



Kopi JAW Bugge

VURDERING AV MALMMENGDENE

I

SULITJELMA GRUBEFELT

Sulitjelma, 30. juni 1978

Professor Jens A. W. Bugge
Overing. Roar Jensen
Berging. Tor Søyland Hansen
Berging. Carl Wilhelm Carstens



I N N H O L D

0	SAMMENDRAG	Side 1 - 2
1	GENERELL ORIENTERING	" 3
1.1	Geologisk oversikt	
1.2	Forekomstoversikt	
1.3	Prospektering	
1.4	Komit�arbeid	
2	ANVENDTE UNDERSØKELSESMETODER	" 6
2.1	Geologisk kartlegging	
2.2	Sliss- og støvboring	
2.3	Kjerneboring	
2.4	Malmgrensevurdering, cut off, etc.	
2.5	Malmberegningsmetodikk	
3	MALMRESERVEOVERSIKT	" 10
3.1	Malmklasser	
3.2	Oversikt	
3.3	Giken II	
3.4	Palmberg II	
3.5	Charlotta II	
3.6	Hankabakken	
3.7	Mons Petter	
3.8	Sagmo	
3.9	Rupsi	
4	MALMPOTENSIALER	" 14
4.1	Sulitjelmafeltet generelt	
4.2	Giken og Charlottas dyp	
4.3	Sagmo	
4.4	Rupsi	
4.5	Bursi	
4.6	Mons Petter	
4.7	Hankabakken og Ny Sulitjelma dyp.	
4.8	Furulund og Simonsborg	
4.9	Andre felter	
4.10	Restmalm	
5	NØDVENDIGE UNDERSØKELSER	" 18
5.1	Bakgrunn	
5.2	Planer	
6	BILAGSLISTE	" 21

0. SAMMENDRAG

Komitéen har vurdert Selskapets malmreserver og malmpotensialer. Grubens prospekteringsavdeling har utarbeidet tabell- og kartoversiktene.

I Sulitjelma-feltet er det i perioden 1887 - 1977 tatt ut 21 mill. tonn malm á 1,85% Cu, 21,1% S og 0,88% Zn. Dette har gitt 380.000 t kobber og er et av de største kjente kobbermalmfelter i Norge.

Malmreservene er angitt i tabell 6.2. Denne viser at selskapet pr. 1/1-78 har:

3,5 mill. t	A-malm	á	1,83% Cu
3,45 "	" B-malm	á	1,77% Cu
1,75 "	" C-malm	á	1,57% Cu

Tot. 8,7 mill.t á 1,75% Cu

Dette svarer til 17 års drift med 500.000 t råmalm pr. år.

Hovedtyngden av reservene er i Nordgrubefeltet med Giken-forekomsten som den største (4,4 mill.t. á 1,95% Cu).

Malmreservene fordeler seg slik:

	Oppfart malm	A + B + C malm
Giken II	1,33 mill.t á 2,15% Cu	4,4 mill. t á 1,95% Cu
Charlotta II	0,68 " " " 1,60" "	0,96 " " " 1,7 " "
Mons Petter	0,45 " " " 2,16" "	0,55 " " " 2,03" "
Hankabakken	0,75 " " " 1,39" "	1,47 " " " 1,32" "
Palmberg (ved Giken) -		0,36 " " " 1,86" "
Sagmo	0,29 " " " 1,57" "	0,96 " " " 1,40" "
Totalt	3,50 mill.t á 1,83% Cu	8,7 mill. t á 1,75% Cu

Oppstart malm (A-malm) er den kategori som er best kjent og som står nærmest til for videre drift. P.g.a. utilsiktet gråberg-tilblanding ved brytingen, vil de oppgitte gehalter i praksis bli redusert med 10 - 30 rel. %.

En vurdering av malmpotensialet i de forskjellige områder av feltet indikerer gode muligheter for mere malm av samme type og gehalt som det som allerede er kjent i feltet. Dette gjelder mere malm mot dypet av kjente forekomster, (begrensning mot dypet er ikke kjent), og mulighetene for nye malmfunn innen den malmførende geologiske formasjonen og som driftsteknisk ligger gunstig til (type Mons Petter).



Undersøkelser som kan finne en erstatning for Mons Petter i gehalt og beliggenhet har høyeste prioritet.

Selskapets plan for malmleting og undersøkelser er basert på at malmproduksjonen blir ca. 500.000 t råmalm/år og med intensjon å holde en tilsiktet konstant reserve for 10 - 15 års drift. Dette vil medføre en aktivitet på omtrent samme nivå som de siste årene. Det vil si en prospektering i dagen på 2 - 4 kr/t råmalm og en undersøkelseskostnad i gruben på 2 - 3 kr/t råmalm.



1. GENERELL ORIENTERING

1.1 Geologisk oversikt

Sulitjelmafeltet (se bilag 6.1) utgjør et geologisk område på nærmere 2.200 km². Bergartene er av kambro-silursk tidsalder, og i likhet med en rekke tilsvarende geologiske provinser opptrer det også i Sulitjelmafeltet kobberførende sulfid-mineralisering sammen med metamorfe vulkanske bergarter opprinnelig avsatt på havbunnen.

Disse bergartene opptrer i dag i første rekke som glimmerførende klorittskifer og klorittbreksjer, samt amfibolrike bergarter.

Bilag 6.5 viser skjematisk bergartsserien på nordsiden av Langvann i Sulitjelma, hvor en ser at den underliggende glimmerskifer (Furulundskifer) også opptrer selvstendig inne i den metavulkanske bergartsserien. Mektigheten av de enkelte lag er sterkt varierende. Bergartene har et nordlig fall varierende fra 40° i øst til 15° i vest. Disse malmførende bergartene kan i stor grad forfølges over størstedelen av Sulitjelmafeltet.

Som det fremgår av bilag 6.5 har Giken og Mons Petter en relativt god heng med henholdsvis glimmerskifer (Furulundskifer) og amfibolitt. Bursi, Hankabakken, Charlotta og Rupsi har klorittbreksje i heng, som erfaringsmessig fører til blokkfall og ras og medfører derfor kostbare sikringstiltak og ekstra gråbergstilblanding. I deler av Charlotta vil hele klorittbreksjepakken (0-3 m mektig under overliggende amfibolitt) ofte rase inn. Der klorittbreksjen opptrer i ligg, skaper den problem ved større bergtrykk, (plastisk innpressing av liggen i Giken) og som transportunderlag (Mons Petter, Hankabakken og ev. Rupsi.)

1.2 Forekomstoversikt

Sulfidmineraliseringene opptrer som tynne plater bundet til sitt spesifikke geologiske nivå og kan i arealet forfølges over store områder med sterkt varierende mineraliseringsintensitet. Stedvis er konsentrasjonen såvidt høy over et tilstrekkelig stort område at den kan være gjenstand for økonomisk drift.

De viktigste sulfidmineraler er svovelkis (FeS₂), kobberkis (CuFeS₂), noe sinkblende (ZnS) og varierende mengde magnetkis (FeS) og opptrer både som massiv malm (bare sulfidmineraler) eller som impregnasjonsmalm (sulfidmineraler fordelt i bergarten).

I Nordgrubefeltet har ulike nivåer ført brytbare forekomster, hvor nivå Giken, Charlotta, Ny-Sulitjelma og Mons Petter har vært de viktigste. Det vises til bilag 6.3 som viser beliggenheten av hovedforekomstene i Nordgrubefeltet, og som gir en oversikt over de hittil kjente malmmengder i Sulitjelmafeltet, både uttatte tonnasje og beregnede reserver. Oversikten er utarbeidet av selskapets prospekteringsgruppe.

Ved årsskiftet 77/78 er det brutt ut 21 mill. tonn malm med en gjennomsnittsgehalt på 1,85% Cu og 0,88% Zn, hvilket tilsvarer brutto ca. 380.000 tonn kobber. Malmreservene pr. 1.1.78 representerer et in situ-kvantum på 150.000 tonn kobber, og er ca. 6 ganger Norges årlige kobberforbruk.

1.3 Prospektering

Selskapets policy har vært å holde reserver for 10-15 års drift. Skal produksjonen øke, må derfor malmundersøkelsene og oppfaringsarbeidene også øke forholdsvis. Bilag 6.4 viser utvikling av malmreserver og råmalmproduksjonen fra 1887 til 1977.

Hovedtyngden av de hittil produserte 21 mill. tonn råmalm er tatt fra Nordgrubefeltet (14,9 mill.tonn). En rekke av forekomstene har utgående i dagen (7 km langt), men erfaringene hittil viser at feltet også mot dypet har malmføring. Malmaksene har stupning mot NV.

Malmletearbeidet er imidlertid meget kostbart og komplisert ved at fjellet stiger meget på i samme retning som malmlagene faller. På nivå -800 i Giken vil det således være en fjelloverdekning på ca. 1.600 m. Valg av letemetode vil derfor være en diskusjon mellom en kostbar diamantboring fra dagen, lange boreorter i hengen på spesielle nivåer mot dypet i gruben eller letesykker langs malmfallet. Den siste har ved flere tilfeller blitt brukt og har påvist malm for mange års drift. I de siste årene har man imidlertid forsøkt diamantboring fra gruben med boring tilnærmet parallelt lagningen og med avbøyning til malmsnitt på større dyp.

De viktigste prospekteringsområder i Nordgrubefeltet utenom i Giken/Charlotta er Mons Petter III, Ny Sulitjelma II, Bursi II og Simonsborg. (Se avsnitt 5). I Rupsifeltet er det utført en del undersøkelser.

I Baldoivefeltet har man drevet på 4 gruber som alle har sitt utgående i dagen. De ligger i samme bergartsserie og denne serie ligger vel definert i Baldoiveskålen med et totalt areal på 20 x 15 km, men på til dels store dyp (800-1000 m). Å påvise hvor eventuelle slike malmlater måtte ligge i denne serie er en meget vanskelig prospekteringsoppgave. Pionerforsøk med bl.a. seismiske undersøkelser i malmleting er i gang.



1.4. Komitéarbeidet

I forbindelse med arbeidet i "Nordgrubekomiteén" ble det mot slutten av 1977 bedt om en ny utredning om malmreservene ved Sulitjelma Gruber. Vi hadde da som utgangspunkt vurderinger av malmmengdene i Nordgrubefeltet pr. 19.11.75. Det er imidlertid senere utført undersøkelser og drift som i noen grad har forandret dette. Et supplerende geologisk kartleggingsarbeide har også gitt nye data. Samtidig har driftsutstyret blitt øket med de ekstra problemer med tilblanding av gråberg som det stedvis medfører.

Ajourføringen av dette materialet har derfor vært et nødvendig grunnlag for denne rapporten. Dette er i hovedsak utført av prospekteringsgruppen ved selskapet.

Vi har hatt 6 arbeidsmøter og befaringer i deler av grubene. Kart- og tallmaterialet er utarbeidet spesielt for denne rapporten. Under tegning av kartbilagene har vi lagt vekt på et oversiktlig og leservennlig format, slik at forenkling i visse tilfeller har redusert detaljene i datamaterialet. Originaler finnes imidlertid i selskapet dersom disse skulle ha spesiell interesse.



2. ANVENDTE UNDERSØKELSESMETODER

2.1 Geologisk kartlegging

Geologisk kartlegging med horisontal projeksjon i såleplanet er rutinemessig utført i de gruber som er i drift, mens en kartlegging av malmhorisontene uten vurdering av kobberføringen er utført i Gudrun og Sagmo. Kartleggingen er tildels utført lenge etter både drift og prøvetaking, og viser bl.a. de problemer man hadde med å følge malmsonen ved feltortdriving. Det er påvist en rekke tilfeller hvor feltorten er drevet ut av malmen eller hvor den utførte prøvetaking er utilstrekkelig. For å fastsette malmgrenser og malmkvalitet er det helt nødvendig at prøvetaking suppleres med geologisk kartlegging i feltortene.

2.2 Sliss- og støvboring

I feltorter er det for hver 10. meter tatt vertikale sliss-prøver av malmen. Malm som ligger utenfor feltorten er bare delvis prøvetatt ved støvboring. Der hvor støvboring ikke er utført, er malmgrenser og kvalitetsvurderinger utført ved geologisk kartlegging.

2.3 Kjerneboring

På grunn av støvboringens begrensede rekkevidde, har en i en del tilfeller måtte benytte kjerneboring som supplerende prøvetakingsmetode. Kjerneboring anvendes i første rekke for å finne nye forekomster og for å fastlegge kjente malmers fortsettelse mot dypet og til sidene. Effektiv kjerneboring krever gunstige standplasser. Fra gruben er det boret og påvist malm ned til nivå ± 665 . Lengste prospekteringshull under jord er 926 m.

2.4 Malmgrensevurdering, cut off, etc.

Malmmektighet er vurdert ut fra malmsonens grenseforhold til heng- og liggsidene. Prøvene av malmen er tatt delvis for å bestemme gjennomsnittsgehalt over hele malmtykkelsen der hele malmsonen er rik nok i kobberinnhold til å brytes, og delvis for å bestemme den økonomiske malmgrense der kobberinnholdet er gradvis avtakende mot heng eller ligg. Ved kartlegging av malmsonen kan man i noen grad vurdere dette visuelt. Dette har vært nødvendig i områder der prøvetakingen er mangelfull.

Ved cut off-betraktninger er problemstillingen delt i følgende typer:



1. Impregnasjonstype

Eksempler er forholdene i Hankabakken og i Giken med liggmalm.

Med hvert profil deles malmektigheten i korte intervaller som prøvetas enkeltvis for å kunne skulle ut gode og dårlige partier og bestemme økonomisk malmgrense. Ved visuell betraktning vil veksling i svovelsisinnholdet vanskeliggjøre en vurdering av malmens kobberinnhold.

2. Cut off for en brytningsenhet (blokker i størrelse 10 - 100.000 t malm) eksempel Sagmo.

Her beregnes den gjennomsnittlige kobbergehalten i blokken med 3 m vertikal driftshøyde. Beregnet cut off for dette driftsområde avgjør så om blokkene skal tas med i malmreservene. Dersom malmen er tynnere enn 3 meter, blir det regnet en fortynning av kobberinnholdet p.g.a. gråbergtilblanding, slik at total brytningshøyde blir 3 meter.

I Sagmo, Charlotta og Hankabakken har dette gitt vesentlige utslag i malmreservene.

Gråbergtilblanding

I malmberegningene har vi over alt regnet tilblanding av gråberg inntil 3 m vertikal driftshøyde der malmens vertikale tykkelse har vært mindre enn 3 m.

Ekstra gråbergtilblanding

Der malmen er tykkere enn 3 m, har vi ikke regnet gråbergtilblanding.

I praksis vil man alltid få en ekstra gråbergtilblanding som gir en noe høyere tonnasje (avhengig av hengbergartens holdfasthet), men derved også noe reduserte gehalter på rågodset. Malm levert knuser fra Mons Petter synes å ligge 10 - 15 rel. % lavere i kobberinnhold enn de gehaltene vi får fra prøvetaking i feltortene og det diamantboringen skulle tilsi.

Dette er det viktig å være oppmerksom på ved vurdering av de driftstekniske forhold i de forskjellige deler av grubeområdene.

Dette vil ikke forandre malmens kobberinnhold i tonn, men bare redusere gehalten i rågodset og derved malmverdien pr. tonn råmalm produsert i gruben.

Gråbergtilblanding er bl.a. avhengig av den maskinelle utrustning (nødvendig brytningshøyde/-bredde) og vil også variere innenfor partier av malmen der varierende mengde gråberg fra ligg eller spesielt heng vil komme med ved den praktiske grubedrift. Vi har derfor villet la virkningen av dette forholdet bli vurdert i hvert aktuelt tilfelle av grubens driftsledelse og det vil alltid virke slik at det reduserer den oppgitte kobbergehalten.



Cut off råmalmkalkyle

Disse beregninger er en videreføring av tidligere utførte beregninger der felleskostnader grubene er tatt med i totale marginale kostnader.

Inntektsberegningene for kobber er basert på kobberfondspris kr. 9,90/kg og ellers gjeldende leveringsavtale for blisterkobber.

Verdi flotasjonsvovelskis og sinkkonsentrat er ikke medtatt i beregningene.

Forøvrig er budsjettet 1978 lagt til grunn. Marginale variable kostnader omfatter direkte lønn (inkl. ferie og folketrygdavgift), materialer og øvrige direkte utgifter.

Det er vanskelig å trekke grensen for 1) marginale og 2) tonnabhängig variable kostnader i slike beregninger som dette. Forutsetter man at råmalm som bortfaller p.g.a. lav verdi erstattes med brytning av rikere malm, må det være riktig å trekke disse grenser som det er gjort her.

Konklusjon av beregningene

	Minimum marginal gehalt		Minimum gj.snitts-gehalt	
Ny-Sulitjelma	1,0	(0,9)% Cu	1,2	(1,1)% Cu
Sagmo	0,9	(0,8)"	1,1	(1,0)"
Mons Petter	0,7	(0,5)"	0,9	(0,8)"
Giken-Charlotta	1,1	(1,0)"	1,3	(1,1)"

Tallene i parentes angir gehalten når det er tatt hensyn til verdien av innholdet av svovelskis og sink i råmalmen.

2.5 Malmberegningsmetodikk

Geologisk kartlegging, slissprøver og støvboring danner grunnlag for malmberegningene.

Malmberegninger er tidligere systematisk gjennomført ved EDB, med grunnlag i sliss- og støvboringsdata. Gruben er i den senere tid blitt ajourført med geologiske kart. Ved geologisk kartlegging er som nevnt stedvis påvist alvorlige uoverensstemmelser med tidligere prøvetaking, og vi har utført malmberegninger i alle gruber på nytt. Dette er gjort manuelt. På grunn av knapp tid er beregningene for Charlotta-området noe forenklet.



Med unntak av Hankabakken er det operert med vertikale malmareal. Tonnasjen blir da en funksjon av blokksidens horisontalt projiserte malmareal. (Bilag 6.6).

For Hankabakken II er det horisontale areal benyttet og tonnasjen er en funksjon av den vertikale nivåavstand.

For tett oppboret malm er middeltallet av gehalten fra samtlige skjæringer benyttet for å angi malmarealets kobbergehalt og tonnasjen regnet etter arealet langs malmsplatens fall.

For mer spredt oppboret malm, er anvendt en metode der man har lagt vekt på malmsjonens struktur mot dypet. D.v.s. en blokks omriss er fastsatt til 75 horisontalmeter begge veier fra borhullet og 50 horisontalmeter langs fallet. Blokkene fremkommer som skjeve rektangler p.g.a. strukturorientering av sidene.

Malmtap som er inkludert i malmberegningene:

For Giken	30%
Charlotta	30%
Giken II vest	30%
Palmberg II	30%
Hankabakken	25%
Mons Petter	15%
Sagmo	25%

3. MALMRESERVEOVERSIKT

De oppgitte malmreservene er bundet til eksisterende produksjonsopplegg.

3.1 Malmklasser

En har valgt å skille mellom malmreserver og malmpotensialer. Fig. 6.7. Malmreserver er malmmengder som er bekreftet med fra ett til et stort antall prøvedata og med et kobberinnhold som ligger over den cut off som er beregnet for dette driftsområdet. Malmpotensialer omtales i neste kapittel.

Avhengig av prøvetakingstetthet, skiller en mellom A-, B- og C-malm.

A-malm ligger oppfart mellom to feltorter som er prøvetatt for hver tiende meter. Usikkerheten antas til $\pm 20\%$

B-malm ligger oppfart (prøvetatt) på en side og beregnes 50 horisontalmeter langs fallet. B-malm benevnes også den malmen som har vært gjenstand for detaljert prøvetaking ved diamantboring. (Boretetthet ca. 75-100 m). Usikkerheten antas til $\pm 30\%$.

C-malm er bare kjent ved delvis boring (boretetthet på 125-250 m). Herunder grupperes også malm mot heng eller ligg som bare delvis er kontrollert ved boring. For malmklassen må en anta en usikkerhet på minst $\pm 40\%$.

I den tabellariske malmreserveoversikten (bilag 6.2) har en valgt å presentere et tall med grunnlag i nøkterne beregninger (N), videre et optimistisk tall (O) hvor usikkerheten ensidig er lagt til, og et pessimistisk tall (P) hvor usikkerheten ensidig er trukket fra.

D-malm inngår ikke i malmreservebegrepet, men brukes for å klassifisere malm som ut fra geologiske indikasjoner kan antydes som et potensiale, men da den ikke er nærmere undersøkt anses den meget usikker.

Alle malmklasser er presentert som produserbare reserver. Det vil si at et malmtap på 15-30% er trukket fra. Gråbergstilblanding er innkalkulert ved at det er operert med en minimal brytningshøyde på 3 m for samtlige forekomster. Gråbergstilblanding ut over dette er ikke inkludert i gehalter eller tonnasje.

Den ressursklassifisering som brukes i Sulitjelma tilsvarende den som nå er vanlig i mange land slik det fremgår av bilag 6.7. Av de tre forråds-kategorier er det først og fremst de to øverste, drivverdige og paramarginale forekomster som må klarlegges. Den prognostiske D-malm må bringes over i forråds-klasser som står lenger til venstre i skjemaet.



3.2 Oversikt

Malmreservene er gjeldende pr. 1.1.78. Malm bundet til nåværende produksjonsopplegg (A-malm) utgjør 3,6 mill.tonn å 1,8% Cu. Reservene er gitt i tabell 6.2.

De totale "produserbare" malmreserver er 8,6 mill.tonn med 1,7% Cu. Sinkgehalten er ikke kalkulert, men varierer relativt lite og har ingen avgjørende innflytelse på malmverdien (0,4% Zn).

Malmreservene opptrer i 4 forskjellige stratigrafiske nivåer, se bilag 6.5. Deres geometriske form varierer fra langstrakte plater til linjaler. Omrisset er uregelmessig og malmtykkelsen varierer meget. Generelt finnes største mektighet på midten. Mektighetsstrukturene viser dragning i felt.

3.3 Giken II Bilag 6.8.

Giken er den forekomsten som har de største kjente malmreserver i hele Sulitjelmafeltet med tilsammen 4,4 mill. tonn å 2% Cu. 1,33 mill. t å 2,2% er oppfart. Den tradisjonelle Giken-malmen er massiv og utholdende. Mot vest og under nivå - 287 opptrer imidlertid en impregnasjonsmalm i liggen med mektighet opptil 14 m. Selve Giken-malmen er i dette partiet tynn og uregelmessig, mens liggmalmen dominerer. Impregnasjonsmalmen i liggen tilhører et lavere malmnivå og er slått sammen med Giken da de 2 malmtypene idag brytes sammen. Bilag 6.8 a.

Grunnet noe spredt boring, er forholdene vedrørende liggmalmen mer usikre på dypet under - 396, men dypeste borskjæring på - 665 viser at de 2 malmtypene, Giken og liggmalmen opptrer sammen. Malmføringene i Giken synes relativt stabil så langt en har undersøkt den ved boring mot dypet.

Vest for Giken II kan Giken-nivået sporadisk øke på i mektighet. Brytbar malm er påtruffet i et par hull boret fra -396 Charlotta Under Charlotta II Vest er det oppboret et brytbart parti med B-malm (Giken II Vest).

3.4 Palmberg II Bilag 6.9.

Malmtypen her er den samme som tidligere omtalte liggmalm i Giken og den ligger under Charlotta grubeområde. Den er relativt tett oppboret. Det har ikke vært drift på Palmberg II. Malmreserven er 0,36 mill. tonn å 1,9% Cu.

Reservene i Palmberg II er regnet fra nivå -287 til -400.

Da malmsonen ligger 15 - 20 m i liggen av grubeområdet i Charlotta, kan man forvente driftstekniske problemer p.g.a. bergtrykksforholdene.



3.5 Charlotta II Bilag 6.10.

Charlotta II har total malmføring 0,96 mill. t å 1,7% Cu. 0,68 mill. t å 1,6% Cu er oppfart.

I Charlotta har man hatt spesielt vanskelige driftsforhold med ujevn kobberføring og tildels lav mektighet og med store innrasningsproblemer av klorittbreksjen i hengen. Dette må det tas hensyn til ved nye cut off betraktninger. Det kan derfor bli aktuelt å sette igjen større partier av malmen i Charlotta. Dette kan utgjøre så mye som opptil halvparten av de oppfarte reserver, men gehalten på brytbar malm vil i så fall bli ca. 1,8% Cu.

6-8 m.
Et skjematisk lengdeprofil av malmforekomstene på dypet (bilag 6.8) viser Charlottas beliggenhet i forhold til forekomstene Giken med liggmalm og Palmberg II. Charlotta ligger både vestligst og øverst i lagdelingen, men overlapper som en ser Palmberg II og delvis Giken II.

I større grad enn andre forekomster viser Charlotta en svært variabel malmføring, hvilket kanskje best kan forklares som øystrukturer i et grunnhav og hvor strandlinjen sammenfaller med gjennomsnittsgehalten. Øyene har en lengdeakse mot NNV og danner øygrupper som samlet gir drivbare partier av forekomsten. Områdene imellom bør betegnes som ikke drivbare.

Charlotta II's begrensning langs hovedstrukturetningen (mot dype er ikke kjent. Foruten feltorten på - 396 som hittil ligger utenfor hovedmalmen, er laveste kjente malmskjæring ved boring så høyt oppe som - 342.

3.6 Hankabakken II Bilag 6.11

Hankabakken er oppfart ned til nivå - 67 og oppfarte reserver utgjør 0,75 mill. tonn å 1,4% Cu. Totalreservene er 1,47 mill. t å 1,3% Cu. Malmtypen er en impregnasjonsmalm som ligger i omtrent samme stratigrafiske nivå som Palmberg II og Giken II's liggmalm.

Den har form som en langstrakt linjal hvis mektighet er størst på midten. Malmen har utgående i dagen (Hankabakken I) og strekker seg ned mot og under utdrevne partier av Giken II.

Ved drift på de nedre partier vil man få brytningstekniske problemer ved at gråberg mellom Giken (øverst) og Hankabakken vil rase inn (3 - 4 m). Dette utgjør ca. 100.000 tonn å 1,3% Cu.

Ved drift er det vanskelig å bedømme grensene for brytbar malm i denne impregnasjonstypen.

I gjennomsnitt er Hankabakken karakterisert ved en lav kobbergehalt og stiller spesielle krav til kobberprisen for å være drivbar.



En god del av reservene i Hankabakken I (B- og C-malm) er dag-nær, men ligger slik til at transporten er meget kostbar.

3.7 Mons Petter II Bilag 6.12

Mons Petter II skiller seg ut ved at den ligger høyt oppe i stratigrafien. Den ligger ca. 300 m over Charlotta-nivå.

Forekomsten er en fortsettelse av Mons Petter I og ligger som en plate med ca. 10° fall og gjennomsnittsmektighet 3,2 m.

Malmen er massiv og en av de mest svovelrike malmtypene i hele Sulitjelmfeltet. Langs sin sydøstre grense grener malmplassen seg i en heng- og liggmalm som i forgreningen har mektigheter opp til 8 m langs en akse i NNØ-ligg retning. Hengbergarten er sterk (amfibolitt), mens ligggen består av klorittbreksje.

Malmreservene som er 0,55 mill. t å 2% Cu, er stort sett opp-fart og raseringsdriften er kommet godt igang. Imidlertid er forekomsten dels åpen nordover mellom 2 gamle og ikke malmførende borhullsskjæringer. Avstanden mellom skjær-ingene er 100 m. Malmpotensialet i Mons Petter er således større enn ovennevnte tall gir uttrykk for.

3.8 Sagmo Bilag 6.13

Driften i Sagmo ble innstilt ved årsskiftet 1961-62 grunnet rasjonalisering selv om det sto igjen oppfart svak malm i gruben.

I likhet med Hankabakken er Sagmo-malmen relativt kobber-fattig. Malmpotensialet med fattigste blokk på 0,6% Cu er 1,47 mill. t. Med cut off på 1% Cu er totalreservene 0,96 mill tonn med 1,4% Cu. Bilag 6.14

Malmen er av kobberkis-svovelkis-magnetkistypen og har form som en lang linjal hvis mektighet generelt er størst på midten. Som følge av en del tektonisering er malmføringen ujevn. Ved det brytningsopplegg som forberedes er det de nedre delene av forekomsten som vil bli brutt først. Malmen skal trans-porteres ut Avilons stoll til grovknusestasjonen på Grunnstoll-nivået. Forekomstens nordlige begrensning i de dypere partier er ikke endelig fastlagt.



4. MALMPOTENSIALER

4.1 Sulitjelmafeltet generelt

Sulitjelmafeltet er en av de største og viktigste kobberprovinser i Norge. Innen et område på ca. 100 km² er det utvunnet ca. 21 mill.t.malm med 380.000 t kobber, og det er påvist produserbare reserver på over 8 mill.tonn.

Man må regne med at eventuelle nye forekomster vil ligne de nåværende med hensyn til form, størrelse og gehalt, (dvs. uregelmessige tynne linser eller plater nær grensen mellom forrådskategoriene drivverdig/paramarginal.

Sjansene for nye malmfunn er gode, men krever betydelig malmletingsinnsats. Det er ikke kjent noen andre områder i Norge av samme størrelse (100 km²), og hvor mengden av brutt malm og potensielle ressurser er større.

De viktigste kriterier på at det fins potensielle malmreserver av klasse D i Sulitjelmafeltet (se bilag 6.7) baserer seg på

1. Generell kunnskap om stratiforme kismalmer, deres forekomstmåte og dannelse.
2. Lokal kjennskap til Sulitjelmafeltets geologi fra mange års malmleting og drift i Sulitjelma.

Ad. 1.

Kisforekomstene tilhører en vidt utbredt malmtypen av lagdelte, stratabundne forekomster som er nær knyttet til frembruddet av submarine lavaer og tuffer i den kaledonske fjellkjede. Det finnes en mengde skjerp og forekomster fra Hardanger i sydvest til Troms i nordøst. Overalt ligger kisene i nesten samme stratigrafiske nivå i en karakteristisk serie av vulkanske og sedimentære bergarter. Submarine vulkanske prosesser har vært avgjørende for dannelsen av de opprinnelige kisbenker og for beliggenheten av hovedkisfeltene.

Enkeltforekomstene danner plater, linser eller linjaler av varierende størrelse. Drivverdige enkeltforekomster varierer fra ca. 1 mill opp til over 20 mill.t. Deres form, struktur og mineralinnhold er som regel bestemt både ved

1. de primære sedimentasjonsbetingelser og
2. den senere deformasjon og metamorfose.

Ved mange forekomster kan det påvises en eldre sedimentær og en yngre strukturell kontroll. Det er en viktig oppgave å skille mellom disse, men det er ofte vanskelig.

Ved trykk-temperaturforhold som man har ved regionalmetamorfose, vet man at en kisplate kan deformeres plastisk og eventuelt løsrives og forflyttes i forhold til omgivelsene. Man kjenner også mange eksempler på at kobberkis-



magnetkismalmer er nydannet ved oppløsning (mobilisering) og omkrystallisering under regionalmetamorfose.

Ad. 2:

Hele Sulitjelmafeltet på vel 2 200 km² fra Junkerdal i syd til nord for Blåmannsisen har krav på malmgeologisk undersøkelse. Et fremherskende nivå med kismineraliserte soner i vulkansk-sedimentære bergarter opptrer innenfor tre store muldeformige områder:

Skaitifeltet, Baldoivefeltet og Nordgrubene.

Praktisk talt alle kjente kiskjerp og forekomster ligger i disse soner hvis utgående er lagt inn på kartet i bilag 6.1. De viktigste malmer ligger i flere horisonter nær grensen mellom Furulundskifer og den overliggende amfibolitt/klorittskifer. Utgående av de kismineraliserte soner utgjør tilsammen ca. 50 km.

Foruten at de enkelte kisser er knyttet til et karakteristisk geologisk miljø, synes følgende lovmessighet å opptre i feltet.

1. Th. Vogt og A. Hofset har tidligere vist at regionalt sett ligger de største kobbertyngder i Sulitjelmafeltet i et syd-vest-nordøst gående belte gjennom Baldoive- og Nordgrubefeltet. Nyere materiale synes å bekrefte at beltet har sitt østlige utgående like over svenskegrensen i Sorjus-området.
2. De enkelte mineraliserte soner synes å ha en lokal kobbertyngdefordeling eller forekomstform med akser hovedsaklig mot nordvest, d.v.s. vinkelrett på beltets akse.
3. Flere forekomster repeterer seg selv med en ny forekomst langs sin akseretning.
4. Det er mulig at malmaksens retning varierer med malmnivå og er mer vestlig i de lavere nivåer (Bursi og Hankabakken/Palmberg) enn i de høyere nivåer.

Det er viktig med inngående malmgeologiske arbeider for å forstå malmens opptreden. De regionale arbeider i første rekke i Nordgrubefeltet bør derfor fullføres. Nærliggende realiserbare malmuligheter synes å ligge i Nordgrubefeltet rundt de kjente gruber og som en fortsettelse mot dypet av disse. I områder mot dypet mellom Jakobsbakken og Furuhaugen i Baldoivefeltet er det muligheter for å finne malmer av størrelse og kvalitet som Sagmo og Jakobsbakken.

4.2 Giken og Charlottas dyp

D-malm er anslått ned til nivå +800. Det gir ca. 2.5 mill.t malm i Giken og 1.5 mill. t i Charlotta. Disse tall er basert på at det er samme malmtynge mot dypet som høyere opp (Henholdsvis 1 og ½ mill. tonn pr. 100 m vertikalt dyp). Komitéen



finner ikke grunn til å fravike disse overslag, men vil peke på at man ikke bør forvente jevn malmføring langs malmaksen mot dypet. Eventuelle drivverdige kiskonsentrasjoner vil sannsynligvis ha form av relativt uregelmessige linser, spesielt gjelder dette Charlotta sonen.

Det er derfor rimelig å regne med de samme gjennomsnittsgehalter som hittil i et overslag over D-malmen mot dypet. Det samme gjelder malmsoneens gjennomsnittlige mektighet.

Hvorvidt Charlotta- og Gikensonene forløper videre mot dypet i nordvestlig retning som angitt på kartet i bilag 6.15, må verifiseres med borer, men retningene er de mest sannsynlige på grunnlag av strukturtolkninger høyere opp.

4.3 Sagmo

En malmgeologisk strukturanalyse av Sagmo kan tyde på at oppfaringssorta på nivå 186 N har stanset ved en svakhetsstruktur og ikke ved malmgrensen. Er dette tilfellet kan ytterligere malm påvises ved oppfaring i tilknytning til planlagt drift. Forholdene omkring malmens utvikling mot dypet langs malmaksen er ikke avklart.

4.4 Rupsi

Siden begynnelsen av 1970 er det lett etter malm i ovennevnte område. Omtrent 10.000 meter er diamantboret og totalt er malmpotensialet foreløpig beregnet til 4,2 mill. tonn $\bar{a}$ 1,1% Cu. P.g.a. den dårlige kvaliteten anses forekomsten med gjeldende markedsbetingelser ikke å være brytbar.

Malmpotensialene ligger grovt sett i 3 nivåer (se bilag 6.16). De to største ligger i henholdsvis Palmberg og Charlotta nivå. Både geologisk og geofysisk kan det være vanskelig å finne sammenheng i de forskjellige soner fra borhull til borhull.

4.5 Bursi

Da driften ble lagt ned i 1975, sto det igjen ca. 250.000 t malm $\bar{a}$ 1,1% Cu. Driftsutstyret i gruben er senere demontert og vi har derfor ikke villet inkludere Bursi i malmreservene. Siden 1977 er det i utgående av Bursi drevet dagbrudd. Det er hittil tatt ut ca. 30.000 tonn $\bar{a}$ 1,37% Cu. Gjenstående tonnasje forventes tatt ut sommeren 1978.

Nord for Bursi og øst for Rupsifeltet ligger det et større område som er startet oppboret i 1978 (Bursi II).



4.6 Mons Petter

Som nevnt under pkt. 3.7 har nåværende forekomst en åpning mot NNØ. Det er også langs denne akseretning man vil forvente en ny forekomst (Mons Petter III). I såfall vil den ligge på tilsvarende nivå over Langvann som dagens forekomst og ventelig med tilsvarende malmkvalitet. En rekke momenter taler for at feltet bør prioriteres sterkt.

4.7 Hankabakken og Ny-Sulitjelmas dyp

Eksistensen av Hankabakken III og/eller Ny-Sulitjelma II malm på dypet har man ennå ikke belegg for. Vi har to borhullskjæringer i Ny-Sulitjelma II på nivå ca. -400 og -450, men disse er av marginal kvalitet. En oppfølging av undersøkelsene i dette feltet anbefales gjennomført.

I Hankabakknivået er det ikke påvist interessant malm-skjæring ved disse borhullene, men det gjenstår også i dette nivå å undersøke videre et spesielt felt.

Gudrun-Holmsen, Nordgrubefeltets østligste forekomst synes å ligge i samme stratigrafiske posisjon som Charlotta. Det er mulig at også Gudrun-Holmsen vil repeteres mot dypet, eller at det finnes forekomster i samme stratigrafi beliggende mellom Charlotta og Gudrun-Holmsen i likhet med Stureforekomsten. Dette kan bare verifiseres med boringer fra dagen eller mot heng fra gruben.

4.8 Furulund og Simonsborg

Det store spranget i stratigrafien fra Charlotta til Mons Petter gir rom for flere sulfidnivåer. To soner er kartlagt i utgående og boring er påbegynt (Furulundfeltet). Arealet er imidlertid stort og arbeidet bør fortsette. Komiteen vil også peke på malmuligheter i området vestenfor Mons Petter (Simonsborg).

4.9 Andre felter

Dersom kobberbeltet i Nordgrubefeltet strekker seg videre mot nordøst fra Ny-Sulitjelma, står en her ovenfor et stort område som bør undersøkes nærmere. Bergartsoverdekket er minst 500 m.

Ved Otervann 3 km øst for Holmsen skjerp er det gjort et malmfunn som kan representere Ny-Sulitjelma nivå. I en røsk fant man 1,45 m med 4,1% Cu. Dette er ikke undersøkt nærmere. P.g.a. sin beliggenhet er feltet vanskelig å prioritere, men det representerer et mulig malmpotensiale.

I Baldoaivefeltet har en gode forhåpninger om å finne flere forekomster i likhet med Sagmo og Jakobsbakken. Feltet er vanskelig å undersøke på grunn av dypet, og en har derfor satset sterkt på å utvikle en refleksjonsseismisk malmletingsmetode.



SV for Anna grube (S for Jakobsbakken) er det påvist ved borerer et malmfelt på ca. 400.000 t malm av submarginal kvalitet. Undersøkelsene kan tas opp igjen dersom nye malmfunn blir gjort i nærheten.

4.10 Restmalm

I de nedlagte gruber og driftsområder gjenstår det en god del malm i form av bergfester, forlatt malm p.g.a. ras samt spredte masser langs liggen. Bare i Jakobsbakken utgjør disse potensialene i hvertfall 1 mill. tonn. Hvis vi regner at slik restmalm i de gamle grubeområder utgjør 20% av samlet uttatt tonnasje, vil dette gi rundt 4 mill. tonn. Dette anser vi ikke for malmpotensiale for tradisjonell grubedrift.

5. NØDVENDIGE UNDERSØKELSER

5.1 Bakgrunn

Komitéen viser til det arbeidet som gjennom lang tid er blitt utført på prospektering, malmundersøkelse og driftsgeologisk arbeide. Dens mandat gir ikke anledning til å gå i detaljer om enkelte oppgaver, men henviser bl.a. til selskapets 3 års rammeplan for perioden 1977-79 for den geologiske aktiviteten, som for en stor del hittil er fulgt opp.

Med de midler som er stillet til disposisjon er det nå mulig å gjennomføre et prioritert program for 78-79 som ellers p.g.a. den økonomiske situasjon neppe ville vært mulig å forsere. Dette vil avklare en hel del spørsmål omkring bl.a. dagnære muligheter som snarlig lar seg realisere.

Som det går frem av kapitel 4 ser vi en del malmpotensialer i Sulitjelmafeltet. Disse bør undersøkes nærmere, og vi vil kort omtale en del viktige oppgaver.

I rapporten er det skilt mellom malmleting (prospektering), malmundersøkelser og driftsgeologiske undersøkelser.

Status for prospektering i Sulitjelma-feltet:

- a) Regionalundersøkelser i Sulitjelmafeltet er nesten fullført. Alle kjente drivbare forekomster i feltet er knyttet til samme geologiske hovedformasjon.
- b) Konsesjonsområdet er nesten fullstendig undersøkt med hensyn til "Sulitjelma-malmer" i utgående.
- c) Konsesjonsområdet er omtrent dekket med geofysiske arbeider for å klarlegge "Sulitjelma-malmer" ned til 150-200 meters dyp.



- d) Konsesjonsområdet er bare i liten grad dekket med undersøkelser under 200 m fra dagen. Størstedelen av malmengdene i Sulitjelma har vært eller er nettopp i dette dyp, og det må forventes at omtrent all malm i fremtiden må finnes nettopp her.)

under dette nivå.

Ved å lete etter malm som er beskrevet i pkt. d) er man stilt overfor en problematikk med dypmalmleting av stor vanskelighetsgrad. Med dagens kostnadsnivå er grubedrift på dypområdene i Giken og Charlotta både p.g.a. transport- og bergtrykksproblemer økonomisk sett av marginal karakter. Det er i dette området Sulitjelma Gruber idag har de største malmreserver. Målsettingen er derfor å finne malmer høyere opp, som med sin dagnære beliggenhet vil gi lavere driftskostnader pr. tonn kobber i råmalm. Ved det oppsatte malmletingsprogram er det tatt hensyn til dette.

Innenfor den malmførende hovedformasjon opptrer malmen i forskjellige nivåer. Borhullene bør derfor gjennomskjære samtlige potensielle malmnivåer. Man har også erfaring for at malmens kvalitet kan variere sterkt innenfor en brytbar forekomst. Det må derfor forventes at enkelte malmskjæringer vil vise negativt resultat selv innenfor et fremtidig brytbart driftsområde.

Tidsmessig må man tilsikte å holde malmreservene slik at selskapet kan planlegge sin drift på lang sikt. Med et brytningsvolum i fremtiden tilsvarende dagens, vil dette si et omfang og kostnad tilsvarende den virksomhet selskapet utfører idag.

Kostnadsmessig skiller en mellom driftsgeologiske undersøkelser og malmundersøkelser i tilknytning til eksisterende grubedrift (driftsbudsjett), og prospektering etter og undersøkelser av nye objekter (investeringsbudsjett). Teknisk sett kan borplasser både være i dagen og fra borplasser under jord i begge tilfeller. Bilag 6.17.

Malmundersøkelsene under jord tar i hovedsak sikte på ved diamantboringer å høyne sikkerheten av malmreservene, f.eks. C til B-malm. Dette utføres av egen diamantboreavdeling og er idag i størrelsesorden 2-3 kr/t råmalm. Dette går på grubens driftsbudsjett. Bilag 6.18.

Prospektering etter og undersøkelse av nye forekomster er mere komplisert og varierer fra år til år. Foruten fremstilling av regionale geologiske kart, omfatter dette seismiske og andre geofysiske målinger. Det pågår et arbeide om lovmessigheten i strukturelle og geometriske trekk av de ulike malmsoner. Det er imidlertid diamantboringen som også her trekker de største midler.

Undersøkelsene i dagen er å betrakte som en investering og utgjør år om annet et beløp på 2-4 kr./t råmalm eksklusiv ekstern støtte. Selskapet har søkt og hittil oppnådd støtte til dette arbeidet både over Nord-Norgemidler til prospektering og i NTNf. De ekstra midler som ble bevilget til direkte støtte for malmundersøkelser gjør at selskapet kan forsere de dagnære undersøkelser.



5.2 Planer

Komitéen foreslår følgende plan for undersøkelsene 1978-80:

1. Fullføre den regionalgeologiske kartleggingen.
2. Avklare lovmessigheten ved malmenes opptreden i Sulitjelmas malmfelt og anvende dette for å finne nye malmforekomster. Dagnære muligheter bør prioriteres.
3. Fortsette utviklingen av den refleksjonsseismiske malmletingsmetoden og anvende denne og eventuelt andre dypprospekteringsteknikker.
4. Fortsette malmunderøkelsene av de kjente malmene mot dypet.
5. Bearbeide materialet fra den utstrakte diamantboringen.
6. Følge opp driften under jord med drifts-geologisk kartlegging og prøvetaking for ved malmberegninger o.a. bistå driftsplanleggingen.

Mere detaljert er planene vist i prospekteringsavdelingens 3 års plan. Bilag 6.19. Dette vil for perioden 78-80 utgjøre 3-4 kr./t råmalm i malmundersøkelser under jord, og ca. 2 mill. kr. for årene 79 og 80 ut over de midler som allerede er allokert til prospektering i dagen.

Gjennomføringen av de oppgaver som prioriteres diskuteres etter behov som tidligere mellom selskapets ansvarlige for malmletingen og dets malmgeologiske konsulent.

Jens A. W. Bugge
(sign.)

Tor Søyland Hansen
(sign.)

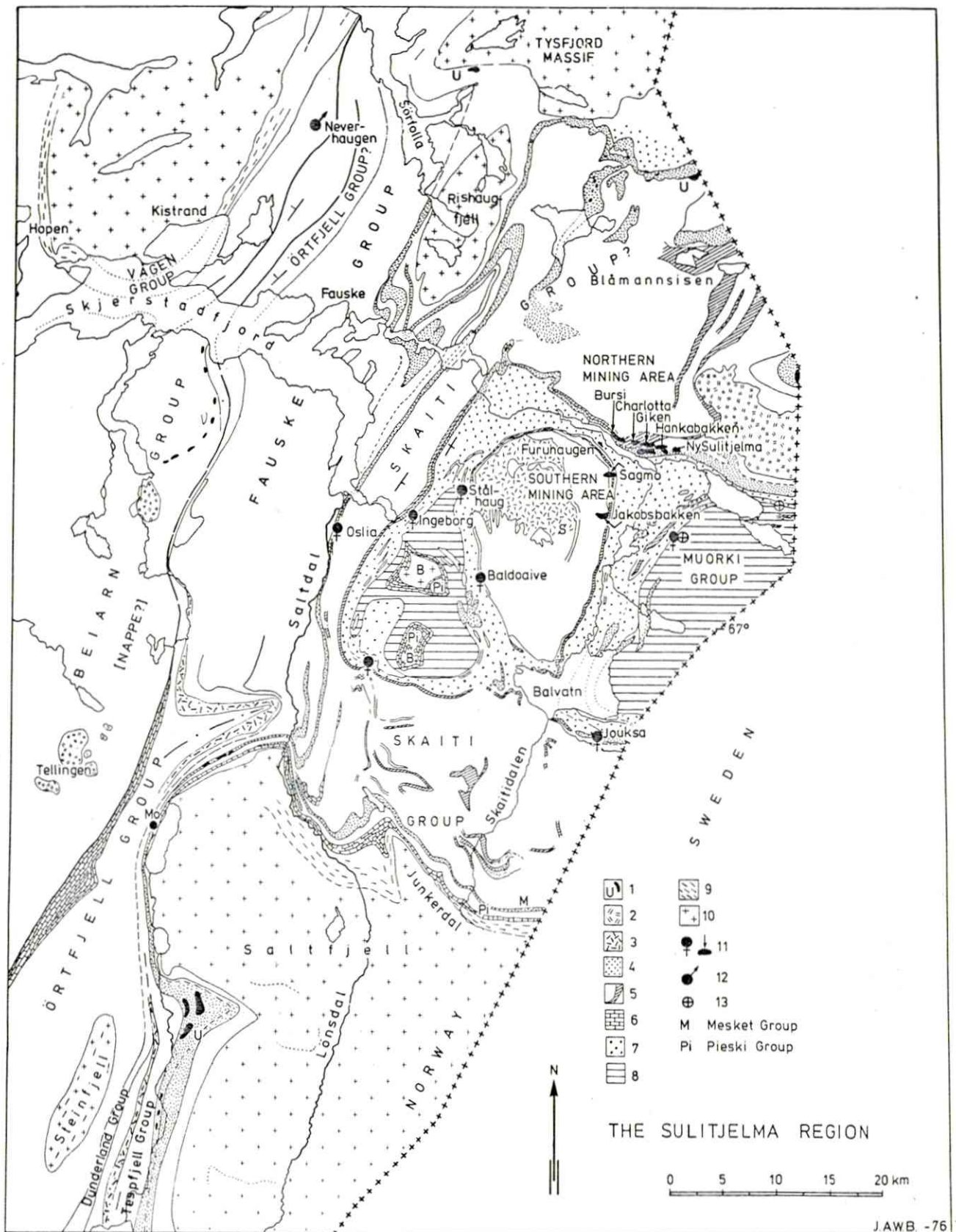
Roar Jensen
(sign.)

Carl Wilhelm Carstens
(sign.)



BILAGSLISTE

- Bilag 6.1 Geologisk oversikt over Sulitjelmaområdet
 og Indre Salten
- " 6.2 Malmreserver i Sulitjelma pr. 1.1.78
- " 6.3 Forekomstoversikt i Sulitjelmafeltet
- " 6.4 Malmreserver og produksjon 1887-1977 (kurve)
- " 6.4a Produsert malm og kobber, gehalter fra forekomstene
 1887-1977
- " 6.5 Stratigrafisk oversikt over malmsonene
- " 6.6 Prinsippskisse av undersøkelsesmetodene
- " 6.7 Forrådsklasser/kategorier
- " 6.8 Giken II. Reserveoversikt
- " 6.8a Geologisk vertikalprofil Giken-Charlotta
- " 6.9 Palmberg II. Reserveoversikt
- " 6.10 Charlotta II. Reserveoversikt
- " 6.11 Hankabakken II. Reserveoversikt
- " 6.12 Mons Petter. Reserveoversikt.
- " 6.13 Sagmo. Blokkoversikt
- " 6.14 Sagmo. Malmmengder/gehalter
- " 6.15 Malmpotensialer. Nordgrubefeltet
- " 6.16 Rupsi. Forekomstoversikt
- " 6.17 Undersøkelser mot dypet, prinsippskisse
- " 6.18 Undersøkelser av brytningsblokker, prinsippskisse
- " 6.19 Prospekteringsplan 1978-80
- " 6.20 Giken II Charlotta II. Blokkoversikt.
- " 6.21 Hankabakken I og II. Blokkoversikt.
- " 6.22 Mons Petter II. Blokkoversikt

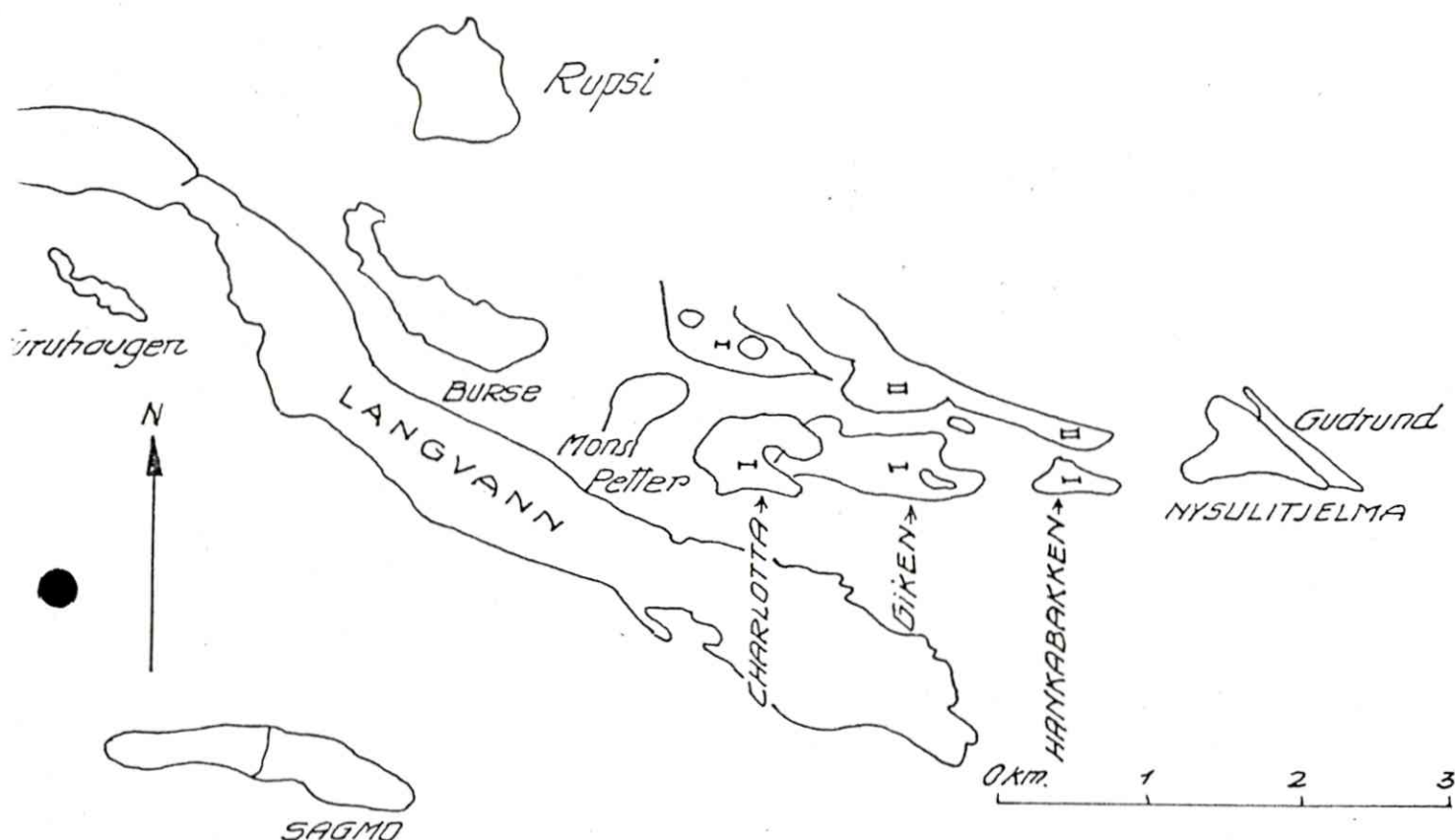


1. Ultrabas. Her. 2. Gabbro. 3. Granitt. 4. Sulitjelma amfibolitt.
5. Felsiske metavulkanitter. 6. Kalkspatmarmor. 7. Furulund skifer.
8. Muorki serien. 9. Eokambrium. 10. Prekambriske bergarter.
11. Kobberforekomster. 12. Jernmalforekomster. 13. Fossil lokalitet.

MALMRESERVER I SULITJELMA

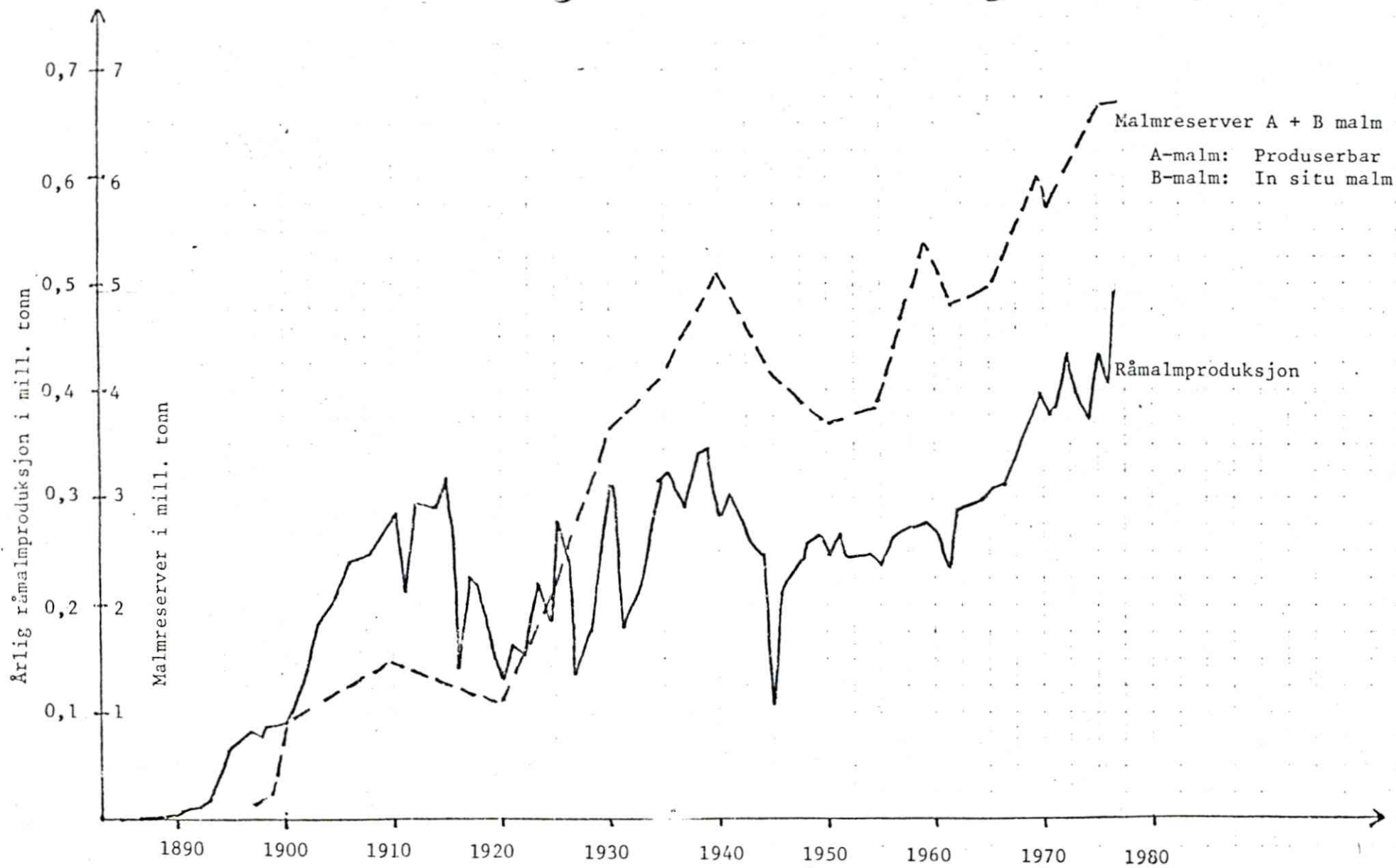
Det er medregnet malmtap og en minimal brytnings-
høyde på 3 m. I praksis vil man få gråbergstilbland-
ing som følge av hengras og problemer med å følge
malmgrensene. Dette er lokale og variable drifts-
problemer som en har utelatt ved malmberegningene,

Liggings- høyde m.o.h.	Forekomst	A Oppfart				B 1/2 oppf. tett boret				C Delvis boret				A + B + C				Malmtap
		N Mill.t.	% Cu	O +20%	P +20%	N Mill.t.	% Cu	O +30%	P +30%	N Mill.t.	% Cu	O +40%	P +40%	N Mill.t.	% Cu	O	P	
211-+660	Giken II med ligg- malm	1,33	2,15			1,56	2,01			1,15	1,48			4,04	1,91			30 %
287-+460	Giken II vest					0,20	2,35			0,16	2,47			0,36	2,40			
	Sum Giken	1,33	2,15	1,60	1,06	1,76	2,04	2,29	1,23	1,31	1,60	1,83	0,79	4,4	1,95	5,72	3,08	
233-+ 340	Charlotta II	0,68	1,60	0,82	0,54	0,28	1,90	0,36	0,20					0,96	1,7	1,18	0,74	30 %
190 - 120	Mons Petter	0,45	2,16	0,54	0,36					0,10	1,45	0,14	0,06	0,55	2,03	0,68	0,42	15 %
270-+ 310	Palmberg					0,36	1,86	0,47	0,25					0,36	1,86	0,47	0,25	30 %
315 - 283	Hankabakken I	0,04	1,21			0,13	1,24			0,08	1,17			0,25	1,21			25 %
222 - 211	Hankabakken II	0,71	1,41			0,36	1,25			0,15	1,31			1,22	1,35			
	Sum Hankabakken	0,75	1,39	0,9	0,60	0,49	1,24	0,64	0,34	0,23	1,6	0,32	0,14	1,47	1,32	1,86	1,08	
346 - 180	Sagmo	0,29	1,57	0,35	0,23	0,56	1,32	0,73	0,39	0,11	1,39	0,15	0,07	0,96	1,40	1,23	0,69	25 %
	SUM	3,5	1,83	4,21	2,8	3,45	1,77	4,49	2,42	1,75	1,57	2,45	1,05	8,7	1,75	9,96	6,26	



FOREKOMST	Uttatt malm		Malmreserver		Total malmføring	
	Mill. t	% Cu	Mill. t	% Cu	Mill. t	% Cu
Nord-grubefelt:						
Mons Petter	0,43	1,73	0,55	2,03	0,98	1,90
Charlotta m/Sture	2,15	2,05	0,96	1,70	3,11	1,84
Gudrun-Holmsen	0,71	1,50			0,71	1,50
Giken	5,10	2,30	4,40	1,95	9,50	2,15
Palmberg	0,04	1,10	0,36	1,86	0,40	1,80
Hankabakken	1,80	1,40	1,47	1,32	3,27	1,36
Ny-Sulitjelma	2,59	2,00			2,59	2,00
Bursi	1,84	1,55			1,84	1,55
S U M	14,66	1,95	7,74	1,80	22,41	1,89
Syd-grubefelt:						
Furuhaugen	0,37	1,65			0,37	1,65
Sagmo	1,20	1,90	0,96	1,40	2,16	1,70
Jakobsbakken (2,35% Zn)	4,47	1,55			4,47	1,55
Andre	0,03				0,03	
S U M	6,07	1,65	0,96	1,40	7,03	1,60
Pr. 1.1.78 TOTALT	20,73	1,85	8,70	1,76	29,43	1,82

Malmreserver: Se eget bilag med kommentarer.



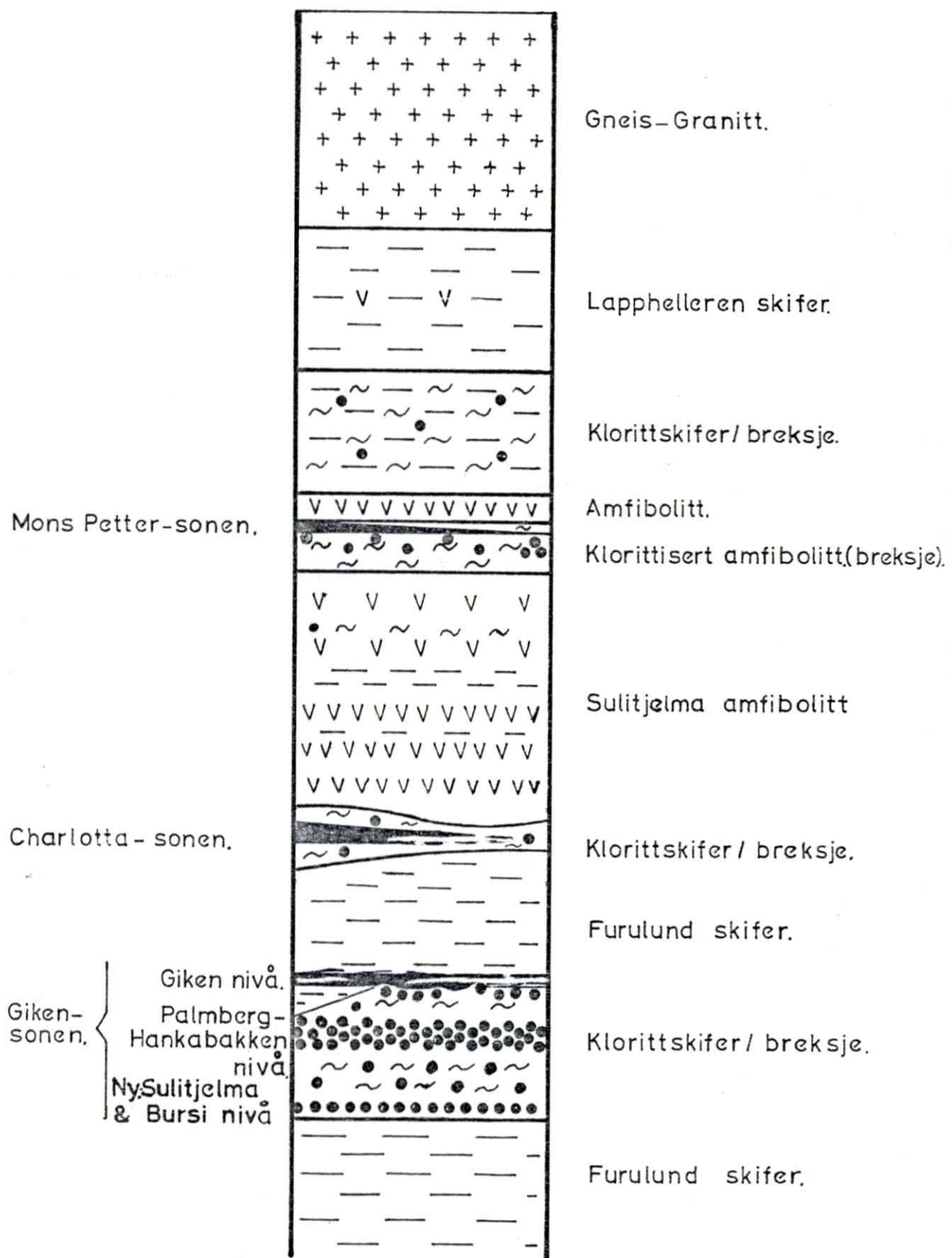
Malmreserver og råmalmproduksjon i Sulitjelma i perioden 1887 - 1975.

PRODUSERT RÅMALM SULITJELMA GRUBER 1887 - 1977

Grubeområdet	Produsert året	Tonn malm	Tonn Cu	% Cu	% S	1929-77 % Zn
Gudrun-Holmsen	1912 - 61	707.944,2	10.569,2	1,49	18,4	0,55
Ny-Sulitjelma hovedgang	1893 - 65	2.586.017,2	51.509,4	1,99	20,2	0,55
Hankabakken I	1901 - 77	1.186.181,3	17.328,3	1,46	15,3	0,42
Hankabakken II	1963 - 77	620.484,0	8.092,1	1,30	13,1	0,32
Sture	1904 - 59	247.997,4	4.110,4	1,66	16,2	0,53
Palmberg	1917 - 43	43.154,0	473,0	1,10	13,4	0,50
Giken I	1892 - 73	3.194.268,8	79.697,2	2,50	23,8	0,76
Giken II	1948 - 77	1.820.133,0	34.375,2	1,89	17,2	0,57
Charlotta I	1894 - 71	1.150.738,1	26.592,6	2,31	19,0	0,60
Charlotta II	1961 - 77	991.372,0	18.222,4	1,84	16,4	0,54
Mons Petter I	1887 - 12	38.458,1	1.068,7	2,78	28,6	
Mons Petter II	1975 - 77	426.300,0	7.355,8	1,73	18,9	0,48
Bursi	1902 - 75	1.829.859,4	27.435,1	1,50	12,1	0,31
Bursi dagbrudd	1977 -	21.200,0	290,4	1,37	13,3	0,45
Furuhaugen	1896 - 21	372.300,9	6.153,6	1,65	17,5	
Sagmo	1906 - 61	1.198.161,0	22.868,7	1,91	19,4	0,22
Helsingborg	1908 - 09	1.355,3	20,8	1,54	14,4	
Jakobsbakken	1896 - 68	4.467.246,0	69.325,2	1,55	31,0	2,42
Anna	1908 - 23	28.878,4	1.115,6	3,86	20,4	
Sum produsert	1887 - 77	20.932.049,0	386.603,7	1,85	21,1	0,88

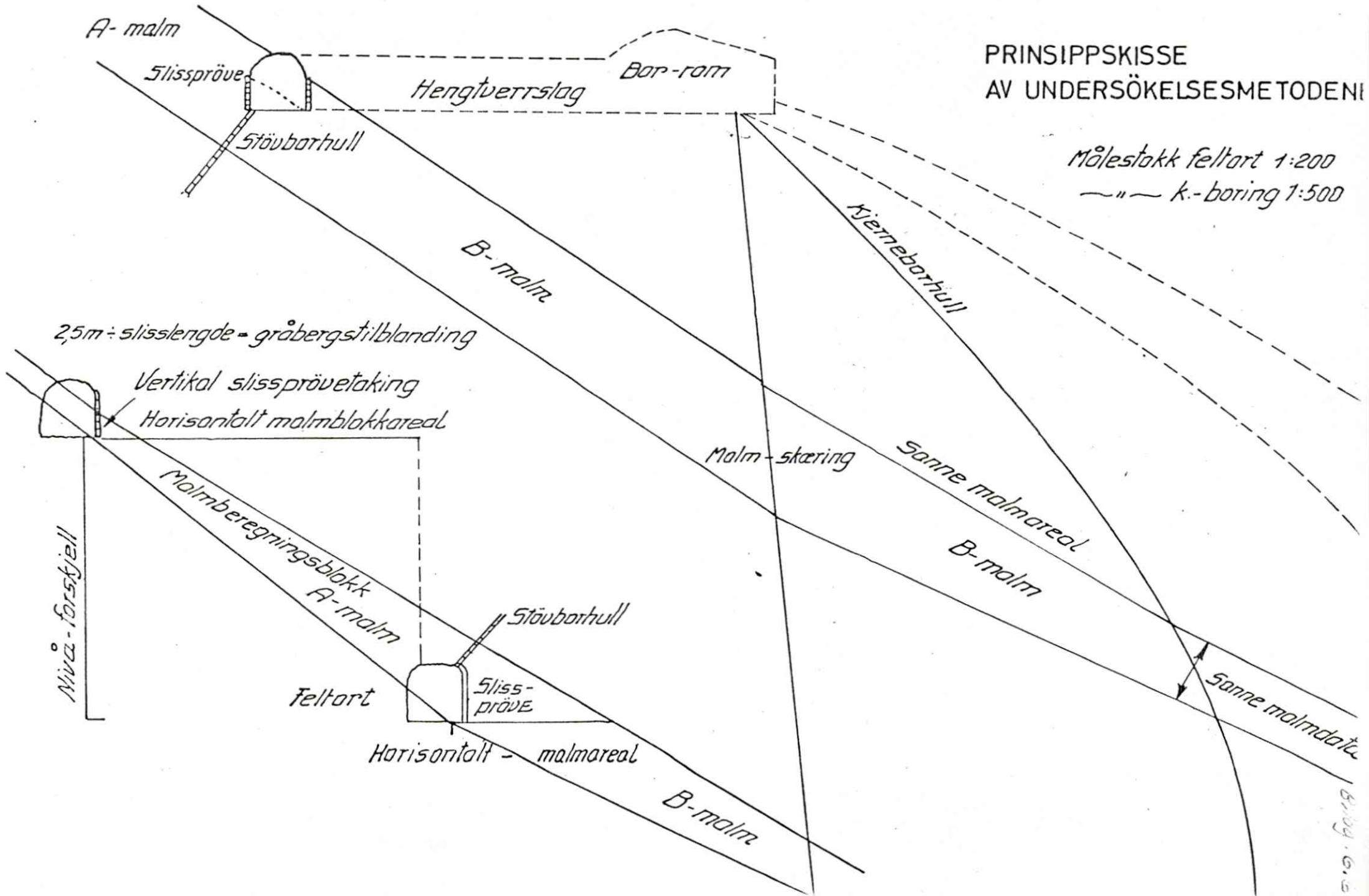
NORDGRUVEFELTET SULITJELMA

Skematisk stratigrafisk oversikt over malmsonene



PRINSIPPSKISSE
AV UNDERSÖKELSESMETODEN

Målestokk feltort 1:200
— " — k.-boring 1:500



RESSURSER		F O R R Å D S K L A S S E R			
Mineralske råstoffer		ÖKENDE FEILGRENSER (pct) AVTAGENDE SIKKERHET I UTSAGN (pct) →			
		A Påvist 10 > 90	B Sannsynlig 20, 70-90	C Mulig 30, 30-70	PROGNOSTISK D ₁ D ₂ Hypotetisk Spekulativt -, 10-30 -, <10
FORRÅDSKATEGORI	DRIVERDIG	R E S E R V E R			
	PARAMARGINAL				
	SUBMARGINAL				

POTENSIELLE RESURSSER = IDENTIFISERTE + HYPOTETISKE + SPEKULATIV

GIKEN II HOVEDMALM

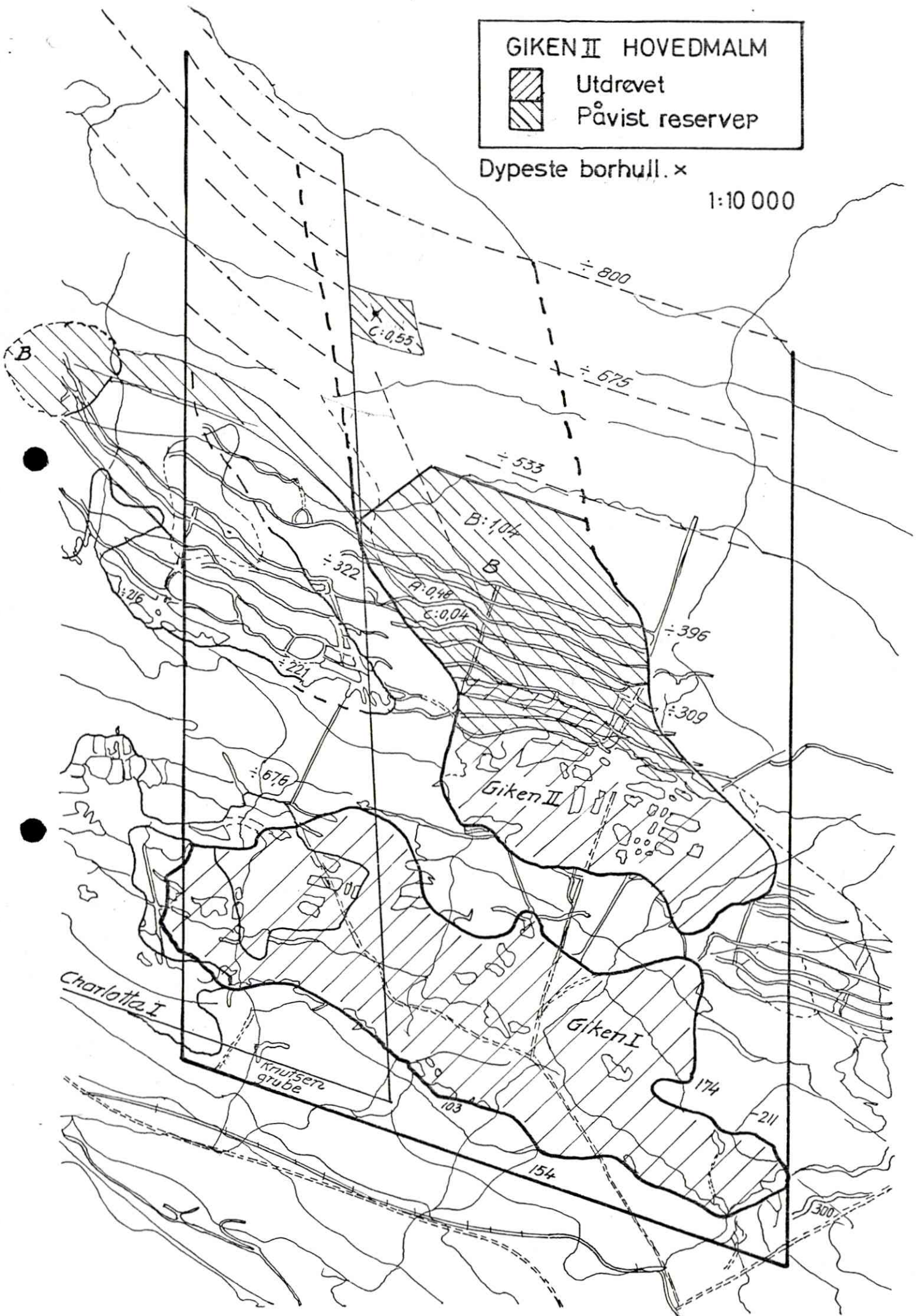


Utdrevet

Påvist reserver

Dypeste borhull. x

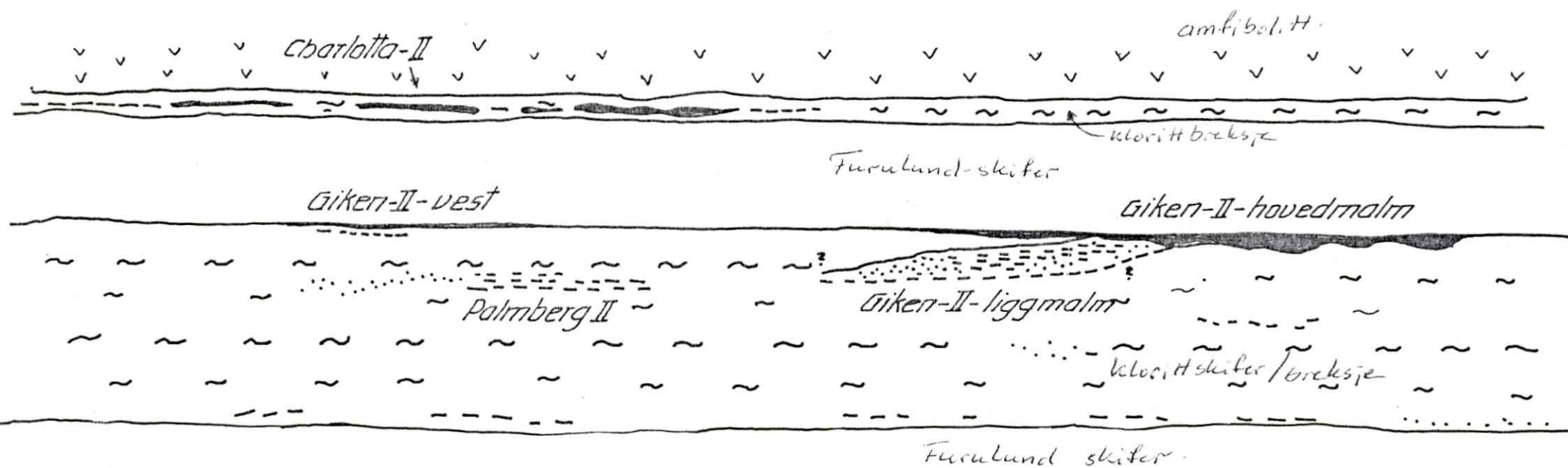
1:10 000



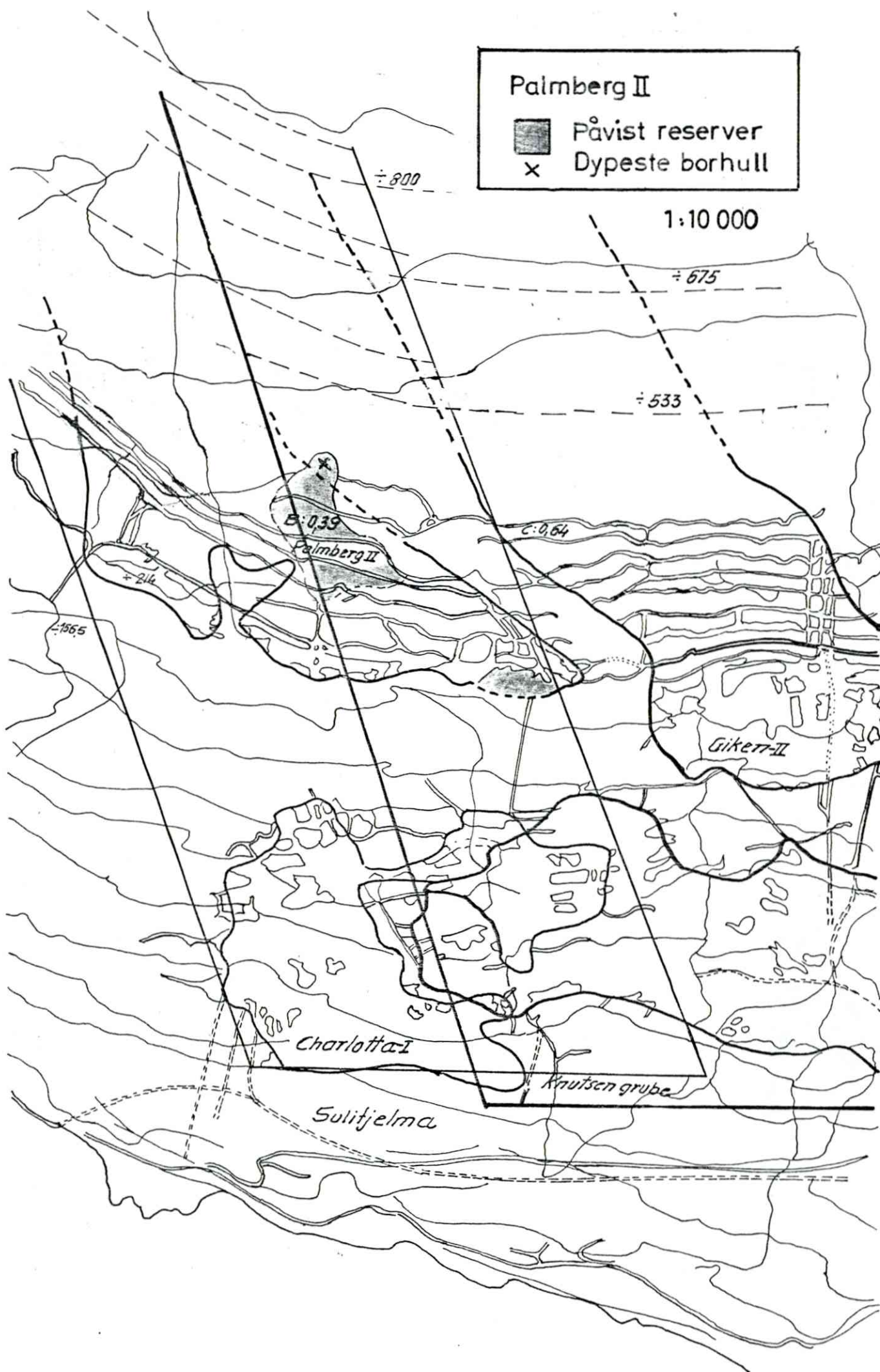
← VEST

ÖST →

Geologisk skissermessig vertikal-profil i vest-öst-retning



Nb! Geologiske målestokker er høyst relative og umålbare på denne skisser.



Ajour grene
+ tall.

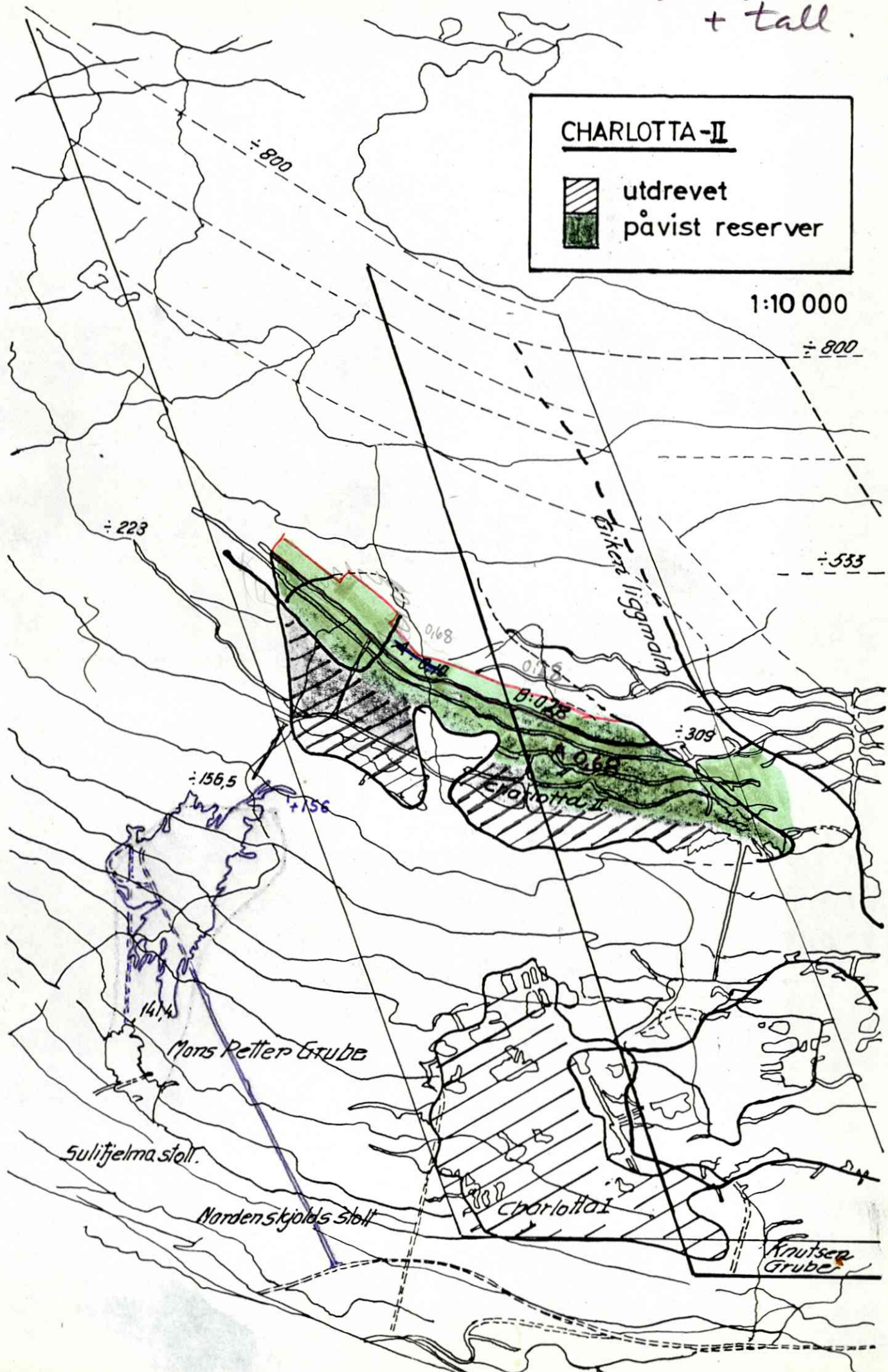
Wentz & Dr. Hoffmann

CHARLOTTA-II



utdrevet
påvist reserver

1:10 000



HANKABAKKEN II



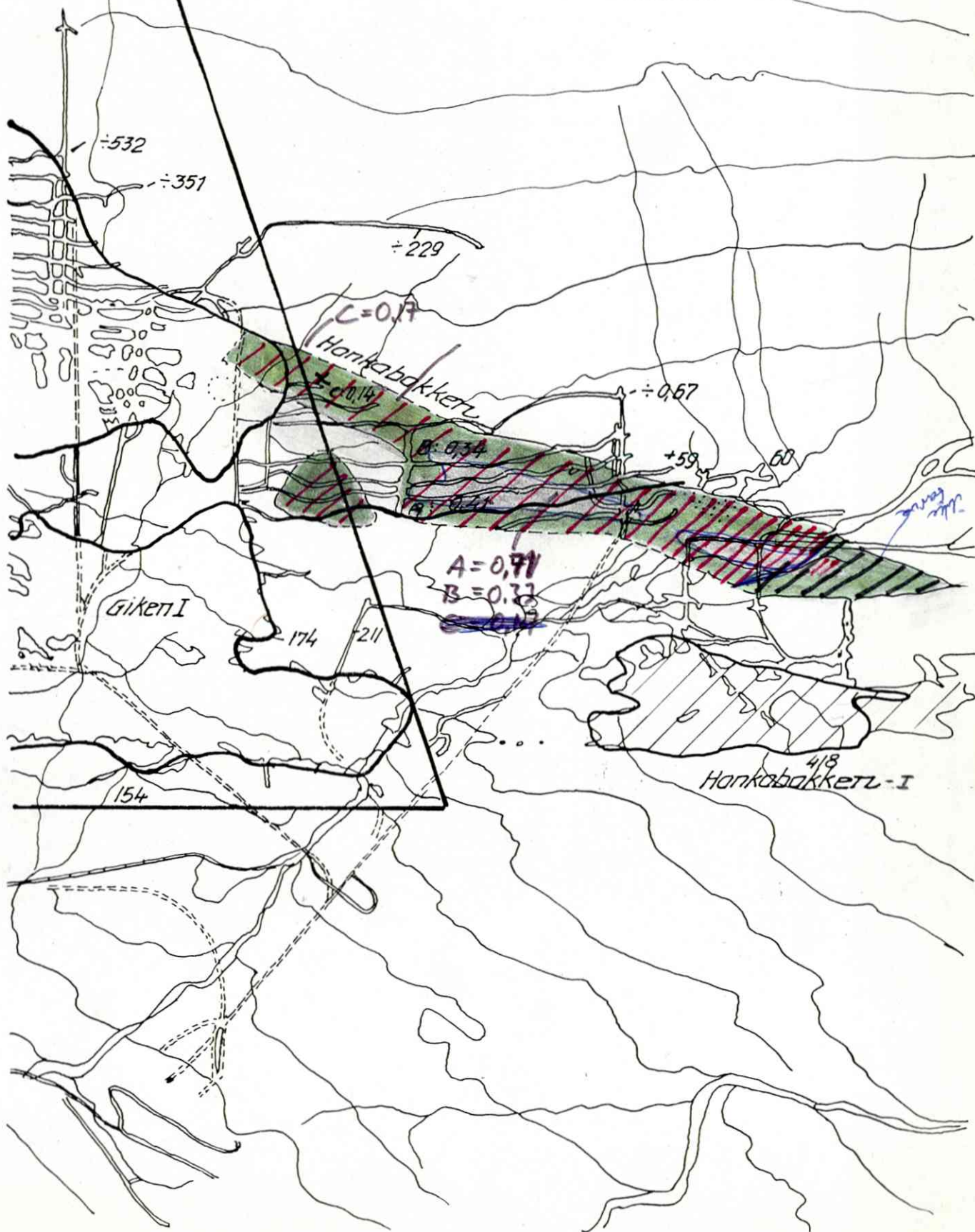
delvis utdrevet

—//— påvist reserver

x

dypeste borehull

1:10 000



y ÷ 1000

Bilog 6.12

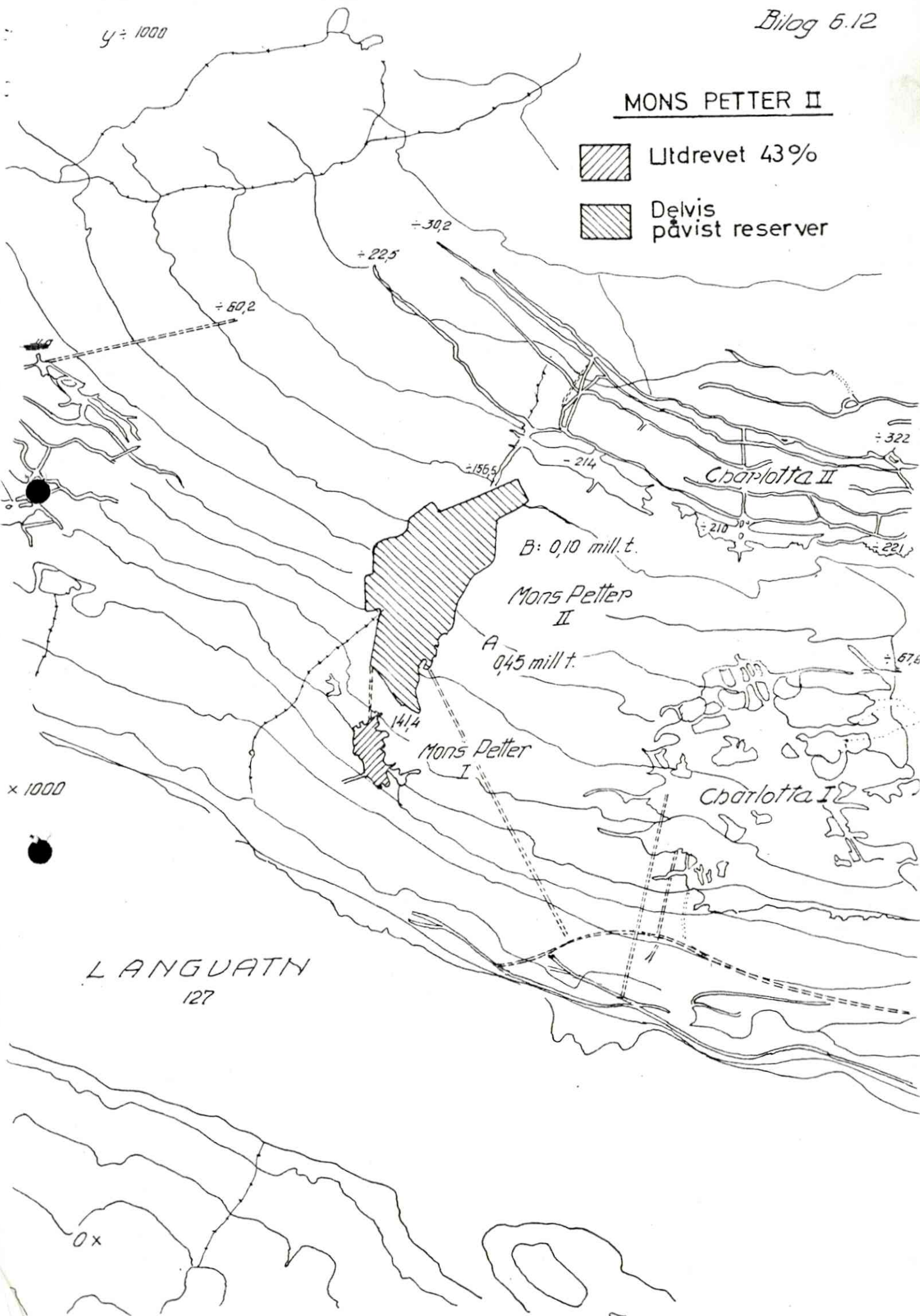
MONS PETTER II



Utdrevet 43%



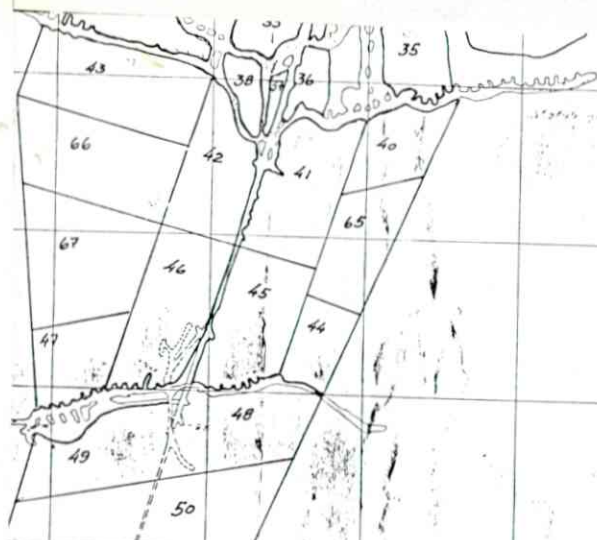
Delvis påvist reserver



LANGVATH

127

0x

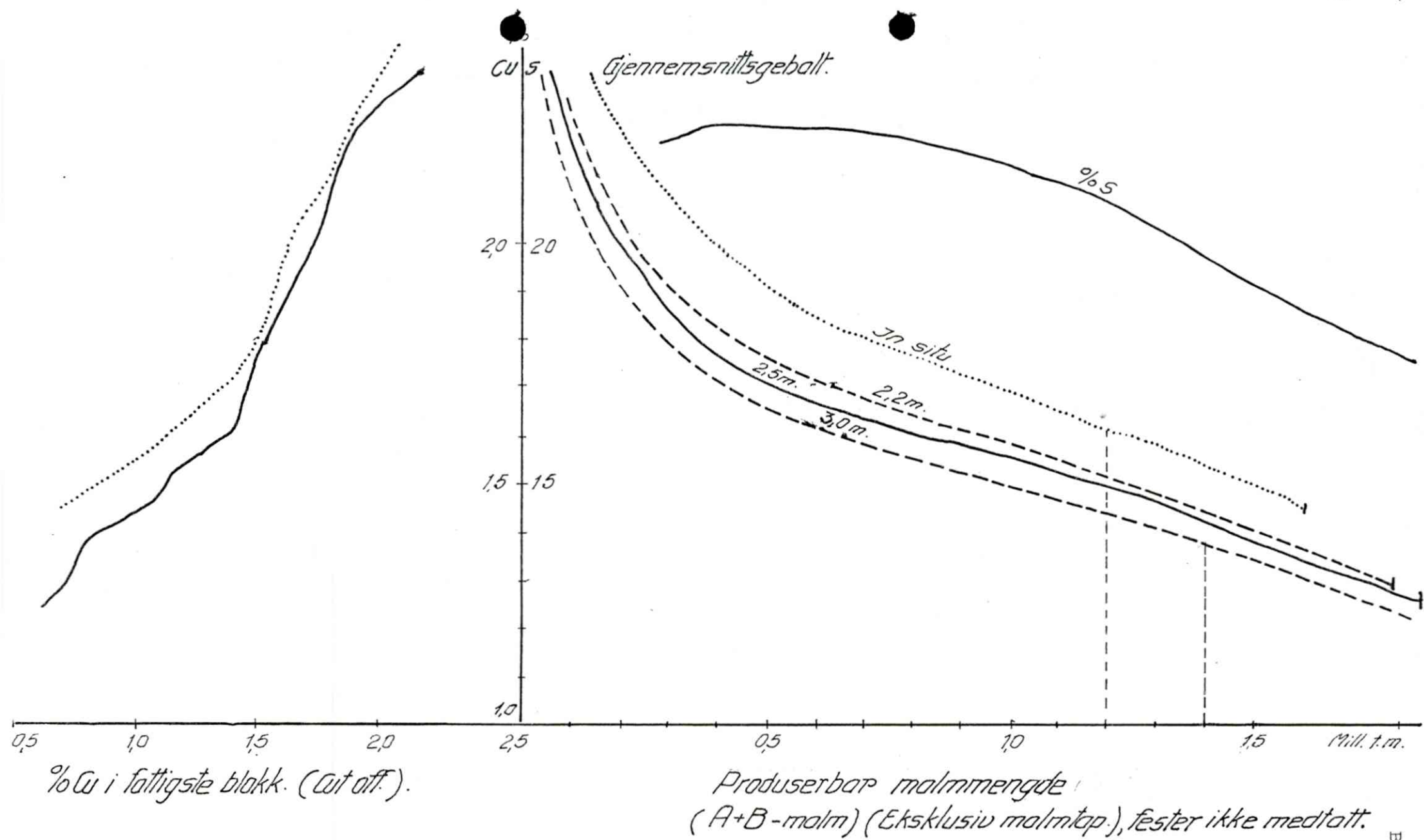


Blokk nr	% Cu	A-malm	B-malm	C-malm
1	1.18	15.000		
2	1.57	6.000		
x 3	0.83	10.000		
x 4	0.61	8.000		
5	1.27	14.000		
6	1.29	3.000		
7	1.73	4.000		
x 8	0.91	14.000		
x 9	0.87	14.000		
10	1.64	6.000		
11	1.02	6.000		
12	1.21	5.000		
13	1.36	6.000		
14	1.20	6.000		
15	1.80	3.000		
16	2.09	13.000		
17	1.65	5.000		
18	1.00	8.000		
19	1.00	10.000		
x 20	0.77	4.000		
21	1.23	6.000		
22	1.33	3.000		
23	2.62	4.000		
24	2.11	6.500		
x 25	0.91	11.000		
26	2.27	11.000		
27	2.76	7.000		
28	1.58	8.000		
29	1.92	12.000		
30	1.26	10.000		
31	1.19	3.000		
32	1.25	4.000		
33	1.84	10.000		
x 34	0.74		16.000	
35	1.41	11.000		
36	1.76	17.000		
37	1.71	8.000		
38	1.45	10.000		
39	1.50	25.000		
x 40	0.76		16.000	
41	1.27		73.000	
42	1.57		58.000	
43	1.13		25.000	
x 44	0.70		15.000	
45	1.16		56.000	
46	1.40		85.000	
47	1.32		27.000	
x 48	0.67		24.000	
49	1.38		34.000	
x 50	0.60			66.000
x 51	0.60			81.000
52	1.23		53.000	
53	1.10		91.000	
x 54	0.98		36.000	
x 55	0.84		17.000	
x 56	0.72		5.000	
x 57	0.92	12.000		
x 58	0.89	27.000		
x 59	0.73	11.000		
x 60	0.72		4.000	
x 61	1.00	6.000		
x 62	0.64	31.000		
x 63	0.70		19.000	
x 64	0.76		33.000	
x 65	0.76			25.000

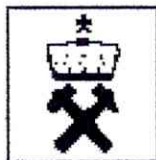
x Blokker som ikke er
indført i malmregistreringen

SAGMO GRUBE
Malminreserver
Blokkoversikt

- 2800
- 2900
- 3000
- 3100
- 3200
- 3300
- 3400
- 3500
- 3600
- 3700
- 3800
- 3900



TOTALE KJENTE MALMMENGDER I SAGMO GRUVE

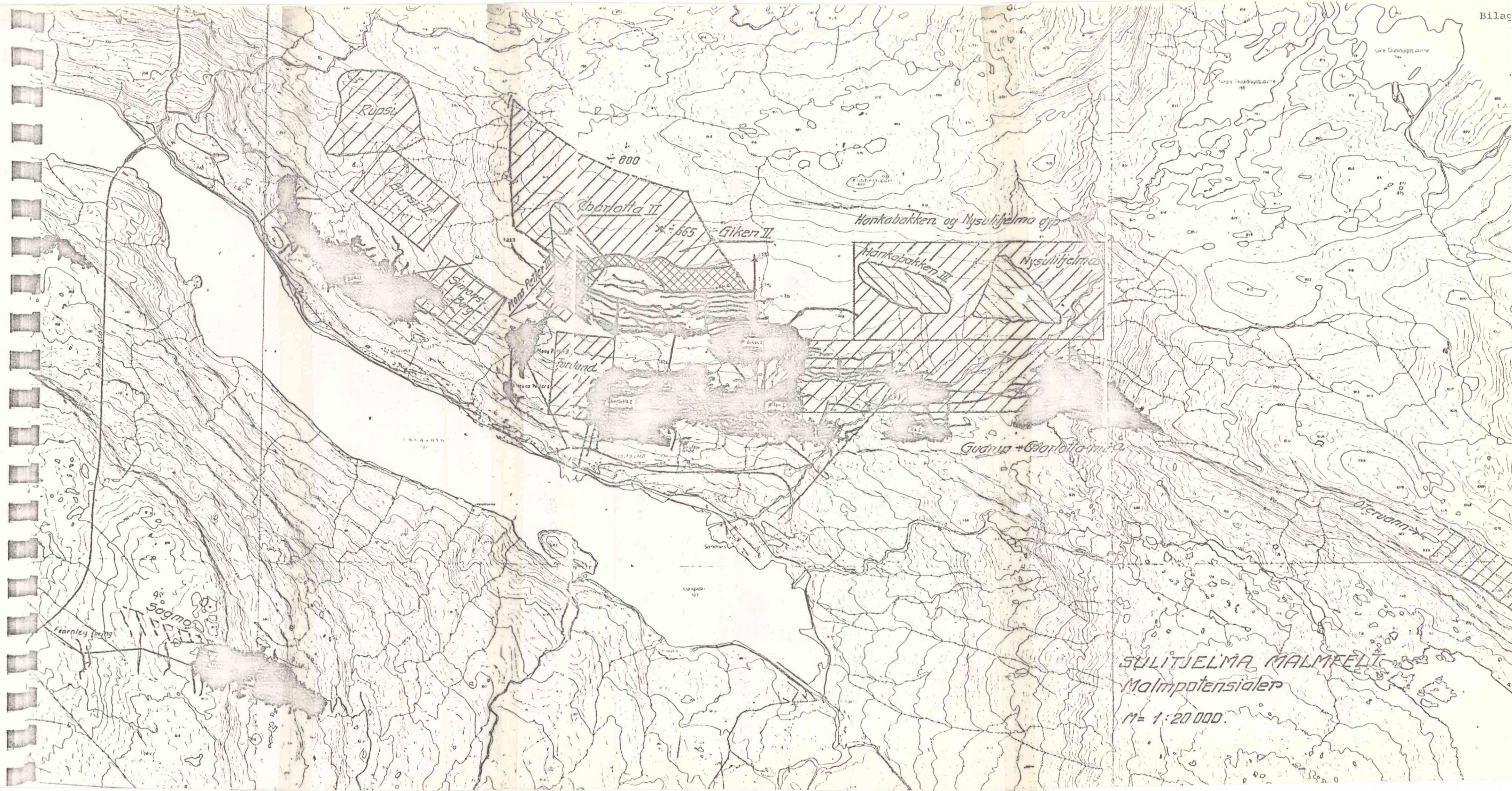


Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 2007	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Sulitjelma Bergverk A/S	Ekstern rapport nr 555100003	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Vurdering av malmmengdene i Sulitjelma Grubefelt. Malmreserver.				
Forfatter BUGGE J		Dato 1978	Bedrift Sulitjelma Gruber A/S	
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag En har gått gjennom alt tilgjengelig materiale og foretatt malmberegning av malmreserver i Sulitjelma Grubefelt pr. 1978. Totalt er det påvist 8,7 mill. t A + B + C -malm a 1,75 % Cu. Herav 3.50 mill. t. oppfart malm.				



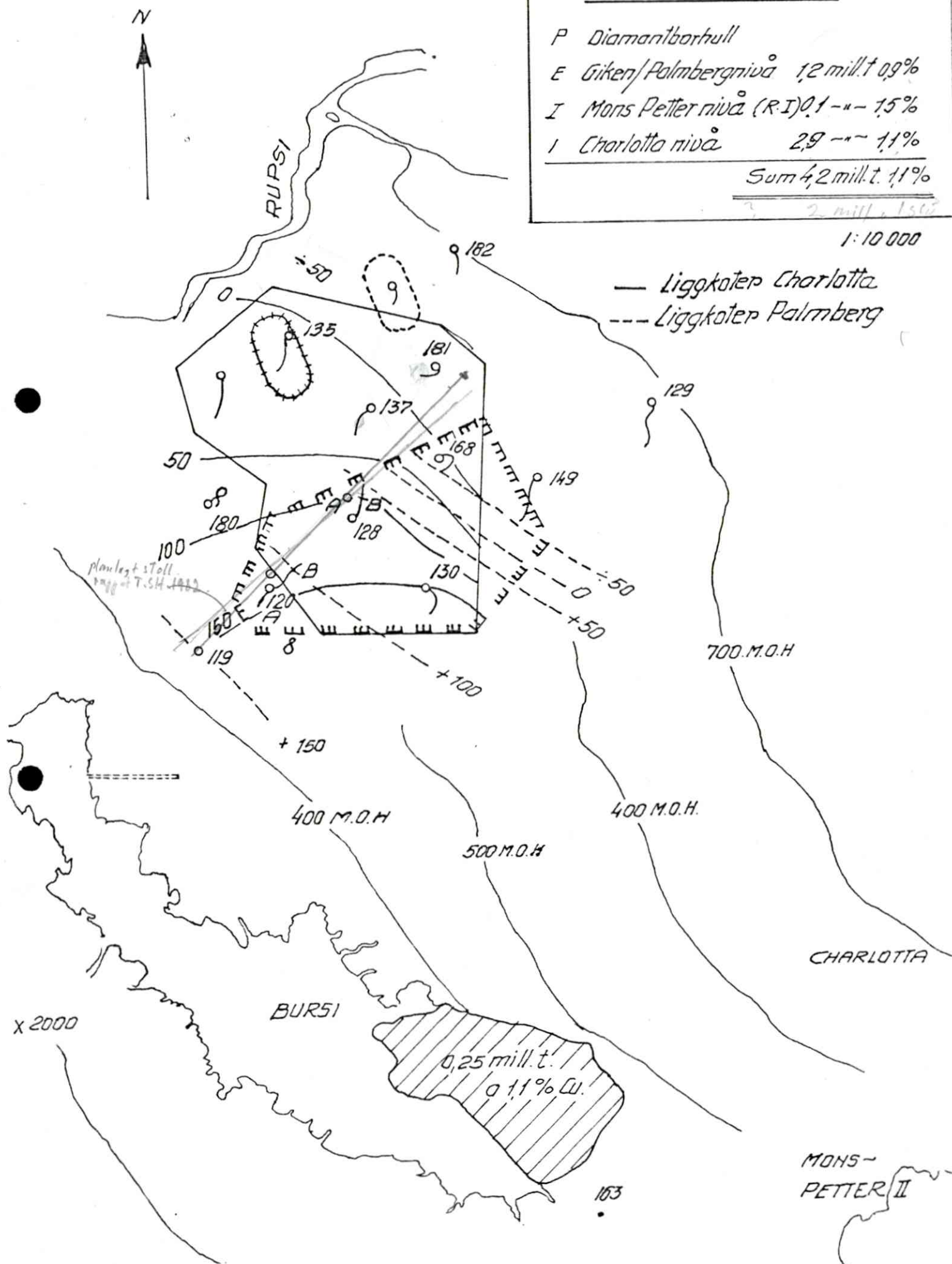
SULITJELMA MALMPELT
Malmpotensialer
M = 1:20 000.

RUPSI-BURSI

P	Diamantborthull	
E	Giken/Palmbergnivå	1,2 mill.t 0,9%
I	Mons Petter nivå (R-I)	0,1 -- 1,5%
I	Charlotte nivå	2,9 -- 1,1%
		<u>Sum 4,2 mill.t. 1,1%</u>

2 mill. 1365

1:10 000



1000 N

2000 N

3000 N

- 1000 m.o.h.

Kobbertoppar

Standplass i dager

+ 222

Gr.st.

+59ö

Hankabakken II

÷ 57

Langvann nivå

÷ 233ö

÷ 500

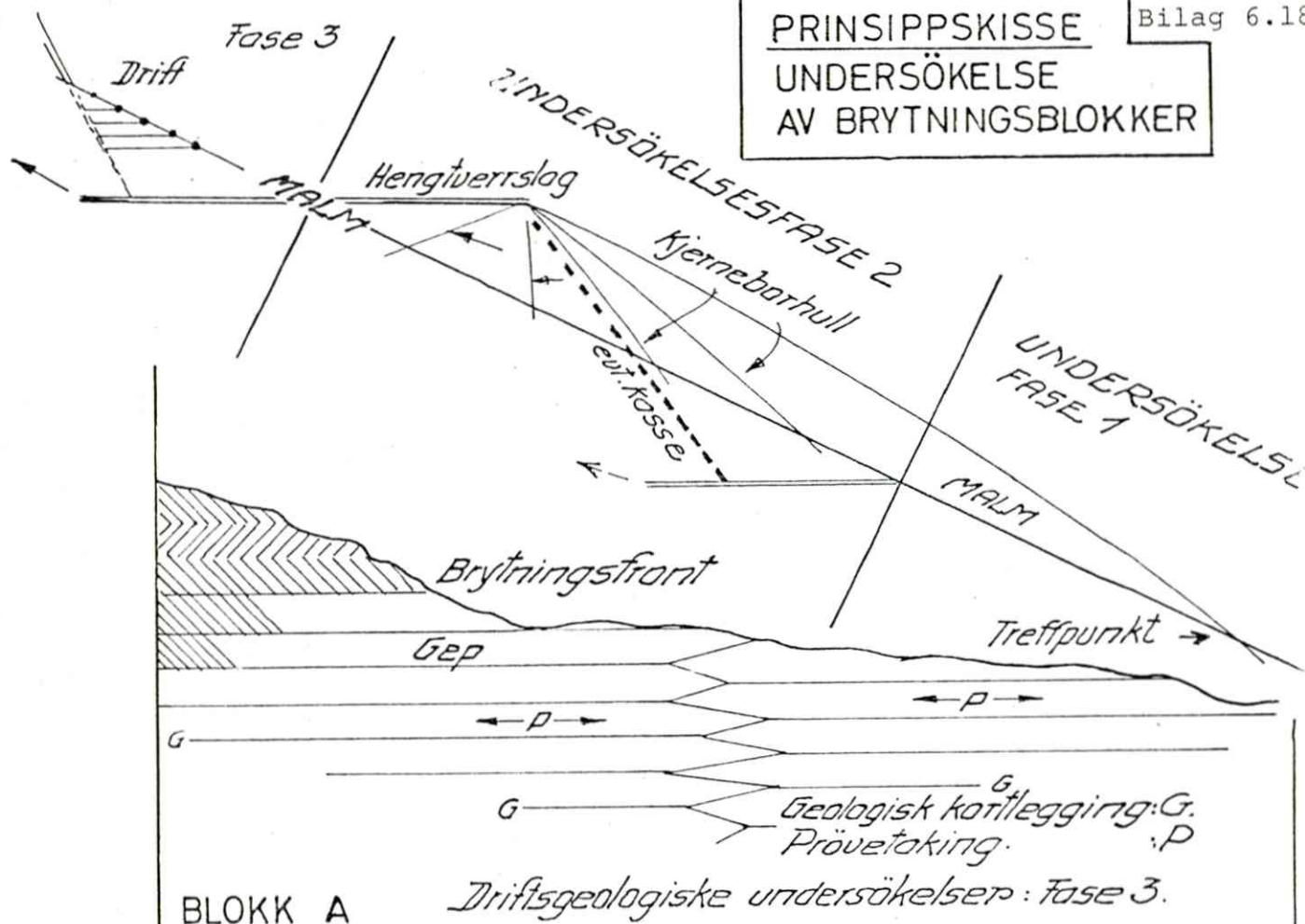
÷ 800 u.L.

PRINSIPPSKISSE
UNDERSÖKELSE UNDER
HANKABAKKEN II

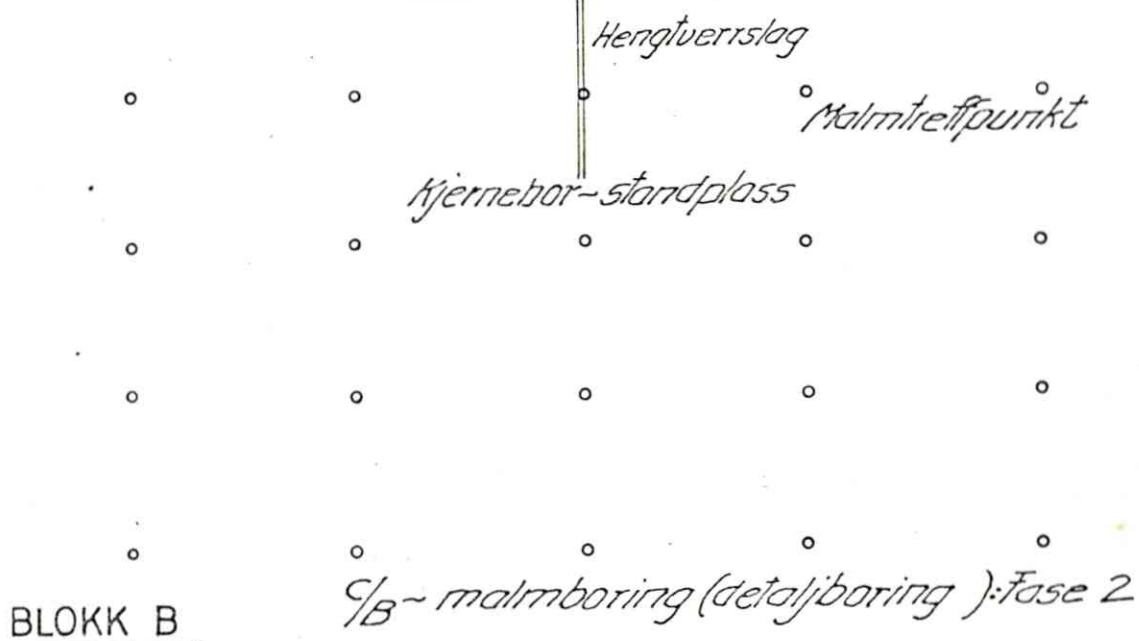
1:10 000

Charlotte-Gudrun-sone
Hankabakk-Ny-Sulitjelma-sone
Underliggende sone

PRINSIPPSKISSE
UNDERSÖKELSE
AV BRYTNINGSBLOKKER



Tegnet i malmpplanet



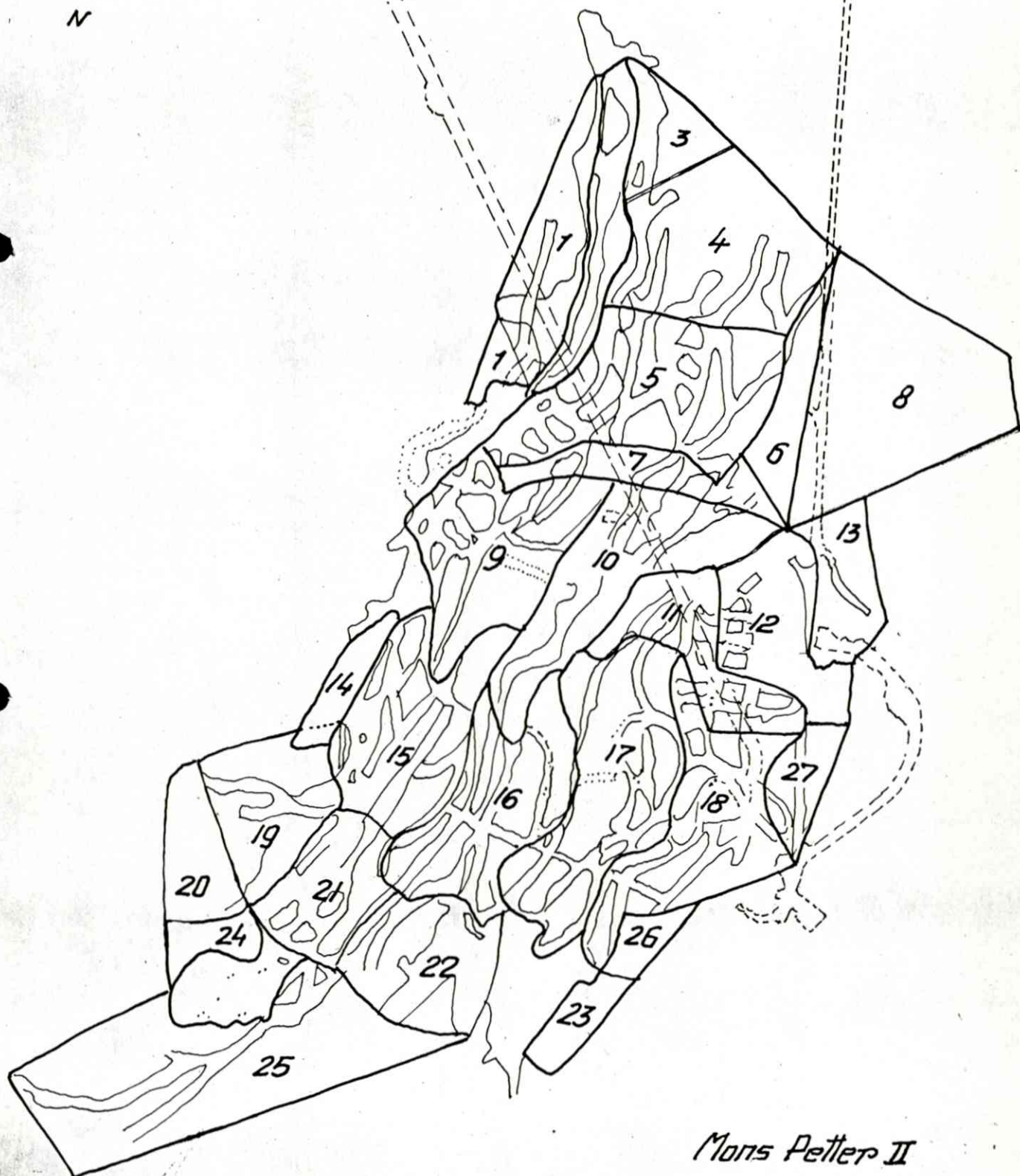
HASTER!

HANKABAKKEN I



Mons Petter I

N



Mons Petter II

Malmberregning 15.6.78

M: 1:2500