



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
5291				
Komener fra arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Grong Gruber AS		Grong Gruber a.s.		

Tittel

Vurdering av malmletingsarbeider innen Joma Gruvefelt

Forfatter	Dato	Ar	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)
F.M.Vokes	23.08	1993	Norsulfid A/S

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Røyrvik	Nord-Trøndelag		19241	Grong

Fagområde	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)
Geologi Boring		Joma Gruvefelt
Råstoffgruppe	Råstofftype	
Malm/metall	Cu Zn	

Sammendrag, innholdstegnelse eller innholdsbeskrivelse

Vurdering av tidligere/pågående malmletingsarbeider og prioritering av oppfølgende/nye tiltak.

Vurdering av malmletingsarbeider innen Joma Gruvefelt

Rapport til Norsulfid A/S, Avd. Grong Gruber, August 1993

F.M. Vokes

Trondheim

Innledning.

Som et resultat av diskusjoner i løpet av sommeren 1992, ble jeg bedt av verksdirektør Arve Haugen i et brev av 18.08.92 å foreta en vurdering av malmletingsarbeidene som er blitt foretatt i Joma Gruvefelt. Hensikten med vurderingen skulle være "å finne frem til om tidligere arbeider er rimelig tilfredsstillende gjennomført og eventuelt påpeke oppgaver som gjenstår og som det er viktig å løse". Jeg skulle ikke miste av syne målsettingen med å påvise ytterligere malmmuligheter.

Jeg aksepterte oppdraget i et brev av 24.08.92 hvor jeg også fremla en mulig timeplan og budsjett for arbeidet. Dette har bestått, inntil nå, i to besøk av 2-3 dager hver til Joma i 1992 og ett hittil i 1993. Under disse besøk har jeg diskutert situasjonen med ledelsen og staben ved gruben og har hentet opplysninger om tidligere arbeid fra arkivet.

I Trondheim har jeg gjennomgått de innhentede opplysninger og skrevet en foreløpig rapport (nyttår 1993) og denne rapport. Jeg må uttrykke min takk til alle de kollegene som har hjulpet meg med skriftlige og muntlige opplysninger, spesielt med kommentarer til min foreløpige rapport.

Den nuværende rapport må, kanskje, sees på som foreløpig også, idet malmletingsarbeidene i og rundt gruben fortsetter med full styrke og nye opplysninger, i form av borhullsresultater, drifts- og oppfarings-resultater, blir tilgjengelige så å si hver uke.

Min rapport er gjort "à jour" så godt som mulig, men representerer status omkring august 1993. Den bør revideres med jevne mellomrom m.h.t. de områdene hvor letingen fortsatt foregår.

Rapporten gir først en oversikt over de forskjellige deler av gruvefeltet, med en vurdering av hvor godt disse er undersøkt, eventuelle muligheter for videre malmfunn og forslag for videre arbeid.

Etter en oppsummering av de viktigste momenter, er det forsøkt med en form for prioritering av de forskjellige områder. Det er dog ikke tatt hensyn til de økonomiske eller budsjettmessige aspekter av denne prioriteringen. Det må også understrekes at det ikke er tatt stilling til den økonomiske kvalitet av de malmfunn som er gjort eller muligens vil gjøres, d.v.s. om de er/blir drivverdig eller ikke. Denne vurdering må overlates til grubeledelsen og staben ettersom funnene blir bedre definert.

Omtale av de aktuelle områder.

I det følgende vil de forskjellige områder, omkring og utenfor den hittil oppfarte og drevne delen av Joma forekomsten, som bør tas i betraktning i en vurdering av malmletingsarbeidene i gruvefeltet, blitt diskutert.

Beskrivelses-rekkefølgen vil stort sett være fra de mer til de mindre kjente områder, d.v.s. fra den nåværende gruen og utover. I senere avsnitt vil det bli foreslått en form for prioriteringsrekkefølge for områdene.

Det er blitt klart at det allerede er gjort, eller gjøres for tiden, varierende mengder av oppfarings- og prospekteringsarbeid i alle de områder som skal diskuteres. Det er ikke kommet frem noen områder av potensiell interesse som ikke den nuværende gruveledelse og stab har vurdert fra tid til annen.

Terminologien anvendt for de forskjellige områder som skal diskuteres er stort sett den som allerede er innarbeidet ved gruen. Vedlagte Fig. 1 viser disse områders beliggenhet.

1. Hovedmalmen.

Hovedmalmen er nu oppfart og drevet fra utgåenden i øst og nordøst, nedover fallet for varierende avstander mot sør og vest. Fig. 1 viser at den kjente Hovedmalmen er stortsett trekantet i horisontal projeksjon, med uregelmessige grenser mot sør og mot vest.

1a. SV-spissen. Den dypest liggende 'apex', eller 'spiss' til trekanten befinner seg på nivå 362 (362 VF) ved ca. 31000Y, 94800X. (Omkring dbh 70.) I dette området er det observert, ifølge geolog A. Reinsbakken, noe som er tolket som en primær forandring i malmsonens beskaffenhet; den massive malmen tynner ut og mellomlagringen med kloritt-, albitt- og kvartsrike bergarter øker. I tillegg er det rapportert at ZnS- og kvarts-rike svovelkis linser ligger ca. 10-15 m

under klorittskifre med Cu-rike sulfider. Slike forhold minner sterkt om den nordligste delen av Sydmalmen.

Diamantboringen i "Spissområdet" har vist gode snitt i bh 38, sydvest fra hvor driften er stoppet p.g.a. dårlig malmkvalitet. Forbindelsen mellom disse to punkter er dog usikker og det er rapportert at de gode snitt i 38 ikke ble repetert i bh 61, ca. 100 m mot vest.

Utsiktene for noen betydelig fortsettelse av økonomisk malm i dette området synes ikke store, men man må innrømme at de geologiske forhold her er meget uklare og bør utredes nærmere. Det er senere i denne rapporten foreslått at det lages et vertikalsnitt (Profil III) NV-SØ gjennom dette området. Resultatene av denne profil-tegningen vil forhåpentlig tjene til å oppklare forholdene og gi grunnlag for å foreslå videre undersøkelser - eventuelt nye boringer.

Det er også blitt foreslått (J.G. Heim, pers. komm., aug. 93) at konstruksjon av mer lokale geologiske vertikalsnitt ville hjelpe til å utrede forholdene i dette meget komplekse område. Disse bør omfatte N-S snitt langs koord. Y=30950 og Y=30750, samt et sammensatt Ø-V snitt som tar inn bh 61, 38, 170, 70 og 17. Jeg kan bare slutte meg til slike forslag.

Det kan også være på sin plass å overveie nye geologiske målinger i dette området. Som resultat av Syscal-EM målinger i 1985 ble det konstatert en "tydelig" anomali med en ENE-WSW (F_3) retning over bh 38 som bøyde seg mot S etter 200 m. Målemetoden denne gang sies å ha vært på prøvestadiet og anomalien bør betraktes med forbehold.

Situasjonen bør testes igjen geofysisk; cp-målinger med jording i den gode malmskjæring i bh 38 vil sannsynligvis bli til stor nytte.

1b Sydkanten av Hovedmalmen. Sydkanten av Hovedmalmen løper f.t. i en Ø-V, noe uregelmessig, linje fra det ovenfor diskuterte "apex-området" til syddenden av den kjente utgåenden. Malmen langs denne grensen har "tynnet ut" eller blitt av såpass dårlig kvalitet at den ikke lengre er økonomisk drivverdig.

Årsaken til denne uttynning synes noe uklar - om denne er 'primær' eller av strukturell art (f.eks. p.g.a. skyvninger eller glidninger sub-parallell til malmgrensene). Undertegnede har ikke nok grunnlag til å diskutere dette problemet her, og fra hans nuværende synspunkt er poenget muligens av mindre betydning. Hovedmalmen synes å ha 'sluttet', økonomisk sett, langs den omtalte linje.

Imidlertid gjør utviklingene i Sydmalmen i den senere tid (se under her) det påkrevet at kjennskapet til området syd for Hovedmalmen blir økt så godt som mulig. Det potensielle "malmfunn" i Sydmalm-området er av en noe annerledes karakter enn man var blitt vant til i den tidligere drevne Hovedmalmen og området mellom disse to "malmer" bør revurderes i lys av dette.

Dette kan/vil skje (skjer allerede) på to måter:

For det første må man utnytte undersøkelses-orten (341UO) geologisk så godt som mulig. Det bør foretas fortløpende detaljert geologisk kartlegging av en, eller begge veggene til denne orten, samt et regelmessig utvalg av stoffene, for å få så mye to-dimensjonal informasjon som mulig. Regelmessig prøvetagning av visuelt lovende mineralisering anbefales. (Sydmalmens kopperkis - impregnerte klorittsoner synes mindre egnet til visuell gehaltbedømmelse enn de mer 'typiske' Joma malm-typer.)

341UO må også brukes (som allerede planlagt av gruvestaben) til regelmessige diamantboringer både mot hengen og liggen. Dette er viktig med hensyn til å bestemme forholdet mellom Hovedmalmen og Sydmalmen.

341UO syntes, etter en befaring foretatt den 28.5.93, å følge sammenhengende, dog svakt, mineralisering fra de siste strossene i Hovedmalmen, sydover. Men "malmens" karakter forandrer seg langs orten (de massive kislinser i begynnelsen forsvinner fort) og det er lett å "miste sin plass" i malmstratigrafien her. Boringen synes nødvendig, selv om hullene ikke behøver å være av noen særlige lengder.

I tillegg til opplysningene fra 341 UO, bør man revurdere - relogge, re-analysere om nødvendig - de allerede borete overflate borhull i området mellom Hovedmalmen og Sydmalmen. Dette, igjen, er begrunnet i den noe anderledes malmtypen (særlig cp-impregnerte klorittskifre) som synes å være mer typisk for Sydmalmen. Det bør sjekkes at gehalter av betydning ikke blir oversett her. Området er tydelig et "overgangs-område" mellom malmføringer av forskjellig karakter og alle tilgjengelige opplysninger bør utnyttes for å definere arten av denne overgangen.

Under diskusjonene med kolleger ved Joma, ble det pekt på endel moderate aeromagnetiske (Aerodat) anomalier med en SSV-lig retning i den sydvestligste delen av Hovedmalmen og i området mellom Hovedmalmen og Sydmalmen. Årsakene til disse anomalier ble diskutert, om de muligens var malmrelatert eller om de kunne skyldes grønnstens-fyllitt forhold i dypet, forårsaket av foldninger eller skyvninger.

Aerodats magnetometriske data er lagret ved NGU og det bør kanskje vurderes om en nytolkning av disse er berettiget. (Det opplyses at dette vil skje under det pågående NGU tolkningsprogram.)

Alt i alt synes området mellom Hovedmalmen og Sydmalmen å berettigede en detaljert re-analyse (re-vurdering) av alle tilgjengelige data - fra geologisk kartlegging, eksisterende og nye borhull og geofysikk.

1c. Nordvestkanten av Hovedmalmen - "hullet" mellom Hovedmalmen og Vestmalmen. Området mellom disse to 'malmer' er preget av betydelig foldstrukturer, som gjør undersøkelser ved hjelp av borhull, f.eks., vanskeligere enn i andre deler av Joma malmen. Området er dominert av store F_3 folder med SV-lig stupende akser, som har omfoldet de tidligere flatt-liggende, isoklinale F_2 folder med NV-lige akser.

Men selv om foldstrukturene er et problem under borhullsundersøkelsene, synes borhullsmønstret i området å utelukke større, uoppdagede, partier med økonomisk mineralisering i "hullet" mellom Hovedmalmen og Vestmalmen. Denne oppfatningen deles av den tidligere gruvegeolog A. Reinsbakken som mener at det i tillegg er geologisk bevis for at det "malmfrie" området kan ha primære avsetningsårsaker; f.eks. at det opprinnelig var en topografisk forhøyning på havbunnen under sulfidavsetningen og har aldri vært malmførende. Jeg kan ikke kommentere denne mening i detalj men det synes rimelig i lys av våre kunnskaper om malmavsetninger av denne typen og av de negative resultater av boringene her.

Min vurdering er at det er lite å hente langs den nordvestlige kanten av Hovedmalmen.

2. Vestmalmen.

Betegnelsen Vestmalmen refererer til en elongert sone med partier av potensielt brytbar malm som strekker seg fra det NV-lige hjørnet av Hovedmalmen for ca. 500 m i en SV-lig retning. I horisontal projeksjon varierer denne sonen mellom 25 og 75 m i bredde. Helt i sydvest-enden er det definert en kort, parallel, smalere, sone NV for den første.

De forholdsvis korte horisontale malmbredder i denne sonen skyldes de steile F_3 folder som dominerer denne delen av Joma-synformen.

Vestmalmen er oppfart med en ort på 520 m nivå som under mitt siste besøk har nådd til ca. 31050Y, 95140X (i nærheten av bh 98). De siste 20-30 m er blitt dreid mot vest, i form av en synk for å undersøke fortsettelsen av den foldete malmsonen her. Denne er 1-2 m tykk med en NV-lig strøk og et fall SV med 40°. Gehaltene i området ble oppgitt å være ca. 2,6 % Cu. Sulfidene er tydelig høyt deformert, noe som skuldes at de her danner en del av sjenkelen til en av de store F_3 folder. De ligger mellom mørk grønne klorittskifer i hengen og lysere grønne båndete, aktinolitt-svovelkis førende bergarter.

Fra de foreliggende kart- og borhullsdata ser det ut som om de NV-lige og SØ-lige flanker av Vestmalmen er godt definerte, mens en Ø-V rekke med fire negative bh (131, 141, 142, 144) synes å ha begrenset malmen i en SV-lig retning.

Men det finnes meget få opplysninger om Vestmalmens interne struktur. Spesielt savnes det et detaljert geologisk bilde av sonen, basert på kartlegging i orten og på borhullsresultater. Planer for oppfaring og eventuelt bryting av Vestmalmen er behandlet i et NTH diplomarbeid (Osland 1991) men den geologiske bakgrunn for de foreslåtte planer synes meget mangelfull.

Vestmalmen må kartlegges detaljert av en erfaren geolog som bør kunne følge opp driften og gi råd angående den fremtidige driften.

Området er meget kompleks p.g.a. foldningen og det er ikke lett å ta stilling til malmtonnasjene angitt av Osland (1991). Men det ser ut som det er endel malm av tilfredsstillende kvalitet som vil kunne utvinnes i dette området.

Den eventuelle forbindelse mellom Vestmalmen og malmsonens utgående i nærheten av Lindseth skjerp trenger nærmere utredning. Fra et geofysisk synspunkt ser det ut som om mineraliseringen ved skjærpet er en egen leder, adskilt fra resten av malmen. Det er boret endel dagborhull i dette området,

men såvidt det kunne bringes på det rene, er ikke disse blitt logget/analysert i tilstrekkelig detalj ennå. Så, selv om hullene betraktes som "grått" for tiden er det nødvendig at det tidligere arbeide blir samlet og revurdert og eventuelle nye undersøkelser foretatt.

I følge en rapport av I. Rui (Aspro Rpt. 17733) er det mulig å trekke en overflateforbindelse (utgående) mellom Hovedmalmen og området omkring Lindseth skjerp. Bortsett fra de nettopp nevnte borhull omkring selve skjerp, er det utført lite prospekteringsarbeid i dette området. A. Reinsbakken antyder også at denne forbindelse eksisterer og at området trenger en fullstendig omvurdering før man kan bedømme om det er tilstrekkelig undersøkt.

3. Sydmalmen.

Oppdagelsen av potensielt drivverdig malm i et område beliggende mellom 300 og 700 m syd for sydkanten av Hovedmalmen (se Fig. 1) er uten tvil den mest positive utvikling i den senere tid når det gjelder malmutsiktene i Joma Grubefelt. Oppdagelsen og definering av dette mineraliserte området er et meget godt eksempel på anvendelsen av geofysiske prospekteringsmetoder, kombinert med velplasserte diamantborhull. Den videre utviklingen i dette område er nå avhengig av resultatene av de pågående underjordiske undersøkelser (se under).

Undersøkelsene fra overflaten har klart å definere to flattliggende til svakt sydlig-fallende, forholdsvis tynne, mineraliserte nivåer. Det øvre, og arealmessig større, nivå består av kopperkis-impregnerte klorittskifre med mindre, Cu-rike svovelkis linser, i en dybde av ca. 315-325 m under dagen. Dette ligger innenfor et mer utstrakt klorittisk nivå eller horisont som har en maks øst-vest bredde på opp til 500 m på det bredeste, men smalner av mot syd og nord, hvor den fremdeles er "åpen".

Ca. 12-20 m vertikalt under dette kloritt-skifer nivå er det definert en horisont med massiv Zn-rik (4-12 %) og Ag-rik (58-165 g/t) svovelkis malm. Den

potensielt interessante del av dette undre nivå er mye mindre, arealmessig, enn det i det overliggende kopperkis-impregnerte klorittskifer nivå.

Det er nylig utarbeidet en rapport av Esa Lindemand (Prosjektet Sydmalm 1992) som oppsummerer resultatene av arbeidet i området og presenterer endel malmtonnasje/gehalt kalkulasjoner. I følge denne rapporten er de in situ malmressurser i Sydmalmen:

1. I Cu-kloritt nivået:

566500 tonn a 2,14 % Cu, 0,23 % Zn, 11 g/t Ag.

Gjennomsnittsmektighet 2,1 m.

2. I svovelkis nivået:

139200 tonn a 1,33 % Cu, 6,20 % Zn, 80 g/t Ag.

Gjennomsnittsmektighet 1,46 m.

Det presenteres også endel kalkulasjoner for eventuelt brytbare tonnasje og gehalter avhengige av forskjellige driftsmetoder. Undertegnede har ikke hatt anledning til å kontrollere eller bedømme riktigheten av disse kalkulasjoner, men har ingen grunn til å tvile på dem.

Rapporten presenterer også endel vertikale snitt i både N-S og Ø-V retninger, som tolker malmnivåene som forholdsvis regelmessige, sammenhengende "lag". Allikevel, selv med de sparsomme borhullsskjæringer som hittil er oppnådd, kommer det frem en del uregelmessigheter - som f.eks. antydninger til folder i noen av de Ø-V snitt og variasjoner til tykkelse i andre. Dette bildet av to parallelle, over-hverandre-liggende, nivåer er sannsynligvis for enkelt og man må være forberedt på strukturmessige og andre komplikasjoner.

Som nevnt, er klorittskifersonen i Sydmalmen åpen både mot sør og nord. Situasjonen i nord er til en viss grad blitt nevnt under 1b, ovenfor, hvor endel observasjoner i 341 UO ble gitt. Denne ort, og boringene fra den, bør gi opplysninger om eventuelle forbindelser mellom Sydmalmen og Hovedmalmen.

Mot syd synes den, nå betydelig smalere, klorittskifer-sonen til å føre i en SSV retning inn i området kjent som Joma Syd (se under her).

Konklusjon: Det er hittil konstatert en "in situ", geologisk, ressurs av noe i overkanten av en halv million tonn i Sydmalm-området. Hvor mye av dette som vil viser seg å være økonomisk drivverdig, vil tiden og de pågående undersøkelser vise. Det samme gjelder for eventuelle utvidelser av tonnasje her.

Allikevel mener jeg at Sydmalmen er kommet godt forbi det "prospektive" stadiet og er nå i et stadiet av systematisk oppfølging og utvikling som vil bestemme om denne delen av Joma-forekomsten vil kunne bidra til den fremtidige produksjon ved gruben. En positiv utvikling i denne retning vil ha stor betydning for utredningen av malmpotensialet lengere syd i Joma Syd området (se nedenfor).

4. Joma Syd.

Etter Sydmalmen er Joma Syd den delen av Joma gruvefeltet som må ansees mest lovende for definering av fremtidige malmreserver. Men sammenlignet med Sydmalmen, er Joma Syd et mindre kjent område, og det er her at det vil måtte satses mye i den nærmeste fremtid om de totale malmmulighetene i Joma Gruvefelt skal utredes ordentlig.

For tiden kan det se ut som om Joma Syd representerer en SSV-lig fortsettelse av Syd-malmen (se Fig. 1). Allikevel, er man ikke sikker på om det er en direkte forbindelse mellom den Cu-rike kloritt-skifer sonen i Sydmalmen og de mineraliserte partier skåret i borhullene i Joma Syd.

Disse siste består ofte av Zn-rike og kalkspat-førende massive svovelkis linser eller lag, tilknyttet et grå-grønt "talkaktig" (Mg-rik) klorittisk nivå (A. Reinsbakken, pers.komm. 1993). Slike forhold skal ligne mye på det som

finnes i Borvasselv-området og spørsmålet om disse områder representerer de "ytterste frynser" av Joma malm-systemet eller begynnelsen på noe nytt må vurderes.

Men man skal ikke ta denne analogien med Borvasselv altfor langt. I motsetning til Joma Syd er den malmførende Midtre Grønnsten bare noen titalls meter tykk ved Borvasselv, mens i Joma Syd har, bl.a., bh 182 vist at det ennå er ca. 215 m eller mer av denne viktige litologi. Dette synes å tale til områdets fordel.

Joma Syd byr på en rekke vanskeligheter når det gjelder selve prospekteringsmetodene. Det er et område hvor den malmførende Midtre Grønnstens-enhet blir overlagret av grafittførende fyllitter. Lignende bergarter finnes også som lag inne i grønnstenene. J.G. Heim rapporterer at det forekommer "lokal tett bånding og lamellering av grafittfyllitt substans". Han tolker disse som tuffitt, en blanding av basiske tuffer og terrigent fyllittdetritus. Han tilføyer at magnetkisbånd som oftest er assosisert med disse svartskiferanrikninger i grønnstenen og at disse i fellesskap danner utstrakte ledende soner. Slike litologiske forhold er ikke de gunstigste når det gjelder geofysisk malmleting. Det er mulig at nye metoder vil måtte tas i bruk. En utredning av dette problem er bestilt hos dr.ing. O.B. Lile, NTH.

I påvente av egnete geofysiske målinger til å definere eventuelle "blink", er det blitt nødvendig å bore en rekke, forholdsvis dype, hull i Joma Syd området. Terrenget stiger jevnt mot sør og selv om den potensielle malmsonen synes å ha bare et svakt fall i denne retning, blir borhullslengdene stadig større. Inntil dags dato er det boret ialt 5 slike hull med varierende resultater (Bh. 180, 181, 182, 184, 187).

Bh 181 ga, iflg. opplysninger fra grubestaben, temmelig negative resultater. Bh 180, 175 m SW for dette ble ikke fullført og et nytt hull, bh 182 ble boret fra samme standplass. Dette hull viste 1,34m å 3,3 % Cu, 6,8 % Zn, og 72 g/t

Ag ved en dybde på 300-400 m. (Gjennomsnittstall; sonen sies å være todelt uten at jeg har sett detaljene.) Hullet skjærer den tenkte fortsettelsen av malmsonen mer eller mindre sentralt.

Bh 184, ca. 150 m SSV for bh 182 er nettopp boret ferdig; det viste en 24 m mektig sone med delvis klorittiserte grønnskifer, med, her og der, disseminerte sulfider "uten interessante gehalter" (J.G. Heim, pers. komm., aug. 1993).

Bh 187 er boret ca. 175 m WSW fra Bh 180/182 og kjernene er kjørt ned fra fjellet for logging. Ingen opplysninger foreligger om resultatene her.

Et nytt hull, bh 188, er påbegynt, 100 m NE for 180/182.

I løpet av sommeren 1993 er hullene 181, 182 og 184, samt hullene 185, 175 og 162 i den sydlige delen av Sydmalmen, målt med cp (Foreløpig rapport fra E. Dalsegg, NGU). Et av resultatene av disse målinger sies å være at bh 182 ble forlenget 47 m. Dette viste flere meter klorittskifer med endel svovelkis-kobberkis disseminasjoner. Målingene viste også kontinuitet av lederen mellom hullene 162, 175, 186 og 185, og mellom 185, 181, 184. (Idet det ikke ble observert mineralisering i 181, tolkes de geofysiske resultatene dit hen at denne må ligge meget nær hullet allikevel.)

Allikevel må man kunne si at, ut fra visuell inspeksjon, har ikke boringene i Joma Syd oppdaget opplagt økonomisk mineralisering. Det ene hull hvor det foreligger analyser må kunne betegnes som "marginalt".

Resultatene fra bh 181, 182 og 184 reiser spørsmålet om det er noen form for "pinch and swell" (fortynning og fortykning) langs malmsonen her - d.v.s. i en NW-SE retning. Man må avvente resultatene av den geofysiske vurdering som utføres nå av dr. O.B. Lile, som forhåpentlig vil gi et klarere bilde av forholdene her.

De østlige og vestlige grenser til Joma Syd malmsonen er bestemt geofysisk ved en CP-undersøkelse med jording i bh 162 (Elvebakk og Lile 1992). Retningen på anomalien er mer sydlig (SSV-lig) enn klorittskifersonen nordover som en helhet, slik at det er ikke lett å være klok angående malmakse-retninger i dette området.

Det kan hende at den endelige vurdering av Joma Syd må vente inntil driften fra Sydmalmen har nådd området før det virkelige potensialet kan utredes.

Det er nok en grense for hvor mange økonomisk forsvarlige hull som kan anbefales boret i Joma Syd.

Det er selvfølgelig viktig at mest mulig geologisk informasjon fåes fra diamantborhull i Joma området. Dette er spesielt viktig i nye områder som Joma Syd. Det er essensielt at kjernene fra alle borhull logges geologisk i detalj, i tillegg til at all synlig mineralisering analyseres. Det ble enighet om at dette arbeidet skulle få prioritet i de kommende uker.

Konklusjon. Joma Syd er fremdeles et av de områdene i Joma gruvefelt hvor det er godt potensiale for oppdagelse av hittil ukjente malmressurser. Tross i de noe skuffende resultater av den senere tids diamantboringer må området tilføres en stor prospekteringsinnsats i den nærmeste fremtid.

Arbeidet vil dog bli teknisk vanskelig og kostbart p.g.a. den store overdekning i den delen av feltet, med dype hull, store avvik osv.. I tillegg kan de grafittførende fyllitter innimellom og over den Midtre Grønnsten føre til problemer av geofysisk art. Allikevel må det satses på et undersøkelsesprogram som er stort nok til å bestemme om området skal undersøkes i detalj som en fortsettelse på oppfaringen og eventuelt bryting i Sydmalm-området.

5. Sydøstspissen av Hovedmalmen.

Denne betegnelsen brukes for den sydøstligste delen av Hovedmalmen i nærheten av utgåenden mellom ca. 94500X og 94800X. Den er oppført på ihvertfall tre nivåer i området nærmere utgåenden, mens en rekke av fire dagborhull (61, 65, 67, 68) langs 31700Y skal ha gitt opplysninger angående en eventuell fortsettelse nedover fallet mot vest. Det synes rimelig å foreslå at disse hull blir vurdert logget om, eventuelt re-analysert, for å sjekke situasjonen.

Dette området må sees i sammenheng med den nordøstlige grensen til den mineraliserte sonen som er blitt definert i Sydmalm-området. Det finnes bare ett hull mellom 31700Y og denne grensen (bh 148), som såvidt meg bekjent ga negative resultater.

6. Sydflanken.

Sydflanken av Jomamalmen, syd for ca. 94500X, er blitt undersøkt gjennom overflate-kartlegging, grøfting, prøvetaking, geofysikk og korte borhull, hele veien sørover til ca. 93200X.

Borhullsmonsteret er noe uregelmessig, men hullene grupperer seg stort sett i nordlige og sydlige del-områder. Disse del-områder blir diskutert hver for seg under betegnelsene Sydflanken Nord og Sydflanken-Sjapmelia.

I Sydflanken Nord området, mellom ca. 94300X og 93900X er det boret en serie korte (?) diamantborhull i nærheten av malmsonens utgående (40-44, 25, 26). Jeg er ikke kjent med detaljene fra disse hullene, men forslaget om revurdering, re-logging og eventuelle nye analyser av lignende hull kan godt gjentas her, i tilfelle.

Forbindelsen mellom disse hullene (og utgåenden langs Sydflanken Nord) og Sydmalmen, er lite kjent og er trolig ganske kompleks, p.g.a. folding/skyvning. Det er boret to hull som gir endel opplysninger om forholdene i dette "gapet".

Bh 172, nær den tolkede østgrensen til Sydmalmen, viste en 15 m mektig sone med kloritt-omvandling, men med bare noen få meter med svak disseminasjon av svovelkis, kopperkis og magnetkis, det hele innenfor en mektig sekvens av putelavaer.

Bh 173, så å si "midt i gapet", viste enda mindre av økonomisk interesse; 8 m med klorittomvandling og bare få meter med svakt, disseminerte, sulfider.

Dette er et av områdene hvor man er enig om at det bør konstrueres et øst-vest vertikalt snitt (se nedenfor). Snittet vil benytte hullene 25, 40, 173, 172 og videre vestover gjennom Sydmalmen. A. Reinsbakken har allerede laget et preliminært snitt her. Dette bør kompletteres og tolkes av selskapet's geologer som en prioritert oppgave.

Mellom denne nordlige delen av Sydflanken og Sydflanken-Sjapmelia området er et ca. 300 m langt 'gap' hvor det synes å foreligge relativt få opplysninger. To borhull (korte, nær utgåenden) - 27, 28 - er boret langs 93800X, men resultatene synes ikke å ha vært oppmuntrende.

Sydflanken-Sjapmelia omfatter den sydlige fortsettelsen av Joma sonens østlige utgående, i området syd for ca. 93700X. Det er undersøkt ved geofysiske målinger, geologisk kartlegging, oppfølgende overflate-grøfting og prøveanalyser. Disse siste viste høye Zn og Ag verdier langs en vestlig mineralisert sone (se Aspro Rapp. 1773A).

I 1988 ble det boret tre hull (115, 116, 117) fra dagen ca. 75 m østenfor utgåenden av denne sonen, for å teste en underliggende kopperkis-magnetkisførende sone. Kjernekasene til disse hull sies å mangle og i alle fall har ikke den Ag-Zn førende sone blitt testet under dagen.

Man er tilbøyelig til å foreslå minst ett nytt hull her som vil skjære begge de mineraliserte sonene i Sjapmelia.

Men det hadde nok vært en fordel om man i forveien kunne ha dekket Sydflanken, østenfor grafitt-fyllitt grensen, helt ned til bh 30 med syscal-målinger før man bestemte seg for hvor eventuelle hull skal plasseres.

7. Rundhaugen området.

Dette er et noe perifert område, beliggende ca. 800m vestenfor Lindseth skjerp, øyensynlig langs Joma-forekomstens nordvestlige utgående, d.v.s. muligens i fortsettelse av Vestmalmen, eller "Vestflanken".

Det synes å eksistere meget få opplysninger om Rundhaugen-området selv om dette nevnes flere steder i det materialet som har vært tilgjengelig.

B. Lieungh, i en rapport skrevet i 1987 (Aspro 1719) uttrykker oppfatningen at Aerodats helikoptermålinger i 1985 muligens har gitt et galt bilde av området, idet flylinjene (traversene) var mer eller mindre parallelle med strøk- og foldeakse-retningene i bergartene. Denne oppfatningen deles av A. Reinsbakken (pers.komm. 1993) som opplyser at dette området og området østover skal helikopter-måles om igjen med N-S flylinjer. Resultatene av disse nye målinger vil være meget viktig for den endelige bedømmelse av Rundhaugen området.

Såvidt jeg har kunnet bringe på det rene, er det utført lite, hvis noe, overflatearbeid i Rundhaugen området. I følge berging. Løvaas har det vært planlagt å bore et dag-borhull her i løpet av 1993. Området er klart av interesse og bør undersøkes som et ledd i prospekteringsarbeid i gruvefeltet. Men det vil være naturlig å avvente resultatene av sommerens helikopterbårne geofysiske målinger før man bestemmer plasseringen av eventuelle borhull.

8. Nordøst-området.

Dette området ligger strukturelt i liggen av Hovedmalmen, på østsiden av elven og ca. 300 m nord for Elvegangens utgående. Det utgjør et noe sirkulært område, ca. 250 m i diameter, hvor det ble funnet både VLF og

magnetometriske anomalier under Aerodats 1985 helikoptermålinger (VLF anomaliene betraktes som "kraftige"). Disse anomaliene er blitt testet med ialt seks borhull uten at deres årsak er blitt funnet (se A. Haugen, årsrapport 1986).

Geologien i nordøst området sies å være mer kompleks enn antydnet av overflatekartleggingen i området, særlig når man ser på borhullresultatene. Det er blitt uttrykt at hullene er for korte idet de ble stoppet i grafitt-fyllitter under den Midtre Grønnsten.

Etter opplysning fra J.G. Heim (pers. komm. 1993) har geofysiker S. Rønning, NGU, karakterisert gravimeteranomalien over Nordøstområdet som "marginal og usikker". Videre, kan ikke de EM anomaliene indikere ledere i den underliggende Ytre Grønnstenen, p.g.a. dybden. Likeledes, selv om den magnetometriske anomalien er ganske markert, har den en for liten diameter til at den kunne indikere noe interessant i den samme underliggende enhet.

Det ser ut som om ytterlige geofysiske (petrofysiske) data bør måles i noen av de eksisterende borhullene her før man vurderer ev. ny boring i Nordøstområdet.

9. Orklumpen.

Dette området, på østskråningen av Orklumpen, ligger noe utenom de hittil diskuterte områder som har mer direkte tilknytning til selve Joma-forekomsten. Allikevel må det tas i betraktning i en vurdering av prospekteringsaktivitetene i feltet som en helhet. Eventuelle oppdagete økonomiske ressurser i dette området vil kunne drives av det nåværende Joma anlegg og vil representere et meget ønskelig tillegg til malmreservene.

Interessen i dette området skyldes tilstedeværelsen av sulfidiske ('rust') soner (også definert som anomalisoner under Aerodat's 1985 helikopter målinger) i den ytre Joma grønnsten. Denne grønnstensenheter ligger strukturelt under den

Midtre Grønnsten som er vertsbergarten til Joma forekomsten. I følge én tolkning (Odling, Reinsbakken et al.) av strukturgeologien og lithostratigrafien i Jomafeltet var den Midtre og den Ytre Grønnstenen opprinnelig deler av samme enheten (deler av en gammel havbunn), som senere er deformert og repetert under den Kaledonske foldningen.

Hvis denne tolkningen er korrekt, er den Ytre Grønnsten (à priori) en like god malmgeotop som den midtre - selv om betraktninger angående proksimale-distale forhold må tas i betraktning. Dette er blitt påpekt tidligere, bl.a., av Lieungh (Aspro rept. 1773A) og er som sagt en enhetlig del av den 'herskende' modell av Jomafeltet.

I tillegg til de geofysiske målinger og den geologiske kartlegging som er utført i området, ble det i 1990 boret to dype (ca. 600 m hver) borhull (159, 160) på vestsiden av Orklumpen. I følge opplysninger gitt under et møte i Joma, er ikke disse borhull blitt undersøkt (logget) i detalj ennå. Man var enig i at dette skal gjøres, og eventuelle analyser utføres, i løpet av året. Området bør også revurderes geologisk på basis av det geologiske kart av Noelle Odling, supplert ved endel feltbefaringer.

Arbeidet kan ikke gis noen høy prioritet i forhold til endel andre oppgaver, men på noe lengere sikt bør området revurderes.

10. Andre momenter.

a) Sammenstillingen av geologiske opplysninger fra borhulls-resultater i form av vertikale snitt (profiler) i utvalgte retninger og i utvalgte deler av feltet. Sammenligninger med geofysiske data. Dette arbeid bør gis en høy prioritet. Det vil være av den største hjelp i vurderingen av mulighetene for 'glemte' malmpartier i områdene omkring og utenom Hovedmalmen og vil gjøre tolkning av malmmulighetene i de forskjellige delområder diskutert ovenfor lettere og mer realistisk.

Det finnes allerede et godt underlag for slike vertikale tverrsnitt, særlig i de foreløpige sammenstillinger utført av A. Reinsbakken.

Under et møte i Joma den 27.5.93 ble man enige i at prioritet bør gis til følgende snitt (profil) (se vedlagte Figur 1):

- I. Et snitt parallelt til akseretningen i Jomasynformen. Dette vil løpe fra bh 147 nordøstover gjennom Hovedmalmen og Nordøst området mot Orklumpen.
- II. Et snitt gjennom Joma Syd (bh 184, 182) til Sydmalmen og Hovedmalmen.
- III. Tverrsnitt fra Sydflanken Nord over Sydmalmen og SV-spissen Hovedmalmen til Lindseth skjerp område (Bh 26-172-183-38-140).
- IV. Tverrsnitt fra Sydflanken-Sjapmelia over Joma Syd til bh 147 (Bh 30-180/182-147).

Det ble enighet om at dette arbeidet, inkludert nødvendig 're-logging' av borkjerner, ville bli utført i løpet av 1993.

b) Dype borhull. Under et møte ved Joma i mai 1993 ble spørsmålet om plasseringen av et begrenset antall dype borhull diskutert. Disse skulle ha til hensikt, bl.a., å gi et bedre bilde av Joma områdets tektonostratigrafi, særlig forholdet mellom de midtre og ytre grønnstensenhetene og de mellom-liggende fyllitter og andre metasedimenter.

Selv om slike hull ville være hovedsakelig av en "geologisk" karakter, kan man ikke se bort fra at de vil også tjene til å avsløre spor etter malmdannende prosesser i de dypere deler av feltet, spesielt i den ytre (Orklumpen) grønnstenen.

Det ble pekt på forskjellige mulige plasseringer av et slikt - eller slike - hull. Den ene var i forbindelse med en eventuell testing av anomaliene i Nordøstområdet (men se ovenfor), en annen var i nærheten av den sydlige grensen av Hovedmalmen.

Det synes å være noe tidlig å diskutere detaljene omkring slike dypborhull før man har konstruert de foreslåtte, prioriterte, vertikale snitt nevnt ovenfor. I alle fall kan ikke slike hull gis noen høy prioritet for tiden.

c) Et annet hull som bør nevnes i denne sammenheng er bh 147 (30800Y, 94420X) som ble boret for en tid tilbake noe over 1000 m vestenfor den nordlige delen av Sydmalmen i en høyde av ca. 692 m.o.h. Dette hull, som var 470 m dypt, ble boret gjennom den Midtre Grønnsten. Hullet er det som ligger lengst vest i Jomafeltet og vil gi opplysninger om den eventuelle SV-lige fortsettelse av Jomasynformens Vestflanke. Det forstås at undersøkelsen (loggingen) av dette hull nettopp er ferdig, men resultatene er ikke blitt meddelt meg når jeg skriver dette.

d) Tykkelsen på den Midtre Grønnstenen. Inntil nå er denne enheten den eneste i Joma feltet som har virket som "vertsenhet" for betydelige malmkropper. Uten å neglisjere mulighetene for eventuell malm i de andre grønnstensenheterne, må den Midtre Grønnstenen ansees som den hovedmetallotekt i feltet.

Det er da av stor betydning å få dannet et så nøyaktig bilde som mulig av tykkelsen på denne enheten utenfor de kjente malmområder, særlig mot vest og sydvest, inn under de overliggende fyllittene, i retningen mot Jomafjellet. Det er en vidt akseptert paradigme at det er en positiv korrelasjon mellom malmkonsentrasjoner og vulkanitt-tykkelser i malmer av Joma typen og å priori vil en fortsatt betydelig tykkelse av den Midtre Grønnstenen mot vest og sydvest være et positivt moment. Det kan bemerkes her at problemet er kanskje mer komplisert enn som så. "Grønnstenen" består av flere varieteter - putelava, massiv grønnsten og vulkaniklastisk grønnsten. Joma forekomsten

er tilknyttet putelava typen. Slike relasjoner må alltid tas i betraktning, men som et første skritt bør man forsøke å kartlegge (i form av snitt eller isopach kart) tykkelsen av den totale Midtre Grønnsten. (Der hvor opplysninger foreligger kan det skilles mellom de forskjellige vulkanitt-typer.)

Opplysningene for dette arbeid vil kunne hentes fra de foreslåtte vertikalsnitt (profiler) samt fra borhull som ikke ligger i nærheten av disse. (Her blir både bh 147 og 180-serien meget viktig.)

e) Slike betraktninger fører også til en diskusjon av malm-mulighetene i de to andre grønnstensenheterne i Joma feltet.

Situasjonen angående den Ytre Grønnstenen (Orklumpen) er diskutert ovenfor. Det er direkte geologiske og geofysiske indikasjoner på at denne enheten ikke er uten visse malmmuligheter. Disse vil måtte følges opp på noe lengre sikt som antydnet i avsnitt 9.

Når det gjelder den innerste, tektonostratigrafisk høyeste, grønnstensenheter har man, såvidt jeg forstår, ikke de samme direkte indikasjoner på mineraliseringer.

Den er også den tynneste av de tre grønnstensenheterne - men dette er sannsynligvis p.g.a. at Gjersvik-dekket er skjøvet over den og har fjernet, fysisk, en ukjent del av den. Et annet moment er at, fra Odling's kartlegging, består denne enheten utelukkende av vulkaniklastisk grønnsten, uten noen, muligens viktige, pute-innslag.

Hele spørsmålet om sammenhengen mellom de tre grønnstensenheterne og fordelingen av vulkanitt-typene i forhold til malmen bør tas opp til vurdering etter at konstruksjonen av de fire vertikalsnitt er utført.

Oppsummering.

I den foregående tekst er det allerede diskutert mulige tiltak som bør overveies i de forskjellige deler av feltet. Det er også antydnet visse prioriteringer, de forskjellige områder/tiltak seg imellom.

I det følgende vil jeg forsøke å oppsummere den foregående tekst og å sette områdene/tiltakene i en mer prioritert rekkefølge. Den endelige prioritering må allikevel bestemmes av økonomiske faktorer, da det er innlysende at det nødvendige arbeid blir ikke billig.

En god del av arbeidet vil utføres naturlig som et ledd i undersøkelsene som allerede er i gang eller er planlagt av grubestaben. Det at jeg nevner dem her er for å gi et helhetlig bilde av situasjonen. (Dette kan også tas som en støtte fra min side til beslutninger som allerede er tatt.)

1. Kontorarbeid.

Det er meget viktig (essentielt, kanskje) at konstruksjonen av de vertikale aksialsnitt og tverrsnitt nevnt under 10a) ovenfor blir foretatt så fort som mulig. Jeg har en klar mistanke om at vi på mange steder opererer med et altfor simplistisk bilde av malmsonens strukturelle og litologiske oppbygging. Det er mulig at dette ikke vil føre til alvorlige feiltolkninger på den store skala men kan forårsake vanskeligheter i planlegging av nye borhull, undersøkelses-orter, driftsopplegg o.s.v. Alle disse har selvfølgelig store økonomiske konsekvenser.

I noe av den samme kategori kan nevnes den ønskete 'modell' (kart, tverrsnitt, o.s.v.) av Vestmalmen, samt de nevnte vertikale snitt omkring "spissen" av Hovedmalmen. Mye av dette vil kunne gjøres "på kontoret" fra eksisterende borhulls- og andre data, men vil også innebære endel kartlegging i gruben. (Ort på 520 m nivå.)

Jeg anser det essensielt også å dokumentere, fortløpende, geologien langs 341 UO, både fra kartlegging i orten og fra de foreslåtte boringer langs orten (se under).

2. Arbeid i gruen.

Dette arbeid var, som allerede påpekt, igang fra før jeg begynte min vurdering. Det følgende må ansees som en slags "huskeliste" (promemoria) over de forskjellige tiltak.

a) Hovedmalmen til Sydmalmen. Kartleggingen av 341 UO, samt boring og detaljundersøkelser av hull opp og ned fra denne orten. Re-logging og reanalyse hvor nødvendig av kritiske hull mellom Hovedgruben og Sydmalmen.

Høy prioritet.

b) Sydmalmen. Etter at 341 UO har nådd området, oppfaring og økonomisk bedømmelse av de påtrufne mineraliserte nivåer i Sydmalmen. Forberedelse til drift om "malmen" er "god nok". Foreslår at defineringen av Sydmalmen foretas fra gruben uten nevneverdig tilleggs-dagborhull. **Høy prioritet.**

c) Vestmalmen. Grubekartlegging i 520 m ort. Detaljering av malmens oppbygging (modell) fra dette og borhullsdata. **Middels-høy prioritet.**

d) Sydvestspissen, Hovedmalmen. Revurdering av Aerodats aeromagnetiske målinger. Konstruksjon av de foreslåtte N-S og Ø-V lokale profiler. Cp målinger i bh 38. Overveier nytt dbh mellom 4 og 57. **Middels prioritet.**

e) Sydøstspissen, Hovedmalmen. Eventuelt re-logging, nye analyser av kjerner fra tidligere bh. **Lav prioritet.**

3. Overflate-prospektering.

Arbeidet i denne kategorien innbefatter geologisk kartlegging, grøfting og prøvetaking, diamantboring og geofysiske undersøkelser. Hovedinnsatsen, ihvertfall fra et økonomisk synspunkt, vil bestå av diamantboringene, spesielt da hulldybdene, særlig i de sydlige og sydvestlige deler av feltet, øker stadig. De geofysiske undersøkelsene synes også å gå over i en mer vanskelig og sannsynligvis mer kostbar fase i de samme områdene. I det kritiske område, Joma Syd, (se under her) er den malmførende Midtre Grønnsten nå overlagret (tektonisk ?) av ledende grafittførende fyllitter, noe som gjør de hittil-anvendte geofysiske teknikker mindre egnet til å definere sulfidiske ledere i dypet.

a) Joma Syd. Dette området er, som allerede påpekt, et av de viktigste som nå er kjent for eventuelle nye malmressurser i Joma-området. Det er her at hovedinnsatsen i overflateprospektering må skje i den aller nærmeste fremtiden.

For tiden består prospekteringsarbeidet i dette området av forholdsvis dype overflate(dag)-borhull (180-serien) som har til hensikt å teste en relativt smal (ca. 100 m bred) sone med klorittskifre og sulfider som strekker seg sydover fra Sydmalm-området. Det sydligste hull (184) er nylig avsluttet ved ca. 93500X. To av fire hull har gitt skjæring med varierende mineraliseringer omtrent midt i denne sonen.

Sonens utstrekning i Ø-V retning er meget usikker og det er meget ønskelig at denne bestemmes i den nære fremtid. En 100 m horisontal bred "malmstripe" er av mindre interesse i denne situasjonen. Det vil være nødvendig med, ihvertfall, ett hull på hver side av den omtalte sonen til å teste Ø-V dimensjoner. (NB! Bh 187 er nettopp boret ferdig i området vestenfor denne "malmstripen".)

Men det vil utvilsomt være lettere å plassere disse hullene om det forelå geofysiske indikasjoner i dette området. Den bestilte geofysiske vurderingsrapport bør påskyndes.

Overflate-prospektering i dette området har **topp prioritet**, men i det lange løp må det innrømmes at en fullstendig definisjon av malmressursene i Joma Syd vil kanskje måtte vente på underjordiske undersøkelser nordfra.

b) Sydflanken. Sydflanken av Joma malmen, fra ca. 94500X, syd til ca. 93200X (ca. 1300 m) er undersøkt i varierende grad gjennom geologisk kartlegging, geofysiske målinger, grøfting og prøvetaking, samt en serie relativt korte borhull. Borhullsdekningen er meget ujevn, bestemt sannsynligvis av geofysiske indikasjoner. Undersøkelsene har ikke avdekket mineraliseringer av interesse i nærheten av utgåenden, selv om det er kommet frem endel analyser av mulig interesse i grøfte-prøvene (Sjapmelia). Eksisterende borkjerneprøver bør sjekkes for eventuelle verdier.

Sydflanken Nord vil kunne revurderes etter at det foreslåtte Ø-V tverrsnitt (profil) er gjort ferdig. Sydflanken-Sjapmelia bør overveies dekket av nye geofysiske målinger (Syscal) m.h.p. lokalisering av nye borhull.

Sydflanken må sees i forbindelse med Sydmalmen og Joma Syd. Eventuelle dagborhull kan være nødvendig i gapet mellom disse og utgåenden. **Middels prioritet.**

c) Nordvest-flanken av gruveløstet. Dette inkluderer området omkring Lindseth skierp og, antagelig Rundhaugen området. Det finnes meget få konkrete opplysninger om geologien, inkludert det eventuelle forløp av malmens utgående i dette området. Dette er særlig tilfelle SV for Lindseth området, men det hersker endel usikkerhet om forbindelsen mellom Lindseth og de nordligste blotninger av Hovedmalmen.

Lindseth området trenger en revurdering basert på eksisterende geologiske og geofysiske opplysninger (supplementert hvor nødvendig med ny overflatekartlegging) og på tidligere borhullsresultater. Om nødvendig bør kjernene relogges og analyseres. Eventuell forbindelse mellom utgåenden her og Vestmalmen bør oppklares.

Utstrekningen (forløp) mot SV må klarlegges og eventuelle forbindelser til det noe enigmatiske Rundhaugen området, må undersøkes. De planlagte helikoptermålinger i år vil forhåpentlig gi et godt bilde av forholdene her. De bør følges opp med geologisk kartlegging og andre overflateundersøkelser; eventuelt med borhull, avhengig av indikasjonene som fremkommer.

Ellers må man konstatere at det finnes meget få opplysninger om Joma malmens eventuelle fortsettelse i den vestlige delen av gruvefeltet, stortsett vestenfor 30500Y. Det er boret ett hull, (bh 147) her men resultatene er ikke kjent mens dette skrives.

Undersøkelser i dette store området bør gis en **middels prioritet**.

d) Nordøst-området. Problemet her synes å være oppklaringen av de geofysiske anomalier fremkommet under Aerodats 1985 målinger. Det finnes ingen forklaring på disse fortiden; de behøver ikke skyldes noe av økonomisk interesse.

Det foreslåes at overflategeologien og geofysikken i området revurderes, samtidig som det foreslåtte aksialsnitt (profil) utarbeides. Disse opplysninger kan danne grunnlaget for eventuell plassering av nye borhull i området. **Lav til Middels prioritet.**

e) Orklumpen. Områdets overflategeologi og geofysikk bør undersøkes på nytt og resultatene fra de to tidligere borhull revurderes. **Middels-lav prioritet.**

Prioritering.

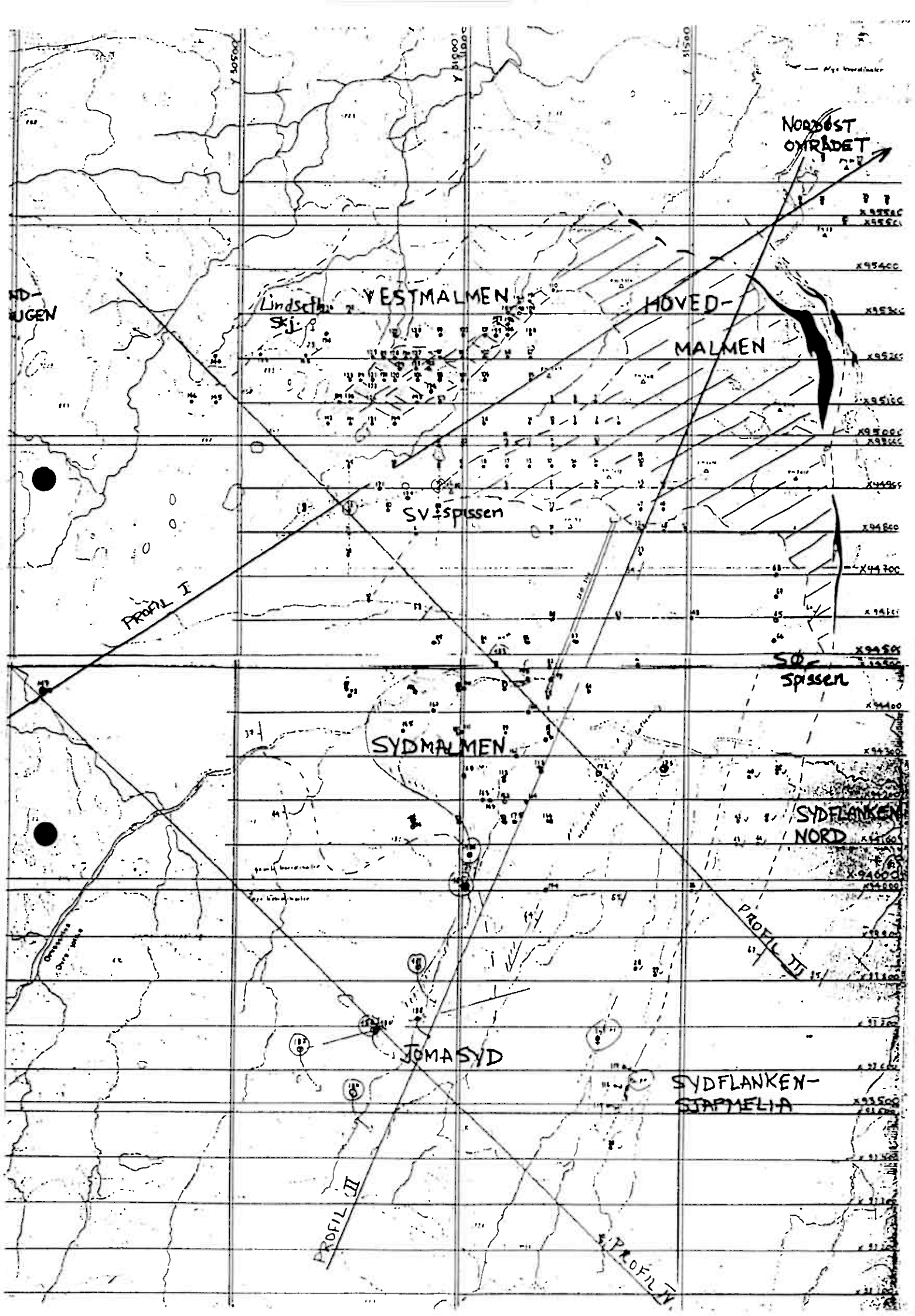
Fra den foregående oppsummering har jeg tillatt meg å plukke ut de tiltak som jeg synes bør utføres så fort som mulig; ihvertfall i løpet av 1993-94. Selv om de er nummerert, er det klart at noen av dem vil kunne utføres samtidig - f.eks. kontorarbeidet og underjordiske tiltak.

1. Konstruksjon av de fire foreslåtte vertikalsnitt eller profiler. Dette bør settes igang så fort som mulig, da resultatene vil styre en god del av arbeidet foreslått for senere.
2. Kartleggingen av 341UO; boring og detaljundersøkelser (logging, prøvetaking, analyse) av kjernene fra borhull opp og ned fra denne orten. Re-logging og re-analyser, hvor nødvendig, av kritiske hull mellom Hovedgruben og Sydgruben. Fortløpende konstruksjon av kart og vertikalsnitt.
3. Etter 341UO når Sydmalm området. Oppfaring og økonomisk bedømmelse av de påtrufne mineraliserte nivåer. Nye dagborhull i området bare når høyst nødvendig.
4. Joma Syd. Den bestilte geofysiske vurdering bør påskyndes og i tilfelle utfallet er positivt, bør målinger foretas for om mulig å definere bedre eventuelle nye borhulls "blink".
På noe lengere sikt (i løpet av 1994, men avhengig av utviklingen skissert ovenfor) vil det være nødvendig med:
5. Utredning av de geologiske forhold i og omkring Vestmalmen; kart, vertikalsnitt osv. som fører til en geologisk modell av området.

6. Oppklaring av forholdene omkring Hovedmalmens SV-spiss. Tegning av vertikalsnitt E-W og N-S på grunnlag av borhullsdata. Nye geofysiske opplysninger - tolkning av årets geofysiske målinger, cp målinger i bh 38. Basert på tidligere opplysninger, men særlig på resultatene av sommerens nye helikopter målinger, bør forholdene mellom Vestmalmen og Lindseth Skjerp området utredes.
7. Sydflanken. Syscal, eller andre egnete geofysiske målinger av området mellom den østligste utgåenden og grensen til grafittfyllittene i vest, mellom Orvasselva og bh 30. Borhull til å teste Sydflanken avhengig av de geofysiske resultater.

Frondein 23.8.93

FuVotet.



NORDBÖST
OMRÅDET

Lindsköja
Skj

VESTMALMEN

HÖVED-

MALMEN

SV Spissen

PROFIL I

SV
Spissen

SYDMALMEN

SYDFLANKEN
NORD

JOMA SYD

SYDFLANKEN-
SJÄRMELIA

PROFIL II

PROFIL III

PROFIL IV