



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 2296	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Sulitjelma Bergverk A/S	Ekstern rapport nr "522141005"	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Titel Malmgeologisk vurdering av Baldoaivve granittens mineraliseringspotensiale.				
Forfatter ERICHSEN E		Dato 1983	Bedrift Sulitjelma Gruber A/S	
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag Metasediment i Baldoaivve synformen er intrudert av granittiske til diorittiske bergarter. Baldoaivve-granitten og omkringliggende bergarter ble undersøkt med tanke på mineralisering. Området ble prøvetatt v.hj. av tung mineral panning i bekkesediment. Flere anomale områder med hensyn på Wolfram er påvist i form av Scheelitt mineraliseringer. Effektiviteten mellom bekkesediment- og tungkonsentrat-prøvetaking er vurdert. Bilag i egen ringperm. Geologi. Geokjemi. Kartlegging. Prøvetaking. Saltdal.				

HOVEDOPPGAVE I MALMGEOLOGI
FOR EYOLF ERICHSEN.

Malmgeologisk vurdering av Baldoaiivve
granittens mineraliseringspotensial.

Trondheim, desember 1983.

ERKLÆRING.

Jeg erklærer på ære og samvittighet
at arbeidet er utført selvstendig
og i samsvar med høgskolens eksamens-
reglement.

Trondheim, desember 1983.

16/12-83 Eyolf Erichsen.

NORGES TEKNISKE HØGSKOLE

BERGAVDELINGEN

TRONDHEIM - N.T.H.
TELEFON 075-94300

Trondheim, 29.8.83

Stud.techn.: EYOLF ERICHSEN

HOVEDOPPGAVE:

De er tildelt følgende emne for hovedoppgaven:

På grunnlag av tilgjengelige geokjemiske data og geologisk evt. geofysisk informasjon skal Baldeauve-granitten og de nærmeste omgivelser sydvest for Sulitjelma vurderes med særlig henblikk på mutbare mineraler. Kandidaten skal også lage forslag til videre undersøkelser hvis resultatene fra hans arbeider viser mulighet for fremtidig mineralutvin. Arbeidet blir å utføre ved: Geol. Inst., NTH og Sulitjelma

under ledelse av : R. Sinding-Larsen

i tiden : Sept. - Des. 1983

Kandidaten skal utføre arbeidet selvstendig. Litteratur, tegninger eller andre kilder som er benyttet under arbeidet, skal angis i besvarelsen. Forøvrig avgjør faglæreren hvilken støtte kandidaten kan få under sitt arbeid.

Ved arbeider som utføres ute i bedrifter, har kandidaten anledning til å søke opplysninger hos bedriftens personale. Hvis han/hun på denne måten mottar råd eller vink som er av betydning for løsning av oppgaven, må dette anføres i besvarelsen.

Besvarelsen som bl.a. skal inneholde en detaljert fremstilling av arbeidets plan, utførelse og resultater, leveres avdelingskontoret i 2 - to - eksemplarer innen den fastsatte tidsfrist. Besvarelsen (helst maskinskrevet) skal være innbundet og forsynt med oppgavens tittel på første side. Som side 2 inntas en erklæring om at arbeidet er utført selvstendig og i samsvar med høgskolens eksamensreglement.

Søknad om utsettelse med innlevering av oppgaven på grunn av sykdom eller andre dokumenterte vanskeligheter må sendes avdelingen i god tid før innleveringsfristen.

I henhold til eksamensreglementets § 14 blir besvarelsen høgskolens eiendom og kan ikke offentliggjøres uten avdelingens samtykke. Arbeidet blir oppbevart i de respektive institutters arkiv og kan ikke påregnes utlånt.

faglærer

NORGES TEKNISKE HØGSKOLE



BERGAVDELINGEN

TRONDHEIM - N.T.H.
TELEFON (075) 04800

HOVEDOPPGAVE for

Navn : Stud.techn. EYOLF ERICHSEN

Studieretning : MALMGEOLOGI

Tekst : Malmgeologisk vurdering av Baldeauve-
granittens mineraliseringspotensial.

Utfyllende tekst :

På bakgrunn av ca. 120/150 prøver fordelt over granitten og dets nærmeste omgivelser, skal mineralpotensialet til Baldeauve granitten vurderes. Det forutsettes at kandidaten gjør seg opp en mening om granittens geologiske situasjon på bakgrunn av Kollung's kart 1:50 000 og egne observasjoner innenfor nøkkellokaliteter.

Kandidaten skal videre på bakgrunn av de preliminære tung-mineral vaskeresultater, velge ut prøver som bør underkastes mere kvantitativ behandling ved gullhjøl, superpanner eller vaskebord.

Kandidaten skal også vurdere bekkesediment-geokjemiens effektivitet i forhold til tungmineral innholdet i de vaskede prøver. De geologiske observasjoner, de geokjemiske vurderinger og eventuelt geofysiske opplysninger skal sammenstilles til en samlet vurdering av granittens mineraliseringspotensial samt danne grunnlag for anbefalinger om et videre undersøkelsesopplegg for om mulig å finne økonomisk utnyttbare forekomster.

Oppgaven innleveres i 2 - to - eksemplarer til avdelingskontoret + eventuelle ekstra eksemplarer til instituttet etter avtale med faglærer.

Oppgaven utlevert : 16.9.1983

Oppgaven innlevert : 16.12.1983

Kopi: Bergavd.

faglærer

Forord.

Jeg vil benytte anledningen til å takke alle ansatte ved Sulitjelma Bergverk A/S, Norges geologiske undersøkelse, Oppredningslaboratoriet, NTH og Geologisk Institutt, NTH som har vært delaktig i gjennomføringen av denne hovedoppgaven.

R. Sinding-Larsen har vært faglig veileder for oppgaven. Hovedoppgaven er skrevet på maskin av E.M. Erichsen.

En spesiell takk går til feltassistent Kevin Morris som klarte å holde ut i den nordlanske "sommeren".

Innholdsfortegnelse.

Erklæring	side II.
Oppgavetekst	" III.
Forord	" V.
Innholdsfortegnelse	" VI.
Sammendrag	" X
Innledning	" XI

A. GEOLOGI.

1. Innledning	side 1.
2. Regional geologisk oversikt.	" 1.
3. Baldoaivve-feltets geologi.	" 8.
3.1. Tidligere geologisk arbeid.	" 8.
3.2. Stratigrafi og litologi.	" 9.
3.3. Intrusiver.	" 18.
3.3.1. Furulund granitten.	" 18.
3.3.2. Baldoaivve granitten.	" 18.
3.4. Strukturer.	" 28.
3.5. Aldersforhold	" 33.
4. Oppsummering av karakteristiske trekk for Baldoaivve granitten.	" 33.

B. GEOKJEMI.

1. Formål	side 34.
2. Beskrivelse av prøvetakingsområdet med henblikk på de geokjemiske undersøkelsene	" 34.
3. Prøvetakingsprosedyre	" 35.
4. Analyser med analyseresultater.	" 38.
5. Fremstilling av analyseresultatene.	" 39.

6. Vurdering av analyseresultatene	side 39.
6.1. Elementfordelingskart.	" 39.
6.2. Korrelasjon.	" 45.
6.3. Forholds-plott.	" 48.
6.4. Oppsummering av karakteristiske geokjemiske trekk for området gitt ved elementfordelingskart og forholds-plott.	" 51.
7. Beskrivelse av de "anomale wolfram/scheelitt områdene".	" 52.
7.1. Sør for Baldoaivve-toppen.	" 52.
7.2. Mellom Fiskløysvann og Skuortavann.	" 52.
7.3. Storforsdalen.	" 56.
7.4. Nordvest for Skuortavann.	" 59.
7.5. Nedre Skuortavann.	" 59.
7.6. Nordvest for Villumvann.	" 59.
7.7. Nord for Lillyvann.	" 61.
8. Vurdering av effektiviteten mellom bekkesediment_ og tung konsentrat prøvetaking.	" 64.
8.1. Innledning.	" 64.
8.2. Vurdering av wolfram i bekkesediment_ og tung konsentrat prøver.	" 64.
9. Oppsummering av de geokjemiske undersøkelserne	" 67.
 <u>C. GEOFYSIKK.</u>	
1. Tilgjengelige data.	side 68.
2. Vurdering av det magnetiske totalfelt-kartet.	" 68.

D. METODESTUDIUM.

1. Formål.	side 71.
2. Forundersøkelse.	" 71.
2.1. Innledning.	" 71.
2.2. Splitting/sikting.	" 71.
2.3. Oppkonsentrering.	" 72.
2.4. Videre bearbeiding av konsentratene.	" 72.
2.4.1. Mineral identifikasjon.	" 72.
2.4.2. Røntgen fluorescens analyse.	" 73.
2.5. Vurdering av resultatene.	" 74.
2.5.1. Mineral identifikasjon.	" 74.
2.5.2. Røntgen fluorescens.	" 74.
2.5.3. Tap.	" 77.
2.6. Oppsummering av forundersøkelsene.	" 78.
3. Undersøkelsen.	" 79.
3.1. Valg av prøver.	" 79.
3.2. Utførelse.	" 79.
3.3. Resultater.	" 79.
3.3.1. Analysemetoden	" 79.
3.3.2. Vurdering av resultatene.	" 80.
4. Kvantitativ bedømmelse ac scheelitt korn- telling og wolfram analyse for tung konsentrat_ og bulk konsentrat prøvene.	" 80.
5. Konklusjon.	" 84.

E. MINERALISERINGSPOTESIAL.

1. Innledning.	side 86.
2. Typer av wolfram forekomster.	" 86.
2.1. Skarn.	" 86.
2.2. Hydrotermale kvarts årer.	" 87.
2.3. Stockwerk.	" 87.
2.4. Forekomster knyttet til (submarine)- vulkanske sediment serier.	" 87.
2.5. Mulige forekomst typer innen Baldoaivve-synformen (?).	" 88.
3. Nøkkeldata for endel forekomster.	" 88.
4. Baldoaivve granittens mineraliserings- potensial.	" 88.
5. Konklusjon: Anbefaling og forslag til videre undersøkelser.	" 90.
 Litteraturreferanser.	 side 91.
Bilagsliste	" 93.
 Appendiks.	

Sammendrag.

Baldoaivve granitten bestående av dioritt-kvarts-dioritt og granitt har intrudert metasedimenter (heterogen rust skifer og kalk-glimmerskifre) i forbindelse med den kaledonske fjellkjededannelsen. Granitten opptrer innen Baldoaivve-synformen som er endel av Gasak-dekket (Rødingfjell-dekket).

I forbindelse med Baldoaivve granitten er det ved hjelp av tung mineral panning påvist tilstedeværelse av scheelitt anrikninger. Et kvantitativt metode-studium har stadfestet de undersøkte scheelitt anrikningene.

Et grovt overslag over tykkelsen av intrusiven har ved tolking av det magnetiske totalfelt-kartet gitt en minimums-tykkelse på 1000m.

De geokjemiske antydningene er såpass interessante at det anbefales å følge opp de påviste anrikningene.

Innledning.

Hovedoppgaven kom istand ved et initiativ fra A/S Sulitjelma Gruber (nå Sulitjelma Bergverk A/S), hvis motivasjon var å få undersøkt Baldoaiivve granitten og dens nærmeste omgivelser med hensyn til mineralisering.

Feltarbeidet ble utført i tidsrommet 1/7-30/8 1983, som en kombinert sommerjobb ved selskapet. Geokjemisk prøvetaking av bekke materiale ble gjort som endel av sommerjobben, mens feltarbeidet bestod i å gjøre seg kjent med geologien i området.

Selskapet stilte feltassistent til disposisjon og var ellers behjelpelig med å legge alle praktiske forhold til rette.

A GEOLOGI.

1. Innledning.

Baldoaivve granitten ligger sørvest for Sulitjelma og dekker et ca. 100 km² stort område.

For å sette de geologiske forholdene inn i en større sammenheng, blir det først gitt en kort regional geologisk oversikt før selve Baldoaivve feltets geologi beskrives.

2. Regional geologisk oversikt.

Sulitjelma-feltet (fig.A1) er et stort tektonisk depressjons område imellom Nasafjell-grunnfjellsvinduet i sør og Tysfjord-kuliminasjonen i nord. Feltet begrenses i vest av det overliggende Fauske-dekket, mens det i øst strekker seg et stykke inn i Sverige, til grensen som skiller Koli-dekket fra det underliggende Seve -dekket (Boyle et al, 1981)

Forståelsen av geologien innen Sulitjelmafeltet har skiftet gjennom tidene fra H.Sjögren's (1900) tolkning av bergartene som kontinuerlige stratigrafiske lagfølger, til G.Kautsky's (1953) skyvedekke teorier. Kautsky deler feltet inn i fire dekke-enheter; Pieske_, Vasten_, Salo_ og Gasak-dekket. (tabell A1). Nicholson og Rutland (1969) modifiserte Kautsky's teorier samtidig som de korrelerte Gasak-dekket til det mer regionale Rødingfjell-dekket. Pieske-dekket kan tilsvarende korreleres til deler av Koli-dekket (tabell A1). Et regionalt trekk som Nicholson og Rutland (1969) iaktok er at dekke-enhetene tynner ut mot vest.

I de senere årene har man funnet strukturelle antydninger for en regional stratigrafisk inversjon av store deler av feltet (Geis, 1978; Boyle, Griffiths og Mason, 1979).

Dette sammen med observasjonene av en regional inversjon av isogradene (Vogt, 1927; Henley, 1970; Mason, 1980) har ført til teorien om at feltet er bygd opp som et større foldedekke, Sulitjelma foldedekke. (Boyle et al, 1981)(fig.A2).

Skyvningen mellom de tidligere nevnte dekke-enhetene Gasak_,

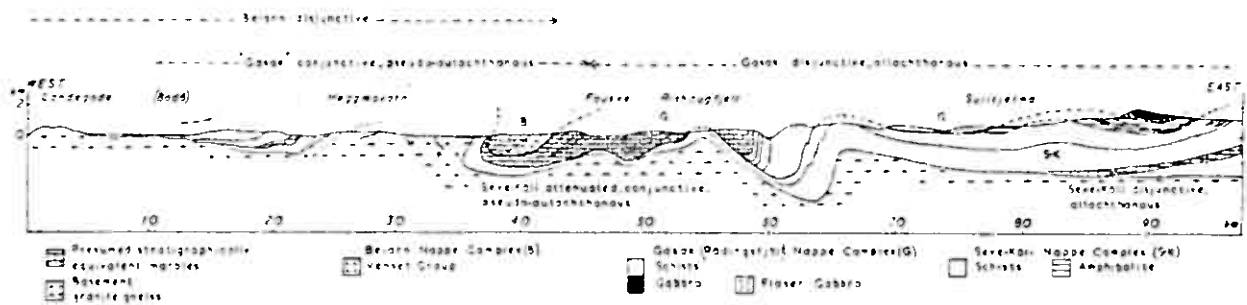
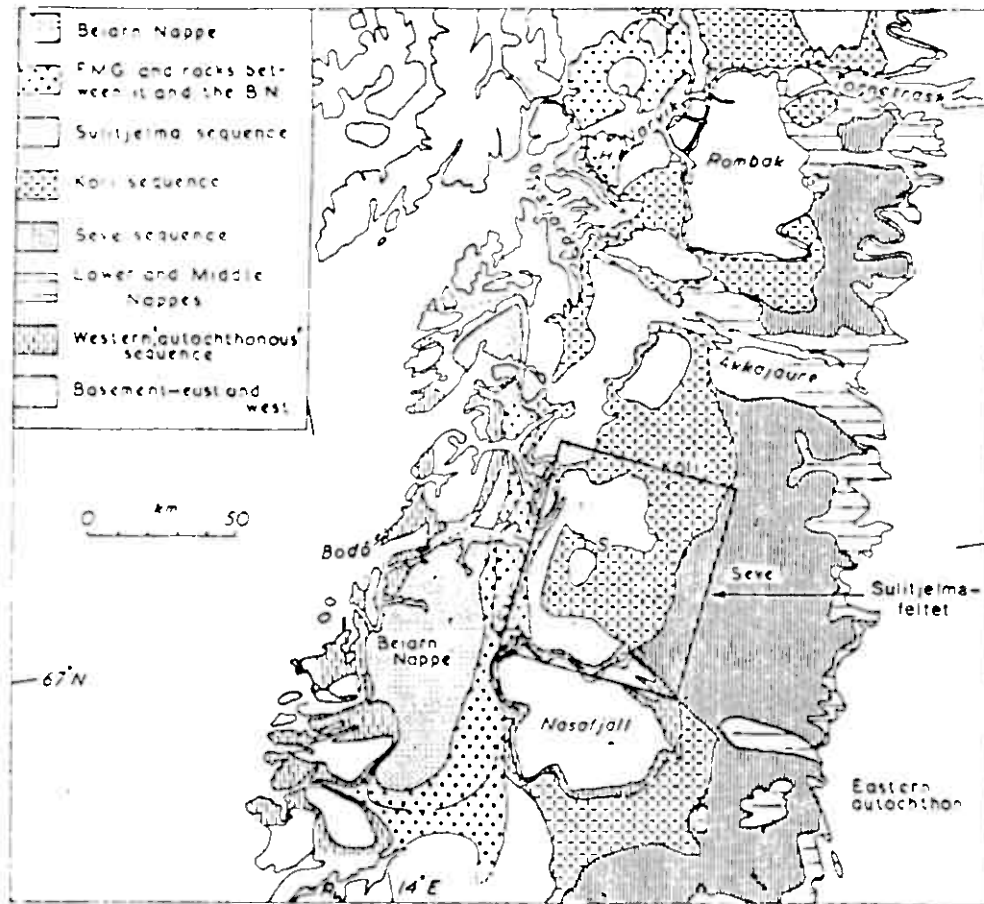


Fig. A1. Geologisk oversiktskart over dekke-enhetene med profil.
(Nicholson og Rutland, 1969).

Kautsky (1953)	Nicholson og Ruthland (1969)	Kollung (1981)	Boyle, Hansen Mason (1981)	Petrografisk grupper.
	Beiarn dekket			
		Fauskedekket	Fauskedekket	
Gasakdekket	Gasak- dekket (Rødingsfjell)	Gasakdekket	Sulitjelma	Skaiti supergruppe
Salo-dekket (nord)		Vastendekket	foldedekke	Sulitjelma s.gabbro amfibolitt gruppen s.amfibolitt
Vasten-dek.				
	Køli- dekket	Seve-Køli		Furulundgruppen Sjønstågruppen Pieskekalkgruppen
Pieske- dekket	Sevedekket	dekket	Laveste dekke	Krågagruppen
Akkajaure kompleks				Junkerdaalsgruppen Prekambrisk grunnfjell

Tabell A1 Tektonisk stratigrafisk oversikt over Sulitjelmafeltet. (T. Sæviand-Hansen, 1982)

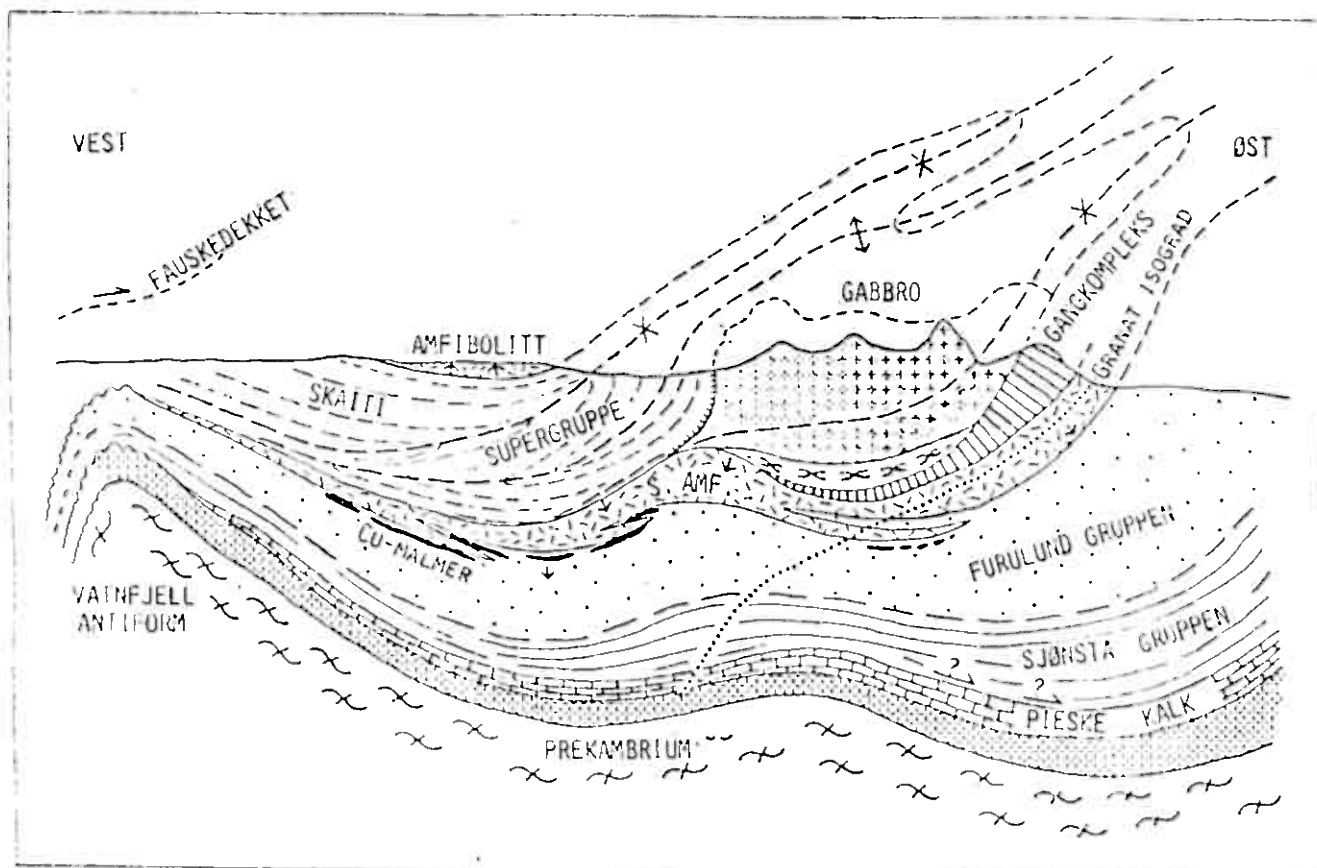


Fig.A2. Hypotetisk snitt gjennom Sulitjelma-feltet som viser inversjon av granat isograden og antydningen til formen på Sulitjelma foldedekket. (Boyle et al, 1981).

Vasten_ og Keli-dekket vil i forbindelse med foldedekke teorien være dannet som en følge av kompetanse forskjell mellom bergartene i dekke-enhetene (munt. medl. T.Søyland-Hansen).

Gasak-dekket vil utgjøre kjernen av foldedekket og inneholder dermed de eldste bergartene i feltet, muligens av prekambrisk alder (Boyle et al, 1981).

Litologisk består Pieske-dekket hovedsakelig av metasedimenter, men både ekstrusive og intrusive, sure til basiske bergarter opptrer hyppig.

Stratigrafisk er det innen Pieske-dekket skilt ut fire bergarts grupper. (tabell A1). Over det prekambriske basement med de autoktone skifrene kalt Junkerdalsgruppen følger nederst

et tynt lag av de underste overskjøvne bergartene, Krågagruppen. Derover følger Pieskekalkgruppen som etterfølges av Sjønstå-gruppens bergarter. Furulundgruppen utgjør toppen av Pieske-dekket. Sulitjelma-amfibolittgruppen, bestående av gabbro og amfibolitt, hører til den øverste del av Køli-dekket og er skilt ut som et eget dekke, Vasten-dekket. Tilstedeværelsen av dette dekket er omdiskutert og er til nå kun observert i den nordøstlige delen av Sulitjelma-feltet. Kontakten mellom Køli-dekket og det overliggende Gasak-dekket krysses av den store Sulitjelma gabbroen (Cooper, Bliss, Ferriday og Halls, 1979). Etter Boyle (1980) representerer Sulitjelma gabbroen og Sulitjelma amfibolitten et invertert ofiolittkompleks.

Gasak-dekket utgjør en stor enhet, Skaiti supergruppe og domineres av Sulitjelmaskifrene. Supergruppen adskilles i tre forskjellige områder (fig.A3); Skaiti-synformen, Baldoaivve-synformen og Blåmannsis-synformen. Et fjerde område, den Vestlige synformen, forbinder Skaiti og Blåmannsis-synformen langs den vestlige kanten av Sulitjelma-feltet. Det er den seneste regionale foldefasen som har ført til dannelsen av disse adskilte synformene.

Stratigrafien innen Skaiti supergruppen er omfattende og Kollung (1981) har skilt ut hele 10 grupper/formasjoner innen Blåmannsis-synformen, som er mest komplisert oppbygd. Sulitjelmaskifrene intruderer av en mengde sure til basiske intrusive bergarter bl.a. den undersøkte Baldoaivve-granitten.

Vest for Gasak-dekket følger det overliggende Fauske-dekket.

Metamorfoseforholdene i Sulitjelma-feltet ble først undersøkt av Vogt (1927). Han registrerte at metamorfosen øker når en går "opp" i stratigrafien fra øst mot vest. Figur A4 (Henley, 1970) viser at isograden stort sett er parallell med og følger dekke kontakten mellom Køli og Gasak-dekket. Det er ikke noen skarp overgang i metamorfosefacies mellom Køli og Gasak-dekkets bergarter (Henley, 1970). Gasak-dekkets bergarter er i høyere amfibolitt-facies, mens underliggende bergarter er i overgangen mellom epidot-amfibolitt facies til grønnskifer facies (Kollung, 1981).

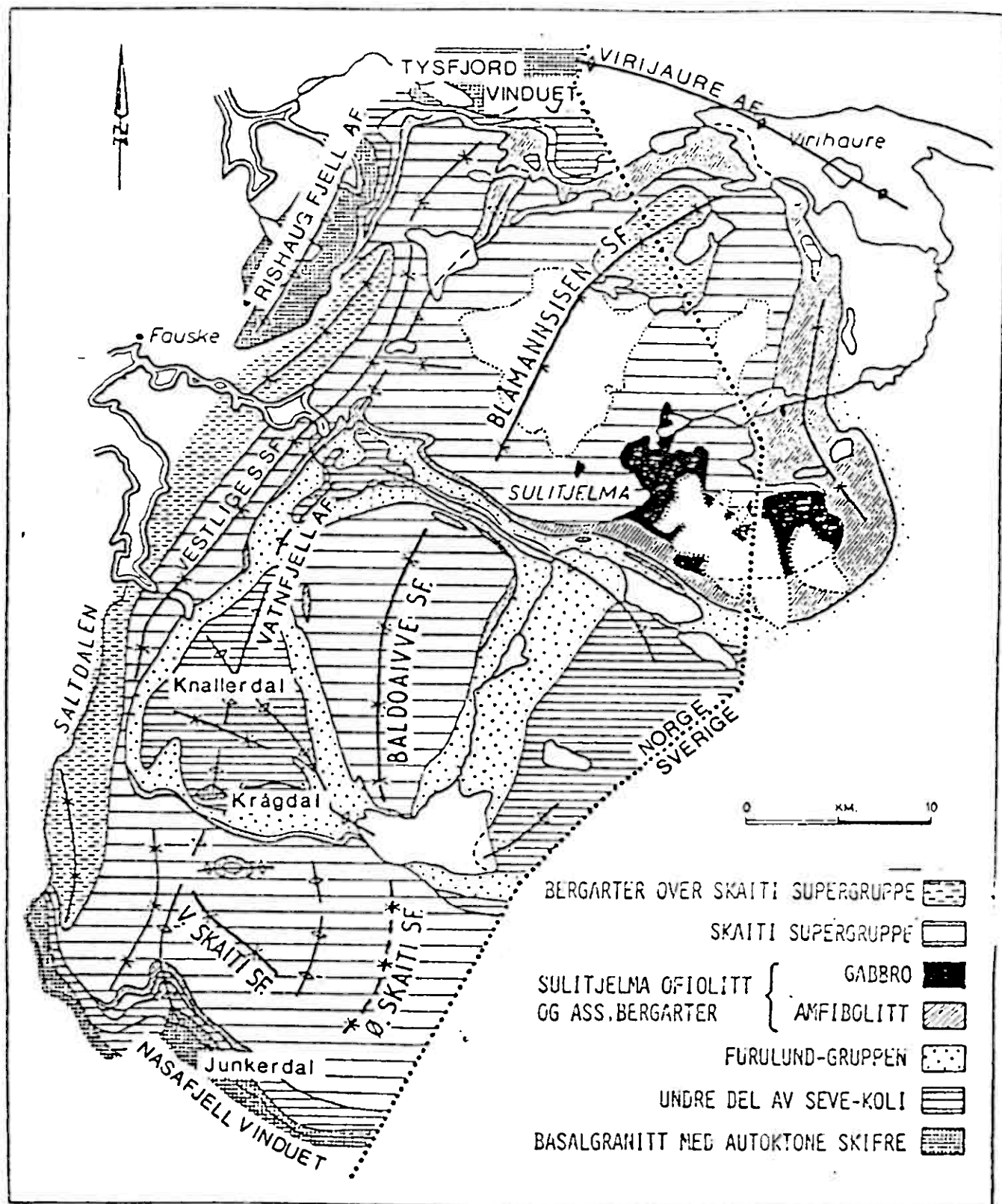


Fig. A3. Sulitjelma-feltet. Bergartsgrupper og hovedstrukturer.
(Boyle et al, 1981).

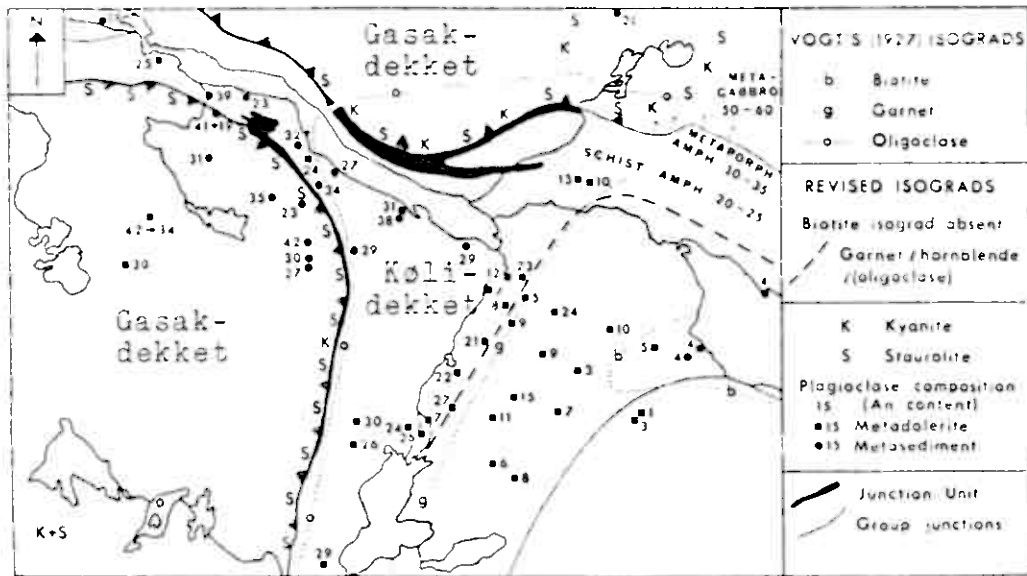


Fig.A1. Isograder som følger kontakten mellom Gasak_ og Koli-dekket. (Henley, 1970).

Det har vært foreslått flere teorier for å forklare det inverterte metamorfose fenomenet. Vogt (1927) antok at det skyldtes anrikning av intruderte bergarter i de øvre lagrekkene, mens Nicholson og Rutland (1969) foreslå at overskyvningen av Gasak-dekkets bergarter er årsaken til denne sonerte inversjon. En tredje forklaring er at Sulitjelma gabbroen lokalt har vært en "varm" kilde for de omliggende bergartene (Henley, 1970). I forbindelse med teorien om Sulitjelma foldedekke, tolkes det inverterte metamorfose forholdet å være et resultat av en deformasjons metamorfose under selve overfoldningen (Boyle et al, 1981). De muligens prekambriske bergartene innen Gasak-dekket antas å ha gjennomgått en tidligere metamorfose før selve deformasjonen i forbindelse med den kaledonske orogesen (Boyle et al, 1981).

Innen Sulitjelma-feltet kan en skille ut fire foldefaser. De to tidligste foldefasene kan være vanskelig å skille fra hverandre, slik at enkelte forfattere kun beskriver tre foldefaser ved å slå sammen de to antatte tidligste.

Den tidligste foldefasen har utviklet akseplanskiffrighet. Foldene (F_1) er isoklinale med en varierende øst-vestlig akseretning. Disse tidligste synskiffrighets foldene ble modifisert under en senere deformasjonsfase (Henley, 1970). Denne senere deformasjons-

fasen (D_2) påførte bergartene en øst-vestlig lineasjon og gav i tillegg opphav til boudinagestrukturer (Henley, 1970).

Den andre foldefasen er som nevnt vanskelig å skille ut.

T.Søyland-Hansen (1982) grupperer ut post-skifrige F_2 isoklinalfolder med en nordøst-sørvestlig akseretning, men påpeker muligheten for at dette kan være F_1 -isoklinalfolder som er blitt dreid. De to siste foldefasene, F_3 og F_4 , er klart post-skifrige. F_3 er tette til åpne folder med en mest utbredt nordøst-sørvest_ til nord-sørlig akseretning (Kollung, 1981).

Den siste foldefasen (F_4) (fig.A3) har en nord-sør_ til nordøst-sørvestlig akseretning og kommer best fram ved Skaiti_, Baldoaivve_ og Blåmannsis-synformen. Tverrgående antiformer langs Balvannet og Langvannet hører også med til denne fasen. F_4 -foldefasen skyldes isostatisk bevegelse av basement (T.Søyland-Hansen, 1982).

3. Baldoaivve-feltets geologi.

Baldoaivve-feltet er området innenfor Baldoaivve-synformen som begrenses av Gasak-dekkets grense mot underliggende bergarter. De geologiske forholdene innen feltet er beskrevet ut fra informasjon fra litteraturen og fra egne observasjoner i feltet.

3.1. Tidligere geologisk arbeid.

Store deler av Baldoaivve-feltet ble geologisk kartlagt allerede på slutten av 1800-tallet. H.Sjögren's (1900) geologiske kart over "Sulitjelma grufvefelt" er en sammenstilling av dette arbeidet. Undersøkelsene ble utført av O.Nordenskjöld og P.Holmqvist, hvor den sistnevnte stod for kartleggingen innen Baldoaivve-feltet. Kartet (en senere utgave i målestokk 1:50 000) er av en så god kvalitet at det bl.a. danner grunnlag for endel av S.Kollung's vedkagte kart over Baldoaivve-synformen (Bilag A2).

Th.Vogt (1927) har en deltaljert beskrivelse av Baldoaivve-feltets geologi som endel av sitt arbeid om "Sulitjelma-feltets geologi og petrografi". I forbindelse med arbeidet fremstilte han et geologisk kart (Basert på H.Sjøgren's kart og J.Rekstad og G. Holmsen's regional geologiske kart over området Fauske-Junkerdalen.) som dekker et noe større område i forhold til H.Sjøgren's kart, bl.a. resten an Baldoaivve-feltet.

Etter Th.Vogt er det gjort lite arbeid innen Baldoaivve-feltet. Henley (1970) har utført endel undersøkelser av strukturelle og metamorfe forhold innen deler av feltet, mens Wilson (1981) har gjort aldersdatering av intrusivene i feltet. S.Kollung's geologiske kartlegging av feltet er det siste som er blitt gjort. Dette arbeidet er endel av et større oppdrag som gikk ut på å få sammenstilt et geologisk kart og i tillegg få en enhetlig stratigrafi for hele Sulitjelma-feltet.

S.Kollung's geologiske kart over Baldoaivve-feltet er blitt benyttet ved denne diplomoppgaven. Kartet skiller seg fra tidligere kartlegging ved at mørke bergarter med diorittisk-kvartsdiorittisk sammensetning er skilt ut som en egen gruppe, i forhold til de granittiske bergartene. Disse intrusive bergartene blir heretter som en ælegruppe betegnet Baldoaivve granitt.

3.2. Stratigrafi og litologi.

Baldoaivve-feltet er endel av Skaiti supergruppe og stratigrafi-en kan i henhold til Kollung (1981) deles inn i tre enheter (1gruppe og 2formasjoner). Nedenfor vises stratigrafien og i hvilke nivåer intrusiver opptrer (Basert på Kollung, 1981 og Søyland-Hansen, 1982).

Stormfjellgruppen	)	
	)	Baldoaivve
	)	granitten
Rosnaformasjonen	)	
Lapphellerenformasjonen	)	Furulund granitten

I den litologiske beskrivelsen blir det lagt vekt på Baldoaivve granitten og metasedimenter i dens nærmeste kontakt.

Lapphellerenformasjonen.

Den dominerende bergarten i formasjonen kalles Lapphellerenskiifer og den kan følges rundt hele randen av Baldoaivve-synformen. Det er en finkornig sterkt båndet, enkelte steder rusten, glimmer-skiifer. Båndene varierer fra glimmer-rike til mer kvartsittiske. Stedvis opptrer grafittiske bånd (Kollung, 1981). Furulundgneis finnes innen Lapphellerenskiiferen i de sydlige deler av feltet og er en massiv glimmer-rik gneis med øyestruktur. Enkelte steder finner en små tynne amfibolitter i Lapphellerenskiiferen.

Rosnaformasjonen.

Rosnaformasjonen består av kalk(silikat)glimmerskiifer og disse bergartene dominerer innen Baldoaivve-synformen. Mektigheten anslåes å være opptil 1500m(?) (Kollung, 1981). Den kan deles opp i to varianter, kalkglimmerskiifer og kalksilikatskiifer, hvor den sistnevnte opptrer i kontakten med intrusiven og antas å være dannet ved kontakt-metamorfose.



Fig.A5. Lapphellerenskiifer med et utkilende amfibolittlag. Bildet er tatt ved synformens vestkant i Storforsdalen.

Kalkglimmerskiferen har en grå-brunlig farge og er enkelte steder kjennetegnet ved striper av ren kalkspat. Bredden på stripene er ca. 1 cm. og synes å skjære bergarten etter et usystematisk mønster. (fig.A6). Kalkspat gehalten kan være høy, men varierer og der hvor skifrene blir fattigere på kalk øker tilsvarende kvarts-innholdet i de tynne stripene (Vogt, 1927). Vogt har laget et skjematisk kart som viser facies variasjonene med hensyn til kalk-innholdet innen Baldoaivve-feltet (fig.A7). Ellers er kalkglimmerskiferen fin-kornig og tildels rik på biotitt. Overgangen mellom kalkglimmerskifer og kalksilikatskifer er diffus.

Kalksilikatskiferen kjennes lett igjen ved sin svakt grønne-lige farge som skyldes innholdet av ett eller flere av kalksilikat mineralene; amfibol, epidot eller diopsid. De er ofte sterkt båndet med skiftende grå-brune til grønne bånd, der de grå-brune båndene er rester av den opprinnelige kalkglimmerskiferen. I kontaktsonen med de intrusive bergartene blir kalksilikat-skifrene spesielt harde og enkelte steder opptrer en masse knudrete småfolder.

Mellom Nennajaure og Beritvann har Kollung skilt ut en sone med homogene kalksilikat bergarter avgrenset mellom kalkglimmerskiferen og et granitt-injisert nivå. Sonen tilsvarende Sjögren's "kvartsittiske nivå" som har en noe lengre utbredelse både mot nord og sør.

Nordligst i Baldoaivve-synformen opptrer en tynn sone med båndete, sterkt rustne kvartsrike skifre (Kollung, 1981) som er svært lik rust skifrene i den overliggende Stormfjellgruppen.

Stormfjellgruppen.

Gruppen består av en mengde forskjellige bergarter som går inn under fellesbetegnelsen heterogene rust skifre. Betegnelsen er dekkende for enheten som domineres av skifre med en ofte rusten overflate. Kollung (1980) betegner rust skifrene som glimmerskifre med en mer eller mindre rusten farge. Egne observasjoner tyder på at rust skifrene er meget kvartsrike og blir i denne beskrivelsen skilt fra det som ble oppfattet å være glimmerskifre innen lag-pakken. Av observerte bergarter innen enheten kan en ved siden



Fig.A6. Striper av kalkspat i kalkglimmerskifer.
Bildet er tatt nordvest for Lillyvann.

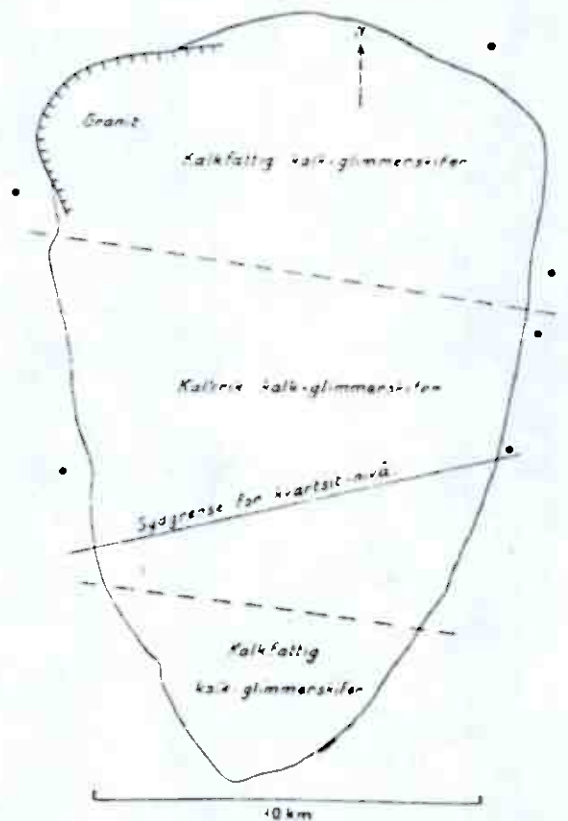


Fig.A7. Facies variasjon i kalk-
innholdet i Baldoaivve-
synformen (Vogt, 1927).

av rust skifer nevne skifre som glimmerskifer, grafittskifer, kalksilikatskifer og amfibolrike skifre som går over til å bli nærmest amfibolittiske bergarter. I tillegg opptrer kvartsittiske bergarter. Rust skiferen viser en stor variasjon i karakter. Det som skiller den fra de andre bergartene er ved siden av skifrigheten det høye kvarts innholdet. Et annet særtrekk er det varierende grafitt innholdet som gir bergarten en mørk glinsende farge i friskt brudd. Ellers kan en finne rust skifer rik på sulfid, hovedsakelig svovelkis, som gir opphav til markerte rustsoner. Skifre med boller av ren grafitt, uren kalkspat og kalkspat spettet med amfibol og biotitt opptrer. (fig.A8 og A9). En grovkornig linse bestående mer eller mindre av ren diopsid ble funnet innen rust skiferen. (fig.A10). Grafitt innholdet i skifrene kan bli så høy at en får rene grafittskifre. Kollung har skilt ut et drag med grafittskifer imellom de to Baldoaiivve-toppene.



Fig.A8. Grafitt bolle i rust skifer. Den sterkt småfoldete rust skiferen stryker konkordant rundt bollen. UTM 34.10/40.20.



Fig.A9. Uren kalkspat bolle som rust skiferen stryker
konkordant rundt. UTM 39.20/41.00.



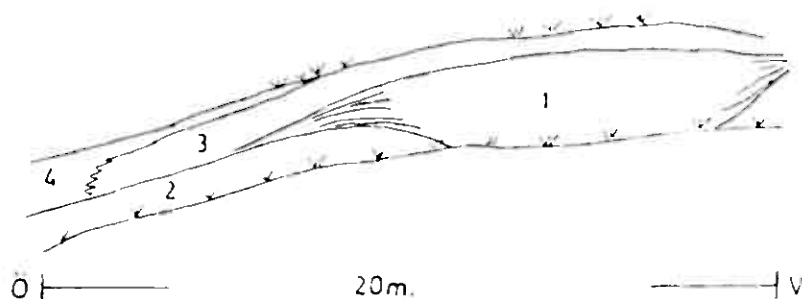
Fig.A10. Grovkornig diopsid linse i rust skifer.
UTM 36.25/37.05.

Glimmerskifrene i enheten er karakteristisk med sitt høye glimmer innhold og skiller seg klart fra den kvarts rike rust skiferen. Stedvis er glimmerskiferen rik på granat og staurolitt. Skifre rik på amfibol opptrer i enkelte horisonter.

I forbindelse med disse amfibol rike skifre er det noen få steder nordvest for Fiskløysvannet observert en homogen båndet bergart rik på pyroksen og granat (fig.A11 og A12). Bergarten er i kontakt med en granittisk sill og viser en diffus overgangs sone til om-liggende metasedimenter. Bergarten kan muligens betegnes som en skarn-bergart.

I noen nivåer innenfor de heterogene rust skifrene finner en kvartsittiske bergarter. Bergarten viser ofte en utpreget lineasjon. Bergarts grensen mellom kvartsitt og rust skifer trer ofte tydelig fram som markerte søkk (fig.A13).

Grensen mellom de heterogene rust skifrene og de underliggende kalkglimmerskifrene kan sees tydelig i felt (fig.A14). En kart-lagt travers over grensen viser endel av bergartene som opptrer innenfor de heterogene rust skifrene og gir i tillegg et inn-trykk over hvor vekslende bergarts lagningen er innenfor enheten. (fig.A15). Mulige årsaker til den karakteristiske repetering av



- 1-Amfibolrik glimmerskiifer.
- 2-Granitt.
- 3-Glimmerskiifer.
- 4-Pyroksen-granat rik bergart (skarn?).
- ▼-Overdekning.

Fig.A11.



Fig.A12. Blokk fra den pyroksen-granat rike bergarten.
UTM 36.25/41.10.

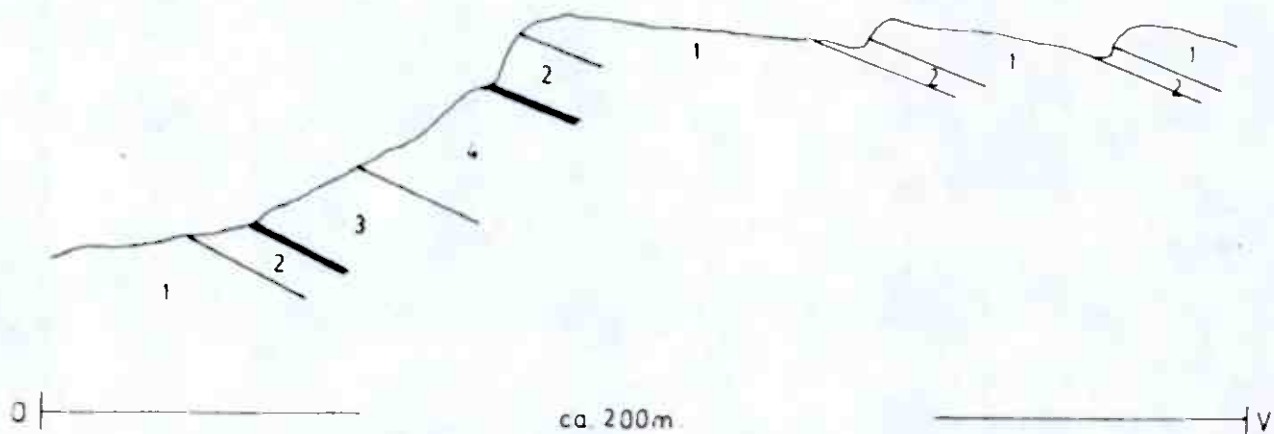


Fig.A13. Søkk imellom kvartsitt til venstre og rust
skifer til høyre. Bildet tatt imellom Nenna-
jaure og Fiskløysvann.

enkelte bergarts enheter kan tenkes å være strukturelle forhold som imbrikasjonsstrukturer (rust skifer som skyveplan ?), foldestrukturer eller at det rett og slett gjenspeiler primære avsetnings forhold.



Fig.A14. Bergarts grensen heterogene rust skifre (øverst) og kalk(silikat)glimmerskifer (nederst). Bildet er tatt sør for Lillyvann mot Avveluncóhkka.



1-Kalksilikatskifer.
2-Rust skifer.

3-Granat-staurolitt glimmerskifer.
4-Granat glimmerskifer med kvarts boller.

Fig.A15.

3.3. Intrusiver.

3.3.1. Furulund granitten.

Furulund granitten opptrer noen få steder langs randen av Baldoaivve-synformen. Den ligger innen Lapphellerenskiferen og finnes nederst i skiferen i nær kontakt med underliggende bergarter i øst, mens den i vest er noe høyere oppe i formasjonen (Kollung, 1981). Granitten er porfyrisk med en øyegneisliknende form i de østlige områder (Kollung, 1981).

3.3.2. Baldoaivve granitten.

Baldoaivve granitten blir av Kollung (1981) delt inn i tre hovedgrupper; dioritt til kvartsdioritt, grå granitt og kvit granitt. Grå og kvit granitt er ikke skilt ut som egne enheter på det geologiske kartet (Bilag. A2). Selv om det opptrer overgangstyper mellom hovedgruppene, spesielt mellom grå og kvit granitt, er inndelingen hensiktsmessig og vil bli benyttet i denne beskrivelsen. I tillegg til disse tre typene har man en rekke små ultrabasiske legemer innen granitt området.

A. Beskrivelse av de intrusive bergartene.

Dioritt-kvartsdioritt fremkommer i felt som meget mørke bergarter, som skyldes det høye innholdet av biotitt og amfibol. Varierende mengde med kvarts (1-10% kvarts (Kollung, 1981)) og plagioklas gir bergarten et hvitflekkt mønster. Anortitt innholdet i plagioklasen ligger rundt 30% (Kollung, 1981). I enkelte lokaliteter kan en finne større mengder med granat. Bergarten er middels_ til finkornig og er stort sett retningsløs. Den gjennomskjæres av granitter.

Den grå granitten er forholdsvis biotitt rik og fører ofte granat, stedvis i større ansamlinger. Bergarten er vanligvis finkornig og viser ofte lineasjon. Småporfyriske varianter med øyne av mikroklin opptrer.

Den kvite granitten skiller seg fra den grå ved at den vanligvis er fattigere på glimmer (Kollung, 1981). Enkelte typer fører omtrent like mye mikroklin som plagioklas, mens andre er

fri for mikroklin og har ellers likhetstegn med trondhjemitter (Kollung, 1981). Den kvite granitten varierer fra aplittisk til pegmatittisk (fig.A16). Forskjellige mineraler i varierende mengder opptrer ofte i forbindelse med pegmatittene. Granat er det vanligste mineralet i pegmatittene, mens både turmalin og grønn glimmer kan være tilstede i mindre mengder. Enkelte steder er det funnet endel kloritt sammen med epidot. Plagioklasen i forbindelse med granittene er gjennomgående sur (albitt-oligoklas). Det er observert plagioklas med labrador-sammensetning, karakteristisk ved det blålige skjæret, i pegmatittiske ganger.

Innenfor granittene finner en ofte mindre partier med rene kvarts ganger som av og til inneholder større klyse ansamlinger med svovelkis krystaller (fig.A17). Ved elven mellom Beritvann og Mennajaure er det blitt funnet mindre mengder med blyglans og svovelkis i slike kvarts ganger (Sjøgren, 1900; Vogt, 1927).



Fig.A16. Grovkornig kvit granitt med en aplittisk gang. UTM 38.45/39.40.



Fig.A17. Svovelkis krystaller i kvarts gang.
UTM 35.50/41.10.

Ved å studere forholdene mellom kryssende ganger for de intrusive bergartene har Kollung (1981) skilt de tre forskjellige differensiatene aldersmessig. Dioritt-kvartsdioritt er eldst, mens kvit granitt er yngst. Det er i to lokaliteter blitt observert tilfeller som er et unntak fra denne regelen, ved at den grå granitt krysser en kvit granitt og den grå er dermed yngre (fig.A18). Det skal påpekes at det i all overveiende grad er de aldersforhold som Kollung (1981) har satt opp som er gjeldene i feltet. Kryssende ganger kan vise et meget komplekst bilde. Innenfor en og samme lokalitet er det bl.a. blitt observert to forskjellige typer grå granitt som har intrudert en dioritt-kvartsdioritt til forskjellig tid og som igjen gjennomskjøres av to forskjellige generasjoner med kvite pegmatittiske granitter (fig.A19).

Av interessante malmmineraler knyttet til intrusive er det funnet mindre mengder med molybdenglans i en granittisk løsblokk og columbitt ($(\text{Fe}, \text{Mn})(\text{Nb}, \text{Ta})_2\text{O}_6$) i en pegmatittisk gang. Scheelitt er funnet i fast fjell knyttet til kvartsårer (munt. medl. J. Sandwall) ved oppfølging innenfor ett av de geokjemisk



Fig.A18. Grå granitt gang som krysser en pegmatittisk
kvit granitt. UTM 38.25/44.65.



Fig. A19. Kryssende ganger av grå og kvit granitt
i en dioritt-kvartsdioritt. UTM 34.30/42.75.

påviste anomale områdene. Nærmere beskrivelse av funnene i bilag A1. Ellers er opptreden av svovelkis og magnetkis vanlig i granittene.

Mindre legemer av ultrabasiske bergarter er blitt observert flere steder innen granitt området. Kollung har avmerket en større kropp (100x30m) på øst-siden av øvre Skourtavann. Bergarten består hovedsakelig av amfibol som tildels er blitt omvandlet til kloritt. Grensen mellom dioritt-kvartsdioritt og ultrabasitt er i noen lokaliteter markert ved en diffus overgangs sone som er meget rik på biotitt. Granitten gjennomskjærer ultrabasitten med klare grenser.

B. Intrusivens opptreden.

Baldoaivve granitten har en nordvestlig beliggenhet innen Baldoaivve-synformen og sentrale deler av intrusiven er sammenfallende med synformens antatte akseretning. Den har intrudert de stratigrafisk øvre enheter innen Baldoaivve-synformen, dvs. de heterogene rust skifrene og øverste deler av kalk(silikat)glimmerskiferen. Dioritten-kvartsdioritten viser en anrikning på øst_og nordsiden av granittområdet, mens granittene forøvrig har en mer "tilfeldig" fordeling i området, dels i større masiver og dels som små intrusive ganger. Sistnevnte er markert på kartet med et rødt kryss.

I de perifere deler av granitt området opptrer granitten som sills unntaksvis dykes. Spesielt på den østlige siden av området finner en sills som ligger et godt stykke "ned" i kalk (silikat)glimmerskiferen. Sillsen er tynne (maks. 1/2m)(fig.A20) og kan følges over lengre distanser langs strøket. Sjøgren's kart (målestokk 1:50 000) gir et bedre bilde av disse gangene i motsetning til Kollung's kart der de stort sett er utelatt. Nord for Villumvann dukker det opp enkelte sills (Kartet overdriver. Det er kun snakk om sills i flere nivåer med maks. tykkelse på 2m.) som muligens kan representere endel av de "dypeste" partier av intrusiven i kalk(silikat)glimmerskiferen. Sjøgren (1900) har observert at det i de sydligste deler av området vanligvis opptrer dykes framfor sills(fig.A21).



Fig.A20. Granittisk sill nord for Lillyvann.



Fig.A21. Dykes i heterogene rust skifre nord for Nennajaure.

Litt lengre inn i selve granitt området finner en fortsatt granittiske sills, men mektigheten på gangene er vesentlig større (fig.A22). Metasedimentene opptrer som isolerte inneslutninger med varierende mektighet. De kan forekomme som tynne, forholdsvis utholdende soner i mellom sillsen (fig.A23). Mindre rester fra metasedimentene har stedvis blitt revet med og rotet av intrusiven . (fig.A24). De større metasediment inneslutningene er forblitt urørt ved at de viser sammenfallende skifrichetsretning med metasedimenter som ligger nær og like utenfor selve granitt området.

De sentrale deler av intrusiv området domineres av mer massive, mektige dioritter-kvartsdioritter og granitter, men rester av metasedimenter opptrer selv her.

Når det gjelder forholdet mellom metasedimentene og intrusiven , så har intrusiven trengt seg inn både på langs og på tvers av metasedimentenes skifrichetsretning og nærmest spaltet eller

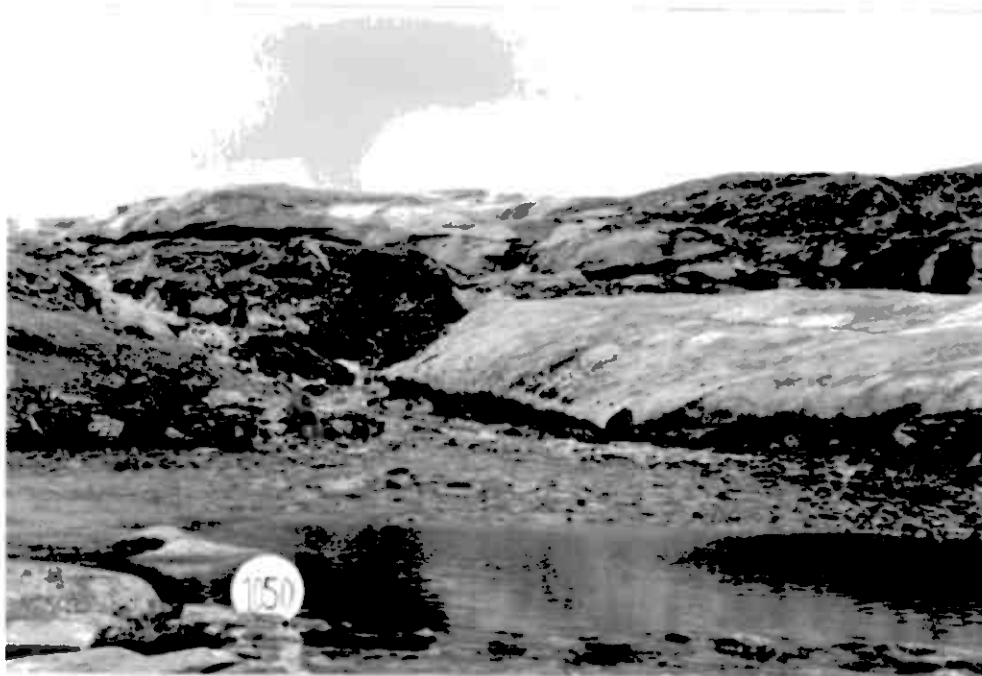


Fig.A22. Mektige granittiske sills i kalksilikat-skifer. UTM 39.00/46.60.



Fig.A23. Tynn sone med sterkt deformerte meta-
sedimenter i underkant av "valken"
imellom tykke granitt sils. UTM 39.60/44.45.



Fig.A24. Rotert metasediment i granittisk gang.
UTM 39.40/40.30.

kilt metasedimentene ut (fig.A25 og A26). Grensen mellom de to bergarts-typene er klar og skarp, selv hvor komplekset folde/flyte strukturer opptrer (fig.A27). Enkelte steder er det observert lineasjon i granitten i kontaktsonen mot de intruderte sidebergartene (fig.A28). Det er ikke blitt funnet tegn på "oppspising" av sidebergart selv om den nevnte lineasjonen i kontaktsonen for granitten har ført til endel tvilstilfeller.



Fig.A25. Utkiling av metasediment på tvers av skifriheten. UTM 38.05/39.65.



Fig.A26. Intrusjon langs skifriheten. UTM37.40/39.35.



Fig.A27. Skarp grense mellom granitt og meta-
sediment ved komplekse strukturer.
UTM 35.45/38.40.



Fig.A28. Lineasjon i granitt i kontaktsonen mot
dioritt-kvartsdioritt. UTM 38.00/47.00.

3.4. Strukturer.

Metasedimentene innen Baldoaivve-synformen viser en klar skiffrighet som er parallell med og stort sett følger synformens rand (fig.A29). Kvartsitter innen de heterogene rust skifrene viser i tillegg en øst-vestlig lineasjon.

Lineasjonen i de intrusive bergartene er ikke alltid like godt utviklet. Der den er synlig, spesielt i de grå granittene, er lineasjonen stort sett parallell med skiffrigheten til de omliggende metasedimentene. Sammenhengen mellom lineasjon i intrusiven og skiffrighet i metasedimentene er dog ikke alltid like entydig, og som tidligere nevnt kan lineasjonen opptre som et kontaktfenomen i granittene mot intruderte sidebergarter.

I enkelte kvite pegmatittiske granitter er det observert en tydelig bånding. Båndingen skyldes parallell orientering av soner bestående av vekselvis granat, turmalin, finkornig glimmer, feltspat og kvarts. (Fig.A30). I en lokalitet følger båndingen pegmatittgangens strøk/fallplan som igjen er diskordant i forhold til omliggende metasedimenters skiffrighet. (Fig.A31). I en annen lokalitet der en båndet pegmatitt har intrudert en

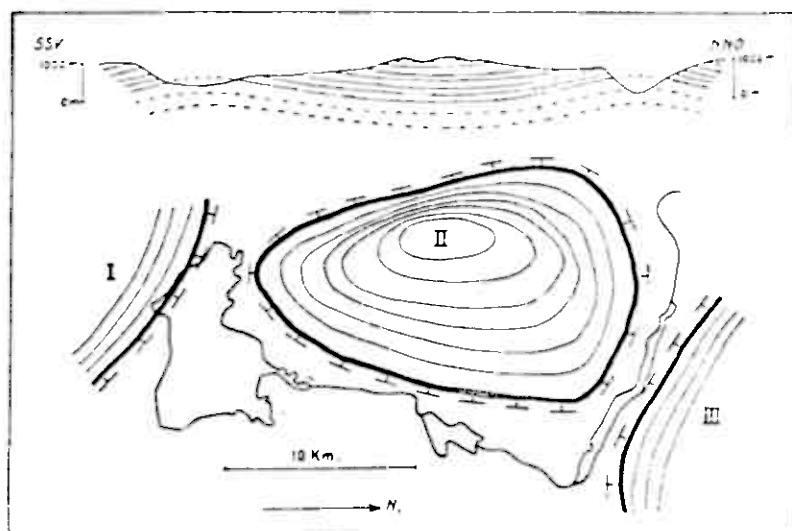


Fig.A29. Skiffrighetsforholdene innen Baldoaivve-synformen. Th.Vogt, 1927.



Fig. A30. Bånding i pegmatitisk granitt. UTM 38.25/44.65.



Fig.A31. Bånding i pegmatitt som er diskordant i forhold til underliggende kalk(silikat)-glimmerskiifer. UTM 38.25/44.65.

dioritt-kvartsdioritt, kan en se vakre flytestrukturer i båndingen. (Fig.A32 og A33). Like ved har en pegmatittisk åre blitt rotert i en dioritt-kvartsdiorittisk bergart. (Fig.A34).

I henhold til Kollung's (1981) observasjoner er alle fire foldefaser tilstede innen Baldoaivve-feltet. Man slår sammen de to tidligste fasene (F_1 og F_2) til en fase (F_{1-2}). Henley (1970) opererer med deformasjonsfaser i stedet for foldefaser og konkluderer med at den første og de to siste deformasjonsfasene (D_1 , D_3 og D_4) har gitt opphav til folder, mens den andre deformasjonsfasen (D_2) kun har gitt lineasjon. I kalkglimmerskiferen har Henley (1970) observert de tidligste foldene i feltet som han refererer til som den første deformasjonsfasen (D_1). Det er tette folder med en dominerende øst-vestlig akseretning og en akseplanskifrihet som er parallell med feltets "regionale" skifrihet (fig.A35). Boudinerte pegmatitter ligger ifølge Henley parallelt med akseplanskifriheten til disse tette D_1 -foldene (fig.A35). Folder fra den andre foldefasen (F_2) er som for regional geologien vanskelig å skille ut.

Den tredje foldefasen trer tydelig fram i store deler av Baldoaivve-synformen spesielt i grenseområdet mellom kalk(silikat) glimmerskifer og heterogene rust skifre. (Kollung 1981). Foldene deformerer skifriheten og er tette og åpne med en dominerende øst-vestlig akseretning. Dannelsen av Baldoaivve-synformen er den seneste foldefasen i feltet. Ifølge Vogt's (1927) snitt (fig.A29) har synformen et vestlig akseplan fall. Baldoaivve granitten viser sammen med metasedimentene komplekse foldestrukturer. Wilson (1981) har observert granittiske dykes innen Blåmannsis-synformen som skjærer F_1 folder, og som blir antatt å tilhøre samme generasjon intrusiver som de granittiske dykes innen Baldoaivve. (Wilson, 1981).



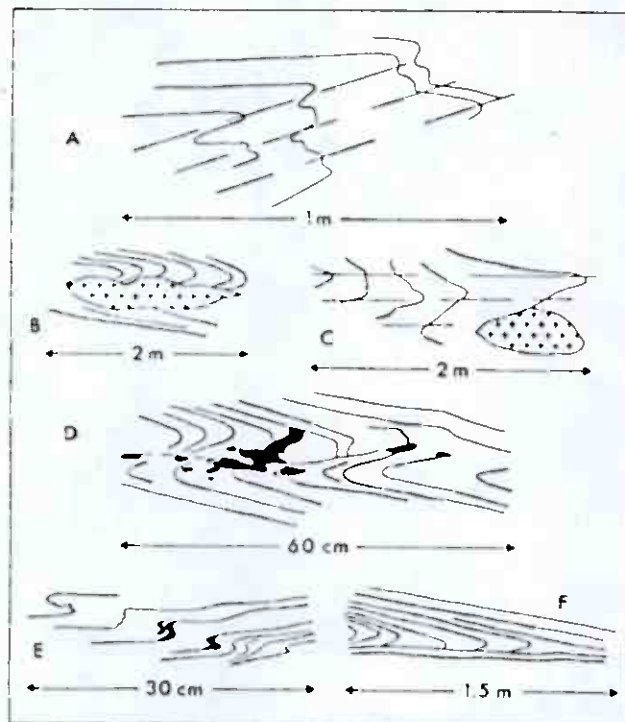
Fig.A32. Flyttestruktur i pegmatittisk granitt.
UTM 31.15/44.90.



Fig.A33. Rytmask bånding i samme pegmatittisk granitt
som fig.A32.



Fig. A34. Rotert pegmatittisk granittåre i en dioritt-kvartsdioritt. UTM 31.15/44.90.



Style of structures in the southern Baldoaiive Group of the Upper Unit. Black = quartz segregations; plus signs = granitic material. A. D₁ fold with axial-planar schistosity; calcareous schist, Villumelven. B. Boudin of pegmatite parallel to the axial-planar schistosity of a tight D₂ fold. F = 12°/270°. Villumelven. C. A similar occurrence adjacent to B. D. D₂ fold with shearing and quartz segregation along axial plane; calcareous schist; near Villumelven. E. D₂ fold in calcareous schist. F = 29°/270°; near Villumelven. F. D₂ fold with sheared off limb in calcareous schist. F = 5°/259°; north of Villumelven.

Fig. A35. (Henley, 1970).

3.5. Aldersforhold.

Wilson har foretatt aldersdatering på intrusivene innen Baldoaivve-synformen. Furulund granitten gir en alder på 424 ± 11 mill.år (Rb/Sr-"whole rock", 24 prøver), mens Baldoaivve-dykes er funnet å gi en alder på 422 ± 8 mill.år (Rb/Sr-"whole rock", 8 prøver). (Wilson, 1981). Selv om datagrunnlaget er lite representativt for hele Baldoaivve granitten gir de oppgitte aldre et godt bilde av de reelle forholdene (Wilson, pers.medl.).

4. Oppsummering av karakteristiske trekk for Baldoaivve granitten.

Ut fra de observerte forhold innen Baldoaivve-synformen og forståelsen av Sulitjelma-feltet som helhet, kan en skissere følgende karakteristiske trekk for Baldoaivve granitten.

- + Intrudert etter dannelsen av F_1 og S_1 . (Tidlig orogen fase).
- + Intrusiven består av intermediær dioritt til sur granitt.
- + Intrusjonen har ført til kontaktmetamorfose av de intruderte metasedimentene som i kontaktsonen har gått over til kalksilikatskifre.
- + Intrusiven og metasedimentene har sammen gjennomgått en kompleks deformasjon som har gitt opphav til en høy metamorfosegrad (høyere amfibolittfacies).
- + Alderen på Baldoaivve dykes angir at intrusjonen har skjedd i forbindelse med den kaledonske orogenesen. (Syn-sen orogen fase).

B. GEOKJEMI.

1. Formål.

Formålet med det geokjemiske arbeidet er å undersøke Baldoaivve granitten og dens nærmeste kontakt m.h.t. eventuell mineralisering.

Bekkesediment geokjemiens effektivitet skal vurderes i forhold til tungmineral konsentratt av de vaskede oppkonsentrerte prøvene.

2. Beskrivelse av prøvetakingsområdet med henblikk på de geokjemiske undersøkelserne.

Det prøvetatte området befinner seg over tregrensa som ligger på ca. 500m.o.h. Blottningsgraden er svært god med endel spredt vegetasjon imellom, bestående av myr, vier og reinlav. Området viser en moderat topografi med en markert fjellrygg som strekker seg fra Stålberget i vest over Skuortacõhkka til Avveluncõhkka i øst. Fjellryggen deler området i en nordlig og en sydlig del. I den sydligste delen rager de to Baldoaivve-toppene opp, den høyeste på 1138m.o.h.

Storforsdalen kiler seg inn fra nordvest mellom Stålberget og Baldoaivve-toppene. En god del større og mindre vann er å finne innenfor området. Fiskleysvann, øvre og nedre Skuortavann og Nennajaure er de største.

Seks større hovedelver drenerer hele området. Mot syd renner Solvbekkelven, mot vest Storforsdalelven, mot nord store og lille Tverråga og Villumselven og mot øst Beritelven. Bekkene som drenerer området, kan skilles i to varianter avhengig av hva slags berggrunn bekken drenerer. "Granittiske bekker" er karakteristiske ved store granitt blokker med endel finere materiale imellom blokkene. Der hvor slike bekker drenerer et bratt område, er det fine materialet ofte godt sortert. Disse "granittiske bekkene" kan av og til forsvinne helt imellom granitt blokkene og kan derfor være vanskelig å prøveta. (fig.B11 se side 56.Type-eksempel på en "granittisk bekk".)

Den andre varianten drenerer metasedimenter hvor materiale av alle kornfraksjoner opptrer. (fig.B22 se side 63. Bekk som drenerer i metasedimenter). Den vanligste "bekketypen" er en kombinasjon av de to nevnte typene. Størrelsen på de prøvetatte bekkene varierer fra små elver til mindre "sildre" bekker.

Det foregår en kraftig mekanisk forvitring i området spesielt i de steile fjellssidene på nordsiden av Avvelunčohkka og Skuorta-čohkka.

pH-forholdene.

Som et ledd i en undersøkelse over effekten av luftforurensning fra smeltehytta i Sulitjelma er det av NIVA (Norsk institutt for vannforskning) blitt foretatt vannanalyser og pH-målinger bl.a. i endel vann innenfor prøvetakingsområdet (Johannessen, 1980). De aktuelle resultatene er vedlagt i bilag B1.

Egne pH-målinger som ble utført i løpet av feltsesongen innenfor endel av prøvetakingsområdet, er vedlagt i bilag B2. Kontrollmålinger av egne pH-målinger viste daglig variasjoner slik at målingene er høyst usikre. Forholdet mellom egne pH-målinger og målingene som NIVA har utført, for vannene øv._og ned. Sølvvann, Nennajaure og Fiskløysvann viser et samsvarende forhold selv om ikke tallverdien er den samme.

3. Prøvetakingsprosedyre.

Selv om ikke prøvetakingsprosedyren inngår som endel av diplomoppgaven vil den for helhetens skyld, kort bli nevnt.

Baldoaivve granitten med dens nærmeste omgivelser (totalt ca. 100km²) ble prøvetatt med 120 prøvepunkter jevnt fordelt over området. (Se bilag B5). På hvert prøvepunkt ble det tatt tre forskjellige typer prøver; bulk-prøve, bekkesediment prøve og tung konsentrat prøve.

Bulk-prøven består av nedsiktet materiale mindre enn ca. 2mm. som ble siktet i 10 liters bøtter (fig.B1). Prøven ble tatt slik at den skal representere alt materialet, fra bunn til topp, i et bekkesediment snitt.



Fig. B1. Bulk prøvetaking.

Bekkesediment prøven ble tatt på vanlig måte ved våtsikting av de øverste centimetre av bekke materialet som er i "aktivt" kontakt med vann (fig.B2). Prøvetatt materiale $< 180\mu\text{m}$.

Tung konsentrat prøven er oppkonsentrert ved hjelp av gullpanne (fig.B3). Utgangsmengden er 10 liter bekke materiale som er nedsiktet $< 2\text{mm}$. før oppkonsentrering. For bekker rik på finere materiale ble kun 5 liter benyttet som utgangsmengde. Prøven er tatt med spesielt hensyn til tung mineralene, d.v.s. dypt i bekkesediment snittet og der hvor vannhastigheten avtar eller øker.



Fig.B2. Bekkesediment
prøvetaking.

Fig.B3. Tung konsentrat
prøvetaking.



4. Analyser med analyseresultater.

Bekkesediment_ og tung konsentrat prøvene er analysert av Mercury Analytical Ltd.

Bekkesediment prøvene er analysert på følgende elementer; kopper, kobolt, molybden, sølv, bly, sink, jern, mangan, tin, gull, wolfram og fluor, mens tung konsentrat prøven er analysert på tin og wolfram.

Alle prøvene er nedmalt med krom-stål mølle.

Wolfram er totaloppsluttet og analysert kolorimetrisk. Oppgitt deteksjonsgrense 0.5 ppm og presisjon ± 1 ppm.

Gull er totaloppsluttet og analysert ved atom absorpsjon. Oppgitt deteksjonsgrense 20 ppb og presisjon ± 20 ppb.

Fluor er analysert elektrolyttisk etter at prøven er blitt behandlet med konsentrert saltsyre. Oppgitt deteksjonsgrense 10 ppm og presisjon ± 20 ppm.

Resten av elementene er syreløst og analysert ved atom absorpsjon.

Følgende deteksjonsgrenser og presisjoner er oppgitt:

Deteksjonsgrense; kopper, kobolt, bly, sink, mangan, jern og molybden: 1 ppm.

Presisjon; kopper, kobolt, bly, sink, mangan og jern: ± 5 ppm.

Presisjon; molybden: ± 2 ppm.

Deteksjonsgrense sølv: 0.1 ppm.

Presisjon sølv: ± 0.3 ppm.

Analyseresultatene for bekkesediment_ og tung konsentrat prøvene er vedlagt i bilag B3.

I tillegg ble tung konsentrat prøvene undersøkt med UV-lampe i løpet av feltsesongen, og antall scheelitt korn ble registrert. Resultatet er sammenstilt med wolfram analysen for tung konsentratet og vedlagt i bilag B4.

Resultatet for molybden, sølv og gull er alle under deteksjonsgrensen.

5. Fremstilling av analyseresultatene.

Analyseresultatene er fremstilt i form av elementfordelingskart, kumulativ frekvensfordelings-diagram, korrelasjons-matrise, forholds-plott og korrelasjons-diagram. Dataene er fremstilt ved hjelp av NGU's data-anlegg.

Elementfordelingskartene viser den geografiske fordelingen av analyseresultatene for de enkelte elementene og for scheelitt korn-tellingen. Kartene er vedlagt som bilag B7.

Kumulativ frekvensfordelings-diagram er vedlagt som bilag B8.

For å få en bedre oversikt over hvor prøvene er tatt, er resultatet for wolfram analysen av tung konsentratet fremstilt på et 1:50 000 kart og vedlagt som bilag B9.

Resultatet av korrelasjons koeffisient beregningene er oppført som en korrelasjons-matrise i tabell B4 (se side 47). For elementpar som viser en god korrelasjon er det blitt fremstilt forholds-plott. Forholds-plottene viser den geografiske fordelingen av forholdet mellom elementpar og er vedlagt i bilag B10. Korrelasjonen mellom de enkelte forholds-plottenes elementpar er fremstilt i korrelasjons-diagram og vedlagt i bilag B11.

For å få et begrep om sammenhengen mellom geologien og den geografiske fordelingen av elementene gitt ved elementfordelingskart og elementpar gitt ved forholds-plott, er det fremstilt et skjematisk geologisk kart på en transparent som kan legges over de geokjemiske kartene (bilag B12). (Det er blitt en viss forskyvning i det geologiske kartet ved at de tre nordligste lokalitetene (lok. 44, 107 og 110) ligger innenfor intrusiven, men egentlig opptrer innenfor kalk(silikat)glimmerskifer). Tilsvarende er det blitt laget et dreneringskart på en transparent (bilag B12). Bilag B5 viser et dreneringskart der de nummererte prøvelokalitetene er inntegnet.

6. Vurdering av analyseresultatene.

6.1. Elementfordelingskart.

A. Innledning.

Elementfordelingskartene vil bli brukt for å skille ut eventuelle høye anomale lokaliteter. Tilstedeværelsen av eventuelle anomale lokaliteter vurderes på bakgrunn av tallverdien av analyseverdien, den geografiske fordelingen av elementet og kumulativ frekvens-

fordelings-diagram. I tillegg vil elementfordelingskartet bli benyttet for å avgjøre om det er noen sammenheng mellom det enkelte element og litologiske_, topografiske_ og pH-Eh forhold.

Konsentrasjonsintervallene for elementfordelingskartene er valgt etter en logaritmisk skala (Bølviken, 1973). For tin var det mest hensiktsmessig å benytte en lineær skala.

Nyttig informasjon for de enkelte elementene er vedlagt i appendiks nr.1.

B. Kopper i bekkersediment.

Kopper verdiene ligger mellom 9 og 76ppm med en median lik 22 ppm. De høyeste verdiene (>39 ppm) opptrer i sørøst innenfor de heterogene rust skifrene med granittiske ganger. I tillegg har enkelte høye verdier spredt langs randen av intrusiven i lokaliteter innen kalk(silikat)glimmerskifren. Intrusiven med metasediment innslutninger er et utpreget lav verdi område (<16 ppm). Det kumulative frekvensfordelings-diagrammet for kopper viser en knekk i kurven rundt ca. 40 ppm. Verdier lavere enn 40 ppm tolkes å tilhøre bakgrunns-populasjonen knyttet til intrusiven, mens verdier over, antas og angir bakgrunns-verdier til de heterogene rust skifrene. Enkelte lokale variasjoner innen de heterogene rust skifrene og innen kalk(silikat)glimmerskifren skyldes de skiftende pH-forholdene. Effekten trer tydelig fram ved å sammenholde pH-verdien og vannanalysen (bilag B1) for øv. Sølvvann sammen med bekkersediment analysene (bilag B3) og pH-målingene (bilag B2) i lokalitet 26 og 27 (bilag B5). Kopperet er i vannløsning i lokalitet 27 og i øv. Sølvvann pga. de lave pH-forholdene, før det buffres og felles i lokalitet 26 ved kontakt med de kalk-rike metasedimentene.

C. Bly i bekkersediment.

Bly analysene ligger mellom 14 og 66 ppm med en median lik 28 ppm. Bly fordelingen viser skiftvis høye og lave verdier spredt over hele feltet og angir ingen sammenheng med de litologiske enhetene. Det kumulative frekvensfordelings-diagrammet viser en knekk rundt ca. 40 ppm. Bly viser ingen anomale forhold.

D. Sink i bekkesediment.

Sink varierer med verdier fra 22 til 158 ppm med en median lik 67 ppm.

Analyseverdiene for sink er høye (>63 ppm) innenfor de heterogene rust skifrene med granittiske ganger, i enkelte lokaliteter innen kalk(silikat)glimmerskiferen og noen steder innenfor intrusiven. Sentrale deler av intrusiven er gjennomgående lavere på sink (<39 ppm) i forhold til de andre litologiske enhetene.

Det kumulative frekvensfordelings-diagrammet angir kun en ren bakgrunns-verdi. Enkelte lokale variasjoner innen de heterogene rust skifrene og innen kalk(silikat)glimmerskifren skyldes som nevnt i forbindelse med kopper de skiftende pH-forholdene. Merk at sink's høyeste analyseverdi er i samme bekk (lok.25), men i lokaliteten ovenfor prøvelokaliteten som gav kopper's høyeste analyseverdi (lok.26).

E. Kobolt i bekkesediment.

Kobolt verdiene varierer mellom 3 og 55 ppm med en median lik 14 ppm.

Kobolt viser høye verdier (>16 ppm) innen endel av de heterogene rust skifrene, innen kalk(silikat)glimmerskifren langs østkanten av prøvetakingsområdet og i spredte lokaliteter innen intrusiven. Sentrale deler av intrusiven viser lave kobolt verdier (<10 ppm). Det kumulative frekvensfordelings-diagrammet viser en knekk rundt ca. 20 ppm som tolkes å være skille mellom to bakgrunns-populasjoner; en høy knyttet til metasedimentene (>20 ppm) og en lav i forbindelse med intrusiven.

F. Mangan i bekkesediment.

Mangan varierer i analyseverdi fra 75 til 1769 ppm med en median lik 356 ppm.

Mangan viser en skarp randzone med høye analyseverdier (>391 ppm) fra sør langs østsiden til nord i prøvetakingsområdet. Enkelte høye verdier finnes også i vest. Stort sett er det kalk(silikat)-glimmerskiferen som opptrer i forbindelse med de høye mangan verdiene, men både i nord og sør har en lokaliteter innenfor henholds-

vis intrusiven og de heterogene rust skifrene som viser høye verdier på mangan.

Det er økende trend i mangan verdier fra de sentrale deler av prøvetakingsområdet og ut til randsonen. Store deler av intrusiv området og de heterogene rust skifrene viser lave mangan verdier (< 160 ppm).

To av de tre lokalitetene hvor det ble observert manganoksyd i bekken, viser mangan verdier på over 1500 ppm (lok. 10 og 29). Mangan viser en god sammenheng med de topografiske forholdene ved at mangan stort sett er lav innenfor de høyereliggende områdene. Det kumulative frekvensfordelings-diagrammet viser en svak knekk rundt 600 ppm som angir skille i to bakgrunns-populasjoner ; en innenfor kalk(silikat)glimmerskifer (> 600 ppm), og en for heterogen rust skifer og intrusiver.

G. Jern i bekkesediment.

Jern varierer i analyse verdi fra 1.3 til 7.4 % med en median lik 4.8 %.

Jern viser lave verdier (< 3.9 %) innenfor store deler av intrusivområdet. De andre bergartene viser høye jern verdier (> 3.91 %) spesielt randsonen fra sør langs østsiden til nord av prøvetakingsområdet.

Det kumulative frekvensfordelings-diagrammet viser en knekk ved 5 % jern. Kurven viser en stigning etter knekkpunktet.

H. Fluor i bekkesediment.

Fluor verdiene ligger mellom 250-2425 ppm med en median lik 595 ppm. Fluor viser en økende trend i analyseverdien fra de sentrale deler av prøvetakingsområdet og ut mot randsonen. Kalk(silikat)glimmerskiferen opptrer innenfor randsonen med de høye fluor-verdiene (> 631 ppm), mens sentrale deler av intrusiv området viser lave analyseverdier (< 390 ppm).

Det kumulative frekvensfordelings-diagrammet viser en knekk rundt 1000 ppm.

Det antas at tre av lokalitetene er anomale (lok.26, 89 og 94). Den høye verdien i lokalitet 26 skyldes sannsynligvis utfelling pga. pH-forholdene.

I. Tin i bekkesediment.

Tin varierer mellom 1 og 5 ppm med en median lik 2 ppm. Presisjonen er høy i tallverdi (± 2 ppm) i forhold til konsentrasjonsintervallene på kartet. Det er derfor vanskelig å vurdere det geokjemiske elementfordelingskartet. Gjennomsnittsverdi for tin i granitter er oppgitt til 3 ppm (Wedepohl, 1978).

J. Tin i tung konsentrat.

Tin varierer mellom 1 og 11 ppm med en median lik 1 ppm. Det kumulative frekvensfordelings-diagrammet viser en svak knekk rundt 5 ppm. Verdiene er for lave i forhold til presisjonen for at en vurdering av kartet er mulig.

K. Wolfram i bekkesediment.

Wolfram verdiene varierer mellom < 1 og 33 ppm med en median lik 1 ppm.

Det er kun noen få lokaliteter som skiller seg ut med høye analyseverdier. Det kan ikke påvises noen sammenheng med de enkelte litologiene. Wedepohl (1978) angir gjennomsnittsverdier for wolfram i granitter til å være 1.5 ppm og i dioritter 1.2 ppm.

Det kumulative frekvensfordelings-diagrammet begynner å bøye av mellom 2-3 ppm. Ut fra en vurdering av elementfordelingskartet antas det at lokaliteter med verdier større eller lik 4 ppm er anomale.

L. Wolfram i tung konsentrat og scheelitt korn telling.

Wolfram varierer i verdi mellom 1 og 900 ppm med en median lik 41 ppm. Wolfram i tung konsentratet viser enkelte lokale anrikninger i tilknytting til de intrusive bergartene. Verdiene er ellers lave (< 25 ppm)

innenfor alle litologier i området. Tabell B1 viser wolfram analyser for endel bergarter i Nordland som er utført av NGU i forbindelse undersøkelser av molybdenforekomster som er knyttet til grensen mellom kaledonske bergarter og prekambriske grunnfjellsvinduer (Ofte, 1982).

Svartskiifer	Pegmatitt	Granitt	Glimmerskiifer	Område
ppm W (N)	ppm W (N)	ppm W (N)	ppm W (N)	
23 (11)	-	17 (2)	18 (4)	Junkerdal
-	14 (10)	14 (6)	16 (13)	Rishaugfjell
-	23 (6)	16 (6)	17 (12)	Sommarset

Tabell B1: Wolframanalyser. Gjennomsnitt i forskjellige bergarter. N er antall prøver. (Ofte, 1982).

Det kumulative frekvensfordelings-diagrammet er ikke fullstendig, men det viser en svak knekk rundt 100 ppm. Verdier over dette er klart anomale. Ut fra en helhetsvurdering av elementsfordelingskartet bør lokaliteter med verdier større enn 63 ppm betraktes som anomale.

Resultatet for scheelitt korn tellingen er i god overensstemmelse med wolfram analysen av tung konsentratet (bilag B4). Kartet som viser fordelingen av antall scheelitt korn i området, faller godt overens med elementfordelingskartet av wolfram i tung konsentratet. En kan derfor konkludere med at scheelitt forklarer tilstedeværelsen av wolfram.

Tabell B2 gir en oversikt over kumulativ fordeling av antall scheelitt korn i prøvene. 90 % av prøvene viser mindre enn 29 scheelitt korn. Ved en nedre grense av 30 scheelitt korn vil de fleste anomale lokaliteter gitt ved wolfram analyse av tung konsentratet (anomalt > 63 ppm) bli fanget opp. Scheelitt korn telling resultatet vil i tillegg gi to nye anomale lokaliteter (lok. 3 og 4) ved å sette mer enn 30 korn som den anomale grense. De anomale lokalitetene viser enkelte anrikninger som kan grupperes inn i syv "anomale områder". Disse syv "anomale områdene" opp-

trer; syd for Baldoaivve-toppene, mellom Fiskløysvann og Storforsdalen, i Storforsdalen, nordvest for ned. Skuortavann, ved ned. Skuortavann, nordvest for Villumvann og nord for Lillyvann. Det påpekes at de "anomale områdene" kun består av anomale enkelt lokaliteter og ikke nødvendigvis at hele området som sådan er anomalt.

Fraksjoner	Antall prøver	% av total	Kum.fordeling. %
0 korn	12	10	10
5 "	44	36.7	46.7
5-14 "	42	35	81.7
15-29 "	12	10	91.7
30-50 "	8	6.7	98.4
100 "	2	1.7	100.1
Totalt	120	100.1	

Tabell B2: Kumulativ fordeling av antall scheelitt korn.

6.2. Korrelasjon.

A. Fjerning av "ville verdier".

Enkelte av korrelasjons-diagrammene (bilag B11) viser tilstedeværelse av såkalte "ville verdier". Disse ligger spredt utenfor hovedansamlingen av plott. Ved å fjerne slike punkter vil en få en mer korrekt verdi for korrelasjons-koeffisienten. Fluor's korrelasjons-diagram med kopper, sink, kobolt, mangan og jern viser tre plott som skiller seg ut som "ville". Ved å fjerne disse tre plottene (lok. 26, 89 og 94) får en følgende forandring av korrelasjons-koeffisienten. (Tabell B3).

	Før	Etter
F - Cu	0.31	0.36
" - Zn	0.20	0.33
" - Co	0.17	0.33
" - Mn	0.37	0.59
" - Fe	0.43	0.74

Tabell B3: Korrelasjons- koeffisient før og etter fjerning av "ville verdier" mellom fluor(F) og kopper(Cu), sink(Zn), kobolt(Co), mangan(Mn) og jern(Fe).

B. Vurdering av korrelasjons-koeffisient.

Korrelasjons-matrisen er oppført i tabell B4. Figur B4 viser korrelasjons-koeffisient forholdet mellom de elementer som viser best korrelasjons-koeffisient ($r > 0.30$) etter fjerning av "ville verdier".

Elementpar som viser en korrelasjons-koeffisient større enn 0.70 bør betraktes som forholdsvis sikre ved at ca. 50 % av det ene elementet kan forklares ved det andre. ($r = 0.70 \rightarrow r^2 = 0.49$)

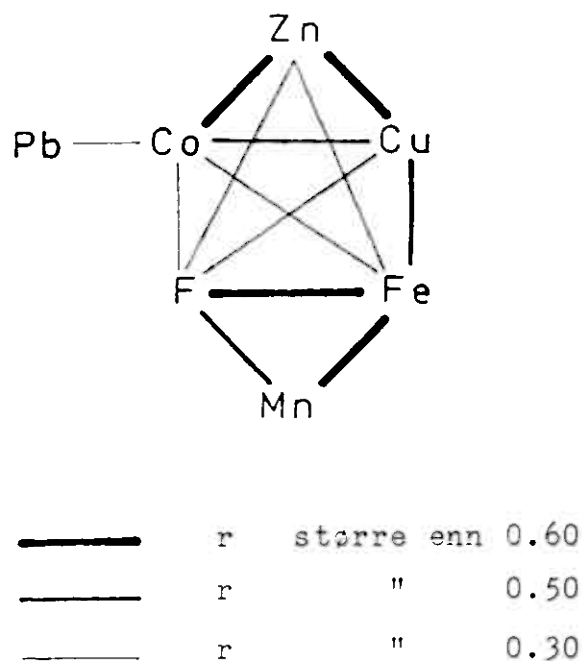


Fig. B4.

Korrelasjons-matrise.

	Cu	Pb	Zn	Co	Mn	Fe	Sn _B	W _B	F	Sn _T	W _T	Sch.
Cu	.0	.28	.66	.55	.27	.42	.01	-.05	.31	.04	-.11	-.11
Pb		.0	.32	.25	.05	-.07	.06	.03	-.07	-.21	-.01	-.14
Zn			.0	.70	.19	.36	-.07	.01	.20	-.05	-.06	-.13
Co				.0	.29	.36	-.10	-.06	.17	-.00	-.08	-.15
Mn					.0	.61	-.04	-.08	.37	-.07	-.08	-.07
Fe						.0	-.03	-.10	.43	-.02	-.09	-.08
Sn _B							.0	.13	-.07	.11	-.04	-.00
W _B								.0	-.04	.05	.34	.20
F									.0	-.03	-.02	.07
Sn _T										.0	-.09	.02
W _T											.0	.54

Tabell B4.

Cu-kopper
Pb-bly
Zn-sink

Co-kobolt
Mn-mangan
Fe-jern

Sn_B-tin i bekkese.
W_B-wolfram i bekkese.
F -fluor

Sn_T-tin i tung kons.
W_T-wolfram i tung kons.
Sch-scheelitt i tung kons.

6.3. Forholds-plott.

A. Innledning.

De elementpar som på bakgrunn av fig. B4 viser en korrelasjonskoeffisient større enn 0.30 vil bli vurdert nærmere i form av forholds-plott. Et forholds-plott for et elementpar vil fjerne eventuelle effekter som har innvirkning på begge elementene som f.eks. prøvetakingsfeil, litologiske og topografiske forhold. Forholds-plottene vil bli benyttet til å peke på spesielle geokjemiske forhold innen området som skiller seg ut, og som ikke kan sees av elementfordelingskartene til de aktuelle elementene.

B. Sink/kobolt (Zn/Co, $r=0.70$)

Det skiller seg ut et markert sørvest-nordøstlig drag fra Storforsdalen over til Skuortavann med en anrikning av sink i forhold til kobolt. Dette draget er karakteristisk ved at det ikke skyldes opprinnelige høye sink verdier, i motsetning til de andre høye sink/kobolt-plottene som området viser.

C. Sink/kopper (Zn/Cu, $r=0.66$)

Flere trekk skiller seg ut ved dette plottet. I det sørøstlige og i et lite område helt i nordøst har man en heterogen sone som viser høye og lave forholds-plott mellom kopper og sink. Det er nærliggende å anta at det er de skiftende pH-Eh forholdene, spesielt innen de heterogene rust skifrene og i dens kontakt med kalk(silikat)glimmerskifren, som er årsak til disse forholdene. Ser en på korrelasjons-diagrammet mellom de to elementene (bilag B11) virker det som om man har en grenselinje langs et sink/kopper-forhold lik 3, med en konsentrert ansamling av punkter på oversiden av grenselinjen og færre mer spredte punkter på undersiden. Sannsynligvis er det pH-Eh forholdene som her trer fram, ved at forholdet mellom kopper og sink er blitt forrykket og dermed forandret en antatt opprinnelig bedre korrelasjon.

To homogene drag med nordvest-sørøstlig retning krysser området og forbindes langs østsiden med et nord-sørlig drag. Det sørlige draget går fra Storforsdalen over til Beritvann, mens det

nordlige krysser rett over feltet fra mellom Lillyvann og Villumvann over til vest-randen. Draget fra Beritvann til begynnelsen av Storforsdalen er gitt ved de tilsvarende homogene forholdene som elementfordelingskartene til kopper og sink. I Storforsdalen og tilsvarende i det nordlige draget (unntatt øst-randen) er det en kontrast mellom elementfordelingskartene og forholdsplottet. Her opptrer nye karakteristiske geokjemiske områder som ikke trer fram av elementfordelingskartene. Sink anrikes i forhold til kopper i disse områdene.

D. 100 x jern/kopper (100 x Fe/Cu, $r=0.42$).

Et generelt trekk er at man får anrikning av jern i forhold til kopper i de lavereliggende strøkene. Forholds-plottet antas derfor å korrelere godt med topografien.

Storforsdalen skiller seg ut som et høyt jern/kopper område, et trekk som ikke kommer fram av jern og koppers elementfordelingskart. Jern viser altså på samme måte som sink en anrikning i forhold til kopper i Storforsdalen. De andre karakteristiske høye/lave forholds-plottene i området finner man igjen i elementfordelingskartet til jern og kopper. Store variasjoner i forholds-plottene i nærheten av øv. Solvann antas å ha sin årsak i pH-forholdene.

E. 100 x jern/sink (100 x Fe/Zn, $r=0.36$).

Enkelte nord-sørlige soner skiller seg ut på forholds-plottet i forhold til elementfordelingskartet. Sørvest for Baldoaivve-toppene og vest i Storforsdalen vises anrikning av jern i forhold til sink. Tilsvarende skiller det seg ut en høy forholds-plott sone sør for øv. Skuortavann.

F. Jern/Fluor (Fe/F, $r=0.74$).

Generelt skiller plottet ut en nordlig og en sydlig sone. Den sydlige sonen viser en anrikning av jern i forhold til fluor og sonen er grovt sett sammenfallende med de heterogene rust skifrene. Enkelt-lokaliteter viser høye forhold også i den nordlige sonen.

G. Fluor/mangan (F/Mn, $r=0.59$).

Forholds-plottet gjenspeiler de samme forholdene som en får fram på mangan og fluor's elementfordelingskart ved at en randzone kan skilles fra en sentral sone. Fluor viser anrikning i forhold til mangan i den sentrale sonen som virker å være litologisk betinget, ved at den stort sett er sammenfallende med sentrale deler av intrusiven og deler av den heterogene rust skiferen.

H. 1000 x jern/mangan (1000 x Fe/Mn, $r=0.61$).

Plottet er bemerkelsesverdig likt fluor/mangan-plottet med en høy sentral sone og en lav randzone. Forholdsvis homogene forhold innenfor sonene. Viser stort sett det samme som mangan's elementfordelingskart. Jern dominerer i den sentrale sonen dvs. i sentrale deler av intrusiven og innen deler av de heterogene rust skifrene.

I. Kopper/kobolt (Cu/Co, $r=0.55$).

Et nytt trekk som trer fram i forhold til elementfordelingskartene er kopper's anrikning i forhold til kobolt innen sentrale deler av intrusiv området. Ellers gir elementfordelingskartene stort sett det samme bildet som forholds-plottet.

J. Fluor/kopper (F/Cu, $r=0.36$).

Enkelte soner som ikke kan sees av elementfordelingskartene, skiller seg ut. Fluor anrikes i forhold til kopper innenfor Storforsdalen, nordvest for Skuortavann og nordvest for Villumvann. Det høyeste plottet i lokalitet nr.89 bør ikke betraktes pga. det tidligere nevnte "ville verdi" forholdet.

K. Fluor/sink (F/Zn, $r=0.33$), Fluor/kobolt (F/Co, $r=0.33$),
100 x jern/kobolt (100 x Fe/Co, $r=0.36$).

Plottene viser mye av de samme forholdene som de aktuelle elementfordelingskartene. Muligens skyldes dette at korrelasjonskoeffisienten er for lav.

6.4. Oppsummering av karakteristiske geokjemiske trekk for området gitt ved elementfordelingskart og forholds-plott.

Det er mulig å skille ut enkelte geokjemiske områder på bakgrunn av litologiske enheter.

Den heterogene rust skiferen er karakterisert ved høye kopper, sink, kobolt og jern forhold og forholds-plott, mellom de nevnte elementer, som viser svært varierende forhold.

Forholds-plottene's variasjon antas å ha sin årsak i områdets spesielle pH-Eh forhold som igjen kan relateres til berggrunnen, ved innslag av flere nivåer med rust soner. Det er ingen anomale anrikninger innen sonen, kun høyere bakgrunns-verdier i forhold til de omliggende bergartene.

Kalk(silikat)glimmerskifren i randsonen fungerer som en anriknings sone for de fleste elementene, spesielt for mangan, jern og fluor. Kalk innholdet i bergarten bufferer for de "sure" bekkene som drenerer de heterogene rust skifrene og intrusiven slik at de mobile elementene (kopper, sink, kobolt, fluor, mangan) felles og anrikes i bekkesedimentet. Frodigere vegetasjon, pga. kalk innholdet i bergarten, kan også ha innvirkning på den kraftige anrikningen som enkelte elementer viser innen kalk(silikat)glimmerskifren (presipitasjon på organisk materiale).

Intrusiven viser ikke et så klart geokjemisk bilde som de andre litologiske enhetene. Innslag av metasediment inneslutninger er en mulig årsak til dette. Gjennomgående viser intrusiven lave verdier for kopper, sink, kobolt, mangan, jern og fluor. Spesielt er verdiene lave i de sentrale deler av intrusiven dvs. i området sør og sørvest for Skuortavann der også innslaget av metasedimenter er mindre.

Forholds-plottene angir mer lokale geokjemiske trekk innen de enkelte litologiske enhetene. Storforsdalen har på denne måten skilt seg ut som et særegent geokjemisk område, ved at både sink, jern og fluor viser en anrikning i forhold til kopper. Dette forholdet kommer ikke fram på de aktuelle elementfordelingskartene. Det er flere slike lokale områder som trer fram ved vurdering av forholds-plottene.

Wolfram i form av scheelitt viser enkelte lokale anrikninger

som er knyttet til intrusiva. Verdiene er såpass høye at de gir uttrykk for anomale forhold. Selv om de anomale lokalitetene kun kan skyldes små lokale mineraliseringer, er konsentreringen av de anomale lokalitetene i form av større avgrensede "anomale områder" av stor interesse med hensyn til muligheten for en større mineralisering.

7. Beskrivelse av de "anomale wolfram/scheelitt områdene".

Mer detaljerte opplysninger for hver lokalitet finnes i bilag B6 som er et utdrag fra den geokjemiske dagbok som ble ført i felt.

7.1. Sør for Baldoaivve-toppene.

Etter det geologiske kartet drenerer bekken kun kalk(silikat)-glimmerskifer og heterogene rust skifre, men tynne granittiske sills ble observert i flere nivåer i området (Det ble i samme område funnet molybdenglans i en granittisk løsblokk (se side 20)). Bekken ble prøvetatt i to lokaliteter (lok.15, 16) og den renner stridt nedover (fig.B5, B6). Analyseverdien i den anomale lokaliteten (lok.15) er 70 ppm W (30-50 sch.korn), mens lokaliteten nedenfor (lok.16) viser 35 ppm W (5-14 sch.korn).

Muligens fanger endel av prøvene på den andre siden av Baldoaivve-toppen opp det samme "anomale området" (eventuelt et nytt område?) ved analyseverdier på 50 ppm W (lok.92 15-29 sch.korn) og 45 ppm W (lok.93, 5-14 sch.korn) (fig.B7, B8).

7.2. Mellom Fiskløysvann og Storforsdalen.

Tre lokaliteter angir det "anomale området" (lok.35, 61, 86) (fig.B9, B10, B11). Hovedbergarten i området utgjøres av kvartsdioritt med enkelte gjennomskjærende granittiske ganger og innslutninger av metasedimenter.

Bekken i lokalitet 35 er middels stor og drenerer i et juv i terrenget. De andre to bekkene er mindre og drenerer et typisk "granittisk terreng". Analyseresultatene for wolfram er i lokalitet 35; 95 ppm W (100 sch.korn), lokalitet 61; 500 ppm W (30-50 sch.korn) og lokalitet 86; 300 ppm W (30-50 sch.korn). Analyseverdien i lokalitet 35 antas å være for lav i forhold til antall observerte scheelitt korn.



Fig. B5. Lokalitet 15.



Fig. B6. Lokalitet 16.



Fig. B7. Lokalitet 92.



Fig. B8. Lokalitet 93.



Fig. B9. Lokalitet 35.



Fig. B10. Lokalitet 61.



Fig. B11. Lokalitet 86. Typisk "granittisk bekk".

Lengre ned i dreneringssystemet får man en ny anrikning av wolfram på 125 ppm W (lok.59, 15-29 sch.korn). Om denne lokaliteten har noen sammenheng med de øvrige tre anomale lokalitetene er usikkert, da man har en mellomliggende prøvelokalitet (lok.60) med lave analyseverdier. Scheelitt er funnet ved lok.35 i fast fjell (se s.20).

7.3. Storforsdalen.

Fire lokaliteter angir dette "anomale området" (lok.70, 71, 72, 76) (fig.B12, B13, B14, B15). Lokalitet 70 er liten bekk som drenerer sør siden av Storforsdalen. Bekken renner langs grensen mellom Lapphellerenskiifer og granitt/kalk(silikat)glimmerskiifer (fig.B12). Analyseverdien er 120 ppm W (15-29 sch.korn).

Lokalitet 71 drenerer nord siden av dalen og befinner seg nede i selve dalbunnen. Som en ser av fig. B13 er prøveområdet like etter at bekken har passert et lengre stryk med omliggende granitt og kalk(silikat)glimmerskiifer. Analyseverdien er 850 ppm W (30-50 sch.korn).

Bekken i lokalitet 72 drenerer tilsvarende bergarter som bekken i



Fig. B12. Lokalitet 70.



Fig. B13. Lokalitet 71.



Fig. B14. Lokalitet 72.



Fig. B15. Lokalitet 76.

lokalitet 70. Bekken renner stridt, men flater litt ut i prøveområdet. Analyseverdi 90 ppm W (15-29 sch.korn).

Bekken som ble prøvetatt i lokalitet 70 ble prøvetatt påny et stykke lengre opp i lokalitet 76. Bekken går stridt i et typisk "granittisk terreng". Observerte bergarter i området er kvartsdioritt/dioritt, granitt og kalk(silikat)glimmerskifer. I tillegg har man en liten flik av et ultrabasiske legeme innen kvartsdioritten/dioritten. 100m. ovenfor prøveområdet ble det funnet columbitt i en tynn pegmatitisk gang (se side 20). Analyseverdi 95 ppm W (30-50 sch.korn). Det er mulig at den kraftige anrikningen av scheelitt i lokalitet 71 skyldes de spesielle drenererings forholdene. Lokalitet 74 med 60 ppm W (15-14 sch.korn) hører muligens med til dette "anomale området".

7.4. Nordvest for Skuortavann.

To prøvelokaliteter (lok.106, 108) er anomale innenfor dette området (fig.B16, B17). De to lokalitetene omgis av granitter og kalk(silikat)glimmerskifer. Lokalitet 106 er en liten bekk som renner rolig i et myraktig parti. Analyseverdi 200 ppm W (30-50 sch.korn). Samme bekk er prøvetatt i lokalitet 108 ca. 1.5 km. lenger ned. Bekken er her betydelig større og renner i stryk. Analyseverdi 95 ppm W (< 5 sch.korn). Et vann befinner seg mellom de to lokalitetene.

Lokalitet 109 med analyseverdi 45 ppm W (15-14 sch.korn) hører muligens med innenfor dette "anomale området".

7.5. Nedre Skuortavann.

En lokalitet på nordsiden av ned.Skuortavann (lok.118, fig.B18) har gitt feltets høyeste analyseverdi på 900 ppm W (100 sch.korn). Bekken er nærmest en liten flombekk som drenerer et begrenset område, bestående av granitt og kalk(silikat)glimmerskifer.

7.6. Nordvest for Villumvann.

To lokaliteter er anomale i dette området som befinner seg i branten nedenfor kontakten mellom kalk(silikat)glimmerskifer og granitt.



Fig. B16. Lokalitet 106.



Fig. B17. Lokalitet 108.



Fig. B18. Lokalitet 118.

Lokalitetene (lok.48, 49, fig.B19, B20) befinner seg i et område med kalk(silikat)glimmerskifre med enkelte granittiske sills (se fig.B19. Granittblokker i bekken).

Lokalitet 48 og 49 er innenfor middels store bekker som renner i stryk ned den nevnte branten. Analyseverdi for lokalitet 48; 80 ppm W (5-14 sch.korn) og for lokalitet 49; 95 ppm W (15-29 sch.korn).

Lokalitet 45 befinner seg innenfor bekken som drenerer både lokalitet 48 og 49, men et stykke lengre ned. Analyseverdi på hele 50 ppm W (15-29 sch.korn) er muligens et tegn på at de anomale forhold i lokalitet 48 og 49 fanges opp.

7.7. Nord for Lillyvann.

Ut fra scheelitt korn-telling kan en avgrense et lite "anomalt område" nord for Lillyvann. To lokaliteter (lok.3, 4, fig.B21, B22) innenfor kalk(silikat)glimmerskifer, ikke langt fra kontakten med intrusivene, angir de anomale forholdene. Lokalitet 3 viser en analyseverdi på 40 ppm W (30-50 sch.korn), mens lokalitet 4 viser 35 ppm W (30-50 sch.korn).



Fig. B19. Lokalitet 48.



Fig.B20. Lokalitet 49.



Fig. B21. Lokalitet 3.



Fig. B22. Lokalitet 4. Bekk som drenerer i meta-
sedimenter (kalk(silikat)glimmerskifer).

8. Vurdering av effektiviteten mellom bekkesediment_ og tung konsentrat prøvetaking.

8.1. Innledning.

To elementer, tin og wolfram, er analysert både i bekkesediment_ og tung konsentrat prøven.

Som nevnt (side 43), er tin vanskelig å vurdere på bakgrunn av analyseresultatene. Tin er i tillegg et element som opptrer i en mengde forskjellige mineraler (tinnsten, ilmenitt, titanitt, biotitt). Tin kan derfor ikke benyttes til å vurdere effektiviteten mellom bekkesediment_ og tung konsentrat prøvetaking.

Wolfram er påvist i form av scheelitt og i slike mengder, at en vurdering mellom de to prøvetakings metodene bør være mulig.

8.2. Vurdering av wolfram i bekkesediment_ og tung konsentrat prøver.

Når en skal sammenligne de to prøvemethodene, må en ta hensyn til følgende momenter:

1. De to prøvene representerer forskjellig materiale i bekke-snittet (se prøvetakingsprosedyre side 35).
2. Utgangsmengden av materialet for de to prøvene er forskjellig.
3. Den ene prøven er oppkonsentrert, mens den andre gjengir bekkens naturlige sediment innhold.
4. Bekkesediment prøven består av finkornet materiale ($< 180 \text{ um.}$), mens tung konsentrat prøven er grovere ved at finstoffet antas å forsvinne ved panning.
5. Dreneringsforholdene, spesielt vannhasigheten innen de enkelte prøvelokalitetene, kan være avgjørende ved sammenligning av de to prøvemethodene.

Figur B23 er en grafisk sammenstilling som viser wolfram analysene for bekkesediment_ og tung konsentrat prøver i endel lokaliteter.

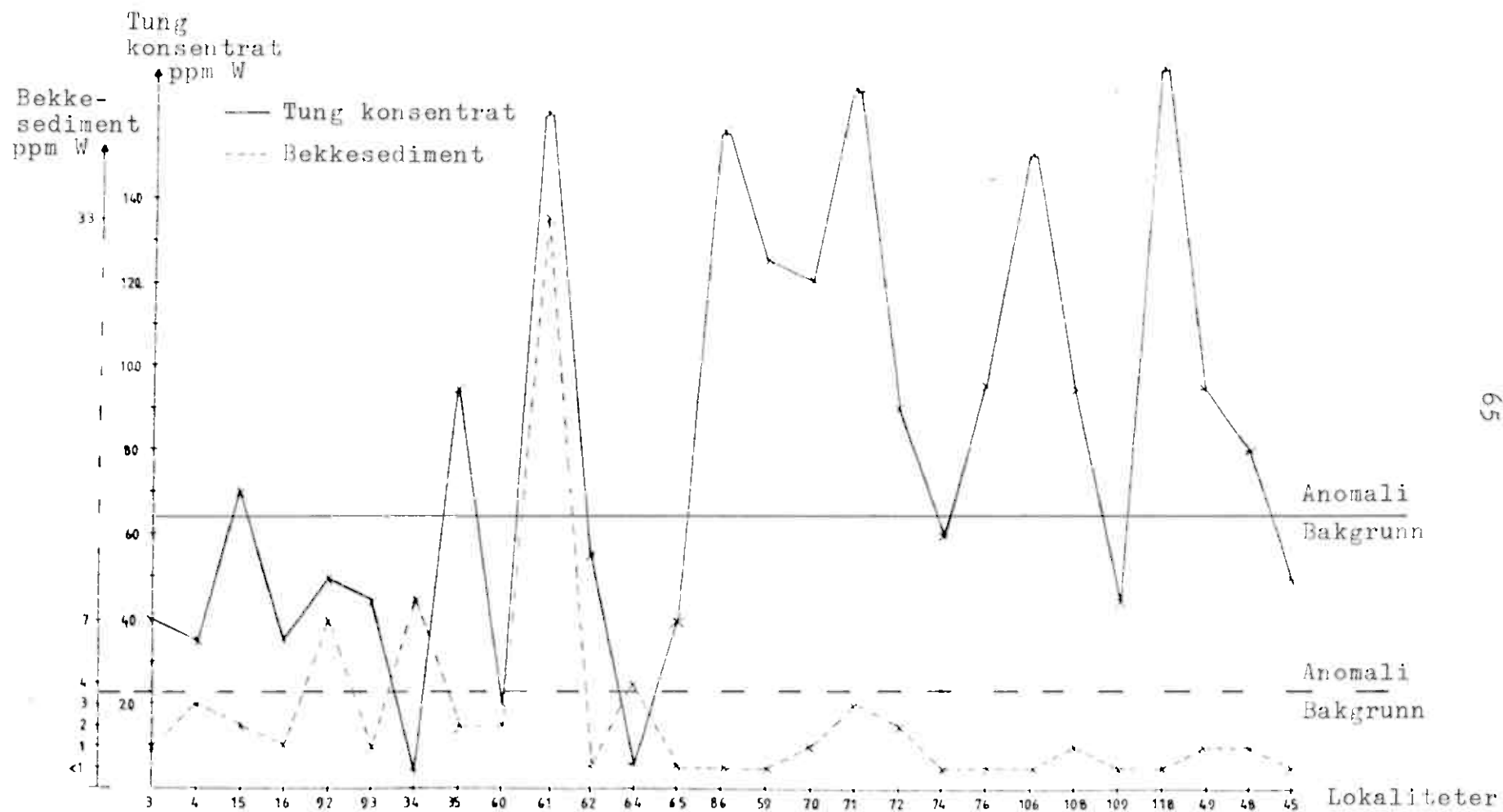


Fig. B23. Grafisk sammenstilling av bekkesediment_ og tung konsentrat prøver.
med innlagt terskelverdi for de to prøvene.

Alle anomale lokaliteter enten gitt ved tung konsentrat (anomalt >63 ppm W) eller bekkesediment (anomalt ≥ 4 ppm W) og endel andre lokaliteter som kan sees i sammenheng med de anomale lokalitetene er tatt med.

Korrelasjon mellom wolfram i tung konsentrat og i bekkesediment er forholdsvis lav ($r=0.34$).

Av figur B23 ser en at kun en av de fire anomale bekkesediment lokalitetene (lok.61) blir angitt av en tilsvarende anomal tung konsentrat analyse. En annen av de anomale lokalitetene (lok.34) er forskjøvet i forhold til en påvist anomal tung konsentrat lokalitet (lok.35) innenfor samme bekk, men et stykke lenger ned. Det er muligens dreneringsforholdene som her spiller inn ved at vannhastigheten er større lenger opp i bekken slik at andel wolfram som finstoff, som prøvetas av bekkesediment prøven, antas å være transportert bort i forhold til andel wolfram i grov fraksjon som tung konsentrat prøven består av. Finstoffet avsettes der hvor vannhastigheten først går ned. Et lite vann mellom de to lokalitetene taler dog imot en slik antagelse.

Hvis en allikevel benytter seg av denne antagelsen om at finstoffet transporteres bort i forhold til de groveste fraksjonene ved en høy vannhastighet, vil en sammenstilling mellom bekkesediment prøver (som består av finstoff) og tung konsentrat prøver (som består av de groveste fraksjonene) kunne være et hjelpemiddel for å lokalisere en eventuell mineralisering. Et økende forhold i feks. wolfram-innholdet mellom tung konsentrat prøven og bekkesediment prøven langs en bekk med en avtagende vannhastighet, vil kunne fortelle om man nærmer seg en mineralisering. Mange kompliserende faktorer blir her oversett som feks. innvirkning av spesifikk vekt, forvitringsgrad og lokale avsetningsforhold i bekken.

Med bakgrunn i dette vil en anta at en eventuell mineralisering i forbindelse med lokalitet 92 og 64 vil bli funnet et stykke lenger opp i dreneringssytemet, mens lokalitet 61 pga. den lave vannhastigheten i bekken, sannsynligvis vil være nær en eventuell mineralisering.

Selv om bekkesediment prøven muligens kan være et utfyllende hjelpemiddel for å finne en eventuell mineralisering er

det klart at bekkesediment prøven ut fra figur B23, kun fanger opp et fåtall av de anomale lokalitetene som tung konsentrat prøven har kunnet påvise.

En kan derfor konkludere med at bekkesediment prøvene har klart å fange opp endel av de anomale wolfram lokalitetene i området, men at anomaliene sannsynligvis blir forskjøvet der vannhastigheten er høy. De fleste anomaliene som er påvist ved tung konsentrat prøvene, ville ikke ha blitt funnet ved kun bekkesediment prøvetaking. Tung mineral panning har derfor vist seg mer effektiv i forhold til bekkesediment prøvetaking.

9. Oppsummering av de geokjemiske undersøkelsene.

- + Wolfram viser et anomalt mønster innen området og er påvist i form av scheelitt.
- + Det anomale mønsteret samler seg innenfor syv avgrensede "anomale områder".
- + De anomale lokalitetene opptrer alltid i eller i nærheten av intrusive bergarter og metasedimenter.
- + Tung mineral panning er som metode funnet å være mer effektiv med hensyn til wolfram (scheelitt) i forhold til bekkesediment prøvetaking.

C. GEOFYSIKK.

1. Tilgjengelige data.

Av geofysisk materiale innen Baldoaivve-synformen foreligger et magnetisk totalfelt-kart (målestokk ca. 1:50 000) som er vedlagt som bilag C1. Målingene er utført ved hjelp av helikopter av Terratest AB. i 1969. Andre opplysninger står oppført på kartet.

I tillegg er det av NGU i 1967-1968 utført elektromagnetiske målinger langs randen og et stykke inn i Baldoaivve-synformen. Disse dataene er ikke vurdert nærmere.

2. Vurdering av det magnetiske totalfelt-kartet.

Langs randen av Baldoaivve-synformen i øst har man endel mindre anomali utslag, mens en i vest har et mer urolig bilde med større variasjoner. Synformen ellers viser rolige variasjoner med et lav anomalt område mellom Baldoaivve-toppene og Fiskløysvann. Det lav anomale området viser en nordvest-sørøst_ til nord-sørlig utstrekning. Forlengelsen av det lav anomale området mot nord viser et østlig sprang mellom Fiskløysvann og Skuortavann. Anomalien er mer eller mindre sammenfallende med synformens antatte akse-retning og tolkes og angi de dypeste deler av synformen.

Ved å studere det lav anomale området kan en få et grovt overslag over tykkelsen av metasediment pakken, ved forutsetning om at Furulund gruppen er årsak til anomalien. De anomale utslagene i øst tyder ihvertfall på at den malmførende horisonten i øvre del av Furulund gruppen inneholder mer magnetitt enn metasedimentene og intrusiven innen Baldoaivve-synformen.

Figur C1 og C2 viser tre vertikalsnitt gjennom anomalien hvor halvverdi-bredden er lagt inn. Snittretningene kan finnes igjen på det magnetiske totalfelt-kartet.

Beregningene gir følgende verdier for dypet:

AB : 5700m. RS : 7700m. XZ : 2500m. ZY : 4100m.

(Avrundet til nærmeste hundrede meter).

Halvverdi-bredden er satt lik $0.77 \times$ dypet (Aalstad og Åm, 1972).

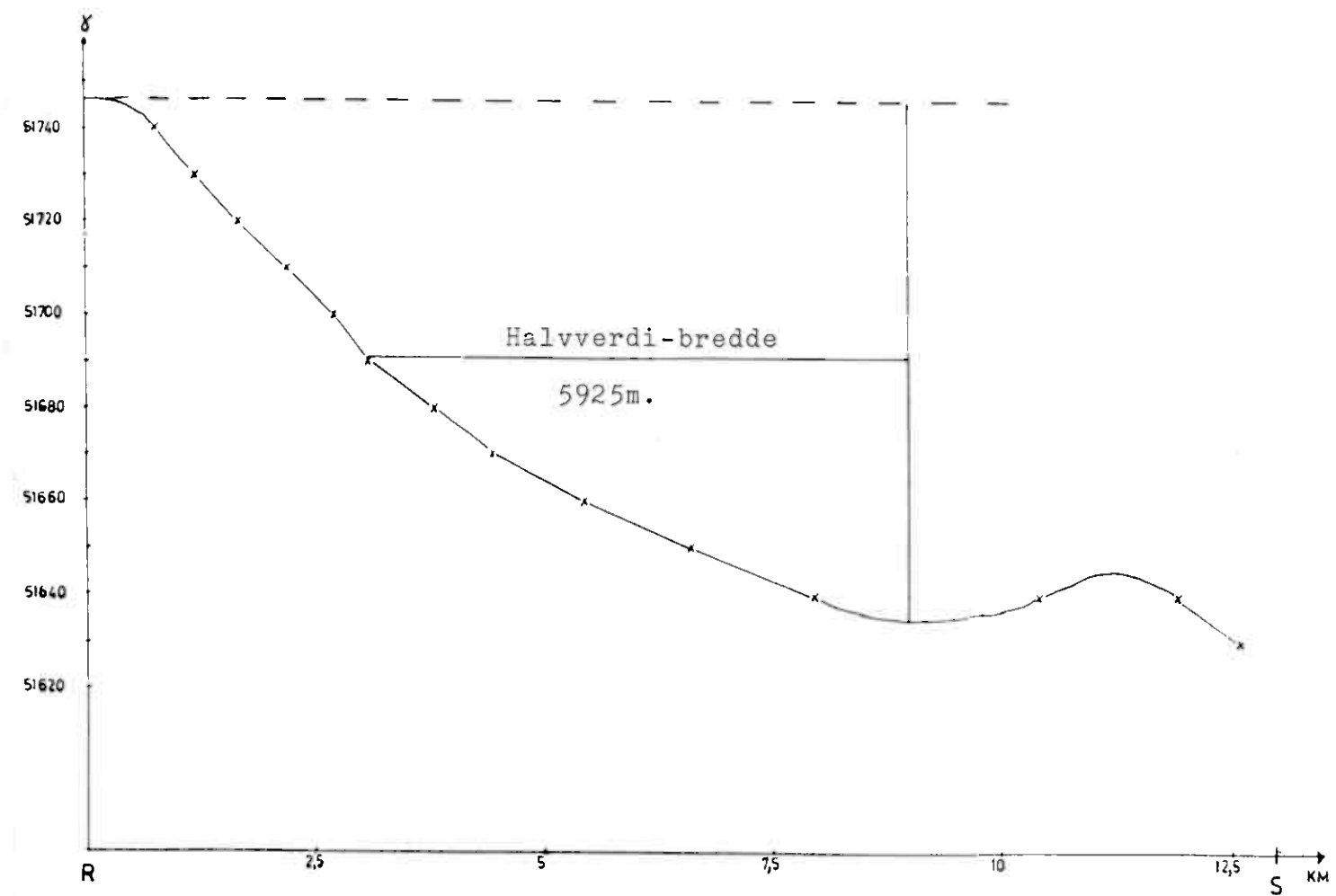
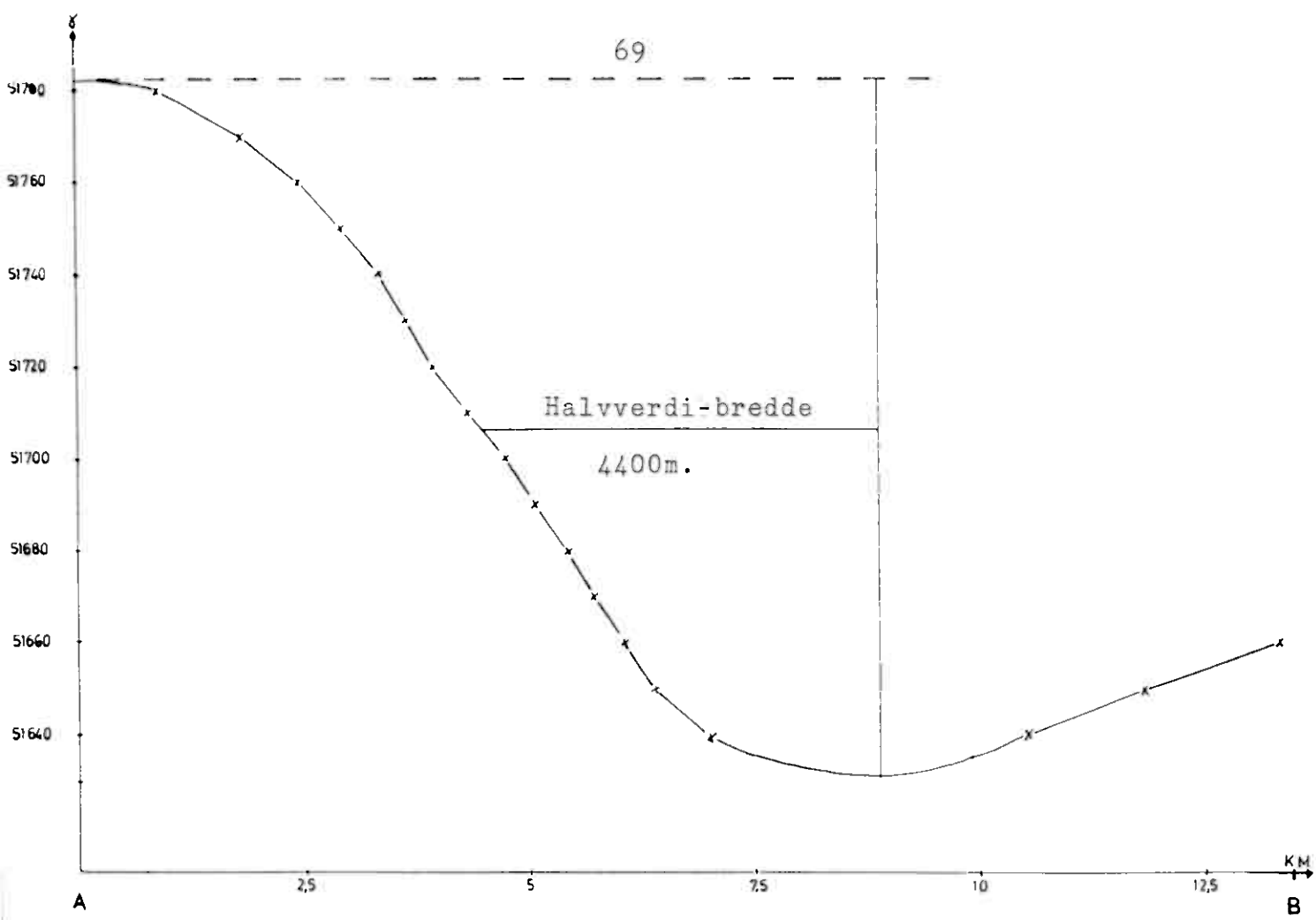


Fig. C1.

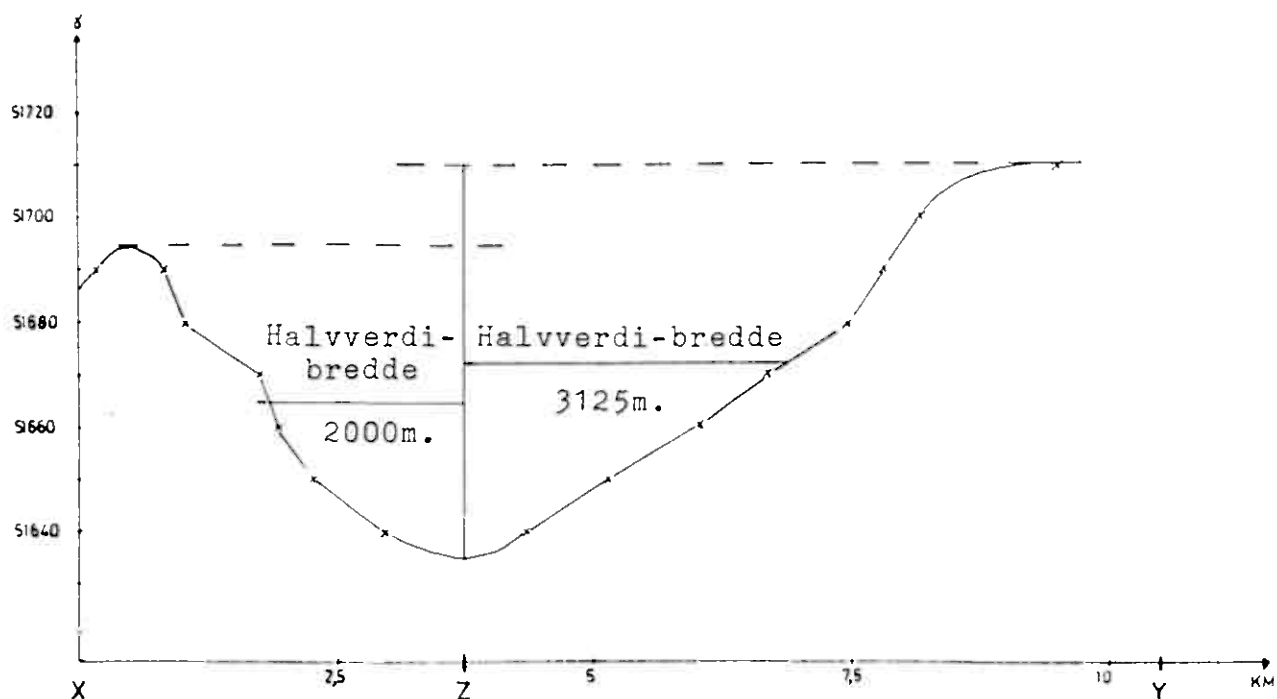


Fig. C2.

Formelen gjelder for en punktpol gitt ved et vertikalt magnetfelt. Feilen som blir gjort ved at beregningene er utført på en totalfelt anomali tolereres for denne grove beregningen. Dessuten gir totalfelt_ og vertikalfelt anomalier samme kurveforløp når tynne steiltstående plater er anomali årsaken (Aalstad og Åm, 1972). Snittet XZY antas å være mest representativ slik at tykkelsen av metasedimentene og intrusiven antas å ligge et sted mellom 2500-4100m. på det dypeste. Ved å benytte Kollung's (1981) overslag over den maksimale tykkelsen for kalk(silikat)glimmerskiferen (side 10) på 1500m. vil dette tilsi en minimumstykkelse på ca.1000m. for intrusiven på det dypeste.

D. METODESTUDIUM.

1. Formål.

Formålet med metodestudiet er å drive oppkonsentrering av tunge mineraler under kontrollerte forhold slik at prøvene kan underkastes en mer kvantitativ bedømmelse.

Endel av problemstillingen krevde at det ble foretatt en forundersøkelse for å finne den mest effektive fremgangsmåten for oppkonsentrering av tung mineralene. I tillegg var det nødvendig å finne kornstørrelsens innvirkning på oppkonsentreringsprosedyren slik at den/(de) mest effektive kornfraksjonen(e) ble valgt.

Forundersøkelsen ble gjort med henblikk på scheelitt som var blitt observert med UV-lampe i tung konsentratet allerede i løpet av feltsesongen.

2. Forundersøkelse.

2.1. Innledning.

Det var mulig å disponere flere typer hjelpemidler for oppkonsentrering som gullhjul, superpanne, Mozley separator og vaskebor. Da man i utgangspunktet hadde et større kvanta med prøvemateriale (bulkprøver med 2-8 liter <2mm. nedsiktet bekkemateriale) ble bruk av superpanne som kun kan bearbeide mindre mengder materiale (ett par gram), ansett som uaktuelt for grov separering. De negative analyseresultatene med hensyn til gull gjorde at bruk av gullhjul ble utelatt.

2.2. Splitting/sikting.

Før selve oppkonsentreringen var det nødvendig å splitte og sikte prøvene i forskjellige fraksjoner.

Det ble valgt å splitte ut ca. 4kg. prøvemateriale fra hver bulkprøve, som tilsvarer omtrentlig den samme mengde utgangsmateriale som en hadde i gullpannen før selve panningen startet.

For å finne de mest gunstige fraksjons-grensene ble 100gr. av prøve 1118 (bulkprøve i lokalitet 118) splittet ut og siktet

i 12 fraksjoner (Tung konsentrat prøven i lok. 118 viste ekstremt mye scheelitt ved korn-telling.) Fraksjonene ble undersøkt med UV-lampe, men kun ett fluoriserende korn ble observert. Etter dette negative resultatet ble fraksjonsgrensene valgt med passe store mellomrom og følgende fraksjoner ble utsiktet; >14mesh, 14-20mesh, 20-35mesh, 35-65mesh, 65-150mesh, 150-270mesh og <270mesh. Fraksjonen >14mesh ble ikke bearbeidet videre. De to utvalgte prøvene (1113 og 1118) ble tørrsiktet ved hjelp av Sveko-sikt som har stor kapasitet.

Det viste seg at støvfraksjonen ble et problem spesielt for de grovere fraksjonene, både ved oppkonsentrering og ved mineral identifikasjon. To nye prøver (1116 og 1035) ble derfor valgt ut og siktet ved våtsikting med Sveko-sikt. Resultatet ble betydelig bedre.

2.3. Oppkonsentrering.

Det ble først gjort et forsøk med bruk av vaskebord. Den eneste form for "oppkonsentrering" var at en "tyngre" fraksjon bestående av lyse mineraler dominert av kvarts, ble skilt fra en "lettere" fraksjon bestående hovedsakelig av biotitt. Årsaken til dette nedslående resultatet skyldes muligens at tung mineral innholdet i prøvene var for lavt til at vaskebor metoden fungerte.

Mozley separatoren (Beskrivelse appendiks 2) ble deretter tatt i bruk. Metoden gav oppkonsentrering av tung mineralene og fungerte såpass bra at metoden ble valgt for den videre undersøkelsen. (Bruk og erfaringer med Mozley separatoren appendiks 3). Før videre bearbeiding ble de oppsamlete konsentratene tørket og veid.

2.4. Videre bearbeiding av konsentratene.

2.4.1. Mineral identifikasjon.

For å få et overslag over hva slags mineraler og hvor mye en har av de enkelte mineralene i de forskjellige utsiktete kornfraksjonene ble alle prøvene undersøkt under binokular. De to groveste fraksjonene 14-20mesh og 20-35mesh var bortsett fra problemer med støvfraksjonen for de tørrsiktete prøvene, greie å identifisere.

For å lette mineral_ og mengde bestemmelsen i fraksjonene 35-65mesh og 65-150mesh ble Franze magnetseparator benyttet. I tillegg fungerer bruk av magnetseparatoren som en videre oppkonsentrering av konsentratene. Følgende magnetiske fraksjoner ble tatt ut; 0A (A-amper), 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1.0A og >1.0A. Magnetisk fraksjon 0A ble tatt ut med håndmagnet. Hver magnetisk fraksjon ble veid for å få et overslag over total mengde av de enkelte mineralene for hver kornfraksjon.

De to fineste fraksjonene var for fine til å la seg separere med magnetseparator og i tillegg vanskelig å identifisere under binokular. Mengde angivelsen for disse fraksjonene var vanskelig å få til og det blir kun angitt hvilke mineraler som er tilstede.

Av fluoriserende mineraler opptrer scheelitt og zirkon. Scheelitt kjennes igjen med sin klare sterke blå-hvite farge, mens zirkon gir en orange farge. Mengden av scheelitt ble bestemt ved korn-telling.

Endel av mineralene var vanskelig å kjenne igjen bl.a. ble ilmenitt identifisert ved hjelp av røntgen diffraktogram. Det har ikke vært mulig å avgjøre om man har epidot eller diopsid eller begge tilstede. Da dette er av uvesentlig betydning er de slått sammen til en gruppe.

2.4.2. Røntgen fluorescens analyse.

Ut fra mineral identifikasjon ble endel av prøvene valgt ut og undersøkt med røntgen fluorescens. Hensikten var å klargjøre om oppkonsentrerings-prosedyren hadde klart å fange opp nok scheelitt til at den lot seg detektere og for å bestemme hvilken kornfraksjon som gav best utslag på wolfram. I tillegg var det av interesse å undersøke om det var nødvendig for analysen sin del å foreta en videre oppkonsentrering med magnetseparator. En prøve ble derfor splittet i to, der den ene ble magnetseparert, mens den andre ble bevart urørt. Til slutt og ikke minst var det viktig å få undersøkt om andre elementer av interesse var tilstede. 34 prøver ble analysert med Mo-rør, mens 15 ble analysert med W-rør.

2.5. Vurdering av resultatene.

Resultatene for mineral identifikasjon og røntgen fluoresens analysene er vedlagt som henholdsvis bilag D1 og D2.

2.5.1. Mineral identifikasjon.

Antall scheelitt korn som er observert i de forskjellige korn-fraksjonene til de enkelte prøvene er angitt i figur D1.

Resultatet angir at fraksjon 65-150mesh og 150-270mesh er de mest gunstige med hensyn til antall scheelitt korn.

For korn-fraksjonene 35-65mesh og 65-150mesh som ble delt inn i forskjellige magnetiske fraksjoner, ble scheelitt kun observert i magnetisk fraksjon >1.0A, dvs. den umagnetiske fraksjonen.

Ellers er de forskjellige magnetiske fraksjonene generelt karakterisert ved følgende mineral innhold:

- 0A : hovedsakelig magnetitt.
- 0.1A : lite materiale slik at den av og til ble slått sammen med 0A.
- 0.3A : hovedsakelig ilmenitt med litt granat.
- 0.5A : hovedsakelig granat med litt ilmenitt.
- 1.0A : varierende mengder mellom granat, kvarts, epidot-diopsid, ilmenitt og hornblende.
- >1.0A : varierende mengder mellom kvarts, granat, sirkon, rutil og scheelitt.

2.5.2. Røntgen fluorescens.

Wolfram er blitt detektert i alle prøvene unntatt en, der scheelitt på forhånd var blitt observert ved mineral identifikasjon. I tillegg er det detektert wolfram i to prøver hvor scheelitt ikke var blitt sett ved mineral identifikasjon. Bortsett fra en prøve er wolfram alltid blitt bestemt i den umagnetiske fraksjonen.

Det er kun en prøve (1035) som er mulig, ut fra røntgen fluoresens spektrogrammene, å benytte for å avgjøre hvilken



Fig.D1: Antall scheelitt korn i forskjellige kornfraksjoner.

kornfraksjon som er best egnet. For de øvrige prøvene viser spektrogrammet enten dårlige utslag eller utslag som er usikre mht. wolfram. For å avgjøre hvilken kornstørrelse som er mest effektiv, er lengden av wolfram utslaget på spektrogrammet blitt målt. Fire av de mest karakteristiske wolfram toppene gitt ved 2θ er blitt valgt ut. Tabell D1 viser en oversikt over resultatet av målingene.

	0,4-0,2	0,2-0,1	0,1-0,05	< 0,05	mm
Korn.frak.	35-65	65-150	150-270	< 270	
Mag.frak.	(>1.0A)	(>1.0A)			
2θ Vekt	0.14gr.	0.11gr.	0.88gr.	0.55gr.	
45.4	4mm.	5mm.	3mm.	4mm.	
51.8	4 "	5 "	2 "	1 "	
53.5	8 "	16 "	5 "	3 "	
62.6	9 "	15 "	3 "	2 "	

Tabell D1. Målinger av lengden av wolfram utslag på XRF-spektrogrammet gitt ved 2θ.

Lengden av utslagene bør ved nøyaktig sammenligning vurderes i forhold til vekten av prøvematerialet. Dette fordi intensiteten av utslaget for de enkelte elementene er avhengig av hvor mye materiale som blir analysert. I tillegg må det påpekes at de fineste fraksjonene ikke er videre oppkonsentrert med magnetseparator. Hvis en ser bort fra de to sistnevnte forholdene, ser en av tabell D1 at fraksjon 65-150mesh klart skiller seg ut som den beste. Denne kornfraksjonen gir størst lengde på utslaget av wolfram.

Videre oppkonsentrering med Franze magnetseparator er ikke nødvendig. Den splittede prøven (1118, fraksjon 35-65mesh) viste at wolfram ble detektert i begge prøvene, både den magnetseparerte og den urarte. Den magnetseparerte viste ingen anrikning gitt

ved et eventuelt større utslag av wolfram på spektrogrammet. I tillegg vil en oppkonsentrering ved magnetseparator vekt-messig gi så små prøver, at det vil skape vanskeligheter med en nøyaktig kvantitativ analyse av prøven. Pga. praktiske forhold vil magnetseparator allikevel bli benyttet som et hjelpemiddel for mineral identifikasjon ved de videre undersøkelsene. Etter mineral identifikasjon vil de enkelte magnetiske fraksjonene for en prøve bli blandet igjen før analysen.

Andre interessante elementer ved siden av wolfram som er blitt observert, er kopper, bly, sink, nikkel, niob og spor av tin, uran og sølv. Det antas at niob sammen med yttrium og strontium går inn i ilmenitt og zirkon, mens tin sannsynligvis substituerer for Ti^{4+} i ilmenitt.

2.5.3. Tap.

I forbindelse med oppkonsentrering med Mozley separatoren ble det for en prøve tatt ut et mellomkonsentrat for både grov- og fin-separeringen. Mellomkonsentratet ble undersøkt med UV-lampe og sammenholdt med resultatene for antall scheelitt korn i konsentratet. Pga. endel problemer med UV-lampen inngår det sannsynligvis endel zirkon korn i det angitt antall scheelitt korn.

Tabell D2 viser forholdene:

Fraksjon	<u>Mellom konsentrat</u>		<u>Konsentrat</u>
	Grov-separering	Fin-separering	Fin-separering
35-65 mesh	0	0	30
65-150 mesh	11	2	100

Tabell D2. Tap av antall scheelitt korn i mellomkonsentrat i prøve 1035.

Mindre tap av mellomkonsentratet ved fin-separering skyldes sannsynligvis at prøve mengden ved denne separeringen var mindre enn for grov-separeringen.

Ved bruk av Franze magnetseparator ble det påvist endel svin.

2.6. Oppsummering av forundersøkelsene.

Resultatene viser at den beskrevne fremgangsmåten og bruk av Mozley separator fungerer tilfredsstillende for oppkonsentrering av materialet som har et forholdsvist lavt innhold av tung mineraler.

Fraksjonen 65-150mesh er valgt ut som den mest gunstige for de videre undersøkelser. Valget er gjort ut fra følgende forhold:

1. Korn-telling av antall scheelitt korn ved mineral identifikasjon og vurdering av wolfram utslag på røntgen fluoresens spektrogram viser at fraksjon 65-150mesh klart skiller seg ut som den beste.
2. Med unntak av en prøve er det i de to groveste fraksjonene ikke observert scheelitt korn.
3. De to fineste fraksjonene er såpass vanskelig å mineral identifiserer under binokular at de av den grunn faller ut.

Det ble også vurdert å slå sammen flere kornfraksjoner. Dette blir allikevel ikke gjort i det videre arbeidet, ut fra resultatene som viser at røntgen fluoresens analysen "får tak i wolfram" i en mengde som bør være god nok for en kvantitativ bedømmelse.

3. Undersøkelsen.

3.1. Valg av prøver.

Ut fra resultatet for wolfram analysene av tung konsentratet ble bulkprøver innenfor følgende "anomale områder" valgt ut; mellom Fiskløysvann og Storforsdalen (lok.34, 35, 59, 60, 61, 62, 86), Storforsdalen (lok.70, 71, 72, 73, 75, 76, 77), nordvest for Skuortavann (lok.104, 105, 106, 107, 108, 109) og ved nedre Skuortavann (lok.118). 11 av de 20 utvalgte prøvene er i henhold til scheelitt korn-telling og wolfram analyse av tung konsentratet anomale, mens resten av prøvene utgjør bakgrunns-verdier.

3.2. Utførelse.

Det ble brukt samme fremgangs-prosedyre med splitting, sikting og oppkonsentrering med Mozley separator som beskrevet under forundersøkelsene. Fin- og grov-separeringen ble utført med lik oppkonsentrerings-tid (2 min. på 100 gr. prøver). Like mye materiale, ikke mengdemessig, men ved at en bestemt lengde av materialet i "renna" (15 cm. ved grov-separering og 10 cm. ved fin-separering) ble tatt ut som et konsentrat. Etter tørking og veiling ble konsentratene skilt i magnetiske fraksjoner ved Franze magnetseparator til hjelp for mineral identifikasjon. Følgende magnetiske fraksjoner ble tatt ut; 0A(håndmagnet, A-amper), 0.3A, 0.5A, 1.0A og > 1.0A. Etter mineral identifikasjon og veiling av hver magnetisk fraksjon ble konsentratene blandet sammen igjen og knust ned for analysen.

3.3. Resultater.

Resultatene for mineral identifikasjonen er vedlagt som bilag D3. Scheelitt korn-telling og wolfram analyse av bulk- og tung konsentrat prøvene er sammenstilt i tabell D3.

3.3.1. Analysemetoden.

Prøvene ble analysert ved kjemisk laboratorium ved Geologisk Inst., NTH. De er analysert ved røntgen fluorescens. Lite erfaring med å analysere på wolfram, gjør at analysene dessverre

er svært usikre. Deteksjonsgrensen er så høy som 100 ppm W, mens presisjonen er usikker, men antas å ligge på rundt ± 100 ppm W.

Antall scheelitt korn i bulk konsentratene ble registrert ved hjelp av UV-lampe.

3.3.2. Vurdering av resultatene.

Det er observert scheelitt i alle prøvene fra 7 korn og oppover. Prøve 1061 er ekstremt rik på scheelitt og et grovt anslag angir mellom 100-200 korn.

Wolfram analysene varierer fra $<100-2000$ ppm W (tabell D3). Den ekstremt høye analyseverdien på 2000 ppm W gjenspeiler det som ble observert ved scheelitt korn-telling i prøve 1061. Resultatet av analysene er for dårlig for en nøyaktig kvantitativ bedømmelse, men vil bli benyttet sammen med resultatet av scheelitt korn-tellingen for å peke på enkelte trender. Resultatene vurderes nærmere i neste avsnitt hvor det sammenstilles med scheelitt korn-telling og wolfram analyse av tung konsentratet.

4. Kvantitativ bedømmelse av scheelitt korn-telling og wolfram analyse for tung konsentrat og bulk konsentrat prøvene.

Resultatene i tabell D3 er fremstilt grafisk i figur D2 og D3. Scheelitt korn-telling av bulk konsentrat prøvene antas å representere de "sanne forholdene" innenfor prøve-lokalitetene ved denne kvantitative bedømmelsen (ser bort fra det angitte tap side 77). En må i denne sammenheng bemerke at bulk-prøvene er oppkonsentrert mellom begrensede kornstørrelser (65-150mesh) slik at forhold som forvittringsgrad, vannhastighet og avsetning i bekken kan føre til at de såkalte "sanne forholdene" nødvendigvis ikke er så sanne. I tillegg har man muligheten for prøvetakingsfeil.

Tung konsentrat prøven består i utgangspunktet av samme materiale som bulk-prøven. I motsetningen til hva en kan anta

Sammenstilling av scheelitt korn-telling og wolfram
analyse (ppm) for tung konsentrat_ og bulk-prøve.

Lok.nr.	Tung konsentrat		Bulk prøve	
	Ant.korn	W-analyse	Ant.korn	W-analyse
34	-5	4	7	-100
35	100	95	100	240
59	15-29	125	20	-100
60	5-14	20	25	-100
61	30-50	500	100(-200)	2000
62	5-14	56	32	-100
86	30-50	300	15	-100
70	15-29	120	70	250
71	30-50	850	80	400
72	15-29	90	54	-100
73	5-14	30	24	140
75	5-14	40	27	-100
76	15-29	95	40	280
77	15-29	30	40	150
105	-5	5	10	-100
106	30-50	200	28	-100
107	-5	25	15	100
108	-5	95	12	-100
109	5-14	45	21	140
118	100	900	100	250

- foran et siffer angir mindre enn.

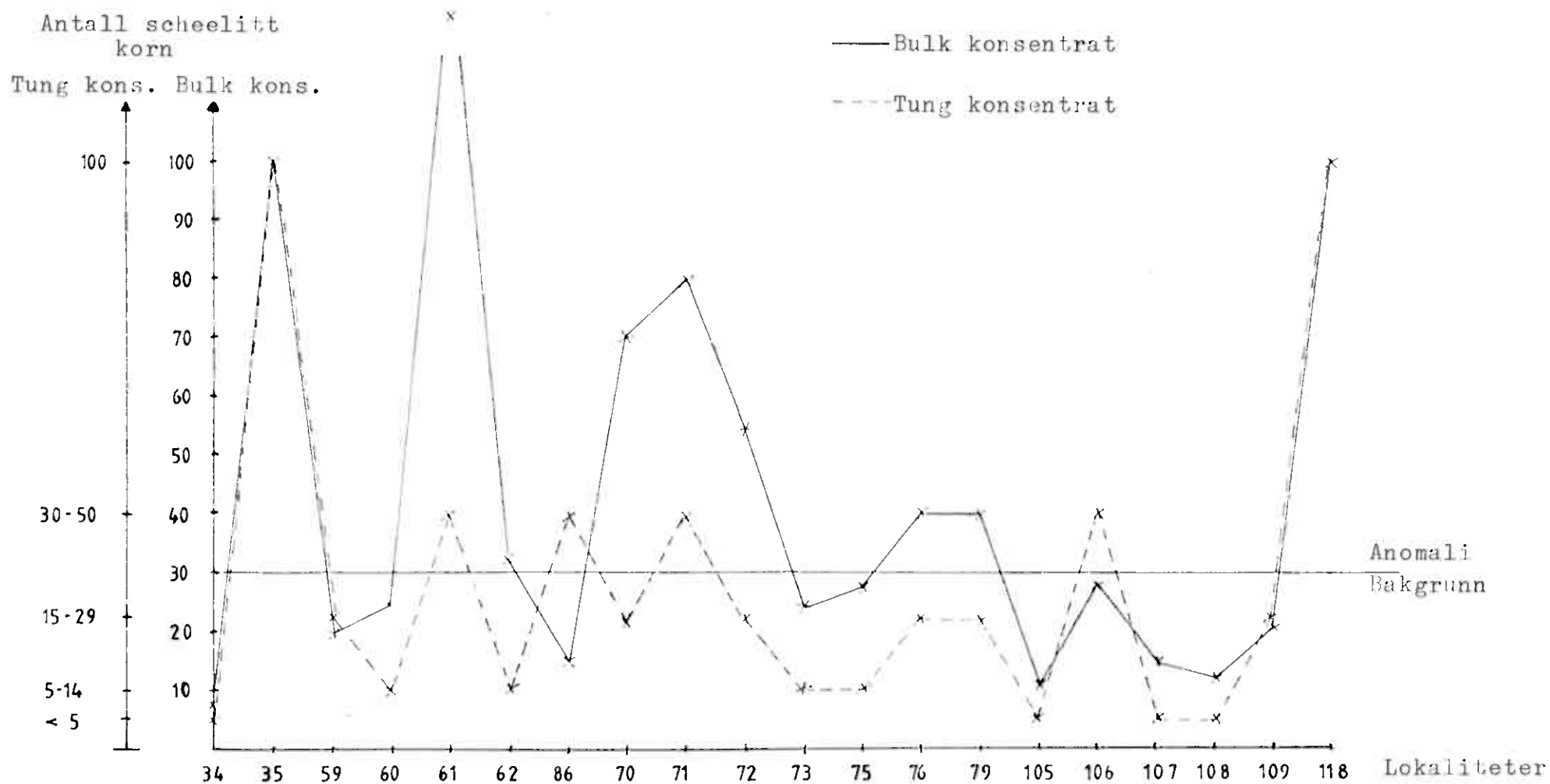


Fig.D2: Sammenstilling av antall scheelitt korn for tung_ og bulk konsentrat prøvene med innlagt terskelverdi for tung konsentrat prøvene (30 korn).

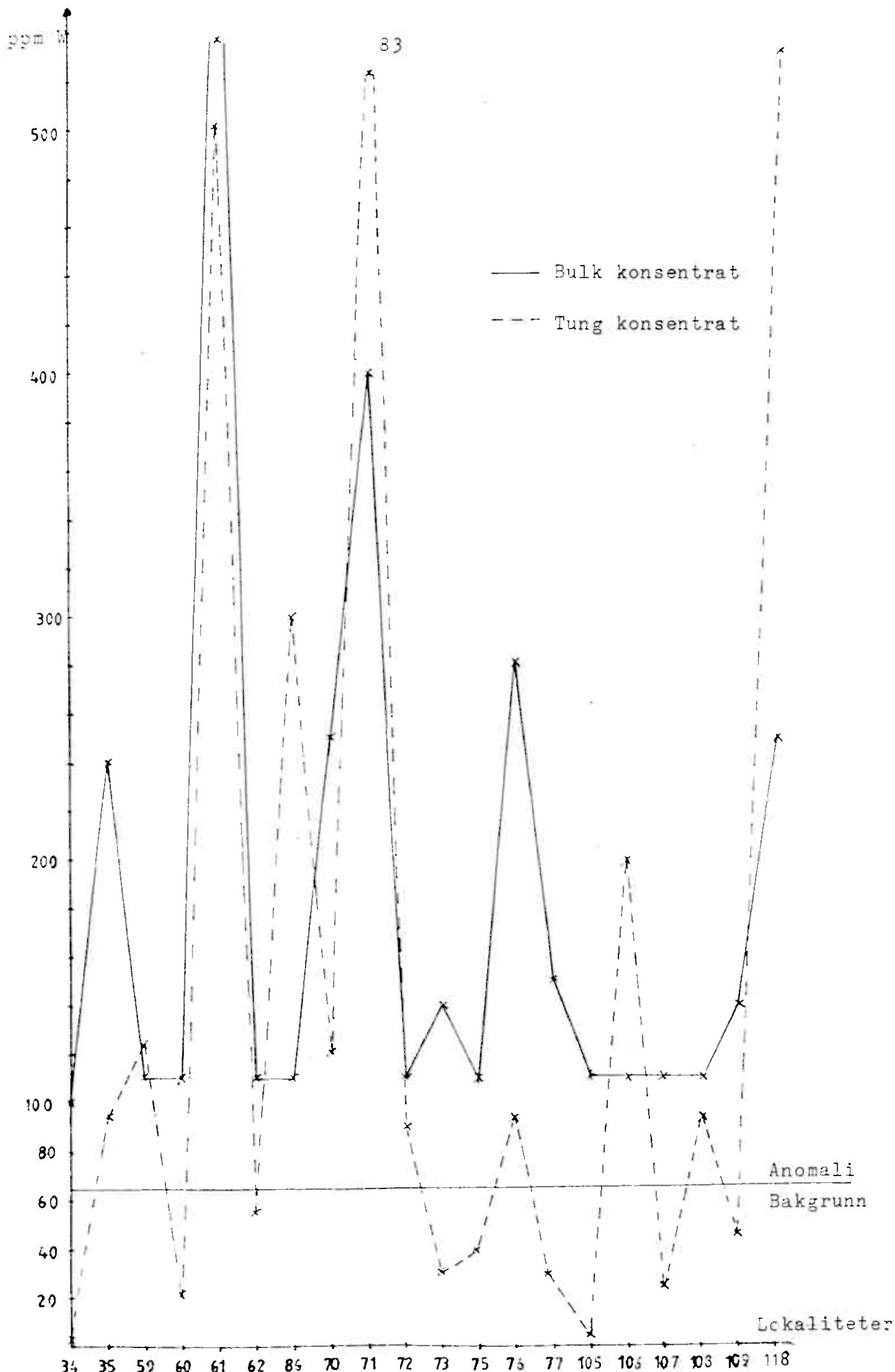


Fig.D3: Sammenstilling av W-analyser for tung_ og bulk konsentrat

for tung konsentrat prøvene er oppkonsentrering av bulkprøvene utført helt identisk slik at tilfeldige feil som vil oppstå ved panning i dette tilfellet er eliminert. Selv om tallverdien av analysene for de to prøvene er forskjellig, så kan allikevel forholdet mellom resultatene bedømmes.

Figur D2 og D3 viser bortsett fra noen unntak, at verdiene (ant. scheelitt korn og wolfram analysen) er høyere for bulk konsentrat prøvene i forhold til tung konsentrat prøvene. Da utgangsmengden for bulk_ og tung konsentrat prøvene er omtrentlig den samme (ca. 4kg.), gir størrelsen av differansen i verdiene en antydning om tapet for den gitte kornfraksjonen (65-150mesh) ved panning. Tapet er dog ikke så stort at anomalier går tapt. De nevnte unntakene ved at verdien for tung konsentrat prøven er større enn for bulk konsentrat prøven (lok.86, 106), kan skyldes lokale forhold i bekken eller eventuelt prøvetakingsfeil.

Terskelverdien mellom anomali og bakgrunn for scheelitt korn tellingen av tung konsentratet (fig. D2) bør muligens senkes til ≥ 15 korn scheelitt som anomalt, slik at en med sikkerhet ikke mister anomale lokaliteter.

Figur D2 og D3 viser at det er en god overensstemmelse mellom resultatene for de to prøve-typene. Variasjoner mellom de enkelte bekkene som trer fram for bulk konsentrat prøvene, blir stort sett fanget opp av tung konsentrat prøvene. Dette tilsier at selv om tung konsentratene ikke gir et kvantitativt bilde av scheelitt/wolfram innholdet i den enkelte lokalitet, så kan allikevel de enkelte lokalitetene sammenliknes direkte med hverandre uten at dette skulle gi opphav til såkalte "falske anomalier". Det må dog påpekes at de nevnte unntakene (lok.86, 106) viser at en ikke kan sammenlikne prøvene helt ukritisk, men at man må ta hensyn til de lokale forholdene innenfor hver lokalitet.

5. Konklusjon.

Ved en kvantitativ bedømmelse er tilstedeværelsen av endel av de "anomale områdene" blitt stadfestet. Tung mineral panning

med registrering av antall scheelitt korn har vist seg å være en brukbar metode som angir de reelle variasjonsforholdene mellom bekkene i området. Tapet er dog såpass stort (av de fineste fraksjonene) at en muligens må sette terskelverdien for anomali/bakgrunn noe lavere (anomali ≥ 15 korn scheelitt) slik at man med sikkerhet får med de anomale lokalitetene.

E. MINERALISERINGSPOTENSIAL.

1. Innledning.

Av de geokjemiske undersøkelserne er det funnet at kun wolfram, i form av scheelitt er av interesse innenfor det undersøkte området. Dette betyr ikke nødvendigvis at de andre analyserte elementene er uinteressante med hensyn til mineralisering, men alternativt at den benyttede prøvetakings-metodikken under de rådende geokjemiske forhold ikke har vært god nok til å fange opp eventuelle konsentrasjoner av elementene.

På bakgrunn av de høye scheelitt anomalier vil en i dette kapittel først nevne litt om de forskjellige forekomst-typene hvor wolfram opptrer og kommentere hvilken/hvilke som kan være aktuell innen Baldoaivve-synformen. Videre skisseres endel nøkkel-data fra kjente forekomster og tilslutt vurdere Baldoaivve granittens mineraliseringspotensial.

Kapitlet avsluttes med en konklusjon i form av en anbefaling og forslag for videre undersøkelser.

2. Typer av wolfram forekomster.

En kan skille mellom fire aktuelle forekomst-typer; den kontakt-metamorfe skarn typen, forekomster i forbindelse med hydrotermale kvarts årer, stockwerk typen og forekomster knyttet til (submarine)-vulkanske sediment serier.

2.1. Skarn.

Skarn forekomster opptrer i metasomatiske bergarter som er dannet ved høy temperatur replacement og rekrystallisasjon av kalksteiner eller dolomitter, i eller nær kontakten med intrusive bergarter. De intrusive bergartene har vanligvis en diorittisk til granodiorittisk sammensetning. Sammen med scheelitt opptrer gjerne magnetitt, magnetkis, kopperkis, sinkblende, molybdenglans, tetrahedritt, stibnitt og bornitt. Scheelitten kan være molybdenførende. Kalk-silikat mineraler som granat, epidot, hornblende er sammen med kvarts og kalkspat de vanligste gangmineralene. Skarn forekomstene er vanligvis små og uregelmessige i form.

2.2. Hydrotermale kvarts årer.

Denne typen forekomster er assosiert med intrusive bergarter av granittisk sammensetning. De malmførende kvarts årene opptrer enten langs grensesonen og gjerne i "toppen" av intrusiven eller i de omliggende bergartene. Karbonat i sidebergarten er ingen forutsetning. Wolframitt dominerer vanligvis over scheelitt i disse forekomstene. Gull forekomster knyttet til kvarts årer fører ofte litt scheelitt. Andre mineraler som forekommer er tinnsten, sinkblende, blyglans, kopperkis, tetrahedritt, arsenopyritt og vismut mineraler.

2.3. Stockwerk.

Porfyrittiske granitter som utvikler stockwerk eller breksje soner kan gi scheelitt mineralisering ved sprekke fylling eller som replacement. Kjemien på de mineraliserte bergartene, spesielt om karbonat er tilstede, antas å være av avgjørende betydning for dannelselse av disse forekomstene. Stockwerk forekomster hvor molybden er det viktigste malm-mineralet kan også føre mindre mengder med wolfram, men da som wolframitt.

2.4. Forekomster knyttet til (submarine)-vulkanske sediment-serier.

I de nevnte forekomst typene antas intrusiven å være kilden for wolfram mineraliseringen. Endel stratabundne scheelitt forekomster ansees å være dannet ved (submarin)-vulkansk sedimentær aktivitet. De har ingen tilknytning til intrusiver og karakterisert ved at de er knyttet til metavulkanitter av tidlig paleozoisk alder. Ved siden av scheelitt kan disse forekomstene føre stilbnitt og av og til sinnober. Det er foreslått at scheelitt forekomster som opptrer i tilknytning til intrusiver primært kan ha vært dannet ved vulkanske sedimentære prosesser, ved at granittene har fått sitt wolfram innhold ved granittisering av vulkanske wolfram holdige sedimenter (Maucher, 1972; Skaarup, 1974).

2.5. Mulige forekomst typer innen Baldoaivve-synformen (?).

Ettersom kalkstein og dolomitt ikke er observert innen Baldoaivve-synformen kan en se bort fra skarn typen. Stockwerk typen er kanskje heller ikke interessant, da det ikke er blitt sett stockwerk dannelse og breksijering. De to gjenværende forekomst typene kan muligens være aktuelle.

I Nordland er det observert scheelitt; i reaksjons-skarn med kalkspat-marmor, langs kvarts + plagioklas ganger både i marmorlinser, granitter og granittiske ganger og sammen med molybden i pegmatitter langs grensen av de prekambriske grunnfjells vinduene (Ihlen, 1977; Often, 1982).

3. Nøkkeldata for endel forekomster.

Tabell E1 gir endel opplysninger om noen kjente wolfram forekomster og i tillegg endel forekomster som undersøkes med hensyn til start av drift. (Hentet hovedsakelig fra ; Tungsten : A Review, av Harris og Humphreys, Inst. of Mining and Metallurgy, 1983).

4. Baldoaivve granittens mineraliseringspotensial.

Det er ikke mulig å komme fram til en endelig konklusjon om Baldoaivve granittens mineraliseringspotensial ut fra de forelagte data. Arbeidet med denne hovedoppgaven har kunnet påvise at wolfram i form av scheelitt, opptrer geokjemisk i slike mengder at en mineralisering bør være tilstede men omfanget av mineraliseringen kan ikke bedømmes. Det er klart at kun små lokale mineraliseringer kan gi opphav til de observerte forholdene. Når dette er sagt, vil jeg peke på det interessante ved at de anomale lokalitetene samler seg innenfor større begrensede "anomale områder". Dette er av en så stor interesse, at videre oppfølging er nødvendig for å få klarlagt de reelle forholdene.

Ved en vurdering av mineraliseringspotensialet må en spørre seg; er det en mulighet for scheelitt mineralisering på et dypere nivå i forhold til dagens erosjons-snitt?

Forekomst/land	Forekomst- type	Gehalt	Tonnasje	Hoved- mineraler	Andre mineraler	Malmførende bergart	Intrusiv bergart
-Xihuashan mine Kina	Kvarts/ Felts.årer	0.22% WO ₃	3000 tonnes pr. dag	Wolframitt Tinnsten	Scheelitt Tinnsten Molybdenglans Bi-,REE-min.	Kalkstein	
-Sangdong mine Sør-Korea	Skarn			Scheelitt Molybdenglans Bi-min.			
-King Island Australia		0.58% WO ₃	320000 pr. år	Scheelitt			
-Panasquiera mine Portugal	Kvarts årer			Wolframitt Tinnsten		Fylitt	Granitt
-Mittersill mine Østerrike	Vulkansk sed.	Cut off 0.3%WO ₃	2.2mill.t. (reserver)	Scheelitt	Po,Mt,Hm, Cp,Mo	Metamorfe sed.	-
-Flat River Kanada	Skarn	1.6% WO ₃	3.8mill.t. (reserver)	Scheelitt		Marmor	Kvarts- monzonitt
-Pine Creek mine USA	Skarn			Scheelitt		Marmor	Kvarts- monzonitt
-Chojlla-Enramada mine Brasil	Kvarts årer	0.32% WO ₃ 0.44% Sn		Wolframitt Tinnsten		Kv.sitter skifre	Granitt
Forekomster som undersøkes mht. start av drift:							
-Schizuyian Kina	Skarn	0.3%WO ₃	272mill. tonnes	Scheelitt			
-Mac-Tung mine Kanada		0.95% WO ₃	63mill. tonnes	Scheelitt			
-Hemerdon England	Kvarts/ Felts.årer	0.18% WO ₃ 0.029%Sn	45mill. tonnes	Wolframitt Tinnsten	Hm,arspy	Metased, granitt	Granitt
-Redmoor England		0.1%WO ₃ 0.1%Sn 0.25%Cu	44mill. tonnes				

Tabell E1.

Hvis det er en sammenheng mellom kalk(silikat)glimmerskifer og intrusiven i forbindelse med en eventuell scheelitt mineralisering, så vil det være store muligheter for mineralisering på større dyp. Dette pga. opptreden mellom intrusiven og kalk(silikat)-glimmerskiferen i form av større eller mindre inneslutninger. Hvis "toppen" av intrusiven er det interessante området, så vil også muligens forholdene mot dypet være av interesse. Det er kun boring og forståelse av de strukturelle forholdene innen området som kan gi svar på dette.

Vil så en eventuell mineralisering ha en gehalt og en størrelse som kan være av økonomisk interesse? Selv om spørsmålet er relevant nok, så vil et svar på et så tidlig tidspunkt i prospekteringsfasen kun basere seg på vage antagelser og som kan være feil. Et svar vil også kunne prege de avgjørelser som må taes slik at spørsmålet forblir ubesvart.

5. Konklusjon: Anbefaling og forslag til videre undersøkelser.

Den påviste scheelitt mineraliseringen ved at scheelitt er funnet i fast fjell og de positive geokjemiske resultatene med hensyn til wolfram-scheelitt, er gode indisier for å fortsette videre undersøkelser. Av de syv påviste "anomale områdene" foreslåes det oppfølging etter følgende prioriterings-rekkefølge:

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Området mellom Fiskløysvann og Storforsdalen. | 4. Nordvest for Skuortavann. |
| 2. Storforsdalen. | 5. Nordvest for Villumvann. |
| 3. På nordsiden av ned.Skuortavann. | 6. Sør for Baldoaivve-toppene. |
| | 7. Nord for Lillyvann. |

De fire første "anomale områdene" er blitt stadfestet ved metodestudiet. Det anbefales å undersøke bulkprøvene innenfor de gjenværende "anomale områdene".

De "anomale områdene" bør følges opp med bruk av tung mineral prøvetaking og UV-lampe i felt for å kunne påvise og avgrense eventuelle mineraliseringer. For å klarlegge de strukturelle forholdene innen området bør feltet kartlegges i større detalj.

Litteraturreferanser.

- Boyle, A., 1980: The Sulitjelma amphibolite, Norway: Part of a lower palaeozoic ophiolite complex ? Proceedings Internationale Ophiolite Symposium, Cyprus Geol. Surv. Dept. 1980.
- Boyle, A.P., Griffiths, A.J. and Mason, R., 1979: Stratigraphical inversion in the Sulitjelma area, Central Scandinavian Caledonides. Geol. Mag. 116(5).
- Boyle, A., Hansen, T.S., Kollung, S. and Mason, R., in press: A New Tectonic Perspective of the Sulitjelma Region. In: Proc. Uppsala Caledonide Symposium, 1981.
- Bølviken, B., 1973: Statistisk beskrivelse av geokjemiske data. Norges geol. unders. 285.
- Cooper, M.A., Bliss, G.M., Ferriday, I.L. and Halls, C., 1979: The Geology of the Sorjusdalen Area, Nordland, Norway. NGU Nr. 351.
- Geis, H.P., 1978: Structural Control of stratiform deposits, with a new example from Sulitjelma. Econ. Geol. V. 74, No. 8.
- Hansen, T.S., 1982: En geologisk undersøkelse av Nordgruvefeltet, Sulitjelma. Manuskript til Dr. ing. avhandling, NTH. (Unpubl.).
- Harris, P.M. and Humphreys, D.S.C., 1983: Tungsten: A Review. Inst. of Mining and Metallurgy.
- Henley, K.J., 1970: The structural and metamorphic history of the Sulitjelma region, Norway, Nor. Geol. Tidsskr., 50.
- Ihlen, P.M., 1977: Scheelittprospektering med vaskepanne. Malm 76, BVLI's Tekniske Virksomhet, Trond., feb.
- Ihlen, P.M., 1977: Scheelitt-mineraliseringer i Helgeland. Kaledonske malmforkomster, BVLI's Tekniske Virksomhet, Trond., nov.
- Johannessen, M. og Wright, R.F., 1980: Sulitjelma-effekter av luftforurensninger på innsjøer. NIVA-rapport. Prosj. nr. 0-80039.
- Kautsky, G., 1953: Der geologische Bau des Sulitjelma-Salojaure-gebietes in den nordskandinavischen Kaledoniden. SGU. C528.

- Kollung, S., 1980: Geologisk kartlegging i Sulitjelmafeltet 1980. Rapport 1. Baldoaivve-Øvrevann-Blåmannsisen. Intern rapport ved A/S Sulitjelma Gruber.
- Kollung, S., 1981: Geologisk kartlegging i Sulitjelmafeltet. Samlerapport. Intern rapport ved A/S Sulitjelma Gruber.
- Mason, R., 1980: Temperature and pressure estimates in the contact aureole of the Sulitjelma gabbro, Norway: Implications for an ophiolite origin. In: Procs. Intern. Ophiolite Symp., Cypros 1979, Nicosia, Cypros Geol. Surv.
- Maucher, A., 1972: Time and Stratabound Ore Deposits and the Evolution of the Earth. 24th Intern. Geol. Congr. section 4. Mineral Deposits.
- Nicholson, R. and Rutland, R.W.R., 1969: A section across the Norwegian Caledonides: Bodø to Sulitjelma. Norges Geol. Unders. nr.260.
- Often, M., 1982: Orienterende undersøkelser og diamantboring av grensesonen Prekambrium/Kaledon i Saltdal-Sørfold-regionen. NGU-rapp. nr. 1650/30 A.
- Rose, A.W., Hawkes, H.E. and Webb, J.S., 1979: Geochemistry in Mineral Exploration. John Wright & Sons LTD. Sec.Ed.
- Sjögren, H., 1900: Öfversigt af Sulitelmaområdet geologi. Geol. Förr. Förrh., B.22, Stockholm.
- Skaarup, P., 1974: Strata-Bound Scheelite Mineralisation in Skarns and Gneisses from the Bindal Area, Northern Norway. Mineral. Deposita no. 4.
- Vogt, Th., 1927: Sulitjelmafeltets Geologi og Petrografi. NGU. nr. 121.
- Warren Hobbs, S. and Elliott, J.E., 1973: Tungsten. U.S. Department of the Interior. (Brobst & Pratt ed.).
- Wedepohl, K.H. (Ed)., 1978: Handbook of Geochemistry, Vol. II. Springer Verlag, Berlin.
- Wilson, M.R., in press: Geochronological results from Sulitjelma, Norway. In: Proc. Uppsala Caledonide Symposium, 1981.(Abstract).
- Aalstad, I. & Åm, K., 1972: Forelesninger i Magnetometri.

Bilagssliste.

Bilag A1 - Nærmere beskrivelse av malm mineral funnene.	side 1.
" A2 - Geologisk kart over Baldoaivve-syn-formen av S. Kollung.(1:50 000).	ringperm.
" B1 - Vannanalyser hentet fra NIVA-rapport.	side 2.
" B2 - pH-målinger.	" 3.
" B3 - Bekkesediment og tung mineral resultater.	" 4.
" B4 - Scheelitt korn-telling og W-analyse (ppm) av tung konsentrat.	" 7.
" B5 - Dreneringskart med prøvelokalitetene inntegnet.	" 9.
	+i ringperm (Bilag B12)
" B6 - Utdrag fra geokjemisk dagbok som ble ført i felt.	side 10.
" B7 - Elementfordelingskart.	ringperm.
" B8 - Kumulativ frekvensfordelings-diagram.	"
" B9 - Wolfram analyser av tung konsentrat fremstilt på et 1:50 000 kart.	"
" B10- Forholds-plott.	"
" B11- Korrelasjons-diagram.	"
" B12- Skjematisk geologisk_ og drenerings-kart fremstilt på transparent. (+Bilag B5).	"
" C1 - Magnetisk totalfelt-kart. (1:50 000).	"
" D1 - Mineral identifikasjon,forundersøkelser.	side 30.
" D2 - Røntgen fluorescens-analyse, forundersøkelse.	" 36.
" D3 - Mineral identifikasjon, undersøkelser.	" 40.
Appendikssliste.	" 49.

BILAG A1.

Nærmere beskrivelse av malm mineral funnene:

Molybdenglans i løsblokk:

UTM 33.15/36.05.

Blokken er kantet og stammer sannsynligvis fra en kvit granitt sill like i nærheten (75m. mot sørøst).

Flere sills i området som ikke er avmerket på kartet.

Foruten MoS_2 er blokken rik på svovelkis og i enkelte små druse-rom opptrer kalkspat.

I blokkfallet fra den nevnte granittiske sill som blokken antas å stamme fra ble det funnet kyanitt, grønn glimmer og titanitt.

Columbitt i pegmatitt gang:

UTM 31.35/43.95.

Funnet i en tynn pegmatittisk gang i kalksilikatskifer.

Scheelitt i fast fjell:

Funnet i nærheten av lok. 35 (UTM 35.35/41.60.) (J.Sandwall, pers.medl.)

Fikk tilsendt en liten stoff (løsblokk) som det ble laget tynnslip av.

Slipbeskrivelse:

30% zoisitt

30% biotitt

20% kvarts

17% plagioklas (An-13)

2% muskovitt

1% scheelitt

Aksesorisk: titanitt, sulfid, ortitt, apatitt, turmalin(?)

Scheelitt langs kanten og tildels innen sidebergarten i forhold til en kvarts-plagioklas åre. "Boller" av kvarts, plagioklas og zoisitt som biotitten bøyer rundt. Zoisitten fortrenger kvarts og plagioklas. Scheelitten er tildels oppknust og skjæres bl.a. av senere kvarts årer. Bergarten er en kalk(silikat)glimmer-skifer.

Vannanalyser hentet fra NIVA-rapport.

Vann.	Vanndyp.	pH	Fe	Cu	Zn	Cd	Pb	Cl	Na	K	Ca	Al	Mg	Sulf.
Øvre Sølvvann	1	5,16	22,	28,2	11,0	,23	1,8	1,2	,70	,13	,59	100,	,16	3,0
	20	5,15						1,3	,69	,13	,59	90,	,16	3,2
Nedre Sølvvann	1	7,22	17,	3,1	11,0	,05	1,2	2,0	1,12	,46	4,25	20,	,34	1,9
	5	7,09						2,0	1,12	,45	4,33	20,	,34	1,9
Fiskløsvann	2	5,85	12,	40,8	11,0	,05	1,2	1,8	,96	,13	,67	20,	,14	1,6
	25	5,79						1,8	,97	,14	,73	20,	,15	1,7
Nennajaure	1	6,15						1,9	1,01	,18	,96	30,	,17	1,8
	5	6,18						1,9	1,01	,19	1,08	30,	,18	1,9
Beritvann	1	6,79	31,	2,9	10,0	,17	,1	1,9	1,00	,38	3,50	10,	,29	2,0
Lillyvann	1	7,21						1,5	,91	,70	7,07	150,	,53	1,6
	7	7,22						1,5	,89	,76	7,80	100,	,53	1,5
Villumvann	1	7,39						1,8	1,10	,81	8,85	170,	,95	1,9
	7	7,47						1,8	1,09	,83	8,53	220,	,90	1,9
Skuortavann	1	6,11	20,	37,0	79,0	,17	4,8	1,8	,88	,15	,60	10,	,13	1,0
	13	5,99						1,8	,91	,19	,70	20,	,15	1,0

Tegnforklaring:

Fe	Jern	(ppb)	Cl	Klorid	(ppm)	Vanndypet er i meter.
Cu	Kopper	"	Na	Natrium	"	
Zn	Sink	"	K	Kalium	"	
Cd	Cadmium	"	Ca	Kalsium	"	
Pb	Bly	"	Al	Aluminium	(ppb)	
			Mg	Magnesium	(ppm)	
			Sulf	Sulfat	"	

pH-målinger.

Stedsangivelse	UTM-koord.		pH-verdi
	X	Y	
Nennajaure	39,55	39,50	6,47
"	39,30	39,35	6,40
Fiskløysvann	38,00	39,25	5,50
"	36,90	39,05	5,65
N.Sølvvann	36,80	37,25	7,25
"	36,90	36,85	7,15
Ø.Sølvvann	36,90	38,20	4,50
"	39,85	37,80	4,45
"	36,40	37,65	4,50
"	36,30	37,25	4,58
"	36,35	37,75	4,15
"	36,50	38,05	4,70
Lok.25	36,30	37,15	4,60
Lok.26	36,05	36,40	7,02
Lok.27	36,50	38,15	4,75
"	"	"	4,08
"	"	"	3,76
Lok.28	35,45	38,40	5,76
"	"	"	4,90
Lok.38	34,25	39,10	5,10
Lok.39	34,95	38,15	4,39
Lok.40	35,35	38,00	3,80
Lok.41	35,25	39,70	6,90

pH-målingene er utført med pH-meter Kane-May, KM7001.

Kalibrert med buffer pH-7 og pH-4 før hver måling.

Målingene er utført på 10cm. dyp.

Bekke sediment og tung mineral resultater.

Bekke sediment										Tung min.	
Lok.nr.	Cu	Pb	Zn	Co	Mn	Fe	Sn	W	F	Sn	W
1	19	14	60	13	380	4.89	2	3	775	3	4
2	25	29	86	16	532	5.90	4	-1	728	2	4
3	27	20	77	14	576	7.20	2	1	750	4	40
4	25	31	91	17	484	6.30	2	3	843	2	35
5	34	32	95	17	496	6.40	3	1	905	3	4
6	22	28	79	12	492	5.60	2	1	775	2	4
7	14	23	58	13	521	6.30	3	-1	688	2	5
8	26	25	80	19	507	7.40	2	-1	908	2	15
9	38	30	82	18	1592	7.10	2	2	705	1	2
10	22	31	97	17	532	5.27	3	-1	593	1	2
11	25	28	94	16	834	5.50	3	-1	738	1	2
12	43	66	113	39	407	3.51	3	-1	523	1	2
13	30	34	96	18	219	4.45	3	1	468	1	2
14	20	25	54	11	378	4.09	3	-1	420	1	1
15	53	31	53	20	596	6.60	3	2	773	1	70
16	21	19	74	16	377	5.30	3	1	700	1	35
17	20	23	52	11	381	5.25	4	1	733	1	15
18	37	21	88	17	404	5.52	4	-1	770	1	4
19	25	31	78	29	179	5.30	3	-1	473	2	4
20	29	24	56	10	410	3.49	3	-1	463	2	4
21	13	39	36	9	1769	7.00	4	-1	733	1	3
22	23	22	71	16	515	5.30	3	2	680	1	2
23	36	22	46	22	1216	6.20	3	-1	772	2	3
24	25	26	53	27	721	2.61	4	-1	509	2	2
25	36	41	158	20	441	3.73	3	2	368	2	3
26	76	45	113	15	571	5.70	2	1	1550	2	6
27	22	20	34	6	244	7.40	5	-1	505	2	2
28	56	29	143	37	133	4.89	3	1	413	1	4
29	34	42	120	27	1668	4.49	3	2	685	1	2
30	26	32	89	17	103	2.43	4	-1	413	1	2
31	19	22	51	14	90	2.97	3	-1	425	1	3
32	28	22	37	7	101	2.51	3	1	415	1	1
33	38	30	72	13	171	3.29	3	-1	530	2	4
34	26	16	87	18	146	2.39	3	7	550	8	4
35	19	18	79	14	198	3.06	3	2	593	2	95
36	21	20	68	20	478	3.36	3	-1	785	2	10
37	29	19	91	15	321	2.97	2	-1	570	2	4
38	27	17	96	16	162	4.73	3	-1	515	2	3
39	19	32	85	24	94	5.04	2	-1	255	2	4
40	29	24	76	18	91	5.40	3	1	423	2	2
41	39	40	94	16	177	4.23	3	-1	467	2	4
42	25	32	99	19	542	5.90	3	-1	975	2	10
43	36	25	112	21	451	6.00	3	1	723	2	20
44	33	26	50	10	503	6.10	3	1	898	2	20
45	23	19	94	10	592	5.80	3	-1	955	2	50
46	32	28	92	55	892	6.70	3	2	960	2	10
47	16	23	31	6	915	5.30	3	-1	668	2	4
48	15	24	34	8	652	6.50	3	1	838	2	80
49	22	20	28	7	715	5.60	3	1	953	2	95
50	33	28	52	10	342	4.08	3	2	673	2	25
51	16	25	62	11	407	3.97	3	-1	450	1	5
52	15	34	65	12	430	3.62	3	1	500	1	3
53	24	34	101	16	382	4.89	3	1	705	2	5
54	13	22	52	10	199	2.87	3	1	528	1	10

Lok.nr.	Bekke sediment									Tung min.	
	Cu	Pb	Zn	Co	Mn	Fe	Sn	W	F	Sn	W
55	14	32	52	11	221	4.77	3	-1	390	1	5
56	16	38	55	11	242	3.52	4	-1	440	1	8
57	25	54	98	16	268	4.47	3	1	710	1	10
58	15	40	66	13	193	3.24	3	-1	490	1	5
59	12	20	48	10	239	3.34	4	-1	573	1	125
60	14	41	60	14	315	4.29	4	2	568	1	20
61	16	35	69	9	104	2.89	4	33	518	1	500
62	31	57	93	19	186	3.02	4	-1	485	1	56
63	11	32	23	4	100	1.30	4	-1	250	1	10
64	9	36	27	5	83	1.36	3	4	250	1	6
65	23	31	46	8	146	2.73	4	-1	410	1	40
66	18	29	66	12	180	2.50	4	1	403	1	20
67	17	34	47	7	114	2.68	4	-1	370	1	20
68	18	38	51	8	98	2.33	4	3	388	1	6
69	16	32	43	6	75	1.81	3	-1	350	1	12
70	17	26	79	12	324	3.89	4	1	748	1	120
71	16	17	51	10	322	3.87	3	3	525	1	850
72	19	15	58	12	345	5.40	4	2	610	4	90
73	14	15	50	13	369	5.22	3	1	605	1	30
74	16	30	52	11	178	3.65	4	-1	515	4	60
75	17	29	48	13	225	3.07	4	-1	488	3	40
76	15	37	84	18	390	4.36	3	-1	490	3	95
77	14	24	57	15	256	3.46	3	-1	460	2	30
78	15	26	51	16	306	2.75	3	2	448	3	30
79	15	22	72	17	352	4.18	3	2	562	3	10
80	22	30	60	16	235	4.18	4	2	508	2	4
81	19	37	55	14	197	2.69	3	-1	530	4	2
82	17	29	58	11	208	2.73	4	2	495	4	18
83	54	33	129	34	506	5.60	3	2	748	4	15
84	19	30	50	10	154	2.98	4	-1	320	5	15
85	33	25	139	26	328	4.77	4	2	668	3	15
86	12	32	32	7	126	3.15	4	-1	295	3	300
87	13	22	32	7	93	2.06	4	-1	273	5	20
88	16	49	46	9	147	3.24	2	-1	280	3	10
89	12	24	35	10	131	1.91	3	-1	2425	2	2
90	17	37	60	14	249	3.06	3	2	433	1	8
91	23	22	72	13	316	4.38	4	1	483	3	10
92	20	17	59	12	330	4.59	4	7	565	3	50
93	27	22	90	16	378	5.50	3	1	558	2	45
94	24	23	79	14	514	5.60	3	-1	1528	2	38
95	12	19	42	11	152	1.97	3	-1	415	4	5
96	17	26	64	13	271	3.67	3	-1	565	3	1
97	18	24	71	15	285	3.86	3	2	715	4	7
98	19	29	51	11	335	4.94	2	2	573	4	6
99	25	34	52	11	134	2.13	2	-1	318	2	3
100	15	32	41	9	130	3.15	2	2	383	2	5
101	11	26	22	5	110	2.69	1	-1	388	1	6
102	11	18	24	3	124	2.04	2	-1	373	1	20
103	10	17	32	6	121	1.68	1	-1	333	1	15
104	16	23	71	20	274	4.44	1	-1	628	1	10
105	19	26	64	14	228	3.41	1	1	630	1	5
106	14	20	60	13	363	3.76	2	-1	623	1	200
107	27	36	93	19	408	5.11	1	-1	733	1	25
108	11	16	42	11	231	2.07	2	1	523	1	95

Bekke sediment										Tung min.	
Lok.nr.	Cu	Pb	Zn	Co	Mn	Fe	Sn	W	F	Sn	W
109	13	18	50	10	273	3.07	2	-1	350	1	45
110	20	29	57	17	920	6.70	2	1	960	1	5
111	17	24	85	18	439	5.22	1	1	550	1	35
112	9	19	34	12	432	3.52	2	2	350	11	22
113	21	32	91	23	385	5.04	2	1	555	1	4
114	12	30	53	15	301	3.39	2	1	400	1	3
115	10	21	30	9	118	2.33	2	1	308	1	6
116	9	32	46	11	254	2.92	2	2	393	1	3
117	22	37	110	21	471	3.71	1	-1	708	1	12
118	23	40	77	19	293	3.06	1	-1	635	1	900
119	21	25	64	15	286	4.08	1	2	583	1	30
120	30	24	89	21	230	4.29	1	-1	613	1	20
121	19	25	62	15	292	3.96	1	1	625	1	2

Tegnforklaring:

Cu	-	Kopper	(ppm)
Pb	-	Bly	"
Zn	-	Sink	"
Co	-	Kobolt	"
Mn	-	Mangan	"
Fe	-	Jern	(%)
Sn	-	Tin	(ppm)
W	-	Wolfram	"
F	-	Fluor	"

Minustegn for wolfram i bekkesediment betyr mindre enn 1ppm.

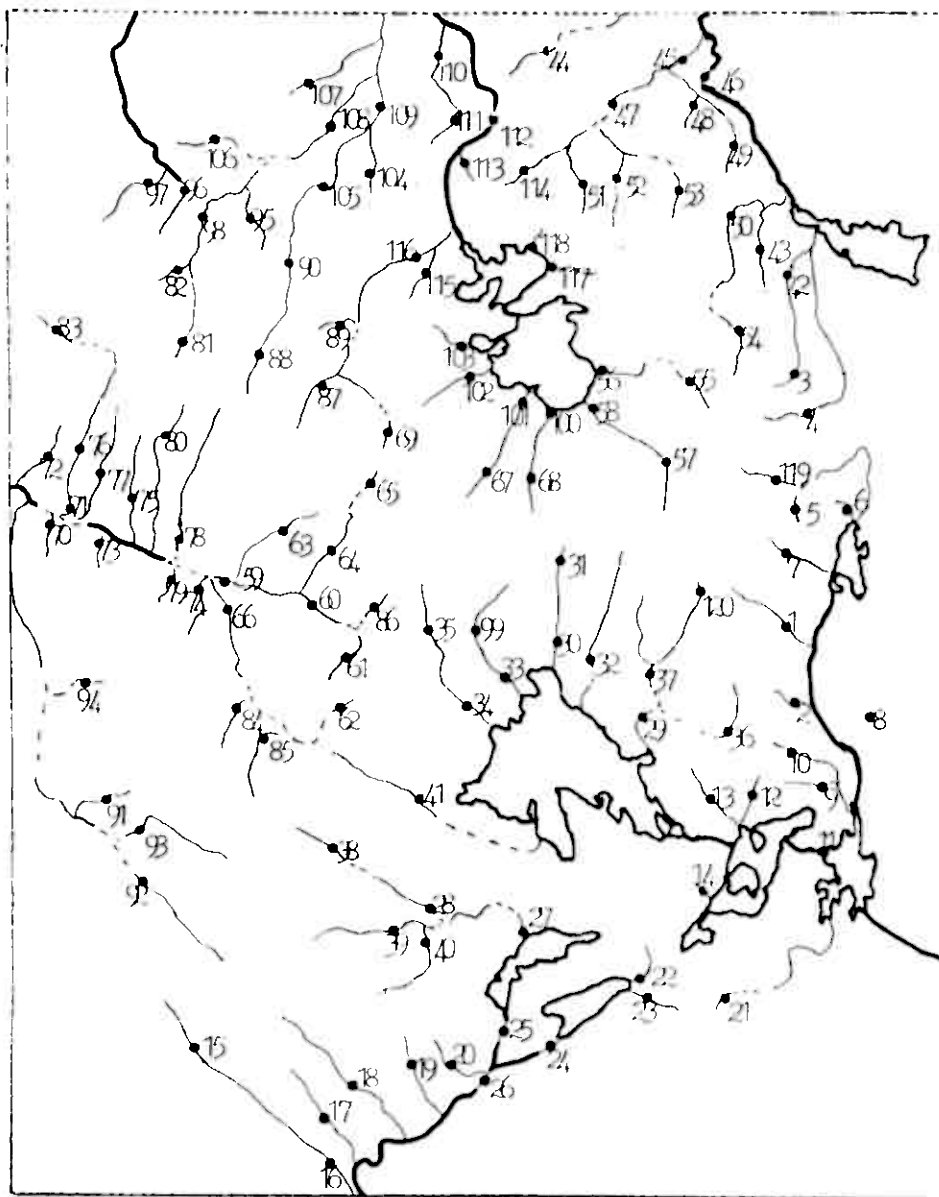
Scheelitt korn-telling og W-analyse (ppm)
av tung konsentrat.

Lok.nr.	Ant.korn	W-analyse	Lok.nr.	Ant.korn	W-analyse
1	-5	4	36	5-14	10
2	5-14 x	4	37	-5	4
3	30-50	40	38	5-14	3
4	30-50	35	39	-5 x	4
5	5-14	4	40	-5	2
6	-5	4	41	0	4
7	-5	5	42	5-14	10
8	15-29	15	43	5-14	20
9	5-14	2	44	5-14 x	20
10	0	2	45	15-29	50
11	-5	2	46	5-14	10
12	-5 x	2	47	-5	4
13	5-14	2	48	15-29	80
14	5-14	1	49	5-14 x x	95
15	30-50	70	50	5-14 x x	25
16	5-14 x	35	51	5-14	5
17	-5 x	15	52	-5	3
18	-5	4	53	-5	5
19	0	4	54	-5 x	10
20	-5	4	55	5-14	5
21	0	3	56	5-14 x	8
22	0	2	57	5-14 x x	10
23	-5	3	58	-5	5
24	-5	2	59	15-29 x	125
25	0	3	60	5-14	20
26	5-14 x	6	61	30-50	500
27	-5	2	62	5-14	56
28	-5 x	4	63	5-14	10
29	0	2	64	5-14	6
30	0	2	65	5-14 x	40
31	-5	3	66	5-14	20
32	-5	1	67	15-29	20
33	-5	4	68	5-14	6
34	-5	4	69	5-14	12
35	100	95	70	15-29	120

Lok.nr.	Ant.korn	W-analyse	Lok.nr.	Ant.korn	W-analyse
71	30-50	850	109	5-14	45
72	15-29	90	110	5-14	5
73	5-14 x	30	111	5-14	35
74	-5 x	60	112	15-29	22
75	5-14 xx	40	113	0	4
76	15-29 xx	95	114	-5	3
77	15-29 xx	30	115	-5	6
78	5-14 xx	30	116	-5	3
79	5-14	10	117	-5	12
80	-5	4	118	100 xx	900
81	0	2	119	5-14	30
82	5-14 x	18	120	15-29	20
83	-5	15			
84	5-14	15			
85	-5	15			
86	30-50 xx	300			
87	-5	20			
88	-5	10			
89	-5	2			
90	-5	8			
91	-5	10			
92	15-29	50			
93	5-14 x	45			
94	5-14	38			
95	-5	5			
96	5-14	1			
97	5-14	7			
98	-5	6			
99	0	3			
100	5-14	5			
101	-5 xx	6			
102	15-29 xx	20			
103	-5	15			
104	-5	10			
105	-5	5			
106	30-50 xx	200			
107	-5	25			
108	-5	95			

x - Ett stort scheelitt-korn observert.

xx- Flere store scheelitt-korn observert.



BALDOAIVVE

DRENERINGSKART med prøvelokalitetene
inntegnet.

— Elv.

— Bekk.

--- Vann der konturene ikke
er inntegnet.

*0

*3KM

Bilag B6.

Utdrag fra geokjemisk dagbok som ble ført i felt:

Forkortelser:

Lok.nr.- Lokalitetsnummer.

X - Østlig UTM koordinat, kartblad Sulitjelma.

Y - Nordlig " "

Belegg - Fargebelegg på materialet i bekken/elven,
med fargekode: 0 - Intet.

1 - MnO (sort).

2 - FeO (rust).

3 - Organisk materiale.

Bredde - Bekke/elve bredde angitt i centimeter.

Dybde - Bekke/elve dybde angitt i centimeter.

B.grad- Blottningsgrad angitt i % (0,10 = 10% osv).

V.stand-Vannstand med følgende kode: 0 - Tørr

1 - Lav.

2 - Middels.

3 - Høy.

Ltr. - Antall liter prøvetatt i bulkprøven.

X - Angir prøver hvor kun 5 liter er utgangs-
materialet for tung konsentrat prøven.

Lok.nr.	X	Y	Belegg	Bredde	Dybde	B.grad	V.stand	Ltr.
1	39,65	41,70	0	600	5	0,2	3	8
2	39,70	40,85	3	250	5	0,15	3	8
3	39,70	44,60	0	100	5	0,10	3	6
4	39,85	44,20	0	700	5	0,05	2	8
5	39,75	43,05	0	400	5	0,10	3	9
6	40,35	43,05	3	75	5	0,17	3	8
7	39,60	42,55	3	50	5	0,25	3	6
8	40,60	40,60	3	35	2	0,80	0	
9	40,05	39,85	1,3	125	6	0,15	3	7 x
10	39,65	40,25	1,3	70	5	0,05	3	8
11	40,05	39,10	3	2000	20	0,15	3	2
12	39,20	39,75	2,3	100	5	0,02	3	5
13	38,70	39,70	3	30	10	0,40	3	5
14	38,60	38,65	3	40	5	0,05	3	5
15	32,60	36,75	0	300	10	0,10	3	8
16	34,25	35,35	0	400	15	0,10	3	8
17	34,15	35,90	0	60	6	0,05	3	5
18	34,50	36,30	2	300	5	0,30	3	5
19	35,20	36,55	2,3	100	3	0,05	3	8
20	35,60	36,60	3	40	5	0,10	3	5
21	38,85	37,40	3	40	4	0,10	2	5
22	37,85	37,65	3	80	5	0,05	2	8
23	37,95	37,40	3	50	3	0,20	2	6
24	36,85	36,85	3	350	12	0,05	2	6
25	36,30	36,95	3	10000	10	0,20	2	2
26	36,05	36,40	blå	350	30	0,70	2	8
27	36,50	38,15	2	450	12	0,85	2	3
28	35,45	38,40	0	300	10	0,80	2	5

Lok.nr.	X	Y	Belegg	Bredde	Dybde	B.grad	V.stand	Ltr.
29	37,90	40,30	3,12	300	15	0,60	2	5
30	36,90	41,45	0	400	7	0,30	2	8
31	36,90	42,45	0	300	3	0,90	2	7,5
32	37,30	41,25	0	800	4	0,20	2	4
33	36,25	41,10	2	400	4	0,25	2	5
34	35,85	40,70	3	250	5	0,50	2	8
35	35,35	41,60	0	100	25	0,90	3	8
36	38,90	40,50	3	200	5	0,10	1	7
37	38,00	41,10	3	250	10	0,05	2	6
38	34,25	39,10	3	300	6	0,75	2	6
39	34,95	38,15	0	250	10	0,30	2	6
40	35,35	38,00	2	300	6	0,35	2	5
41	35,25	39,70	2	300	5	0,50	2	6
42	39,65	45,85	0	250	4	0,40	2	8
43	39,30	46,15	0	150	5	0,10	3	7
44	36,85	48,60	3	35	7	0,10	3	5
45	38,40	48,45	0	500	25	0,80	3	5,5
46	38,70	48,25	0	650	22	0,60	3	5
47	37,60	47,95	3	350	35	0,95	3	4
48	38,55	47,90	0	150	8	1,00	2	5
49	39,00	47,45	0	100	4	0,30	2	5
50	39,00	46,60	0	150	8	0,60	2	6
51	37,20	46,95	0	80	8	0,05	2	6,5
52	37,65	47,00	2	100	10	0,30	2	6
53	38,35	46,85	0	250	5	0,25	2	5
54	39,10	45,20	3	30	25	0,05	3	7 x
55	38,45	44,55	3	30	15	0,30	3	6
56	37,45	44,65	0	400	10	0,90	3	5,5
57	38,20	43,60	0	400	10	0,25	3	7 x

Lok.nr.	X	Y	Deleeg	Bredde	Dybde	2.grad	V.stand	Ltr.
58	37,35	44,25	0	300	20	0,40	3	8
59	33,00	42,20	0	400	10	0,50	2	5,5
60	34,00	41,95	0	10000	5	0,85	1	5 x
61	34,45	41,35	0	120	2,5	0,80	2	7 x
62	34,30	40,75	3	100	4	0,95	2	5,5 x
63	33,65	42,80	0	600	3	0,40	1	6,5 x
64	34,25	42,60	0	250	5	0,85	2	7,5 x
65	34,75	43,35	3	100	4	0,20	2	8
66	33,05	41,85	0	10000	7	0,25	2	7 x
67	36,05	43,45	3	200	3	0,70	2	6
68	36,60	43,45	3	80	15	0,95	2	9 x
69	34,90	43,95	3	100	3	0,90	2	7 x
70	30,90	42,85	3	50	3	0,00	2	7,5 x
71	31,15	43,05	0	400	8	0,20	2	7,5
72	30,90	43,60	0	200	4	0,10	2	6,5 x
73	31,50	42,60	0	250	3	0,85	2	8,5
74	32,70	42,10	0	600	5	0,10	2	6
75	31,90	43,15	0	500	5	0,05	3	7
76	31,30	43,70	0	500	5	0,50	3	5,5
77	31,50	43,45	0	400	7	0,50	3	8
78	32,45	42,65	0	300	10	0,00	3	7
79	32,40	42,20	0	200	15	0,10	3	6
80	32,30	43,90	3	400	2	0,35	2	7,5
81	32,50	45,00	0	700	3	0,85	2	6,5
82	32,40	45,85	0	10000	3	0,85	2	8
83	31,05	45,10	0	400	3	0,25	2	6
84	33,10	40,75	3	150	2	0,90	2	7 x
85	33,45	40,35	0	1200	4	0,62	2	7 x
86	34,75	41,90	0	150	2	0,90	2	7 x

Lok.nr.	X	Y	Belegg	Bredde	Dybde	B.grad	V.stand	Ltr.
87	34,15	44,45	0	600	2	0,75	2	7,5 x
88	33,40	44,85	0	400	4	0,85	2	5,5 x
89	34,35	45,20	0	300	2	0,45	2	8 x
90	33,75	45,95	0	1100	5	0,25	2	7,5 x
91	31,60	39,65	0	150	2	0,50	2	6,5
92	32,00	38,70	0	800	4	0,80	2	7
93	31,95	39,30	0	700	2	0,50	2	7
94	31,35	41,00	3	60	4	0,00	2	5,5
95	33,30	46,50	0	200	12	0,05	3	6,5 x
96	32,50	46,80	0	550	15	0,35	2	6,5 x
97	32,10	46,95	0	100	5	0,00	2	8
98	32,75	46,55	0	300	15	0,05	3	5,5
99	35,95	41,60	0	400	3	0,30	2	6,5
100	36,80	44,20	0	1100	2	0,00	2	6
101	36,50	44,30	0	800	3	0,05	2	7,5
102	35,90	44,65	0	700	3	0,20	2	7 x
103	35,75	44,95	2	600	3	0,30	2	6
104	34,75	47,10	3	100	3	0,40	2	7,5 x
105	34,15	46,90	0	400	10	0,70	2	6,5
106	32,90	47,50	3	250	3	0,70	2	7,5
107	34,00	48,20	0	50	8	0,75	2	8
108	34,25	47,65	0	1100	10	0,65	2	6
109	34,85	47,90	0	1200	10	0,70	2	6,5
110	35,50	48,65	0	300	4	0,75	2	5
111	35,75	47,70	0	80	8	0,25	2	6,5
112	36,20	47,75	0	650	15	0,20	3	7
113	35,85	47,20	0	100	3	0,05	2	6,5
114	36,55	47,15	0	80	3	0,65	2	6
115	35,35	45,85	0	150	15	0,75	2	6,5

Lok.nr.	X	Y	Belegg	Bredde	Dybde	B.grad	V.stand	Ltr.
116	35,25	46,05	0	1000	12	0,80	2	8 x
117	36,85	45,90	0	150	5	0,60	2	5,5
118	36,60	46,20	3	100	2	0,15	2	7,5
119	39,55	43,40	0	400	8	0,75	2	6,5
120	38,60	42,10	0	200	4	0,65	2	8

LOKALITETS ANMERKNINGER.

Lok.nr.

- 1 Musko. og kv. i medium frak. Liten foss 4 m. høy faller ned til en flat slette hvor bekken blir vid og grunn. Snø dekker en god del av området. Lavere ned er en myr. B.a. nær fossen er mørkegrå, fin skifer, muskovitt rik, inneholder lag med hvit og rusten kv. Tung frak, gar og mt.
- 2 Medium frak. inneh. b.a-fragment, kv, musko og sorte min. Bekken går over kalk-silikat. Nedenfor prøveområdet går bekken inn i et sump område. Tung frak, gar og mt.
- 3 Liten foss faller ned i et slakere terreng med mose-vegetasjon. B.a. utgjør kalk-glim, skifer. Tung frak, gar og mt.
- 4 Bekken vider seg ut på en slette. Lenger ned er elvebredden rik på organisk materiale. Min. i intermediære fraksjonen er bl.a. kv, musko og gar. Tung frak, lite mt og gar.
- 5 Fra et lite vann, stort sett dekket med snø, bruser vannet ned i et slakere terreng. Tilsig av jord fra den ene siden. På motsatt side av der hvor jord siger ned er det gressvoller. Bekken renner gjennom et terreng med kalk glim.skiifer. Tung frak gar og mt.
- 6 Bekken svinger seg gjennom et tørt myr område. Øverst i prøvetakings-område går bekken over skifer og en 15cm.

Lok.nr.

tykk granittisk lagergang. Granitten har et brunt, rustent belegg. Medium fraksjonen inneholder musko, gar, kv. og noe mt. Tung frak, mt og gar.

- 7 I mellom frak, kv, musk, b.a. frag. Bekken kommer fra et område dekket med snø. B.a. i omegnen er kalk glim. skifer. Vannhast. er forholdsvis høy og er årsak til at det er lite av fin fraksjonen. Vanskelig å skaffe nok matr. til bulkprøven. Tung frak litt mt og gar.
- 8 Tung min. prøven ble tatt tildels i den uttørkede bekken og på det nå tørre bekkeleie 2/3 bøtte ble nedsiktet. Mye fint matr. Prøvetakingsdistanse ca. 50-70m. En liten bekk, vanskelig å finne sed. Bekken kommer fra et snødekt område og går over granitt intrusiver og kalk glim. skifer som inneholder kv., kalkspat og bio.
BULKPRØVE IKKE PRØVETATT.
- 9 Bekken kommer fra et myrområde ovenfor prøvetakingsområde. Drenerer over granitt-legemer ved stryket. Medium frak. inneholder kv, b.a. frag, gar. Tung frak, litt mt.
- 10 Bekken kommer fra et sumpområde. Slakere fall i prøveområdet hvor bekken går gjennom en myr/gresslette. Omliggende b.a. kalk glim. sk og kalk silikat glim. sk. Tung frak, endel mt og gar.
- 11 Stor elv som renner fra Nennajaure til Beritvann. Omliggende b.a. er granitt, kalk glim, sk og kalk-silik-sk. Prøvetakingsområdet nær Beritvann er nærmest et deltaområde da elven vider seg ut i forgreininger. Vanskelig å finne fine sedimenter p.gr.a. meget sterk vannhast. Tung frak, mye mt og gar.
- 12 Bekk som går i en kløft som markerer b.a. grensen mellom kalk (silikat?) glim.sk. og hetrogene rust sk. Bekken renner tildels gjennom myrområde. Tilsig av jord fra dal-sidene. Bekken går i stryk slik at det er lite av fint matr. Medium frak. inneh. kv., musko, mt, b.a. frag, gar. Tung frak, endel mt, litt gar.
- 13 Bekken beveger seg i prøveområdet som er myr-aktig, med forholdsvis høy vannhast. Vannhast. avtar nedenfor prøveområdet i en sump/myr. B.a. i omegnen er den kv.rike rust skifer og granittiske sills helt øverst i prøveområdet.

Lok.nr.

- Tung frak, endel mt og gar.
- 14 Bekken kommer fra et lite vann og ned et bratt heng ned til Nennajaure. Prøveområdet før bratthenget. Omliggende b.a. utgjøres av granitt legemer og en grønn kv.rik b.a. Medium frak inneh. kv. b.a. frag og org.matr. Tung frak, endel mt, litt gar.
- 15 Øverst i prøveområdet er en foss. B.a. utgjøres av kalk-glim-sk. Medium frak. inneh. kv, b.a.-frag, musko, gar og noen mørke min. Lite med fine sed. i bekken p.gr.a. stor vannhast. Tung frak, endel gar.
- 16 I tungmineral konsentratet litt gar. Observervert et metallisk korn med prismatisk kløv. (Rutil?)
Bekk med sterk strøm over kalk-glim skifer. Lite med fint materiale. Innrasning fra kantene og fra tidligere avsetninger. Bekken inneholder blokker av ren kvarts, peppret med ny-korn- Medium frak inneh. b.a. frag, musko og kv.
- 17 Bekken beveger seg over et platå-område før den stuper videre ned mot dalen. Ikke langt ifra kontakten mellom kalk glim-sk og rust skifer. Endel granittiske legemer i nærheten av den omgivende kalk-glim.sk. Medium frak: b.a. frag og kv. Tung frak, endel gar, litt mt.
- 18 Bekk på et litt høyere platå nivå enn lok 17. Rust skifer omgir lokaliteten. Lite med finstoff. Medium frak: b.a. frag, kv., glim. Tung frak, endel gar, litt mt.
- 19 Bekk på tilsvarende nivå som (17). Prøveområdet er delvis i en myr, forholdsvis tørt i prøveområdet. Medium frak: b.a.frag, kv, glim. Tung frak, endel gar, litt mt.
- 20 Bekk på et lavere platånivå hvor den går i et myrområde. Forholdsvis stor hast. i bekken slik at det er vanskelig å finne fine sed. Medium frak: b.a.frag, kv, glim. Tung frak, mt og gar.
- 21 Bekken kommer fra et lite vann med omliggende granitt og ender i et større vann som ligger innen kalk-glim sk. Området ved bekken er myraktig. Medium frak: b.a. frag, kv, mt.
- 22 Bekken kommer fra grensekontakten mellom hetrogen rust sk/ glim sk som vises topografisk ved en bratt skrent ovenfor prøveområdet. Slakt fall på bekken i prøveområdet hvor

Lok.nr.

- bekken tildels er myraktig gjengrodd. Granittblokker i bekken. Medium frak: b.a.frag, kv, glim. Tung frak, endel mt og gar.
- 23 Bekken skjærer seg ned gjennom ca. 1.m.tykk løsmasser med steile kanter. 5% innrasning fra kantene. Forholdsvis steilt fall på bekken (1:6). Medium frak: mye org.matr. b.a., kv, glim, mt. Tung frak, litt mt og gar.
- 24 Større bekk som renner fra nedre Sølvbekkvann. Enkelte store blokker i bekken. Lite med fine sed. Tung frak mye gar, litt mt.
- 25 Elv fra øvre Sølvbekkvann. Etter et stryk passerer elven et flatere terreng hvor elven deler seg i to retninger. Elvegrenen mot sør-vest ble prøvetatt, men for bulkprøven ble også endel matr. tatt fra den sør-østlige elvegrenen. Omliggende b.a. rustskifer. Stor hast. på vannet slik at fin matr. manglet. Medium frak, kv, b.a. frag, gar, mt. pH målt til 4.61. Tung frak, mt.
- 26 Elv som drenerer vassdraget fra øvre- og nedre Sølvbekkvann: pH= 7,02. Elv fra øvre Sølvbekkvann: pH= 5,11. Nedre Sølvbekkvann: pH= 7,49. Den prøvetatte elven har en karakteristisk blåfarge på tørre blokker langs elvebredden, mens i elven ser en et gul-aktig belegg. Før prøveområdet passerer elven et stryk og b.a. er kalk-glim.sk. Sandbanker i prøveområdet. Medium frak. b.a. frag, kv, glim. Tung frak, endel mt og gar.
- 27 Den største dreneringskilden til øvre Sølvbekkvann pH=4,75. B.a. i prøveområdet er granitt og rust sk. Blokker i elven har en grafittisk type med svovelkis krystaller. Lite av finfrak slik at en del materiale fra medium frak. ble prøvetatt for bekkesed. prøven. Medium frak. bergartsfrag., kv, glim. Tung frak, litt gar og mt.
- 28 Prøveområdet er like før bekken går ut i et vann. Rustsk. og granittiske intrusiver utgjør de omgivende b.a. Mediumfrak. b.a. frag, kv, gar. En del av mediumfrak. ble prøvetatt som bekkesed. prøve da finstoff innholdet er lavt. Tung frak, litt mt og gar.

Lok.nr.

- 29 Bekken kommer fra et vann og prøvetakingsområdet er like før noen strie stryk. Lite fin frak. slik at endel fra medium frak., ble prøvetatt som bekke-sed. prøve. Medium frak: b.a. frag, kv, glim, mt. Granitt dominerende b.a. men rust opptrer også i omegnen. Tung frak: mye mt. litt gar.
- 30 Bekk i granittisk terreng, terreng med blokker av varierende størrelse. Prøveområdet i bekken idet den renner inn i et lite myråktig tjern. Finner endel matr. imellom blokkene i bekken. Forholdsvis høyt finstoff-innhold. Medium frak: kv.feltsp., glim, mørke min. Utgangsmatr. for tung.min. var forholdsvis lys, men etter panning fikk en fram endel mt. og litt gar.
- 31 Samme bekk som (30), men høyere oppe. Granittisk terreng. Ekspoliasjon av granitten har ført til dannelse av sprekker, bl.a. på tvers av strømningsretn. på bekken. Disse sprekker inneholder endel matr. og er spesielt rik på mt. En god del finstoff i området slik at to panne-vaskinger måtte til for å panne 10l. siktet matr. Medium frak: kv, feltsp, mt, musk, mørke min. Tung frak: endel mt. litt gar.
- 32 Prøveområdet er et vifteformet delta-område som ender i et lite vann. Endel sed. imellom granitt-blokkene. Litt vanskelig å skaffe sed. Medium frak: kv, glim, b.a. frag, feltsp. Tung frak: endel mt. litt gar.
- 33 Bekken renner i et blokk-aktig terreng bestående av blokker fra omliggende b.a. som er granitt og rust sk. Vanskelig å finne fint matr. Medium frak: b.a. frag, kv, glim, org. matr. Bekken meanderer i området og prøveområdet er i den ene svingen. Tung frak: litt mt. og gar.
- 34 Bekken renner i et område med granitt og rust sk. Velsortert sed. fins mellom større blokker eller i sprekker i granitten. Tung frak: litt mt, gran, grønne min.
- 35 Bekken renner gjennom et juv med kantete blokker fra omliggende b.a. som er dioritt og granitt sills. Fin sortert sed. finnes mellom blokkene der hast. er nedsatt. Lite med fin frak., p.gr.a. høy vannhast. Medium frak: kv, feltsp, glim. Tung frak: litt mt, gar, endel grønne min.

Lok.nr.

- 36 Prøveområdet er over en 30m. avstand mellom et stryk og en liten pytt. Bekken drenerer i nær-området hetrogen rust-skifer. Lenger opp drenerer bekken granitt dykes som ligger i hetro.rust sk. Bekken er ikke avmerket på kartet. Tilsig av matr. fra sidene langs bekken. Medium frak: b.a. frag, kv, glim. Tung frak: litt mt, gar.
- 37 Prøvetakingsområdet i bekk som drenerer to større bekker fra Avveluneohkka. Blokker i bekken fra granitt og hetro. rust.sk. Bekken går i et rolig parti før den stuper ut i et bredt stryk. Medium frak: b.a.frag, kv, glim. Tung frak: endel mt. litt gar.
- 38 Bekken kommer fra et lite tjern som snømassene omkranser. I prøveområdet passerer den endel små stryk. Omliggende b.a. er hovedsaklig granitt, men rust sk. opptrer. Medium frak: kv, glim, grønne min. Tung frak: endel mt. gar.
- 39 Bekken drenerer endel av Baldoaivve's NØ-lige del. Bekken er såvidt avmerket på kartet. Prøveområdet er i et flatere område etterat bekken har passert et stryk. Den meanderer videre i et gress/myr-område før den ender i et lite vann. Medium frak: kv, glim. Tung frak: endel gar, litt mt.
- 40 Bekken drenerer Baldoaivve. En stor del av bekke-dreneringen er ikke avmerket på kartet. Prøveområdet er et flatere slette-område etterat bekken har passert noen stryk. Om-givende b.a. rust sk. og granittiske legemer. Medium frak: kv, glim, grønne min. Tung frak: endel mt.
- 41 Bekken er ikke avmerket på kartet. Den kommer fra en liten pytt, over et stryk, over en blokkrik "deltaslette" og ut i et lite vann. Prøveområdet er "deltasletta". Enkelte av blokkene i bekken har et "blått belegg". Medium frak: kv, glim, sorte min. Granitt og rust sk. utgjør omliggende b.a. Tung frak: lite mt. og gar.
- 42 Bekken renner over kalk-glim.sk. på tvers av strøkretn. Et stryk ovenfor prøveområdet. Mye av fin sed. Medium frak: kv. glim. Tung frak: endel gar, litt mt.
- 43 Bekken renner gjennom et slakt, fallende terreng langs strøk-retningen av kalk-glim-sk- Mosegrodd langs kantene. Endel små stryk. Medium frak: kv. glim, grønne min. Tung frak: mye gar, endel mt.

Lok.nr.

- 44 Liten bekk som går gjennom et myrområde. Et lite stryk før prøveområdet. Vanskelig å skaffe nok sed. Medium frak: kv, glim. Tung frak: lite mt. og gar.
- 45 Prøveområdet nedenfor et større stryk. Omliggende b.a. er kalk-glim,sk. Blokker rik på kvarts. Lite av fin matr. p.gr.a. stor vannhast. Medium frak: kv, glim. Tung frak: endel mt, litt gar.
- 46 Prøvetaking i en elv like etter et stryk. Elven følger en forholdsvis lang rett strekning. Lite av fin-stoff p.gr.a. høy vannhast. Omliggende b.a. kalk-glim-sk og granitt-sills. Tung frak: endel gar, litt mt.
- 47 En forholdsvis stor bekk som kommer fra Tvetjønnå. Den forgrener seg ned et stryk før den samles i prøveområdet. Endel vegetasjon rundt prøveområdet. Granitt omgir området med endel skifer innen granitten. Sed. ble tatt i et forholdsvis stille parti i bekken der det fine matr. ble avsatt. Medium frak: kv, glim, b.a. frag. Tung frak: litt gar, litt mt.
- 48 Bekken stuper ned en bratt fjellside bestående av kalk-glim-sk og endel granittiske sills. Bekken renner over flere trappeavsatser langs stryket, hvor en finner ganske mye sed, også fint matr. Medium frak: kv, glim, grønne min. Mosegrodde kanter langs stryket med endel tilsig til bekken. Omliggende b.a. kv.dioritt evt. et meget biotitt og amfibolrikt sediment med endel kv. Sterkt forskifret. Endel pegganger bl.a. med turmalin. Tung frak: litt mt. og gar.
- 49 Liten bekk som passerer et lite stryk før prøveområdet. Kalk-glim-sk. er den dominerende b.a. i området med endel granittiske innslag. 200m. ovenfor prøvestedet ble det funnet en blokk med py,cp,sl. Endel vegetasjon og tilsig fra kantene i prøveområdet. Medium frak: b.a. frag, kv, glim. Tung frak: lite mt. og gar.
- 50 Bekken kommer nedover et søkk langs strøket mellom granitt og kalk-silikat-skifer. I prøveområdet danner bekken en liten delta-flate foran en liten knappenåls pytt. Medium frak: kv, glim, grønne min. Tung frak: endel mt. litt gar.
- 51 En liten bekk som renner i et gresslendt/myraktig terreng. Omliggende b.a. er kv.dioritt og kalk-silikat-sk. Enkelte granittiske sills. Medium frak: b.a. frag, kv, glim. Tung frak: endel gar, litt mt.

Lok.nr.

- 52 Liten bekk som renner i et myraktig/gresslendt område. Kalk-silikat og granitt omgir lokaliteten. Medium frak, kv, glim, gar, grønne min. Et lite stryk innen prøveområdet. Tung frak: mye gar, lite mt.
- 53 Bekken går i stryk før den flater ut før et myr-aktig område. Kalk-glim-sk, utgjør b.a. i området. Medium frak: b.a. frag, kv, glim. Tung frak: litt gar, lite mt.
- 54 Bekken passerer et lite stryk før den meanderer i et myr-aktig/gresslendt terreng. Bekken går tildels over sin bredde. Endel sed. på innsiden av svingene der bekken meanderer. Omliggende b.a. utgjøres av kv.dioritt med endel grovkornige granittganger bl.a. med turmalin. Medium frak: kv, feltsp.? b.a.frag, glim. Tung frak: litt mt. og gar.
- 55 Liten bekk i et myraktig/gresslendt område. Omliggende b.a. granitt og kalk-silikat-sk. Godt sorterte sed. Medium frak: b.a.frag, kv, feltsp, glim. Tung frak: mye gar, litt mt.
- 56 Bekken går ned en bratt fjellside av granitt før den havner i en blokkrik vifte. Prøveområdet er: denne viften hvor en finner litt sed. imellom blokkene. Ved siden av granitt, finner en kalk-silikat-sk. i omegnen. Medium frak: b.a. frag,kv, feltsp, glim, og gar. Tung frak: mye gar, litt mt.
- 57 Bekk som drenerer nordsiden av Avvelunčohkka og Skuortacohkka. Bekken stuper ned en bratt side før den flater ut i prøveområdet. Lite stryk før prøveområdet. B.a. i omegnen er ved siden av granitt endel kalk-silikat-sk. som ligger i granitten. Endel sed. i bekken.Tung frak: litt mt. og gar.
- 58 Samme bekk som ble prøvetatt i 57, men lenger ned ved utløpet av Skuortavann. Vannhast. er stor, så det er vanskelig å finne sed. Prøvetar over et større område. B.a. i området granitt og kv. dioritt. Tung frak: litt gar. og mt.
- 59 Større bekk som forgrener seg ut der vannhast. går ned. Granitt og sk. omgir b.a. Forholdsvis mye blokk i bekken, og lite med matr. Medium frak: b.a. frag, kv, glim, bio, feltsp. Tung frak: endel gar, litt mt, turmalin, epidot, rutil.
- 60 Bekken flater ut i prøveområdet. Blokkrik bekk med lite matr. Omliggende b.a. kalk-silikat-sk, kv.dioritt,granittiske sills. Medium frak: kv, glim, grønne min.Tung frak: litt gar.

-Lok.nr.

- 61 Liten bekk med liten hast. Endel sed. Drenerer ut i en liten pytt. Omliggende b.a. kv.dioritt, granitt, sed. med bånd av forskjellige slag. Medium frak: b.a.frag, kv, glim. Tung frak: litt gar. og mt, mye sorte min.
- 62 Liten bekk som renner ut i et vann med liten vannhast. Granitt i omegnen. Medium frak: b.a.frag, kv, glim. Tung frak: endel gar, og mt.
- 63 Liten bekk i et blokk-rikt terreng. Omliggende b.a. kalk-silikat-sk, granitt og kv.dioritt.Vannhast. er lav.Bekken går langs et søkk som følger strøket til skiferen. Medium frak: b.a.frag, kv, glim, grønne min. Tung frak: litt gar, lite mt,grønne min.
- 64 Liten bekk som renner i et granitt-blokk-rikt parti. Omliggende b.a. granitt og kalk-silikat-sk.Endel matr. i mellom blokken i bekken. Medium frak: kv, glim, grønne og sorte min. Tung frak: endel mt, litt gar, grønne min.
- 65 Liten mosegrodd sildrebekk. Vider seg ut etter å ha passert et lite søkk i et blokkrikt terreng. Endel fin sed. mellom blokkene. Omliggende b.a. granitt og kalk-silikat-sk. Endel kv.rike blokker som er rustne, og viser rester etter py like ved. Tilsig fra kantene. Medium frak: b.a.frag, kv, glim. Tung frak: endel mt, litt gar, grønne min.
- 66 Stor bekk som faller ned i stryk. I prøveområdet flater bekken ut i et blokk-rikt område. Granitt og kalk-silikat-sk., omgir området. Medium frak: b.a.frag, kv, glim. Tung frak: litt gar, grønne min.
- 67 Bekk som ikke er avmerket på kartet. Prøveområdet er like etter en knappenåls pytt. Bekken går forholdsvis slakt før den faller ut over et stryk. Lett å finne sed.i den ellers mosegrodde bekken. Granitt og kalk-silikat-sk, utgjør omliggende b.a.Medium frak: b.a.frag, kv, glim. Tung frak: mye mt og gar.
- 68 Bekk som kommer fra en snø-rik, bratt dalside.Bekken er nærmest stillestående ved bre-kanten før den stuper utover og videre ned til Skuorta. Mye av fint matr. i bekken. Granitt og kalk-silikat-sk. omgir lokaliteten. Medium frak: kv, glim, grønne min. Tung frak: mye mt. og gar.

Lok.nr.

- 69 En mindre sildrebekk med endel sed. som går ut i et vann. Bekken er tildels mosegrodd og er ikke avmerket på kartet. Granitt omgir lokaliteten. Medium frak: kv, glim, grønne min. Tung frak: endel mt. og gar.
- 70 Liten bekk som går stort sett i Lapphellerenskiifer, men drenerer også granitt og kalk-sedimenter. Prøveområdet i et myrområde med mye sed. Bekken er mosegrodd. Medium frak: kv, glim. Tung frak: mye gar.
- 71 Bekk som faller bratt nedover før den flater ut i prøveområdet. Omliggende b.a. kalk-silikat-sk og granitt. Mye av kalk-silikat-blokker i bekken. Myr på den ene siden med endel innrasning. Medium frak: kv, glim. Tung frak: litt mt. og gar, grønne min.
- 72 Bekk som går lenger enn avmerket på kartet. Den går for det meste i stryk, men i prøveområdet flater den ut i en sving. Mosegrodd. Granitt, kalk-silikat-sk. Medium frak: kv, glim, grønne min. Tung frak: litt mt. og gar.
- 73 Bekk som faller steilt. I prøveområdet flater den ut i et juv med tildels meget store blokkfall fra omliggende b.a. hovedsakelig granitt, men også kalk sed. Medium frak: kv, glim. Tung frak: litt gar, lite mt, turmalin, grønne min.
- 74 Bekken går i stryk før den danner en grus - vifte der prøveområdet er. Fortsetter ned i et myrområde før den meanderer ut i øvre Storforsvann. Litt sed. i grus-viften, men lite av finstoffet p.gr.a. bratt vinkel på viften og moderat vannhast. Kalk-sed. dominerende omliggende b.a., men også granitt. Medium frak: kv, glim. Tung frak: endel gar, litt mt, turmalin.
- 75 Bekk som faller bratt ned dalsiden. Flater ut i prøveområdet i et mosegrodd terreng. Omliggende b.a. kalk-sed. og kv.dioritt. Svakt tilsig fra kantene. Medium frak: kv, bio, musk. Tung frak: litt mt. og gar, turmalin, grønne min.
- 76 Bekk som faller steilt. Litt slakere fall i prøveområdet. Blokker i bekken gjør at en finner endel sed., selv om vannhast. er stor. Bekken deler seg nedenfor prøveområdet. Omliggende b.a. granitt, kalksed., ultramatiske b.a., kv, dioritt. Medium frak: hornbl. turmalin, kv, glim. Tung frak: mye mt, lite gar, hornbl.

Lok.nr.

- 77 Bekk som flater ut i et gresslendt terreng. Mye matr. i bekken. Omliggende b.a. granitt og kalk sed. Bekken har delt seg i to og det er østre gren som blir prøvetatt. Tung frak: endel mt. og gar, py, turmalin, hornbl. grønne min.
- 78 Bekk som går i stryk ned mot Storforsvann. Like før den går ut i vannet vider den seg ut fra 3-8m., i en lagune-aktig kulp. Den snevres inn igjen i utløpet til vannet. Prøveområdet er i denne kulpen. Medium frak: kv., glim. Tung frak: mye mt. litt gar, grønne min. turmalin, hornbl.
- 79 Bekk som renner ned i øvre Storforsvann fra sørsiden. Den deler seg i to før den renner inn i vannet. Begge greinene ble prøvetatt. Medium frak: kv. glim. Tung frak: endel gar. litt mt. hornbl. turm.
- 80 Liten bekk som prøvetaes der den vider seg ut etter et lite stryk. Mosegrodd langs kantene. Kalk-sed. og granitt omgir lokaliteten. Medium frak: kv. glim. Tung frak: mye mt, endel gar. turmalin.
- 81 Bekk som vider seg ut i prøveområdet. Kalk-silikat-sk, granitt og kv.dioritt opptrer. Bekken ender i en liten pytt ved en snøskavel. Medium frak: kv.glim. Tung frak: litt mt. og gar, grønne min. hornbl-turmalin.
- 82 Bekk som vider seg ut etter et stryk. Omliggende bergart kalk-silikat-sk. og granitt. Endel mose i bekken. Forholdsvis stor vannhast. Medium frak: kv.glim. Tung frak: endel mt. og gar, grønne min. turmalin-hornbl.
- 83 Bekk som ikke er avmerket på kartet. Prøveområdet er et flatt parti etter et lite stryk. Bekken ender i en liten pytt. Kalk-silikat-sk. og granitt omgir lokaliteten. Litt vegetasjon i bekken. Tung frak: mye mt. litt gar.
- 84 Liten bekk som ikke er avmerket på kartet. Den avmerkete bekken som går like ved er dog mindre. Bekken går i et søkk med et flatt parti ovenfor prøveområdet. Lite fall på bekken før prøveområdet. Endel matr. under steinblokkene. Kv.dioritt og granitt omgir lokaliteten. Tung frak: mye gar. endel mt, grønne min.
- 85 Større bekk som flater ut idet den går ut i et vann. Endel

Lok.nr.

- blokk i bekken med noe sed. imellom. Granitt og kalk glim. sk. omgir lokaliteten. Tung frak: endel gar. litt mt. grønne min.
- 86 Liten bekk som går i granitt og kv.dioritt terreng. Den faller ned i til et vann og går tildels under store avskallingsblokker. Bekken er sterkt mosegrodd. Tung frak: mye mt. endel gar.
- 87 Bred bekk som dukker frem under et større snøflak. Meget blokkrik bekk med endel sed.imellom blokkene. Omliggende b.a. granitt og kv.dioritt. Tung frak: mye mt, endel gar.
- 88 Bekk som går i stryk før den flater ut like før et vann. Mosegrodd bekk med endel blokk. Granitt og kv.dioritt og kalk-sed. i omegnen. Tung frak: mye mt, endel gar, grønne min.
- 89 Liten bekk som går over et lite stryk før den vider seg ut før en liten pytt. okkrik bekk med en god del sed. Omliggende b.a., granitt og kv.dioritt. Tung frak: mye mt, og gar, grønne min.
- 90 Større bekk som går forholdsvis stille nedover. Vider seg ut i prøveområdet fra 3-15m. Blokkrik bekk med endel sed. imellom blokkene. Mose og gress-sletter langs kantene. Omliggende b.a. kv.dioritt og granitt og sed.ikke langt ifra. Tung frak: litt mt, og gar, grønne min.
- 91 Liten bekk som prøvetaes like etter et bekkemøte. Endel mose i bekken. Mosegrodde kanter med en viss innrasning. Typisk bekk i kalksed. Omliggende b.a. domineres av kalk-glim-sk. Noen granitt blokker i bekken. Tung frak: endel gar, litt mt.
- 92 En middels stor bekk som faller ned et stryk før den fortsetter ut en delta-slette ved Akselskardvann. Prøveområdet der bekken faller ned. Typisk kalk-sed-bekk med alle fraksjoner representert. Dominerende b.a. kalk-glim-sk. Granittiske sills opptrer. Tung frak: litt gar. og mt. rutil, grønne min.
- 93 Bekk som går i stryk før den forsvinner under et snøflak og flater ut i prøveområdet like før et delta. Omliggende b.a. hovedsakelig kalk-sed. Granitt opptrer stedvis. Tung frak: litt mt. og gar, grønne min.

Lok.nr.

- 94 Liten bekk som ikke er avmerket på kartet. Går i et gresslendt/myraktig terreng. Endel matr. i bekken som er mosegrodd. Tung frak: mye mt. og gar.
- 95 Sakte meanderende bekk med mye matr. Granitt i omliggende blottninger. Gress-terreng langs kantene. Det er litt usikkert hvor bekken kommer ifra. Tung frak: endel mt. og gar, grønne min.
- 96 Stor bred bekk som går moderat nedover. Dyp enkelte steder. Mye matr. Omliggende b.a. granitt og kalk-sed. Tung frak: mye gar, litt mt, grønne min.
- 97 Liten bekk som prøvetaes der den flater litt ut. Gresslendt terreng. Mye matr. Stor overdekningsgrad. Tildels mye stor gar. i sedimentene. Tung frak: mye gar. og mt.
- 98 Middels stor bekk med stor vannhast. Finner litt sed. i mellom og bak større blokker. Går i et gresslendt terreng, med en viss innrasning fra kantene. Stor overdekningsgrad. Tung frak: litt mt. og gar.
- 99 Middels stor bekk i granittisk terreng. To bekker møtes like før en pytt og begge bekkene prøvetaes i et meget blokkrikt terreng. Endel matr. imellom blokkene. Omliggende b.a. granitt. Tung frak: litt mt. og gar.
- 100 Bekk som renner i et blokkrikt, steilt terreng, før den flater ut like før utløpet til øvre Skuortavann. Bekken vider seg ut i prøveområdet. Blokkrik bekk. Granitt og kv. dioritt i nedslagsfeltet. Tung frak: mye mt, litt gar.
- 101 Bekk rik på blokker. Den deler seg i prøveområdet i to greiner som går ut i øvre Skuortavann. Litt mose i bekken. Granitt og kalk-sed. i omegnen. Tung frak: endel mt, litt gar, grønne min.
- 102 Bekk som går i forholdsvis blokkrikt terreng. Endel sed. Granitt i omegnen. Gress-slette rundt lokaliteten. Tung frak: mye mt, gar, py.
- 103 Middels stor bekk som renner ned et lite stryk før den flater ut i et lite tjern. Blokk-rik. Granitt, kalk-sed. i omegnen. Tung frak: lite mt. og gar, grønne min.
- 104 Liten bekk som svinger seg rolig ned et myraktig terreng. Omliggende b.a. kalk-sed. og granitt. Bekken er ikke av-

Lok.nr.

- merket på kartet. Tung frak: endel gar, litt mt, grønne min.
- 105 Større bekk som passerer et lite stryk før den flater ut i et roligere parti. Blokk-rik med endel sed. Omliggende b.a. kalk-sed. og granitt. Tung frak: endel gar, litt mt, grønne min., py.
- 106 Middels stor bekk som med moderat hast. faller ned mot et myrområde. Meget fint og mye matr. i bekken. Kalk-sed. og granitt omgir lokaliteten. Tung frak: mye mt. og gar, grønne min.
- 107 Liten bekk som faller nedover en fjellside i et gresslendt terreng. Prøveområdet er like før det punktet der bekken begynner å stupe bratt nedover. Omliggende b.a., granitt og sediment. Tung frak: litt gar, lite mt.
- 108 Større bekk som går i stryk i et moderat, fallende terreng. En god del blokk i bekken, lite sed. Omliggende b.a., kalk-sed., og granitt. 5% innrasning fra kantene. Tung frak: endel gar, litt mt, py, grønne min.
- 109 Større bekk som faller ned i et stryk. I prøveområdet sprer bekken seg i tre forgreininger i et flatere område. Blokk-rik bekk med endel matr. Granitt og sed. omgir lokaliteten. Tung frak: mye gar, endel mt, grønne min.
- 110 Middels stor bekk som går i et juv med kraftig bevoksning. Innrasning fra kantene. Rusten skifer/kvartsitt og noen granittiske sills omgir lokaliteten. Litt matr. i en ellers sed. fattig bekk. Tung frak: endel mt, lite gar, grønne min.
- 111 Liten bekk som prøvetaes idet den går ut i et myrområde. Endel org.matr. vokser i bekken. Granitt og sed. i omegnen. Tung frak: mye gar, endel mt, grønne min.
- 112 Stor bekk som forgreiner seg ut i et myrområde. Kun den vestre bekk-greinen ble prøvetatt. Litt sed. der vannhast. går ned. Bekken innsnevres nedenfor prøveområdet. Sed. og granitt i omegnen.
- 113 Liten bekk som går nedover en bratt fjellside. Endel sed. Bekken deler seg like etter prøvelok. Gressbevoksning langs kantene. Hovedsakelig sed. og granitt i omegnen.
- 114 Liten bekk som passerer et lite stryk før prøveområdet. I prøveområdet flater den ut i et gresslendt terreng. Kalk-silikat-sk., og granitt omgir lokaliteten.

Lok.nr.

- 115 Middels stor bekk rik på blokker og endel sed. imellom. Den ender i et lite tjern etter prøveområdet. Gresslendt terreng og granitt i omegnen.
- 116 Stor bekk som er meget blokkrik. I bakevjer og store steiner fins tildels meget godt sortert fint sed. Bekken faller i stryk nedover med noen flater partier. Bekken endrer bekkeleiet med noen små forgreininger utenfor selve hoved-bekken. Kv. dioritt og granitt i omegnen.
- 117 Middels stor bekk som faller over små stryk før den flater ut og går ut i nedre Skuortavann. Gresslendt-myraktig terreng. Bekken er rik på blokker fra både granitt og kalk-silikat-sk. som også omgir lokaliteten.
- 118 Liten bekk som går ut i nedre Skuortavann. Ikke avmerket på kartet. Den vider seg ut i prøveområdet. Ganske bevokst. Gresslendt terreng. Granitt og kalk-silikat-skifer omgir lokaliteten.
- 119 Middels stor bekk i et terreng dominert av kalk-silikat-sk. I prøveområdet snevrer bekken inn før den begynner å gå i stryk ned mot vann 833. Mosebevoksning langs kantene.
- 120 Middels stor bekk som strømmer sakte ut fra et snøparti. God del sed. Mosebevoksning i en viss grad i bekken. Rust, sk, granittiske sills og dykes, Kalk-silikat-sk.

BILAG D1.Mineral identifikasjon,
forundersøkelser.Forkortelser:

kv	- kvarts
gar	- granat
epi-diop-	epidot/diopsid
musko	- muskovitt
bio	- biotitt
glim	- glimmer
mt	- magnetitt
hm	- hematitt
ilm	- ilmenitt
hornbl	- hornblende
px	- pyroksen
amf	- grønn amfibol
feltsp	- feltspat
turm	- turmalin (kan være hornblende)
zirk	- zirkon
rut	- rutil
py	- pyritt
ba-frag	- bergarts fragment
foru	-forurensing
sch	- scheelitt

Antall scheelitt korn er registrert med UV-lampe.

Prøve- nummer.	Korn- fraksjon. (mesh)	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1035	14-20		1,22	40% hornbl 30% ba-frag 20% kv 10% gar +py, epi-diop, musko, bio
"	20-35		1,11	30% gar 25% hornbl 25% kv 20% epi-diop +mt, bio, py, musko, zirk, ilm
"	35-65	0	0,07	99% mt 1% foru +kv, gar, bio
"	"	0,1	0,01	90% foru 10% glim, kv, mt,
"	"	0,3	0,45	95% ilm 4% gar 1% hm
"	"	0,5	0,56	65% gar 34% ilm 1% epi-diop, py
"	"	1,0	0,31	40% epi-diop 30% kv 20% gar 10% ilm, hornbl, bio, px
"	"	> 1,0	0,14	60% gar 35% kv 5% zirk +py, rut, foru <u>30 sch</u>
"	65-150	0	0,50	99% mt 1% kv, gar, foru
"	"	0,1	0,01	75% ilm 15% gar 10% foru
"	"	0,3	0,52	99% ilm 1% gar, kv
"	"	0,5	0,22	75% gar 25% ilm, amf
"	"	1,0	0,13	50% kv 30% epi-diop 10% ilm 10% gar +glim, py, rut, amf

Prove- nummer.	Korn- fraksjon. (mesh)	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1035	65-150	>1,0	0,11	80% gar 10% rut 5% kv 5% zirk <u>100 sch, zirk</u>
"	150-270		0,88	50% kv 35% ilm 10% gar 5% mt +py, zirk, musko <u>100 sch</u>
"	< 270		0,55	kv, mt, hm, py, gar
1113	14-20		1,74	gar, hornbl, zirk, feltsp hm, mt, py
"	20-35		1,09	40% gar 30% mt 30% ilm +hm
"	35-65	0	0,04	99% mt 1% gar +kv, py
"	"	0,1	0,01	99% ilm 1% foru
"	"	0,3	0,06	80% ilm 10% hm 10% gar
"	"	0,5	0,24	90% gar 10% ilm +epi-diop, amf. glim
"	"	1,0	0,51	50% gar 50% kv +zirk, glim, ilm
"	"	>1,0	0,21	60% kv 40% gar +zirk, rut, ilm, py
"	65-150	0	0,01	99% mt 1% kv +py
"	"	0,3	0,02	97% ilm 3% hm +py

Prøve- nummer.	Korn- fraksjon. (mesh)	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1113	65-150	0,5	0,02	90% gar 10% ilm +glim,amf
"	"	1,0	0,06	90% kv 10% gar +rut,zirk,ilm
"	"	>1,0	0,02	60% kv 30% gar 10% zirk +rut,py,ilm
"	150-270		3,73	kv,mt
"	<270		0,79	kv,mt
1116	14-20		2,61	40% gar 30% kv 30% hornbl +mt,epi-diop,bio,feltsp, py
"	20-35		3,38	60% gar 20% mt 10% hornbl 10% kv +ilm,zirk,foru
"	35-65	0	0,46	100% mt
"	"	0,1	0,01	50% ilm 50% foru +py,kv
"	"	0,3	0,36	99% ilm 1% gar +bio
"	"	0,5	0,80	70% gar 20% hornbl 10% ilm +amf,bio,epi-diop,py
"	"	1,0	0,29	40% kv 30% gar 10% hornbl 20% epi-diop +ilm,bio,py,zirk
"	"	>1,0	0,25	80% gar 10% zirk 10% kv +rut,ilm <u>7 sch</u>

Prøve- nummer.	Korn- fraksjon. (mesh)	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1116	65-150	0	0,12	100% mt +kv, epi-diop, foru
"	"	0,1	0,01	30% ilm 30% py 30% foru 10% kv +gar, glim
"	"	0,3	0,41	99% ilm 1% gar +py, bio
"	"	0,5	0,30	80% gar 20% ilm +hornbl, py, epi-diop
"	"	1,0	0,03	40% gar 30% kv 20% epi-diop 10% ilm +py, glim, rut
"	"	>1,0	0,10	80% gar 10% kv 10% zirk +py, rut, ilm <u>10sch</u> , zirk
"	150-270		1,00	kv, mt, ilm, py, gar, zirk <u>3sch</u> , zirk
"	<270		0,44	kv, py, ilm, mt, zirk
1118	14-20		1,65	gar, amf, turm, mt, ilm
"	20-35		3,22	gar, mt, hm, turm, ilm, zirk, rut <u>5 sch</u>
"	35-65	0	0,06	100% mt +hm, gar, kv, epi-diop
"	"	0,3	0,08	80% ilm 20% gar +hm, bio, py
"	"	0,5	0,46	90% gar 10% ilm
"	"	1,0	0,43	60% kv 30% gar 5% epi-diop 5% ilm +rut

Prøve- nummer.	Korn- fraksjon. (mesh)	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1118	35-65	>1,0	0,11	65% kv 20% gar 10% zirk 5% rut +py,ilm <u>19 sch</u>
"	65-150	0	0,01	50% mt 40% gar 5% hm 5% kv +epi-diop,py,foru
"	"	0,3	0,34	99% ilm 1% gar +bio,hm,kv
"	"	0,5	0,75	85% gar 15% ilm
"	"	1,0	0,35	50% gar 40% kv 5% epi-diop 5% ilm
"	"	>1,0	0,18	50% gar 50% kv +rut,py,foru <u>100sch, zirk</u>
"	150-270		1,03	gar,mt,hm,epi-diop <u>100 sch</u>
"	<270		0,87	? 100 sch-zirk(?)

BILAG D2.Røntgen fluorescens-analyse,
forundersøkelse.Forkortelse:

Sr - strontium
Y - yttrium
Zn - sink
Cu - kopper
Ni - nikkel
Fe - jern
Mn - mangan
Ti - titanium
Nb - niobium
Zr - zirkonium
Pb - bly
U - uran
Rb - rubidium
Ga - gallium
Ca - kalsium
Cs - cesium
W - wolfram
Gd - gadolinium
Sn - tin
Ag - sølv
Ta - tantalum

- Nb-Y - de to elementene overlapper hverandre,
men begge antas å være tilstede.
() - mindre mengder av elementet slik at
det er vanskelig å tolke.
(?) - utslag på spektrogrammet som ikke er blitt
fastlagt.

Prøver analysert med LIF krystall 220 er vanskelig å tolke
pga. uregelmessige utslg på spektrogrammet.

Prøve- nummer.	Korn- fraksjon. (mesh)	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Analyserør/ LIF krystall.	Element.
1035	35-65	0,3	0,45	Mo/200	Sr, (Y), Zn, Cu, (Ni), Fe, Mn, Ti
"	"	"	"	W/200	Nb, Zr, Y, Sr, (Pb)
"	"	0,5	0,56	Mo/200	Sr, Y, Zn, Cu, Ni, Fe, Mn, Ti
"	"	"	"	W/200	Nb, Zr, Y, Sr, (U), (Rb), (Pb)
"	"	1,0	0,31	Mo/200	Sr, Y, Pb, Zn, Ga, Cu, (Ni), Fe, Mn, Ti, Ca
"	"	"	"	W/200	Nb, Zr, Y, Sr, (Rb), Pb, Zn
"	"	>1,0	0,14	Mo/220	Cs, Sr, Y, W, Pb, Zn, Cu, Gd, (Ni), Fe, Mn, (?)
"	"	"	"	W/200	(<u>Sn</u>), Nb, Zr, Y, Sr, (U), Pb, Zn, Cu, Gd, (Ni), (?)
"	65-150	0,3	0,52	Mo/220	Cs, Sr, Zn, Cu, Ni, Fe, Mn, (Ga)
"	"	"	"	W/200	Nb, Zr, Sr
"	"	0,5	0,22	Mo/220	Sr, Y, Pb, Ga, Zn, Cu, (Ni), Fe, Mn
"	"	"	"	W/200	Zr, Nb-Y, Sr
"	"	1,0	0,13	Mo/220	Sr, Y, Pb, Ga, Zn, Cu, Ni, Fe, Mn
"	"	"	"	W/200	(<u>Sn</u>), Zr, Nb-Y, Sr, Pb
"	"	>1,0	0,11	Mo/220	Cs, Sr, Y, Pb, W, Zn, Cu, Gd, (Ni), Fe, Mn, (?)
"	"	"	"	W/200	(<u>Ag</u>), Nb, Y, Zr, Sr, (U), Pb, Gd
"	150-270		0,88	Mo/220	Cs, Sr, Y, Pb, W, Ga, Zn, Cu, Gd, Ni, Fe, Mn
"	"		"	W/200	Nb, Zr, Y, Sr, Pb
"	< 270		0,55	Mo/220	Cs, Sr, Y, Pb, W, Ga, Zn, Cu, Ni, Fe, Mn, (?)
"	"		"	W/200	Nb, Zr, Y, Sr, Pb

Prøve- nummer.	Korn- fraksjon. (mesh)	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Analyserør/ LIF krystall.	Element.
1113	35-65	> 1,0	0,21	Mo/200	Sr, Y, (Pb), (Ga), Zn, Cu, (Ni), Fe, (Mn)
"	150-270		3,73	Mo/200	Sr, Y, (Pb), Ga, Zn, Cu, (Ni), Fe, (Mn)
"	< 270		0,79	Mo/200	Sr, Y, Pb, (Ga), Zn, Cu, (Gd), (Ni), Fe, Mn, Ti
1116	35-65	0,3	0,36	Mo/200	Sr, Y, (Pb), (Ga), Zn, Cu, (Ni), Fe, Mn, Ti
"	"	0,5	0,80	Mo/200	Sr, Y, (Ga), Zn, Cu, (Ni), Fe, Mn, Ti, Ca
"	"	1,0	0,29	Mo/220	Sr, Y, Pb, Zn, Cu, Fe, (Mn), (?)
"	"	> 1,0	0,25	Mo/200	Sr, Y, Pb, (W), (Ga), Ta, Zn, Cu, Gd, (Ni), Fe, Mn, Ti, Ca, U, (?)
"	65-150	0,3	0,41	Mo/200	Sr, (Y), Zn, Cu, (Ni), Fe, Mn, Ti, (Ta)
"	"	0,5	0,30	Mo/200	Sr, Y, (Pb), Zn, Cu, (Ni), (Ta), Fe, Mn, Ti, Ca
"	"	1,0	0,03	Mo/200	Sr, Y, Zn, Cu, Fe, Mn, (Ta)
"	"	> 1,0	0,10	Mo/200	Sr, Y, U, Pb, (W), Zn, Cu, Gd, Ni, Fe, Mn, Ca, (?)
"	"	"	"	Mo/220	Cs, Sr, Y, Pb, (W), Zn, Cu, Gd, Ni, Fe, (Mn), Ta, (?)
"	150-270		1,0	Mo/220	Cs, Sr, Y, (Pb), Zn, Cu, Gd, Ni, Fe, (Mn), (?)
"	< 270		0,44	Mo/200	Sr, Y, (Pb), (W), Zn, Cu, (Gd), (Ni), Fe, Mn, Ti

Prøve- nummer.	Korn- fraksjon. (mesh)	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Analyserør/ LIF krystall.	Element.
1118	35-65	0,3	0,08	Mo/220	Ga,Zn,Cu,Fe,Mn,(Ni)
"	"	"	"	W/200	Zr,Nb-Y
"	"	0,5	0,46	Mo/200	Sr,Y,(Pb),(Ga),Zn, Cu,(Ni),Fe,Mn
"	"	"	"	W/200	Nb,Zr,Y
"	"	1,0	0,43	Mo/220	Sr,Y,Pb,W,Ta,Zn,Ga, Cu,Fe,Mn,Cs
"	"	"	"	W/200	(Ag),Nb,Zr,Sr,Pb,Y
"	"	> 1,0	0,11	Mo/220	Sr,Y,Pb,(W),(Ga),Zn, Cu,Fe,(Mn),Cs
"	"	"	"	W/200	Zr,Nb-Y,Sr,Pb
"	"	Ikke magnetisk behandlet prøve.	1,1	Mo/220	Sr,Y,Pb,(W),Zn,(Ga), Cu,Fe,(Mn),(?)
"	"		"	W/200	Zr,Nb-Y,Sr,Pb
"	65-150	0,3	0,34	Mo/200	Sr,(Y),Zn,Cu,(Ni), Fe,Mn,Ti
"	"	0,5	0,75	Mo/200	Sr,Y,Zn,Cu,(Ni),Fe, Mn,(Cr),Ti,Ca
"	"	1,0	0,35	Mo/200	Sr,Y,Zn,Ta,Cu,(Ni), Fe,Mn,(?)
"	"	> 1,0	0,18	Mo/200	Sr,Y,(U),Pb,W,Zn,Gd, Cu,(Ni),Fe,(Mn),(?)
"	150-270		1,0	Mo/200	Sr,Y,Pb,(W),Zn,(Gd), Cu,Fe,Mn,Ti,(Ni),(?)
"	< 270		0,86	Mo/220	Cs,Sr,Y,Pb,(W),Zn,Cu, Gd,Fe,(Mn),(?)

BILAG D3.Mineral identifikasjon
undersøkelser.Forkortelse:

kv	-	kvarts
gar	-	granat
epi-diop-	-	epidot/diopsid
musko	-	muskovitt
bio	-	biotitt
glim	-	glimmer
mt	-	magnetitt
hm	-	hematitt
ilm	-	ilmenitt
hornbl	-	hornblende
amf	-	amfibol
zirk	-	zirkon
rut	-	rutil
py	-	pyritt
foru	-	forurensing
sch	-	scheelitt

Antall scheelitt korn er registrert med UV-lampe.

Prøve- nummer.	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1034	0	0,04	100% mt +gar,kv,py,hm
"	0,3	1,61	100% ilm +gar
"	0,5	0,81	90% gar 10% ilm +epi-diop
"	1,0	0,95	70% kv 20% epi-diop 10% gar +rut,ilm,hornbl,musko
"	>1,0	0,38	60% kv 20% gar 20% epi-diop +py,rut,zirk,ilm <u>7 sch,zirk</u>
1035	0	0,05	99% mt 1% kv +gar,foru
"	0,3	0,52	99% ilm 1% gar +kv
"	0,5	0,22	75% gar 25% ilm +amf
"	1,0	0,13	50% kv 30% epi-diop 10% ilm 10% gar +glim,py,rut,amf
"	>1,0	0,11	80% gar 10% rut 5% kv 5% zirk <u>100 sch,zirk</u>
1059	0	0,03	100% mt +py
"	0,3	0,39	100% ilm +gar,hm
"	0,5	0,47	95% gar 5% ilm +epi-diop,rut

Prøve- nummer.	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1059	1,0	0,89	90% kv 7% epi-diop 3% gar +py, ilm, rut, amf
"	>1,0	0,41	80% gar 10% kv 10% zirk +rut, py <u>20 sch, zirk</u>
1060	0	0,01	100% mt
"	0,3	0,10	97% ilm 1% gar +py 2% hm +py
"	0,5	0,22	90% gar 10% ilm +hm, epi-diop, hornbl, mt
"	1,0	1,05	75% kv 15% epi-diop 10% gar +hornbl, py
"	>1,0	0,50	70% gar 30% kv +zirk, hornbl, epi-diop, ilm, py <u>25 sch, zirk</u>
1061	0	0,04	100% mt +ilm
"	0,3	0,20	100% ilm +gar, hm
"	0,5	0,50	60% gar 30% ilm 10% hornbl +epi-diop
"	1,0	0,64	40% gar 40% kv 20% hornbl +rut, epi-diop
"	>1,0	0,34	60% gar 40% kv(sch?) +zirk, rut, hornbl <u>100-200 sch</u> (ca. 10%)

Prøve- nummer.	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1062	0	0,07	100% mt +gar,hm
"	0,3	0,25	100% ilm +gar
"	0,5	0,64	90% gar 10% ilm +hornbl
"	1,0	0,24	50% kv 35% gar 15% epi-diop +rut,hornbl,py
"	>1,0	0,14	60% gar 40% kv +zirk,rut,epi-diop,py <u>32 sch,zirk</u>
1086	0	0,06	100% mt +gar
"	0,3	0,91	100% ilm
"	0,5	0,68	70% gar 30% ilm
"	1,0	0,28	80% kv 15% gar 5% epi-diop +rut,hornbl
"	>1,0	0,50	70% gar 20% zirk 10% kv +rut,foru <u>15 sch,zirk</u>
1070	0	0,03	100% mt +gar,kv,hm
"	0,3	0,09	95% ilm 5% gar,bio
"	0,5	0,31	97% gar 3% ilm +py,epi-diop
"	1,0	0,41	70% kv 20% gar 5% epi-diop 5% rut +ilm,amf <u>1 sch</u>

Prøve- nummer.	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1070	>1,0	0,43	60% kv 40% gar +ilm,rut,zirk,epi-diop,py <u>40 sch,zirk</u>
1071	0	0,02	100% mt +py,hm,ga
"	0,3	0,25	100% ilm +gar
"	0,5	0,27	60% gar 40% ilm +epi-diop
"	1,0	0,61	80% kv 15% epi-diop 10% gar +zirk,ilm,bio
"	>1,0	0,38	50% gar 40% kv (sch?) 5% ilm 5% epi-diop +rut <u>80 sch</u> (ca. 5%),zirk
1072	0	0,04	100% mt
"	0,3	0,27	100% ilm +gar
"	0,5	0,22	60% gar 25% ilm 15% hornbl +epi-diop
"	1,0	0,45	80% kv 10% epi-diop 10% gar +zirk,ilm,rut,py,hornbl.
"	>1,0	0,46	30% gar 30% kv 30% zirk 5% hornbl 5% epi-diop +rut,py,ilm <u>54 sch,zirk</u>

Prøve- nummer.	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1073	0	0,01	100% mt
"	0,3	0,12	100% ilm +gar
"	0,5	0,34	99% gar 1% ilm +hornbl, rut
"	1,0	0,50	90% kv 10% gar +epi-diop, rut, py, hornbl
"	>1,0	0,25	50% gar 45% kv 5% zirk +rut, py <u>24 sch, zirk</u>
1075	0	0,05	100% mt +hornbl, gar
"	0,3	0,64	100% ilm +hm, gar
"	0,5	1,33	90% gar 5% ilm 5% hornbl +epi-diop
"	1,0	1,02	85% kv 10% gar 5% epi-diop +rut, hornbl, ilm, zirk
"	>1,0	0,35	60% kv 40% gar +zirk, rut, hornbl <u>27 sch, zirk</u>
1076	0	0,05	100% mt +gar
"	0,3	0,45	100% ilm
"	0,5	0,18	70% gar 30% ilm
"	1,0	0,31	85% kv 10% gar 5% epi-diop +ilm, rut, py, foru

Prøve- nummer.	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralisering.
1076	>1,0	0,14	60% gar 35% kv 5% zirk +ilm,foru <u>70 sch,zirk</u>
1077	0	0,05	100% mt +kv,gar
"	0,3	0,35	100% ilm +gar,py
"	0,5	0,23	70% gar 20% hornbl 10% ilm +epi-diop
"	1,0	0,80	90% kv 5% epi-diop 5% gar +hornbl
"	>1,0	0,34	40% kv (sch?) 40% gar 20% zirk +rut <u>40 sch,zirk</u>
1105	0	0,13	100% mt
"	0,3	0,69	100% ilm +gar
"	0,5	0,72	95% gar 5% ilm +amf
"	1,0	0,55	60% kv 30% gar 10% epi-diop +ilm,rut,py
"	>1,0	0,32	70% gar 30% kv +zirk,rut,ilm,epi-diop <u>10 sch,zirk</u>
1106	0	0,03	100% mt
	0,3	0,52	100% ilm +gar,hm,epi-diop

Prøve- nummer.	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1106	0,5	0,49	60% gar 40% ilm +rut,hm,py,epi-diop
"	1,0	0,16	85% kv 5% gar 5% epi-diop 5% ilm +amf,rut
"	>1,0	0,89	80% gar 15% kv 5% ilm +epi-diop,rut <u>28 sch, zirk</u>
1107	0	0,01	100% mt
"	0,3	0,08	99% ilm 1% gar +hm
"	0,5	0,39	90% gar 8% ilm 2% hornbl +epi-diop
"	1,0	0,74	80% kv 15% gar 5% epi-diop +rut,hornbl,py
"	>1,0	0,51	50% kv 50% gar +ilm,rut,zirk <u>15 sch, zirk</u>
1108	0	0,01	100% mt
"	0,3	0,61	100% ilm +gar
"	0,5	0,75	85% gar 15% ilm +epi-diop
"	1,0	0,47	80% kv 15% gar 5% epi-diop +ilm,rut,py
"	>1,0	0,19	60% gar 38% kv (sch?) 2% zirk +ilm,hornbl,rut <u>12 sch, zirk</u>

Prove- nummer	Magnetisk- fraksjon. (amper)	Vekt. (gram)	Mineralinnhold.
1109	0	0,09	100% mt +gar
"	0,3	0,45	100% ilm +gar
"	0,5	0,26	80% gar 20% ilm
"	1,0	0,52	90% kv 5% gar 5% epi-diop +py,amf,ilm
"	>1,0	0,13	60% gar 35% kv (sch?) 5% zirk +py,rut <u>21 sch, zirk</u>
1118	0	0,01	50% mt 40% gar 5% hm 5% kv +epi-diop,py,foru
"	0,3	0,34	99% ilm 1% gar +kv
"	0,5	0,75	85% gar 15% ilm
"	1,0	0,35	50% gar 40% kv 5% epi-diop 5% ilm
"	>1,0	0,18	50% gar 50% kv +rut,py,foru <u>100 sch, zirk</u>

Appendiksliste.

Appendiks 1	- Diverse opplysninger om de analyserte elementene.	side 1.
" 2	- Beskrivelse av Mozley separatoren.	" 3.
" 3	- Bruk og erfaring med Mozley separatoren.	" 6.

APPENDIKS 1.Diverse opplysninger om de analyserte elementene:Kopper, Cu

Gjennomsnittsverdi: Granitt: 12-15ppm

Metamorfe skifre: 22ppm

Mobilitet: intermediær. Adsorberer på jern_og mangan oksyder og organisk materiale. Utfelles ved hydrolyse ved pH > 5.0.

Opptreden: Mafiske mineraler, kopperkis. Erstatte tildels Fe^{2+} og Mg^{2+} i silikater.

Bly, Pb

Gjennomsnittsverdi: Granitt: 23.6ppm

Granodioritt: 15ppm

Dioritt: 5.8ppm

Metamorfe skifre: 17ppm

Mobilitet: forholdsvis lav. Adsorberer på jern_og mangan oksyder og organisk materiale.

Opptreden: Glimmer, kalifeltspat.

Sink, Zn

Gjennomsnittsverdi: Granitt: 48ppm

Kvartsdioritt: 52.4ppm

Dioritt: 70ppm

Glimmerskifer: 65ppm

Mobilitet: moderat høy. Adsorberer på jern_og mangan oksyder og organisk materiale.

Kobolt, Co

Gjennomsnittsverdi: Granitt: 1ppm

Metamorfe skifre: 40ppm

Mobilitet: intermediær. Adsorberer på jern_og mangan oksyder.

Opptreden: Mafiske mineraler.

Mangan, Mn

Gjennomsnittsverdi: Granitt: 260ppm

Kvartsdioritt: 390ppm

Dioritt 1390ppm

Glimmerskiifer: 600ppm

Mobilitet: intermediær til lav. Høy mobilitet i surt reduserende miljø.

Opptreden: Mafiske mineraler.

Jern, Fe

Gjennomsnittsverdi: Granitt: 1.7%

Kvartsdioritt: 2.3%

Dioritt: 7.3%

Glimmerskiifer 3.3%

Mobilitet: Fe^{2+} -moderat, Fe^{3+} -lav, Fe^{3+} felles som Fe oksyder ved $\text{pH} > 3$

Opptreden: Mafiske mineraler, svovelkis, magnetkis, magnetitt, hematitt.

Tin, Sn

Gjennomsnittsverdi: Granitt: 3ppm

Metamorfe skifre ? skifre: 6ppm

Mobilitet: lav

Opptreden: Biotitt, kassiteritt, apatitt, ilmenitt, rutil, titanitt, magnetitt. Substituerer for Fe^{2+} , Mg^{2+} og Ti^{4+} .

Wolfram, W

Gjennomsnittsverdi: Granitt: 1.5ppm

Dioritt: 1.2ppm

Metamorfe skifre ? skifre 1.8ppm

Mobilitet: intermediær til lav ved "normale" pH forhold.

Opptreden: Glimmer, jern oksyder og titan-mineraler. Substituerer for Nb^{5+} og Ta^{5+} i niob_og tantal mineraler.

Fluor, F

Gjennomsnittsverdi: Granitt: 810ppm

Metamorfe bergarter: 320ppm

Mobilitet:

Opptreden: Biotitt, apatitt, flusspat, Li-glimmer.

APPENDIKS 2.Beskrivelse av Mozley separator.

Separatoren er basert på de samme prinsipper som en superpanne, ved at man benytter seg av skake bevegelser og vanntilsetning. Hovedforskjellen ligger i at Mozley separatoren kan bearbeide mer materiale om gangen, ca. 100 gr. i en separering. Separatoren er utformet med to typer bord som kan skiftes etter behov. Ett bord er V-formet beregnet på materiale med kornstørrelse 2mm. - 100um og ett er flatt for separering av materiale mellom 100 - 10um.

Det V-formete bordet har skake bevegelser i to retninger; en sidebevegelse og en fram og tilbake bevegelse med innlagte slag effekter. Flat bordet har kun side bevegelse. Ved siden av skake bevegelse og vannhastighet har en mulighet for å variere hastigheten og amplituden på skake bevegelsen. Figur 1 og 2 er tatt fra instruksjonsheftet viser det viktigste prinsippene.

Rapid separation of mineral grains for mineralogists, metallurgists, mill operators

An invaluable tool for metallurgists, mineralogists and mill operators, the Mozley Laboratory Separator quickly and efficiently separates mineral grains of close specific gravity.

CYCLIC HORIZONTAL
OSCILLATION
Amplitude 2 1/4" to 4 1/2",
speed 60 to 120 rpm

Overall dimensions:
Height: 91cm (36")
Length: 128cm (50")
Width: 72cm (28")
Weight: 150kg (330lb)

KNOCK
("V" profile tray
only) Amplitude 1/2",
frequency 120 to 240 kpm.

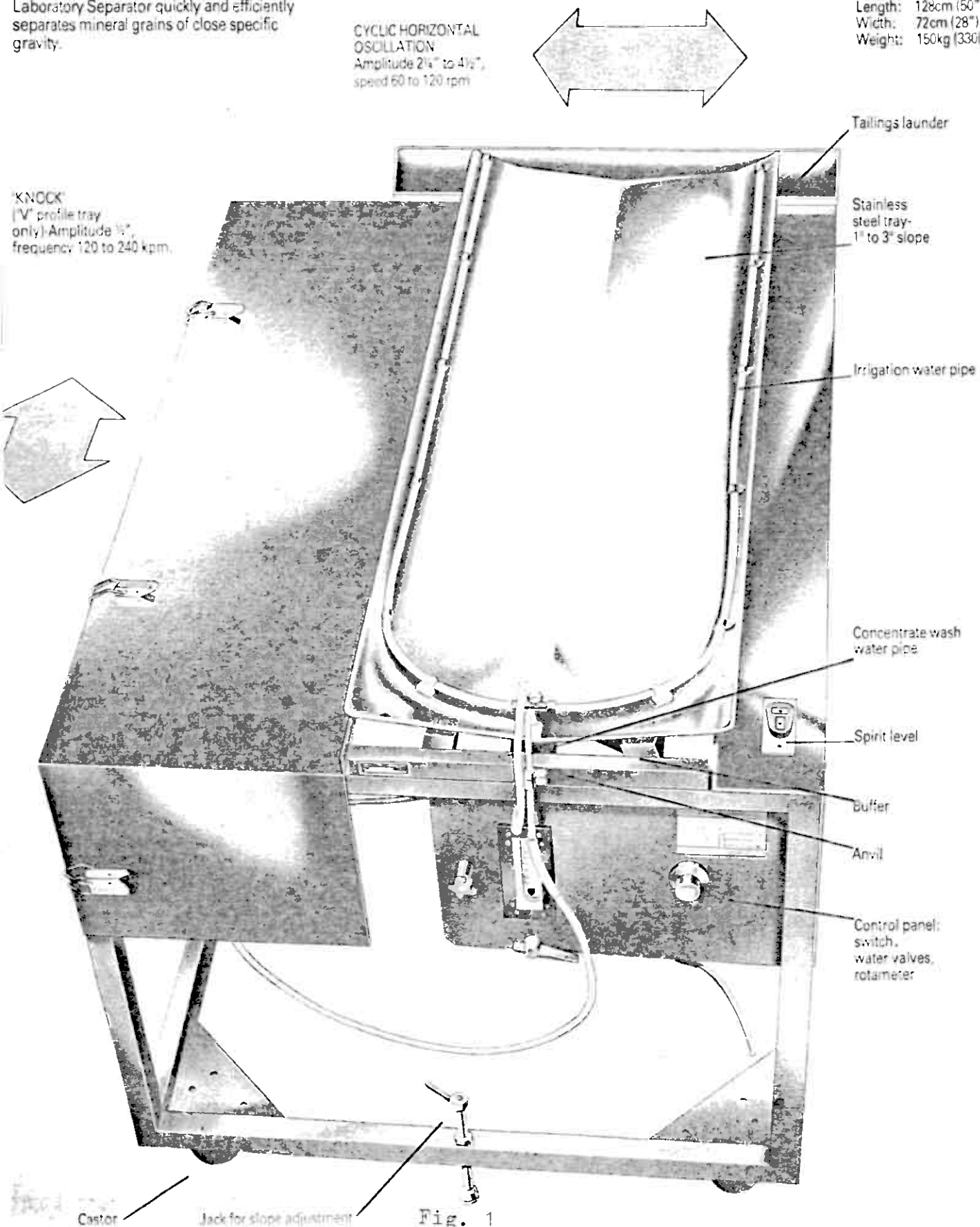
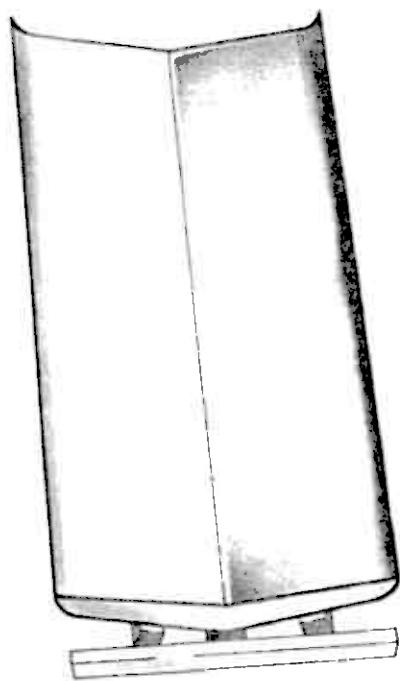


Fig. 1

Interchangeable trays for coarse or fine separations

The separator is provided with two easily interchangeable stainless-steel trays enabling efficient separation over a wide size range.

'V' PROFILE TRAY WITH 'END KNOCK'
For separations in the 2mm to 100 micron size range



A 50 to 100g sample is placed on the tray and wetted. The cyclic motion mobilises the mineral particles enabling stratification to take place. The heavy (usually valuable) mineral sinks to the tray surface and is 'thrown' upstream by the

'end-knock' action. The lighter (usually gangue) mineral is carried downstream by the flow of irrigation water to discharge via the tailings launder.

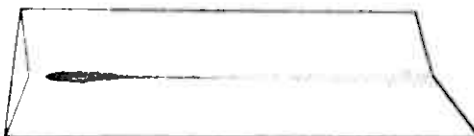
TYPICAL SEPARATION OF COARSE SAMPLE ON 'V' PROFILE TRAY



Sample placed on tray and wetted



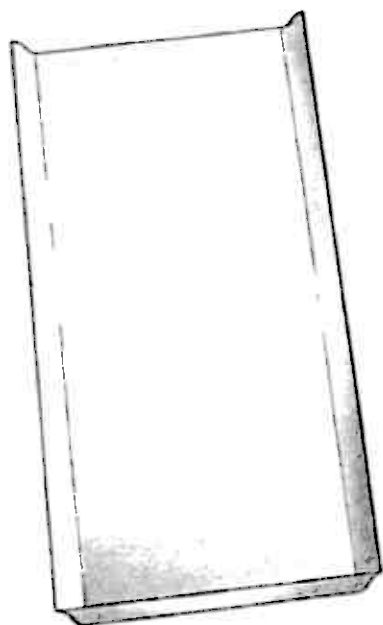
Partial separation after 1 minute



Complete separation after 3 minutes

A 'continuous' version of this separator, to treat up to 5kg per hour, is also available.

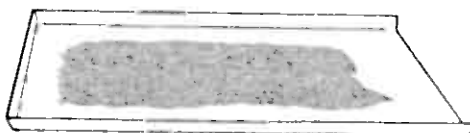
FLAT TRAY
For separations in the 100 to 10 micron size range



A 100g sample is dispersed in water in a beaker and poured onto the tray. The cyclic motion mobilises the mineral particles which spread out into a thin layer. Stratification occurs enabling the heavy (usually valuable) mineral to

sink to the tray surface and be retained. The lighter (usually gangue) mineral is carried downstream by the flow of irrigation water to discharge via the tailings launder.

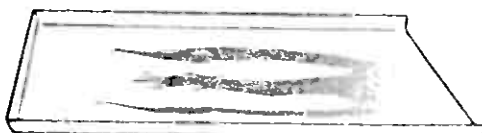
TYPICAL SEPARATION OF FINE SAMPLE ON FLAT TRAY



Sample in slurry form placed on tray



Partial separation after 1 minute



Complete separation after 5 minutes

Fig. 2

APPENDIKS 3.Bruk og erfaringer med Mozley separatoren.

For grov fraksjonene (fraksjoner >150mesh) ble det V-formete bordet benyttet, mens flat bordet ble brukt for fin fraksjonene (fraksjoner <150mesh).

Fin fraksjons prøvene ble våtet i begerglass før de ble plassert på bordet. Væting av prøven på selve bordet førte til at endel materiale fløt avgårde før separerereringen hadde begynt. Grov fraksjonene ble våtet direkte på bordet før separerereringen.

Alle grov fraksjonene bestod av mer enn 100gr. prøve materiale. En enkelt prøve ble derfor først grovseparert ved å utføre flere oppkonsentreringer (100gr. materiale om gangen) for samme prøve. Enkelt konsentratene ble samlet opp og separert en gang til som en slags finseparering. Separeringen ble hver gang utført til en fikk fram et tung konsentrat gitt til kjenne ved hjelp av ilmenitt og granat.

Fin fraksjonene (150-270mesh, <270mesh) ble kun separert for hver prøve i en omgang.

Instruksjonsboken gir endel nøkkeltall for innstilling av separatoren. Med utgangspunkt i disse og ved gjentatte "prøve og feile" forsøk gav følgende innstillinger av bordet de beste resultatene:

Grov fraksjoner (14-20_, 20-35_, 35-65_ og 65-150mesh).

Amplitude på skake bevegelsen: 2.5

Vannhastighet: så lav som mulig (0.4-0.8 liter pr. min).

Omdreiningshastighet: fraksjon 14-20 : 60rpm

" 20-35 : 70rpm

" 35-65 : 80rpm

" 65-150: 80rpm

Fin fraksjoner (150-270_ og <270mesh).

Amplitude på skake bevegelsen: 3.5

Vannhastighet: 3 liter pr.min.

Omdreiningshastighet: fraksjon 150-270 : 90rpm

" < 270 : 90rpm

Separering med lavere omdreinings hastighet enn de oppgitte førte til at separeringen ble god nok, men det tok lengre tid å få fram et konsentrat.

Spylekranen øverst på bordet ("concentrate wash water pipe") ble benyttet til å holde materialet 5-10cm. fra øverste kant av bordet. Hvis materialet samles langs den øverste kanten lar det seg ikke separere.

Glimmer viste seg å være vanskelig å separere ved at det hadde en tendens til å feste seg til bordet.

En effektiv oppkonsentrering, spesielt for de groveste fraksjonene, krever rene kornfraksjoner med liten andel av støvfraksjonen.