



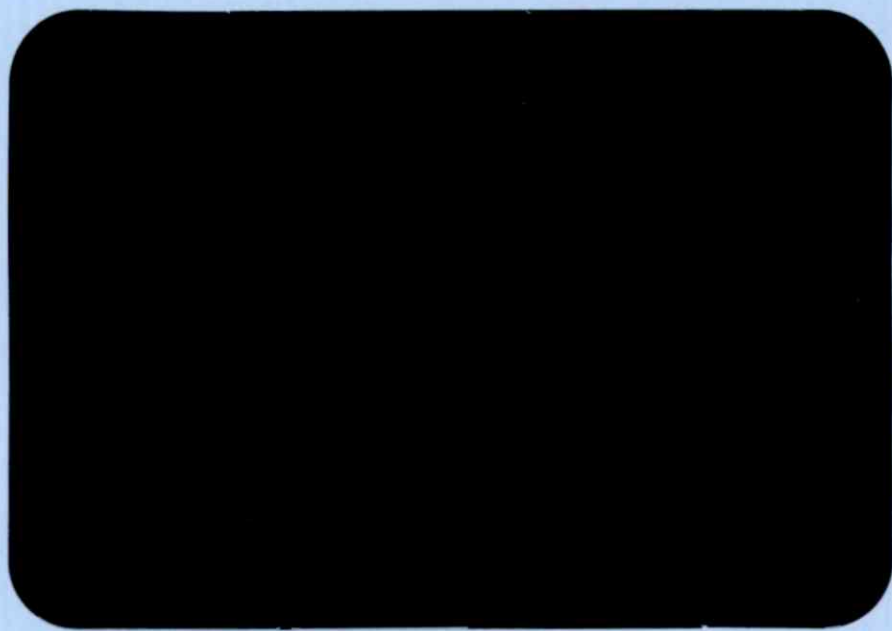
Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 2112	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Sulitjelma Bergverk A/S	Ekstern rapport nr "539300001"	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Oppfølging av bekkesedimentanomalier på Romeriksøsene. Geologisk kartlegging av øyungengranitten.				
Forfatter OLERUD SVEIN		Dato 1980	Bedrift Sulitjelma Gruber A/S	
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag Fleire bekkesedimentanomalier på bl.a. molybden på Romeriksøsene er fulgt opp. Ved to anomalier ble det påvist molybdenanomalier. Bergarter og omvandlinger i og rundt øyungengranitten er skildret. Dessuten Ryggevatn Mo-skjerp.				

539.300.001



NGU

UNDERSØKELSE AV STATENS BERGRETTIGHETER
1980

NGU-rapport nr. 1650/49C
Oppfølging av bekkesedimentanomalier på
Romeriksåsene. Geologisk kartlegging
av Øyungengranitten, Nannestad, Nittedal,
Lunner, Akershus og Oppland



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1650/49C		Åpen/ Forberedt	
Tittel: Oppfølging av bekkesedimentanomalier på Romeriks-åsene. Geologisk kartlegging av Øyungengranitten.			
Oppdragsgiver: Industridepartementet		Forfatter: Statsgeolog Svein Olerud	
Forekomstens navn og koordinater: Sætertjernbekken (035690) Fiskeløysa (058766) Ryggevatn (093566)		Kommune: Nannestad, Nittedal, Lunner	
Fylke: Akershus og Oppland		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1915 III Nannestad	
Utført: Feltarbeid : 78 og 79 Rapport : 79 - 80		Sidetall: 25 Tekstbilag: 1 Kartbilag: 2	
Prosjektnummer og -navn: 1650 - Undersøkelse av statens bergrettigheter			
Prosjektleder: Førstestatsgeolog Ingvar Lindahl			
Sammendrag: En rekke bekkesedimentanomalier på blant annet molybden på Romeriksåsene var grunnlag for oppfølging. 6 områder fra Nittedal til Grua er undersøkt. Av 6 undersøkte anomale områder førte to til funn av molybden-mineraliseringer, de 4 andre må trolig tilskrives andre kjemisk/fysiske årsaker. Ingen av de to mineraliseringene som er funnet har økonomisk interesse. I tillegg er bergarter og omvandlingsfenomener i og rundt Øyungengranitten beskrevet. Ryggevatn molybdenskjerp i Nittedal er besøkt og beskrevet.			
Nøkkelord	Berggrunn	Geokjemi	
	Oslofeltet	Mo	
	Malm		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold

INNLEDNING	side	3
ØYUNGENGGRANITTEN	"	3
Inneslutninger og ganger	"	4
Aldersforhold	"	5
Breksiering og hydrotermal aktivitet ..	"	7
STORØYUNGEN ANOMALIEN	"	8
Kjemiske analyser	"	9
Mulige anomaliårsaker	"	9
SÆTERTJERNBEKKEN ANOMALIEN	"	10
Molybden-mineraliseringer	"	11
Konklusjon	"	12
ÅBORTJERN ANOMALIEN	"	13
ØYUNGENGGRANITTEN - VURDERING	"	14
FISKELØYSA ANOMALIEN	"	14
Ekeritt	"	15
Porfyrisk ekeritt	"	15
Grå ekeritt	"	16
Lys omvandlet (?) ekeritt	"	16
Mineralisering	"	16
Kjemiske analyser	"	18
Mulige geneseteorier	"	18
Konklusjon	"	19
HOLTERKOLLEN ANOMALIEN	"	19
Ryggevatn Mo-skjerp	"	20
NYSETER ANOMALIEN, GRUA	"	22
SAMMENFATTENDE KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER	"	23
LITTERATUR	"	25

TEKSTBILAG : 1. Analyserte bergartsprøver

TEGNINGER : 1650/49C-01 Geologisk kart, Øyungengranitten 1:50 000.
-02 Geologisk kart, Fiskeløysa, 1:5 000.

INNLEDNING

Utgangspunktet for undersøkelsen var bekkesediment-prøvetaking utført av USB i 1976 i et område på Romeriksåsene og Gruaområdet i Akershus og Oppland (Volden 1978 og 1979). Bekkesedimentene er analysert på Cd, Mo, Pb, Zn, Cu, Co, Ni, V, Mn og Fe.

I 1978 ble 3 anomale områder i Øyungengranitten på Romeriksåsen, en anomali i ekeritt ved Fiskeløysa i Nannestad, et anomalt område i Holterkollengranitten og en anomali i Gruaengranitten undersøkt.

I 1979 fortsatte undersøkelsene på Romeriksåsen som regional geologisk kartlegging. Rapporten er derfor også en beskrivelse av Øyungengranitten i tillegg til resultatene av oppfølgingen.

Undersøkelsene er alle fra Oslofeltets nordlige del og er hovedsakelig knyttet til anomalier i biotittgranitt og ekeritt (alkali-granitt).

ØYUNGENGRANITTEN

Granitten ligger midt i den nordre del av Oslofeltets intrusiver. Den begrenses i nord av syenitt, pofyrisk syenitt og Elsjøfeltets kontaktmetamorfe kambro-silurbergarter (tegning 1). I vest begrenses granitten av syenittporfyr av Byvatntype (Sæther 1962) og mot sør og øst av Kirkebyfeltets kontaktmetamorfe kambro-silurbergarter og prekambriske gneiser. Den er ca. 28 km² stor. Se geologisk kart, tegning 1.

Intrusivet benevnes biotittgranitt av Brøgger og Schetelig (1917), den er utførlig beskrevet av Gaut (1975). Biotittgranitten er en jevnkornet, middels til grovkornig rødlig bergart. Modal-

analyse av 8 prøver utført av Gaut (1975) viser 32% kvarts, 44% alkalifeltspat, 22% plagioklas, 1% biotitt/kloritt og 1% aksessorier. Granitten er homogen med små mineralogiske variasjoner. Hydrotermale omvandlinger er ikke vanlig med unntak av mindre områder sentralt i granitten (tegning 1).

En rekke Zn-, Mo-Zn- og Fe-mineraliseringer av skarntypen er kjent i Elsjøfeltet og Kirkebyfeltet. Disse er sannsynligvis dannet av løsninger fra Øyungengranitten.

Inneslutninger og ganger

Porfyrisk aplitt opptrer som større massiver i de sentrale deler av Øyungengranitten. Bergarten forekommer på følgende måter : Den forekommer som cm-tykke årer som utholdne ganger med mektighet opptil flere 10-metre, eller som uregelmessige legemer med tykkelse opptil 1 km (tegning 1).

Den porfyriske aplitten er en finkornet rød bergart med varierende mengde av kvarts fenokrystaller. Grunnmassen består hovedsakelig av alkalifeltspat, kvarts og mindre mengder plagioklas. Kornstørrelse i grunnmassen er 0,1-0,4 mm. Kvartsfenokrystallene har ofte en kuleform med størrelse på opptil 5 mm. Den genetiske sammenheng mellom den porfyriske aplitten og biotittgranitten er noe uklar da den opptrer både som glidende overgangsbergarter og som skarpt avgrensede ganger. Det er sannsynlig at bergarten er dannet både som senere intrusjoner av ganger og ved trykkavlastning og dermed hurtig krystallisering av granittmagmaet som beskrevet av Neff & Khalil (1977).

Det store aplittiske massivet sentralt i Øyungengranitten ligger i direkte fortsettelse av Kirkebyfeltets nordlige del (tegning 1). Denne delen av Kirkebyfeltet er nedforkastet i forhold til

gneisene rundt og forkastningene kan følges direkte inn i granittområdet. En hurtig krystallisering av magmaet i området på grunn av tektoniske bevegelser synes å være en rimelig dannelses-teori for dette aplittmassivet.

Rombeporfyr finnes som inneslutning i granitten ved Dalstjern like sør for Elsjøfeltet. Feltindikasjonene er ikke klare nok til å avgjøre om det er en inneslutning eller en del av en gangbergart som er observert.

To mindre ganger med kvartsporfyr er observert i området mellom nordenden av Storøyungen og Sortungen. Gangene er 2-3 m mektige og kan følges opptil 50 m. Bergarten består av runde kvartsfenokrystaller i en lys rød finkornig, flintaktig grunnmasse.

Ved østbredden av Storøyungen finnes en gabbroid bergart som ut fra feltobservasjoner kan sies å være en inneslutning som "flyter" i granitten. Bergarten antas fra makroskopisk vurdering å være en kjelsåsitt.

Ved vestgrensen finnes en rekke inneslutninger av kambrosiluriske hornfelter, det er også registrert fragmenter av gneisbergarter nær den samme grensen.

I øst mot de prekambriske gneisene finnes en rekke fragmenter av gneis i granitten, dette er imidlertid bare observert i umiddelbar nærhet av grensen.

Aldersforhold

Øyungen biotittgranitt er blant de yngre permiske bergarter i området. Grenseforholdene tilsier at bare nordmarkitten i sør-øst er yngre. En skjematisk oversikt over observerte intrusjons-

forhold er satt opp i nedenforstående tabell.

Vertsbergart Intruderende bergart	Biotittgranitt	Syenitt/porfyrisk syenitt	Syenittporfyr	Kjelsåsitt
Nordmarkitt	↑↑		↑↑	
Aplitt	↑↑ ↓		↑↑	
Biotittgranitt		↑↑	↑↑	↑↑
Kvartsporfyr	↑↑			
Syenitt/porfyrisk syenitt			↑↑	

↑↑ Pilene peker fra intruderende bergart og mot bergarten som intruderer

↑↓ Gradvis overgang.
Opplysningene om intrusjonsforhold mellom nordmarkitt og biotittgranitt stammer fra Gaut (1975).
Intrusjonsforholdet syenitt/syenittporfyr er tatt fra Scott (1979), dette kan observeres i et område nord for det kartet, tegning 1, omfatter.

Fra de observerte intrusjonsforhold kan de permiske bergartene grupperes etter alder :

yngst	IV	{ Kvartsporfyr Nordmarkitt
	III	{ Aplitt, porfyrisk, aplitt Biotitt
	II	{ Syenitt og porfyrisk syenitt
eldst	I	{ Syenittporfyr (Byvatn type) Kjelsåsitt

Bergarter innenfor samme gruppe har ikke intrusiv kontakt og relativ alder kan ikke fastslås med sikkerhet.

Breksiering og hydrotermal aktivitet

Øyungengranitten har lite hydrotermale omvandlingsfenomener. Det vanligste fenomenet er et nett av gjennomsettende kvartsårer i nærheten av knusningssoner.

Store deler av aplittmassivet øst for Storøyungen er tydelig breksiert og gjennomsett av kvartsårer på 1-3 mm tykkelse, det samme forekommer hyppig nær flere av de nord-sør gående knusningssonene gjennom granitten. Den markerte Styggdalen som skjærer gjennom aplitten vest for Storøyungen (tegning 1) er en klar knusningssone. Granitten og aplitten er tydelig breksiert i umiddelbar nærhet av sonen. Bergarten er knust og stedvis helt mylonittisert. Årer av kvarts, epidot og flusspat er vanlig. Utvikling av bergkrystaller på stikk og i druserom forekommer hyppig, og området er rikere på svovelkis enn ellers. I tilknytning til denne knusningssonen sees hydrotermal omvandling av porfyrisk aplitt. Omvandlingen har skjedd ut fra sprekker og gir feltspaten et skifte i farge fra rød til grønnlig. De omvandlede partier er rikere på kis og flusspat enn de uomvandlede. Mikroskopisk består forandringen i at plagioklas og deler av alkalifeltspat er omvandlet til sericitt og kloritt. Kvartsen, både som fenokrystaller og i grunnmassen, forblir uomvandlet. Omvandlingen langs sprekker er fra cm til dm tykke og omvandlingsgraden til sericitt og kloritt avtar fra sprekke og utover.

Det nevnte kvartsårenettet i aplitten øst for Storøyungen kan registreres både i nærheten av og flere hundre meter utenfor knusningssoner. Årene synes å være nesten monomineralske med bare aksessorisk innhold av andre mineraler. Jernoksydmineraler er vanligste aksessoriske mineral i årene. Sulfider opptrer sjelden.

Området ved Øyungshytta øst for Storøyungen har de klareste og mest intense omvandlingsfenomener i området. Biotittgranitten er her gjennomsettende omvandlet til en lys grønnlig, pyrittisk bergart som er rusten og sterkt forvitret på grunn av det høye kisinnholdet. Omvandlingen antas å være av samme type som beskrevet fra Styggdalen, men ved Øyungshytta er den mye kraftigere og all feltspaten i bergarten er blitt grønn.

Noen mindre områder med tilsvarende, men svakere hydrotermal omvandling er registrert og avmerket på kartet (tegning 1) ved Skjellbreia og Buvatn. I tilknytning til omvandlingene ved Buvatn ved Øyungshytta er det observert noen hematittmineraliseringer som nesten massive ganger med opptil 10 cm tykkelse.

STORØYUNGEN ANOMALIEN

Bekkesedimentene (Volden 1978 og 1979) viste usedvanlig høye anomalier i et 4-6 km² stort område nordvest for Storøyungen (tegning 1). Området er anomalt på elementene Mo, Pb, Zn, Cd, Fe og Mn. Volden (1979) har plottet forholdene Mo/Fe og Mo/Mn. Mo/Fe kartet gir en mengde anomalier og har en viss korrelasjon med Mo, men er vanskelig tolkbart. Mo/Mn kartet viser de fleste Mo anomalier som anomalier, det vil si det er god korrelasjon mellom Mo og Mn. Storøyungen anomalien kommer fram på begge forholds kart.

Oppfølgingen av anomalien ble gjort med overflatekartlegging i det avmerkede området (tegning 1). Resultatet av 4-5 dagers intens prøveknakking var funn av 12-15 molybdenglans korn fordelt over hele det anomale området. Dette representerer ingen anrikning i molybden i granitten i forhold til områder utenfor anomalien hvor molybdenglans finnes som enkeltkorn som en bestanddel av frisk uomvandlet biotittgranitt.

Det eneste tegn til hydrotermal aktivitet innenfor anomaliområdet er breksiering med sericitt-kloritt omvandling ut fra sprekker nær knusningssonen gjennom Styggdalen (tegning 1).

Kjemiske analyser

7 prøver er samlet inn for kjemisk analyse på Cu, Zn, Mo, Pb fra det anomale området ved Storøyungen. Resultatene er presentert i bilag 1, prøve 5401-5407. Disse viser at frisk biotittgranitt og porfyrisk aplitt fører : 1-4 ppm Cu, 9-20 ppm Zn, 15-20 ppm Pb, mens alle 5 prøver ikke har påvisbare mengder Mo. En forvitret variant av biotittgranitt med mye mangan belegg, prøve 5403 viser 125 ppm Zn, men ligger ellers på samme nivå i metallinnhold som frisk granitt. En prøve av sericitt-kloritt omvandlet porfyrisk aplitt er tydelig anriket på tungmetaller og gir følgende resultater : 10 ppm Cu, 430 ppm Zn, 80 ppm Pb og 5 ppm Mo.

Mulige anomaliårsaker

Forklaringen på anomalien kan være flere, og noen mulige årsaker er :

- 1) Veggen fra Engelstadvangen til Storøyungen er for en stor del oppbygd med materiale fra gruvetippene i Elsjøfeltet. Dette vegmaterialet består av skarn med Zn-mineralisering, hornfelser og kontaktmetamorf alunskifer. Alle bekkene i det undersøkte området renner gjennom eller drenerer veg med materiale fra berghallene. Dette antas å være en av årsakene til anomalien, da det anomalibildet en får ved Storøyungen ligner mye på det som Kirkebyfeltets kambro-silurbergarter gir. Den nordre delen av Kirkebyfeltet som for en stor del består av blottet alunskifer gir anomali på elementene Mo, Pb, Zn, Cd, Cu, Ni og V, dette er de samme elementer som gir anomali ved Storøyungen med unntak av Cu.

- 2) De breksierte områder i granitt og aplitt har vært utsatt for en del hydrotermal aktivitet med dannelse av flusspat og sulfider på sprekker, samtidig som bergarten er oppsprukket. Dette kan gi lett mobiliserte ioner som kan gi utslag i bekkesedimenter. Breksjen gjennom Styggdalen er en markert dal i terrenget ofte med ur ned mot bekken. En ur gir stor forvitringsoverflate som gir høyere verdier på metaller i bekkesedimenter. Kombinasjonen av breksiering med hydrotermal aktivitet og ur kan være en del av årsaken til anomaliene.
- 3) Området har mye myr og endel av de anomale punktene er prøvetatt her. Humusinnhold i prøvene gir kjemiske forhold som fører til utfelling av metallioner og gir høyere verdier i bekkesedimenter enn ellers.
- 4) Jern-mangan utfelling på blokker i bekken er vanlig i hele området. Jern-mangan utfelling kan gi høyere verdier på andre metaller. Den relativt gode korrelasjon Mo/Fe og Mo/Mn tyder på at dette er en medvirkende årsak til anomalien.

Som konklusjon kan sies at anomalien antas å skyldes flere medvirkende årsaker. Det er ikke funnet molybden eller andre mineraliseringer av betydning. Omvandlingsfenomener som er vanlig i tilknytning til forekomster av porfyr molybden typen er ikke funnet.

SÆTERTJERNBEKKEN ANOMALIEN

I området ved Sætertjernbekken (UTM 035690) fikk USB store oppslag på Mo i 2 bekkesedimentprøver. De andre analyserte elementene ga ikke høye verdier som i anomalien ved Storøyungen (Volden 1978 og 1979).

Anomaliområdet ligger i Øyungengranitten og bergarten i området er i all hovedsak homogen grovkornig biotittgranitt. I granitten opptrer stedvis 1-5 cm mektige ganger med omvandlet grønn granitt. Grønnfargen skyldes en omvandling av feltspaten til sericitt og kloritt ut fra flater/stikk i bergarten. I området opptrer ellers noen tynne uregelmessige aplitt- og porfyriske aplitt-ganger.

Molybden-mineraliseringer

Molybden mineralisering er funnet på følgende steder :

- 032687 : En blokk i bekken hadde 2 molybdenglanskorn. Molybdenglansen sitter som korn i en homogen biotitt-granitt.
- 032693 : Rett ved et anomalt prøvepunkt er funnet 10-15 korn-aggregater av molybdenglans i et område på $\frac{1}{2}$ m i diameter. Molybdenglansen sitter impregnert som aggregater på 1-3 mm størrelse i en frisk homogen middelskornig biotitt-granitt. Mineraliseringen ligger i en skrent på vestsiden av bekken. Bekkefarete med anomalien er trolig en forkastning/knusningssone, da granitten er svakt brek-siert og har endel årer med kvarts, epidot, magnetitt og flusspat i området nær bekken. En bergartsanalyse (prøve 5408, tabell 1) av en prøve biotittgranitt med ett synlig molybdenglans korn ligger på samme nivå i Cu, Zn, Mo og Pb som andre homogene prøver fra Øyungen-granitten. Analysen gir ikke påvisbare mengder Mo og dette antyder at det ikke er noen usynlig impregnasjon.
- 029688 : Ca. 50 m N for brakka ved parkeringsplassen finnes en svak molybdenglans impregnasjon i fast fjell bestående av mm store korn eller kornaggregater. Det er sett 8-10 korn i blotningen. Molybdenglansen sitter impregnert i en massiv frisk granitt.

- 034690 : I en stor kantet blokk ved bekken ble funnet 4-5 molybden-glans korn impregnert i homogen biotittgranitt. 30 m lenger nord ble i en skrent og blokker nedenfor skrenten funnet 10-15 større aggregater av molybdenglans i granitt i et 50 x 50 m stort område. Molybdenglansen opptrer som 1-3 cm store aggregater, impregnert i granitten. Mineralisering av samme type finnes også i aplittårer med tykkelse 1-5 cm.
- 034688 : Det ble her funnet en blokk med svak ertsmineralisering. Blokken består av breksiert granitt med et årenett av hornblende, epidot og kvarts. På årene sitter enkelte korn av blyglans og jernsulfider.

Mikroskopisk viser biotittgranitten ingen tegn til hydrotermal omvandling, mineralsammensetningen er som tidligere beskrevet. Eneste mulige forskjell er at granitten er rikere på aggregater av erts-biotitt-kloritt-epidot-titanitt. Ertsmineraler er hematitt og magnetitt.

Molybdenglansen i aggregatene opptrer som monomineralske ansamlinger av korn med størrelse på opptil 5 mm. Et korn av pyritt er eneste ertsmineral utenom molybdenglans registrert i aggregatene i de to polerslip med mineralisering som er mikroskopert.

Molybdenmineraliseringen i dette området er den rikeste som er funnet i Øyangenggranitten.

Konklusjon

Innenfor et område på 500 x 500 m er det påvist en rekke svake molybdenmineraliseringer. Molybdenglans forekommer som impregnasjon av enkeltkorn eller aggregater av korn i en homogen frisk biotittgranitt, eller på aplittårer i granitten. Omvandlingsfenomenene opptrer sjelden og er trolig kontrollert av knusnings-

soner. De påviste mineraliseringer har ingen økonomisk interesse da gehaltene er for lave.

Mineraliseringene antas å representere en lokal anrikning av molybden som bestanddel i biotittgranitten.

ÅBORTJERN ANOMALIEN

Inne i Øyungengranitten ca. 200 m nord for Åbortjern (UTM 033706, tegning 1) er en molybdenanomali som ikke er anomal på de andre analyserte elementer.

Den anomale bekken renner nordover fra Åbortjern, de første 100 m gjennom myr. Fra myra og nordover til prøvepunktet renner bekken langs en skrent. Skrenten markerer en N-S gående svak knusnings-sone. Bergarten på begge sider av bekken er massiv, middels til grovkornig biotittgranitt. Noen mindre aplitt- og porfyriske aplitt-årer finnes i området. Knusningssonen markeres med en svak breksiering av granitten i bekken. Endel kvartsganger, årer av amfibol og epidot samt en svak omvandling av feltspaten ut fra sprekker er vanlig i en meter bred sone i bekken.

I bekken ble det funnet en blokk med 3-4 synlige molybdenglanskorn. Molybdenglansen forekommer som korn mindre enn 1 mm og er impreg-nert i en middelskornig homogen biotittgranitt. Analyse av blokken (bilag 1, prøve 5422) viser at Cu, Zn, Pb-innholdet er på samme nivå som umineralisert granitt ellers i området. Mo-innholdet er 5 ppm, det er høyere enn vanlig bakgrunn, som er ikke påvist Mo. Det er ikke funnet molybdenglans i fast fjell, heller ikke er det påvist bergarter i bekken eller området rundt som kan gi andre årsaker til anomalien. Anomalien kan skyldes en svak Mo-impregnasjon i en eller flere blokker i bekken, men også andre forklaringer er sannsynlige.

ØYUNGENGRANITTEN - VURDERING

En rekke kjente skarnmineraliseringer med Zn finnes nær Øyungen-granitten i kambrosilururområdene Elsjøfeltet og Kirkebyfeltet (tegning 1). I tillegg finnes en rekke Mo-Zn og Fe-mineraliseringer i skarn i den nordre del av Kirkebyfeltet. Ved nordenden av Kirkebyfeltet er også registrert omvandlede gangbergarter som fører molybdenglans. Området ved Sætertjernbekken er tydelig anriket på molybdenglans som bestanddel av granitten. Dette antyder at granitten kan ha vært kilden til en rekke forskjellige mineraliseringstyper.

Mindre områder inne i granitten er hydrotermalt omvandlet og rike på svovelkis.

Disse mineraliseringer og omvandlingsfenomener kan være et utgangspunkt for mer detaljerte undersøkelser for å finne mulige sammenhenger mellom de hydrotermale omvandlinger og mineraliseringer. Et detaljstudie bør forsøke å klassifisere omvandlingsfenomenene, studere væskeinneslutninger i granitten, omvandlede bergarter og mineraliseringer. Og om mulig sammenligne dette med det geologiske miljøet rundt porphyry og gneisen type forekomster for å vurdere mulighetene for å finne forekomster av disse typene i området.

FISKELØYSA ANOMALIEN

Fra Mosatjern (UTM 058766, kbl. Nannestad) renner en bekk nordøstover til Fiskeløysa elva (tegning 2). Bekken er anomal på Mo, og svakt anomal på Pb (Volden 1978).

Området ligger inne i en større ekerittintrusjon (alkaligranitt) (Scott 1979). Ved oppfølging av anomalien ble det funnet endel molybdenglans tilknyttet svovelkisrike partier i ekeritten.

Under befaringene av det mineraliserte området er det forsøkt kartlagt ut forskjellige varianter av ekeritt. Det viser seg at mineraliseringen er knyttet til grenseområdet mellom en homogen rødlig ekeritt og en grå ekeritt, med porfyriske varianter, se tegning 2.

Mesteparten av mineraliseringen er funnet i vegskjæringer til en nedbygd skogsbilveg, det er meget vanskelig å finne pyritt og molybdenglans utenom friske skjæringer.

Ekeritt

Ekeritt er en rødlig frisk granitt, middels til grovkornig, den har hovedsakelig pertittisk mikroklin og opptil ca. 30% kvarts. Plagioklas som fri korn forekommer kun i mindre mengder. Aksessorisk opptrer alkalipyroksener og amfiboler, noe biotitt, erts, titanitt, zirkon og epidot. Vanlig opptrer et belegg av jernoksyder/hydroksyder som en film rundt de enkelte korn, eller på sprekker. Belegget er i størrelsesorden 0.01 mm tykt.

Porfyrisk ekeritt

På friske stuffer er bergarten rødlig og middelskornig med enkelte porfyre av lys feltspat. Makroskopisk ser ikke feltspaten i porfyrene frisk ut, men i slip kan ikke sees noen forskjell på denne og vanlig mikroklin. Pertittisk mikroklin med skyer av forurensninger dominerer bergarten. Vanlig kornstørrelse er 1-4 mm. Kvarts (20-30%) opptrer som grunnmasse og som runde fenokrystaller på 3-4 mm. Plagioklas forekommer kun i mindre mengder som fri korn. Typisk for bergarten er hulrom, ofte fylt med bergkrystaller, svovelkis og fibrig aktinolit. Mineraliseringen er delvis knyttet til denne bergarten.

Grå ekeritt

Bergarten er grålig av farge, men består av samme mineraler som ekeritt og porfyrisk ekeritt. Opptil halvparten av feltspaten er grå til rødlig grå, mens resten har den samme rødlige fargen som i den vanlige ekeritten. I slip kan ikke finnes noen forklaring på fargeforskjellen i feltspaten. Mikroklin med mikropertitt og kvarts opptrer som i de andre variantene. En mulig årsak til fargeforandringen er at bergarten delvis mangler belegg av jernoksyder rundt kornene og på sprekker.

Grensen mellom grå- og porfyrisk ekeritt er helt diffus og vanskelig å kartlegge, antakelig er det samme bergart kun med mindre fargenyanser.

Lys omvandlet (?) ekeritt

Bergarten er lys grålig av farge og all feltspaten er bleket. På stoff sees et jern-mangan belegg som gjennomsetter bergarten i et tynt årenett. I slip sees belegget som et belegg rundt kornene eller som årer med tykkelse på ca. 0,01 mm.

Bergarten har samme mineralsammensetning som den vanlige ekeritten og det kan ikke sees noen rimelig årsak til fargeforandringen i slipene. Mikroklinen er muligens noe rikere på forurensninger i sentrum, det vil si at det kan være en svak omvandling av kalifeltspaten, men det kan også være et primært magmatisk trekk.

Mineralisering

Resultatet av detaljkartlegging i og rundt forekomsten er presentert, tegning 2. Som vist på kartet er mineraliseringen en impregnasjon av pyritt og molybdenglans som delvis er i den grå ekeritten og delvis i den porfyriske ekeritten nær grensa til den homogene

ekeritt. Mo mineraliseringen kan følges ca. 300 m, men er diffus og meget vanskelig å følge utenom friske vegskjæringer. Molybdenglans er bare funnet i friske skjæringer, og forvittringshuden tyder på at også pyritten er fjernet fra bergarten, dette kan skyldes en overflatenær utluting av sulfidene.

Karakteristisk for det mineraliserte området er hulrommene i bergarten på opptil $\frac{1}{2}$ cm i diameter.

Selve mineraliseringen er knyttet til partier der ekeritten er anriket på pyritt. Pyritt opptrer i disse partiene som impregnasjon eller hulromsfylling sammen med andre mineraler. Molybdenglans opptrer som en svak impregnasjon av enkeltkorn mindre enn 1 mm store, som enkelte parallellorienterte flak på sprekker i bergarten eller i hulrom sammen med pyritt.

Mikroskopiske undersøkelser av mineraliseringen viser at hulromsfyllingen vanligvis består av pyritt, kvarts, flusspat, aktinolit, karbonat og kloritt, i tillegg opptrer mindre mengder zirkon, titanitt og epidot. Molybdenglans og blyglans er observert makroskopisk i hulrom. Mineralaggregatene i hulrommene er ofte forbundet med årer av ikke identifiserte hydroksyder, disse årene følger korngrenser og sprekker i de enkelte krystaller og er ca. 0,01 mm tykke.

I 2 polerslip er bare ertsmineralene magnetitt, pyritt og hematitt identifisert. Magnetitt opptrer som euhedrale enkeltkorn eller aggregater med kornstørrelse ca. 0,2 mm. En begynnende martittisering fra kantene er vanlig. Hematitt opptrer som enkelte lister eller aggregater, en begynnende omvandling til jernoksyder er vanlig. Magnetitt og hematitt er en primær bestanddel av bergarten, mens pyritten synes senere krystallisert i hulrom og ut fra sprekker. Pyritt opptrer som euhedrale krystaller ofte i aggregater med en kornstørrelse på 0,2-1,0 mm.

Kjemiske analyser

5 prøver fra Fiskeløysa området er analysert på Cu, Zn, Mo og Pb (bilag 1).

To sammenslåtte knakkprøveprofiler gjennom mineraliseringen over 100 og 50 m med prøveavstand på ca. 10 m viser henholdsvis 20 og 5 ppm Mo (prøve 5423 og 5424, bilag 1). Bakgrunnen i umineralisert ekeritt (prøve 5411) er på 5 ppm. Det rikeste håndstykket (prøve 5409) viser bare 55 ppm Mo. Dette viser at mineraliseringen ikke fører interessante gehalter.

Mulige geneseteorier

Denne mineraliseringen og flere av lignende type noen kilometer lenger nord (Scott 1979) ligger alle i sentrale deler av en stor ekeritt-intrusjon.

En mulig forklaring på tungmetall anrikningen kan være en viss differensiasjon av ekerittmagmaet som gir anrikning i de sentrale deler som krystalliserer sist. Hulrommene i bergarten nær mineraliseringen antyder at magmaet var vannrikt ved krystallisering. Disse hulrommene synes å være fylt med pyritt, aktinolitt, karbonater, flusspat, etc. på et sent stadium i krystalliseringen. Det vil si at pyritt-molybdenglans mineraliseringen kan ha krystallisert fra sulfidrike, Ca og F-holdige restløsninger.

En annen mulig geneseteori er at mineraliseringene er hydrotermalt tilført bergarten og at mineralaggregatene i hulrommene er endel av den perifere propylitiske sonen i et porfyr molybden system. Mineralassosiasjonen passer bra til en slik plassering i systemet, men mineraliseringen har ingen tegn til at den er hydrotermalt dannet. Den siste teorien ansees derfor som mindre sannsynlig enn den første.

Konklusjon

Mo-mineraliseringen har ingen økonomiske gealter, maksimalt 55 ppm Mo i den rikeste prøven. Den er likevel av interesse da noe lignende ikke er beskrevet før i Oslofeltet.

Dersom den skisserte genetiske modell om tungmetallanrikning i restsmelter er riktig, kan den åpne mulighetene til å finne molybden-mineraliseringer av impregnasjonstypen i de sentrale deler av denne og andre ekerittplutoner. De andre kjente funn av lignende type i samme ekerittintrusjon bør derfor undersøkes nærmere, for å få fram mer data om mineraliseringstypen.

Et oppløftende resultat er at bekkersedimentmetoden fanger opp den beskrevne mineralisering.

HOLTERKOLLEN ANOMALIEN

Holterkollen biotittgranitt ligger som en separat Oslofelt-intrusjon i de prekambriske gneiser i Nittedal (senterkoordinat 090570, kbl. Nannestad). Den gjennomsettes av en rekke større akerittganger (finkornet monzonitt). Granitten er kartlagt og beskrevet av Neff og Khalil (1977).

Analyse av bekkersedimentprøver fra Holterkollengranitten viser at elementene Zn, Cd, Ni, V, Co alle er lave i innhold og viser kun variasjoner i bakgrunnsnivå. Cu har et anomalt prøvepunkt (UTM 108575) som ikke gir høye utslag for andre elementer. Pb har 3 relativt høye punkter. Ett av dem (UTM 093568) faller sammen med Mo-anomali, de andre ikke. Mo har 6 anomale prøvepunkter med verdier 100-300 ppm Mo som ligger innenfor biotittgranitten, ett prøvepunkt utenfor granitten i prekambriske bergarter ligger i det samme området. Fe og Mn viser en god korrelasjon med Mo.

Ved oppfølging av anomaliene ble kun området fra Nordbråtan gård (UTM 094553) til sørenden av Søndre Ryggevatn befart. Ved Mo-anomalien i bekken ved UTM 094564 ble det funnet 3-4 molybdenglanskorn impregnert i finkornig aplitt og homogen granitt. Granitten og aplitten viser ingen tegn til hydrotermalomvandling.

Ved utløpet av Søndre Ryggevatn (UTM 093569) forekommer en anomali på elementene Mo og Pb. Prøvepunktet er rett nedenfor demningen i enden av vatnet. Det er utsprengt endel biotittgranitt i forbindelse med byggingen av dammen og utsprengt materiale ligger som en ur nedenfor langs bekken ned mot prøvepunktet. Enkelte tynne årer med svovelkis finnes, men det er ikke funnet molybdenglans eller blyglans. Anomalien kan skyldes den store overflaten som er eksponert på grunn av det utsprengte materialet.

Anomaliene som er undersøkt kan ikke gis noen rimelig forklaring fra funn av molybdenglans. Andre forklaringer som er mulige er nevnt under kapitlet om Storøyunganomalien.

Området fra Kropptjern og nedover langs Kropptjernbekken (UTM 100570) har flere Mo-anomalier som ikke ble undersøkt i 1978. Disse bør undersøkes nærmere for om mulig å finne årsaken til anomaliene.

Ryggevatn Mo-skjerp

Skjerpeligger ligger 400 m sør for Søndre Ryggevatn (UTM 093566, kbl. 1915 III). Det er drevet ut totalt 100 m^2 i et dagbrudd med et maksimalt dyp på 2 m.

Mineraliseringen ligger i en frisk uomvandlet rød biotittgranitt som ikke skiller seg vesentlig ut fra bergarten andre steder i området. Viktigste mineraliseringstype er molybdenglans-impregnasjon i en middels-grovkornig frisk granitt. Molybdenglans opptrer

som uorienterte aggregater eller enkeltkorn mellom kvarts og feltspatkorn. Molybdenglansaggregatene er monomineralske. De kan være flere cm. store og består av flakige korn med størrelse 2-3 mm. Svovelkisinholdet i granitten er noe høyere nær molybden-glansimpregnasjonen enn ellers. Pollak (1940) nevner at molybden-glans forekommer sammen med kopperkis.

En annen forekomstmåte er molybdenglans i noen tynne (ca. 5 mm) kvartsårer som skjærer granitten. Svovelkis og flusspat opptrer her sammen med molybdenglans.

Flere halvmeter tykke soner med forvitret, kisrik granitt opptrer uregelmessig i skjerpet. Bergarten i disse sonene har en lys grønnlig farge. I tynnslip sees at granitten er sterkt hydro-termalt omvandlet. Deler av feltspaten er helt gått over til sericitt og kloritt. Det er ikke synlig plagioklas da all denne er omvandlet. Omvandlingen er selektiv og plagioklasen omvandles før mikroklinen. Kvartsen er helt uberørt. Videre opptrer et nett av rettlinjede sericitt og kvarts-sericittårer. I tilknytning til årene opptrer endel pyritt som euhedrale krystaller. Denne bergarten har det høyeste kisinhold i skjerpet. Det er påvist molybdenglans i den omvandlede granitten, men det vesentligste av den opptrer i frisk bergart.

Omvandlingen i disse sonene fører til at forvitringen skjer forttere her enn i frisk granitt. Sonene markerer derfor depresjoner i terrenget ved skjerpet. Utenom skjerpet er ikke disse råtne partiene gjenfunnet.

Noen fortsettelser av mineraliseringen er ikke funnet utenfor skjerpet, og selve mineraliseringen synes nærmest å være utdrevet.

Skjerpet kommer ikke fram på det geokjemiske prøvekartet da prøvepunktene alle er for langt fra mineraliseringen til å kunne gi utslag.

Mineraliseringen synes ikke å ha noen økonomisk interesse, men det er interessant at de beskrevne omvandlingsfenomener opptrer. Sericitt-kloritt og kvarts-sericitt-pyritt omvandlingene opptrer på samme måte som Ihlen et al. (1980) har beskrevet fra Mo-mineraliseringer i Drammensgranitten.

NYSETER ANOMALIEN, GRUA

Bekken 200 m sør for Nyseter Zn-gruve ved Grua (UTM 935816, kbl. 1815 I) er anomal på molybden, kobolt, jern og mangan. Anomali-bildet er derfor klart forskjellig fra den bekken som drenerer selve gruveområdet ved Nyseter. Den har høye verdier på Zn, Cd, Co og Cu. Den anomale bekken og området rundt er undersøkt fra UTM koord. 935816 til 944815 (kbl. Gran 1815 I).

De geologiske forhold i området er tidligere beskrevet av Olerud (1977). Anomalibekken drenerer bare biotittgranitt. Grua-granitten er middelskornig, har en frisk rød farge og har lite mørke mineraler (biotitt). Kvartsinnholdet er 30-40%. Feltspaten er hovedsakelig alkalifeltspat med mikropertitt, men mindre deler ren mikroklin og plagioklas opptrer. Denne friske biotittgranitten dominerer både fastfjellsblotninger og blokker i området. Det finnes imidlertid en rekke omvandlingsfenomener som gir granitten en hvit-gul, grønnlig eller blass rødlig farge. Fargeforandringene antas å skyldes at deler av feltspaten omvandles til sericitt og kloritt. Det ble under befaringen ikke funnet molybdenglans i bergart.

USB boret i 1977 på Nyseterforekomsten (Ihlen 1978) og borkjernene viser at tilsvarende omvandling av granitten er et kontaktfenomen nær kambro-silur grensen. Ved boringen ble det påvist et stikk med molybdenglans i en svakt omvandlet granitt.

Under driftsperioden i Nysetergruva ble det funnet en mindre molybdenglansforekomst ved inndriften av Tveitmarkstollen (Olerud 1977).

Kjemisk analyse av en prøve med gul, omvandlet granitt (se bilag 1, prøve 5412) viser at nivået for Cu og Mo ligger noe høyere enn det som er vanlig for frisk biotittgranitt.

Som konklusjon kan sies at Mo-anomalien i Grua-granitten ikke kan gis noen rimelig forklaring ut fra blokkleting i og rundt bekken. Grua-granitten er molybdenførende og det er tidligere påvist mindre mineraliseringer. Omvandlingsfenomenene i granitten er hovedsakelig et kontaktfenomen.

SAMMENFATTENDE KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

Resultatene av oppfølgingen av bekkesedimentanomaliene på molybden ga negativt resultat for Storøyungen anomalien. Anomalien er også høy på en rekke andre elementer og dette antas å skyldes spesielt gunstige forhold for kjemisk utfelling av metaller i bekkesedimentene.

Sættertjernbekken anomalien er bare høy på molybden. Det ble her funnet en anrikning av molybdenglans som bestanddel av granitten, gehaltene er imidlertid for lave til at mineraliseringene har økonomisk interesse.

Åbortjernanomalien er også anomal på bare Mo, men her ble det bare funnet en svak molybdenglansimpregnasjon i enkelte blokker. Om dette forklarer anomalien er usikkert.

Oppfølging av Fiskeløysa anomalien som er høy på Mo og delvis på Pb førte til funn av pyritt-molybdenglans impregnasjon i

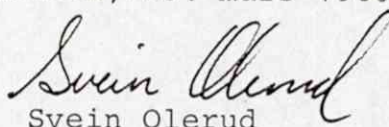
ekeritt. Forekomsten har ingen økonomisk interesse. Mineraliseringstypen antas å representere vann og sulfidrike restløsninger i senteret av plutonet. Det finnes flere forekomster av samme type i området og det anbefales mer detaljerte studier av bergarter, mineraliseringer og omvandlingsfenomener for bedre å kunne vurdere mulighetene for å finne en molybdenforekomst av impregnasjonstype i ekeritter eller andre sure intrusiver.

I Holterkollengranitten ble flere Mo-anomalier undersøkt uten at nye mineraliseringer ble funnet. Det gjenstår fortsatt å følge opp noen anomalier i området, dette bør gjøres.

Nyseter molybden-anomali ved Grua førte ikke til funn av interessante bergartstyper eller mineraliseringer.

Øyungengranitten er kartlagt i forbindelse med arbeider i 1978 og -79. Det anbefales at USB støtter et detaljstudie av mineraliseringer og omvandlingsfenomener i forbindelse med denne granitten for bedre å kunne vurdere mulighetene for å finne forekomster av porphyry eller gneisen typer i dette eller tilsvarende områder.

Trondheim, 25. mars 1980


Svein Olerud
statsgeolog

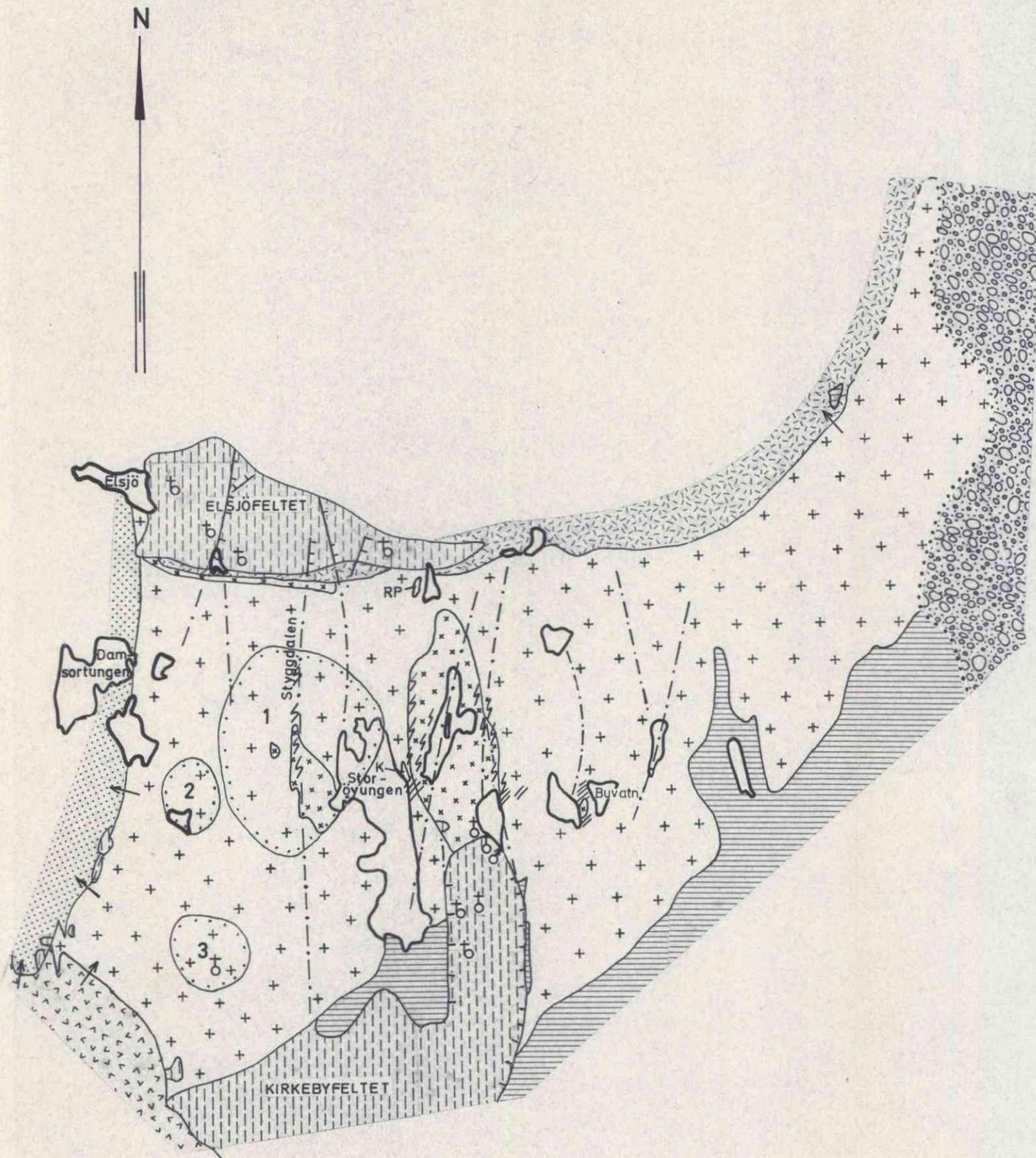
LITTERATUR

- Brøgger, W.C. og Schetelig, J. 1917 : Geologisk kart 1:100 000 Nannestad. NGU.
- Gaut, A. 1975 : Oslofeltets biotittgranitter. Petrografi og posisjon i den magmatiske historie. Upubl. hovedfagsoppg. Universitetet i Oslo, 188 s. + bilag.
- Ihlen, P.M. 1978 : Diamantboring ved Nyseter Zn-gruve ved Grua, Lunner, Oppland. NGU-rapp. nr. 1575/18B, 8 s. + bilag.
- Ihlen, P.M., Trønnes, R. and Vokes, F.M. 1980 : Mineralization, wallrock alternation and zonation of ore deposits associated with the Drammen granite in the Oslo Region, Norway. Proceedings from IGCP meeting, Exeter dec. 1979. Mineralizations associated with acid magmatism. In press.
- Neff, T.R. and Khalil, S.O. 1977 : Petrogenesis of the Holterkollen plutonic complex, Norway. In Neumann, E.-R. and Ramberg, I.B. (ed.) Petrology and geochemistry of Continental Rifts. Vol.1. 237-244.
- Olerud, S. 1977 : En malmgeologisk undersøkelse av Zn-Pb-Fe-forekomstene i Gruaområdet på Hadeland. Upubl. hovedoppg. NTH, 96 s. + bilag.
- Pollak, 1940 : Molybdänglanzvorkommen am Holterkollen bei Dal. NGU Ba.nr. 1068, 1 s.
- Scott, P.W. 1979 : Geologisk kartlegging på Romeriksåsen i Oslofeltet. Nannestad/Nittedal/Lunner, Akershus og Oppland fylker. NGU-rapp. nr. 1750/49G. 13 s. + bilag.
- Sæther, E. 1962 : The igneous rock complex of the Oslo region. XVIII. General investigation of the igneous rock in the area north of Oslo. Skr. Det Nor.Vid.Akad. Oslo. I. Mat. Naturv. Klasse Ny serie no. 1 182 s.
- Volden, T. 1978 : Cd, Mo, Pb og Zn i bekkesedimenter Oslofeltet, Oppland og Akershus fylke. NGU-rapp. nr. 1430/49A, 4 s + bilag.
- Volden, T. 1979 : Cu, Co, Ni, V, Mn og Fe i bekkesedimenter, Romeriksåsen, Oslofeltet. Oppland og Akershus fylke. NGU-rapp. nr. 1650/49B, 5 s. + bilag.

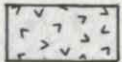
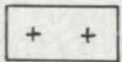
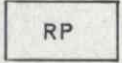
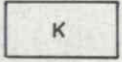
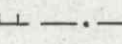
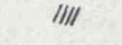
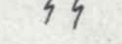
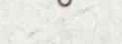
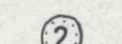
BILAG 1 : ANALYSERTE BERGARTSPRØVER. Analysene er utført ved Kjemisk avdeling, NGU
med atomabsorpsjonsmetoden. Resultatene er angitt i ppm.

Forkortelser : mo = molybdenglans
py = pyritt
i.p. = ikke påvist

Sted	UTM koord.	Prøve nr.	Cu	Zn	Mo	Pb	Bergart
Storøyungen	036717	5401	4	20	i.p.	15	Biotittgranitt, et mo.korn sett.
"	037714	5402	8	20	i.p.	15	Biotittgranitt
"	043717	5403	1	125	i.p.	20	Biotittgranitt, forvitret med mangan belegg.
"	033710	5404	1	9	i.p.	10	Biotittgranitt.
"	042714	5405	2	19	i.p.	15	Biotittgranitt.
"	044705	5406	1	13	i.p.	20	Porfyrisk aplitt.
"	042711	5407	10	430	5	80	Sericitt-kloritt omvandlet porfyrisk aplitt.
Sættertjernbekken	032693	5408	1	18	i.p.	20	Biotittgranitt, ett mo korn sett.
Åbortjern	033706	5422	3	21	5	15	Biotittgranitt.
Fiskeløysa	057767	5409	1	200	55	10	Porfyrisk ekeritt m/py, mo impreg.
"	058768	5410	1	105	30	15	Lys ekeritt, rik på pyritt, noe mo.
"	060760	5411	5	49	5	15	Ekeritt
"	057767	5423	1	47	5	20	Knakkprøveprofil, 100 m, svakt py, mo impregnert.
"	058768	5424	1	76	20	10	Knakkprøveprofil 50 m, svakt py,mo impregnert.
Grua	937816	5412	10	22	10	15	Gul omvandlet biotittgranitt.
Ryggevatn	093570	5414	2	16	i.p.	5	Frisk biotittgranitt m/kisårer.
"	093566	5415	3	6	5	5	Sericittisert biotittgranitt.



Tegnforklaring:

-  Overdekke
-  Nordmarkitt
-  Porfyrisk aplitt
-  Biotitt granitt
-  Syenitt og porfyrisk syenitt
-  Syenitt porfyr (Byvatn type)
-  RP Rombeporfyr
-  K Kjelsåsitt fragment
-  Kambro-siluriske hornfælsler
-  Prekambriske gneiser
-  Usikker grense under overdekke
-  Grense mot overdekke
-  Forkastning / knusningssone
-  Hydrotermalt omvandlet bergart
-  Kvartsårenett, breksierte bergart
-  Mo-mineralisering - skjerp
-  Zn-mineralisering - skjerp (bare de viktigste avmerket)
-  Fe-mineralisering - skjerp
-  ① Storöyungen anomalien
-  ② Åbortjern anomalien
-  ③ Sætertjernbekken anomalien

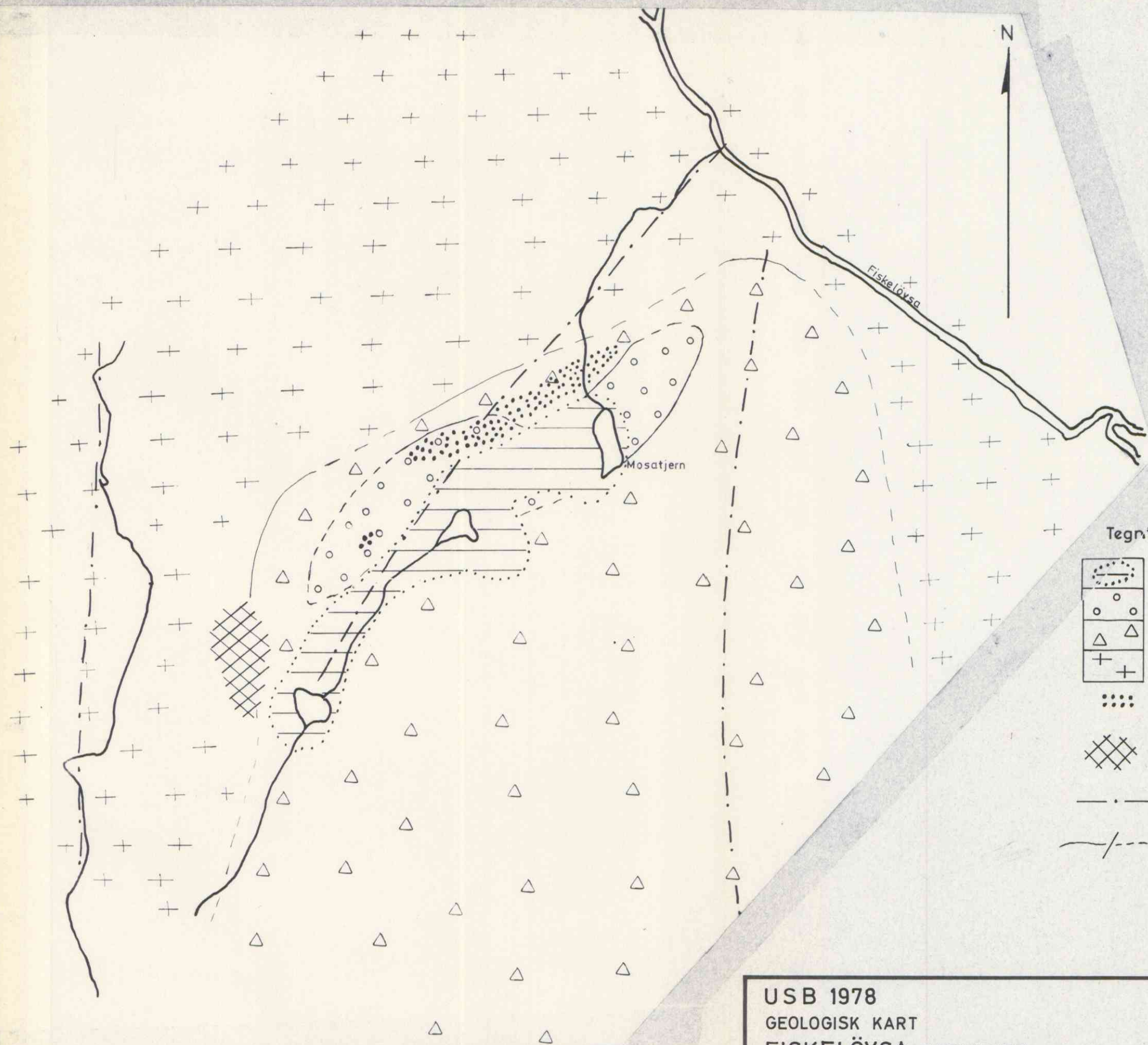
Noen geologiske grenser i SV og NÖ er hentet fra henholdsvis Gaut (1975) og Scott (1979)

US B 1978
GEOLOGISK KART
ÖYUNGENGGRANITTEN
NANNESTAD, NITTEDAL, AKERSHUS

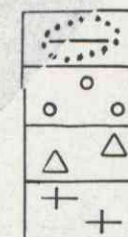
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK: 1: 50 000	OBS.	S.O.	1978 - 1979
	TEGN.	S.O.	JAN. 1980
	TRAC.	L.F.	FEB. 1980
	KFR.		

TEGNING NR. 1650/49C-01	KARTBLAD NR. 1915 III
----------------------------	--------------------------



Tegn.forklaring:



Overdekke

Porfyrisk ekeritt

Grå ekeritt

Ekeritt

Svovelkis - molybdenglans
impregnasjon

Hydrotermalt omvandlet (?)
område

Knusningssone

Geologisk grense /
usikker grense

USB 1978
GEOLOGISK KART
FISKELOÿSA ANOMALIEN
NANNESTAD, AKERSHUS

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK: 1:5000	OBS.	S.O.	1978
	TEGN.		
	TRAC.	S.O	JAN. 1980
	KFR.		

TEGNING NR.
1650/49C - 02

KARTBLAD NR.
1915 III