



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Innlegging av nye rapporter ved: John

Bergvesenet rapport nr 5629	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Elkem Skorovas AS	Ekstern rapport nr P4 - 20 - 38	Oversendt fra Skorovas Gruber	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Rapport fra geologisk kartlegging (Lilleaaen, 1970)				
Forfatter Andersen, Ulf H.		Dato År 7.8 1970	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Skorovass Gruber	
Kommune Namskogan Grong	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 18242	1: 250 000 kartblad Grong
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Grongfeltet	
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Cu Zn Ni Pb			
Sammenheng, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Rapporten er en bergartsbeskrivelse og en geologisk detaljkartlegging av et ca 20 kvkm stort område mellom Lilleaaen i vest og Grønndalselva (mellom Grønndalsvann og Grønndalstjern) i øst i Grong- og Namskogan kommune.				

Eksemp. 1.

Py-20-~~54~~
38

R A P O R T

F R A

G E O L O G I S K K A R T L E G G I N G

Av

Ulf H. Andersen.

Sommeren 1970.

Lilleaadalén.

Innhold.

Side.

3	Oversikt over arbeidet, kart og bilder benyttet
4	Oversikt over området
5	Bergartsbeskrivelse grønnstein
8	Bergartsbeskrivelse trondhjemitt og kvarts keratofyr
9	Bergartsbeskrivelse gabbro
10	Andre symboler på kartet. Spesielle punkter omtalt.
16	Oversikt og kommentar til mineraliseringen
18	Omtale av profilene
19	Forslag til dannelsesprosess
20	Sluttord

Vedlegg:

- 1 stk. geologisk kart
- 1 stk. oversiktskart for punkter nevnt i teksten
- 2 stk. geologiske profiler
- sumarisk oversikt over medtatte stuffer

Arbeidsoppgave:

Kartlegge , geologisk , et område ved Lilleaaen på grensen mellom Namskogan og Harran kommuner. Området er omtrent 20 kvadratkilometer , og på Steinar Foslies kart , kartblad Trones, hovedsaklig avmerket som grønnstein.

Kartleggingen skulle skje på grunnlag av flybilder og fotomosaikk over området. Fotomosaikken var i målestokk 1:20.000, mens de enkle flybildene var dels i målestokk 1:20.000 ,dels i målestokk 1:15.000. En liten del av området var helt uten billeddekning. Eneste tilgjengelige topografiske kart er i målestokk 1:100.000.

Ved kartleggingen skulle det registreres eventuell mineralisering i fjellet , og spesielt i forbindelse med de anomalier som hadde fremkommet ved tidligere geokjemisk prøvetaking av bekkessedimenter i området.

Kart- og billedgrunnlag:

Geologisk og topografisk kartblad Trones M	1:100.000
Flybildene A-14 til A-17 serie 908	M 1: 20.000
Flybildene V-17 til V-19 serie 2302	M 1: 15.000
Flybildene U-16 til U-18 serie 2302	M 1: 15.000
Geokjemikart for elementene Cu, Ni, Pb, Zn	M 1: 20.000

Arbeidet er i feltet utført av undertegnede med student Svein I. Parr som assistent. Alt etterarbeide er utført av undertegnede.

Feltarbeidet pågikk i tiden 26. juni til 25. juli fra teltleir sentralt i feltet. Værforholdene i denne tiden var dårlige , men med to-tre fine dager innimellom.

Det øvrige arbeide er utført i tiden umiddelbart etter feltarbeidets slutt.

Første uke gikk med til rekognosering i feltet , og til en inndeling av dette i områder , som senere dannet grunnlaget for det mer systematiske arbeide. Jeg delte området i seks mindre områder ved en øst-vest gående og to nord-syd gående delelinjer. Denne inndeling ble senere fulgt i grove trekk , men det ble avveket en del fra dette av praktiske grunner.

Oversikt:

Området er topografisk en dal , med åpning i vestlig retning, mens det er forholdsvis høye fjell i de tre øvrige retninger. I nord er det en brå overgang til fjellet som bare når opp i 557 m.o.h. sentralt , mens det er lavere både i vest og øst. Geologisk er grensen i nord en stor trondhemitt-klump.

I østlig retning har vi nordfra først et lavere parti før det lengre syd kommer helt opp i 811 m.o.h. og vi har her et stort område med høyde over 700 m. Helt i syd på dette platået stuper det bratt ned , og vi har her en passasje over til Grøndalsvatnet.

I syd har vi også topper helt opp i over 700 m.o.h. , og med større områder som ligger høyt. I sydlig retning er imidlertid overgangen mere jevn i og med at terrenget i hele dalen har stigning mot syd.

Både mot øst og syd er den geologiske grense grensen mot en grovkornig gabbro. I syd tildels grense mot den bergart Steinar Foslie har brukt betegnelsen forkvartset gabbro på.

Feltet er belemret med tildels kraftig overdekning , særlig i de lavere strøk , hvor det er både myr og en god del skog. I høyden og i skråningene er det mye bart fjell , og det er få plasser i feltet hvor det er umulig å finne blottninger. De mest overdekte områder i feltet er i punktoversikten merket 1 , 2 og 3 , uten angivelse av spesielle punkter idet vi her har med områder å gjøre , disse skal jeg komme tilbake til senere i rapporten.

Når det gjelder strøk og fall i feltet kan vi i første omgang dele feltet i tre etter de opptredene strøk-retninger.

I det sentrale område når vi tenker på retning øst-vest er strøket temmelig jevnt omkring 100° , med en variasjon i begge retninger på omkring 20° .

Lengre mot vest ser det ut til at strøket hovedsaklig øker i verdi , men det er også kommet inn en større spredning i de målte strøk-retninger her. Variasjonen ligger stort sett i området mellom 130° og 200° , dessuten en del målinger mellom 0° og 20° . Det ser ut til å være en økning fra syd til nord , og likeså en økning fra sentrum og vestover.

I det østlige område av feltet er det svært få steder en har skikkelige flater å måle strøk og fall på. Og får en målt strøk og fall gjelder målingen i de fleste tilfeller bare for et begrenset, lite område. Bare helt i nord og helt i syd av den østlige del av feltet har strøk-rettningene større utholdenhet og jevne overganger. I nord varierer strøket en del fra høyden og ned mot Grøndalselven. På toppen av høydedraget måler vi omkring 100° , dette går i østlig retning gradvis nedover i verdi til omkring 15° for så helt nede mot elven igjen å øke til omkring 60° . I syd har vi en grønnsteins-korridor som strekker seg ned mot Grønnaldsvatnet, og langs denne har strøket verdier omkring 130° , men med en variasjon på enkelte steder helt opp omkring 170° .

Det kartlagte felt har tildels høy grad av metamorfose på bergartene, som omfatter følgende: Grønnstein, trondhjemit, gabbro og keratofyrer. Disse bergartene opptrer i mange varianter og overganger, slik at det er et stort spørsmål om hvor det er riktig å sette grenser, og hvor mange typer en skal skille ut fra hver art.

Jeg skal i det følgende forsøke meg på en oppdeling og beskrivelse av bergartene i området.

Grønnstein:

I denne gruppe finnes den største variasjon i typer, og det var sterk tvil hos meg hvilke kriterier som skulle legges til grunn for en inndeling her.

Skiffrigheten var en av mulighetene, men den ble forkastet som grunnlag for inndelingen, for hele den del av feltet som er dekket av grønnstein er skifrig med få unntak. At årsaken til skiffrigheten varierer fra sted til sted i feltet gjør ikke saken lettere, for årsakssammenhengen er mange steder vanskelig å skille ut forde denne ofte er temmelig kompleks. Derfor har jeg når det gjelder skiffrigheten valgt å legge inn en skravur med tusj i de mest typiske områder, og da bare i den del av grønnsteinene som ellers er markert som massiv grønnstein.

Forøvrig har jeg i fargevalget skilt mellom to typer grønnstein, disse er:

Massiv grønnstein:

Dette er et navn som er valgt i mangel av noe annet og bedre, og bør ikke tas for bokstavlig, for selv om det noen steder i denne bergartsmarkering er satt på skravur for skiffrighet, utelukker ikke det muligheten for at det også ellers forekommer

skiffrighet , dog med en mindre typisk karakter. Likeså er bergarten flere steder kraftig oppsprukket på grunn av tektonikken.

Det som er det typiske for denne grønnsteinen er da at den har et preg av enhet og jevnkornighet over et større område av gangen , uten store variasjoner i mineralinnholdet i dette området. Selvfølgelig er det variasjon i mineralinnholdet når en ser på feltet som helhet , og bergarten kan skifte fra temmelig lys og finkornig til mørk og også grovkornig , men det er i hvert enkelt tilfelle ikke noe mineral som skiller seg ut på grunn av kornstørrelsen.

Dette gjelder ikke i de områder hvor bergarten er gjennomsett av andre bergarter i form av ganger. I disse områdene vil bergarten ha fått en påvirkning fra disse og bære preg av det. Denne bergarten er flere steder i feltet gjennomsett av slike ganger , som i de fleste tilfeller er temmelig sure , og de holder flere steder tungmineraler som impregnering eller større ansamlinger. Disse gangene er dels påført kartet som enkeltganger , og da ofte med angivelse av tungmineralisering. Bli det for mye av disse gangene i et område , slik at en nøyaktig avmerking av hver enkelt gang er umulig , er dette markert ved skravur med fargene for trondhemitt og kvarts-keratofyr.

Noen generell petrografisk beskrivelse av bergarten vil jeg ikke gi meg i kast med bare på grunnlag av makroskopisk undersøkelse. Muligens vil jeg komme tilbake til dette under beskrivelsen av enkeltpunkter i feltet.

Tuffpreget grønnstein:

Heller ikke dette navnet er jeg fornøyd med , men jeg er ikke istand til å finne noe bedre. Denne gruppe av grønnsteiner som på kartet er markert med en lysere farge enn foregående er en ennå mer variert mengde bergart , og burde vel helst vært mere inndelt enn tilfellet er . Grunnen til at dette ikke er gjort er hovedsaklig de mange overgangsbergartene i denne gruppen som vanskeliggjør grensemarkering.

Denne gruppe kan enklest deles i tre mindre grupper: En tydelig båndet bergart med lyse og mørkere bånd. En med et tydelig vulkansp preg, med det mener jeg at bergarten har større og mindre hulrom i overflaten , og ofte ellers i bergarten også.

Den tredje gruppen i dette selskap er en bergart med temmelig mye epidot , men som ikke bærer de kjennetegn som er satt opp for de to foregående.

Den typisk båndete grønnsteinen har jeg dessverre ikke tatt med noen stoff av , men jeg skal gjøre et forsøk på beskrivelse likevel. Denne grønnsteinstype dekker en stor del av feltet , spesielt i de midtre og syd-vestlige deler. Båndingen består i en veksling mellom lag av mørk og lys mineralsammensettnng, hvor begge kan variere i bredde fra sted til sted. Det mest vanlige er en bredde på de lyse feltene på omtrent 2 til 10 mm , mens de mørke feltene ofte er endel bredere , men de behøver ikke være det. Bergarten har en svært variabel hårdhet. Noen steder har den en meget hard overflate , og er da ofte isskurt. Andre steder har den en forvitret og stygg overflate , og det ser da ut til at det er den lyse delen av bergarten som er den mest motstandsyktige , men det finnes eksempler på det motsatte. Bergarten er oftest meget finkornig , og det er skjelden en finner mineralisering i denne del av grønnsteinen.

Den vulkansk pregede grønnstein har som nevnt en overflate som har større og mindre hulrom hvor et mineral må ha blitt vasket ut , og da er det jo nærliggende å tenke på kalk. Prøver med HCl har imidlertid i de aller fleste tilfeller gitt negativt resultat. Denne bergart har også et annet kjennetegn , idet den flere steder har fenokrystaller av et lyst mineral som sannsynligvis er feltspat. Denne bergarts-type er ofte massiv i ordets egentlige betydning , den har ingen skifrichet , og utenom hulrommene som ofte kan danne linjer i overflaten er det lite sprekke dannelse i bergarten.

Bergarten kan ha endel mineralisering i enkelte områder , da helst som impregnering.

Bergarten er oftest lys , og foruten de tidligere nevnte fenokrystaller temmelig jevnkornig , men kornstørrelsen varierer en god del fra sted til sted.

Som en avart av denne bergarts-type har vi et område hvor vi tydelig kan se de enkelte lavastrømmer over hverandre , dette er på kartet med ovaler som for putelava. Dette beskrives senere, når jeg tar for meg de enkelte interessante deler av området hver for seg.

Den tredje typen er en mer udefinerbar gruppe , og varierer en god del i utseende og struktur, epidoten er fellestrekket her.

Det kan hevdes at også de andre grønnsteinene har epidot , og det er rett , men de har i motsetning til de siste jeg her tar med som egen gruppe også andre egenheter de kan skilles ut på. Denne gruppen blir derfor en samlegruppe for de grønnstener jeg ellers ikke får plassert. Denne typen opptrer over hele feltet , og er vel ofte overgangsformer mellom de andre typene. Til slutt blant grønnsteinene vil jeg nevne en litt underlig variant som opptrer et sted i feltet. Det ser i alle fall ut til at det er en grønnstein , men den har trolig en ennu høyere grad av metamorfose enn det øvrige felt. Den har store utfellinger av mineraler so epidot og kloritt , er fet og ta på , og har også endel utfelt kvarts. På kartet har den fått sitt eger symbol , en skravering med den ene fargen for grønnstein, og benevnes grønnstein med høy metamorfosegrad.

Trondhemitt:

Denne bergart opptrer dels i ytterkant av området som større massiver , dels inne i området som ganger eller litt større intruderte soner. Bergarten varierer en del i utseende , og kan noen steder være til forveksling lik keratofyrene i området. Den typiske trondhemitt i feltet er lys , med mørke vanligvis uorienterte hornblendeflekker i. Det lyse er hovedsaklig feltspatt , men bergarten holder ofte litt kvarts , som da er sammen med feltspatten i den lyse del av bergarten. De mørke flekkene er som sagt oftest hornblende , men det er enkelte ganger litt epidot sammen med hornblenden. Noen steder , særlig i ganger av trondhemitt har bergarten fått en litt linier struktur , og i slike tilfeller hender det at det har blitt dannet glimmer i bergarten , både muskovitt og biotitt.

På flere steder hvor trondhemitten opptrer inne i grønnsteinsfeltet er det tungmineral tilstede , og det virker som trondhemitten har spilt en vesentlig rolle for mineraliseringen i feltet , selv der mineraliseringen ikke har skjedd i direkte kontakt med trondhemitten. Trondhemitt utgjør en stor del av gangene når det er snakk om grønnstein med sure ganger , særlig i den sydøstlige del av feltet.

Kvartskeratofyr:

Denne bergarten burde vel egentlig stått like under grønnsteinene , for dens opprinnelse ser ut til å ha nær tilknytning til de nevnte grønnsteiner , og er vel helst å betrakte som en omvandling av disse. Bergarten opptrer mest som mindre ganger i hele feltet , men det er også noen større soner av denne bergarten , særlig har vi et stort felt på grensen til trondhemitten

i nord. Ellers utgjør kvartskeratofyren den resterende del av de sure gangene i grønnsteinen, og det kan som nevnt være vanskelig å si hva er hva. Bergarten er som navnet tyder på oftest lys og kvartsrik. Dessuten holder den endel feltspatt, flere steder mikroklin som gir et rødlig skjær, og noen steder muskovitt.

Kornstørrelsen varierer en del, fra finkornig til temmelig grovkornig, og kornstørrelsen er ofte noe ujevn i bergarten. Strukturen har ofte endel til felles med den nærmest omliggende grønnstein, noe som direkte peker hen på at den er en omvandlet grønnstein, og ingen helt selvstendig bergart.

På de steder i feltet hvor kvartskeratofyren danner ganger er det svært ofte mineralisering enten i selve kvartskeratofyren eller i den omgivende eller mellomliggende lag av grønnstein. Det er flere steder det er en veksling mellom kvartskeratofyren og grønnstein, og det kan være lagtykkelser på begge bergarter fra noen få mm. til flere meter.

Gabbro:

En annen av hovedbergartene i feltet, eller rettere sagt i omegn av feltet er gabbroen. Heller ikke den har et ens utseende, og må deles opp.

Den vanlige gabbroen som vi finner rundt det meste av feltet er en grovkornig middels mørk gabbro. En mer finkornig variant opptrer et par steder i det vetlige felt som gangbergart.

Som en variant til den ordinære gabbroen opptrer i den sydøstre del av feltet den bergart Steinar Foslie har benevnt forkvartset gabbro. Dette beror på at det er en typisk gabbroid utseende bergart som holder variable mengder med kvarts, men godt over det som er vanlig i en ordinær gabbro. Det finnes en del mørke varianter av kvartskeratofyr i feltet som kan ligne litt på denne bergarten, men det skulle ikke by på store problemer og holde dem fra hverandre. Men det kan se ut som det er samme prosess som har dannet både kvartskeratofyren og den forkvartsete gabbroen, og da serlig i kontakt med trondhemitt. Den forkvartsete gabbroen er i motsetning til den mørkebrune ordinære gabbroen tegnet inn på kartet med rødt rutemønster.

I gabbrofamilien vil jeg også ta med det jeg har kalt gabbro-hybrid. Det er gabbro med større og mindre fragmenter av grønnstein i. Det ser ut til at gabbroen har løst opp en del grønnstein, som så flyter rundt i gabbroen til den størknet, de største grønnsteinslegemene kan ha kommet med som en følge av at gabbroen har trengt inn i sprekker i grønnsteinen og utvidet disse.

Denne "bergarten" er skilt ut fra den ordinære gabbro med en skravur av den ene grønnsteinsfargen. Så mye mer er ikke å si om gabbroen , bare det at den danner mektige massiver på alle kanter av feltet.

I tillegg til de ovenfor nevnte bergarter har jeg også tatt med en del utenom dette.

Kisjoner har fått en orange farge over en prikket linje som viser strøket.

Magnetiske soner er merket med det tegnet som vanligvis brukes for jernsoner idet jeg går ut fra at det er magnetitt som bevirker magnetismen i de avmerkede punkter.

Skjerp som er funnet innenfor feltet er angitt med eget tegn for dette som det fremgår av kartet.

Et sted i feltet er det en liten gang av kalk , og denne har fått en liten blå stripe.

En videre oppdeling av bergartene , særlig grønnsteinen hadde sikkert vært mulig , men jeg har funnet det lite tjenelig , Min lille erfaring ville i så fall antagelig ført til et lite oversiktlig og overlesset kart.

Jeg vil i de følgende avsnitt gi en kort oversikt over endel enkeltpunkter på kartet. Først vil jeg nevne at kartet er tegnet over fotomosaikkene 17 og 18.

Først vil jeg ta for meg de tre nevnte punkter med sterk overdekning , og hva de kan skjule.

Pkt.1.

Her består overdekningen av hovedsaklig myr , men det kommer inn også endel skogbunn. Overdekningen er tennelig tykk , antagelig over 5m de fleste steder. Dette området er av interesse for å finne en grense mellom grønnstein og gabbro i vest. Sansynligvis er det ikke annet enn denne grensen som dekkes av overdekningen her.

Pkt.2.

Her er det morene som danner overdekningen , tykkelsen ser ut til å variere en del , antagelig et sted mellom 1 og 20 m de fleste stedene , med hovedvekt på overdekning under 10m. Dette sted hadde interesse for å finne grensen mellom gabbroen og den forkvartsede gabbro , som må møtes et sted under denne overdekning. Likeså ville forløpet av trondhemitten i vest videre østover hatt interesse.

Pkt.3.

På dette sted består overdekningen av delvis myr og delvis morene. Det er noen få blotninger i området , og jeg har tatt sjansen på å trekke grensene over dette området. Overdekningen er trolig fra lm og oppover , men den skjuler neppe noe av særlig interesse.

Ellers er overdekningen i feltet til lite hinder. Selv om det er både myr og skogbunn , spesielt i vestlige og nordlige del er terrenget så kupert at det ikke er vanskelig å finne blotninger. Disse kan riktignok være små enkelte ganger , og kan da føre til en feiltolkning av forholdene i området.

I det følgende vil jeg ta for meg endel enkeltheter ved bergartene i feltet , og tallene på oversikten vil fortsatt hvis ikke annet er sagt antyde et område rundt tallet , og ikke et spesielt punkt. Dette forde de ting som skal beskrives nu har en viss utstrekning.

Pkt.4.

Trondhjemitten her , som er trondhjemitten som danner grensen mot nord , har ingen spesielle egenheter. Den ser ut til å ha kommet opp , og skjøvet unna de omliggende bergartene , slik at den nu ligger delvis under og delvis ved siden av disse. Grensen mot den i syd omgivende kvartskeratofyr er flere steder litt difus , men det ser ut til at der vi har en klar grense er denne steiltstående , mens strøket varierer rundt trondhjemittklumpen.

Pkt.5.

Kwartskeratofyren rundt trondhjemitten ser ut til å ha sitt opphav i trondhjemittens inntrengen i feltet. Det finnes overgangssoner både til trondhjemitten og til den sønnenforliggende grønnsteinen. I den østlige del er det av og til grønnsteinsganger inne i keratofyren , og disse følger da strøket til keratofyren. I den vestlige del er det vanskelig å finne grensen mot grønnsteinen , selv om det er skikkelige blotninger i elveløpet.

Særlig i øst ser det ut til at det er endel kis-dannelse i denne bergarten , mens det i vest virker som den er kis-fri , og at kisen heller ligger i de nærmeste områdene av grønnsteinen i syd. En av feltets mest utholdende mineraliserte soner finnes i den sentrale del av grensen mellom kvartskeratofyren og grønnsteinen ,

Pkt.6.

Her er et område jeg har valgt å skille ut fra det øvrige i denne grønnsteinssonen på grunn av de mange sure ganger. Gangene har litt variabel bredde, men vanligvis mellom 1 og 10 m. Gangene er stort sett keratofyr, men et par av dem har et trondhemittisk utseende. Strøk i området varierer litt, men ligger på omkring 70° , mens fallet holder seg rundt 65° .

Pkt.7.

Her er grønnsteinen litt mere skifrig enn lengre vest. Strøket er omkring 90° , mens fallet varierer litt, og ligger næsten på 90° , variasjonen er både nord og syd, men ikke over 10° .

Pkt.8.

Også helt i vest har vi et område med mer utpreget skifrighet enn det vanlige. Her er markeringen blitt litt missvisende på kartet i og med at strøket skal være omkring 170° . Fallet er på 85° vestlig.

Pkt.9.

Ved disse to små dammene er det en hel del sure ganger med kvartskeratofyr. Strøket er 130° , mens det er umulig å si mer om fallet enn at det er steilt. Også nord-vest for dammene er det ganger, men disse er større, og holder så mye kis at jeg har valgt å markere dem som kisleførende soner.

Pkt.10.

I dette området, som er det samme som et av anomaliområdene fra den geokjemiske prøvetakingen, har bergartene en litt egenartet forvitring. Overflatene både på den store keratofyrgangen og på den omliggende grønnstein er svært lys, og det ser ut til å være fjernet mineraler fra overflatene til de to båndete bergartene. Strøket varierer litt mellom 120° og 140° , samtidig som det er endel folding som forstyrrer bildet, og gjør fallmålinger umulig. Utenom et par kisleførende soner et stykke fra keratofyrgangen er det ingen synlig mineralisering.

Pkt.11.

Sentralt i denne grønnsteinssonen er bergarten av en typisk båndet type. Strøket ligger rundt 100° , mens fallet er nordlig med verdier fra 70° og oppover.

Pkt.12.

På grensen mellom de to grønnsteinstyper har vi her en stor sone med lys kvartsrik bergart. Selv om den etter plasseringen helst skulle være trondhemitt, vil jeg på grunn av utseendet holde på at det er kvartskeratofyr.

Pkt.13.

Dette er et interessant område , for her kan vi tydelig se hvordan lavastrømmene ligger over hverandre. En sammenlikning med putelavaen fra andre strøk av trondhjems-området er nærliggende. Imidlertid virker strømmene mye større her , og den typiske avkjølingssonen i ytterkant av hver "pute" mangler. Retningen på strømmene ser ut til å variere litt , men de fleste målingene gav omtrent dette resultat: strømmrettning 280° og et sydøstlig fall på 40° . Eller altså at lavastrømmene har kommet fra øst og hatt en stigning i vestlig retning på omtrent 40° , dette selvsagt under den forutsetning at underlag og omgivelser var de samme som nu. Den omgivende grønnstein er av den epidotrike typen , og det er noen steder en gradvis overgang til denne.

Pkt.14.

Inne mellom de sure gangene og de kisleførende lag på dette sted er grønnsteinen slik at jeg finner det på sin plass å markere skiffrigheten her. Strøket øker litt i verdi fra øst mot vest men omtrent midtveis i buen kan vi måle strøket til 150° og fallet til 65° nordlig.

De sure gangene er kvartskeratofyr , og har tilsvarende forløp av strøk og fall som grønnsteinen rundt.

Pkt.15.

Dette området er gjennomsett av lyse sure ganger i grønnsteinen som er litt skifrig , ~~men~~ I øvre del av skråningen er det mye trondhemitt som utgjør ~~dette~~ mens det lengre ned mot det lange vatnet er keratofyr som dominerer. Gangenes bredde varierer mellom $1/2$ og 15 m. , men de fleste er i størrelsesorden under 5 m. Strøk og fall varierer endel , og det kan se ut til at kløfta merket x danner et lite skille uten at jeg kan finne årsaken . En typisk strøk og fall måling øst for kløfta er den som er tegnet inn på kartet , nemlig strøk 120° og fall 70° , i østlig retning har strøk-verdien en synkende tendens , men en må langt bort for å komme under 100° . På vestsiden er bildet mere komplisert , idet vi like vest for kløfta har en lavere verdi på strøket enn østenfor , men det stiger raskt til 140° og ennu litt høyere.

Av den grunn at endel av området har kisleførende ganger har jeg merket av også dette innimellom skravuren.

Pkt.16.

I dette området ved kvartskeratofyren er det igjen et parti som er mer skifrig enn det øvrige felt , og som på kartet er merket deretter. Strøk og fall er her målt til henholdsvis 110° og 70° nordlig. Skiferflakene er her tykkere enn vanlig.

Pkt.17.

Her er det kanskje litt galt å snakke om sure ganger , for de fleste steder i området dreier det seg om trondhemitt som har trengt frem i større og mindre ujevne formasjoner. De største sammenhengende felter av trondhemitt har jeg merket som ren trondhemitt. Å måle strøk og fall i området er umulig og har heller ingen interesse i et slikt sammensatt område.

I tillegg til trondhemitten har vi i den østligste del også enkelte mindre partier med gabbro , men det er ubetydelig i sammenlikning med trondhemitten , og er ikke merket av på kartet.

Pkt.18.

Dette punkt eller område befinner seg der kartet er merket gabbrohybrid , og i det tilfellet er det ikke stort mer å så , bortsett fra at vi også her har fått endel soner av trondhemitt.

Pkt.19.

Gabbroen skulle det heller ikke være mye å skrive om. Den ser ut til å ha kommet østfra , og ligger på siden og delvis oppå grønnsteinen på dette sted.

Pkt.20.

Dette er trolig den trondhemitten som er merket av inne i feltet på Steinar Foslies kart. Sonen er i virkeligheten ikke så ren som kartet gir inntrykk av , det er faktisk flere ganger både av grønnstein og keratofyr i det området som er tegnet som trondhemitt , men de er så små og uregelmessige at jeg har valgt å utelate dem. Jeg tror forresten det bare dreier seg om rester som er blitt slitt løs idet trondhemitten trengte seg ut. Trondhemitten ser forøvrig ut til å ha påvirket strukturen i de nære omgivelser , slik at strøk og fall i grønnsteinen rundt retter seg etter krumningen i trondhemitten.

Pkt.21.

Er tatt med bare for å fortelle at det rundt disse småvannene er en meget kompleks folding av grønnsteinen . Det var så mye foldet i området at jeg måtte gi ~~opp~~ å finne foretrukne eller viktige folderetninger eller akser.

Pkt.22. A og B.

Dette markerer to ganger av gabbro i grønnsteinen. Den gabbro som er i disse gangene er mere finkornig enn den for feltet utenforliggende gabbro, spesielt gang B. Gang B er den bredeste, med sine omtrent 20 m. ligger den langt forran gang A som bare er rundt 5 m. Til gjengjeld er A den lengste. Jeg tror det er en mulighet for at de to gangene har en forbindelse under overflaten. Strøket for de to gangene er: A : 140° og B : 165°. Fallet er muligens litt sydlig for begge to, men det er ikke sikkert.

Pkt.23.

Dette ligger i gabbroen, og det er fortsatt lite å si om den. Også her ser den ut til å ha lagt seg litt ut over grønnsteinen.

Pkt.24

Her markeres enden på en liten trondhemittsone. Det ser i alle fall ut til at det er enden for den er plutselig borte, og ved slutten av den er det litt rotete forhold også mellom gabbro og grønnstein i området. Disse to bergartene ser ikke ut til å kunne bli riktig enige om hvor grensen skal gå.

Pkt.25.

I skrenten her har vi igjen gabbrohybriden, men det ser her ut til utelukkende å være mindre biter av grønnstein i gabbroen.

Pkt.26.

På dette sted har vi kvartsgabbroen. Det som gjør at jeg merker av stedet er at overgangen til grønnsteinen her er litt difus. Jeg har valgt å sette på ren grønnstein mellom trondhemitten og kvartsgabbroen, selv om det er litt blanding. Dette fordi jeg mener det tross alt passer bedre med bergarten på dette sted enn gabbrohybriden som er alternativet.

Pkt.27.

Tilslutt vil jeg ta med noen ord om denne lille klumpen som jeg har gitt en egen skravering. Dens opprinnelse kan jeg ikke forstå, men den har trekk felles med grønnsteinene og har derfor fått brun farge. Den ser ut til å ligge helt oppe som en hatt, og uten kontakt og sammenheng med det underliggende. Jeg tror den må være skjøvet på plass fra nord-øst, men det må ha skjedd før trondhemitten kom inn i området, for denne ser ut til å ha bredd over den nordlige enden, slik at den ikke er så markert fra den siden. Den virker meget massiv, men har i alle fall en sprekkeretning den deles opp etter, slik at det faller ut store stykker.

Jeg vil nu gå over til å ta for meg de viktigste soner med mineralisering , engeltvis eller i grupper. Markeringen på oversikten skjer ved romertall.

I.

Jeg vil først ta for meg de skjerp i området som finnes fra tidligere, og starter med det som i Oftedahls N.G.U.-hefte er påsatt nr. 77. (N.G.U.Nr. 202.)

Dette faller sammen med det sted i feltet hvor vi fant den største mengde tungmineral. Dette skjerp er vel egentlig en kombinasjon av flere små skjerp som bare er tildelt et nummer. Forekomsten av tungmineral er også spredt på flere kvarts-anrikede ganger i grønnsteinen. Men til tross for at det er flere ganger med mineralisering i området er det en som skiller seg ut som klart den rikeste. Hovedmineralet er over det hele svovelkis , men i hovedgangen har vi lag også med magnetitt. Kisbåndene kan være rene , og omtrent 1 cm. tykke , eller de kan være blandet opp med mere annen bergart , og da danne lag med mektigheter opp i minst 20 cm. Magnetitten ligger også som bånd i bergarten , disse er ikke helt ren magnetitt , og kan nå mektigheter på omkring 2 cm.

Hovedsonen ser ut til å ha en bredde på rundt 5 m og en orientering som gir strøk på 130° og fall på 75° nordlig.

II.

Dette skulle være skjerp nr. 76, en kunne se at det var arbeidet litt i dette området , men vi kunne til tross for ivrig leting bare finne yderst lite svovelkis som impregnering.

III.

Dette skjerp , som har nr. 75 kunne jeg ikke finne på det sted det var avmerket på bildet. Istedet fant jeg nede ved bekken en temmelig stor rustsone som det var slått i før. Her var det endel svovelkis som impregnasjon eller mindre ansamlinger , og muligens litt magnetkis eller kopperkis.

IV.

Idette området var ifølge geokjemikartene de største anomalier, men det var ikke mye å finne. Litt nord for bekken er det en sone med endel mineralisering, men bortsett fra noen grønne korn som kunne tyde på kopper fant jeg bare svovelkis. Fra bekken og østover , nærmere bestemt 125° , var det en utholdene rustsone .Også her fant jeg bare svovelkis , dels som bånd , men mest som impregnasjon.

V.

Idette området er det en god del sure ganger som fører kis.

Men det er også her kun snakk om svovelkis i synlige mengder. Retningen på gangene varierer endel , men det ser ikke ut til å ha innvirkning på mineraliseringen. Når det gjelder den sonen som står avmerket på tvers av øvrig strøkretning i området , gjør jeg oppmerksom på at det er blotningen som er slik orientert , og ikke bergarten i gangen.

VI.

Dette er en meget utholdende rustsone med strøk på 90° . Bergarten er kvartsrik og noen ganger også kisrik , men det er bare svovelkis , og for det meste er det bare litt impregnering. Bredden er knapt 5m , men den har en lengde på rundt 700 m.

VII.

Idette skraverte området er det flere av gangene som holder svovelkis , men bare de øverste trondhemittgangene omgir seg med større mengder. Men i nærheten av disse kan det bli bånd på opptil et par cm. med kis-rik bergart.

VIII.

I en liten skråning opp for dammen har vi en litt pussig blanding av bergarter med mineralisering. Det er en sone med kis i , mest svovelkis , men også trolig litt koppekis, men ikke rik på noen av delene. Vedsiden av finner en en sone også av liten mektighet , omtrent $1/2$ m , som holder magnetitt. I tillegg til dette kan nevnes at det i området er grønnstein, gabbro og trondhemitt om hverandre.

IX.

Dette tall markerer flere små rustsoner i trondhemitten, hvor vi har grønnsteinsrester som holder litt svovelkisimpregnering og noe mere magnetitt i klaser.

X.

Her er en halvmeterbred rustsone i litt oppfliset grønnstein. Sonen er minst 30 m lang , og har noen steder opptil cm.-brede svovelkisbånd. Strøk 150° og fall 30° østlig. Muligens er det en mindre parallellsone litt lengre nord , men med mindre kis.

Som det fremgår av kartet er det også flere soner avmerket som kisførende , men de viser ikke noe spesielt interessant , og fører bare svovelkis , mest som impregnering , men noen steder som mindre ansamlinger eller smale bånd. Jeg finner derfor ikke grunn til å nevne dem her spesielt.

Det virker for meg som det er en ting som går igjen på alle de steder det er en tungmineralisering , og det er at vi på disse steder finner en rikhet på kvarts. Dette går igjen i en slik grad at det ikke kan være noen tilfeldighet.

Imidlertid føler jeg meg ikke kompetent til å ta opp spørsmålet om årsaken til mineraliseringen og dens omgivelser, dette får derfor stå åpent fra min side.

Profilene:

Profilene er tegnet i målestokk 1:10.000 , på grunnlag av det geologiske kartet og det bilde jeg har dannet meg om områdets beskaffenhet. På grunn av manglende kart i rimelig målestokk har høyderisset blitt bare tilnærmet riktig.

Fargeleggingen på profilene går etter samme nøkkel som fargeleggingen på kartet.

På profil 1 er jeg sterkt i tvil om hvordan og hvor dypt trondhemitten ligger , slik jeg har tegnet den er neppe helt riktig. Sansynligvis ligger den noe dypere , og sender utløpere mot overflaten. Andre kommentarer til dette profil er vel overflødig , jeg kunne forresten nevne at jeg ikke mener å påstå at den lille grønnsteinsbiten helt til venstre i profilet forsvinner mot dypet for seg selv , den kommer egentlig ganske raskt i kontakt med det øvrige grønnsteinsmassiv nordenfor.

På profil 2 har jeg følgende å tilføye: Også her er det litt i meste laget med trondhemitt i bunnen , selv om vi her er nærmere sannheten. Grensen mellom de to grønnsteinene etter 1,3 km (på overflaten) burde vært mere markert , for her har vi trolig en forskyvning. Den tilsynelatende umotiverte gabbro-gangen midt inne i det hele mener jeg må ha oppstått før trondhemitten, kom inn i bildet.

Et forsøk på tolkning av dannelsen har jeg nu tenkt å gå over til , men jeg vil først bare nevne et par mindre ting og deres opphav , før jeg tar for meg hele feltet. Kvartskeratofyren mener jeg er en grønnstein som etter påvirkning uterfra er blitt omvandlet. Jeg kan tenke meg to årsaker.

1. Det er trondhemitt i nærheten , noen steder under keratofyren. Denne har i tillegg til at den har varmet

opp grønnsteinen også kunnet utskille endel kvarts , og vi har fått en kvartskeratofyr.

2. Her er det stort trykk fra omgivende bergarter i bevegelse som er grunnen til dannelsen , og kvartsen må i sin helhet komme fra grønnsteinen, som ikke er videre rik på slikt selv. Denne keratofyren blir gjerne fattigere på kvarts , og har en mer båndet og skifrig struktur.

En liten ting til vil jeg nevne , nemlig den lille kalksonen som er avmerket på kartet. Jeg kunne ikke finne noen orientering på den , og går ut fra at det her dreier seg om en vanlig utfelling av kalk i en sprekk. Hva som har gitt den så store dimensjoner vet jeg ikke , men siden det ikke er liknende soner andre steder i nærheten velger jeg å betrakte det som en tilfeldighet.

Så var det det store bildet.

Etter det jeg finner er det følgende rekkefølge i alder på de forskjellige hovedbergartene:

Det eldste er grønnsteinen , deretter kom gabbroen opp fra dypet og da den var kommet så noenlunde til ro kom trondhemitten skytende opp.

La meg så ta det hele fra begynnelsen slik jeg tenker meg det.

Først hadde det dannet seg temmelig tykke lag (ca. 1 km.) med flattliggende grønnstein i en geosynklinale. Dette ble så foldet og i feltet i Lilleaadal oppstod en synklinale med akse omtrent øst-vest , og med en stupning mot øst. I den sentrale del av synklinalen hadde vi den sist dannede grønnstein som ennå bar preg av lavastrømmene.

Etter en tid seg så gabbroen inn fra flere kanter. De fleste stedene la den seg pent til ro på siden av grønnsteinen og delvis litt oppå. Bare den gabbroen som kom inn fra øst eller litt nordøst laget rot i noen særlig grad. Her skjøv den opp grønnsteinen og dannet det østligste Lillefjell. Det må ha vært under denne prosess at den underlige klumpen (nr. 27) kom på plass. Derimot dekket de innskjøvne massene over det meste av den typisk lavastrøm-pregede grønnstein. Noe grønnstein ble også løst opp i gabbroen , og det ble dannet sprekker og hulrom både oppe på fjellet og lengre nede i dalen. Men det var ikke slutt med dette , for nå kom trondhemitten til. De største mengdene presset seg opp litt nord i synklinalen hvor gabbroen hadde dannet en langsgående sprekk , og den delen av grønnsteinen som

danner det kartlagte felt ble skjøvet mot syd. Men der sto gabbroen imot , og grunnsteinen ble brudt av og skjøvet slik at det nordligste parti reiste seg på det som lå sønnenfor. Endel deformasjon oppstod også som følge av denne forskyvningen. I tillegg til dette presset trondhemitten seg frem i sprekker og hulrom og tettet disse og dannet ganger eller stokker i de andre bergartene. I tillegg til dette kommer så isens arbeide som har jevnet ut feltet endel sammen med den øvrige erosjon.

Sluttord.

Med dette mener jeg å ha avsluttet min beskrivelse av det kartlagte felt. Min manglende erfaring i slikt arbeide som dette har sikkert ført til at jeg har oversett endel , og tatt for mye hensyn til bagateller** i noen tilfeller. Likeså har jeg sikkert dradd konklusjoner som er gale noen steder , men jeg håper mitt arbeide ikke er helt uten verdi likevel. Eventuelle feil må ikke betraktes som forsøk på å føre noen bak lyset , men kun som det de er , nemlig produkter av manglende viten.

Jeg vil takke selskapets ansatte for samarbeidet , og dessuten en takk til min assistent under feltarbeidet. Selv må jeg si at uansett hva andre får ut av mitt arbeide , har dette hatt stor betydning for meg som praksis.

Skorovatn 7/8-1970.

Ulf H. Andersen
Ulf H. Andersen.

En summarisk oversikt over de medtatte stuffer.

Bilde nr.	Stuff nr.	Bergart.
V-18/2302	9	Keratofyr
	10	Keratofyr
	13	slip Massiv grønnstein m/h.bl. mineralisering
	15	Grønnstein m/ litt skiffrighet og min.
	16 A	Båndet keratofyr.
	16 B	✓ Litt skifrig grønnstein.
	17 A	Massiv grønnstein
	17 B og C	Keratofyr m/ bånding
	21 A	Litt sur grønnstein
	21 B	Keratofyr
	27	Trondhemitt
	29	Kis i forbindelse med kvarts ✓ Interst. spg.
	30	Kvartsker.m/mye mørke mineraler
	31 A og B	Grønnstein m/feltspatt fenokrystaller
	32 A	Vekslede kis- og magnetitt-bånd.
	32 B	Kis i forbindelse med kvartsanrikning
	35	Epidotrik grønnstein
	36	slip ✓ Trondhemitt
	41	Båndet og litt skifrig keratofyr
	43	Grønnstein med kvartsutfelling
	47	✓ Finkornet gabbro
	52	Kisimpregnert litt sur grønnstein
	53	Trondhemitt
	54	Kisimpregnering i kvartsittisk b.a.
	58	Trondhemitt
	62	Grovkornig gabbro
	72	✓ Trondhemitt
	73	Trondhemitt
	85	Kisimpregnert keratofyr
	92	Keratofyr(muligens trondhemitt)
	106	slip ✓ Gabbro
	118	Kis i keratofyr
	138	Båndet keratofyr(eller trondhemitt)
	167	Mørk sur b.a. med kis.
	170	slip ✓ Litt mørk kvartskeratofyr
V-19/2302	9	✓ Epidotrik grønnstein
	15	Epidotrik grønnstein
	19	Båndet litt sur grønnstein
	21	Grovkornig gabbro
	27	Kisimpregnert skifrig grønnstein

Bilde nr.	Stoff nr.	Bergart.
V-19/2302	31	Grønnstein ? <i>Gabbro</i>
	37	Trolig trondhemitt
	41	Trondhemitt
	1	Grønnstein m/ feltspatt fenokrystaller <i>2</i>
A-14/ 908	2 A	Grønnstein
	2 B	Gabbro
	2 C	Hornblenderik b.a. med kis
	2 D	Hornblenderik b.a. med magnetitt
	5 A og B	Mørk finkornig gang-b.a. med kis
	6	✓ Grovkornig gabbro
	3	Kvartskeratofyr
	7	Epidotrik grønnstein
	12	✓ Forkvartset gabbro (kvartsgabbro)
	26	✓ Særlig sur trondhemitt
A-16/ 908	33	Meget metamorf grønnstein.
	116	Grønnstein m/kis. Mulig litt Cu- el. m.-kis
	157	Kis i forb. m.kvartsanrikning
	168	✓ Mørk trondhemitt
	196	Kisholdig sur grønnstein
	1	Kvartskeratofyr <i>Trondhemitt</i>
	3	Epidotrik grønnstein med kis
	4	Grønnstein med kis
	7	Litt skifrig gø. med litt kis på flatene
	7 B	Massiv grønnstein
A-17/ 908	8	✓ Grønnstein med feltspattutfelling
	10	Skifrig grønnstein
	12	Grønnstein med utfellinger
	13	Keratofyr
	14 A	Epidotrik grønnstein
	14 B	Ujevn epidotrik grønnstein
	15	✓ Trondhemitt
	21 A og B	Trolig grønnstein , epidotrik
	23	Epidotrik grønnstein
	24	Gabbro
	25	Epidotholdig trondhemitt
	27	Gabbro
	32	Grønnstein med glatt overflate , kloritth.
	38	Grønnstein
	47 A og B	Keratofyrer ✓
	51	Keratofyr
	70	Grønnstein med litt mineralisering
	97	Kis i kvartsanrikning

SO

NV

hoh

900

800

700

600

500

400

300

200

100

0 m

0

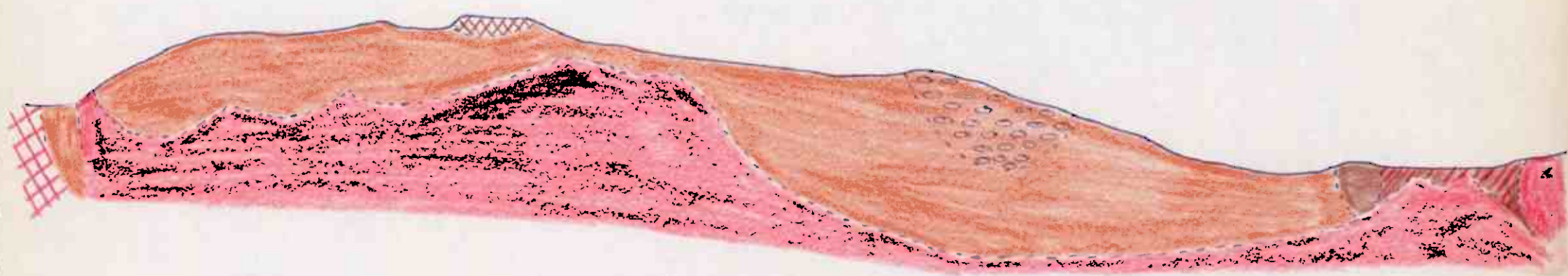
1 km

2 km

M. 1:10 000.

Profil 1.
Sommer 1970.

Wt.



SV

NÖ

hoh.

900

800

700

600

500

400

300

200

100

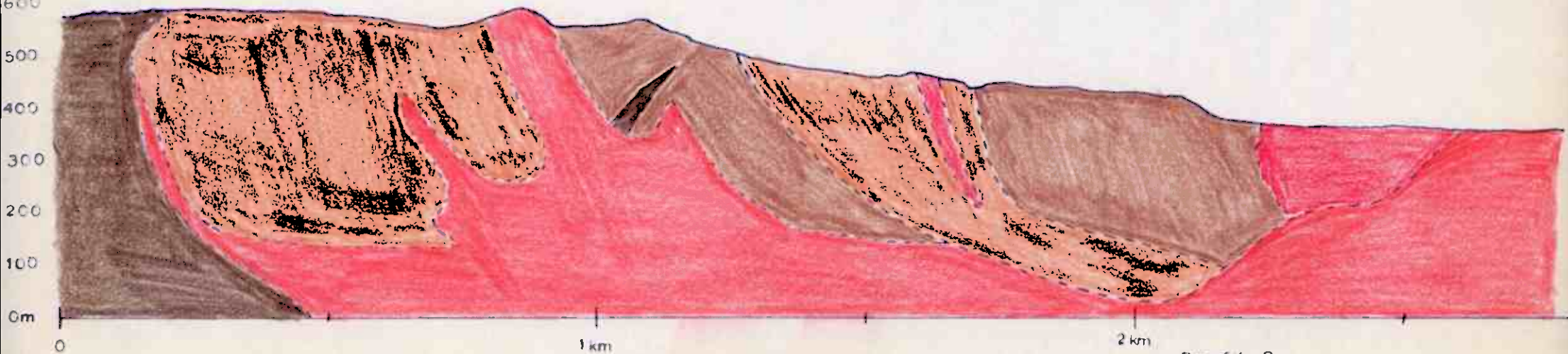
0m

0

1 km

2 km

Profil 2
WA. Sommer 1970.

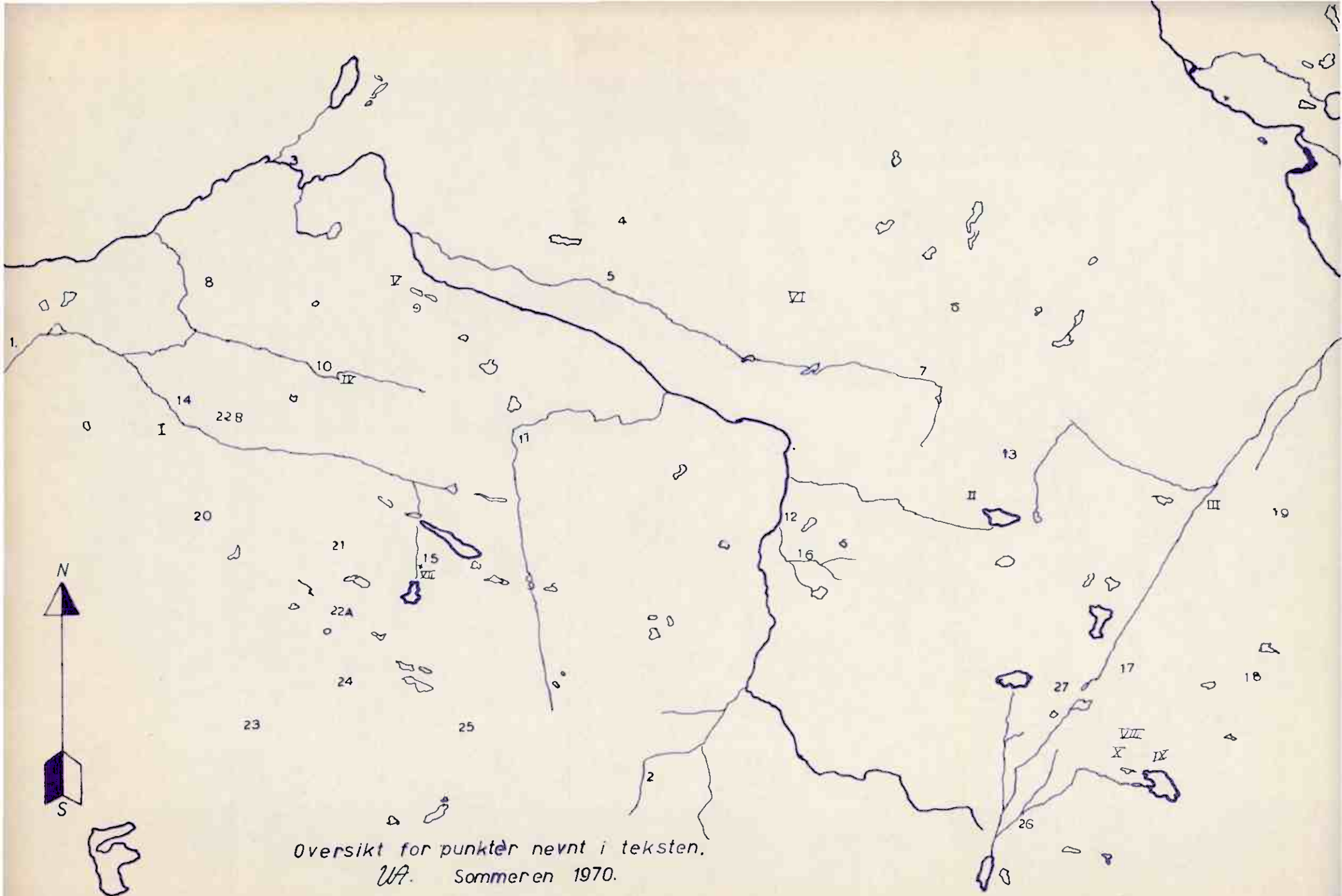


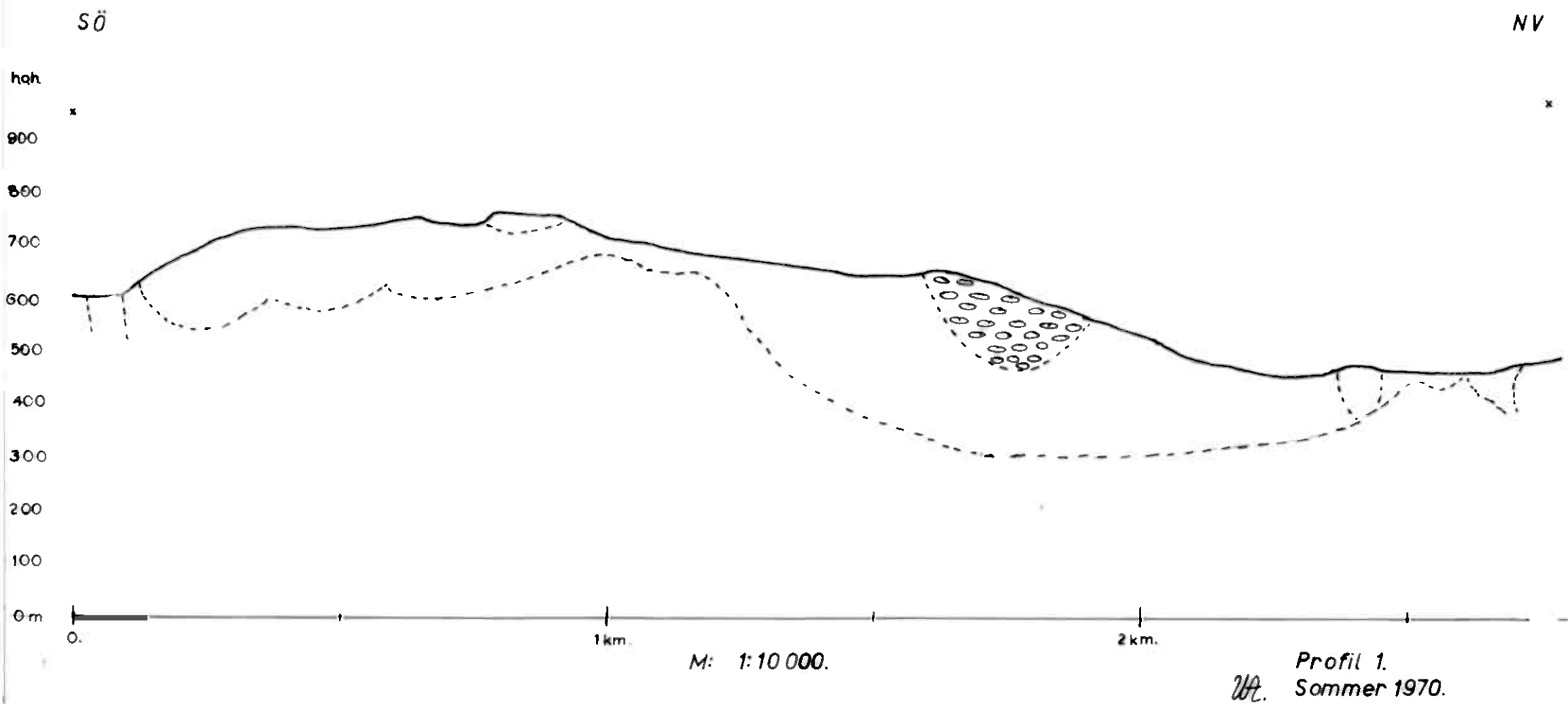
Tegnforklaring:

- 1 Masiv grønnstein
- 2 Skifrig grønnstein
- 3 Tuffpreget og bandet, epidotrik grønnstein
- 4 Grønnstein med høy metamorfosegrad
- 5 Lavastrømmer (putelava)
- 6 Kvartskratofyr
- 7 Trondhjemitt
- 8 Gabbro
- 9 Kvartsgabbro
- 10 Gabbrohybrid
- 11 Grønnstein med sure ganger
- 12 Kalk
- Kisførende lag
- ♂ Magnetisk sone (jernsone)
- Strøk og fall, eks.
- ♀ Gammelt skjerp



Antall	Gjenstand	Nr.	Material	Anmerk.		
	Geologisk kart LILLEADALEN, Grangfeltet.			Målestokk	Tegn. <i>WR</i>	sommer-70
				1:20000	Trac.	
					Kfr.	
				Erstatning for:		
Dato	ELKEM SKORVAS GRUBER					
Forandr.				Erstattet av:		





SV

NÖ

h.o.h.

900

800

700

600

500

400

300

200

100

0m

0

1 km

2 km

Profil 2

Wt.

Sommer 1970.

