



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1453	Intern Journal nr 776/74 VB	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Stulen Flusspatfelt , Skien				
Forfatter Bernt Røsholt		Dato 25.01 1973	Bedrift Sydvaranger A/S	
Kommune Skien	Fylke Telemark	Bergdistrikt Østlandske	1: 50 000 kartblad 17134	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster Stulen Flusspatfelt	
Råstofftype Industrimineral	Emneord Flusspat			
Sammendrag				

A/S Sydvaranger.

Prospekteringsavdeling.

Tlf: 538976 - 120518

INTERN RAPPORT.

Nordraaks vei 2.

1324

Lysaker, Norge.

DATO: 73-01-25

RAPPORT NR:

KARTBLAD

Antall sider 48
— " — bilag

SAKSBEARBEIDER Bergingeniør Bernt Røsholt

RAPPORT VEDRØRENDE:

STULEN FLUSSPATFELT SKIEN

RESYMÉ:

Flusspat opptrer på forkastningssoner i grunnfjellet vest for Oslofeltet. En har påvist flusspat i et område med ytterpunkter 13 km. I et sentralt område 10-14 km NNV for Skien er det i seks forskjellige soner påvist flusspat nesten sammenhengende over en samlet strøklengde på 3 km. Det er registrert mektigheter på opptil 2 m med flusspat med ca. 30% CaF_2 .

Sonene er foreslått diamantboret med ca. 2000 m (eventuelt 2500 m). Diamantborprogrammet bør kortes radikalt ned hvis de første boringene viser seg å være nedslående.

I forbindelse med fluor og tannrâte er det analysert hele 653 drikkevann i Norge. Enkelte av disse har anomale innhold av fluor og de indikerer derfor høyaktuelle prospekteringsområder for flusspat. Områder i og nær Oslofeltet skiller seg spesielt ut som meget interessante.

FORDELING

OSLO:

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐Hovedkontor
Prof. Bugge

KIRKENES:

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

Dir. U. Smith-Meyer

ANDRE:

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

Bergun for Østl.

KOMMENTAR:

Stulen Flusspatfelt Skien

Innhold.

	Side
Innledning	1
Tidligere rapporter	1
Bakgrunn	1
Feltutstrekning	2
Grunneierforhold	2
Rettigheter	2
Kartgrunnlag	2
Økonomiske kart M=1:5000	2
Flyfotos	3
Geofysiske kart	3
Andre kart	4
Geologi	5
Tektonikk	6
Mineral og ertsopptreden	8
Flusspat	8
Ertsmineralisering	10
Beskrivelse av de enkelte ganger	12
Sydfeltet	12
Sone A	12
Sone B	13
Sone C	13
Sone D	14
Sone E	15
Nordfeltet	15
Sone F	16
Sone G	16
Sone H	16
Andre flusspatregistreringer	18
Oppredningsforsøk	19
Geofysiske undersøkelser	21

Diamantboring	22
Diamantboringsprogram	23
Sone A	23
Sone B	23
Sone C	24
Sone D	24
Sone G og H	25
Videre arbeider i Skiensområdet	26
Flyfototolkning	26
Tilleggsfotografering	26
Geologisk kartlegging	26
Geokjemi	27
Geofysikk	27
Andre mulige flusspatmineraliseringer i Skiens-	
området.	27
Videre arbeider i Norge	28
Analyse av fluor i drikkevann	28
Flusspatforekomster i Norge	30
Konklusjon	32
Kvantiteter og gehalter	32
Videre arbeider	32
Litteratur	33
Mikroskopirapport	34
Diamantboringsprofil	39
Borhull 1, 2	39
" 3, 4, 5, 6	40
" 7, 8, 9	41
" 10, 11, 12	42
" 13, 14	43
" 15, 16, 17, 18	44
" 19, 20, 21	45
" 22, 23	46
" 24, 25, 26	47
sone G og H	
" G og H	
" A	
" B	
" B	
" C	
" D	
" D	
" D	
Anvendelse av flusspat	48

Stulen Flusspatfelt Skien

Innledning

Tidligere rapporter:

Stulen (= Sandåen Skjerp) er opprinnelig et kobber-sink-bly-skjerp. Skjerpene er beskrevet i følgende rapporter:

NGU-rapport nr. 1741, usignert fra 1893.

G. Horwath og R. Richter i NGU-rapport nr. 1032: Bericht über ein Blei-Zink-Kupfer-Vorkommen nördlich Skien 1943.

Horvatt: NGU-rapport nr. 1171: Blei-Zink-Kupfer-Vorkommen Sandåental Nördlich Skien 1946.

Færden og Wolff: NGU-rapport nr. 3224: Befaring til Sandåen (Stulen) skjerp i Gjerpen. 29/5 - 1961.

Røsholt: Sandåen (= Stulen) skjerp. Del av diplomoppgave NTH 1963 over Tråk sink-blyforekomster.

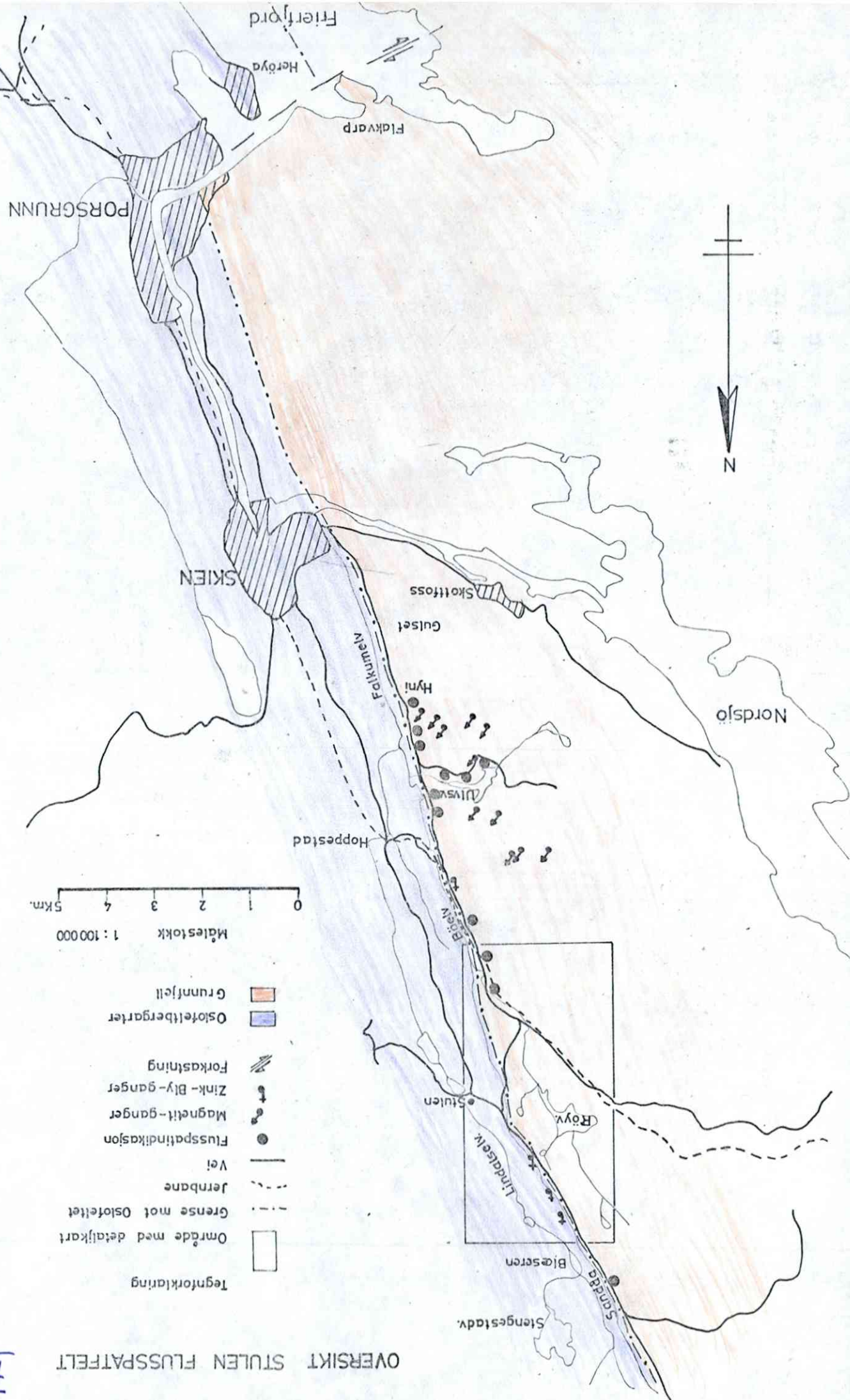
Røsholt: Feltrapport med dagboksreferat fra Stulen, Skien 30/5 - 2/6 - 1972.

Bakgrunn:

Man valgte å se nærmere på skjerpene i Stulen fordi flusspat var nevnt som et viktig gangmineral i de tidligere rapporter. Ved befaring og oppfølging av det sentrale området 4 dager i mai - juni 1972 ble det påvist en rekke interessante flusspatganger som var fremkommet i nye veiskjæringer. Største observerte mektighet av kompakt flusspat var 1,5 m. Dette positive oppslaget ble så fulgt opp med kartlegging av aktuelle sprekksoner i området med tre ukers arbeide i oktober - november 1972. Geolog Øyvind Gvein deltok en uke i dette arbeidet.

Fig 1

OVERSIKT STULEN FLUSSPATFELT



Feltutstrekning:

Den kjente del av feltet med opptreden av flusspat strekker seg fra Hyni i syd til ca. 5 km NNW for Stulen i nord. Se fig. 1. Det er trolig at feltet strekker seg videre mot syd og også noe videre mot nord. Flusspatgangene ligger i sin helhet på vestsiden av Oslofeltet i grunnfjell.

Nord for Hyni ligger Fossum jernmalmfelt. Disse jernmalmene med Glasergruvene like nord for Ulvsvann som de eldste kom i drift allerede i 1537, (Terje Christensen "Gjerpen bygds historie 1971). Jernmalmen som også opptrer på ganger fører visstnok også flusspat. (Opplysning gitt av bergmesterass. Botten).

Grunneierforhold:

Leopold Løvenskiold - Fossum er grunneier i området, og alle til nå registrerte flusspatindikasjoner ligger innenfor hans eiendom. Ved feltets sydgrense nær Hyni er det andre grunneiere.

Rettigheter:

Det er tatt ut direkte muting på ialt 10 tidligere mutede anvisninger. Samtlige av disse mutinger ligger i eller nær elven Sandåa. Denne muting ble begjært 1971-09-13.

Tilsammen 30 punkter er anmeldt 1972-10-30 langs Sandåa og Bøelv fra nordkant av ramme til detaljkartområde til 2 km SØ for sydkant av ramme til detaljområde. Se fig. 1.

De gamle jernmalmforekomster nord for Hyni, ("Fossum jernmalmfelt"), er anmeldt 1972-11-17 med tilsammen 26 punkter. Se fig. 1.

Kartgrunnlag:

Økonomiske kart M = 1 : 5000.

Økonomiske kart i målestokk 1 : 5000 er midlertidig gjort ferdige i det nordligste feltet frem til den nordligste begrensning av detaljkartet. Se fig. 1.

Nord for denne linje finnes det ikke økonomisk kartverk, men syd for detaljområdets svdgrense finnes det komplette ferdigbe-
arbeidede økonomiske kart i målestokk 1 : 5000.

Flyfotos:

Området er meget godt dekket med flyfotos. Oppgave nr. 427 i målestokk 1 : 15000 fra Norfly gir den beste deknningen. Det er disse billedene som er benyttet til konstruksjonen av de økonomiske kartene.

Oppgave nr. 428 og nr. 218 fra Norfly A/S dekker delvis feltet. Oppgave nr. 3746 fra Fjellanger - Widerøe A/S dekker området fra syd og opp til nordgrense av detaljkart. Målestokken er 1 : 35000. Den vestre delen av foto A-18 er forstørret opp til 1 : 5000 og anvendt til den første detaljkartleggingen.

Det finnes nå satelittfotos over Syd-Norge og disse skal skaffes tilveie så snart som mulig for å kunne legge inn store markerte strukturer.

Våren 1973 kan det bli aktuelt med eventuelle tilleggsfoto-
graferinger på et tidspunkt da sneen nesten er smeltet bort.

Sneen som ligger igjen i trange daler og etter forkastningslinjer bør være noe av det siste som smelter, og forkastningslinjene vil ganske sikkert tre klart frem på flyfotoene. Mer om dette under "Videre arbeider i Skiensområdet".

Geofysiske kart:

Hele området er målt med magnetiske, elektromagnetiske og radio-
metriske flymålinger med profilavstand 500 m. De tilstøtende om-
råder er målt med tilsvarende magnetiske og elektromagnetiske
målinger. Målingene er utført av NGU og utgitt i kart med måle-
stokk 1 : 50000. Samtlige kart skal bearbeides og anvendes i de
videre arbeider.

Andre kart:

Grunneieren Løvenskiold - Fossum har etter opplysning fra Fylkeskartkontoret i Skien fått laget kart i målestokk 1 : 10.000 over store deler av sin skogseiendom.

Ellers finnes vanlige gradteigs og rektangelkart. Rektangelkartblad Skien, M = 1 : 100.000 og gradteigskart Nordagutu blad 1713 IV M = 1 : 50.000 dekker området.

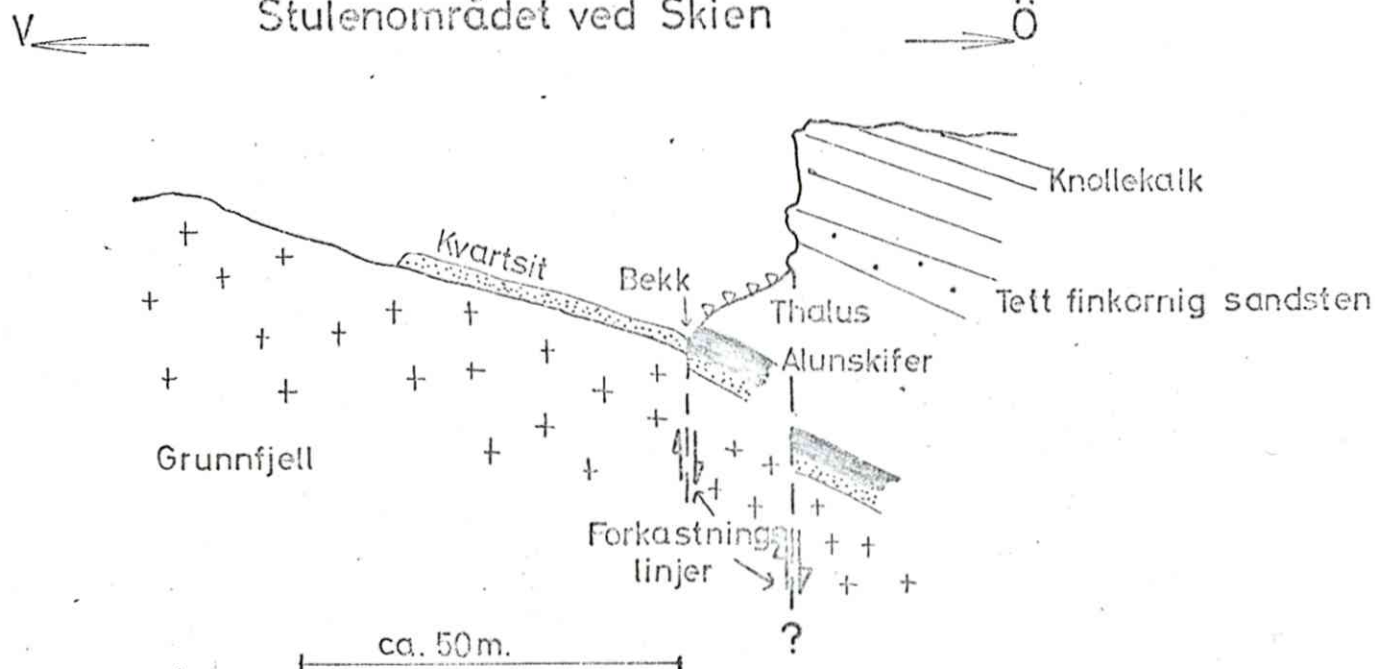
Geologi;

Av fig 1 og av det geologiske kart over sentralfeltet bak i rapporten ser en at feltet deles i to, av Oslofeltets NNW-SSØ-gående forkastningsgrense. De mest aktuelle mineraliseringsområder ligger i grunnfjellet mot vest og i forkastninger på grensen mot Oslofeltet. De prekambriske bergarter mot vest er hovedsakelig sure gneiser og granitter.

Diskordant over prekambrium ligger det lyse og mørke basal-kvartsitter. Direkte i kontakten mellom grunnfjell og kvartsitt kan en ofte se et tynt konglomeratskikt på få centimeter. Den lyse kvartsitten ligger under, og basalkvartsittens totale mektighet er fra 2 - 5 m. Kvartsitten er ofte snekket med svovelkis og enkelte steder kan en se en mørk sinkblende på tynne sørekker.

Fig. 2 viser hvordan kvartsitten vanligvis opptrer. Den ligger ofte som et flak over grunnfjellet og faller 10 - 30° mot Ø.

Fig.2 Prinsippskisse som viser profil av kontakten mellom grunnfjell i V og Oslofeltet i Ø, i Stulenområdet ved Skien



Forkastningslinjen mot Oslofeltet går i bekkeløpet. Bekken renner vanligvis mellom kvartsitt og alunskifer. Det kan også tenkes at det i tillegg er en forkastningslinje lengere mot øst som antydnet på prinsippskissen, fig. 2.

Over kvartsitten ligger det alunskifer. Mektigheten kan være ca. 5 m og det er sjelden en får store blotninger av denne p.g.a. overdekke av thalus.

Over alunskiferen ligger det en mørk tett finkornig sandsten som er delvis kalkførende. Den har et flintaktig utseende og den er meget hard.

I hele grunnfjellsområdet er det en del Permiske diabasganger med mektigheter fra 2 m og ned til få cm. Hovedretningen til gangene ser ut til å være NØ - SV og som oftest steiltstående.

Tektonikk:

På det geologiske kartet bak i rapporten er lagt inn de forkastningsretninger der det er påvist flusspat, og en del andre markerte forkastningslinjer der det ikke er registrert flusspat. Som det fremgår av kartet er det en NV - SØ-lik sprekke-forkastningsretning som er dominerende for flusspatføringen i svd. En annen dominerende forkastningsretning for flusspatmineraliseringen er Oslofeltets hovedforkastning og paralellforkastninger til denne. (N-S).

Oppsprekningsmønsteret er meget forskjellig fra område til område. Enkelte steder er det svært lite forkastninger, mens andre steder er rikelig med forkastninger og følgelig meget kupert terreng. Det ser ut til at det er type grunnfjellsbergart som er utslagsgivende på oppsprekningsgraden. En grovkornig sprø granitt vil f. eks. være mere kompetent (større oppsprekningsgrad) enn f.eks. en mer seig gneisgranit med orienterte glimmerflak.

Områder med kraftig oppsprekning er området mellom Rokkedalen og sone E, sydfeltet, samt området mellom Bjørtjern og sone F, nordfeltet. Kartbilag. Området syd for Rokkedalen og mellom sone E og Bjørtjern er i-ke så mye oppsprukket og derfor trolig mindre interessant m.h.t. flusspatmineralisering.

Mineral og Ertsopptreden:

Flusspat

Ut fra de registreringer en har kunnet gjøre i dagen opptrer flusspaten på to vesentlig forskjellige måter.

I sonene A, B, C, D, E, F og G (se kartbilag) opptrer flusspaten grovkrystallin og med andre gangmineraler som kalkspat, andradit, kvarts og klorit. Det er sjelden å se ertsmineraler i disse sonene. Dette er, bortsett fra sone F, soner vesentlig etter den NV - SØ-lige retning.

I sone H som er en paralell med - eller hovedforkastning til Oslofeltet, opptrer flusspaten sammen med ertsmineralene svovelkis, kobberkis, sinkblende og blyglans. Denne mineralisering finnes i skjerpene der en har tatt oppredningsprøve nr. 1 og nr. 2. Flusspaten her er stort sett mer finkornig når den opptrer med ertsmineralene og når den finnes åmpregnet og på små sprekker i forkastningssonene i Oslofeltbergarter. Denne flusspattype i Oslofeltbergarter er kun registrert ved oppredningsprøvene nr. 4 og 5 fra sone H. De fleste observasjoner indikerer at Oslofeltbergartene faller relativt slakt mot Ø. Sone H vil derfor trolig gå over i en ren grunnfjellsforkasting på dypet. Det kan da tenkes at mineraliseringen vil endre karakter i form av mer grovkrystallin flusspat. Dette bør vi få svar på spesielt fra borhull nr. 4 og situasjonen kan en se i "Boringsprofiler sone G og H" bak i rapporten.

I Sandåa kan en registrere rikelig med flusspat og ertsblokker hele veien fra skjerpene med oppredningsprøver nr. 1 og 2 og nesten ned til sone E. Dette er en strekning på 2,4 km. Noen erts og flusspatblokker finnes også nederst i Sandåa ved sone A. Sandåa følger nesten lovmessig grensen mellom alunksifer og basalkvartsit. Se prinsippskisse fig. 2. Erts- og flusspat-

blokkene kommer antagelig fra mineraliserte forkastninger som også er antydnet på prinsippskissen fig. 2. Det er lite trolig at alle erts- og flusspatblokker har sitt utspring helt oppe ved skjerpene med oppredningsprøver nr. 1 og 2. Ca. 1,3 km ovenfor skjerpene kan en også finne pene flusspatblokker.

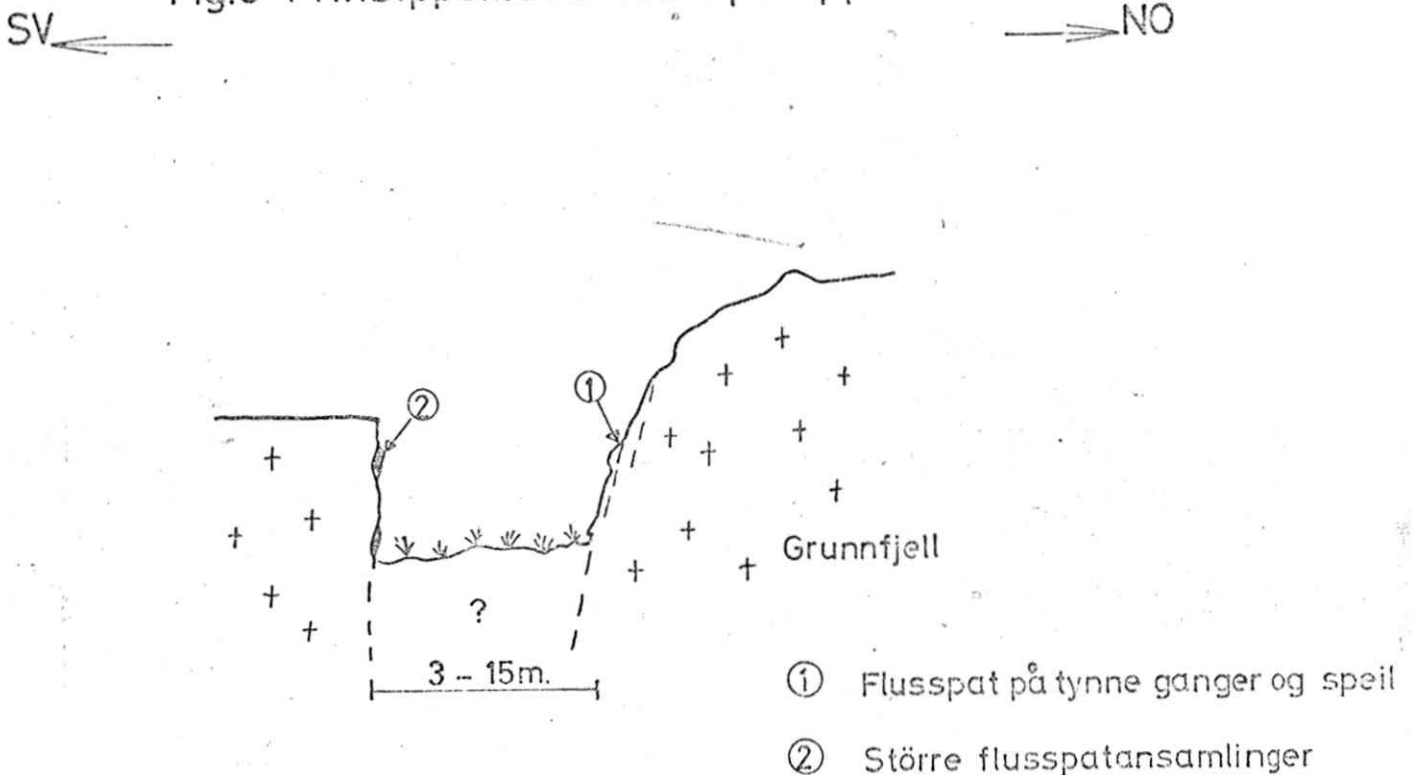
Opptreden av flusspat synes å være ganske lovmessig, p.g.a.

den forholdsvis lave erosjonsmotstand.

I fast fjell kan det ofte være vanskelig å registrere flusspat.

Fig. 3 er en prinsippskisse som viser et forkastningsprofil med opptreden av flusspat.

Fig.3 Prinsippskisse flusspatopptreden



Som oftest kan en finne små sprekkefyllinger, speil og ansamlinger av flusspat, andradit, kalspat og kvarts på forkastningsveggene og utover til sidene for disse. Bredden av forkastningsdalene kan variere fra et par meter opp til ca. 20 m. Forkastningene er ofte utholdende, og etter sone A er det påvist flusspat over 1,5 km.

Som det fremgår av kartbilaget er det ikke påvist sammenhengende mineralisering over 1,5 km på sone A.

I områder der en har skjærende forkastninger er det overdekket, så flusspat er lettest å registrere der de aktuelle NV - SØ-gangene skjærer høydedrag. Ved borhull 24, sone D, som er på et høydedrag kan en registrere flusspat på begge sider av en ca. 7 m bred forkastningssone, og på SV-siden anstår flusspat med mektighet på 1,2 m før overdekning. Ved borhull 12, sone B, er forkastningen 3,5 m bred og en 0,5 m's flusspat-andraditmineralisering på NØ-siden av gangen før overdekning. De beste flusspatobservasjoner må sies å være i veiskjæringene til sone G fra bekken Sandåa ved oppredningsprøve nr. 3 og ca. 600 m mot NV. Hvis en ikke hadde hatt veiskjæringene, ville det ha vært svært vanskelig å se disse mineraliseringene. Det vil bli gjetninger å anslå mektigheter på flusspatgangene i forkastningssonene før en får svar fra diamantboringene. En bør likevel ha grunn til å være optimistisk når en i veiskjæringene gjennom aktuelle soner får pene utgående av flusspat.

Flusspaten opptrer med både lilla, hvit, smaragdgrønn og svart farge. Den hvite fargen er mest vanlig, og den er lettest å overse i felt. Det er også lett å overse den lilla typen i felt, da den oftest er lys lilla og i overflaten bleket så den er helt hvit. Den svarte typen er underordnet og den opptrer i og nær alunskiferen. Syd-øst for oppredningsprøve nr. 3 finnes den smaragdgrønne typen i en gang i og ved veien.

Samtlige typer fluoreserer dårlig for langbølget UV-lys. Ett unntak er en helt hvit flusspattype med kalkspat fra sone A som gir meget pen fluorecenseffekt.

Ertsmineralisering:

Man finner pene blokker med kobberkis, sinkblende, blyglans og

svovelkis i Sandåa. Videre finner en de samme mineralene i fast fjell i ertsregistreringene som er lagt inn på kartbilaget. Det har ikke latt seg gjøre å foreta en skikkelig prøvetaking av skjerpene. De ligger delvis under vann i Sandåa og et skjerp er visstnok tildekket av veifyllingen til ny skogsbilvei. Prøve fra ca. 100 kg's stor malmblokk (=oppredningsprøve nr. 2) har gitt følgende analyse:

Flusspat	19%
Kobber	2,5%
Sink	12,0%
Bly	0,34%
Vismut	0,010%
Sølv	0,01%

Andre prøver med blyinnhold på 2,5 og 2,4% viser sølvinnhold på 0,014% og 0,017% og vismutinnhold på 0,070% og 0,073%. Hvis alt sølv og vismut sitter i blyglansen skulle den inneholde ca. 0,6% sølv og ca. 3% vismut. Ivar Oftedahl (1940) har beskrevet det høye vismut-innhold fra denne mineralisering, og han nevner også at blyglansen herfra har oktaedrisk spaltbarhet p.g.a. sitt høye vismut-innhold. I grovkrystallin blyglans fra Sandåa kan en registrere dette sjeldne fenomen. Under boringene på de soner som også fører ertsmineraler er det meget viktig å registrere og analysere på disse elementene da det vil kunne øke malmverdien. Kilo- prisen for sølv ligger på ca. 400 kr. og for vismut på ca. 42 kr., Mengdeforholdet mellom de forskjellige ertsmineraler og metall- gealter er det vanskelig å ha noen klar formening om før resul- tater fra diamantboringen foreligger. Ut fra blokk-registreringer og analyser ser det ut til at sinkblende er mest dominerende. Deretter følger svovelkis, kobberkis og blyglans. Sinkblende er en meget lys grønnaktig type med meget lavt kadmiuminnhold. I en

prøve med hele 21% Zn var kadmiuminnholdet mindre enn 0,005%.

Jernmalmganger (magnetit) finnes syd i det sentrale feltet vest for sone A (se kartbilag) og syd i feltet som lagt inn på fig. 1.

Beskrivelse av de enkelte ganger:

Borprofilene det her refereres til finnes bak i rapporten.

Sydfeltet:

Herunder regnes sonene (gangene) A, B, C, D og E. Samtlige av disse gangene ser ut til å være av samme type med grovkrystallin flusspat, hvor ertsmineraler ikke er registrert.

Sone A:

Det er satt på tre borhull nr. 7, 8 og 9 i denne sonen med avstand 100 m. Sonen markerer seg som et dalsøkk i NV - SØ retning der elvene Sandåa og Bøelven møtes. I forkastningsskrenten mot NØ kan en finne spor av flusspat og andradit. Der Bøelven krysser den NØ-lige grensen av forkastningen er 5 m av gangen blottet. Her er hovedmineralet kalkspat med 16% CaF_2 i typeprøve. I ligg av sonen er det 0,5 m med relativt ren flusspat. Sonen gir liten løsblokkdannelse. Samme type blokker er registrert i Sandåa's utløp på grensen mot Oslofeltet.

Borhullene 7, 8 og 9 er satt på i overdekket. Det kan godt tenkes at det finnes mineraliserte knusningssoner over store deler av det overdekkede området. I så fall vil det bli nødvendig med en tilleggssboring f.eks. i form av kryssboring av sonen. Ved hull nr. 7 kan det også være aktuelt med et hull i SØ retning for å kunne undersøke forkastningslinjen mot Oslofeltet.

Mot NV snittes sonen av en jernbaneskjæring. Her kan en registrere større og mindre flusspatsprekker over en mektighet på 11 m.

Summen av disse sprekke utgjør 0,5 - 1 m CaF_2 . Videre mot NV langs jernbaneskjæringen kan en registrere flere flusspatganger. Et sted er det en "flusspatrose" på 5 - 10 m² med relativt ren flusspat.

Gangens forløp videre mot NV ser først ut til å være lukket p.g.a. bergarter med lavere kompetanse, men kommer så igjen etter ca. 600 m med markerte forkastningssøkk med flusspatindikasjoner på sidene. I sonen er det også en magnetitgang som det har vært drift på. Gangen er delvis drevet ut over 30 m i en bredde av 1 - 1,5 m. På berghallen kan en se magnetit, andradit, kvarts og kalkspat. Det er ikke registrert flusspat i berghallen, men rett NV for magnetitgangen sees noen små sprekkefyllinger med flusspat. Videre mot NV kan en se to mindre magnetitganger som ikke er drevet. Mellom disse to magnetitregistreringer finnes det i gangstrøket en 0,5 - 1 m mektig gang med kvarts, andradit og hvit flusspat. I dette området er forkastningssonen hele 40 m bred.

Sone_B:

Denne sonen er 300 - 400 m lang og den er foreslått boret opp med fem hull nr. 10, 11, 12 og 14 med avstand 100m. Forkastningssonen er 3 - 20 m bred. Det er pene flusspatindikasjoner på forkastningsveggene og til siden for disse, over ca. 200 m fra Bh10 (borhull nr. 10) til Bh 12. Ved Bh 12 anstår en 0,5 m mektig andradit-flusspatgang på NØ-siden av forkastningen som her bare er 3 - 4 m. Bh nr. 14 er satt på slik at det bør gå gjennom gangkryss med stor parallellforkastning med Oslofeltet.

Sone_C:

Sone C er som sone B ca. 400 m lang og den er foreslått undersøkt med fire borhull nr. 15, 16, 17, og 18. Det er ikke påvist flusspat mot SØ ved borhull nr. 15 og 16, men her er svært overdekket. Hull nr. 15 er satt på mer mot Ø slik at det også skal gå i gangkrysset med Oslofelt-forkastningen. Ved Bh 15 kan en tydelig registrere at det i forkastningssonen har vært bevegelse mot SØ for N-blokken og mot NV for S-blokken. Horisontalforflytningen

har vært ca. 20 m.

Omtrent 70 m nord for Bh 18 er det en ca. 1,0 m flusspatgang med hvit flusspat. Denne gangen er omtrent paralell med sone C og har utstrekning på ca. 100 m.

Sone D:

Denne sonen består antakelig av to nesten parallelle ganger. Sonen er foreslått boret opp med 8 hull, nr. 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 og 26. Totalt er sonen ca. 800 m lang, men det mest interessante området er de ca. 500 m mellom Bh 21 og 25. På grunn av overdekning kan en vanskelig få klarlagt sone D's forløp før en har foretatt diamantboringer.

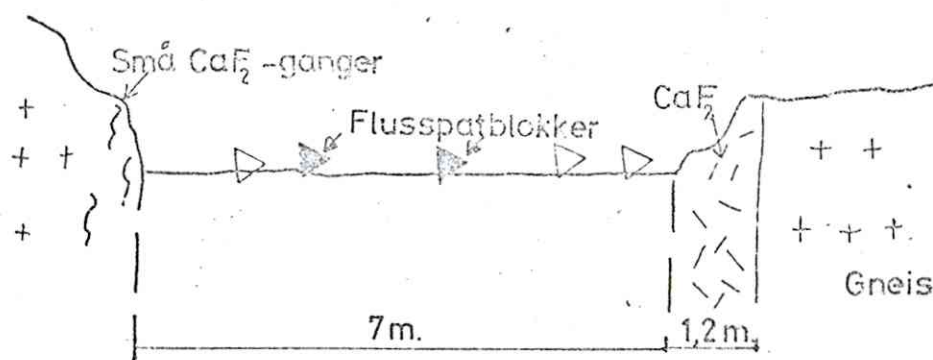
Ved Bh 21 er det blottet 0,3 m med en kvarts-flusspatgang. Sannsynligvis er gangen mektigere enn 0,3 m etter forkastningssonen å dømme. Borhull 21 vil muligens også gå gjennom den svdligste gangen som antydnet på borprofilet.

Mellom Bh 21 og Bh 24 er det enkelte registreringer av flusspat-blokker og smale flusspatganger nær forkastningssonen. Ved Bh 24 på toppen av høydedraget er det utgående av 1,2 m flusspat på SV-siden av forkastningssonen, 2 - 3 cm's sprekkefyllinger med flusspat på NØ-siden og flusspat-kvarts-blokker i overdekningen. Fig. 4 viser lokaliteten.

Fig.4 Profil fra sone D ved Bh. 24

NÖ ←

→ SV



Borhull nr. 25 er satt på slik at en på samme måte som Bh 14 skal få med gangkrvss til sone D med parallellforkastning med Oslofeltet.

Sone E:

I veiskjæringen ved E er det en flusspat-andraditgang med mæktighet opp til 1,0 m, strøkretning 45° og 80° fall mot SØ. Det er vanskelig å finne noen fortsettelse på denne gangen, men i hele området i alle retninger kan en registrere flusspat. Antakelig er det knyttet flusspatmineralisering til dalsøkket i retning 50° N, som skogsbilveien følger. Det er foreløpig ikke foreslått oppboring av denne sonen.

Nordfeltet:

Herunder regnes sone F, G og H. Sone F og G er av samme type som beskrevet for svdfeltet. F er den eneste sonen med klart annen retning enn den vanlige NV-SØ-retningen.

Sone F:

Etter denne sonen er det registrert flusspat over ca. 300 m. Flusspatindikasjonene er ganske klare og sonen har også anseelig bredde, opp til 20 m. En har likevel valgt å utsette forslag til oppboring av denne sonen da den ligger noe isolert og siden det gjenstår en del oppfølgingsarbeide i dette området.

Sonen blir brutt av en kraftig NV-SØ-gående forkastningssone, og

130 m mot SØ finnes en gang med samme retning. Denne gangen fører kvarts, andradit og bare litt flusspat. En avkuttet diabasgang som det ikke lar seg gjøre å finne igjen mot SØ mot samme forkastning indikerer at det har vært en relativt stor horisontalbevegelse.

Sone_G:

Enkeltregistreringer av flusspat og diabasganger i veiskjæringene ved skogsbilveien i sone G er lagt inn på kartbilag til rapport av B. Røsholt 1972-06-19.

Sone G er ca. 600 m lang, og den vil skjæres av 4 eller 5 borhull, nr. 1, 2, 5, 6 og eventuelt av nr. 3.

Mot SØ kommer sonen inn mot Oslofeltet og en flusspatgang på opptil 2 m kan sees før overdekningen på ca. 20 m mot Ø. Mot SØ i gangens retning snevres overdekningen (bredden) noe inn. Analyseprøver fra denne gangen (=oppredningsprøve nr. 3) viser 36% CaF_2 (Atominst. på Kjeller) og 69 og 27% CaF_2 (SINTEF Trondheim). Sone G er avgjort en av de mest interessante i hele feltet og den blir boret opp først, sammen med sone H. Den nye skogsbilveien tangerer og skjærer sone G. I veikryss rett nord for Bh 5 er det et søkk med påvist flusspat på alle kanter. Dette er antakelig et gangkryss som senere bør følges opp med diamantboring. Nord for veikrysset kan sonen følges videre, og den er her bare 5 - 7 m bred. I veikrysset anstår 10 - 20 cm mektig flusspat før overdekning på NØ-siden av gangen. Flusspaten i sone G er vanligvis melkehvit av farge.

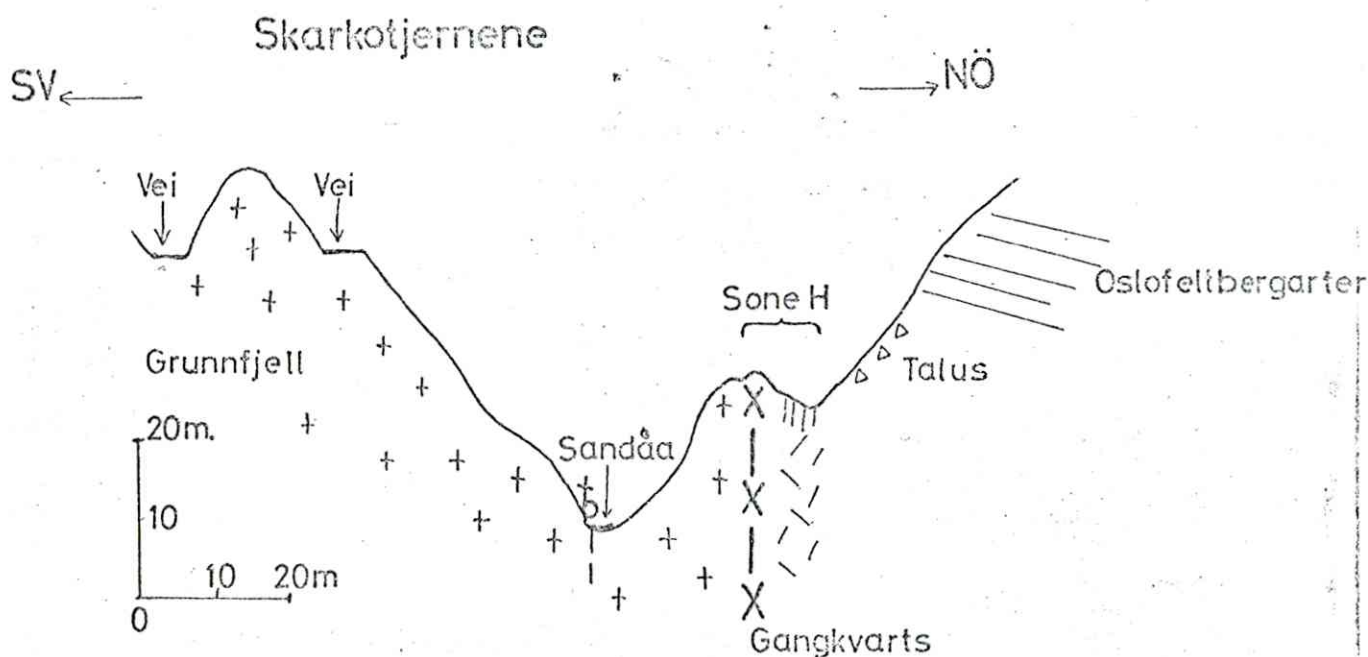
Sone_H:

Sone H vil i første omgang bli boret opp med 4 hull Bh nr. 1, 2, 3 og 4. Det vil bli påkrevet med flere hull i sone H's fortsettelse både mot N og S hvis den viser seg å holde mål.

Sone H er ledsaget av en hydrotermalkvartsgang som kan registreres over ca. 1,5 km. Hydrotermalkvartsen ser ut til å ligge på V-siden av den mineraliserte sonen. Enkelte steder fører også hydrotermalkvartsen ertsmineraler, spesielt blyglans. Hydrotermalkvartsen er en fin ledesone fordi den opptrer som en forhøyning i terrenget mens den mineraliserte gangen og knusesonen opptrer som en depresjon.

Sone H er for en stor del overdekket av dalbunnen og bekken Sandåa. Ved lokalitet oppredningsprøve nr. 4 skiller den lag med bekke-dalen og skjærer opp i lia Ø for Sandåa.

Fig.5 Profilskisse over sone H, NØ for



Skissen fig. 5 viser hvordan dalprofilet ser ut over skjerp med oppredningsprøve nr. 1. Grunnet hydrotermalkvartsen får en et karakteristisk profil der kvartsen danner en rygg i terrenget. Oppredningsprøve nr. 1, 2, 4 og 5 kan sies å være fra sone H. Prøve nr. 1 og 2 er erts og gangmateriale fra en parallellsone på grensen mellom grunnfjell og kambro-silur, mens prøve nr. 4 og 5

er flusspatimpregnerte Oslofeltbergarter fra sone H.

Følger en sone H i samme retning mot NNW ser en ikke annet enn spor av hydrotermalkvartsen p.g.a. overdekket. Der sonen kommer inn på Sandåa igjen helt nord på detaljkartet finner en pene flusspatblokker i bekken. I mellomrommet renner Sandåa i alunskifer og det er ikke observert flusspatblokker her. Videre mot syd kan en finne erts og flusspatblokker i Sandåa. Blokketetheten er stor og den er kontinuerlig over 1,5 km. Avstanden mellom ytterpunktene for påviste blokker i Sandåa er 3,7 km.

Andre flusspatregistreringer:

Fra et par rekognoserende turer er det gjort noen flusspatregistreringer langs veien på Bøelvans og Falkumelvans vestsider, fig. 1. Langs skogsbilveien til Ulvsvann er det også gjort en del registreringer. I sentralfeltet er det også gjort funn N og Ø for Rokkedalen, etter Bøelven NV for sone A, syd for Bjørtjern og NV for Skarkotjernene. Samtlige av disse indikasjonene er stort sett små og i tillegg lite undersøkt. Det utsettes derfor til etter at mer markarbeide er gjort å beskrive disse.

Oppredningsforsøk:

Det er tatt ut tilsammen 5 store oppredningsprøver som blir behandlet på Oppredningslaboratoriet NTH ved professor Marcus Digre og lab.ing. Stein Krogh.

Av samtlige prøver skal det lages et flusspatkonsentrat og et samfengt uttrekk av sulfider.

Fra prøve nr. 2 skal det i tillegg foretaes en enkel flotasjon av sulfiduttrekket slik at en for prøve nr. 2 får et konsentrat av flusspat, svovelkis, kobberkis, sinkblende og blyglans.

Prøve nr. 1 er en prøve fra en parallellgang med sone H og består av flusspat, kalkspat, kvarts, feltspat og ca. 10% ertsmineraler.

Prøve nr. 2 er en typisk malmprøve med ca. 40% ertsmineraler, flusspat, feltspat og granat. Denne prøven er tatt fra stor løsblokk som ligger rett nedenfor skjerp nr. 2 i parallellgang med sone H.

Prøve nr. 3 er en hvit flusspatttype fra sone G med kalkspat og kvarts som gangmineraler. Det er svært lite ertsmineraler i prøve 3.

Prøve nr. 4 er meget finkornig flusspat med kvarts, klorit og kalkspat fra sone H. Bergarten som mineraliseringen sitter i, er antakelig en sterkt mylonitisert kambrisk siltsten.

Prøve nr. 5 består av to prøver 5a og 5b som er slått sammen.

Prøve nr. 5a som er fra sone H 180 m NV for prøve nr. 4, består av en kambrisk siltsten som er gjennomvevet og delvis oppspist av en finkornig flusspat. Andre mineraler i prøve 5a er kvarts, amfibol og klorit.

Prøve 5b er tatt nær prøve nr. 4 og den er lik prøve nr. 5a bortsett fra at den fører relativt mye granat. Granaten fra gangene

I Stulenområdet er en grønn kalkskarntype som kan kalles andradit. I mikroskopet viser den en meget vakker sonarbygning og den er også sterkt anisotrop.

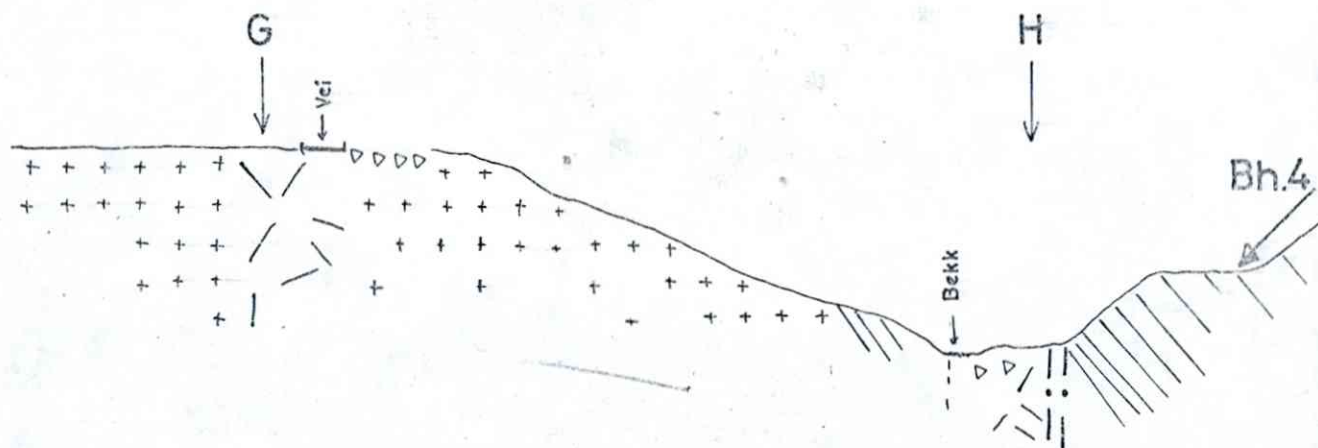
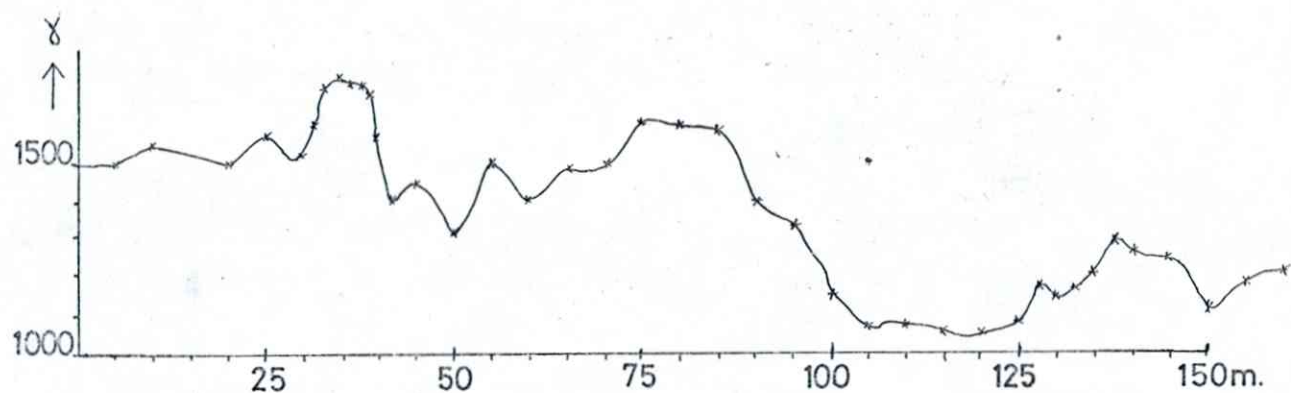
Bak i rapporten finnes som bilag en mikroskopirapport av tvnn- og planslip fra oppredningsprøvene. I mikroskopirapporten er det forsøkt å angi kornstørrelsen, sammenvoksninger og inneslutninger på de aktuelle mineralene.

V ←

→ Ö

Magnetometerprofil nr.1 over sone G og H

Fig.6



+++ Oslofeltbergarter

Grunnfjell

▷ Overdekke

Knusningssone

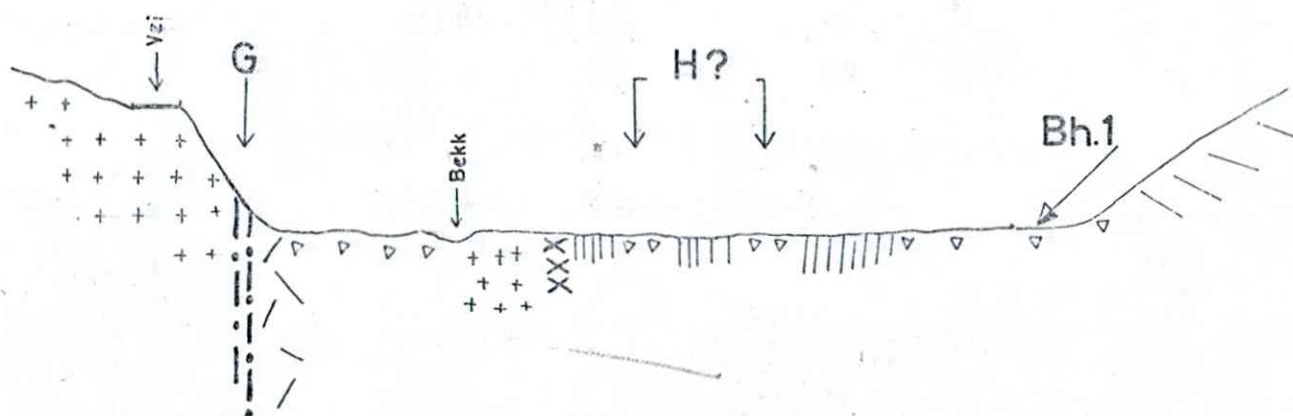
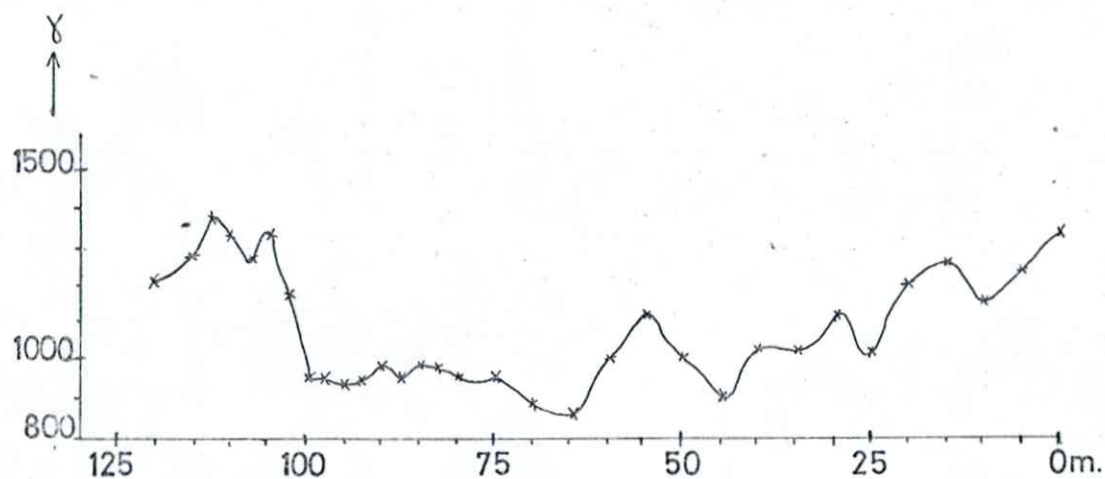
Ganger med flusspat

V ←

→ Ö

Magnetometerprofil nr2 over sone G og H

Fig.7



Grundfjell



Oslofeltbergarter



Ganger med flusspat



Gangkvarts



Overdekke



Knusningssone

Geofysiske undersøkelser:

Som nevnt under "kartgrunnlag" er feltet målt av NGU med magnetiske, elektromagnetiske og radiometriske flymålinger med profilavstand 500 m.

Geofysiske bakkemålinger i feltet begrenser seg til magnetometerprofil, nr. 1 og 2 = fig. 6 og 7 over sone G og H. For profil nr. 1 (fig. 6) er det noe høyere gammaverdier over grunnfjellet enn over kambrosilur. Dette rimer bare delvis for profil nr. 2 (fig. 7). Selve forkastningssonen ser ut til å komme inn som et lavområde for begge profilene. Over sone G på fig. 6 er det en markert anomali. Denne anomalien kan muligens skyldes en diabasgang i sonen. Diabasene som er antatt å være av Permisk alder har vanligvis et magnetittinnhold på ca. 10%. I sink-bly-gangene på Tråk 15 km S for Skien er det vanlig at diabas er trengt inn i gangene og tettet disse i en sen fase av mineraliseringen. Det ser ut til at det er vanlig med diabas i de sterkt tektoniserte områder, så det kan tenkes at detaljerte magnetiske målinger kan være en god hjelp i det følgende arbeide. Diabasens relasjon til tektonikken vil en trolig kunne si mer om etter at en del av diamantboringene er utført.

Elektromagnetiske målinger vil neppe komme på tale i forsøk på å påvise kobber-bly-mineraliseringene etter sone H. Hele veien langs denne sonen finnes nemlig også aljunkskifer som vil forstyrre enhver elektromagnetisk måling.

Diamanthoring:

Diamanthorhullene er satt på etter klare indikasjoner i dagen på flusspat og markerte forkastningssoner som tydelig fører flusspat. En kan ikke på forhånd angi annet enn sonens bredde som antydnet på prinsipskissen fig. 3. Reell mektighet av flusspat og gehalter kan kun påvises ved diamanthoringer.

Bak i rapporten er samtlige borprofiler tegnet opp. Borhullene er stort sett satt på i 45° med avstand 50 m fra selve gangen. I enkelte av borprofilene er det også lagt inn et stiplet alternativt borhull en del nærmere flusspatgangen. Borhullene i sydfeltet er satt på mot NØ, da gangene stort sett synes å falle mot SV.

Hvis en skal gjennomføre det lengste diamanthorprogrammet, vil det totalt bli 2565 bormeter. Det forkortede alternative programmet utgjør 2045 m. En har her trukket borhullene inn mot den mineraliserte sonen på de steder hvor en med stor sikkerhet kan si at det ikke finnes eventuelle ganger eller knusesoner i det mellomliggende område. Dette resulterer selvsagt i at en får en langt grunnere skjæring med den mineraliserte sonen. I første omgang er det nok likevel viktigst å holde seg til det korteste borprogrammet på ca. 2000 m. Selve oppboringen bør skje i en viss rekkefølge for hver sone, og dette er satt opp under det følgende avsnitt "diamanthoringsprogram". Det kan tenkes at selv de beste indikasjonene i en sone ikke gir positive resultater ved boringene. Avblåsing av de resterende hull på sonen bør da selvfølgelig vurderes nøye. Generelt kan man si at man skal forfølge gangen og at det ene hull derfor må avgjøre det neste. Hvis det viser seg at en med boringene får påvist brytbare kvanta flusspat, kan det komme på tale å anvende kombinasjonen fullboring/kjerneboring ved de videre oppboringer. Med fullboring/kjernebo-

ring menes at det utføres fullboring nesten frem til den mineraliserte gangen og så monteres diamantborutstyr slik at man får kjerner fra gangen. Etter at en del diamantboringer er utført, bør det være mulig å forutsi helt klart hvor gangene ligger, slik at fullboring/kjerneboring kan anvendes. Kostnadene ved et stort og kostbart diamantboringsprogram burde dermed kunne reduseres betraktelig.

Diamantboringsprogram:

Under dette avsnitt behandles hvert borhull for seg med evt. alternativ og korte kommentarer.

Sone_A. Her er alle borhullene nr. 7, 8 og 9 satt på i overdekke i en kraftig knusningssone. Hullene bør settes på i rekkefølge 7, 8, 9. Hvis f.eks. nr. 7 viser å ha mineralisering kun mot den nord-østre side, bør nr. 8 og nr. 9 kortes ned ved forflytning mot NØ. I motsatt fall, hvis nr. 7 viser seg å gå gjennom en mektig mineralisert knusesone, bør en vurdere kryssboring av hull 7 mot SV og mot SØ (mot Oslofeltet). Hull nr. 8 og nr. 9 bør da også kryssbores mot SV.

Sone_B bores i rekkefølge 10, 11, 12, 13 og 14.

10 kan rykkes inn til 20 m fra gangen slik at hullet blir ca. 40 m langt og skjærer på ca. 20 meters dyp.

11 kan rykkes noe nærmere, men bør forlenges p.g.a. gangkryss ved dette borsted.

12 bør rykkes inn til 20 m fra gangen.

13 er overdekket, så et alternativt påsett nærmere gangen bør avgjøres etter at hull nr. 11 og nr. 12 er boret ferdig.

14. Dette hull bør avgjort forlenges for også å gå gjennom mektig forkastningssone som løper parallellt med grense mot Oslofeltet. Ved en forskyvning av hullet 30 m nærmere gangen får en et hull på

max 120 m, hvis det bores gjennom hele knusningssonen.

Sone_C bør bores i rekkefølge 18, 17, 16 og 15.

18 bør korteste alternativ velges på 60 m.

17 " " " " " 45 m

16 " " " " " 50 m

15 er satt på med en mer østlig retning for at også Oslofeltforkastningen skal skjæres. Det er ikke flusspatblokker i bekken her, men det kan tenkes at en mineralisert sone på samme måte som sone H ligger under talusen mot Ø. Se prinsippsskisse fig. 2.

Sone_D bør bores i rekkefølge 25, 26, 24, 23, 22, 21, 20 og 19.

25 er satt på som nr. 14 for å gå gjennom den samme parallellsonen med Oslofeltet som her krysser sone D. Dette borchullet bør muligens forlenges noe ved å trekke det tilbake, men en avgjørelse her bør treffes først etter at hull 14 er boret ferdig.

26 bør bores etter 25 og resultatet av 25 vil være avgjørende for alternativ eller om hullet skal falle ut.

24 kan muligens flyttes noe nærmere gangen.

23 har en usikker lokalisering av gangen slik at det lengste alternativet bør anvendes.

22 bør avgjøres etter at nr. 23 er boret. Da bør gangens forløp være kjent og en kan velge alternativ. Hvis nr. 23 er negativt bør nr. 22 falle ut.

21. Her vil resultatene fra nr. 23 og 22 være avgjørende for hvilket alternativ som skal anvendes eller om hullet skal falle ut.

20. Her vil resultatene fra de andre boringene på sonen være avgjørende for om hullet skal falle ut eller hvilket alternativ som skal anvendes.

19 bør bores som langhull for eventuelt å påvise eventuell mineral-

isering i forkstningssonen mot Oslofeltet på samme måte som hull nr. 15.

Sone G og H bør sees på under ett ved oppboringen, og bóringsrekkefølgen bør være nr. 5, 6, 1, 2, 3 og 4.

5 bør settes på som foreslått, men kan muligens avsluttes noe før. Det må avgjøres under boringen.

6 bør også settes på som foreslått p.g.a. at noen mindre ganger også blir skåret før sone G.

1 bør bores som foreslått. Hullet kan muligens avsluttes noe før 140 m, men dette må avgjøres under boringen. Hvis hullet er positivt også i begynnelsen bør en her også foreta kryssboring mot øst.

2 bør bores som foreslått. Hvis hullet er positivt bør en her også foreta en kryssboring.

3 bør bores som foreslått.

4 " " " "

Nr. 3 og 4 kan muligens avsluttes noe før. Dette vil avhenge av det resultat man får på nr. 2, på vestsiden av hydrotermalkvartssonen.

Videre arbeider i Skiensområdet.

Flyfototolkning:

Robertson Research LTD., England, et geologisk konsulentfirma, foretar for tiden fotogeologisk tolkning av området. De skal dekke ca. 75 km² der det skal legges vekt på tolkning og kartlegging av sprekkemønsteret.

I februar måned skal Robertson Research ha ferdig rapport med fotomosaikk, fotogeologisk tolkningskart og kart av sprekke-mønsteret i området. Som grunnlag for arbeidet har Robertson Research mottatt 90 flyfotos fra oppgave 427, fotografert av Norfly A/S.

Tilleggsfotografering:

Til våren bør vi få området flyfotografert på nytt på et tidspunkt da det ikke er løv på trærne og da mesteparten av sneen er smeltet. Den siste sneen som smelter vil antakelig være den som ligger i dalbunner, forkastningssoner og nordhellinger. En vil således få en utmerket markering av de viktigste forkastnings- og sprekkesoner.

På forespørsel hos Norfly A/S, Hønefoss, vil omkostningene for en slik flyvning komme på ca. kr. 7.700,- for å få hele området på ca. 120 km² stereografisk dekket.

Geologisk kartlegging:

Ved den geologiske kartlegging må grensen mot Oslofeltet følges opp. Videre må det legges stor vekt på å skille ut forskjellige grunnfjells-bergarter, spesielt m.h.t. kompetanse. Kompetente bergarter som f.eks. kvarts-monzonit gneis fra Northgate flusspat-distrikt i Colorado gir en meget god oppsprekning og mineralisering. Det er spesielt gunstige forhold når sprekkesonene kutter gneis-foliasjonen med stor vinkel.

Mindre kompetente bergarter som f.eks. hornblendegneis og hornblendebiotitgneis har tendens til å gi mer tette og ugunstige sprekkesoner.

Området videre mot syd SV og S for Skien må følges opp. Ved Flakvarp er det et drikkevann med relativt høyt fluorinnhold. (Se avsnitt "Videre arbeider i Norge", analyse av fluor i drikkevann). Likeledes bør området nord for Stulen følges opp.

Geokjemi:

En kan foreta meget gode fluoranalyser på vannprøver. I mettede vandige løsninger får en et innhold på ca. 15 ppm CaF_2 ved 10 - 15°C. Oppløsligheten forandrer seg lite med temperaturen. Vassdragene i området bør prøvetas med vannprøver som analyseres på fluor. Prøveavstanden kan være 250 m.

Geofysikk:

Geofysiske målinger vil begrense seg til noen rekognoserende magnetometerprofiler over en del av gangene. Dette gjelder spesielt de gangene som fører magnetit som f.eks. sone A mot NV. I tillegg gjelder de de gangene der det også opptrer diabaser med magnetit.

Andre mulige flusspatmineraliseringer i Skiensområdet:

Her er det viktig å påpeke muligheten for at flusspatmineralisering i fortsettelsen av de NV-SØ-gående gangene under Oslofelt-bergartene mot SØ burde være like store som mot NV. Det er gjort et par analyser på flusspat av knollekalk fra Oslofeltet med negativt resultat. Likevel bør det arbeides videre med å undersøke om det finnes flusspat i Oslofelt-bergartene. I Illinois finnes det linseformete flattliggende flusspatforekomster i kalksten av Mississippialder som tilsvarer undre karbon (Hollenbeck 1967). Området S og SV for Skien ned mot Flakvarp og Friertfjorden bør følges opp.

TEGNFORKLARING FOR NORD-NORGE

(Sjå også kartet over Sør-Norge)

Geologisk grunnlag Prekambriske bergarter Kambrium Ordovicium Silur Devon Perm Trias Jura Kreide Tertiær Quartær	Hydrogeologisk grunnlag Prekambriske bergarter Kambrium Ordovicium Silur Devon Perm Trias Jura Kreide Tertiær Quartær
---	--

GRUNNLEGGENDE

Prekambriske bergarter Kambrium Ordovicium Silur Devon Perm Trias Jura Kreide Tertiær Quartær	Prekambriske bergarter Kambrium Ordovicium Silur Devon Perm Trias Jura Kreide Tertiær Quartær
--	--

ANALYSE AV FLUOR I DRIKKEVANN.

Tegnforklaring:

- 0,1-0,4 ppm Fluor
- 0,4-0,8
- > 0,8

Etter: Fluorinnhold i norsk vannverks-
vann, og bruken av fluortabletter
i kariesprofylaksen.

Av Prof. dr. med. Haakon Natvig
og Siving, Lars Wilhelmssen.

Geoteknisk Inst. 1972

NORWEGIAN GEOLOGICAL SURVEY
GEOLOGISK KART OVER
NORGE
BERGGRUNNSKART
GEOLOGICAL MAP OF NORWAY (BEDROCK)
Geological Survey of Norway
1:500,000

Geological Survey of Norway
1:500,000

Fig 8

Videre arbeider i Norge.

Analyse av fluor i drikkevann.

I forbindelse med fluorens innvirkning på tannr te er 653 drikkevann i Norge analysert på fluor (Natvig 1963). Analysen gir følgende fordeling av fluorinnholdet:

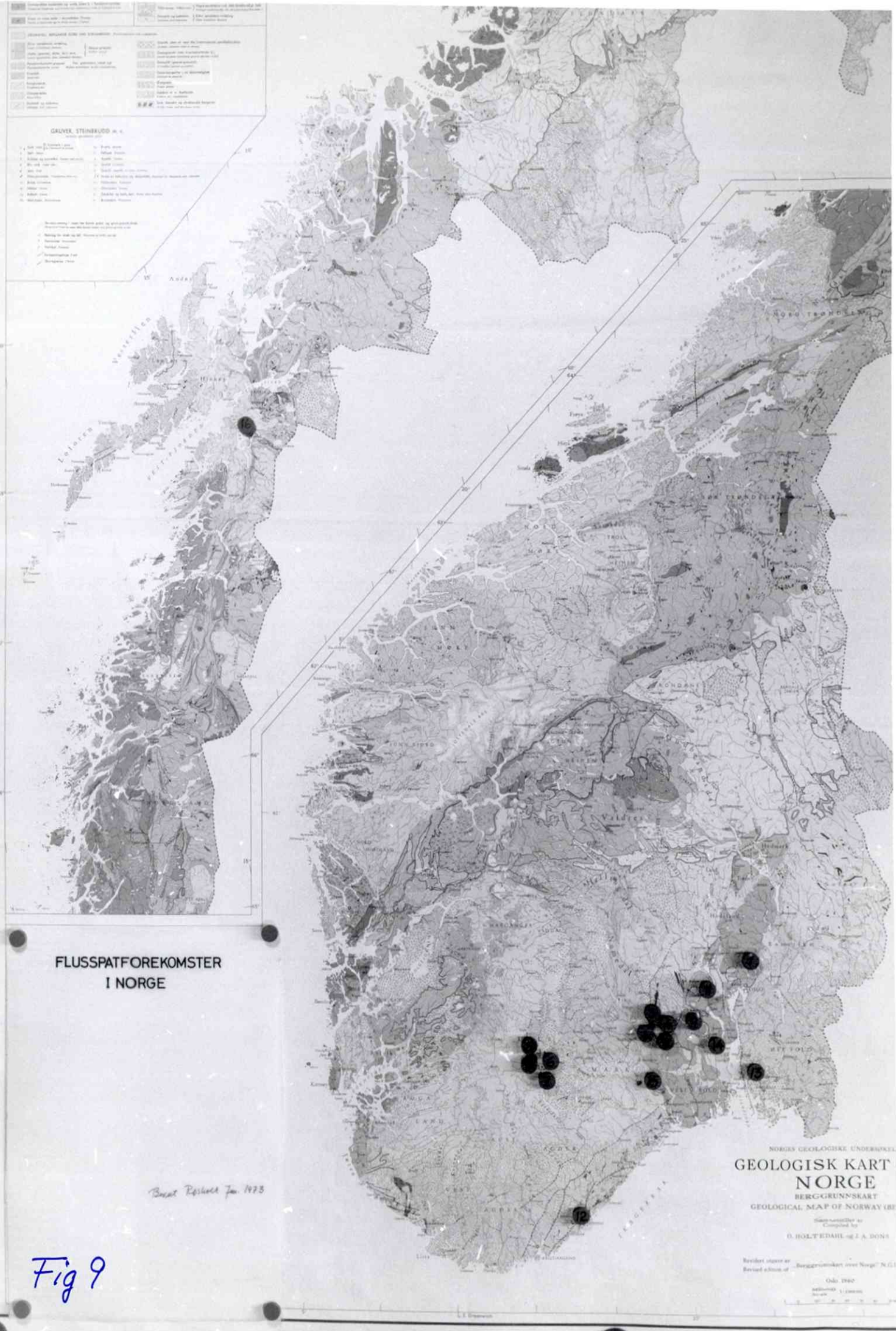
%	Antall vannverk	ppm F	
61	398	≤ 0.02	Bakgrunnsverdier
27	177	0.02-0.10	"
9.2	60	0.10-0.40	Små anomalier
1.7	11	0.40-0.80	Middels anomalier
1.1	7	> 0.80	Store "
100	653		

På fig. 8 er alle verdier på 0.10 ppm og derover plottet inn på det geologiske Norgeskart. Det kommer klart frem av kartet at Oslofeltet med tilstøtende områder peker seg ut med høye fluorinnhold.

Spesielt høyt er fluorinnholdet fra noen boringsbr nner på Hov i Land (nr. 3), Br kskallen vannverk i Vardal (nr. 2), Moen i Tinn (nr. 4) og Hvitsten i Frogn (nr. 1). Videre er det registrert middels høyt fluorinnhold på Heggan, Eidsberg i Østfold, Lahaugmoen, Skedsmo i Akershus, Hurdal i Akershus, Kråkstad i Akershus, Røyken, Lier i Buskerud, Str msg dset, Skoger i Vestfold, J nsrud og Sande, Hof i Vestfold, Flakvarp, Solum i Telemark og Årdal og Sunndal Verks vannverk i Møre og Romsdal. Det sistnevnte vannverk har ganske sikkert sitt høye fluorinnhold p.g.a. forurensninger fra aluminiumsverket. Ellers er det ca. 60 mindre anomalier som er konsentrert i og n r Oslofeltet.

Dette materialet burde gi bakgrunn for en hurtig og grundig oppfølgning av områder som peker seg ut. Følgende områder kan

1. Hov i Land i Oppland fylke med 6 boringsbrønner med fluorinnhold på 1,2, 1,4, 2,7, 1,1, 1,7 og 1,0 ppm.
2. Breiskallen i Vardal i Oppland fylke med to fluoranalyser på 2,0 og 2,4 ppm. Breiskallen ligger bare 10 km NØ for Hov i Land.
3. Moen nær Tinn Austbygd i Telemark. Her er det et fluorinnhold på 1.2 ppm i drikkevannet.
4. Son i Frogn i Akershus med 1,0 ppm.
5. Flakvarp i Solum i Telemark. Flakvarp ligger i grunnfjellet rett V for Oslofeltet, syd for Skien og vest for Porsgrunn. Fluorgehalten er 0,64 ppm. Denne anomali er spesielt interessant p.g.a. av den ligger i fortsettelsen av Stulen-området syd for Skien.
6. Strømsgodset vannverk i Skoger i Vestfold inneholder 0.40 ppm fluor. Denne lokaliteten er meget interessant siden den ligger opp mot Konnerudfeltet. Andorsrud flusspatforekomst (nr. 9, se neste avsnitt) som er meget interessant, ligger også opp mot Konnerudfeltet, bare noen få km syd for anomalien ved Strømsgodset.
7. Jonsrud og Sande vannverk i Hof i Vestfold har begge 0,40 ppm fluor og de ligger nær fluorforekomst nr. 14 (se neste avsnitt).
8. Heggvin vannverk i Eidsberg i Østfold ligger på 0,40 ppm fluor og i nærheten finnes fluorforekomst nr. 13, Halvorsrud i Råde (se neste avsnitt). Mysen vannverk i Eidsberg har 0,35 ppm fluor.
9. Røyken vannverk i Lier har et fluorinnhold på 0,62 ppm og flusspatforekomst nr. 11 Hørtekollen Lier (se neste avsnitt) ligger ca. 15 km mot NV.



10. Fevik vannverk nær Grimstad har fluorinnhold på 0,20 ppm og i nærheten ligger flusspatforekomst nr. 12, Landevik (se neste avsnitt). Det er rapportert finfordelt flusspat i Grimstad-granitten.
 11. Ellers kan nevnes Kråkstad vannverk i Kråkstad (0,58 ppm), Damtjern og Knai vannverk i Hurdal (0,40 ppm) og Lahaugmoen vannverk i Skedsmo (0,75 ppm), alle i Akershus.
- Til slutt kan nevnes fire mindre anomalier antakelig knyttet til sprekkesoner i Østfold.

Flusspatforekomster i Norge.

Gjennom prospekteringssjef Thor Sverdrup er det samlet inn en del rapporter og flusspatlokaliteter fra Norge. Opplysningene er plottet inn på det geologiske Norgeskartet og sees på fig. 9. Listen nedenfor angir forekomstenes navn og nærmeste lokalitet.

Nr. 1.	Berg	Hakadal	Akershus
" 2.	a.Lassedalen	Sagrenna Kongsbergområdet	Buskerud
	b.Flusspatdalen	"	"
	c.Øvre Sandsvær	"	"
	d.Landverk	"	"
	e.Blårud	Meheia	"
	f.Gamlegrennåsen	"	"
" 3.	Jonsknuten	Knutehytta	"
" 4.	a.Langtjern	"	"
	b.Majorplassen	"	"
	c.Stalberg tjønna	"	"
" 5.	a.Bessvann	Bessfjell	Telemark
	b.Børtvann		"
" 6.	Tveitestå	Bandak	"
" 7.	Åmdals verk (?)	Ikke lokalisert	"
" 8.	Åsland	Kongsberg	Buskerud

Nr. 9.	Andorsrud	Skoger	Vestfold
" 10.	Barsgard	Mo Herred Dalen	Telemark
" 11.	Hørtekollen	Lier	Buskerud
" 12.	Landevik	Grimstad	Aust-Agder
" 13.	Halvorsrød	Råde	Østfold
" 14.	a.Sande	Sandebukta	Vestfold
	b.Langøya	Holmestrand	"
" 15.	Stulen	Skien	Telemark
" 16.	a.Hundholmen	Tysfjord	Nordland
	b.Drag	"	"
" 17.	Edvardstøe Bangardsved	Lokalitet?	
" 18.	Sigdal.	Denne flusspatlokalitet eksisterer ikke med sikkerhet.	ikke inntegnet.

Fig. 9 viser at beliggenheten til flusspatforekomstene er meget lik beliggenheten til anomaliene fra drikkevannsundersøkelsene fig. 8. Det er spesielt kan merke seg er at det er få forekomster i Østfold og SØ-del av Akershus i forhold til fluoranomaliene. Dette området bør derfor være et potensielt leteområde. Årsaken til de mange flusspatforekomster i Kongsbergdistriktet kan tenkes å være p.g.a. den store bergverksaktivitet det har vært der. Samtlige av de ovenfor nevnte forekomster bør sees ved befaringer og eventuelt mere detaljerte undersøkelser. Spesielt bør nevnes Andorsrud (9), Hørtekollen (11), Sando (14) og Bessvann (5). Til slutt skal også sink-blygangene i Fiskum-distriktet nevnes. Disse gangene fører visstnok også flusspat.

Konklusjon.

Kvantiteter og gehalter.

Det er meget vanskelig på dette tidspunkt å si noe om kvantiteter og gehalter av flusspat fra Stuleområdet. Som eksempel kan en anta gangbredde på 5 m, samlet strøklengde på 3 km på sonene A, B, C, D, G og H og drift ned til 200 m. Den samlede tonnasje blir da ca. 9 millioner tonn.

Analyser fra sone G og H viser flusspatinnhold på 24% av fire prøver. Det er analyser av de prøver som er tatt ut til oppredning. I de fleste gangene ser det dog ut til at flusspat er et dominerende mineral, så flusspatgehaltene bør bli høye. Noen gjennomsnittstall er det likevel ikke mulig å antyde før en har boret.

Videre arbeider.

Oppboringen bør forholdsvis tidlig kunne gi oss opplysning om Stulenfeltets verdi. Hvis de første resultater er positive, bør arbeidet intensiveres blandt annet muligens med to diamantbormaskiner. Videre bør det utføres geologisk kartlegging, geokjemisk vannprøvetaging og flyfotografering til våren og sommeren. I det videre arbeidet mot syd er det viktig å følge opp arbeidet syd for Skien mot Frierfjorden.

Oppfølgingen av A/S Sydvarangers flusspatprospektering ellers i landet bør intensiveres og settes i gang så snart som mulig på ettervinteren og til våren. Dette ansees å være meget viktig spesielt p.g.a. den store konkurransen og kappløpet på flusspat den senere tid.

Lysaker, 1973-01-25

Børre Røsholt

Litteratur.

- Christensen, Terje (1971) : Gjerpen bygds historie. Bd. 1. Utgitt av Skien kommune.
- Færden, Johs., og Wolff, Fredrik (1961) : Sandåen skjerp. Bergarkivet NGU rapport nr. 3224.
- Hollenbeck, Ronald (1967) : Fluorspar in the Eastern States. IC bureau of mines information circular 8339.
- Horvatt (1946) : Blei-Zink-Kupfer-Vorkommen Sandåental nördlich Skien. Bergarkivet NGU rapport nr. 1171.
- Horwath og Richter (1943) : Sandåen skjerp. Bergarkivet NGU rapport nr. 1032.
- Oftedahl, Ivar (1940) : Untersuchungen über die Nebenstandteile von Erzmineralien Norwegischer zinkblende führender Vorkommen. Vid.Akad. Skrifter 1. Mat.Nat. Klasse 1940 nr. 8.
- Natvig, Haakon og Wilhelmsen, Lars (1963) : Fluorinnhold i norsk vannverksvann og bruken av fluortabletter i kariesprofylaksen. Utgitt av helsedirektøren.
- Robertson, R.H.S., (1960) : Mineral use guide. Cleaver-Hume Press Ltd.
- Røsholt, Bernt (1963) : Det store eksamensarbeid. En malmgeologisk undersøkelse av det bly-sink mineraliserte området vest for Langesundsfjorden (Tråk-typen) og en kortfattet beskrivelse av de øvrige bly-sink-malmer i Langesund - Skienområdet. NTH 1963.
- Røsholt, Bernt (1972) : Feltrapport med dagboksreferat fra Stulen, Skien 30/5 - 2/6-1972. Arkiv A/S Sydvaranger.
- Steven, Thomas (1960) : Geology and Fluorspar Deposits, Northgate District, Colorado Geological Survey Bull. 1082-F.
- Sverdrup, Thor L. (1972) : Flusspat. Arkiv A/S Sydvaranger.



Mikroskopundersøkelse av flusspatprøver til oppredningsforsøk.

Prøve nr. 1, tyvnslip.

Opake mineraler ca. 10%

Flusspat ca. 40%. Vanlig kornstørrelse 2-3 mm, men også korn ned i 0,1 mm. Gjennomsnittlig kornstørrelse anslåes til 0,5-1 mm. Kornene er relativt rene med mindre enn ca. 5% inneslutninger. Kalkspat er det vanligste mineral som er innesluttet. De innesluttete kalkspatkorn er på ca. 0,01-0,03 mm.

Kalkspat ca. 30%. Vanlig kornstørrelse 0,1-1 mm, men en vesentlig andel meget små korn ned i 0,01 mm. Enkelte av disse kan som nevnt ovenfor sees som innelutninger i flusspat.

Feltspat ca. 15%. Vanskelig å bestemme type feltspat p.g.a. meget sterk cericitisering.

Kvarts ca. 5%. Vesentlig store euhedrale korn på 1-5 mm.

Aksessorier. Klorit, Zirkon.

Prøve nr. 1, planslip.

Svovelkis 0,3-10 mm store euhedrale korn med enkelte inneslutninger av blyglans fra submikroskopisk størrelse opp til ca. 0,2 mm. Det er også noen få inneslutninger av submikroskopiske kobberkiskorn. Ellers er det en del inneslutninger av bergarts-korn, kvarts og kalkspat samt enkelte få flusspatkorn.

Blyglans opptrer som 1-3 mm store aggregater men også små korn som er mindre enn 0,01 mm.

Kobberkis opptrer som 0,1-0,5 mm store anhedrale korn, men også som avblanding i sinkblende med kornstørrelse som regel mindre enn 0,01 mm.



Sinkblende opptrer som 0,1-0,2 mm korn med kobberkisavblandinger. Andel kobberkis i sinkblende er 5-10%. Sinkblenden er meget lys og derfor antagelig svært jernfattig.

Prøve nr. 2, tynnslip.

Opake mineraler. Ca. 40% inklusive sinkblende.

Flusspat ca. 50% med gjennomsnittlig kornstørrelse 0,5 mm. Noen inneslutninger av opake korn 0,1-0,04 mm kan sees. Dette er trolig kobberkis. Stort sett kan det sies at flusspatkornene er forholdsvis rene.

Ca. 10% med omvandlet (cericitisert) feltspat, kvarts granat lys fargeløs (jernfri) zoisit, epidot, klorit og zirkon.

Kalkspat er ikke observert i slipet.

Prøve nr. 2, planslip.

Sinkblende. Hovedsakelig anhedrale korn 0,5 mm med kraftige kobberkisavblandinger. Enkelte korn inneholder opp til 20% kobberkis. De avblandede kobberkiskorn er fra submikroskopiske til ca. 0,04 mm. En kan anslå at mer enn 70% av den avblandede kobberkis i sinkblende er større enn 0,01 mm.

Kobberkis. Anhedrale korn ca. 0,3 mm med enkelte store sinkblendeinneslutninger. Ellers er kobberkiskornene stort sett rene. En stor andel av kobberkisen finnes som avblandinger i sinkblende.

Svovelkis og blyglans opptrer kun i mindre mengder.

Prøve nr. 3, tynnslip.

Opake mineraler. Kun et par korn.

Flusspat Ca. 50%. Gjennomsnittlig kornstørrelse ca. 0,5 mm. Flusspatkornene har tilsammen ca. 5% inneslutninger som vesentlig



er kalkspatkorn med gjennomsnittlig størrelse ca. 0,1 mm. Enkelte av disse kalkspatkornene er svært små og helt ned i submikroskopisk størrelse.

Oppbrutte flusspatkorn på størrelse 0,03-0,1 mm opptrer inne i kvarts og kalkspat.

Kalkspat ca. 30% med gjennomsnittlig kornstørrelse ca. 0,3 mm. Mange korn er vesentlig større - opp til 5 mm, men 10-20% av kornene er mindre enn 0,1 mm.

Kvarts ca. 20% med gjennomsnittlig kornstørrelse ca. 0,5 mm. Mange store euhedrale korn på ca. 5 mm.

Aksessorier. Zirkon.

Lysaker 30/11-72

Bengt Røsholt



Mikroskopundersøkelse av flusspatprøver til oppredningsforsøk.

Prøve nr. 4, tyvnslip.

Opake mineraler ca. 0%. Det er likevel ca. 5% av et meget mørkt delvis radiærstrålig, delvis grøtet ubestemmelig mineral. Aggregater på ca. 0,2 mm, mens kornstørrelsen er langt mindre. (Kan være urenheter i slipet).

Flusspat ca. 50%. Stort sett meget finkornig. Gjennomsnittlig kornstørrelse ca. 0,07 mm. Flusspaten er vesentlig besmittet av andre mineralkorn. Det mest dominerende er klorit, mens kalkspat (karbonat) synes å opptre som de minste inneslutninger. Andel klorit i slipet er ca. 10% med ca. 8% av kornene større enn ca. 0,015 mm. Kalkspatinneslutningene kan utgjøre ca. 3% med vesentlig andel submikroskopiske korn og opp i størrelser på ca. 0,04 mm.

Kvarts ca. 35%. Subhedrale til euhedrale korn ca. 1 mm. Ca. 20% inneslutninger av kalkspat, flusspat, epidot (?) og klorit.

Klorit ca. 10% i aggregater særlig på korngrenser på 0,01 mm og som små inneslutninger i flusspat og kvarts.

Kalkspat ca. 5%. Vesentlig som inneslutninger i flusspat og kvarts.

Prøve nr. 5 a, tyvnslip.

Finkornig sandsten (siltsten) delvis "oppspist" av flusspat.

Opake mineraler ca. 10%, men mye "grums" på samme måte som i preparat nr. 4 som kan tyde på urent slip.

Flusspat ca. 40% med kornstørrelse på ca. 0,2 mm. Ca. 5% inneslutninger av en lys tildels fargeløs amfibol på størrelse 0,03 mm. Klorit som omvandlingsprodukt etter amfibol finnes som inneslutninger i flusspaten sammen med amfibol. Mengde klorit i flusspat kan være ca. 2-3%.



Kvarts 40% som subhedrale til euhedrale korn med størrelse ca. 0,3 mm. Kvartskornene har inneslutninger av euhedrale flusspat-korn samt amfibol og klorit. Andel flusspat i kvarts er ca. 10% med kornstørrelse på ca. 0,05 mm. Amfibol og klorit opptrer på samme måte i kvarts som i flusspat.

Amfibol og klorit ca. 15% der amfibolen og kloriten er delvis sammenvokst da klorit er et omvandlingsprodukt etter amfibol. Ca. 10% av amfibol og klorit opptrer som selvstendige korn med størrelse ca. 0,15 mm, mens ca. 5% opptrer som inneslutninger i flusspat og kvarts.

Aksessorier. Plagioklas, titanit, zirkon.

Prøve nr. 5 b, tynnslip.

Meget finkornig bergart delvis gjennomkvevet av flusspat.

Opake mineraler 1%. I dette slipet finnes også mve "grums" som i preparat nr. 4 som kan tyde på urent slip.

Flusspat ca. 30% opptrer på kryss og tvers i tynne sprekker på ca. 0,1 mm. Kornstørrelsen er på ca. 0,02 mm. Kornene er såvidt små at de er forholdsvis fri for inneslutninger.

Kvarts 40% som submikroskopiske korn i soner og som korn på ca. 0,15 mm. Klorit og epidot (?) finnes som små inneslutninger i kvarts.

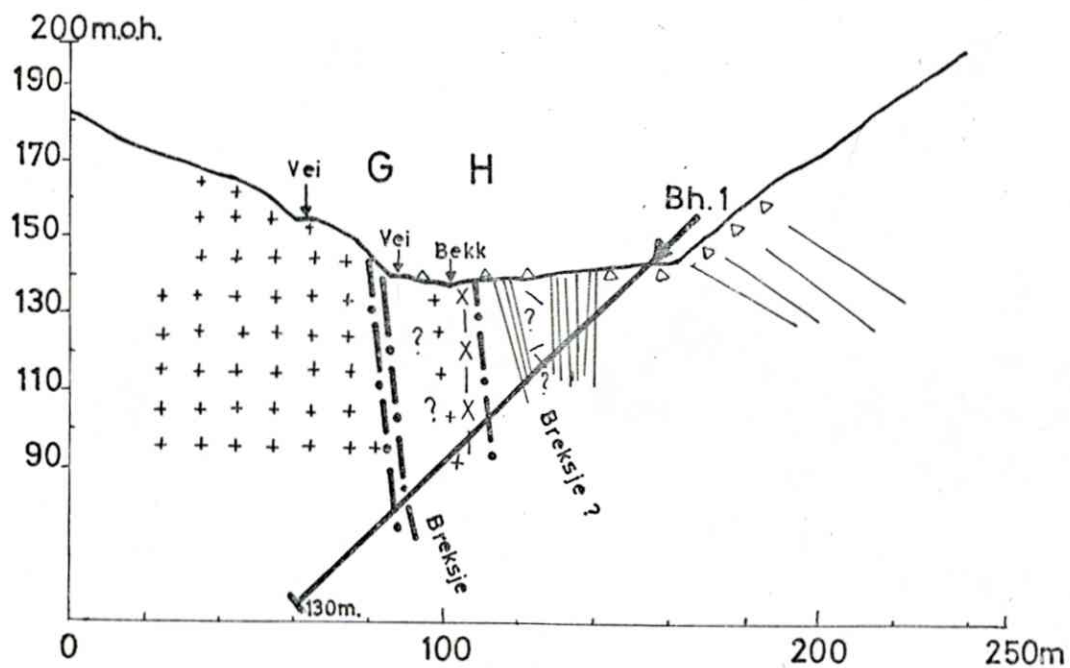
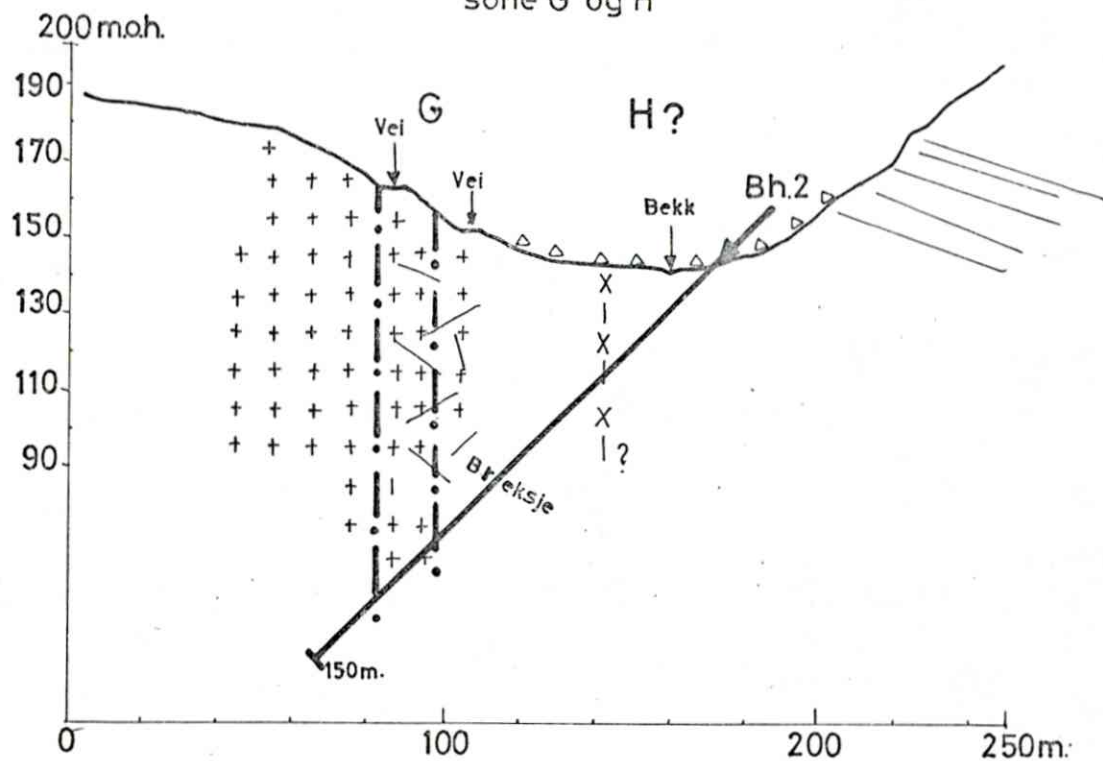
Granat 30% opptrer ofte som en anomal granat med kraftig anisotropieffekt under kryssede nicols. Granaten er tidligere bestemt til en andradit som er en typisk skarngranat som opptrer i forbindelse med kontaktforekomster. Kornstørrelse ca. 0,2 mm.

Aksessorier. Klorit, amfibol, kalkspat (?), epidot (?)

Lysaker 6/12 - 72

Pernt Røsholt

Boringsprofiler, Sanddå. sone G og H



 Oslofeltbergarter

 Grunnfjell

 Gangkvarts

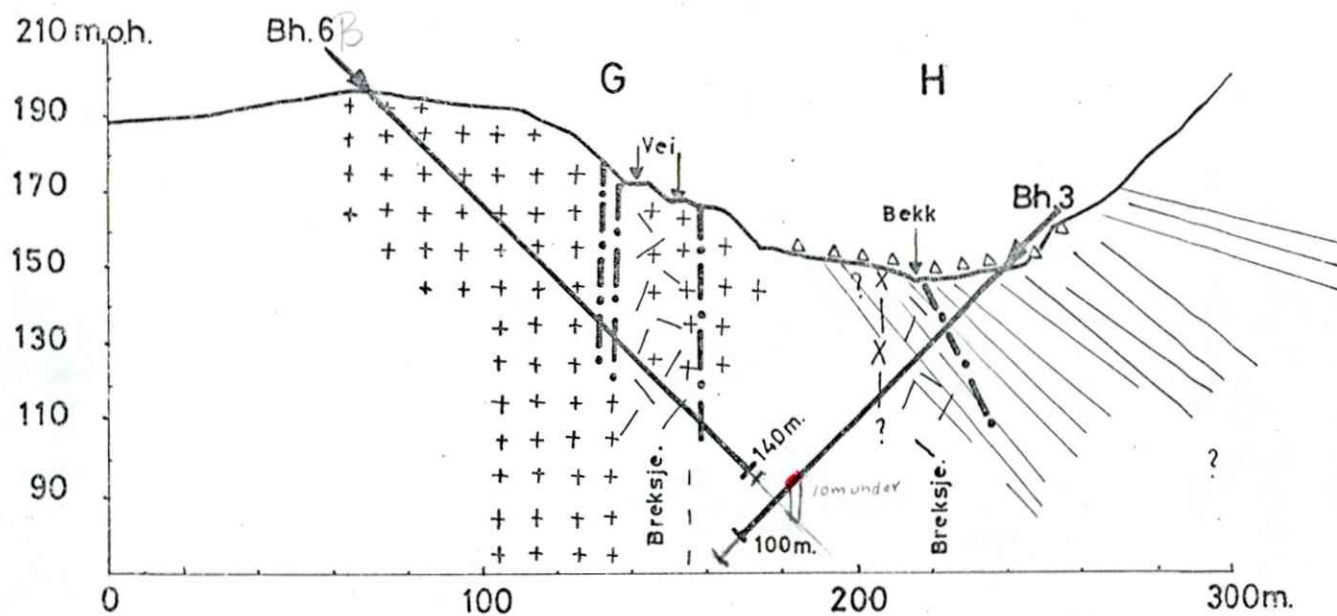
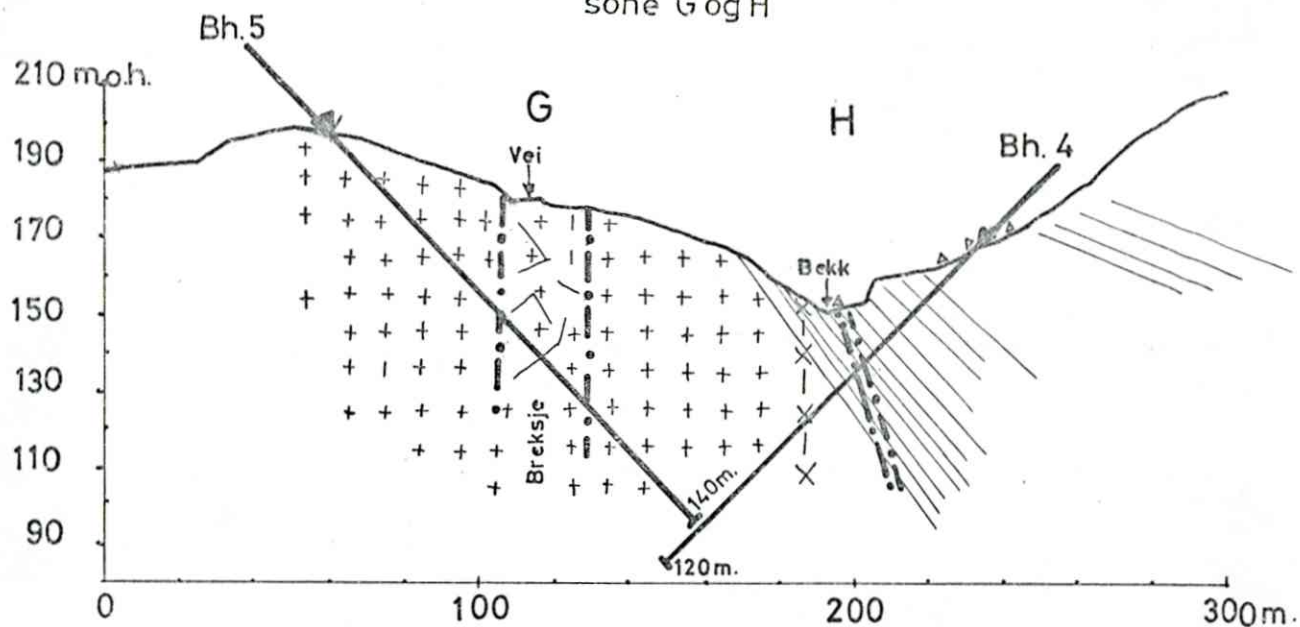
 Ganger med flusspat

 Knusningssoner

 Borhull med angitt dyp

 Overdekke

Boringsprofiler, Sanddåsone Gogh



Oslofeltbergarter

Grundfjell

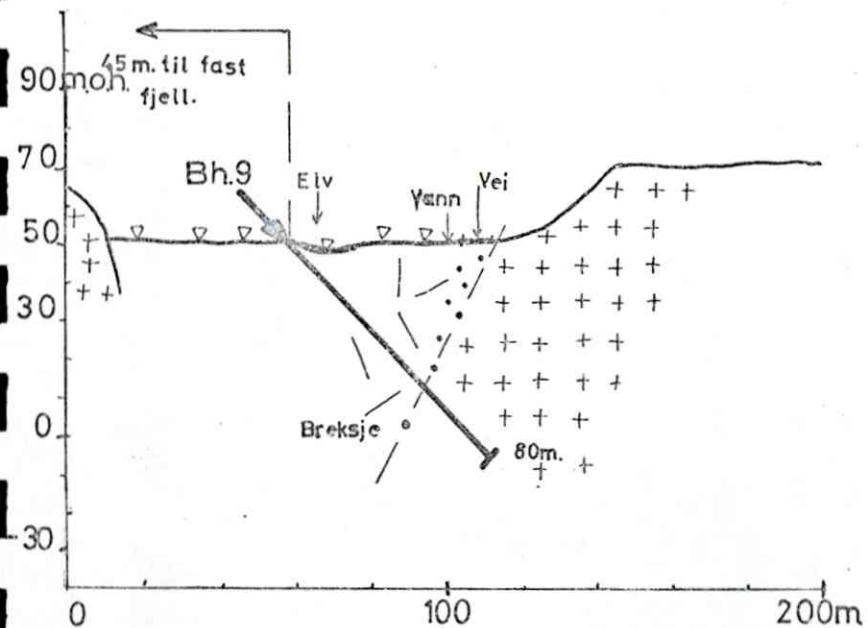
Gangkvart

Ganger med flusspat

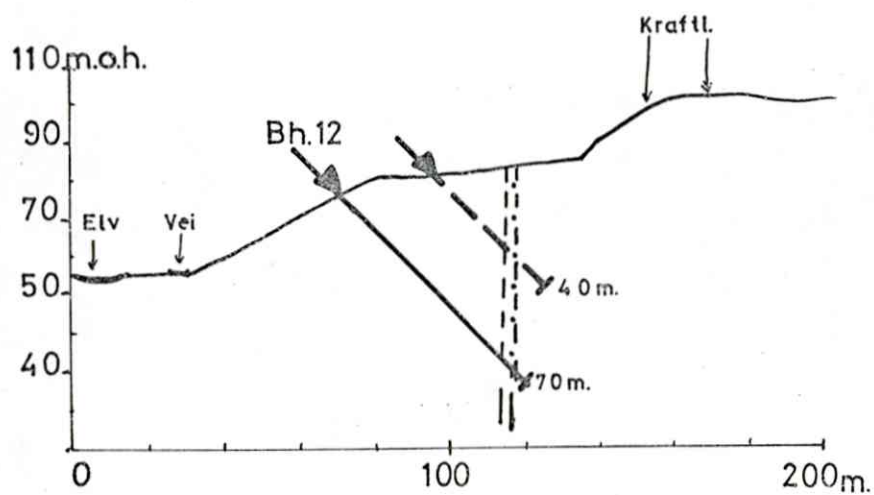
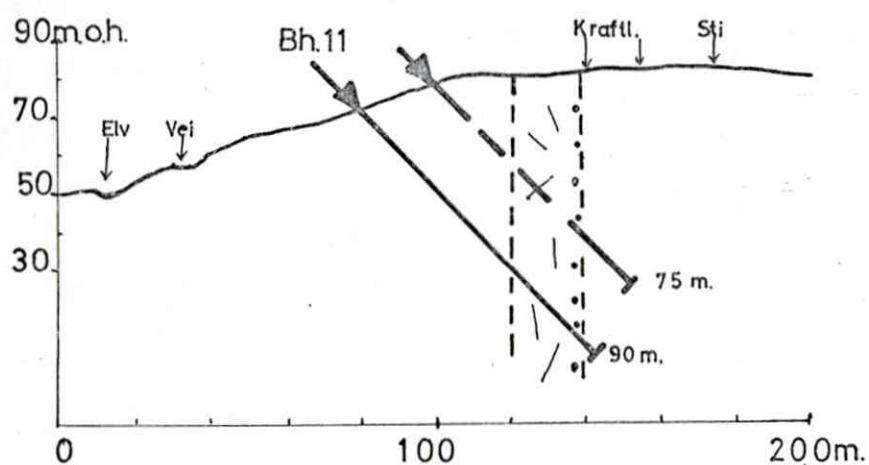
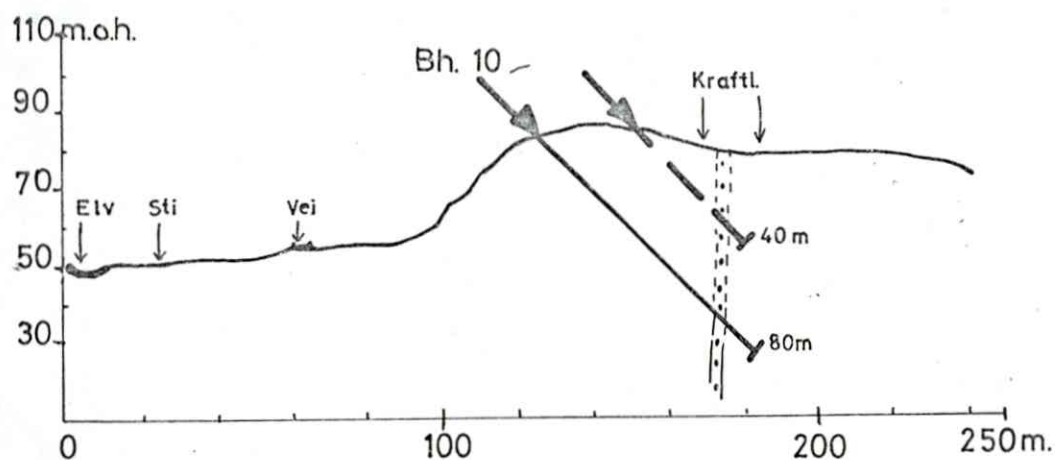
Knusningssoner

Borhull med angitt dyp

Overdekke



Borprofiler, Sone B.



----- Ganger med flusspat

----- Forkastningslinje

✓ Knusningssoner

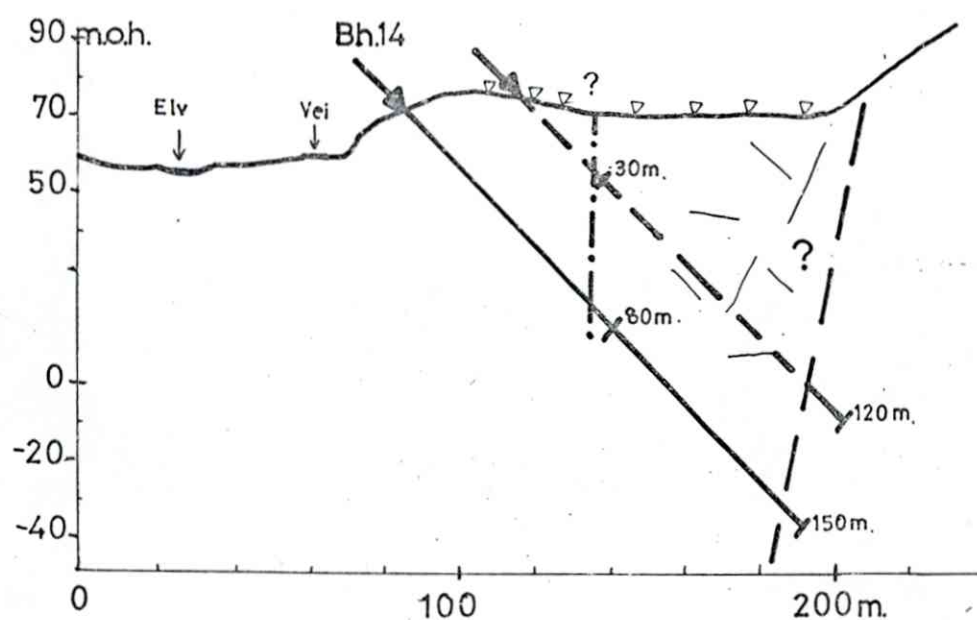
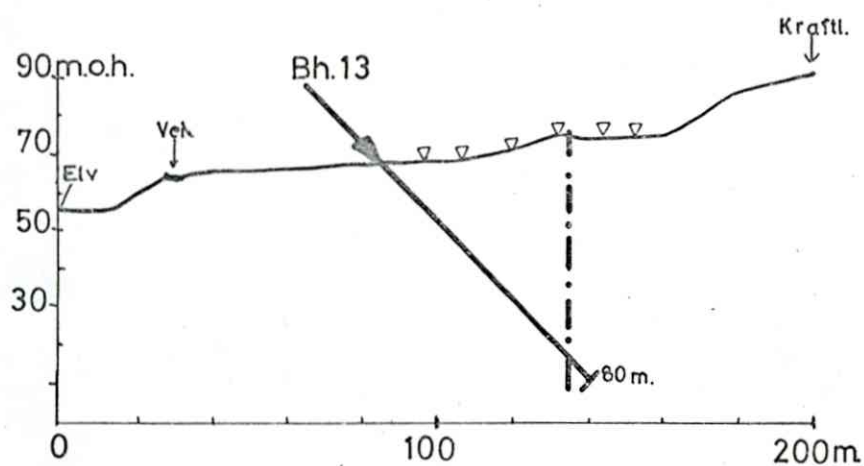
—|— Borhull med angitt dyp

---|--- Alternativt borhull

232°

Borprofiler, Sone B.

32°



Ganger med flusspat



Overdekke



Forkastningslinje



Borhull med angitt dyp

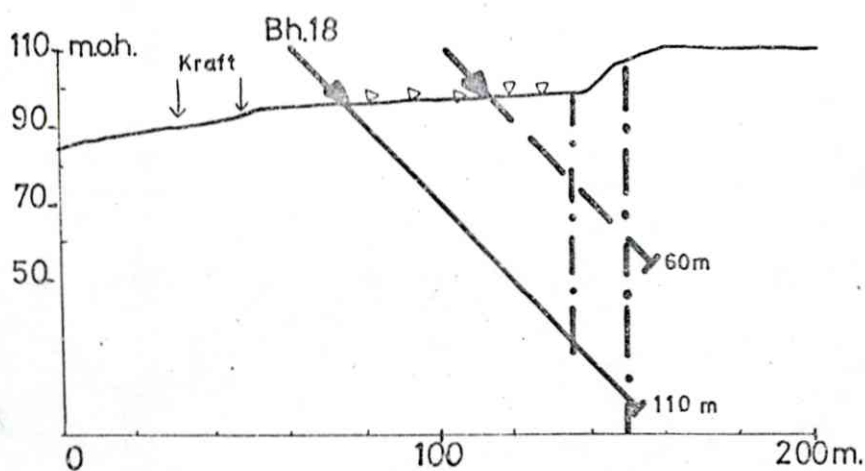
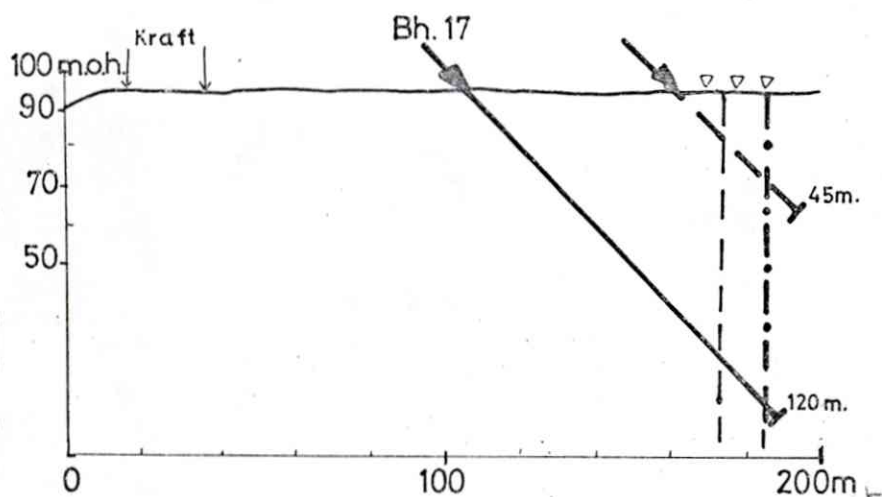
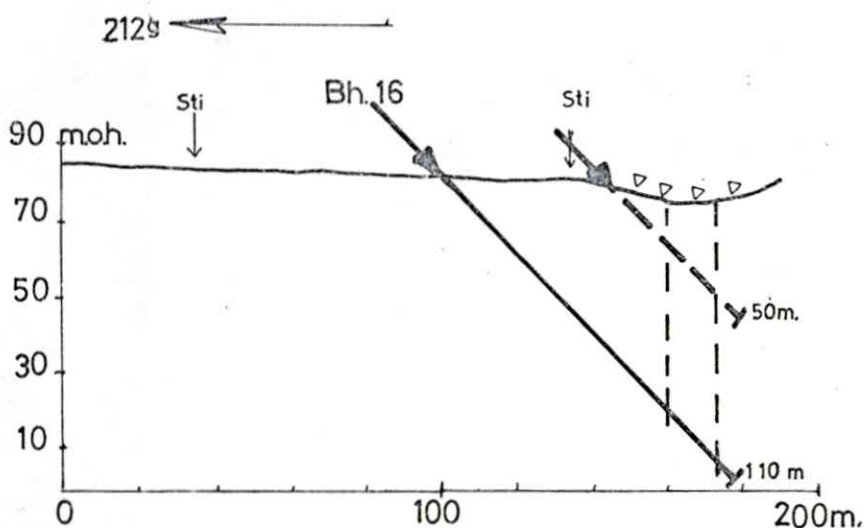
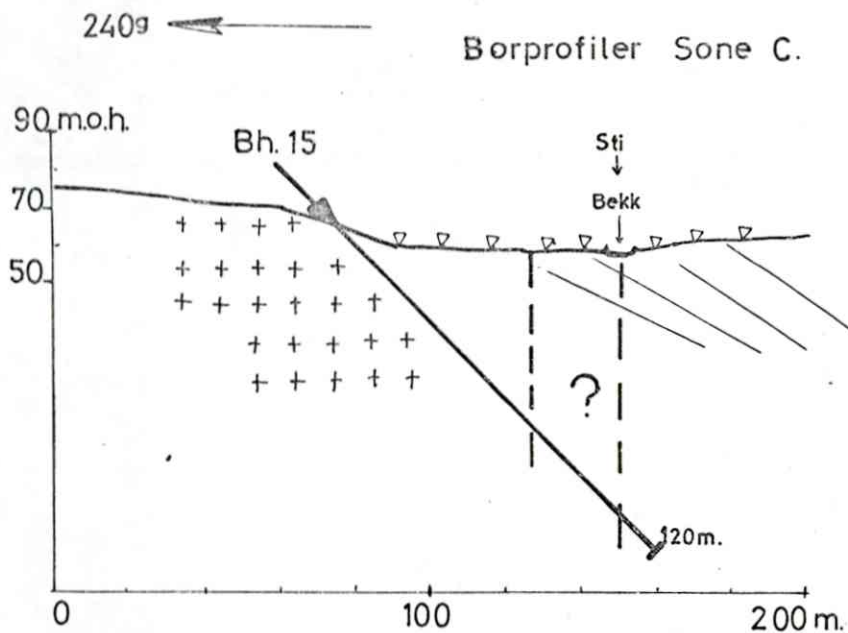


Knusningssoner



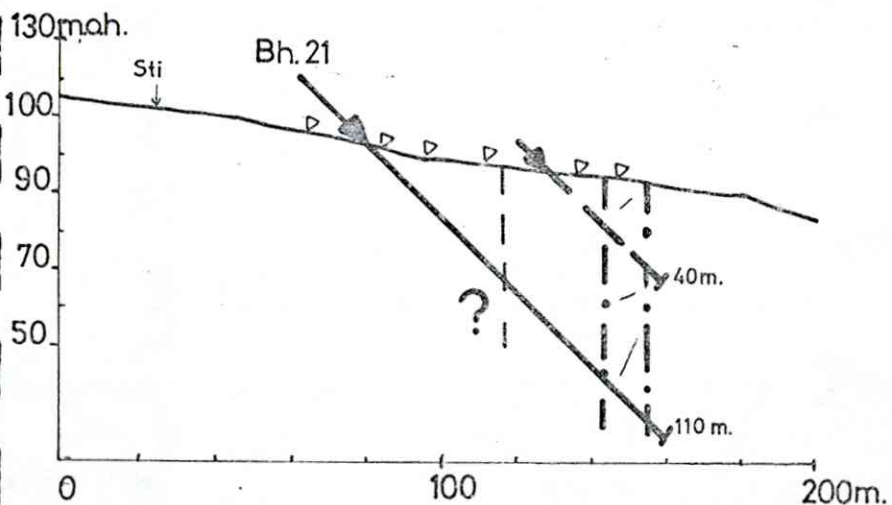
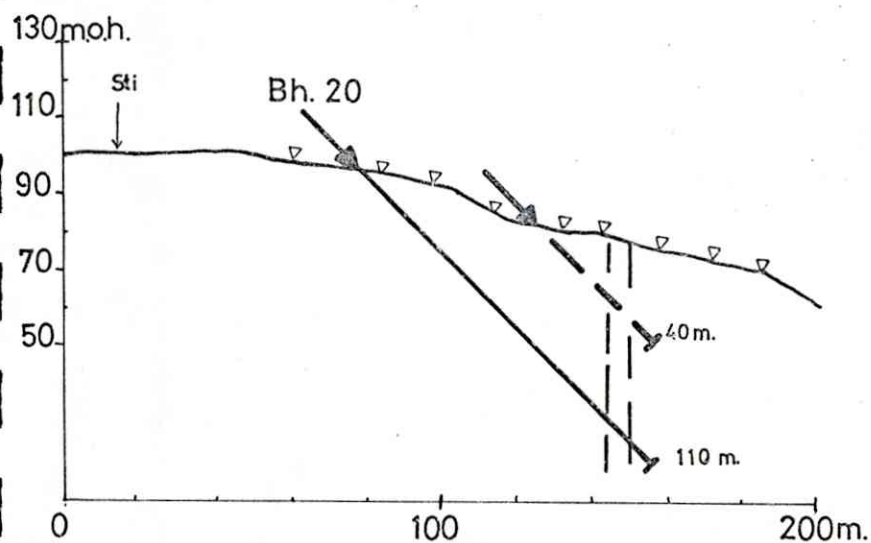
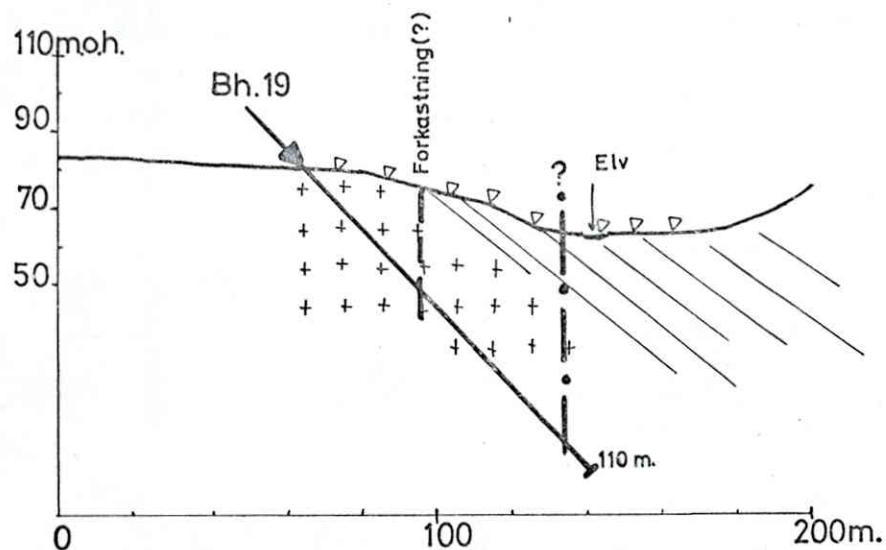
Alternativt borhull

Borprofiler Sone C.



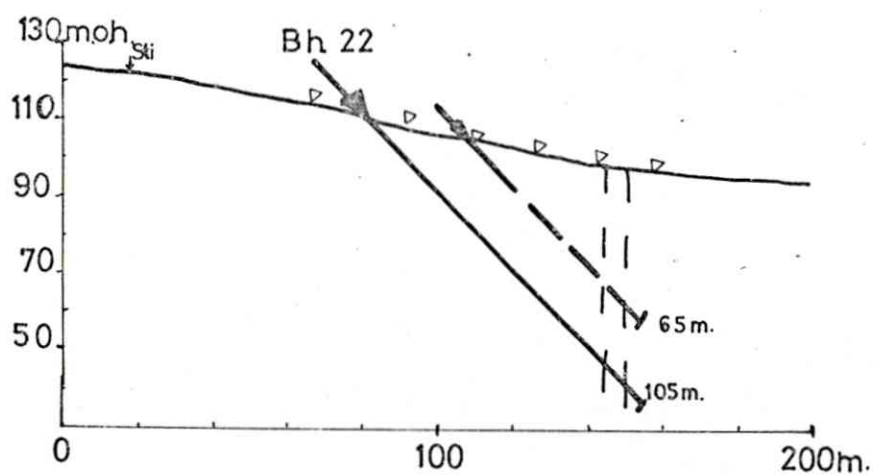
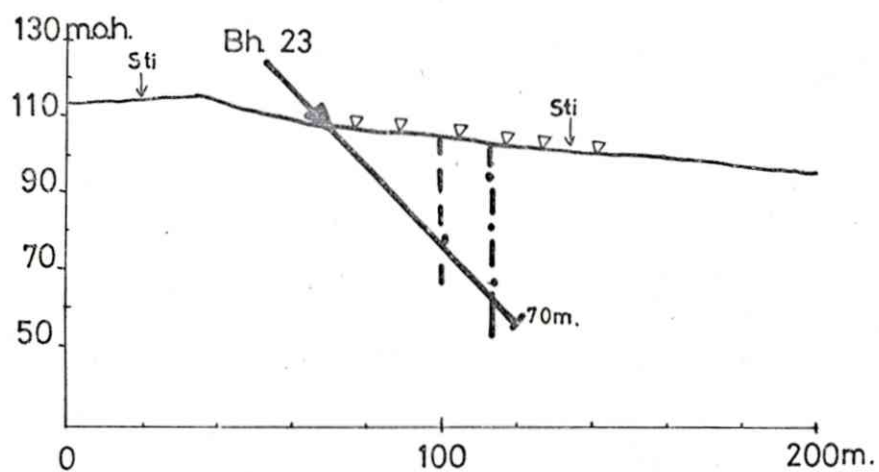
- +--- Alternativt borhull
- +— Borhull med angitt dyp
- ▷ Overdekke
- ▽ Knusningssoner
- - - - - Fprkastningslinje.
- ... Ganger med flusspat
- Oslofeltbergarter
- +++ Grunnfjell

Borprofiler, Sone D.



- + Alternativt borhull
- + Borhull med angitt dyp
- ▷ Overdekke
- ▽ Knusningssoner
- Forkastningslinje
- Ganger med flusspat
- Oslofeltbergarter
- +++ Grunnfjell

B or profiler, Sone D.



-  Ganger med flusspat  Borhull med angitt dyp
 Forkastningslinje  Alternativt borhull
 Overdekke

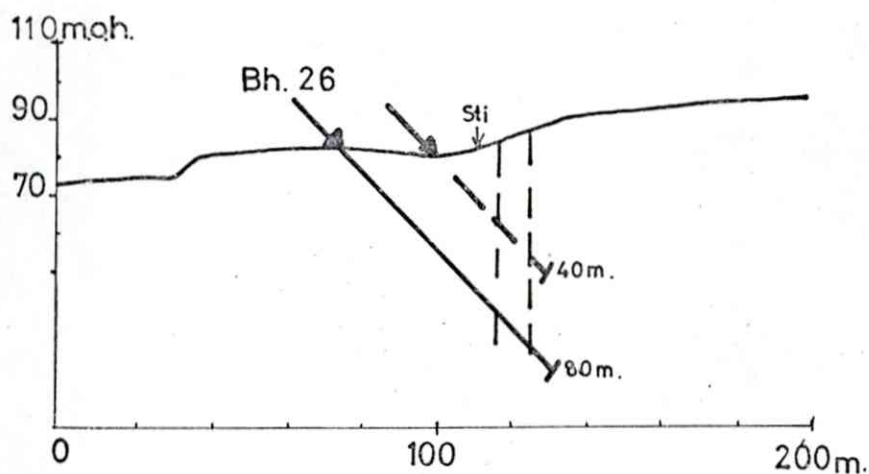
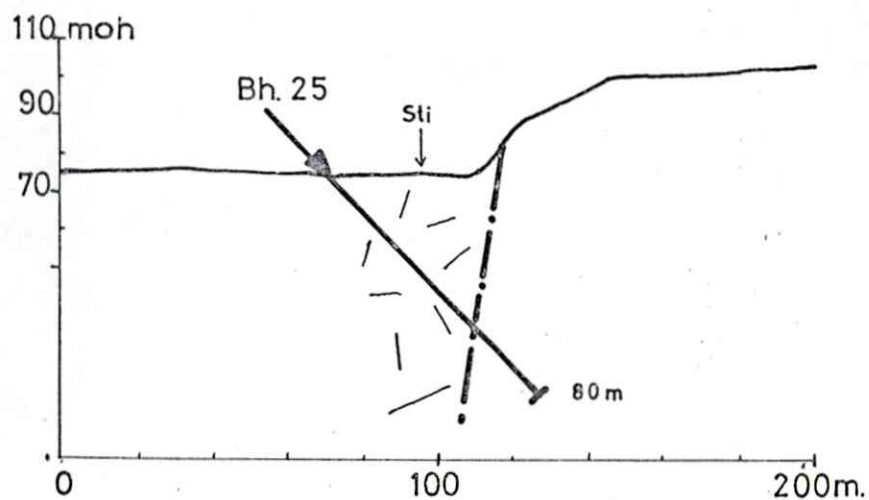
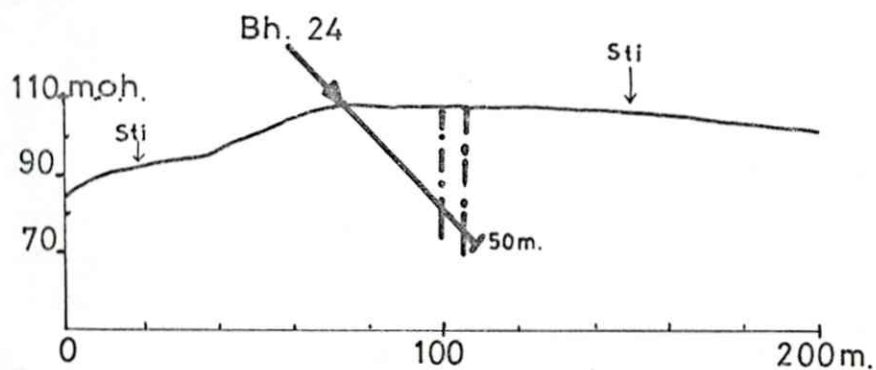
245°



Borprofiler, Sone D.



45°



Ganger med flusspat



Borhull med angitt dyp

Forkastningslinje

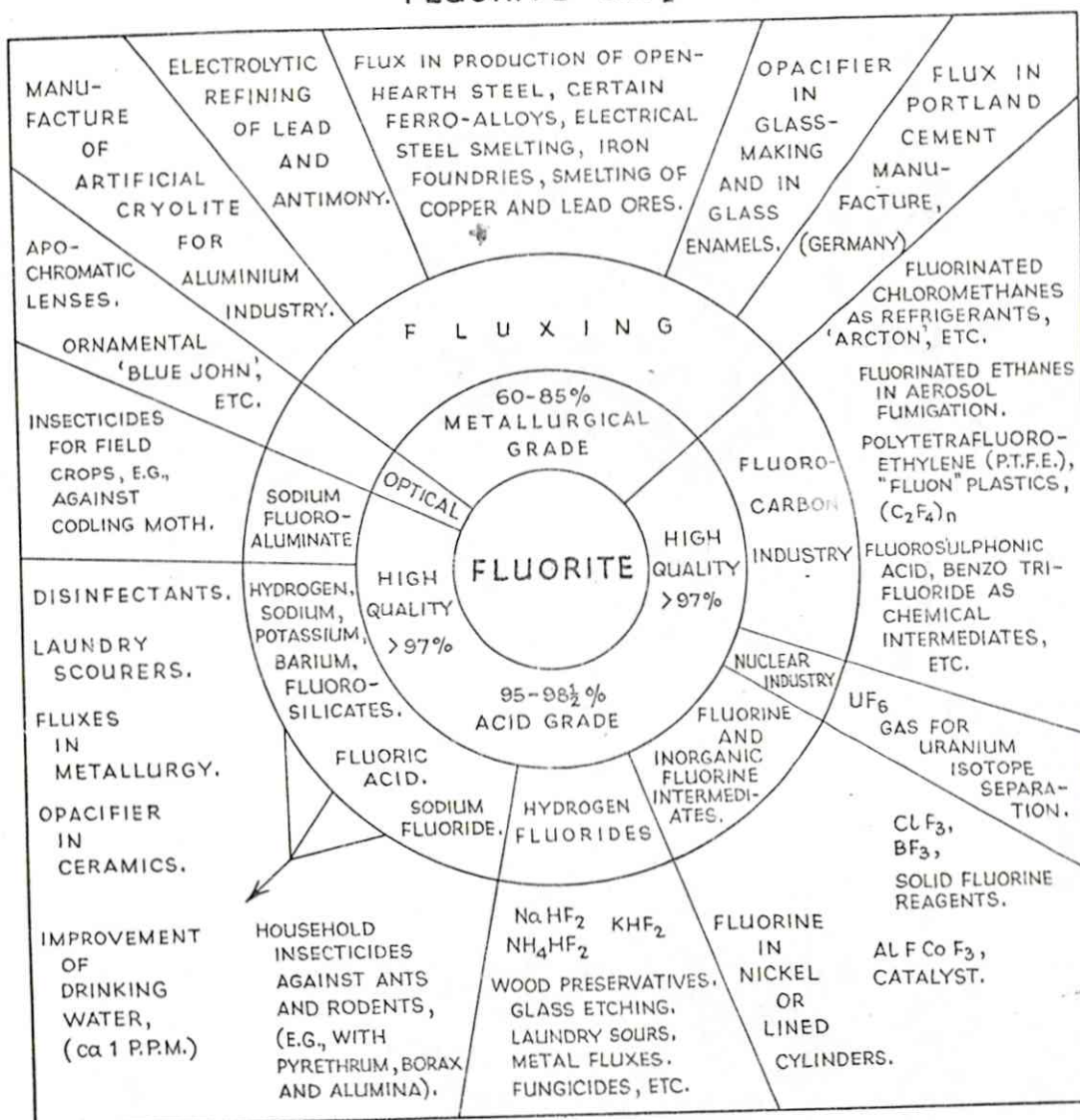


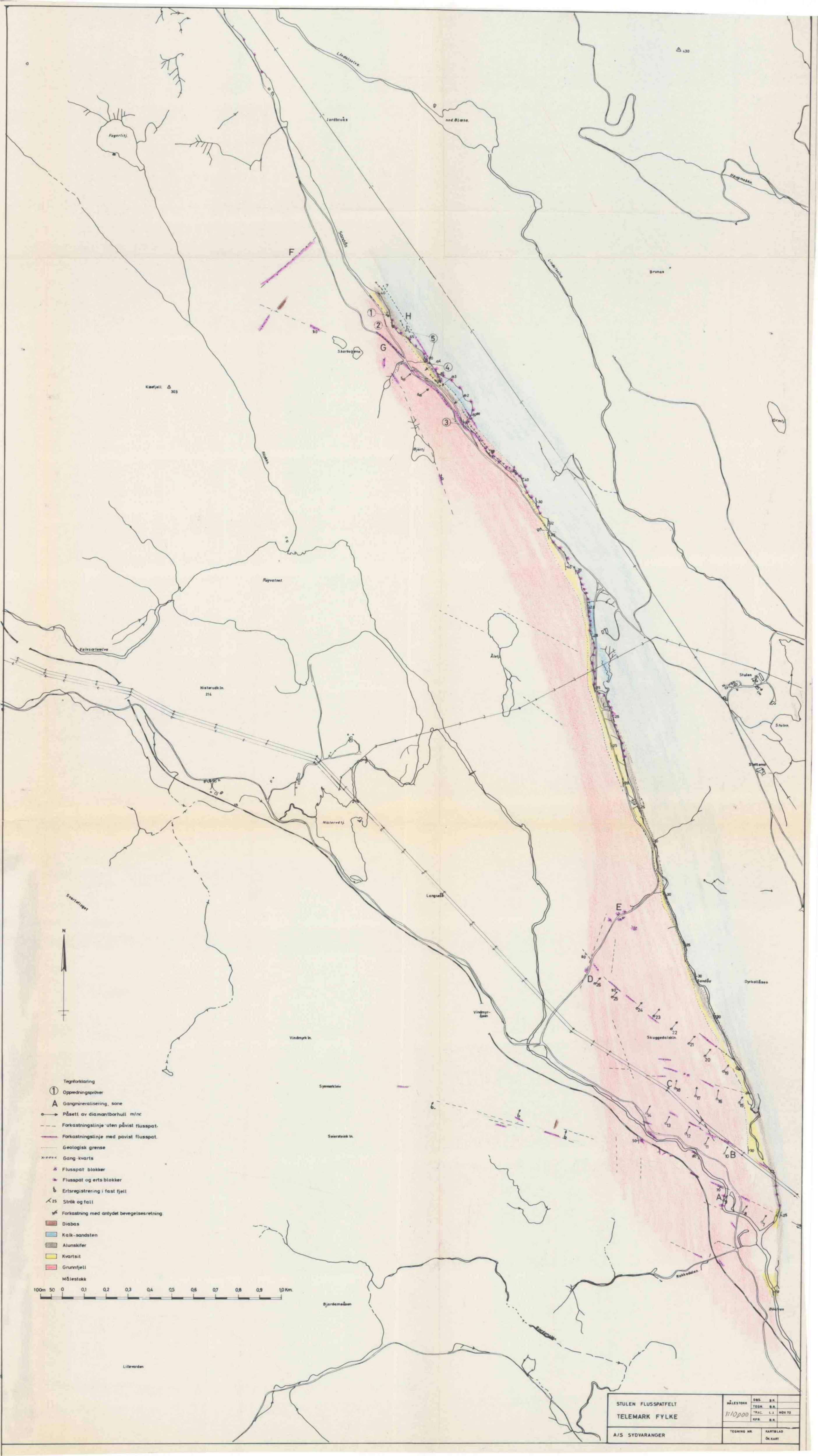
Alternativt borhull



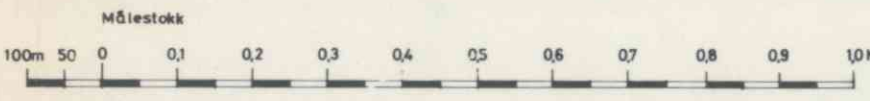
Knusningssoner

FLUORITE - CaF_2





- Tegnforklaring
- ① Oppdringsprøver
 - A Gangmineralisering, sone
 - Påsett av diamantborhull m/nc
 - - - Forkastningslinje uten påvist flusspat.
 - - - Forkastningslinje med påvist flusspat.
 - Geologisk grense
 - xxxxx Gang-kvarts
 - ▲ Flussspat blokker
 - ◆ Flussspat og erts blokker
 - ⊔ Ertsregistrering i fast fjell
 - ↘ 25 Strøk og fall
 - ✓ Forkastning med antydnet bevegelsesretning
 - Diabas
 - Kalk-sandsten
 - Alusksifer
 - Kvartsitt
 - Grunnfjell



STULEN FLUSSPATFELT TELEMARK FYLKE	MÅLESTOKK		DBS. B.R.
	1:10000		TEGN. B.R.
			TRAC. L.J. NOV 72
A/S SYDVARANGER	TEGNING NR.		KARTBLAD
			ØK. KART