



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Innlegging av nye rapporter ved: Peter

Bergvesenet rapport nr 5817	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Folldal Verk AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Folldal Verk a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel: Prospektering og planlegging ved Tverrfjellet gruve på Hjerkind				
Forfatter Motysh, Milosh H.		Dato År 20.11 1982	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)	
Kommune Dovre	Fylke Oppland	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 15193	1: 250 000 kartblad Røros
Fagområde Geologi	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Tverrfjellet	
Råstofgruppe Malm/metall	Råstofftype Cu, Zn, S			

Sammenheng, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten er en beskrivelse av forekomsten og over antatt dannelse av malmen, med senere deformasjon gjennom fjellkjedebevegelser, Rapporten foreslår videre undersøkelser øst for forkastningen øst for Tverrfjellet.

PROSPEKTERING OG PLANLEGGING VED TVERRFJELLET GRUVE PÅ HJERKINN.

Omkring 2 km NNW for Hjerkinns jernbanestasjon, vest for høyeste punkt på Dovrebanen (1026 m.o.h.), i Oppland fylke og Dovre kommune ligger nåværende største norske kompleks sulfidmalmgruve. Tverrfjellet gruve eies og drives av Folldal Verk A/S som tilhører Borregaard-konsernets gruvedivisjon. Pr. idag er det totalt ansatt ca. 250 personer ved Folldal Verk A/S og råmalmproduksjonen er omkring 650.000 tonn pr. år. Som salgsvare produseres på Tverrfjellet kobberkiskonsentrat, sinkblendekonsentrat, svovelkiskonsentrat og magnetittkonsentrat. Fra kobberkiskonsentratet utvinnes også ca. 49 kg Au og ca. 4.800 kg. Ag pr. år.

Tverrfjellets polymetalliske sulfidmalm ligger som en stratigrafisk "kishorisont" som minner om en uregelmessig, delvis linseformet plate. Utstrekning av nåværende påvist (delvis utbrudt), sannsynlig og mulig kompleks sulfidmalm av ovennevnte "kishorisont" er pr. dato ca. 1.730 m fra koordinat + 1.200 til koordinat - 530 i gruve-nettet. Retning er ca. V - Ø (d.v.s. 90° - 115°). Denne kismalmhorisont er stort sett drivverdig og strekker seg til ca. kote Z + 500 til Z + 480 m.o.h. d.v.s. til 600 m til 620 m under lodd-sjakt-åpning og/eller under platå med Tverrfjellets industribygninger (i ca. Z + 1100 m.o.h.). Gjennomsnittsfall av kismalmhorisonten er på 80° mot syd til ca. nivå 4 - 5 d.v.s. til ca. 360 m under dagen og videre 80° - 70° mot nord mellom nivå 6 og under nivå 8 d.v.s. til kote ca. Z + 500 - Z + 450. Se bilag 1.

Tverrfjellet kismalmhorisont tilhører til klassen av stratabundne, stort sett konforme, ekshalativ-sedimentære kismalmer ("stratabound sulphide ore"), som er tilknyttet til basisk initielle magmatisme/vulkanisme på havbunnene i den kaledonske geosynklinalen i det nedre ordovisium i en avdeling som tilhører "Størengrennsteinene". Tverrfjellets kismalmhorisont ligger på den nordvestlige sjenkelen av Trondheimsfeltets store overfoldede antiklinorium.

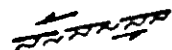
Metasulfidene er blitt utfelt på havbunnen ved ekshalativ vulkanisme, ved tilførsel av frie metalkationer fra hete fumaroller (hotbriens) samtidig ved tilførsel av store mengder av svoveldioksyd og andre anioner. Under spesielle forhold ble utfelt ved randsoner av vulkanske rygger metallsulfider i grupper og flate fordypninger.

Salt, varmt vann virket som en katalysator ved disse kjemiske prosessene ved havbunnen, ved pH forandringene ble det dannet en mengde av FeS, FeS₂ slam (gell) samt med andre sulfider som CuFeS₂, Zn(Fe)S, PbS osv. som sank til havbunnens fordypninger. Disse "kisslammene" ble senere overdekket med tuffer, tuffiter og andre pyroklastika av basisk vulkansk aktivitet og til slutt ble overdekket med basisk lava (basalt - andesitt kjemism). Høyere spesifikk vekt av slike lavaer og bevegelse av slike lavastrømmer som styrket langsomt forårsaket at de tidligere avsatte sulfid-

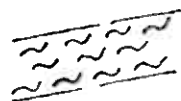
Y

Ø
KAS D

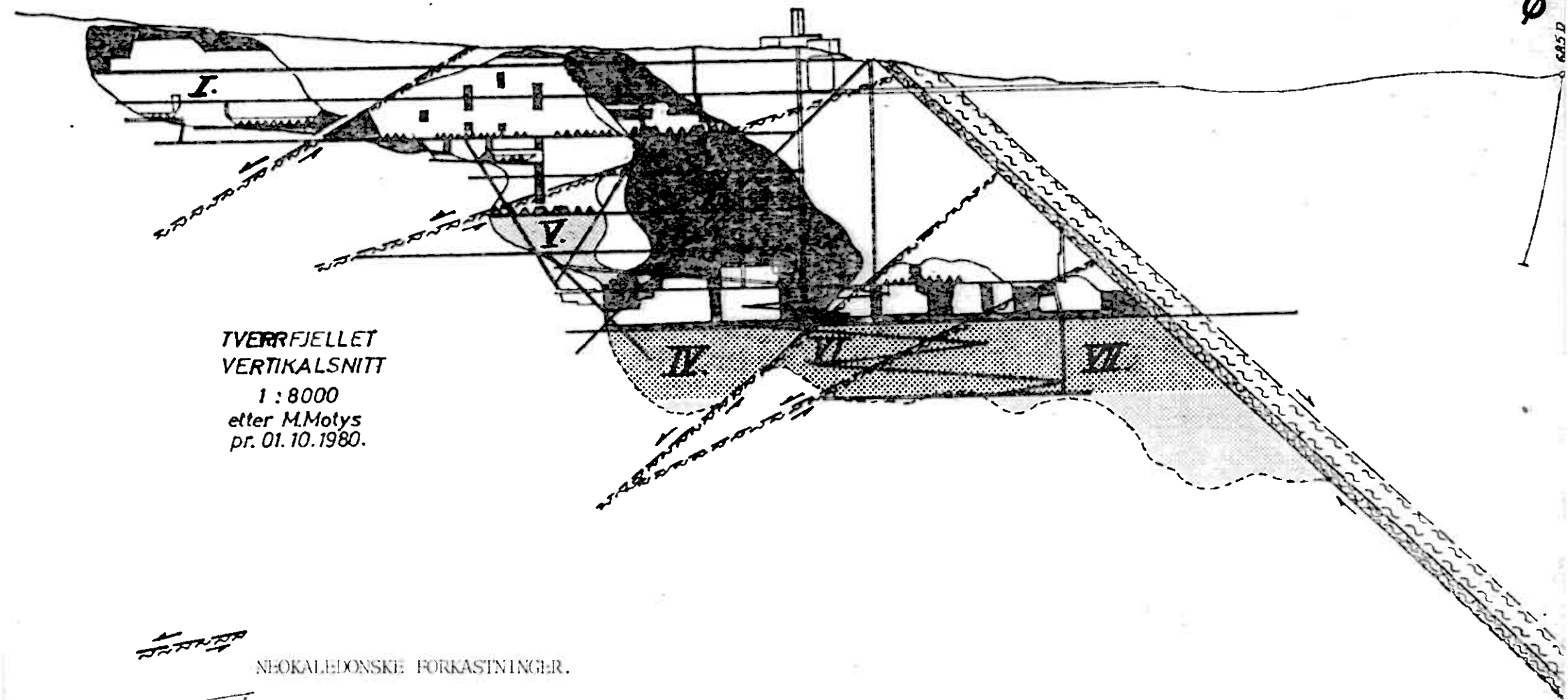
IVERRFJELLET
VERTIKALSNIITT
1 : 8000
etter M.Motys
pr. 01.10.1980.



NEOKALEIDONSKE FORKASTNINGER.



POSTMETAMORFE STORFORKASTNING.

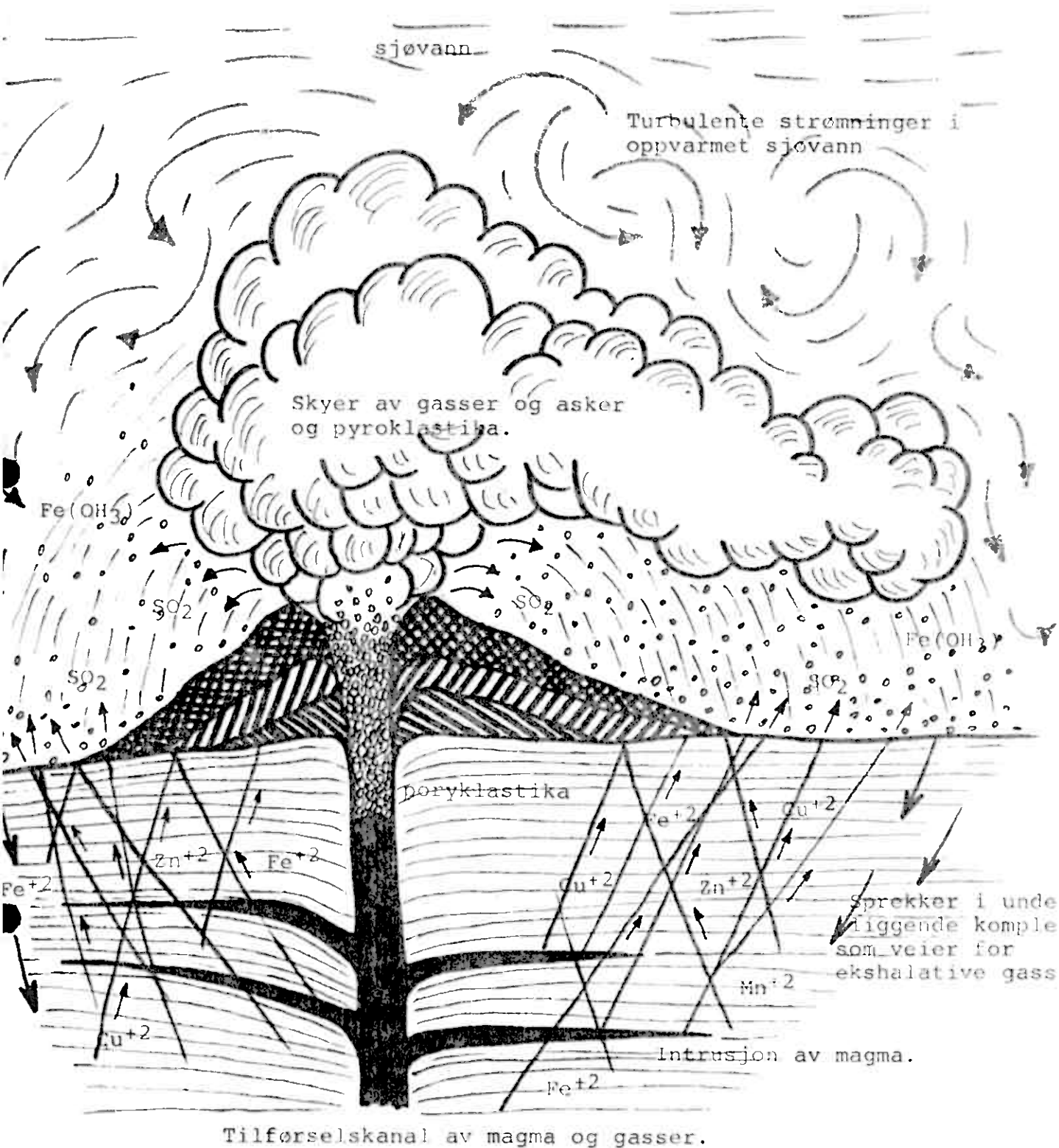


horisonter ble metamorfert og sterkt foldet/gjennomfoldet p.g.a. høy plastisitet av slike materialer under slike forhold (høy temperatur og stort stress). Samtidig ble tilført nye kationer og anioner gjennom sprekker ved metahydrothermal aktivitet under flere begynnelse og avslutninger av senere vulkanske aktiviteter i eller i nærheten av vulkanske rygger. Slik ble grunnlaget dannet til sonering av malmhorisontene dvs.slik oppsto 3 - 4 malmtyper. Slik kan også begrunnes den remigrasjon av CuFeS_2 og FeS og innhold av gedigent Au og Ag og/eller dannelsen av amalgammer Au, Ag og innhold av disse elementer i gitter av noen av sulfidene f.eks. tetrahedritt osv.. Oppvarmet salt sjøvann med enkelte oppløste stoffer ble sugd inn i jordskorpen og opphetet i indre og presset opp igjen med høyt innhold av oppløste stoffer (ioner). Slik aktivitet er blitt mulig bare ved nærheten av vulkanske aktive områder. Se bilag 2, 3 og 4.

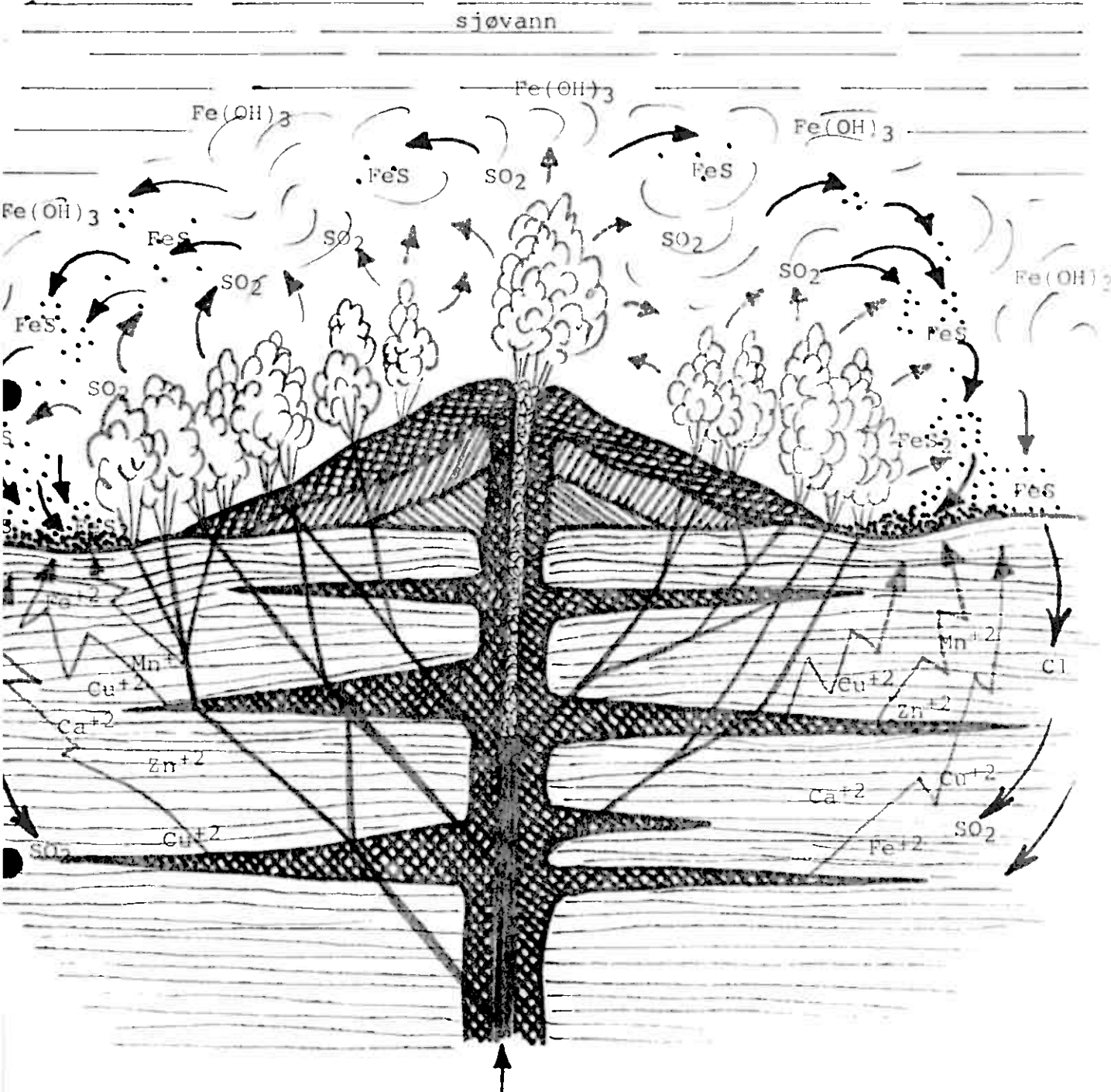
Tverrfjellets primært avsatte kishorisont ble ikke så mektig (maks. 1 - 10 m). Mektigheten ble størst i fordypninger og renner. Ved primær sammenfolding ved "slumping" og "mud flow structures" som oppsto ved sig av plastisk metasulfidmasse på skråninger og ved jordrystelser ved vulkansk aktivitet ble kishorisontens mektighet utvidet i enkelte områder. Vi finner ofte praktfulle eksempler på slike ptygmatiske, disharmoniske og delvis isoklinale folder av fylonitt-klorittskifer innfelte bånd in i massiv sulfidmalm eller i soner med finkornig magnetitt (parallelle striper og slirer med tynne bånd.) Største påvirkning til utvidelse av kishorisontens drivbare mektigheter hadde en annen primær foldningsprosess. Plastisk sulfidhorisont ble sterkt gjennomfoldet i isoklinale, lukkede og delvis også åpne folder når lavamassene strømmet nedover fra vulkanske rygger og presset med sin egen vekt de underliggende tuffer (akser) og sulfidhorisont som ble valset og strekt, dratt og skøvet over seg selv 1, 2 eller 3 ganger. Se bilag nr. 5.

Ved senere kaledonsk orogen ble bergartene igjen sterkt isoklinalt foldet. I denne periode ble dannet de endelig store mektighetene av malmen. Den andre senere kaledonske foldningsfase ombøyde stort sett disse isoklinale foldene. Vi finner de største mektighetene opp til 50 - 60 m. Her ble primær kishorisont flere ganger isoklinalt gjennomfoldet samt ble innefoldede sidebergarter utvalset. I enkelte soner er det meget vanskelig og identifisere de enkelte foldningene, spesielt i massiv svovelkismalmtype. I andre områder kan vi finne sterkt utvalgte rester og kjerner av synklinaler og/eller antiklinaler.

Kismalmen i Tverrfjellet gruve består av 4 hovedtyper. Den første og stratigrafisk yngste typen finnes ved nordgrensen avsatt pseudodiskordant under amfibolittskifre serie (meta-tuffer). Denne malmtype er representert av middelskornig, delvis også finkornig massiv FeS_2 -rik malm som på steder inneholder jevnt spredte ksenoblaster (halvkorn og smittet korn) av Zn(Fe)S ofte også akkumulert i enkelte parallelle innfelte striper 0,5 - 1 cm tykke. Enkelte soner er delvis båndet og rik på SiO_2 i grunnmassen. Denne malmtypen har stort sett lav Cu-gehalt. Representativ gjennomsnittsgesalt er 0,4 % Cu, 1,6 % Zn og 38,5 % S. I denne malmtype ble funnet mest tenantitt, tetrahedritt, elektrum og gedigent Ag, Au og PbS som stort sett er smittede korn. Neste og eldre malmtype er



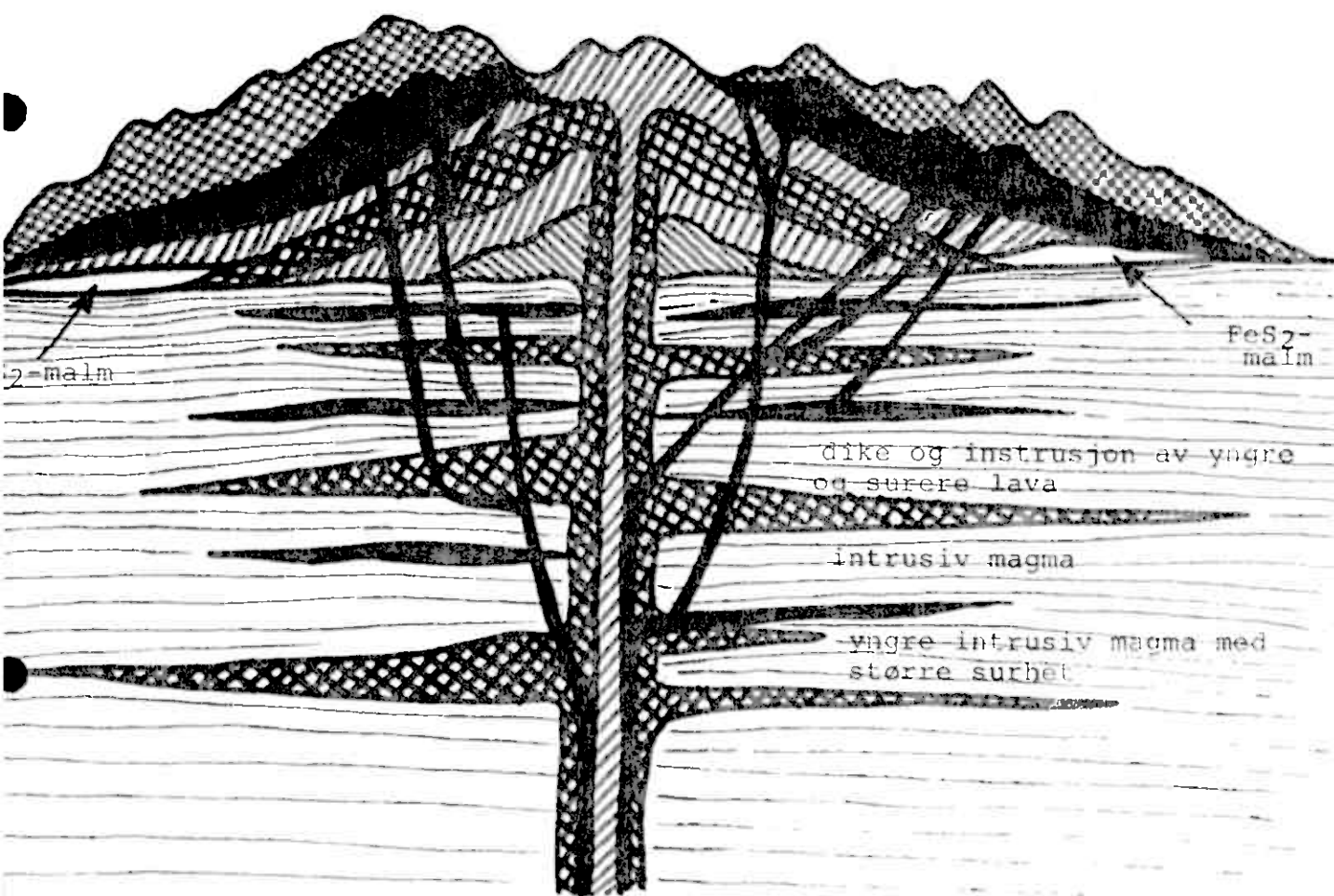
Tenkt skjematisk vertikalsnitt som viser situasjon under et utbrudd av undersjøisk vulkanisme i ordovisisk geosinklinal. Ved en epoke av mafisk magma ble tilført store mengder av frie kationer av Cu, Zn, Fe, Mn, Ca og anioner av SO_2 og Cl. Sjøvann ble sugd inn i grunnfjell oppvarmet og presset opp igjen rik på oppløste stoffer.



Tilførselskanal av magma og gasser

Tenkt skjematisk modell over dannelse av komplekse sulfidforekomster tilknyttet til undersjøisk, stort sett mafisk vulkanisme i ordovisisk geosynklinal.

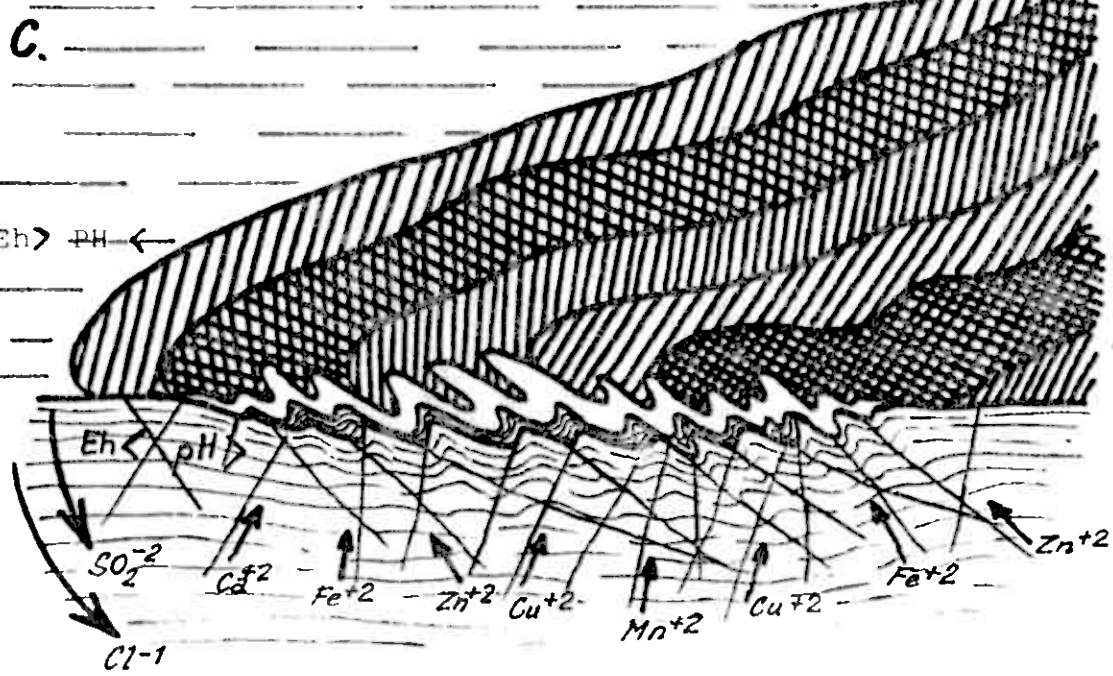
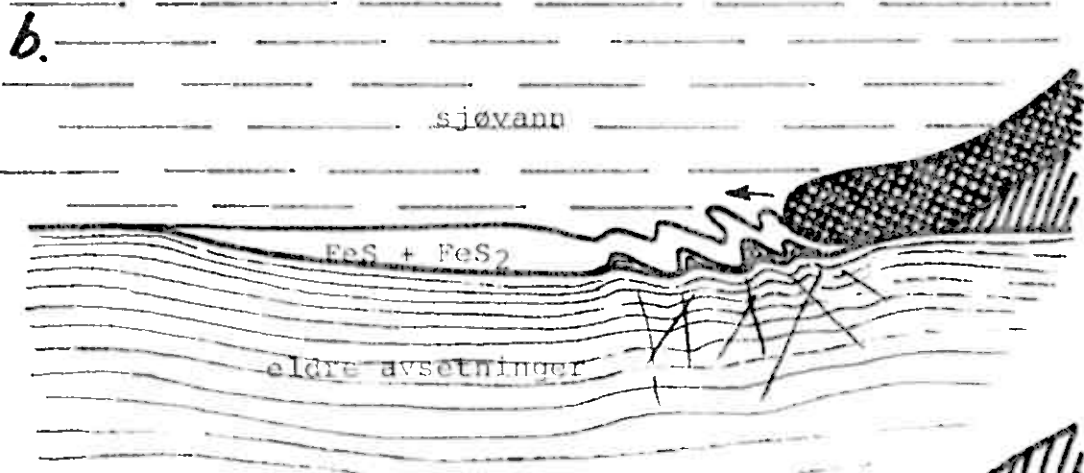
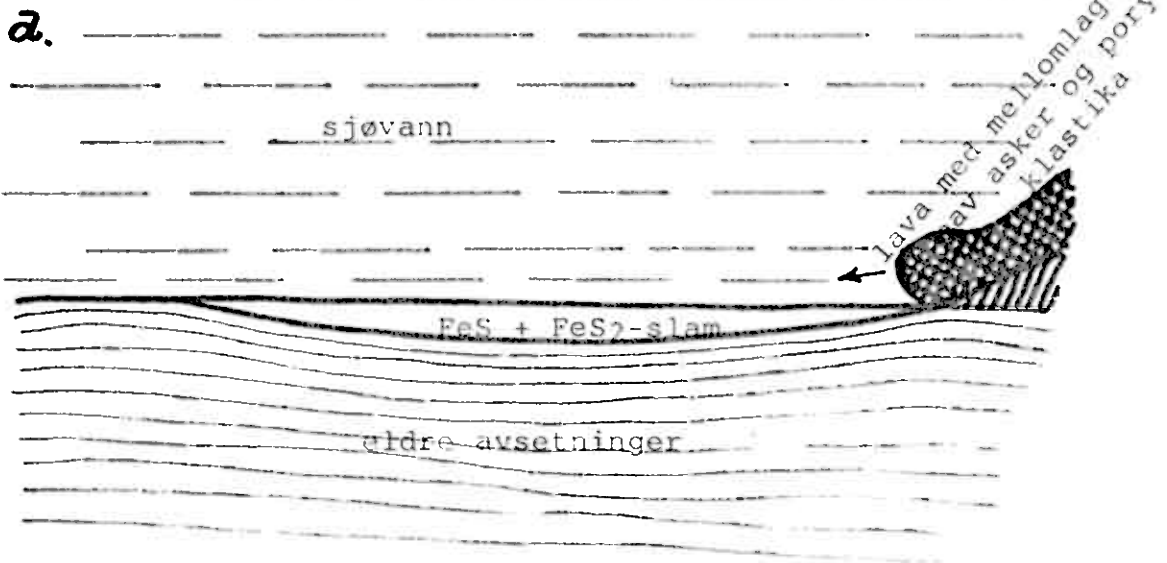
Tenkt vertikalsnittmodell over en kompleks undersjøisk vulkanrygg i ordovisisk geosynklinal. Til en eller flere epokene av gjenopptatte vulkanske aktiviteter ved slike rygger ble tilknyttet dannelse og avsetning av metasulfider som sjelden kan utvikle seg til drivverdige malmkropper.



Tilførselskanal for stort sett lava av mafisk karakter.

Overliggende bergarter består av glimmer skifrene og også tuffer, kvartsitter osv. pr. dato betegnet som glimmerskifer kompleks med mellomlag av metakvartsitter. Hele kompleks ble senere foldet ved minst to kaledonske foldningsfaser.

Tenkt modellskisse over mulig utvikling av sannsynlig primær foldning av konform kompleks undersjøisk ekshalativ sulfidforekomst (i 3. fase):



Flere generasjoner av lava og asker og poryklastika.

representert med massiv, middelskornig og/eller finkornig FeS_2 -malm, stort sett rik på CuFeS_2 som smittet korn og halvkorn (rundt FeS_2 -hypidioblaster og/eller som fylling av mikrosprekker) ofte sammen med FeS . Zn(Fe)S gehalten er lav. Representativ gjennomsnittsgehalt for denne malmtypen er 1,60 % Cu, 0,70 % Zn og 42,50 % S.

Den tredje og enda eldre malmtypen ligger ofte diskordant under de ovennevnte to yngre typer. Den er representert med sterk båndet, delvis middelkornige og delvis finkornige FeS_2 -erts med mange innfelte, parallelle tynne bånd og striper, slirer, skier og linser av finkornig Fe_3O_4 -erts, ofte rik på SiO_2 i grunnmasse. I de enkelte områder av malmsone IV og delvis i malmsone VI finnes det tykkere parallelle bånd av stort sett ren finkornig Fe_3O_4 -erts. Denne tredje malmtypen er stort sett rik på CuFeS_2 (hele korn, halvkorn og smittede korn, men fattig på Zn(Fe)S . CuFeS_2 finnes ofte også remobilisert, remigrert i enkelte parallekkesoner og som fylling av stort sett tverrsgående tynne sprekker og mikrosprekker. CuFeS_2 finnes alltid sammen med FeS . Representativ gjennomsnittsanalyse for denne tredje malmtypen er 1,80 % Cu, 0,35 % Zn og 23,60 % S.

Den fjerde og sannsynlig eldste malmtypen finnes alltid ved sydlig hovedmalmskroppgrense. Denne malmtypen finnes bare i malmsone IV under nivå 6 og i malmsone VI og VII hvor skaper ca. 1/3 av en total volum av disse to nevnte malmsoner, spesielt mellom nivå 7 og 8 og under nivå 8. Denne fjerde malmtypen kan karakteriseres som stort sett CuFeS_2 og FeS -rik disseminert malm. Middelskornig og delvis finkornig FeS_2 finnes i enkelte parallelle bånd, slirer og linseformede striper, ofte rik på SiO_2 i grunnmasse. Yngre generasjon av FeS_2 danner jevnt og ujevnt spredte hypidioblaster og yngste FeS_2 finnes ikke så ofte som velutviklede idioblaster, også i CuFeS_2 og FeS grunnmasse. På steder finnes uregelmessige parallelle slirer og striper av finkornig Fe_3O_4 og ikke så ofte finnes delvis deformerte små idioblaster av Fe_3O_4 . Mere sjelden finnes små plater av FeTiO_3 og små skier av Fe_2O_3 . Alle disse metallsulfider og mindre metaloksyder finnes remobilisert og remigrerte i ofte sterk disharmonisk foldede diskordante biotitt- og klorittrik, hornblendeførende fylonitt glimmerskifer, rik på uregelmessige parallelle innfelte striper og slirer av kvartsitt. Representativ gjennomsnittsanalyse for denne fjerde malmtypen er 2,80 % Cu, 0,15 % Zn og 13,80 % S.

De teknisk underliggende, sannsynlig stratigrafisk eldre bergarter ligger syd for hovedmalmsonen. Disse består hovedsakelig av kompleks av kvartsrike, klorittrike, biotitt og delvis serisittførende, delvis hornblende og karbonatholdige glimmerskifer og grønskifer. Her finnes bånd og uregelmessige mellomlag av tett metakvartsitt og metakeratofyr og enkelte uregelmessige mellomlag av hornblendeskifer, amfibolittskifer og finkornige og/eller middelskornige amfibolitter som befinner seg bare i spesielle områder. Syd for denne serien finnes to litostratigrafiske viktige horisonter. Den første er albitt og albittoligoklas og kvartsrik, soisitt-epidot og hornblende-førende metakeratofyrisk bånd-gneisskifer (metatuff) som bare på steder inneholder granat. Den andre er kvartsrik kloritt-serisitttrik granat glimmerskifer som på steder inneholder uorienterte og uregelmessige spredte nåle-porfyroblaster



klinalt og ptygmatisk gjennomfoldet topp av kismalmens antiklinal. Nivå
st. malmsone VII, transportert, øst for tverrslag nr. 4.

M.Motys 1980.



Isoklinalt og ptygmatisk gjennomfoldet toppen av kismalmens antyklinal. Nivå 8 øst malmsone VII, øst for tverrslag nr. 4 i transportort.

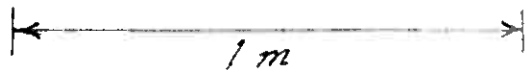


Foto M.Motys 1980.

av hornblende. I granat glimmerskifer finnes det lenger mot syd to viktige men ikke så mektige soner av såkalte pressede konglomerater.

De teknisk overliggende, sannsynlige stratigrafisk yngre bergarter ligger nord for hovedmalmkroppen og består av kloritt-biotitt-førende, soisitt-epidot, karbonat (kalsitt, ankeritt) holdig amfibolittskifre (metatuffer) og uregelmessige mellomlag og soner av massive og/eller båndede finkornige og/eller middelskornige sjelden grovkornige amfibolitter (efusive og/eller intrusive metabasika med mellomlag av metatuffer og metapyrroklastika.

Struktur-tektoniske forhold i Tverrfjellet gruve er meget komplisert. Man kan også her finne store variasjoner i mektighet og kvalitet av malmen. Det er meget viktig at systematisk planlagt diamantboring er en viktig del av undersøkelses-, oppfarings- og tilredningsarbeidene i gruva, samtidig danner grunnlag for planlegging av produksjonsboring og for selve brytningen.

Gode forkunnskaper blir enda viktigere sett på bakgrunn av store uregelmessigheter i malmføring og gehalter. Kravene til opplysninger er dessuten øket etter at vi begynte å drive etter nye metoder.

Planer både på sikt og i detalj for avsenkning, ortdrift og brytning utarbeides etter disse opplysninger, og vi får betydelig større muligheter til å kunne styre brytningene i retning av bedre utnyttelse av malmreservene på alle måter.

Dette betyr naturligvis ikke at vi ikke legger den aller største vekt på god planlegging av undersøkelsesarbeidene. Diamantboring er dyrt, og vi må på alle måter arbeide for å holde kostnadene nede. Alle boringer planlegges i god tid og vurderes meget nøye på grunnlag av tidligere resultater. Vi har utarbeidet et system for boring som synes å gi tilfredsstillende opplysninger med rimeligste kostnader. Hertil kommet at vi stiller store krav til at boringene blir fagmessig utført med mest mulig riktig valg av utstyr. Merking av borkjernene må være meget nøyaktig.

Våre mannskaper for diamantboring er heldigvis vel kvalifiserte, interesserte og ansvarsfulle. De har vært god kjennskap til det utstyret de benytter, og er i meget stor grad selvhjulpne, både når det gjelder tilrettelegging, vedlikehold og reparasjoner. Naturligvis virker dette gunstig for alle materialutgifter og for boreeffektene.

Vi borer i to snitt for å kartlegge malmen og områdene i heng og ligg. Vertikale vifter bores med Diamec 251 som er en el.hydr. maskin. Vårt hovedtransportsystem ligger nord for malmen, og vifteboringene foregår fra boreplassen i tilknytning til transportsynk eller tverrslag som drives mot nord fra horisontale transportorter. Malmen faller 70 - 80° mot nord, gjennomsnittlig under nivå 7. Detaljboring for å kartlegge kvalitativ og kvantitativ malm utføres med Diamec 250. Vifteavstand varierer mellom 35 - 40 m og 20 - 30 m avhengig av graden av uregelmessigheter i malmføring. Hulldiameter er 46 mm.

Man er også pr. dato godt kjent med petrografien og de litologiske fasiesforandringene i hengen og liggen av malm-sonen i Tverrfjellet gruve.

Vi kan kort og godt anta at vi er godt kjent idag med geologi og geologiske strukturer og bruddtektoniske forhold ved det nåværende drivbare kompleks av sedimentær økshalativ sulfidmalm ved Tverrfjellet gruve vest for "Storforkastning". Hva vi er pliktig til å gjøre videre for å finne fortsettelsen av denne malmen:

Det mest aktuelle området å lete etter fortsettelsen av drivbar kompleks sulfidmalm som er en direkte fortsettelse av kvantitativ og kvalitativ godt kjent Tverrfjell-malm er å undersøke området øst for "Storforkastning". Mange påstår at det ble gjort en del arbeid der. Det er en delvis riktig påstand, men det som ble gjort ble ikke systematisk koordinert og alle disse undersøkelsene ble ikke systematisk planmessig fullført etter et eller annet skjema. Vi kan her f.eks. nevne det riktige skjemaet for planmessig fullføring av hele undersøkelsesprogrammet med:

1. Systematisk geologisk kartlegging i regionale kart f.eks. 1 : 50.000, 1 : 25.000. Påvist metallogenetiske provinser (Spekulative malmressurser i kategori D₂ kan bestemmes).

"Undiscovered deposits" (tentative, estimates).

2. Detaljkartlegging av mest lovende metallogenetiske provinser f.eks. 1 : 10.000 og 1 : 5.000. Utstrekning og eventuelt overdekkede soner bekreftes med geofysiske målinger som er kombinert med geokjemiske statistiske metoder. (Hypotetiske malmressurser i kategori D₁ kan bestemmes).

"Undiscovered deposits" (tentative, estimates).

3. Planmessig diamantboring i 1. rekognoseringsfase. Konstruksjon av strukturgeologiske vertikale snitt. (Mulige malmressurser i kategori C₂ kan bestemmes).

"Mostly extensions of known deposits" (preliminary estimates).

4. Planmessig diamantboring i 2. rekognoseringsfase. Malm-begrensning i kategori C₁. (Antatte malmreserver kan bestemmes. Konstruksjon av strukturgeologiske vertikale snitt).

"Mostly extensions of known deposits" (preliminary estimates).

5. Oppfaring - starter gruvedrift, når mulige malmreserveberegninger bekrefter en økonomisk forekomst og man fortsetter med detaljert boring - planmessig fra hovedhorisonter (f.eks. hovednivå). Man kan beregne sannsynlige malmreserver i kategori B. Oppfaring baseres på nøye konstruerte geologiske vertikale snitt.

"Marginally economic deposits", "Subeconomic deposits".

6. Fortsette oppfaring og tilredning og detaljert boring for å bestemme kvaliteten og kvantiteten og brytningsopplegg

Fig. 1: Viser prinsipp for systematisk oppboring av forekomst.
 Alt. 1: Vertikalsnitt ved steiltstående forekomst.
 Alt. 2: Plansnitt ved flattliggende forekomst.
 For kategori A: $a = 15-20$ m
 For kategori B: $a = 30-40$ m
 For kategori C: $a = 40-80$ m

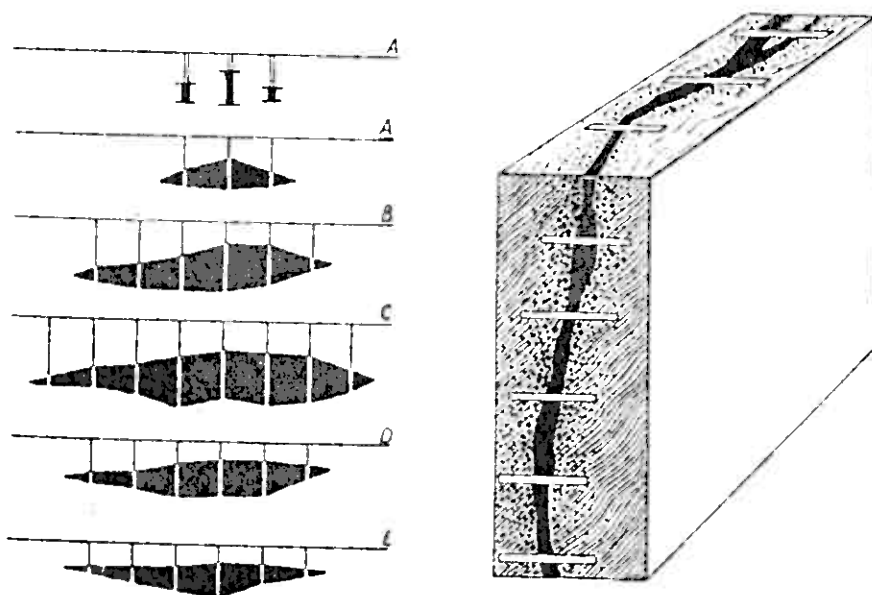
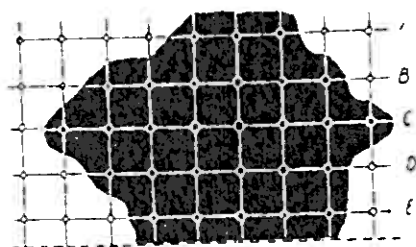


Fig. 2 : Eksempel på systematisk undersøkt og oppfart forekomst.

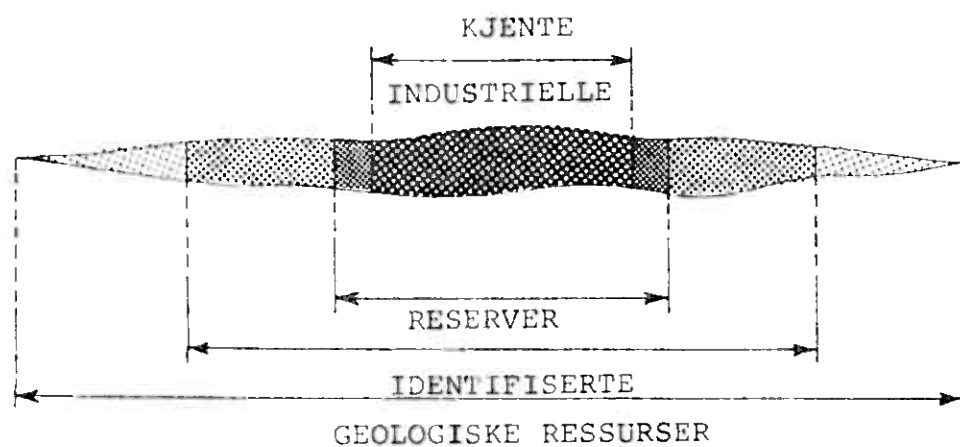
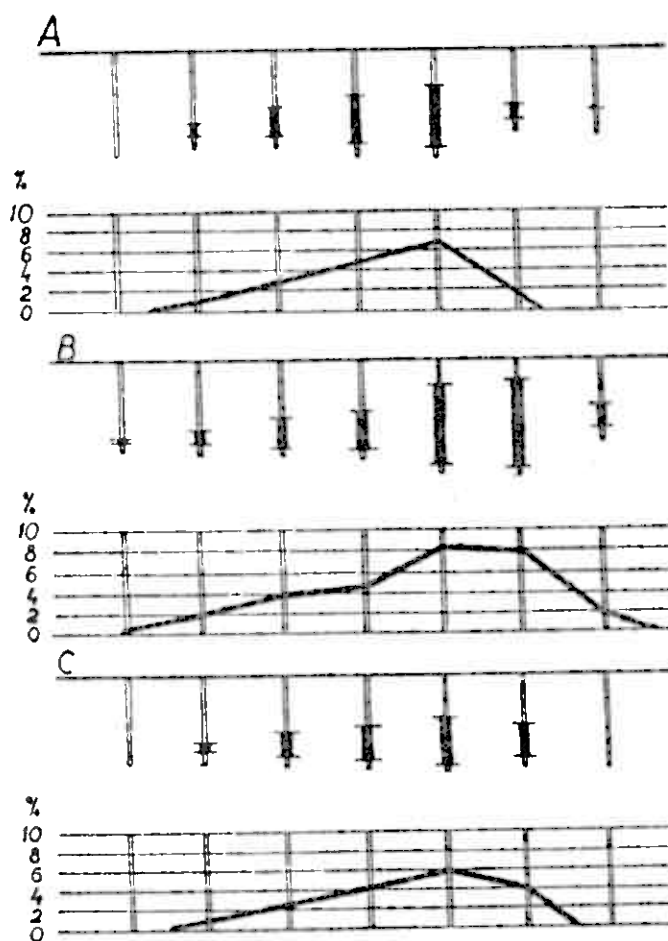
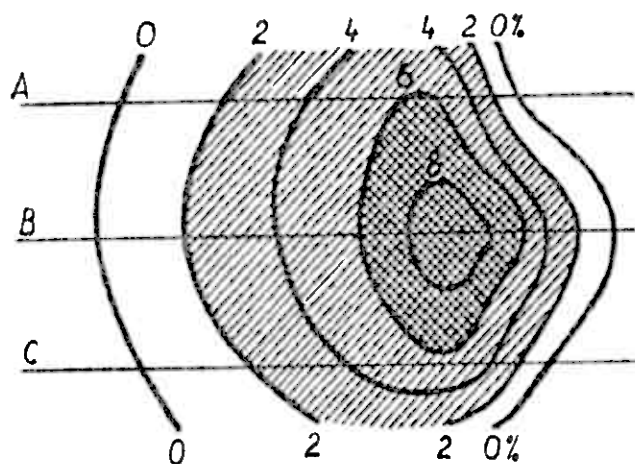


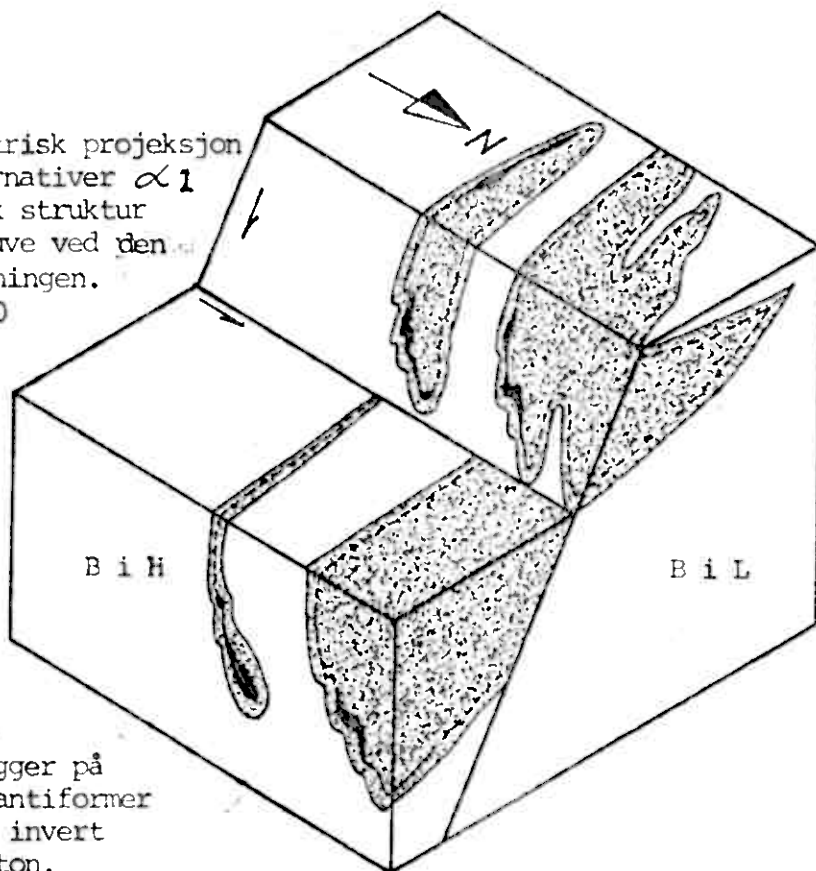
Fig. 3 : Skjematisk oppdeling av malmkropp i plansnitt.



Konstruksjon:

Fig. A, B, C viser hvordan vi konstruerer kotekart av gehalter. Slike kart brukes som grunnlag for planlegging av tilredning og avbygging. Fra slike kart kan man diskutere genetiske og struktur-tektoniske forhold vedrørende forekomsten. Kartene kan dessuten brukes til planimetrisk kontroll av gjennomsnittlig gehaltsberegning.

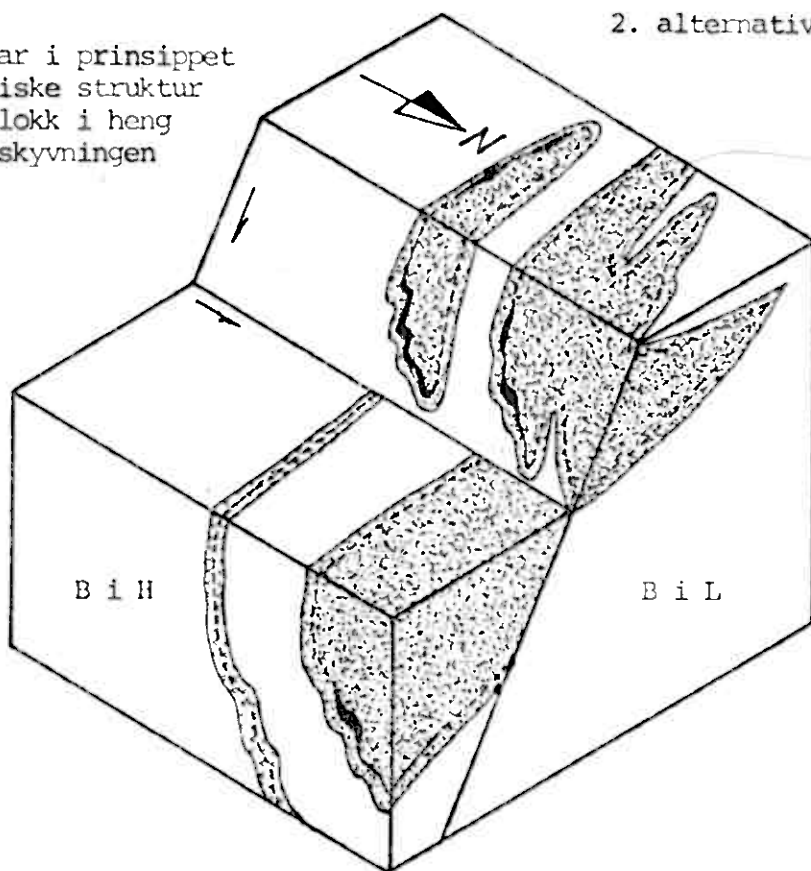
Aksonometrisk isometrisk projeksjon
av skjematisk alternative α_1
og α_2 av geologisk struktur
ved Tverrfjellet gruve ved den
yngre leire-forkastningen.
Målestokk 1 : 40.000



1. Alternativ α_1 bygger på
inverte foldede antiformer
som er rester av invert
ordovivisk alochton.

2. Alternativ α_2 har i prinsippet
den samme geologiske struktur
som α_1 , men i blokk i heng
er horisontalforskyvningen
mye større.

2. alternativ α_2



Forklaringer:



Sulfidmineralisering (representant)



Sulfidmalm (drivbar mektighet)



Amfibolitter og amfibolittskifere av ordovisisk "Størenggrønnsteiner" med
eldre glimmerskifere og granatglimmerskifers som tilhører "Randan-gruppe."

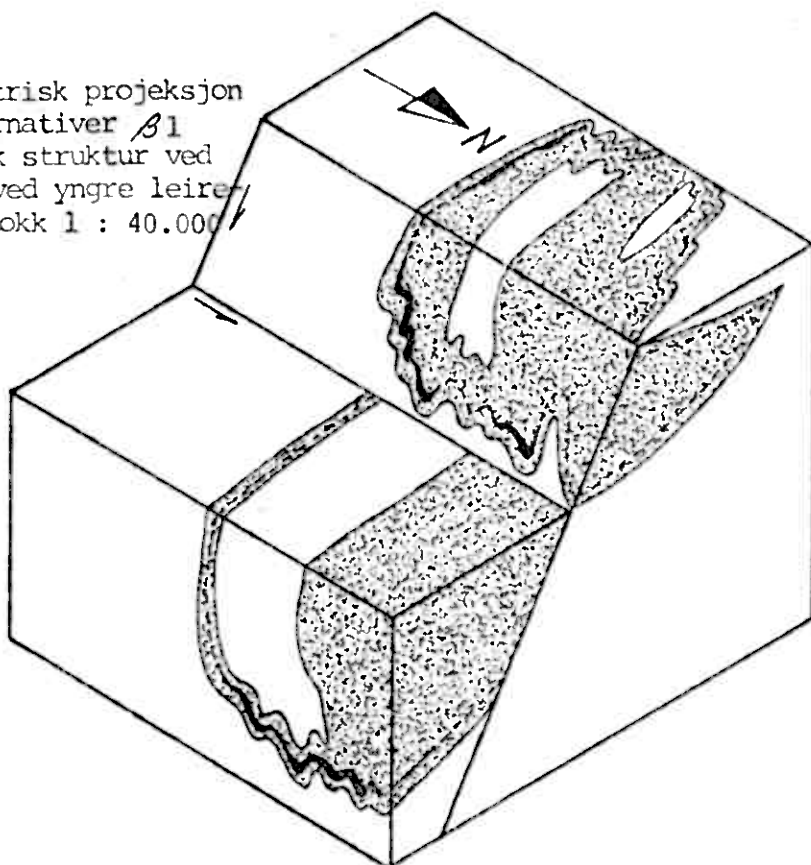


Amfibolitt og eller amfibolitt-skifere som tilhører:

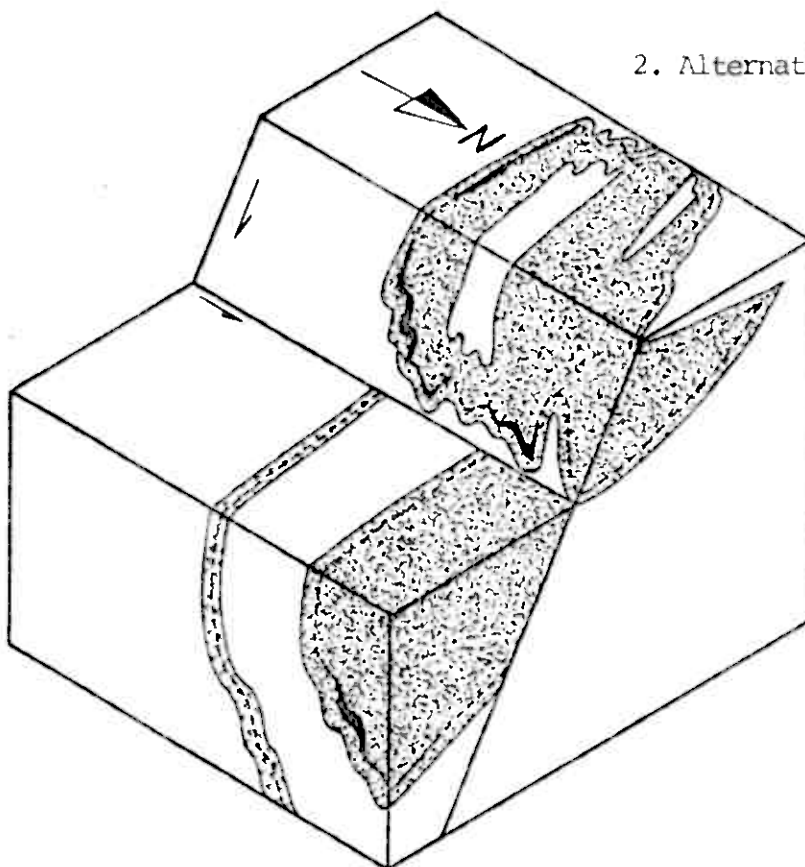
a) "Gula-gruppe" eller b) "Randan-gruppe" bunnamfibolitter, eldre enn
glimmerskifere og granatglimmerskifere.

avd. Tverrfjellet

Aksonometrisk isometrisk projeksjon av skjematisk alternative β_1 og β_2 av geologisk struktur ved Tverrfjellet gruve ved yngre leire forkastning. Målestokk 1 : 40.000



2. Alternativ β_2



1. Alternativ β_1 bygger på en foldet synformstruktur som er rester av avdenudert ordovisisk overskøvet "Randan-dekke". I nedskuttet blokk i heng er høyde-spranget meget stort siden amfibolitt-skifene her har en annen litologisk utvikling fra en provins av avsetningsbassenget (pellittisk materiale sterkt dominerende).
2. Alternativ β_2 har prinsipielt den samme geologiske struktur som β_1 , men i blokk i heng er den horisontale forskjynningen mye større.

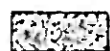
Forklaring:



Sulfidmineralisering (representant).



Sulfidmalm (drivbar mektighet)



Amfibolitter og amfibolitt-skifere av ordovisisk "Størengruppegrønnsteinene" med eldre glimmerskifer og granatglimmerskifer som tilhører "Randan-gruppen".

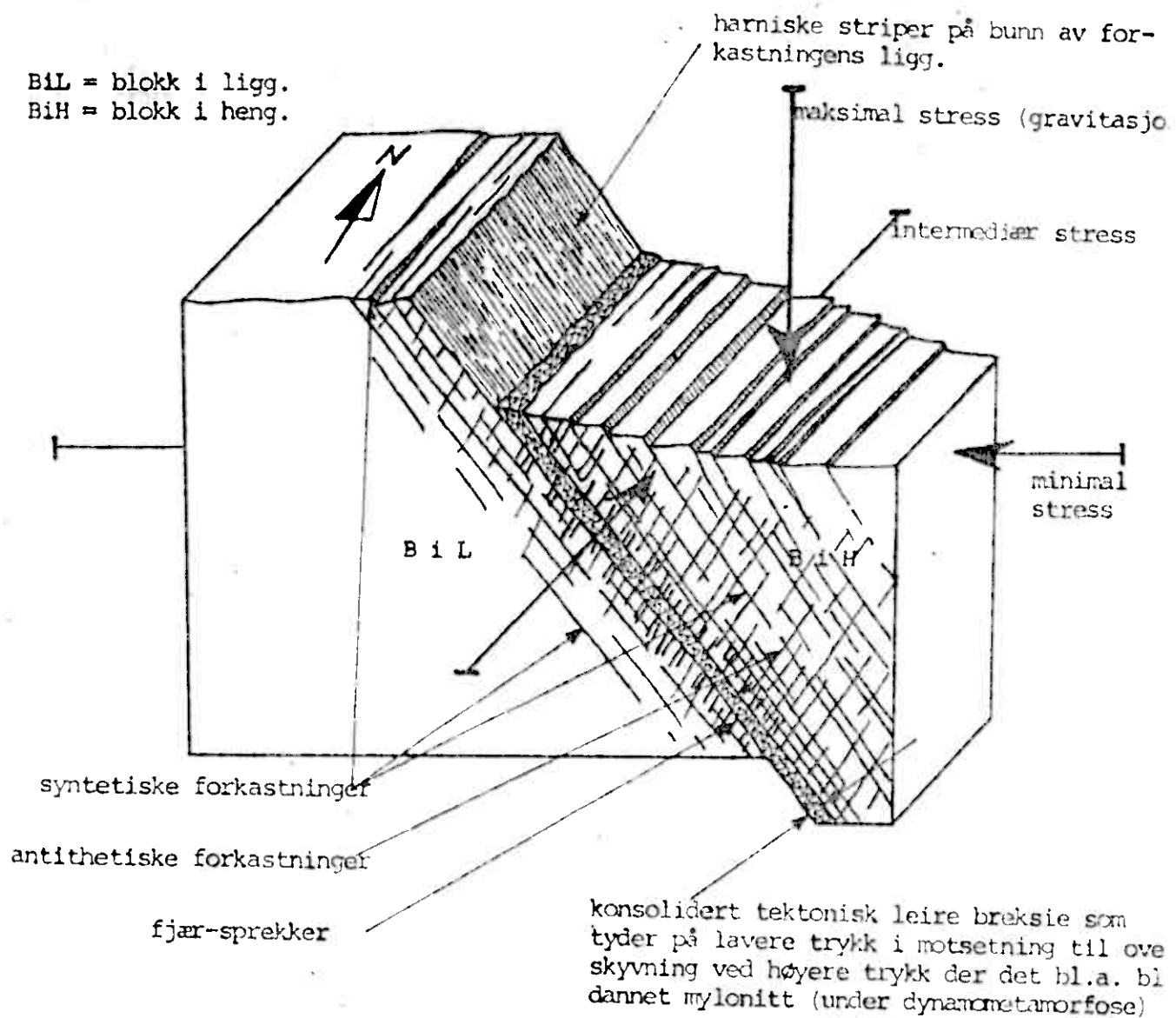


Amfibolitt og eller amfibolitt-skifere som tilhører: a) "Gulagruppe" eller b) "Randan-gruppe" bunn-amfibolitter, eldre enn glimmerskifer og granatglimmerskifer.

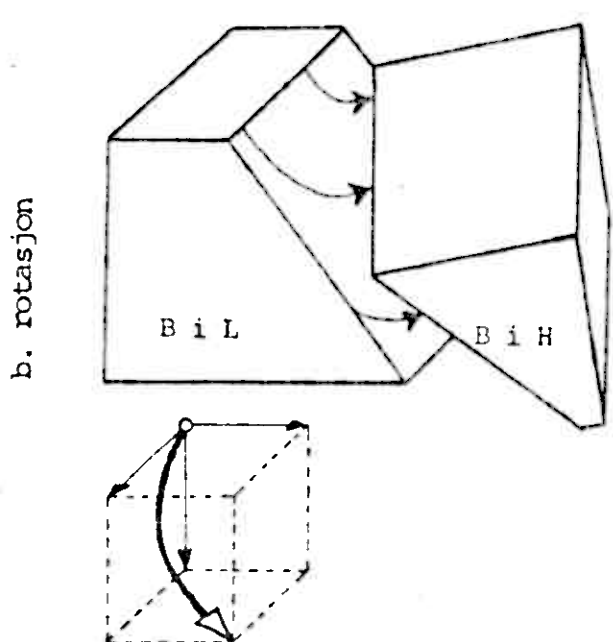
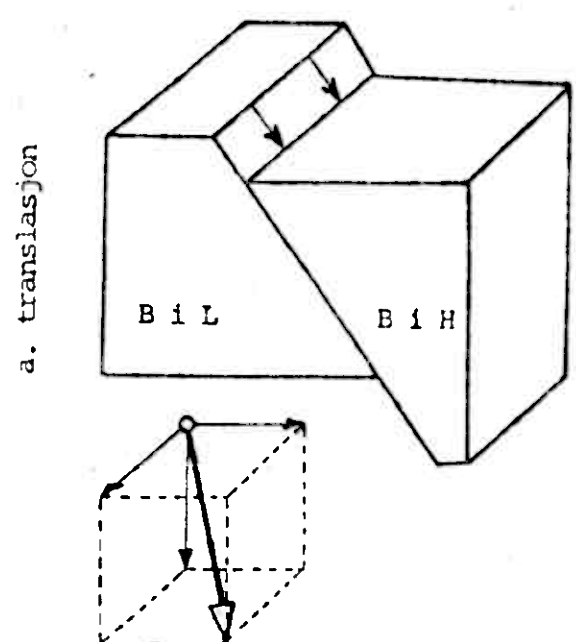
M. Motys.

Modell som viser bevegelsesmuligheter på den yngre leireforkastningen ved Tverrfjellet gruve.

BiL = blokk i ligg.
BiH = blokk i heng.



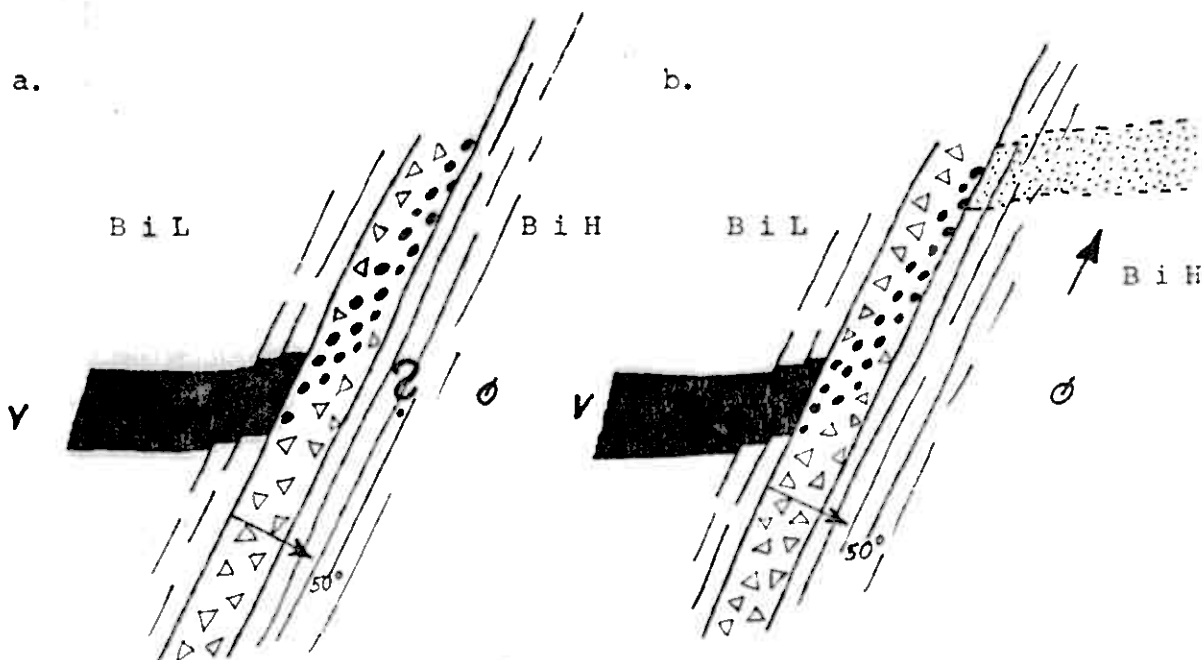
Skjematisk fremstilling av bevegelse på yngre leire-forkastning.



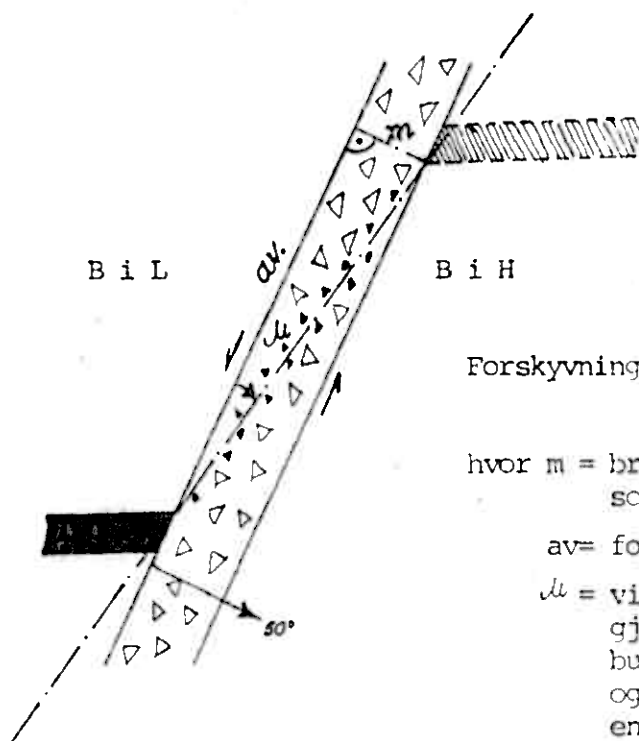
Tredimensjonal vektormodell a. ved translasjonsbevegelse.

Tredimensjonal vektormodell b. ved rotasjonsbevegelse.

1. Eksempel hvordan man bestemmer horisontalforskyvninger (retning og lengde) i heng av en forkastning etter slepte og valsete fragmenter av malm eller en annen kjent litologisk eller litostratigrafisk horisont i tektonisk breksje.



2. Eksempel på beregning av en horisontalforskyvning langs forkastning.



$$\text{Forskyvningslengde} = av = \frac{m}{\text{tg } \mu}$$

hvor m = bredde av tektonisk breksjesone som er kjent fra drift eller boring.

av = forskyvningslengde i horisontalplan.

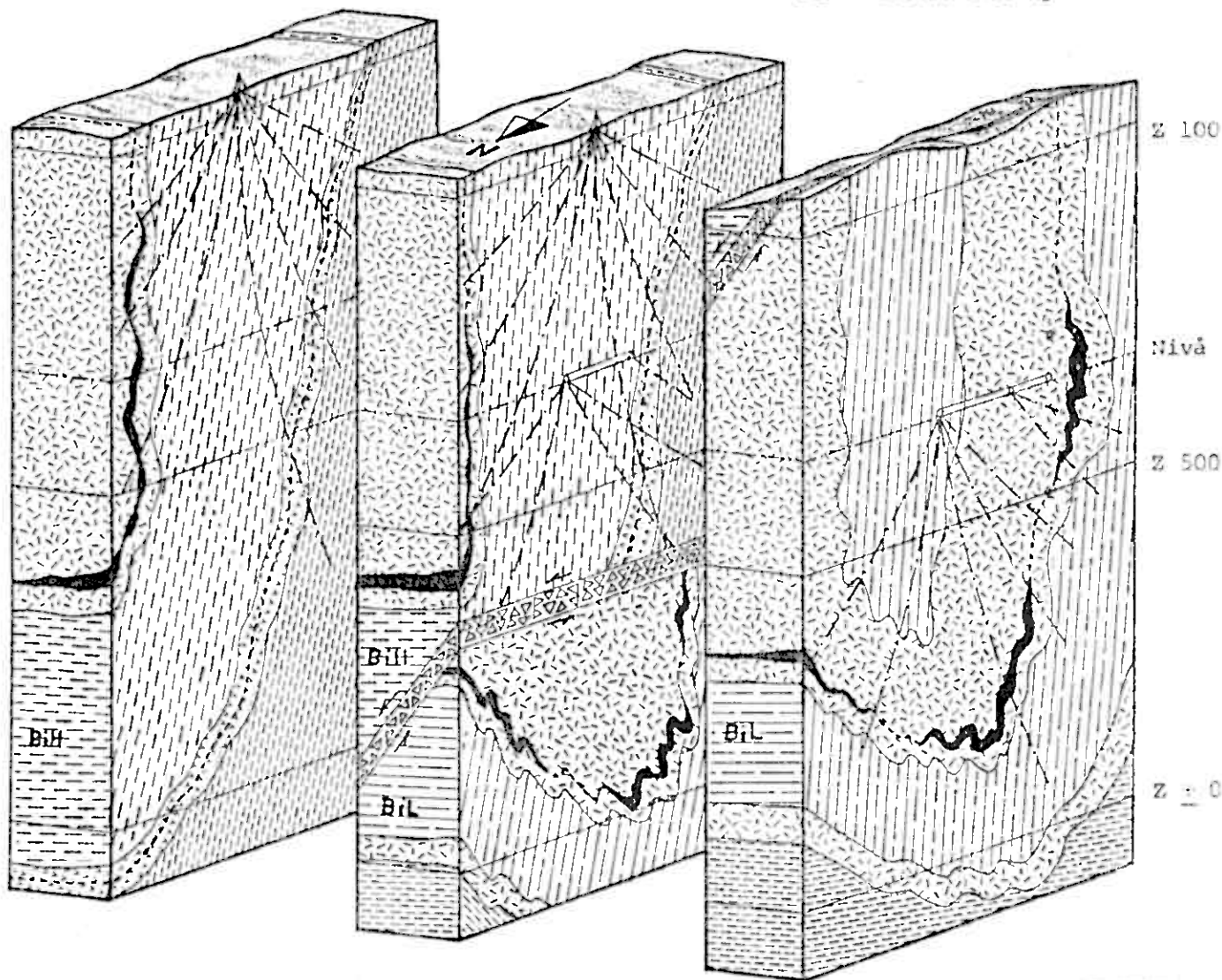
μ = vinkel i horisontalplan mellom gjennomsnitt-strøk av forkastningens bunn og en akse av toget av slepte og utvalsete fragmenter av malm eller en annen kjent litologisk eller litostratigrafisk horisont som man kjenner fra drift i ligg av forkastning.

Aksonometrisk trimetrisk projeksjon, målestokk 1 : 10.000.

Tenkt skjematisert geologisk situasjon ved yngre leire-forkastning ved Tverrfjellet gruve (øst for anleggets bygninger).

BiL = blokk i ligg

BiH = blokk i heng



Denne skjematiske situasjonen oppstår ved β_2 - alternativet. I blokk i heng har vi de stratigrafiske eldre fyllitter og fyllit-glimmerskifere av den kambriske "Gula-gruppen" sammen med amfibolitt og amfibolitt-skifersone som inneholder en svak mineralisert son av FeS_2 med striper Fe_3O_4 i kvartsittisk grunnmasse. Mineraliseringen kan øke mot dype. De amfibolitter og amfibolitt-skifere som tilhører de ordovisiske "Store-gruppe-grønnsteinene" av "Randan-gruppe" og som er moderbergarter for sulfidmalm analog til gruva finner vi nedsenket og forskjøvet nordover mot Grisungbekken.

Denne trimetriske projeksjonen viser malmletingsmuligheter i blokk i heng og i blokk i ligg ved den yngre leireforkastningen. Ved boring fra dagen oppnår vi en høyere fleksibilitet. Man har ved en slik undersøkelse like gode muligheter til å løse den geologiske problematikken (struktur, litostratigrafi). Ved undersøkelses alternativ for gruva blir utgiftene til tilredningsarbeidene for borplasser øst for leire-forkastning høye og man kan utnytte de bedre til å bore enda mer østover, f.eks. en komplett vifte til. Ulemper ved drift av pilotort og tverrslag i blokk i heng er: Store omkostninger, produksjon av gråberg som ikke kan brukes som pukk-materiale, problemer med avskalling støping av en 40 m lang ort gjennom leire-breksjesone og lav kapasitet for drift p.g.a. prioritering av spiralens inndrift og tilredning på nivå 8.

FOLLDAL VERK 1/3

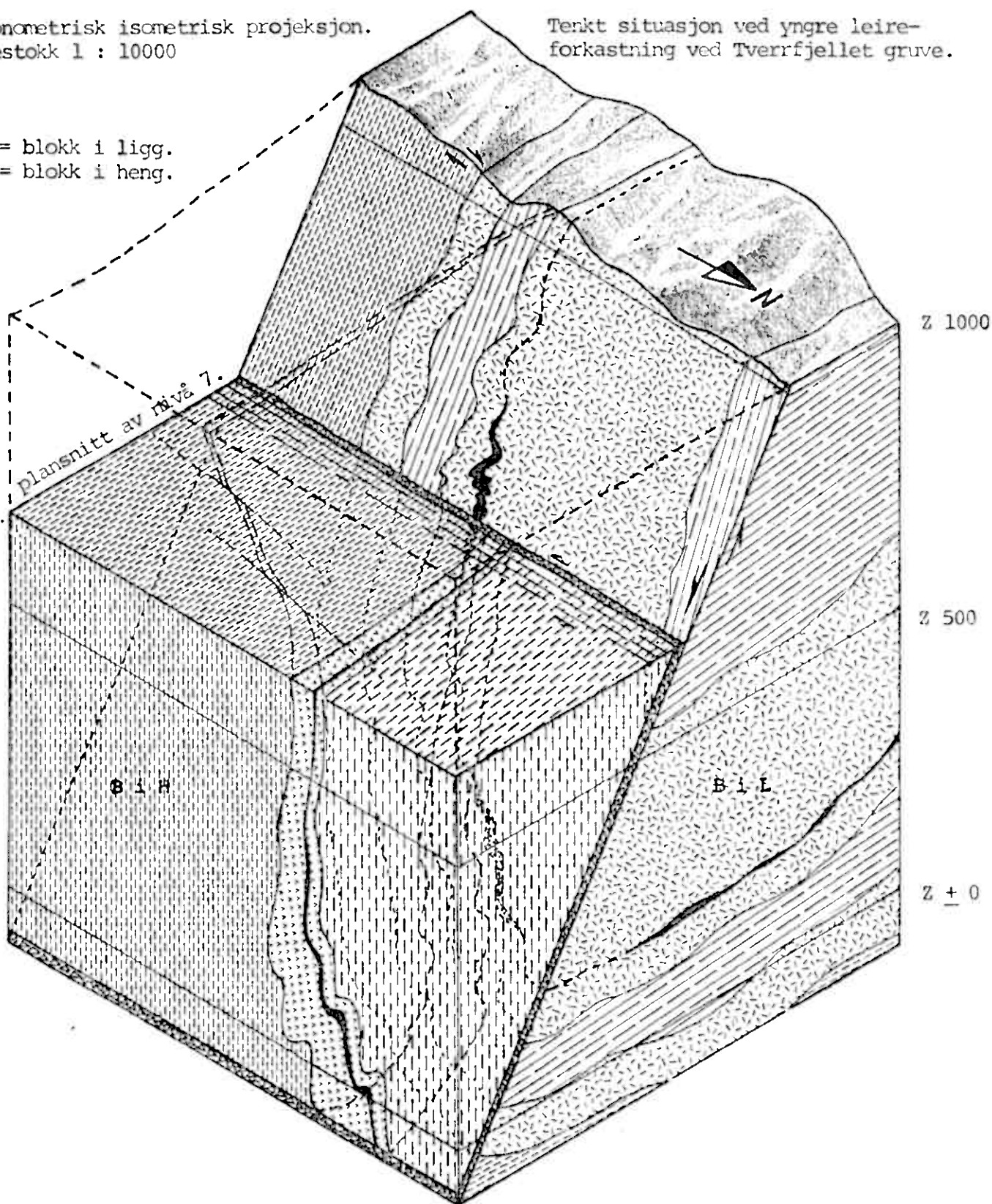
avd. Tverrfjellet

Aksonometrisk isometrisk projeksjon.
Målestokk 1 : 10000

Tenkt situasjon ved yngre leire-
forkastning ved Tverrfjellet gruve.

BiL = blokk i ligg.
BiH = blokk i heng.

plansnitt av nivå 7.



Denne situasjonen oppstår ved β_2 - alternativ når blokk i heng befinner seg i de stratigrafisk eldre bergartene tilhører "Gula-gruppen" kambriske fylitter og fylittglimmerskifere i en sydflanke av synformstrukturen. Amfibolitt-skriftene her tilhører ikke "Størenggruppe-grønnsteinene" og mineraliseringen som man kjenner fra blokk i heng er da ikke den som er utviklet i gruva. Man må i slike tilfeller lete etter sulfidmalm analog med gruvas under Grisungbekken i en amfibolitt og amfibolittskifer sone, sannsynlig "Størenggruppe-grønnsteinene" av "Randan gruppe" av ordovisisk alder.

M. Motys.

detaljerer (f.eks. plan for produksjonsboring). Man har mulighet til å beregne påviste malmreserver i kategori A. Avbygging baseres på nøyte kartlagte og konstruerte geologiske vertikale og horisontale snitt på kotekarter (vertikale og horisontale snitt, eventuelt lengde-snitt) av de viktige råstoffer.

"Known deposits" (reliable estimates) or "Economically exploitable deposits".

Ved undersøkelserne øst for forkastningen øst for Tverrfjellet gruveanlegg er det ikke blitt fullført 1. etappe av det ovenfor nevnte undersøkelsesprogram, dvs. ikke påviste metalogenetiske provinsener og man gikk direkte til omfattende geofysiske målinger uten å kjenne detaljert geologiske strukturer, litologi, stratigrafi og brudd tektoniske systemer med relativt aldersbestemmelser. Dette forårsaket bl.a. feiltolkning av geofysiske anomalier. Det usystematisk utførte undersøkelsesarbeide har sterkt medvirket til at man pr. idag ikke har kommet noe særlig lengre med å løse de vanskelig geologiske problemer med hensyn til å finne fortsettelsen av Tverrfjellets malmsone øst for "Storforkastningen".

KONKLUSJON.

Vi bør basere oss på godt forarbeidede geologiske kart og vertikale snitt før man starter med geofysiske målinger. Slik kunne man planlegge bruk av de mest aktuelle geofysiske metoder som tilpasses til oppdagede sannsynlige geologiske strukturene og tilpasses til bestemte litologiske omgivelser. Tolkning av geofysiske målinger i slikt forarbeidet terreng er blitt lettere og mye mere realistisk. Man må prøve å opparbeide en eller to geologisk/strukturelle modeller som kan bli aktuelle ved geologisk kartlagte felt og beholde den mest realistiske og mest riktige ved videre detaljundersøkelsesarbeid, (geofysiske målinger, geokjemi og diamantboring og eventuelt røsting).

Tverrfjellet, 20.11.1982.



(Milosh Motys).
gruvegeolog