linsene er maksimalt 1 m mektige, men er vanligvis bare 10 cm mektige. 4 prøver fra tilfeldige amfibolittlinser i området viste 2 scheelittkorn. Området har ingen umiddelbar interesse, men befaringen viser at amfibolittene ofte er scheelittførende.

4.5. Bjørnestad området

Vest for Bjørnestadvatn ligger en større basisk intrusjon som er skilt ut på det preliminare berggrunnskart (Hermans, 1974). Intrusiven er sjekket med UV-lampe i mørket i veiskjæringer og blotninger nær vei. Det ble funnet scheelitt i bergarten.

Veien fra Bjørnestad (UTM 586 039, Kbl. 1312 III) til Furbekktjørni (UTM 578 003) på kartblad Ørdsalsvatnet er sjekket med UV-lampe i mørket. Bergartene er relativt godt blottet i veiskjæringer og blotninger langs veistrekningen. Området består av bandede charnokitter med endel inneslutninger av amfibolittlag og -linser. Ingen scheelittkorn er påvist på strekningen.

I bekken mellom Hamarmorkvatn og Furbekktjørni (581 005) viser en vaskeprøve anomalt innhold av scheelitt (Stendal, 1974). En rekke amfibolittlag og linser skjærer bekken rett ovenfor prøvepunktet, men det er ikke funnet scheelitt i noen av dem til tross for intens leting. Endel veimateriale er tippet ut i bekken, men heller ikke i dette ble det påvist scheelitt. Det er ikke funnet noen rimelig forklaring på anomalien.

4.6. Bjørnestad Mo-skjerp

Skjerpeligger opppe i lia ved vestenden av Bjørnestadvatn (UTM 594 044, Kbl. 1312 III). Mineraliseringen er nevnt av Geis (1965) som konkluderer med at forekomsten er uten økonomisk interesse.

Skjerpeligger i gneiser og er geologisk plassert som vertikal-snittet, tegning 10 viser. Fra nordøst opptrer varierende granittiske gneiser. Gneisene er fra fin til grovkornige og har et varierende innhold av amfibol. Øyegneis opptrer uregelmessig i enheten.

Enheten amfibolitt (tegning 10) omfatter båndete amfibolitter med 60% amfibol og mørke diorittiske (?) bergarter samt overgangstyper mellom disse. Kwartsganger med molybdenglans opptrer i denne bergarten. Den er stedvis scheelittførende og partier er rike på magnetkis.

Enheten granittisk migmatitt har enkelte bånd og linser av amfibolitt.

Mot SV går bergarten over i øyegneis med granittisk sammensetning.

Molybdenglansmineraliseringen er bundet til en gang med glassaktig kvarts med 0,3 m mektighet, den kan kun følges 5 m.

Molybdenglansen opptrer som flak i gangen, ofte ordnet parallelt sidebergets foliasjon. Mineraliseringen opptrer uregelmessig og gangen er stedvis rik på molybdenglans (flere prosent molybden). Foruten MoS_2 er observert mindre mengder euhedral magnetitt

og anhedral magnetkis. Utenom gangen er kun observert et aggregat av molybdenglans noen centimeter fra kvartsgangen, ellers er ikke funnet molybden i andre bergarter rundt skjerpet.

Scheelittinnholdet i bergartene er undersøkt med UV-lampe under svart plastikduk. I amfibolitten som utgjør sideberget for molybdenglansmineraliseringen er påvist scheelitt som opptrer på følgende måter: 1) Enkeltkorn impregnert i amfibolitten. 2) Tynne bånd bestående av enkeltkorn ordnet etter hverandre parallelt bergartens foliasjon. 3) På stikk som skjærer bergartens foliasjon. Det er ikke påvist wolframminerale verken i kvartsgangen eller de andre sure bergartene rundt skjerpet.

Kjemisk analyse av amfibolitt med synlig scheelitt gir følgende resultat: 190 ppm Cu, 158 ppm Zn, 5 ppm Mo og 104 ppm W.

Som konklusjon kan sies at skjerpet og området rundt ikke har noen økonomisk interesse da molybdenmineraliseringen har for liten mektighet og utholdenhet. Scheelittmineraliseringen er for svak og amfibolitten som er wolframførende har for liten mektighet til å kunne være interessant. Imidlertid er det interessant at berggrunnskartet Ørdsalvatnet (Hermans, 1974) viser at bergartenheten skjerpet ligger i trolig kan trekkes videre til Ørdsalen W-Mo gruver.

4.7. Langatjørni anomalien (UTM 572 004, Kbl. 1312 III)

Stendal (1973) fant ved oppfølging av vaskeanomalier ved Langatjørni (571 003) 1 km VSV for sørenden av Hamarmorkvatnet en scheelittførende amfibolittlinse på 2x0,2 m. Området rundt Langatjørni ble derfor befart. Området består av en middelskornig charnokitt med enkelte linser av pegmatitt og amfibolitt. Amfibolittlinsene er maksimalt ½ m mektige, og avstanden mellom hver enkelt linse er stor. Området ble lyst med UV-lampe under svart plastduk, alle bergartstyper ble sjekket. Resultatet ble at ved utløpet av Langatjørni (572 004) er påvist scheelitt i en amfibolittlinse. Et par scheelittkorn opptrer i et 1 m mektig amfibolittlag som kan følges over noen få meter

før den går inn i overdekke. Amfibolitten består av amfibol, plagioklas, kvarts og fører noe magnetitt og sulfider. Amfibolitten varierer fra finkornig massiv til grovkornig med lyse feltspat-rike bånd. Området synes ikke å ha noen interesse da scheelitt kun er funnet i amfibolittlinser som opptrer meget sparsommelig.

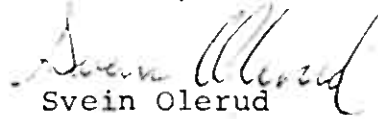
5. KONKLUSJONER - GEOKJEMI-OPPFØGING

Resultatet av den geokjemiske undersøkelsen er at bekkesediment-metoden fanger opp mineraliseringen i Ørsdalen på elementene Mo, W, Zn og Cu. Mo og Cu har ingen anomalier utenfor gruve-området, mens Zn og W har flere.

Plottekartet for scheelitt i tungmineralkonsentrat gir et anomalibilde som likner på bildet for W i bekkesedimenter. Det synes imidlertid som om W i bekkesedimenter er en bedre regional prospektringsmetode for wolfram enn tungmineralvasking da en får mer utstrakte anomalier og dermed kan øke prøveavstanden. I tillegg vil en fange opp eventuelle wolframittanrikninger som er meget vanskelig å identifisere i tungmineralkonsentrater.

Oppfølging av scheelitt-wolfram anomalier innenfor området prøvetatt av USB i 1978 og i områder tidligere prøvetatt av Folldal Verk har gitt negativt resultat sett fra et økonomisk synspunkt. Det henvises imidlertid til kapittel 4.3 om Røynestjørni om amfibolitt med impregnert scheelitt. Dette kan åpne mulighetene for funn av nye typer wolframforekomster i regionen. Ellers henvises til konklusjoner i hvert kapittel.

Trondheim, 25.februar 1980


Svein Olerud
statsgeolog

6. LITTERATURLISTE

- Aamo, P.K. 1952: Rapport over MoS_2 -skjærp i Storhei, Haughorn. NGU Ba.nr. 1721, 2 s.
- Adamson, O.J. 1951 a: Proposed Tungsten Investigation during the Summer 1951. NGU Ba.nr. 1619, 2 s.
- Adamson, O.J. 1951 b: The Ørdsalen Tungsten Deposit near Egersund in southern Norway. NGU Ba.nr. 1617, 19 s.
- Adamson, O.J. & Neumann, H. 1950 a: Gursli grube Foslie II 170. NGU Ba.nr. 1303, 1 s.
- Adamson, O.J. & Neumann, H. 1950 b: Konstali grube Foslie II 163. NGU Ba.nr. 1302, 1 s.
- Adamson, O.J. & Neumann, H. 1950 c: Moi grube Foslie II 171. NGU Ba.nr. 1299, 1 s.
- Adamson, O.J. & Neumann, H. 1950 d: Mysse grube Foslie II 172. NGU Ba.nr. 1304, 1 s.
- Adamson, O.J. & Neumann, H. 1952: Tungsten in southern Norway. NGT nr. 30, s. 135-140.
- Andersen, S.W. 1971: Geologisk kartlagning i Åvedal feltet, Vest Agder. Undersøkelserapport, Folldal Verk A/S.
- Bareth, T.F.W. & Dons, J.A. 1960: Precambrian of southern Norway. In: Høltedahl (editor) Geology of Norway. NGU nr. 208, s. 6-67.
- Bareth, T.F.W. & Reitan, P. 1963: Precambrian of Norway. In: Rankama (editor) Interscience, New York, N.Y. s. 27-80.
- Bjørlykke, H. 1952 a: Reiserapport fra Dr. H. Bjørlykke for reise til Ørdsalen 5-8/11-52. Arkiv Vestl. bergm.-embede, 2 s.
- Bjørlykke, H. 1952 b: Ørdsalens forhistorie. Arkiv Vestl. bergm.embede.
- Bjørlykke, H. 1953 a: Reiserapport over reise til Ørdsalen, 3. til 8. aug. 1953. Arkiv Vestl. bergm.embede, 2 s.
- Bjørlykke, H. 1953 b: Notat. Ørdsalen wolframforekomster. Arkiv Vestl. bergm.embede, 6 s.

- Bjørlykke, H. 1953 c: Rapport over Ørsdalen Wolframforekomster. Arkiv Vestl. bergm.embede, 8 s.
- Bjørlykke, H. 1953 d: Ørsdalens Wolframforekomster. Arkiv Vestl. bergm.embede, 4 s.
- Bjørlykke, H. 1954 a: Notat om Bøe og Sandbergs planer, Ørsdalen gruve. Arkiv Vestl. bergm.embede, 8 s.
- Bjørlykke, H. 1954 b: Notat om Ørsdalens gruver. Arkiv Vestl. bergm.embede, 1 s.
- Bjørlykke, H. 1954 c: Resumé av resultatene av undersøkelsesarbeidet i Ørsdalen sommersesongen 1953. Arkiv Vestl. bergm.embede, 2 s.
- Bjørlykke, H. 1954 d: Ørsdalen. NGU Ba.nr. 4675, 4 s.
- Brodtkorb, T. 1946: Ørsdalen wolframforekomster. NGU Ba.nr. 1340, 5 s.
- Bugge, A. 1942: Wolframforekomstene i Ørsdalen. NGU Ba.nr. 3661, 2 s.
- Bugge, A. 1943: Moi og Gursli gruber. NGU Ba.nr. 3215, 3 s.
- Bugge, A. 1945: Ørsdalen wolframforekomster. NGU Ba.nr. 1292, 10 s.
- Bugge, A. 1950: Flottorp Molybdenfelt. Arkiv Vestl. bergm.-embede, 4 s.
- Bugge, A. 1951: Molybdenglansforekomsten ved Ovedal. NGU Ba.nr. 1341, 1 s.
- Bugge, A. 1963: Norges molybdenforekomster. NGU nr. 217, 134 s.
- Bugge, C., Riiber, C. & Smith, H.H. 1919 a: Moi gruber. NGU Ba.nr. 2351, 4 s.
- Bugge, C., Riiber, C. & Smith, H.H. 1919 b: Sira Gruber. NGU Ba.nr. 2370, 5 s.
- Bugge, C., Riiber, C. & Smith, H.H. 1919 c: Ørsdalen wolfram og molybdengruber. NGU Ba.nr. 557, 7 s.
- Bugge, C., Riiber, C. & Smith, H.H. udat.: Ovedals molybdengruber. NGU Ba.nr. 2359, 2 s.
- Bøe & Sandberg, P.C. 1954: Forslag til bergmessige og geologiske undersøkelser av Ørsdalen gruver. Arkiv Vestl. bergm.embede.
- Dahl 1954: Notat om Bøe og Sandbergs planer, Ørsdalen gruve. Arkiv Vestl. bergm.embede.

- Falkum, T. 1966: Structural and petrological investigations of the Precambrian metamorphic and igneous charnockite and migmatite complex in the Flekkefjord area, Southern Norway. NGU nr. 242, s. 19-25.
- Falkum, T. 1972: On the large scale tectonic structure in the Agder-Rogaland region, southern Norway. NGT nr. 52, s. 371-376.
- Falkum, T. 1974: Oversigt over Prækambrium inden for kortbladet Mandal (1:250 000) i Syd-Norge. Dansk geol. Foren. Årsskrift 1973, s. 62-65.
- Falkum, T. 1978: Preliminært berggrunnskart, Mandal 1:250 000. NGU kartarkiv.
- Fischer, H. 1972: Geologische Untersuchungen im Bereich zwischen Ørdsdal und Gyadal (Rogaland/Vest Agder), Norwegen. Upubl. diplomarbeid, Univ. München, 55 s.
- Foslie, S. 1925: Syd-Norges gruber og malmforekomster. NGU nr. 126, 89 s.
- Gaertner, v. 1940: Bericht über die Wolfram-Grube bei Bjerkreim nördlich Egersund. NGU Ba.nr. 1087, 7 s.
- Gaertner, v. udat.: Bericht über die geologische Erkundung der Wolfram Grube bei Bjerkreim nördlich Egersund. NGU Ba.nr. 1086, 4 s.
- Geis, H.P. 1965: Molybdenforekomster på Sørlandet. Elkem-Spigerverket, intern rapp., 83 s.
- Geis, H.P. 1966: Molybdenundersøkelser på Sørlandet og i Telemark sommeren 1966. Elkem-Spigerverket, intern rapport, 86 s.
- Geis, H.P. udat.: Bekkesedimenter analysert på molybden for området Sirdalsvatn-Hovsvatn-Mydlandsvatn (Sokndal) i Vest-Agder og Rogaland. Elkem-Spigerverket, intern rapp.
- Getz, A. 1918: Gursli gruber. NGU Ba.nr. 545, 4 s.
- Gromstad, A. 1917: Grubåfjelle molybdenforekomster. NGU Ba.nr. 3214, 2 s.
- Haffner, B.K. 1951: Report on Ørdsalen tungsten-molybdenum area, Norway. NGU Ba.nr. 4672, 10 s.

- Heier, K. 1954: En geologisk undersøkelse av bergartene og malmforekomstene i Ørdsalen. Upubl. hovedfagsoppg. Univ. i Oslo, 135 s.
- Heier, K. 1955: The Ørdsalen Tungsten deposit. NGT nr. 35, s. 69-85.
- Heier, K. 1956: The Geology of the Ørdsalen District. Rogaland S. Norway. NGT nr. 36, s. 167-211.
- Heim, J.G. 1972: Kart over vaskeprøver i Sydnorge. Plottet antall scheelittkorn i vaskekonsentrat innenfor kartbladene 1311 I, 1312 II, 1411 I, 1411 II, 1411 III, 1411 IV, 1412 II og 1412 III i Rogaland og Vest-Agder. Folldal Verk A/S, intern rapp.
- Heim, J.G. 1975 a: Ørdsalen malmgeologiske undersøkelser i 1975. Brev av 17/3-75. Folldal Verk A/S, intern rapp., 2 s.
- Heim, J.G. 1975 b: Undersøkelser i Ørdsalen 1970-74. Brev av 19/8-75 til Bergmesteren i østlandske bergmesterembede, 4 s.
- Heim, J.G. 1976: Undersøkelser i Ørdsalen. Brev, 15/3-76 til Industridep., 3 s.
- Hermans, G.A.E.M. 1975: Preliminært berggrunnskart. Kb. Ørdsalsvatnet 1312 III, 1:50 000. NGU kartarkiv.
- Hermans, G.A.E.M., Tobi, A.C., Poorter, P.P.E. & Mayéer, C. 1975: The high grade metamorphic Precambrian of the Sirdal-Ørdsal area, Rogaland/W.Agder, SW Norway. NGU nr. 318, s. 51-74.
- Holmsen, T.W. 1961: Molybdænglansrapport over molybdænglansforekomster i Vestlandske distrikt i området Vest-Agder fylke samt herredene Lund og Sokndal i Rogaland fylke. Arkiv Vestl. bergm.embede, 158 s.
- Hopfengärtner, F. 1972: Geologische Untersuchungen in Bereich zwischen Ørdsal und Gyadal (Rogaland/Vest-Agder), Norwegen. Upubl. diplomarbeide, Univ. München, 55 s.
- Hopfengärtner, F. 1973: Die Molybdänlagerstätte Flottorp. Bericht über die 1972/73 durchgeführten Arbeiten, Folldal Verk A/S, intern rapp., 20 s.
- Hopfengärtner, F. 1974: Geologische Untersuchung der Molybdänvorkommen des Flottorp-Gebietes, Vest-Agder, Südnorwegen. Folldal Verk A/S, intern rapp., 65 s.

- Horvath, 1946: Ørsdalen 1946. NGU Ba.nr. 1254, 7 s.
- Ingebrigtsen, J.F., 1943: Rapport om Bjordal Molybdenforekomster i Rogaland. NGU Ba.nr. 3290, 3 s.
- Ingebrigtsen, J.F. 1945: Rapport over utførte undersøkelser og anleggsarbeider ved Ørsdalen wolframforekomster inntil 15.mai 1945. NGU Ba.nr. 1338, 4 s.
- Johns, J. 1917: Hæstad Molybdænfelt. Arkiv Vestl. bergm.-embede, 9 s.
- Landstad, M.B. 1917: Rapport om Mysse skjerpene. NGU Ba.nr. 4088, 4 s.
- Michot, P. 1957: Phénomènes géologique dans la catazone profonde. Geol. Rundsch. 46, s. 147-153.
- Mortenson, M. 1954: Notat om Bøe og Sandbergs planer. Arkiv Vestl. bergm.embede.
- Nerdrum, udat.: Fortegnelse over koordinater og høyder for fastmerker i Ørsdalen. Arkiv Vestl. bergm.embede.
- Nordrum, F.S & Sjørdal, T. 1978: Knabeheiene molybdenfelt Kvinesdal, Vest-Agder. NGU rapp. nr. 1650/52 A, 24 s.
- Nyegaard, P. 1975 a: Rapport og dagbok fra geologisk kartlegging og prøvetaking i Ørsdalen. Folldal Verk A/S, intern rapp., 72 s.
- Nyegaard, P. 1975 b: Rapport over boringene i Ørsdalen 1975. Folldal Verk A/S, intern rapp. 100 s.
- Nyegaard, P. 1976: En geologisk og petrologisk undersøkelse af wolfram-molybdæn-forekomsterne ved Ørsdalen, Bjerkreim, Rogaland, Syd Norge. Upubl. oppg. Københavns Universitet, 163 s.
- Olerud, S. 1979 a: Mo, Cu og Zn i bekkesedimenter vest for Sirdalsvatnet, Vest-Agder/Rogaland. NGU rapp. 1650/50C, 3s.
- Olerud, S. 1979 b: Scheelittvasking i Vest-Agder/Rogaland. NGU rapp. 1650/50B, 2 s.
- Olerud, S. 1980: Molybdenforekomster mellom Flottorp og Ørsdalen, sammenstilling og enkeltundersøkelser. Vest-Agder/Rogaland. NGU rapp. 1650/50A.
- Pedersen, J.L. 1973: Rapport om geologisk undersøgelse af Gursli-Sira molybdenglansfelter. Folldal Verk A/S, intern rapp., 10s.
- Pedersen, J.L. 1975: En geologisk kortlægning og malmgeologisk undersøgelse af molybdenfelterne Gursli og Sira, Rogaland/Vest-Agder, SV-Norge. Upubl. oppg. København, Universitetet, 108 s.

- Pedersen, J.L., Sørensen, F. & Wamsler, T. 1974: Prøvetagning i Schønnings gruben, Ørsdalen. Folldal Verk A/S, intern rapp., 5 s.
- Poorter, R.P.E. 1972: Palaemagnetism of the Rogaland Precambrian (Southwestern Norway). Phys. Earth Planet. Interiors 5, s. 167-176.
- Sandberg, P.C. 1953: Årsrapport for Ørsdalen gruver 1953. Arkiv Vestl. bergm.embede, 8 s.
- Schetelig, J. 1917 a: Aavedal Molybdenanvisninger ved Sirdalsvannet. NGU Ba.nr. 3217, 3 s.
- Schetelig, J. 1917 b: Bringedal Molybdænfelt ved Tronvik. NGU Ba.nr. 750, 1 s.
- Schetelig, J. 1917 c: Rapport over Sandmark Molybdenforekomster ved Sirdalsvann. NGU Ba.nr. 3291, 5 s.
- Smith, H.H. 1951: Report on Ørsdalen Wolfram and Molybdenum Mines. NGU Ba.nr. 2268, 4 s.
- Smith-Meyer, S. 1945: Rapport over Ørsdalen gruber. NGU Ba.nr. 1339, 6 s.
- Stendal, H. 1975: Tungmineralinnholdet i flodsandsprøver fra Rogaland/Vest-Agder, SV-Norge - en undersøgelse i anvendt geokjemi. Upubl. oppg. København Universitet, 116 s.
- Stendal, H. 1978: Heavy minerals in stream sediments Southwest Norway. Journal of Geochemical Exploration, 10, s. 91-102.
- Stendal, H. & Urban, H. 1977: Metoder og resultater af 5 års prospektering i den sydvestnorske molybdænprovins. Dan. Geol. Foren. Årsskr. 1976, s. 85-90.
- Stendal, K.L. & Stendal, H. 1973: Dagbok fra 14. juni til 14. aug. Syd-Norge. Oppfølging av scheelitt anomalier. Folldal Verk A/S, intern rapp., 31 s.
- Tobi, A.C. 1965: Fieldwork in the charnockitic Precambrian of Rogaland (SW Norway). Geol. Mijnbouw, 44, s. 208-217.
- Tobi, A.C. et al. 1972 a: Preliminært berggrunnskart. Kb. Tonstad 1312 II, 1:50 000. NGU kartarkiv.
- Tobi, A.C. et al. 1972 b: Preliminært berggrunnskart. Kb. Flekkefjord 1311 I, 1:50 000. NGU kartarkiv.
- Tobi, A.C. et al. 1972 c: Preliminært berggrunnskart. Kb. Sokndal 1311 IV, 1:50 000. NGU kartarkiv.

- Torske, T. 1976: Metal provinces of a cordilleran-type orogen in the Precambrian of South Norway. Geol. Ass. of Canada, spec. paper no. 14, s. 597-613.
- Torske, T. 1977: The South Norway Precambrian Region - a Proterozoic cordilleran-type orogenic segment. NGT nr. 57, s. 97-120.
- Urban, H. 1971: Zur Kenntnis der schichtgebundenen Wolfram-Molybden-Vererzung im Ørdsalen (Rogaland), Norwegen. Mineral. Deposita 6, s. 177-195.
- Urban, H. 1974: Zur Kenntnis der Präkambrischen, schichtgebundenen Molybdänitvorkommen in Südnorwegen. Geol. Rundschau 64, s. 180-190.
- Usignert 1919: Gursli gruber. NGU Ba.nr. 549, 12 s.
- Usignert udat.: Ørdsalen. NGU Ba.nr. 1085, 9 s.
- Varga, M. 1974: Bestemmelse av Au og Mo i borkjerneprøver, Flottorp. Folldal Verk A/S, intern rapp., 4 s.
- Versteeve, A.J. 1970: Progress-report on Rb-Sr investigation in the charnockitic Precambrian of Rogaland and Vest-Agder, S.W. Norway. Ann. Soc. Geol. Belgique 94, s. 134-135.
- Versteeve, A.J. 1975: Isotope Geochronology in the Highgrade Metamorphic Precambrian of Southwestern Norway. NGU nr. 318, s. 1-50.
- Vokes, F.M. 1961: Rapport over befarings av molybdén-glans forekomster i Konstali-Bringedal feltet, Bakke og Lund herred, Vest-Agder fylke. Arkiv Vestl. bergm.embede, 5 s.
- Vokes, F.M. 1967 a: Rapport over geologisk feltarbeide området nord for Vordal, Fjotland herred. Arkiv Vestl. bergm.embede, 7 s.
- Vokes, F.M. 1967 b: Rapport over geologisk feltarbeide Eptestøl-området, Fjotland herred. Arkiv Vestl. bergm.embede, 3 s.
- Vokes, F.M. 1967 c: Rapport over geologisk befarings av Åvedal Mo-grube, Ynksedal. Arkiv Vestl. bergm.embede, 3 s.
- Vokes, F.M. 1967 d: Rapport over geologisk feltarbeide ved Löland skjerp, Lyngdal. Arkiv Vestl. bergm.embede, 6 s.
- Vokes, F.M. 1968: Rapport over undersøkelser ved Löland skjerp, Lyngdal. Arkiv Vestl. bergm.embede, 4 s.

6.1 KOMMENTAR TIL LITTERATURLISTA

Litteraturlista er gjort omfattende da rapporten er endel av sammenstillingsarbeidet for regionen. En håper den kan være til hjelp ved eventuell videre prospektering i området.

Litteraturlista omfatter:

- 1) Regionalgeologiske arbeider gjort i prekambrium i Sørvest Norge, spesielt hva som er gjort innenfor kartbladene Tonstad (1312 II), Ørsdalsvatnet (1312 III), Flekkefjord (1311 I) og Sokndal (1311 IV). Rapporter og publikasjoner om Egersundsfeltet er ikke tatt med.
- 2) Malmgeologiske rapporter og publikasjoner om molybden og wolfram forekomster innenfor det nevnte området. De viktigste beskrivelser for hver forekomst er tatt med, mens en mengde mindre betydelige rapporter er utelatt. Utenom det nevnte området er tatt med noen større oversiktsrapporter blant annet om Knaben og Flottorp molybden gruver.

BILAG 1Tabell over scheelittkorn i vaskeprøver og wolframinnhold i bekkesedimenter.

Tabellen viser resultatene av undersøkelse av tungmineral-konsentrater med ultraviolett lys. Identifiserte scheelittkorn er tellet og ført inn i tabellen. For sammenliknings skyld er resultatene av W-analysene ført inn i tabellen. Wolfram er analysert med røntgenspektrograf ved NGU.

Prøve nr.	UTM Koordinater	Antall scheelittkorn	ppm W i bekkesediment
1	551 022	0	15
2	548 023	0	15
3	535 035	0	<10
4	535 037	0	20
5	553 020	1	16
6	527 037	0	17
7	521 044	3	18
8	523 048	10	14
9	525 047	3	16
10	528 046	0	17
11	534 047	1	15
12	532 049	2	17
13	531 049	0	18
14	526 053	2	14
15	533 052	3	22
16	533 055	0	17
17	532 057	2	12
18	543 046	1	14
19	545 053	1	14
20	545 055	1	14
21	543 063	0	18
22	550 062	0	12
23	552 060	0	11
24	547 057	1	18
25	541 038	0	14

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Prøve nr.	UTM Koordinater	Antall scheelittkorn	ppm W i bekkesedimenter
26	548 045	0	16
27	551 050	3	11
28	553 051	0	13
29	558 054	2	13
30	560 051	2	18
31	553 048	0	16
32	547 039	10	21
33	550 039	10	17
34	556 038	5	17
35	559 039	5	19
36	548 036	6	16
37	550 034	1	16
38	552 031	5	16
39	567 033	10	17
40	564 039	5	19
41	564 041	10	15
42	566 044	3	18
43	566 047	3	15
44	562 051	5	17
45	573 034	0	17
46	579 038	10	22
47	583 041	10	32
48	581 043	10	26
49	579 046	0	25
50	581 051	2	17
51	582 049	500	37
52	588 043	10	34
53	516 065	300	64
54	514 065	20	42
55	512 066	200	120
56	512 067	100	126
57	508 066	15	49
58	497 063	0	14
59	508 060	0	13
60	513 060	50	31
61	517 060	20	33

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Prøve nr.	UTM Koordinater	Antall scheelittkorn	ppm W i bekkesedimenter
62	519 060	50	57
63	524 057	200	203
64	522 068	5	30
65	524 068	1	16
66	526 070	1	16
67	526 068	1	13
68	527 070	5	17
69	528 073	0	17
70	536 068	10	19
71	540 068	3	18
72	546 069	10	18
73	542 068	10	24
74	540 066	0	19
75	540 063	0	16
76	536 064	5	17
77	529 063	5	18
78	527 063	0	19
79	505 053	4	19
80	499 056	0	19
81	503 056	0	18
82	515 069	50	159
83	501 098	3	30
84	507 099	2	21
85	499 107	0	20
86	497 104	0	16
87	493 099	10	20
88	504 090	1	14
89	509 091	0	18
90	513 088	3	14
91	517 086	2	14
92	523 087	0	17
93	526 088	1	15
94	519 090	0	19
95	515 091	0	13
96	515 094	2	22
97	510 094	0	16

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Prøve nr.	UTM Koordinater	Antall scheelittkorn	ppm W i bekkesedimenter
98	488 088	1	17
99	484 086	1	15
100	479 064	10	18
101	498 073	5	82
102	502 073	100	126
103	509 074	300	285
104	515 075	100	90
110	513 076	5	22
111	507 076	100	292
112	459 060	0	

BILAG 2Mineralseparasjon av vaskeprøver

Tabellen viser resultatene av undersøkelse av tungfraksjonen i 25 utvalgte vaskeprøver fra Ørsdalen-Gyadalen.

Etter tungvaskeseparering (sp.v. 2,9) er prøvene kjørt på Franz magnetseparator med følgende strømstyrker 0,1A, 0,2A, 0,3A, 0,4A, 1,0A og > 1,0A.

Hver fraksjon er veid og undersøkt under binokular. Mengden av hvert identifisert mineral er anslått og ført inn i tabellen. Når det var tvil om identifikasjonen, er mineralet undersøkt med røntgen. Mineraler som det er kjørt røntgenopptak på er understreket i tabellen.

I tabellen er mange vanlige bergartsmineraler slått sammen til sekkebetegnelsen silikater som vesentlig er amfibol og pyroksen.

Prøvenr.

6	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	0,78	95% magnetitt. 5% silikater
	0,1A	5,87	95% ilmenitt. 5% granat
	0,2A	7,01	80% -"- 20% "
	0,3A	2,72	80% granat, 15% silikater, 5% <u>ilmenitt</u>
	0,4A	2,65	60% granat, 40% silikater
	1,0A	0,32	80% silikater. 10% granat, 10% <u>clinozoisitt</u>
	>1,0A	0,15	70% zirkon, 20% titanitt, 10% <u>sillimanitt</u> + <u>rutil</u> fins i små mengder
	sp.v. <2,9	13,48	Silikater

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Nr.15	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	3,48	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	24,71	95% ilmenitt, 5% silikater
	0,2A	8,75	95% ilmenitt, 5% silikater
	0,3A	3,77	60% ilmenitt, 20% granat, 20% silikater
	0,4A	4,18	90% silikater, 10% granat
	1,0A	3,33	100% silikater
	>1,0A	0,80	60% clinozoisitt, 40% zirkon
	sp.v.<2,9	23,72	Silikater

Nr.16	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	0,17	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	7,23	95% ilmenitt, 5% silikater
	0,2A	2,20	70% ilmenitt, 30% silikater
	0,3A	1,21	60% granat, 40% silikater
	0,4A	1,00	90% silikater, 5% granat, 5% clinozoisitt
	1,0A	5,49	90% clinozoisitt, 10% amfibol
	>1,0A	1,66	85% clinozoisitt, 10% amfibol, 5% zirkon
	sp.v.<2,9	6,30	Silikater

Nr.28	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	0,12	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	2,94	95% ilmenitt, 5% silikater
	0,2A	1,09	90% ilmenitt, 10% silikater
	0,3A	0,35	60% granat, 30% silikater, 10% ilmenitt
	0,4 A	0,39	60% silikater, 40% granat
	1,0A	0,16	70% silikater, 20% zirkon, 10% clinozoisitt
	>1,0A	0,24	80% zirkon, 10% sillimanitt? Litt apatitt
	sp.v. <2,9	8,81	Silikater

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Nr.35	Fraksjon	Vekt (g)	Mineraler i %
	0A	4,28	95% magnetitt, 5% silikat
	0,1A	8,64	95% ilmenitt, 5% silikat
	0,2A	1,28	90% ilmenitt, 10% silikat
	0,3A	0,81	90% silikater, 10% granat
	0,4A	1,58	95% silikater, 5% granat
	1,0A	0,50	80% silikater, 20% clinozoisitt
	>1,0A	0,36	80% zirkon, 20% sillimanitt/kyanitt?
	sp.v.<2,9	4,91	Silikater

Nr.38	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	3,38	90% Magnetitt, 10% silikater
	0,1A	28,57	90% ilmenitt, 10% silikater
	0,2A	2,58	60% ilmenitt, 40% silikater
	0,3A	0,88	80% silikater, 20% granat
	0,4A	2,34	95% silikater, 5% clinozoisitt
	1,0A	1,41	80% silikater, 20% -"-
	>1,0A	0,49	20% zirkon, 20% titanitt, 60% kyanitt/sillimanitt? Litt rutil
	sp.v.<2,9	12,72	Silikater

Nr.39	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	5,74	95% magnetitt, 5% silikat
	0,1A	10,81	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	0,88	90% " 10% "
	0,3A	0,61	70% silikater, 20% granat, 10% ilmenitt
	0,4A	0,91	95% silikater, 5% granat
	1,0A	0,52	90% " 10% zirkon
	>1,0A	0,40	60% zirkon 10% titanitt, 30% kyanitt/sillimanitt. Et kiskorn obs.
	sp.v.<2,9	3,60	Silikater

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Nr.41	Fraksjon	Vekg(g)	Mineraler i %
	0A	5,79	85% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	10,81	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	0,88	90% " 10% "
	0,3A	0,61	50% granat, 40% " ,10% ilmenitt
	0,4A	0,91	90% silikater, 10% granat
	1,0A	0,52	90% " 10% titanitt
	>1,0A	0,40	80% zirkon, 15% titanitt, 5% rutil
	sp.v.<2,9	2,09	Silikater

Nr.51	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	0,70	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	5,39	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	0,90	90% " 10% "
	0,3A	0,30	60% granat, 40% "
	0,4A	0,42	90% silikater, 10% granat
	1,0A	0,12	60% " , 20% zirkon, 10% monazitt 10% titanitt
	>1,0A	0,13	70% scheelitt, 20% zirkon, 10% titanitt
	sp.v.<2,9	1,53	Silikater

Nr.53	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	0,19	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	14,15	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	4,38	95% " 5% "
	0,3A	3,11	50% " 40% silikater, 10% granat
	0,4A	2,29	100% silikater
	1,0A	0,17	60% " , 20% monazitt, 20% titanitt
	>1,0A	1,74	60% zirkon, 30% scheelitt, 10% titanitt. <u>Litt molybdenglans</u>
	sp.v.<2,9	3,79	Silikater

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Nr.54	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	1,19	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	13,93	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	5,45	70% " 30% "
	0,3A	10,29	85% silikater, 10% ilmenitt, 5% granat
	0,4A	11,91	100% silikater
	1,0A	3,20	100% "
	>1,0A	0,20	70% zirkon, 20% scheelitt, 10% titanitt
	sp.v.<2,9	3,58	Silikater

Nr.55	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	2,79	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	27,37	95% ilmenitt, 5% silikater
	0,2A	9,83	95% ilmenitt, 5% silikater
	0,3A	5,43	75% silikater, 20% ilmenitt, 5% granat
	0,4A	6,30	95% silikater, 5% granat
	1,0A	1,09	95% silikater, 5% titanitt(monazitt ?)
	>1,0A	1,37	70% zirkon, 30% scheelitt + molybdeng
	sp.v.<2,9	1,58	Silikater

Nr.56	Fraksjon	Vekt(g)	Mineral i %
	0A	15,12	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	11,82	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	4,93	90% " 10% "
	0,3A	1,89	95% silikater, 5% granat
	0,4A	4,30	100% "
	1,0A	0,52	95% " 5% titanitt(monazitt?)
	>1,0A	1,02	70% zirkon, 20% titanitt, 10% scheelitt
	sp.v.<	2,12	Silikater

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Nr.60	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	0,05	95% magnetitt, 5% scheelitt
	0,1A	7,72	95% ilmenitt, 5% silikater
	0,2A	1,69	95% " 5% "
	0,3A	0,38	50% granat, 30% silikater, 20% ilmenitt
	0,4A	0,90	80% silikater, 20% granat
	1,0A	0,48	95% silikater, 5% titanitt(monazitt?)
	>1,0A	0,25	40% scheelitt, 40% zirkon, 10% rutil 10% titanitt + molybdenglans
	sp.v.<2,9	2,01	Silikater

Nr.61	Fraksjon	Vekt (g)	Mineraler i %
	0A	0,05	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	7,72	90% ilmenitt, 10% "
	0,2A	1,69	70% " 30% "
	0,3A	0,38	85% silikater, 10% ilmenitt, 5% granat
	0,4A	0,90	100% silikater
	1,0A	0,48	100% "
	>1,0A	0,25	85% zirkon, 10% silikater, 5% rutil
	sp.v.<2,9	0,69	Silikater

Nr.62	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	0,32	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	4,55	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	0,75	90% " 10% "
	0,3A	0,72	60% silikater, 20% granat, 20% ilmenitt
	0,4A	1,30	90% " , 10% granat
	1,0A	0,28	90% " ,5% titanitt, 5% monazitt
	>1,0A	0,21	80% zirkon, 20% scheelitt. Litt rutil
	sp.v.<2,9	1,03	Silikater

Nr.63	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	19,77	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	34,41	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	7,99	90% " 10% "
	0,3A	1,61	80% silikater, 10% granat, 10% ilmenitt
	0,4A	3,32	95% silikater, 5% granat
	1,0A	1,66	95% " , 5% titanitt
	>1,0A	1,98	85% zirkon, 10% scheelitt, 5% titanitt
	sp.v.<2,9	1,02	Silikater

Nr.68	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	2,27	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	12,15	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	1,13	80% " 20% "
	0,3A	0,57	80% silikater, 10% granat, 10% ilmenitt
	0,4A	0,98	100% "
	1,0A	0,80	100% "
	>1,0A	0,28	70% zirkon, 20% sillimanitt ? 10% silikater
	sp.v.<2,9	1,69	Silikater

Nr.73	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	5,16	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	11,18	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	1,23	95% " 5% "
	0,3A	0,35	50% silikater, 40% granat, 10% ilmenitt
	0,4A	0,85	95% " 5% granat
	1,0A	0,50	80% " 10% ilmenitt, 10% titanitt
	>1,0A	0,22	70% zirkon, 20% titanitt, 10% sillima- nitt + rutil
	sp.v.<2,9	5,30	Silikater

Nr.87	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	0,48	90% magnetitt, 10% silikater
	0,1A	11,15	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	4,43	95% " 5% "
	0,3A	1,08	50% granat, 40% " 10% ilmenitt
	0,4A	1,18	90% silikater, 10% granat
	1,0A	0,46	90% " 10% titanitt
	>1,0	0,68	80% zirkon, 10% rutil, 5% titanitt, 5% sillimanitt ?
	sp.v.<2,9	5,70	Silikater

Nr.95	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	0,27	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	2,40	95% ilmenitt, 5% "
	0,2A	1,21	90% " 10% "
	0,3A	0,33	70% granat, 20% ilmenitt, 10% silikater
	0,4A	0,23	50% silikater, 30% ilmenitt, 20% granat
	1,0A	0,23	70% " , 30% titanitt
	>1,0A	0,28	50% zirkon, 30% titanitt, 20% sillimanitt
	sp.v.<2,9	0,90	Silikater

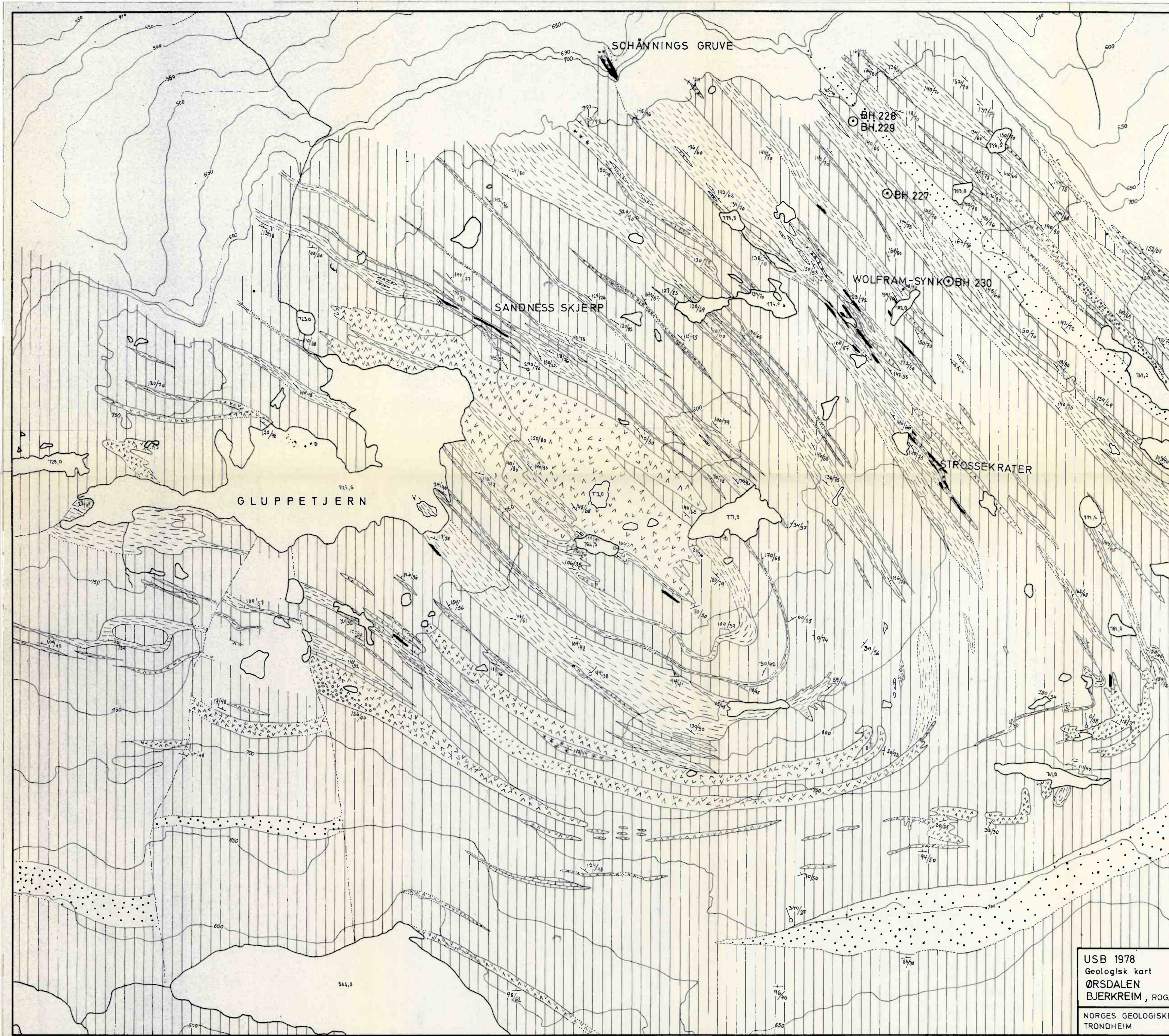
Nr.96	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	1,10	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	22,8	95% ilmenitt, 5% granat
	0,2A	2,18	70% " , 30% silikater
	0,2A	0,02	90% zirkon, 10% rutil

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Nr.102	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	1,52	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	5,18	90% ilmenitt, 10% "
	0,2A	1,46	80% " , 10% "
	0,3A	0,32	80% silikater, 20% ilmenitt
	0,4A	2,20	100% "
	1,0A	0,10	90% " , 5% rutil, 5% zirkon
	>1,0A	1,19	40% sillimanitt ? 30% zirkon, 20% titanitt
	sp.v.<2,9	11,58	Silikater

Nr.103	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	6,33	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	6,63	90% ilmenitt, 10% "
	0,2A	1,54	80% " 20% "
	0,3A	1,70	95% silikater, 5% granat
	0,4A	5,68	100% "
	1,0A	1,69	100% "
	<1,0A	0,30	40% titanitt, 30% zirkon, 30% sillimanitt ?
	sp.v.<2,9	2,52	Silikater

Nr.104	Fraksjon	Vekt(g)	Mineraler i %
	0A	2,50	95% magnetitt, 5% silikater
	0,1A	3,64	90% ilmenitt, 10% "
	0,2A	2,01	80% " 20%
	0,3A	11,11	60% silikater, 30% ilmenitt, 10% granat
	0,4A	3,01	90% " 10% granat
	1,0A	0,69	90% " 10% titanitt
	>1,0A	0,51	50% " 40% zirkon, 10% scheelitt
	sp.v. <3,53		Silikater



- Tegnforklaring:
- Hornblende - biotitt gneis
 - Biotitt - gneis
 - Granat - hypersten - biotitt gneis
 - Kvarts - feltspat gneis ± granat
 - Kalk - silikat gneis
 - Pyroksen - amfibolitt ± feltspat - porfYROBLASTER
 - Foliasjonsmåling
 - Foldeaks måling
 - Bergartsgrense, sett og antatt
 - Forkastning
 - W - Mo mineralisering
 - 50m 100m 150m 200m

Geologisk kartlagt av P. Nyegaard, 1976

USB 1978 Geologisk kart ØRSDALEN BJERKREIM, ROGALAND	MÅLESTOKK	OBS. P. N. 1970 - 1975
	1 : 2000	TEGN. " "
		TRAC. L. F. APRIL - 78
		KFR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1650/51A-01	KARTBLAD NR. 1312 III

USB 1979
Vertikalsnitt av gruvene
ØRSDALEN
BJERKREIM, ROGALAND

TEGNING NR.
1650/51A-02

KARTBLAD NR.
1312 III

MÅLESTOKK		OBS.
1:5000		
TEGN. S.O.	APR. 1979	
TRAC. L.F.	MAI 1979	
KFR.		

Forekomster og borhull 227 - 230
projisert i et plan.

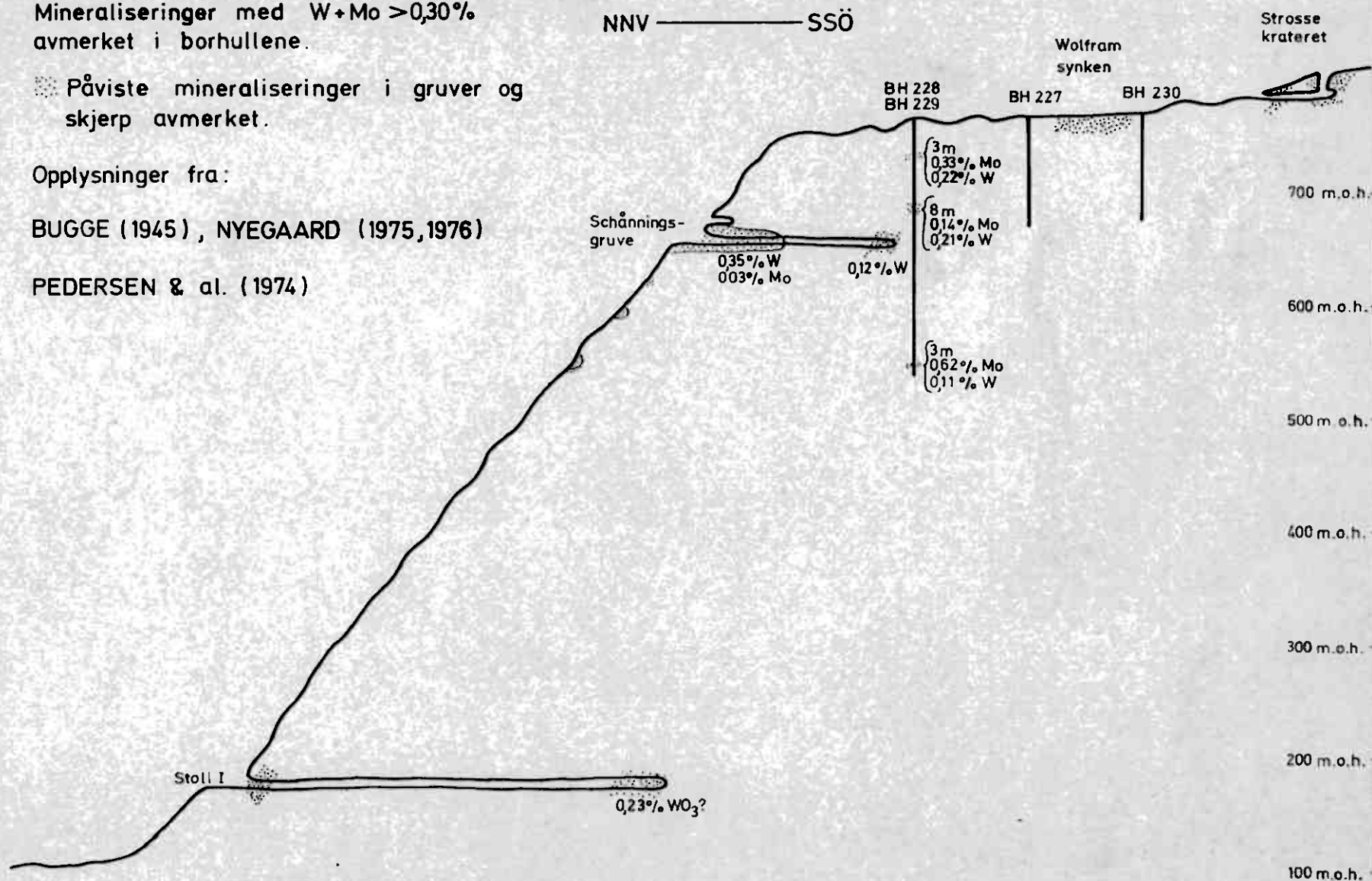
Mineraliseringer med $W+Mo > 0,30\%$
avmerket i borhullene.

☼ Påviste mineraliseringer i gruver og
skjerp avmerket.

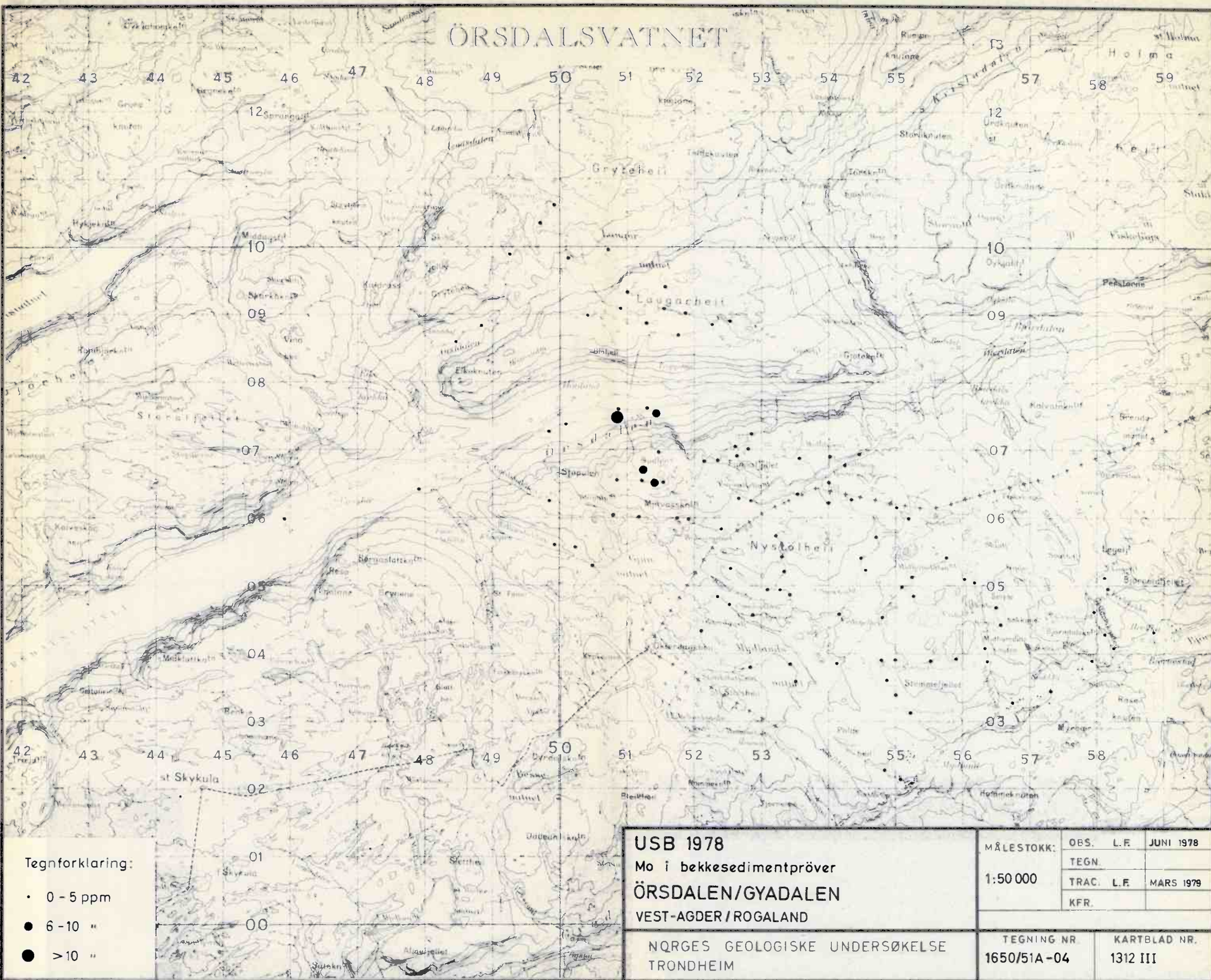
Opplysninger fra:

BUGGE (1945), NYEGAARD (1975,1976)

PEDERSEN & al. (1974)



ÖRSDALSVATNET



Tegnforklaring:

- 0 - 5 ppm
- 6 - 10 "
- > 10 "

USB 1978

Mo i bekkesedimentprøver

ÖRSDALEN/GYADALEN

VEST-AGDER/ROGALAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK:

1:50 000

OBS. L.F. JUNI 1978

TEGN

TRAC. L.F. MARS 1979

KFR.

TEGNING NR
1650/51A-04

KARTBLAD NR.
1312 III

ÖRSDALSVATNET



Tegnforklaring:

- 0 - 10 ppm
- 11 - 20 "
- >20 "

USB 1978

Cu i bekkesedimentprøver

ÖRSDALEN/GYADALEN

VEST-AGDER/ROGALAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK:

1:50 000

OBS. L.F. JUNI 1978

TEGN.

TRAC L.F. MARS 1979

KFR.

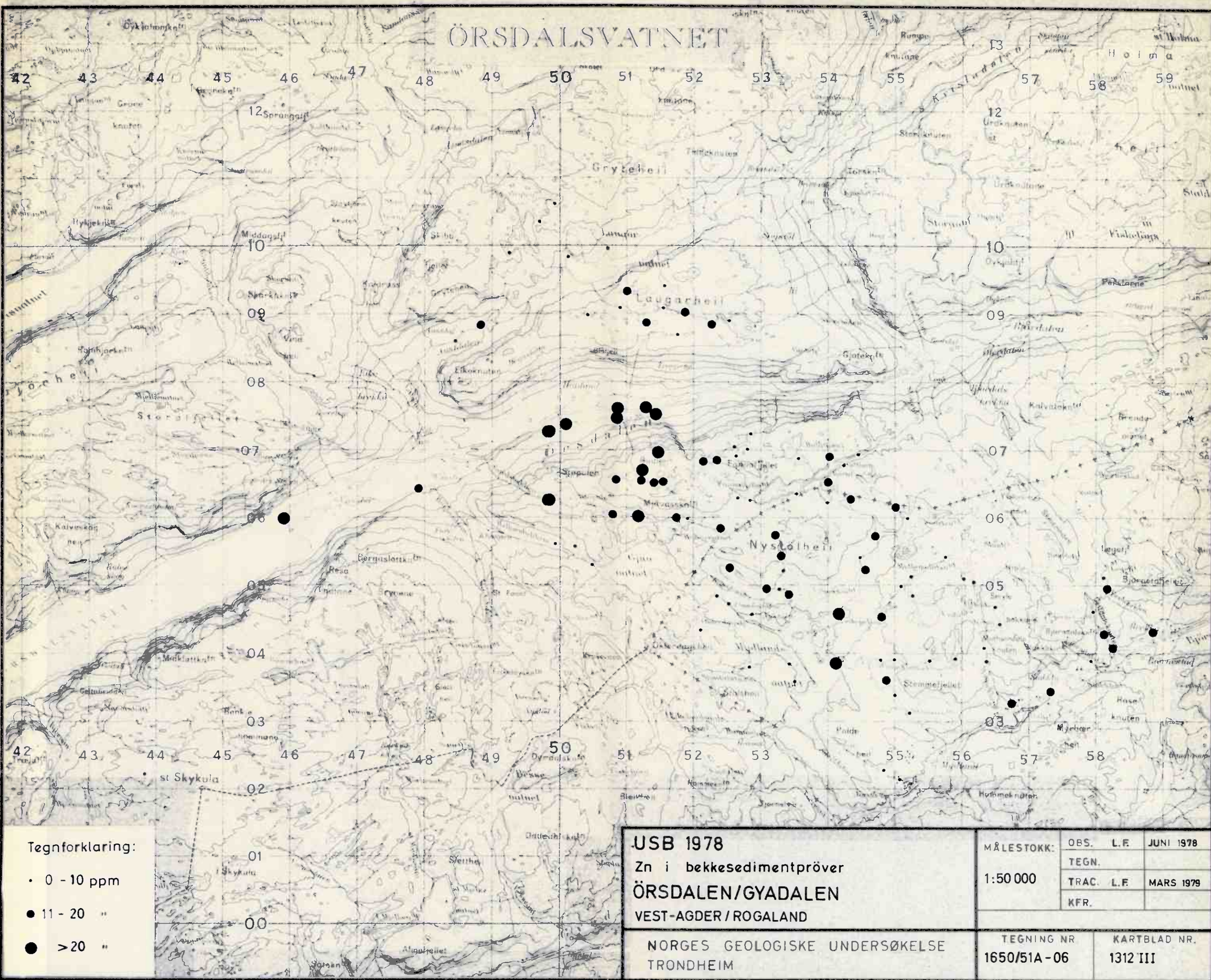
TEGNING NR

1650/51A-05

KARTBLAD NR.

1312 III

ÖRSDALSVATNET



Tegnforklaring:

- 0 - 10 ppm
- 11 - 20 "
- >20 "

USB 1978

Zn i bekkesedimentprøver
ÖRSDALEN/GYADALEN
VEST-AGDER/ROGALAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK:

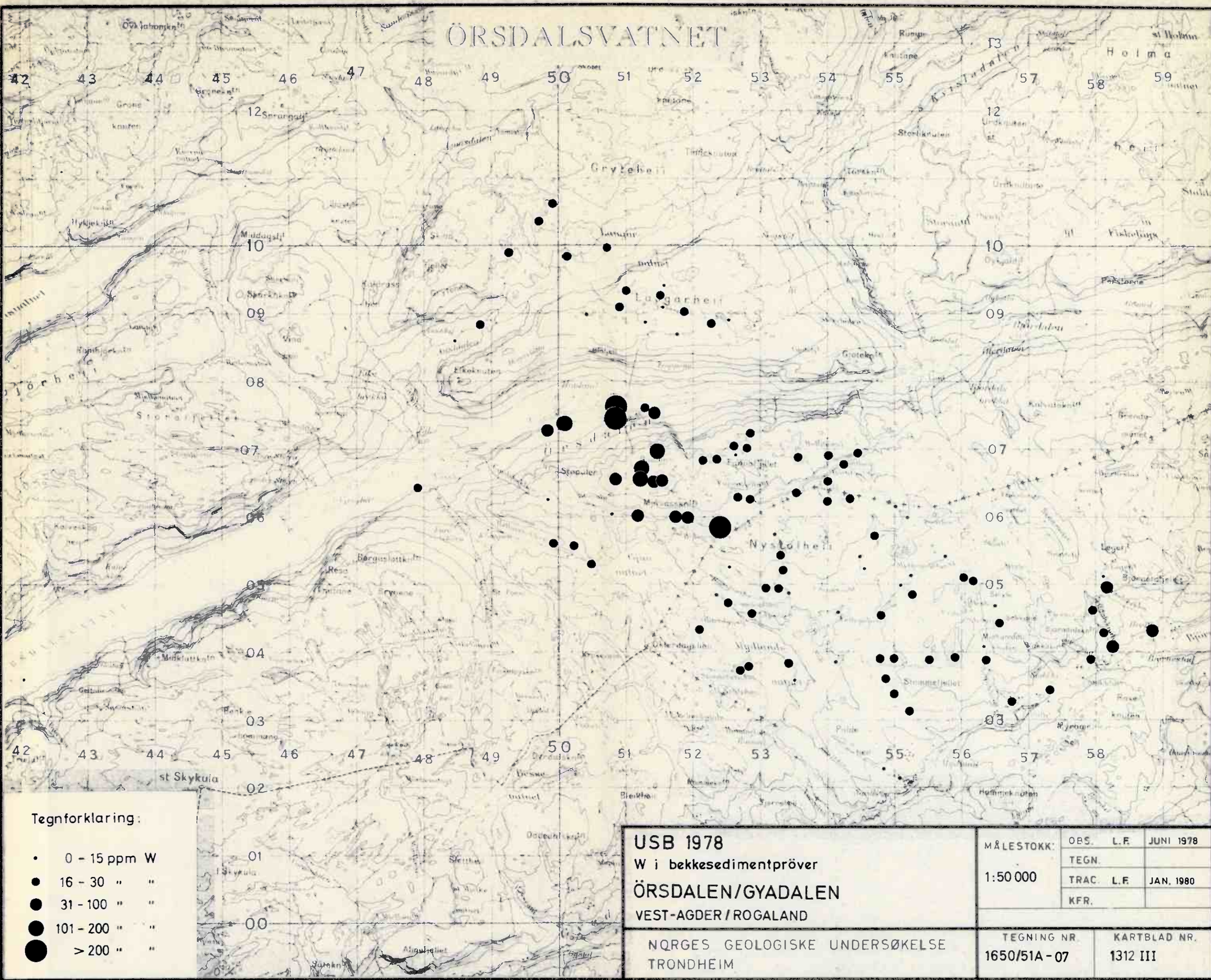
1:50 000

OBS.	L.F.	JUNI 1978
TEGN.		
TRAC.	L.F.	MARS 1979
KFR.		

TEGNING NR
1650/51A-06

KARTBLAD NR.
1312 III

ÖRSDALSVATNET



Tegnforklaring:

- 0 - 15 ppm W
- 16 - 30 " "
- 31 - 100 " "
- 101 - 200 " "
- > 200 " "

USB 1978
W i bekkesedimentprøver
ÖRSDALEN/GYADALEN
VEST-AGDER/ROGALAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

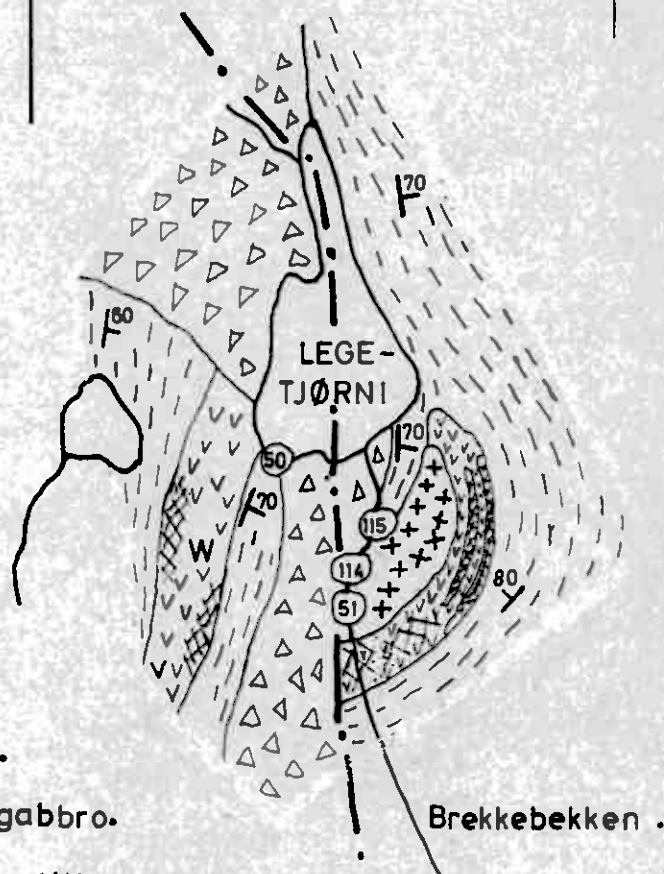
MÅLESTOKK: 1:50 000	OBS.	L.F.	JUNI 1978
	TEGN.		
	TRAC.	L.F.	JAN. 1980
	KFR.		
TEGNING NR 1650/51A-07		KARTBLAD NR. 1312 III	

Antall korn scheelitt i vaskeprøve,
og ppm W i bekkesediment.

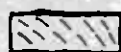
pr. nr. ant. korn. ppm W.

51	500	37
51b	200	
114	1	
115	0	
50	2	17

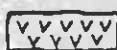
Samme prøvepunkt



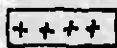
Tegnforklaring:



Hornblende gneis .



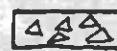
Amfibolitt / metagabbro.



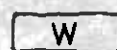
Granittisk migmatitt .



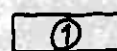
Granittiske ganger gjennomsetter amfibolitt .



Overdekt område .



Påvist scheelittkorn.



Prøvepunkt tungmineralvasking
og bekkesediment .



Forkastning .

100 m

USB 1978

Geologisk skisse

LEGETJØRNI

SIRDAL, VEST-AGDER

MÅLESTOKK

OBS. S.O. 78

TEGN. S.O. 78

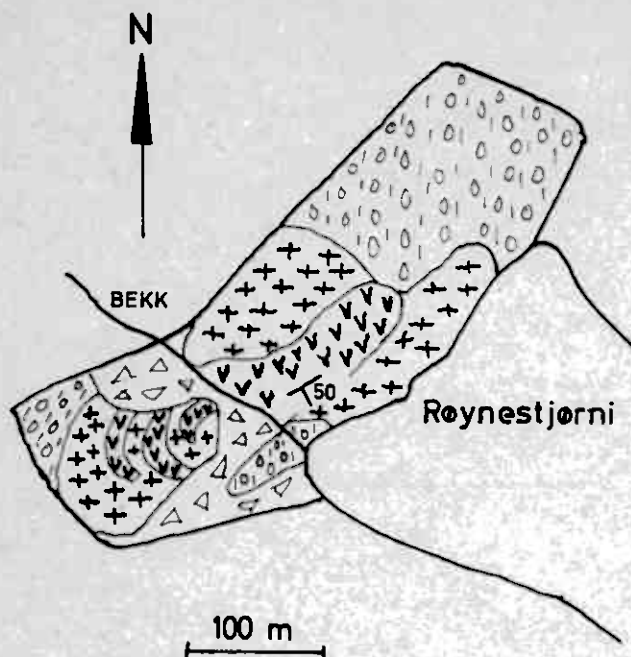
TRAC. T.S. MARS -79

KFR.

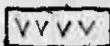
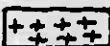
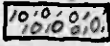
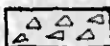
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1650/51A-08

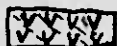
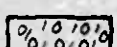
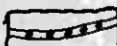
KARTBLAD NR.
1312 III

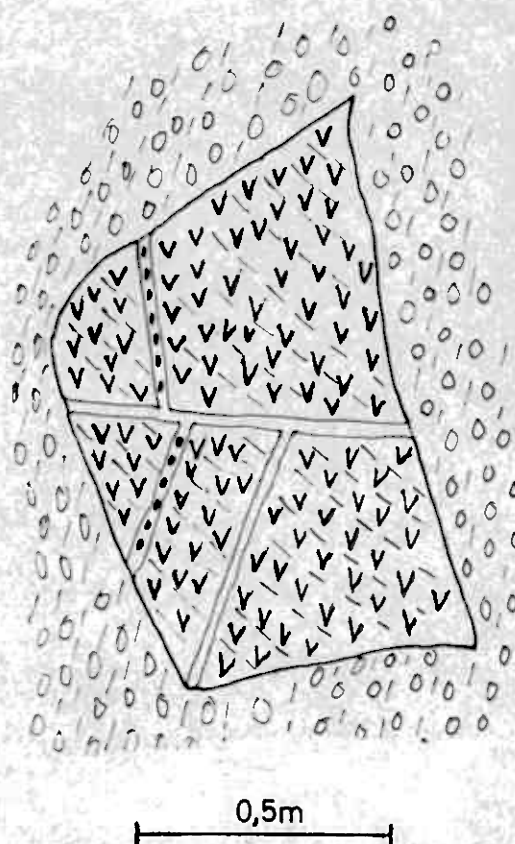


Tegnforklaring:

-  Delvis granittisert amfibolitt (scheelittførende).
-  Granittisert gneis.
-  Øyegneis.
-  Overdekt område.

Tegnforklaring:

-  Amfibolittfragment, med foliasjon markert
-  Øyegneis
-  Kvarts-feltspatåre
-  Kvarts-feltspatåre med scheelitt



USB 1978

Geologiske skisser

RØYNESTJØRNI.

SIRDAL, VEST-AGDER.

MÅLESTOKK

OBS. S.O. 78

TEGN. S.O. 78

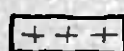
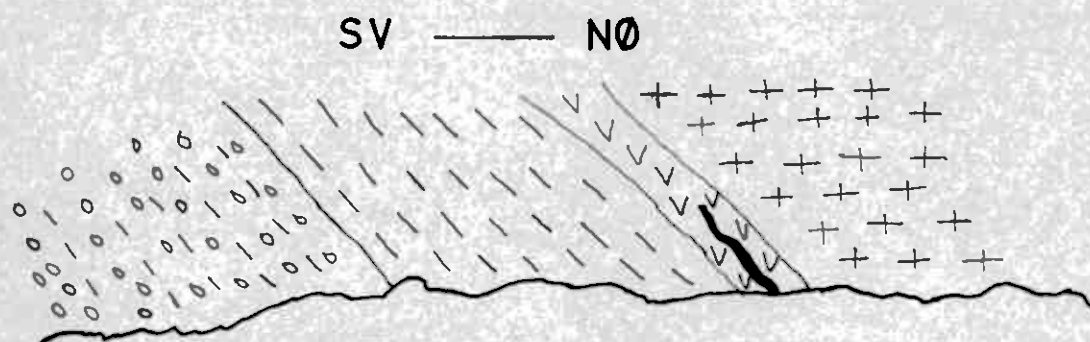
TRAC. T.S. MARS-79

KFR.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1650/51A-09

KARTBLAD NR.
1312 III



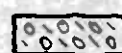
Granittisk gneis .



Amfibolitt .



Granittisk migmatitt med amfibolittbånd
og fragmenter.



Øyegneis .



Kvartsgang med molybdenglans .

10m

USB 1978

Vertikalsnitt BJØRNESTAD Mo-forekomst

BJØRNESTAD

SIRDAL , VEST-AGDER

MÅLESTOKK

1:1000

OBS.

S.O.

78

TEGN

S.O.

78

TRAC

T.S.

MARS -79

KFR

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1650/51A-10

KARTBLAD NR.
1312 III