

Rapport vedrørende kisforekomsten
ved
TVERRLISETRA, GRIMSDALEN, NORGE.

Udfærdiget dec.1975.
S. Schack Pedersen.

Indhold:

Sammenfatning.

Indledning.

Strukturelle undersøgelser

Sporing af malmlegemer tilknyttet ombøjningszoner
i dobbeltfoldede områder.

Geofysiske målinger sammenholdt med de strukturelle
undersøgelser.

Konstruktion af malmlegemets form.

Konklusion og forslag til videre undersøgelse.

Appendiks.

Litteratur.

Figurer:

Fig.1: Kort over området ved Tverrlisetra.

Fig.2: Geofysiske målinger m.m.

Fig.3: Konstruktion på arealtro Lambertnet.

Fig.4: Malmlegeme konstruktion.

Fig.5: Stauffers figurer.

Sammenfatning.

I rapporten sammenlignes de geofysiske anomalier NV for Tverrlisetra, Grimsdalen, med de strukturelle undersøgelser. Der præsenteres en model for kisens placering, som for det pågældende område viser overensstemmelse med de geofysiske anomalier.

Indledning.

Som en fortsættelse af sidste års arbejde (74) er der i år udgørt videregående geologiske undersøgelser i Grimsdalen. Feltundersøgelserne har stragt sig fra Buái i vest over strøket Grimsdalsgruva - Follidal til Kakella i øst, og det var kun p.g.a., at forfatteren havde stud. scient. Gunver Krarup Pedersen som medhjælper, at det var muligt at dække det relativt store område.

Den foreliggende rapport er kun et delresultat af de undersøgelser, der er foretaget, men på grund af visse uoverensstemmelser med sidste års rapport har forfatteren set det nødvendigt at udarbejde denne begrænsede rapport.

Strukturelle undersøgelser.

Sidste års undersøgelser viste, at bjergarterne i Grimsdalen har været påvirket af to foldningsdeformationer, F_1 og F_2 . Den generelle struktur i området følger F_2 folderetningen med en akseretning mod VSV (248° O- 14°) og en hældning-strygning på ca. $70^\circ/60^\circ$ N. Denne deformation har overpræget F_1 foldningen, der har retning mod NØ, men med varieret dyk afhængig af F_2 -foldernes flankehældninger.

Undersøgelser ved Grimsdalsgruva denne sommer og 1974, har vist, at koncentrationen af sulfidmineraliseringerne er knyttet til F_1 foldernes ombøjningszoner. (I parentes kan bemærkes, at den samme tolkning er gjort af de af Page (1964) beskrevne strukturer fra Nordre Gjettryggen Gruva, Waltham (1968)).

Sporing af malmlegemer tilknyttet ombøjningszoner i dobbeltfoldede områder.

M.R. Stauffer har i 1968 redegjort for en teknik til at spore malmlegemer, der er koncentreret i ombøjningszoner i dobbeltfoldede områder. Igenem et antal ideelle situationer, hvor man præcist kender parametrene: F_1 -aksialplansspor, F_2 -aksialplan, F_1 -foldningsfordelingen bøjet omkring F_2 (storcirkelmønster på Wulff-net) og F_2 -aksens retning samt en blotning med malm, viser han, hvordan malmen kan findes gennem skæring med malmplanet (der er defineret ved F_1 -aksens storcirkel) og F_2 -foldningsgeometrien (se fig.5).

Desværre er det ikke muligt i Grimsdalen at fastlægge alle de ovenfor nævnte parametre. Desuden er de kendte parametre behæftet med en vis usikkerhed. Men det er dog muligt at bruge Stauffers teknik med visse tillempelser, når vi ser lidt nærmere på de praktiske forhold omkring kisforekomsten NV for Tverrlisetra.

Geofysiske målinger sammenholdt med de strukturelle undersøgelser.

Efter feltarbejdet i 1974 viste den tektoniske analyse en F_2 akseretning på $248^{\circ}0-14^{\circ}$. Det var nærliggende at tro, at kisen ville følge denne retning. Men desværre viste det sig, at der var en divergens på 3° mellem F_2 aksens retning og den el.-magn. anomalies retning.

I sommeren 1975 foretog ing. Killi geofysisk opmåling over feltet med Cp måling. Denne målings anomaliretning er parallel med den el.-magn. retning. Men det blev påvist, at der var tale om en synform lukning, idet kisen blev kortsluttet i B.h. 189° først påtrufne kis (øverste kismineralisering), og anomalien fremtrådte neden for denne, hvilket vil sige S for denne svarende til den nedre flankes mineralisering.

Den tektoniske analyse viste et F_1 akse storcirkelmønster svarende til et malmplan på $68^{\circ}/68^{\circ}\text{NV}$. Desuden fremkom en markant strygnings/hældningskoncentration på $60^{\circ}/55^{\circ}\text{NV}$ (svarende til F_2 aksialplan S_2)

En forenklet approksimation af malmlegemets retning vil fremkomme i skæringen mellem malmpalet ($68^{\circ}/68^{\circ}\text{NV}$) og planet, der repræsenterer F_2 deformationen. Denne retning er 257° , hvilket svarer nøje til den retning, som de geofysiske målinger viser (se fig. 2 og 3). Desuden kan det fastslås, at malmlegemet dykker ca. 23° mod V.

Konstruktion af malmlegemets form.

Idet malmlegemet er F_1 foldet, og retningen og dykket er kendt, og da det ud fra de geofysiske målinger er rimeligt at antage, at kisen i B.h. 189 er sammenhængende med kisen i B.h. 164 (se fig. 2), er det muligt at konstruere sig frem til malmlegemets form og beliggenhed.

På fig. 4 er de to kishorisonter i B.h. 164 projiceret i position vinkelret over kishorisonterne i B.h. 189. Ved at forbinde horisonterne fremkommer det F_1 foldede malmlegemes udseende i tværsnit. Heraf ses, at legemet kan betragtes som et prisme med en spidsvinklet trekant som grundflade. Den spidse vinkel i trekanten svarer til F_1 foldens flankevinkel ca. 5° . En lignende flankevinkel fås, hvis man forbinder kishorisonterne i B.h. 196 ($7000-675\text{N}$) med F_1 lukningen i B.h. 220. Lignende spidse lukninger af malmlegemerne kendes fra Grimsdalsgruva, Nygruva og Nordre Gjettryggen.

Af konstruktionen fremgår det endvidere, at den største mægtighed af kisen skulle træde i dagen omkring 1500 V, hvilket passer med det bratte fald i (der overdækkede) terræn netop på dette sted. Den el.-magn. anomali bliver desuden svagere mod øst, svarende til den spidse og måske udvalsedede ombøjningszone.

Konklusion og forslag til videre undersøgelse.

Der er grund til at tro, at kisen ved Tverrlisetra repræsenterer et større sulfidmalmlegeme, hvis retning følger de geofysiske anomalier. Den konstruerede malmakse ($257^{\circ}0-23^{\circ}$) angiver malmlegemets dyk mod vest (23°), men denne vinkel er dog behæftet med den usikkerhed, at en lille variation i planernes strygnings/hældnings retning (se fig 3) vil betyde forholdsvis stort udsving på dykket.

For at fastlægge malmlegemets nøjagtige beliggenhed kunne det anbefales at nedsætte nogle boreriger fra 1600 V og fremefter mod 2100 V, idet malmlegemet efter forudsigelserne her skulle ligge i en dybde af 50 - 200 m.

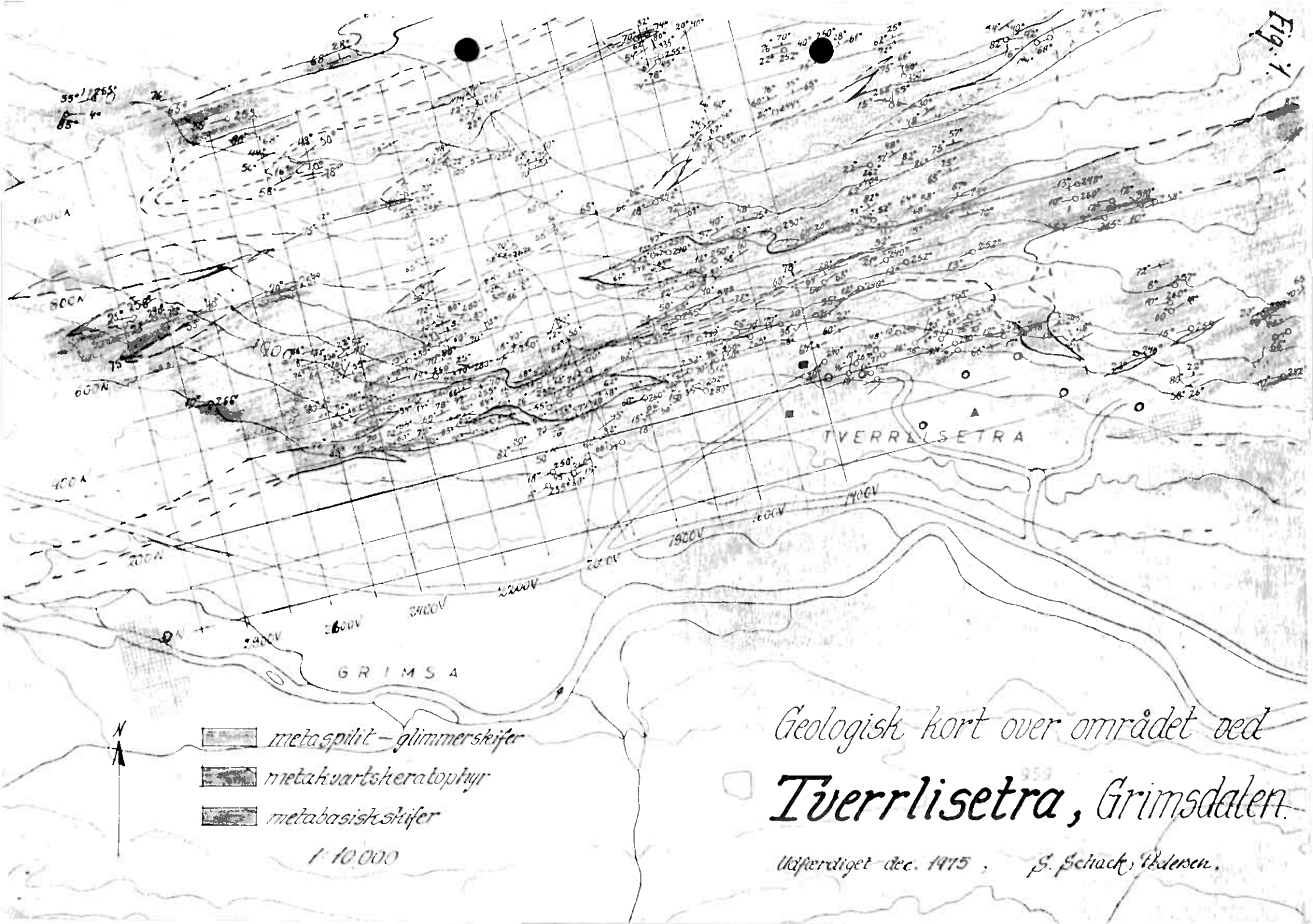
Appendiks.

De seneste undersøgelser af sulfidmineraliseringerne fra Grimsdalsgruva viser, at de zinkblenderige partier ledsages af en berigelse blyglans og sjældnere grundstoffer som guld, tellur, molybdæn og vismut. Til gengæld er indholdet af kobberkis ringe. I en enkelt prøve fandtes således 9% ZnS, 1% PbS, 0,5-1% tellurider, men kun 4% CuFeS_2 . Dette er interessant i betragtning af, at analyserne fra borehullerne V for Tverrlisetra giver et gennemsnit på ca. 3% Zn og 0,3% Cu.

Man kunne derfor forvente, at der fandtes partier med berigelse af sjældnere grundstoffer i kisen ved Tverrlisetra.

Litteratur.

- Norman J. Page: The sulfide deposit of Nordre Gjetryggen Gruve, Folldal.
N.G.U. nr. 228, 1964.
- Mel R. Stauffer: The tracing of hinge-line ore bodies in areas of repeated folding.
Can. Journ. of Earth Sci., vol.5, 1968.
- A.C. Waltham: The Geology of the Folldal Massive Sulphide Deposits. Thesis, R.S.M.,
Imp. Coll., London. 1968.



Geofysiske anomalier
i relation til påtruffet kis
'og malmaksen.

Tverrlisetra, Grimsdalen.

— El.-magn. anomali (NGU 1970)

— C.p.-anomali (ing. Hilli 1975)

○ Projektion af kis påtruffet i borehul

— Konstrueret malmakse, fastlagt efter
kisen påtruffet i B.h. 189 (2100V - 390N).

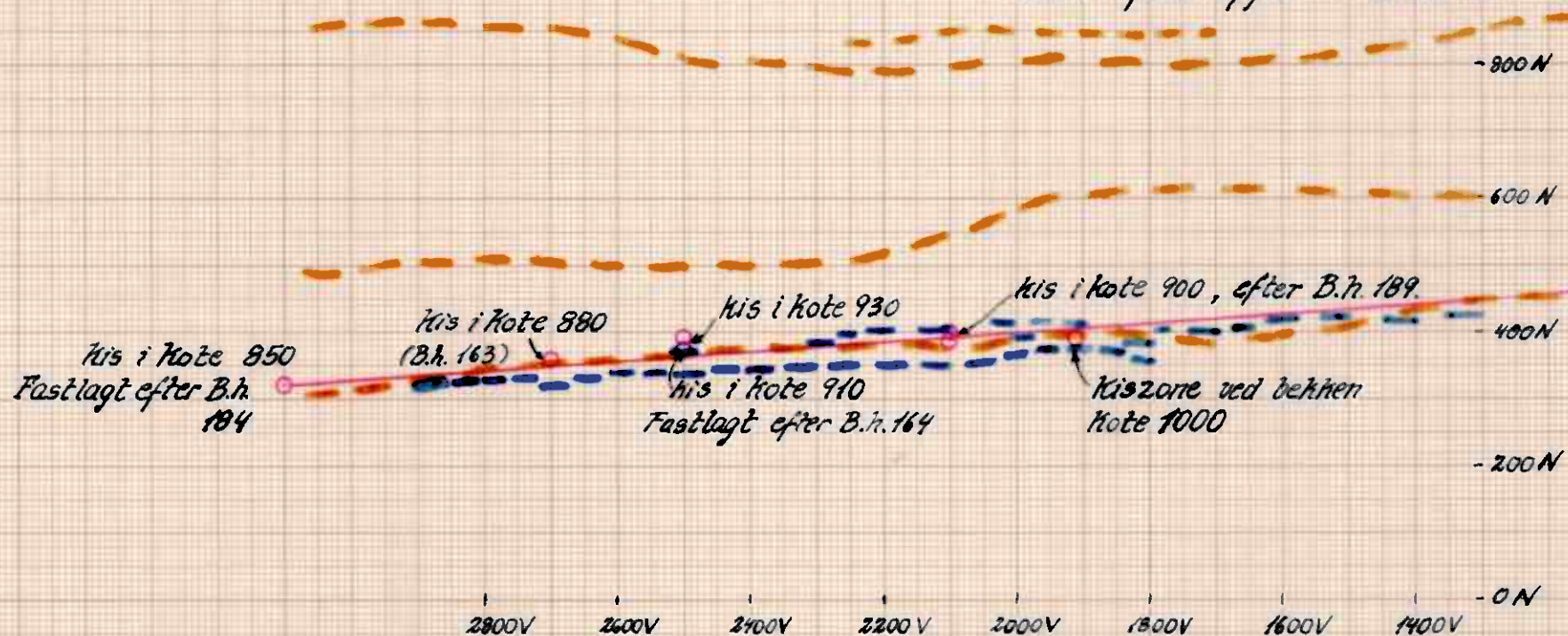


Fig. 3.

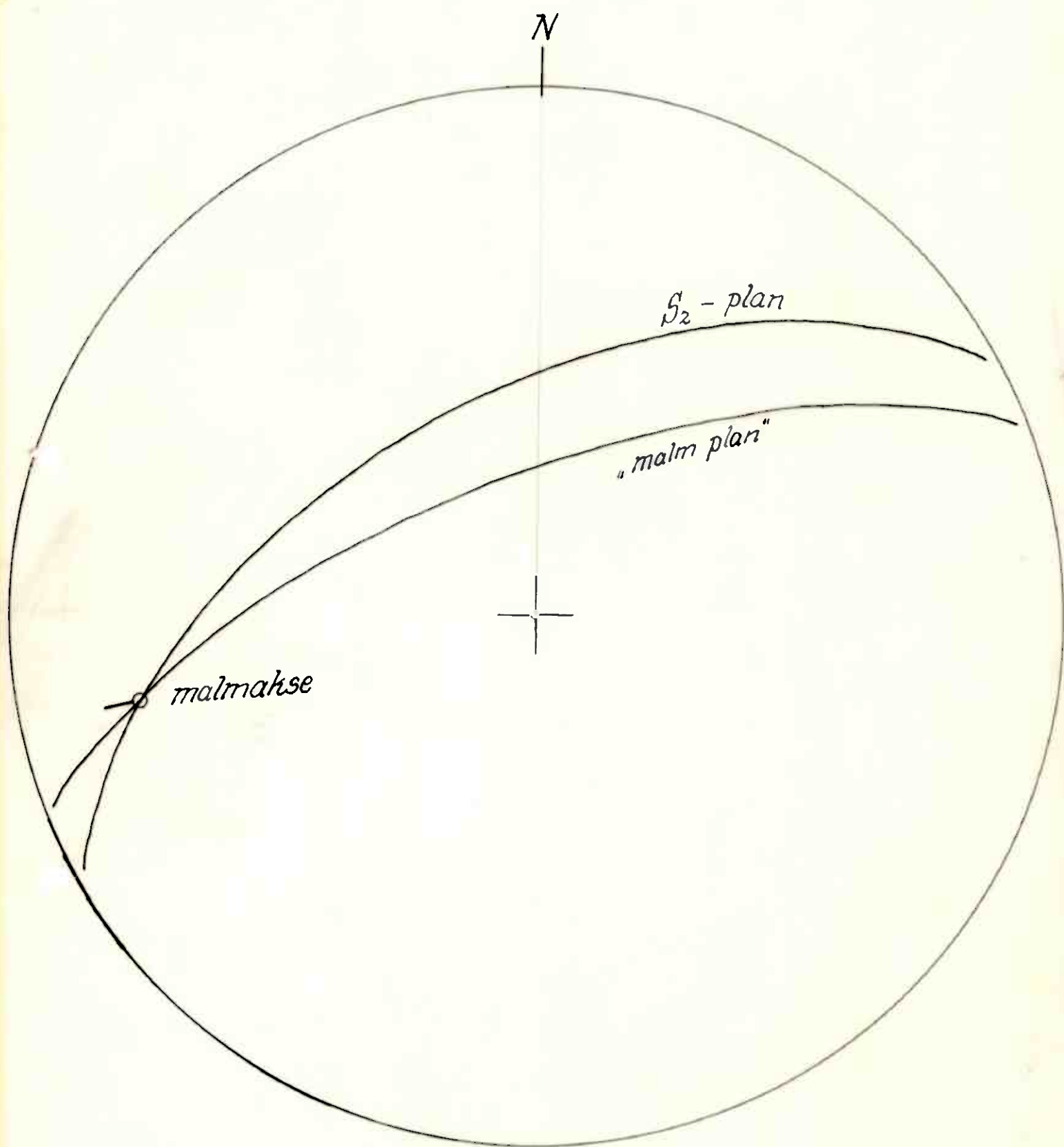


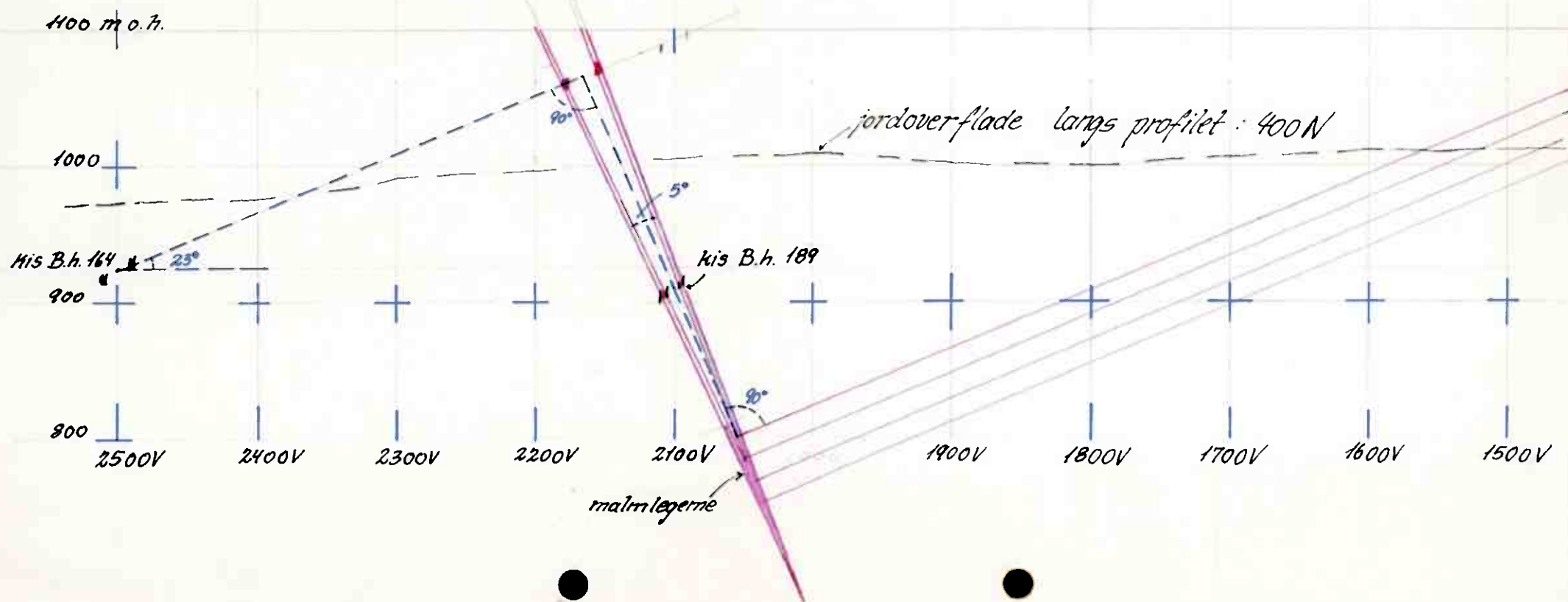
Diagram der viser fremkomsten af malmaksen i området NV for Iverrlisetra (1400V-2900V), Grimsdalen.

Malmakse : $257^{\circ}0-23^{\circ}$

Malmplan : $68^{\circ}/68^{\circ}NV$, svarer til F_1 aksernes storcirkel

S_2 -plan : $60^{\circ}/55^{\circ}NV$, F_2 deformationens hældning/strygningsplan.

Malmlegeme Konstruktion



Geologisk kort

over

Grimsdalen

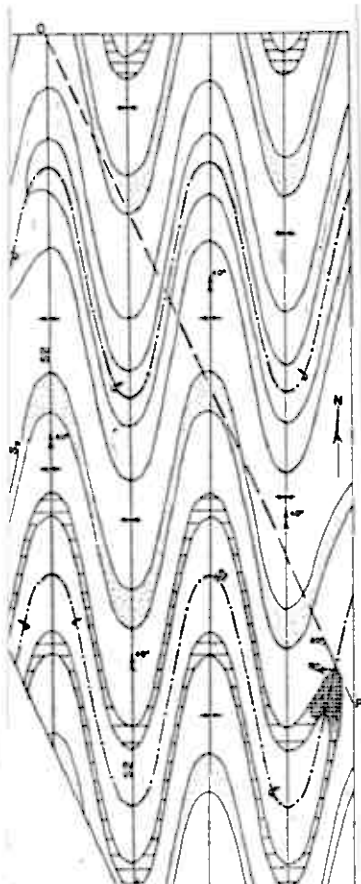
for Næstved og Vesterås

Legende

-  Sandet, sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet
-  Sandet, sandet

Udvalgt af: [illegible]
 Udgivet af: [illegible]
 1950

Fig. 5.



the map (Fig. 1)

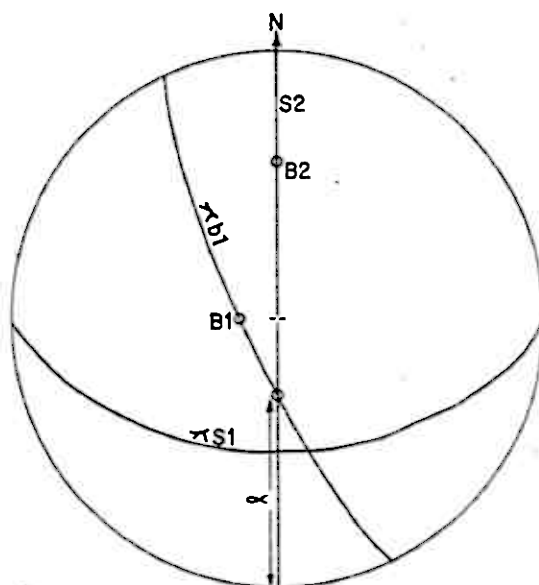


FIG. 2. Equal-area diagram of fold geometry. S2 = axial plane of F2 folds (parallel to plunge plane in this example); B2 = most common F2 hinge orientation; $\pi b1$ = great-circle girdle of F1 fold hinges; B1 = F1 hinge at outcrop of ore body; $\pi S1$ = great-circle girdle of poles to F1 axial planes; α = apparent dip of ore plane in F2 plunge plane (S2).

In a natural situation the attitudes of many F1 and F2 axial planes and hinges would be measured in the field and plotted on equal area diagrams to determine planes similar to those shown on this diagram. In this diagram the planes are consistent with the data shown on Fig. 1.

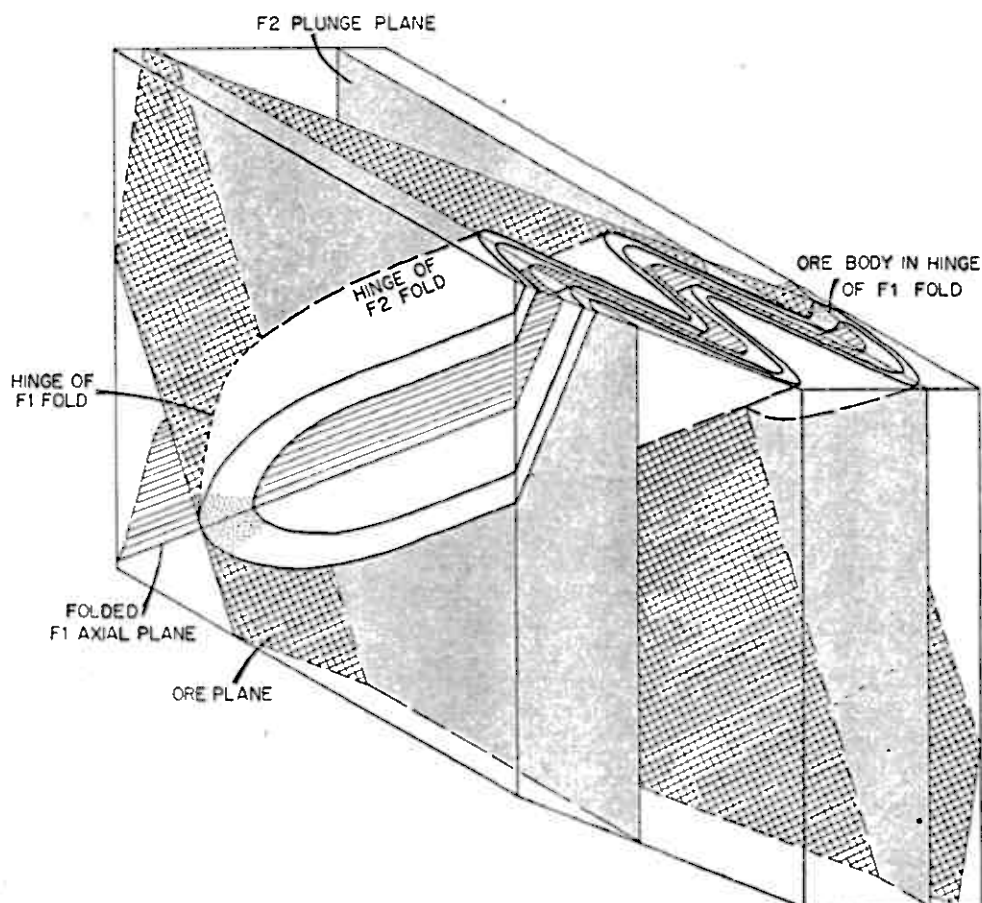


FIG. 4. Isometric block diagram showing the structure of the doubly folded rocks and the hinge-line ore body as determined from Figs. 1-3. Compare this block diagram with Fig. 3. Note position of ore body in the hinge of F1 fold on left side of the block (coarsely stippled area).