



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 3203	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Bergverksselskapet	Ekstern rapport nr OL 7402	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Mofjellet Grube Selvpotensialmålinger i diamantborhull og i kom. ort				
Forfatter Ø Logn		Dato År 30.12 1974	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker) Bergverksselskapet Nord-Norge A/S	
Kommune Rana	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 19271	1: 250 000 kartblad Mo i Rana
Fagområde Geofysikk	Dokument type		Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Mofjellet	
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Pb Zn			
Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse Resymé SP-målinger er utført i kom. ort over linse II og i 6 diamantborhull boret fra orten. Resultater: 1) Lavt potensial som følger linse II er påvist i orten 2) Potensialet faller 300-600 m V mot malmen i linse II 3) Potensialfallet er påvist over 20-40 m lengde i heng av linse II SP-målingene kan være veiledende for drift og oppboring av malmen i Mofjellet.				

INTERN RAPPORT.

1324

DATO: 1974-12-30

RAPPORT NR: ØL 7402

KARTBLAD

Antall sider
— « — bilag

SAKSBEARBEIDER O. Logn

RAPPORT VEDRØRENDE:

Mofjellet Grube

Selvpotensialmålinger i diamantborhull og
i kom. ort.

RESYMÉ:

SP-målinger er utført i kom.ort over linse II
og i 6 diamantborhull boret fra orten.

Resultater:

- 1) Lavt potensial som følger linse II er påvist i orten.
- 2) Potensialet faller 300-600 m V inn mot malmen i linse II
- 3) Potensialfallet er påvist over 20-40 m lengde i heng av linse II

SP-målingene kan være veiledende for drift
og oppboring av malmen i Mofjellet.

FORDELING

OSLO:

☐	HK
☐	PK
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	

KIRKENES:

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

ANDRE:

☐	Dir. Sandberg
☐	Mofjellet Gr.
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	

KOMMENTAR:



Mofjellet Grube

SP-målinger i diamantborhull og i kom.ort.

1. Innledning.

Det har vært kjent i ca. 150 år at kismalmene omgir seg med et stasjonært elektrisk potensialfelt, det såkalte selvpotensial (i senere år forkortet til SP), og at oppmåling av dette felt kan benyttes som malmletingsmetode. Metoden har fortrinnsvis vært benyttet ved malmleting på overflaten, og har vært tillagt liten dybderekkevidde. Potensialenes oppstien har vært knyttet til grunnvannsspeilet, men denne teori er nå forlatt, og det er i stedet antatt at den primære årsak er differanser mellom redox-potensialene ved h.h.v. malmens øvre og nedre del.

SP-målinger under jord og i diamantborhull har vært lite anvendt. I 1970 og 71 utførte Bølviken og Lønn SP-målinger i en rekke borhull på Jomaforekomsten for å frembringe et bilde av potensialfordelingen omkring denne store kisforekomst, mens den ennå var lite angrepet av gruve-drift. Det fremkomne potensialbilde er i god overstemmelse med foran nevnte redox-teori og viser at for Jomaforekomsten gjelder følgende forhold som kan ha betydning for undersøkelser av forekomsten ved boringer:

- 1) Sterke potensialgradienter (400-800 millivolt) finnes på samtlige malmgrenser og sterkere impregnasjoner (stripete, båndete).
- 2) De laveste (negative) potensialer finnes i de best ledende partier av malmen.
- 3) Gråbergspartier viser seg som sporadisk høye potensialer inne i områdene med negative potensialer i malmpartiene.



4) Potensialbilledet viser at de sterkeste strømmer i malmen passerer i malmaksens retning gjennom de sentrale (og tykkeste) partier av malmkroppen.

5) Ut fra potensialbilledet i gråberget omkring forekomsten kunne man ved å basere seg på en dipolmodell gi visse antydninger om malmens sannsynlige utstrekning mot dypet i malmaksens retning.

Man siste punkt anvendes generelt på kisforekomster vil SP-metoden kunne få en viss betydning som veiledende orientering under utførelse av diamantboringsopplegg.

Det var min oppfatning at det måtte være interessant å prøve SP-metoden i Bleikvassli og Mofjellet gruber, fordi man der har malm av en annen type enn i Joma, og sannsynligvis av en vesentlig dårligere elektrisk ledningsevne. Etter en forutgående kontakt med direktør Sandberg ble det avtalt med geologene Kruse og Hegrum at jeg skulle komme på et besøk til grubene og gjøre nødvendige innledende forsøk.

2. Utførelse.

Undersøkelsen i Mofjellet Grube ble utført i tiden 24.-25. samt 29. juni 1974, samtidig med at gravimetriske forsøksmålinger ble gjort av amanuensis G.Grønlie (Institutt for Geologi, Oslo Universitet). Adv.ing. Odd Møller fra Institutt for Geologi assisterte ved målingene. Borthull som kunne måles ble påvist av geolog A.Kruse. Det var meningen at Møller dessuten skulle utføre en del forsøk med Instituttets "mise a la masse"- utstyr (CP), men dette bortfalt, fordi det oppstod kortslutning i instrumentet for strømleveranse allerede ved første gangs tilkobling til det utlagte elektrodesystem, og instrumentet lot seg ikke reparere i felten.

SP-målingene ble foretatt i:

- 1) Kom.ort over linse II, i en lengde av ca. 400 m. fra 1750 G til tverralagstuff i profil 2282 G.



- 2) 4 diamantborhull i profil 2182 Ø, boret fra kom.ort.
- 3) 2 horisontale borhull i profil 1900 Ø, boret fra kom.ort.

De 3 borhull i profil 2182 Ø ble målt med et NGU analog-millivoltmeter (eier Institutt for Geologi), og med G.Gronlie som observatør.

Målingene i de 2 borhull i profil 1900 Ø, samt i kom.orten ble utført med et Data-Precision triphasic digital multimeter, levert av firmaet Electro-Trade, Munkegt. 21, Trondheim Observatør Ø.Logn. Instrumentet har meget stor inngangs-impedans, og kan, hvis det er ønskelig, måle tiendedels millivolt. Instrumentet er beregnet på laboratoriebruk, og det var derfor ikke uten en viss spenning det ble prøvet i gruben. Målingene i Mofjellet Grube gikk utmerket, og instrumentet syntes å tåle grubeluften.

For målinger under jord er det innlysende at et instrument med digital avlesning har fordeler fremfor et analog-instrument. Under målingene i Mofjellet tallet multimetret seg som regel inn med 1-2 millivolts sikkerhet i løpet av 1-2 sekunder. Multimetret er drevet av oppladbart batteri, og skal tåle 6-7 timers kontinuerlig drift mellom lading.

2.1. Målinger i diamantborhull.

Borhullssonden består av en Cu/CuSO₄ - elektrode i et gjennomsliktig plastrør med en trepropp som permeabel vegg. Sonden er koblet til ca. 300 m 0,75 mm² plastisolert kobberlisse, rullet opp på en kabelsnelle levert av A. Bruland & Co, Prinsensgt. 6, Oslo. Som referanse-elektrode ble benyttet en Cu/CuSO₄ elektrode som hadde fast plassering i ortsålen i nærheten av de enkelte borhull som ble logget. Referansepunktene ble markert, slik at deres potensial kunne bestemmes når målingene i orten ble utført til slutt. (Se neste avsnitt).

Borhullsmålingene foregår ved at man senker/skyver borhullssonden ned /opp i hullet og registrerer spenningsforskjellene (med fortegn)



mot referanselektroden ved borhullets påhugg. Ved opptak av sonden tas vanligvis med jevne mellomrum en del kontrollmålinger for å holde resultatenes pålitelighet under oppsikt. Vanligvis vil det være en mindre "drift" tilstede som gir 10-20 m V avvik ved kontrollene.

Ved stigende og horisontale borhull ble det benyttet et stangsystem til å skyve borhullsonden inn, bestående av 1,5 m lange glassfiber-stenger av 10 mm diameter. De er laget av en fiskestang-produzent i Haugesund. Systemet virket godt inntil ca. 100 m hulllengde.

Potensialet i de 3 borhull i profil 2182 Ø ble bestemt med 1,5-2,5 m intervaller. I de 2 borhull i profil 1900 Ø ble det utført forsøk med målinger med 0,25-0,50 m innbyrdes avstand i hullene.

2.2. Målinger i kom.ort.

For målinger i kom.ort og tverrslag ble benyttet 2 Cu/CuSO₄ elektroder forbundet med en tynn kobber-lisse av 400 m lengde, viklet opp på en snelle. Den ene elektrode ble plassert ved koordinat 19000 i kom.ort, og alle spenningsforskjeller ble målt i forhold til denne referansespenning (= 0 m V), ved å flytte den annen elektrode (inntil 400 m). Parvise spenninger ble overalt i kom.orten bestemt ved å plassere søker-elektroden h.h.v. i nord- eller sydside av orten.

På denne måte kan ekvipotensiallinjenes skjæring med ortretningen fastlegges, hvilket har betydning når ekvipotensialbilledet skal tegnes opp.

Målingene ble foretatt med 10 m intervaller i kom.ort, og med 5 m intervaller i tverrslaget i profil 2182 Ø.



3. Resultater.

Resultatene av målingene er vist i plansje 1 og 2. PL. 1 viser kom.ort og tverrslag 2182 Ø i plan med brytningsgrenser for linse II innlagt. Målepunkter i ortene er markert og på grunnlag av spenningene som ble målt i disse punkter er det søkt tegnet et ekvipotensialbillede omkring kom.orten. I nærheten av målepunktene er ekvipotensiallinjene heltrukne (ansees som påviste), forøvrig er de stiplet med lange streker for å angi deres noe hypotetiske beliggenhet (ansees som sannsynlig). Ekvipotensiallinjene er tegnet med geometrisk progressiv ekvidistanse (0, ± 50, + 100 + 200 + 400 mV). Referansepotensial er som nevnt spenningen i sålen i profil 1900 Ø (Ref. på pl. 1 = 0 mV). Potensialet i referansepunktet er lavt, hvilket tyder på at referansepunktet ligger i eller meget nær kompakt kis eller kisimpregnasjon.

Spenningene i de to horisontale borhull i profil 1900 Ø, som ble bestemt med samme referanse som ortmålingene, er innlagt på pl. 1. Målingene i de to borhull har ført til en innsnevring av kotene ved 1900 Ø, med sterkere gradienter enn forøvrig i bildet. Man skal være oppmerksom på at grunnlaget for fremstillingen av ekvipotensiallinjene i plan bare er spenningene i disse to borhull samt spenningen i tverrslaget 2182 Ø, og ekvipotensiallinjene er derfor stiplet omtrent rettlinjet mellom tverrslaget og borhullene ved 1900 Ø. En mere detaljert oppmåling av potensialene ville sannsynligvis frembragt et mere komplisert billede, men det må antas at det fremkomne billede i hovedtrekkene viser den reelle potensialfordeling over linse II. Ved profil 1900 Ø viser potensialbilledet et uregelmessig forløp som muligens kan bero på uregelmessigheter i malm i linse II i nærheten av kom.orten. VLF-målinger utført i kom.orten (se rapport over VLF-målinger) viser også visse uregelmessigheter i strømbanene i nærheten av profil 1900 Ø.

Ekvipotensialbilledet viser en "grøft" med lave potensialer over øvre parti av linse II. Aksen for laveste potensial som løper omtrent parallelt med kom.orten på sydsiden av denne, er anvist med tegnet strek-prikk på kartskisse pl. 1. Laveste potensial langs "grøften" er - 100 millivolt (i forhold til referansespenningen i profil 1900 Ø). I øst ligger laveste potensial noe høyere (ca + 100 mV), hvilket kan tyde på at hovedmassen av linse II (elektrisk sett) ligger i større avstand fra ortnivået i tverrslag 2182 Ø enn lenger vest.

I det vertikale snitt profil 2182 Ø (Pl. 2) har man søkt å fremstille et ekvipotensialbillede basert på målinger i de 4 borhull 372, 377, 380, og 381. Dessverre var de øvrige diamantborhull i snittet ikke tilgjengelige på det tidspunkt målingene ble utført, og ekvipotensialbilledet blir av denne grunn ufullstendig. Referansepotensialet i pl. 2 er det samme som i pl. 1 (d.v.s. null-potensial i punkt 1900 Ø), og malm og kisimpregnasjoner vil ha lavt potensial, mens omgivende gråberg har høyt potensial (+ 400-500 millivolt).

Som det fremgår av pl. 2 faller potentialet i orten fra ca + 500 syd i tverrslaget til ca + 200 millivolt over malmens øvre parti (linse II). Dette minimum som kan spores i svakere grad også i borhullene 377, 380 og 381, er identisk med den nevnte "grøft" som passerer langsmed kom.orten (se pl. 1). Området med lavt potensial synes å omslutte malmen i linse II, slik som det er antydnet i pl. 2 ved en forbindelse mellom et mindre potensialfall ved A i borhull 372 og lavpotensialområdet i tverrslaget. Hadde det vært mulig å måle i borhullene boret fra stoffen i syd ville potensialbilledet blitt mere fullstendig, men man kan gå ut fra at i prinsippet ville billedet mot det samme som anvist i pl. 2: Et lavpotensialområde omkring linse II med laveste potensial beliggende noe i hengen ved øvre del av linsen (impregnasjoner i hengen?).



Nord for kom. orten er lavpotensialets posisjon usikker i området mellom borhull 330 og 331 (antydnet) med 2 grener av den "strek-prikkete" linje). Det lave potensial kan fortsette mot nord i en av de 2 antydete retninger, eller ekvipotensiallinjene kan lukke seg i området i fall malmnivået danner en avslutning mot nord.

Malmsonene B og C er indikert ved svake potensialfall i borhull 372, og en forbindelse mellom B og malmen i linse II er mulig, slik som antydnet i pl. 2. Malmen i linse III er indikert med et svakt potensialfall noe i ligg av selve sonen. Det kan være en mulighet for at uoverensstemmelsen kan skyldes en feilmåling av lengden i borhullet.

4. Kommentarer.

De utførte SP-målinger viser følgende:

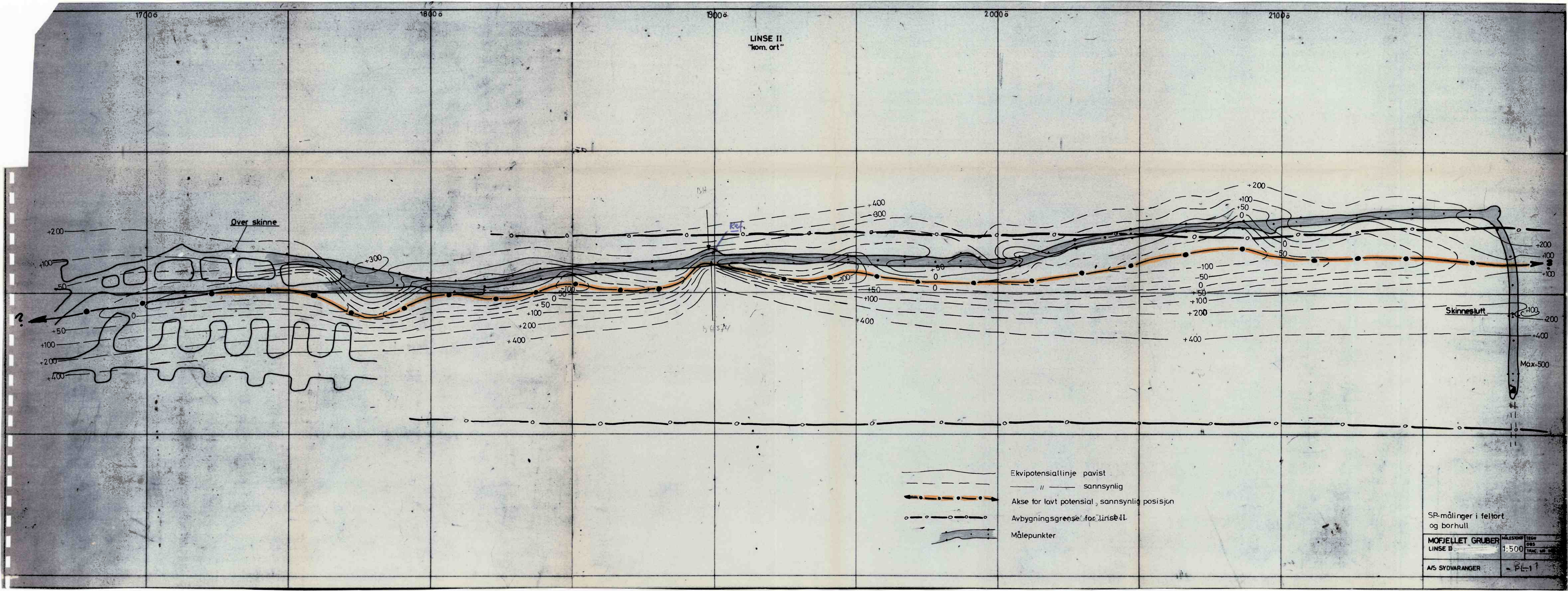
- 1) Malmen i linse II danner mere eller mindre sentrum i et område med lavt potensial som omslutter malmsonen.
- 2) Potensialet faller jevnt 300-600 mV inn mot malmsonen.
- 3) Potensialfallet foregår over 20-40 m lengde i heng av malmsonen.

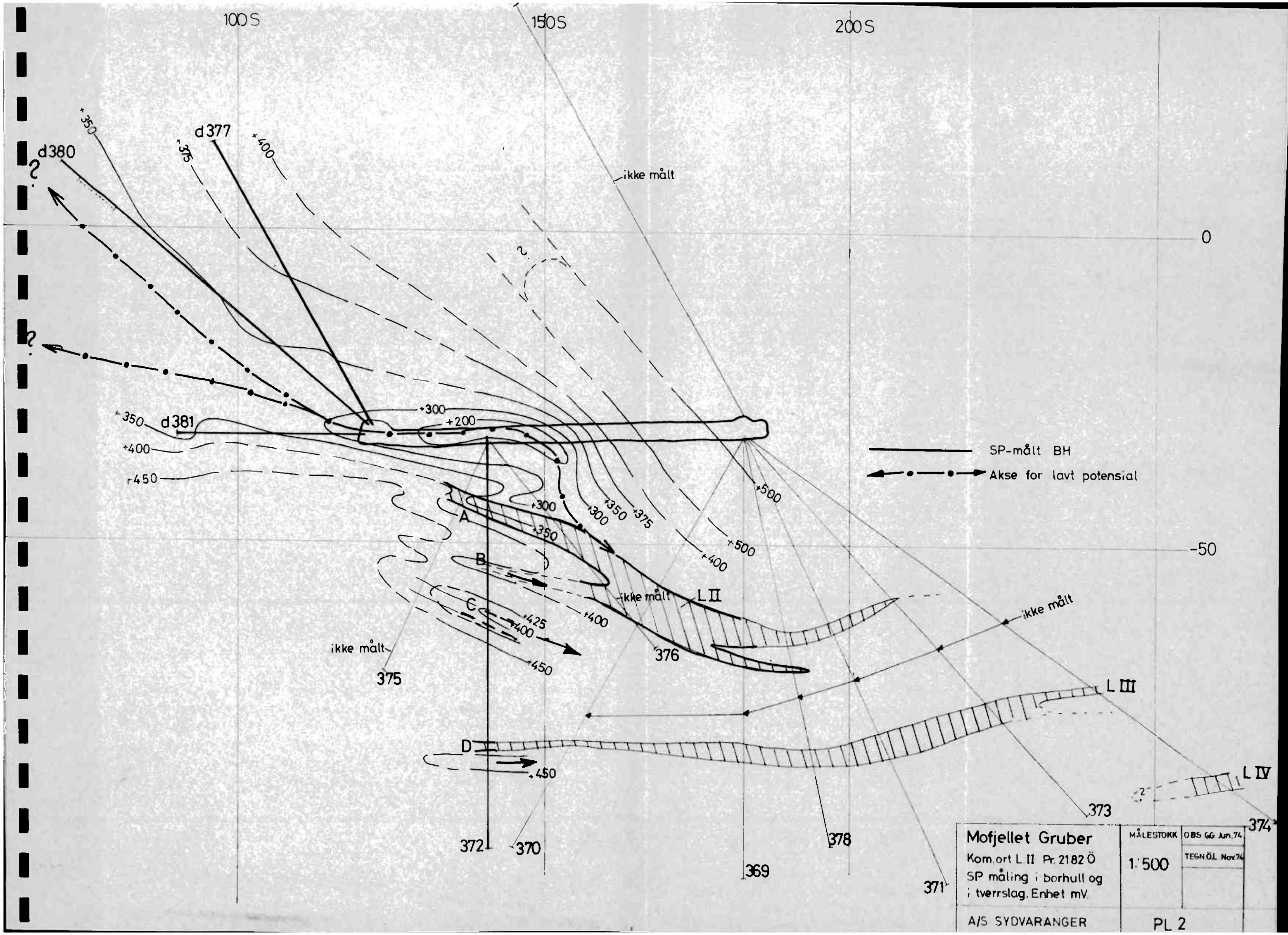
Det er grunn til å anta at liknende potensialfall kan påvises inn mot malmsonen også i ligg og ved dens begrensninger forøvrig. Dette vil kunne utnyttes ved oppboring av malmlinsene i det man ved å påvise potensialfallene omkring linsene ved måling i borhull og i orten vil kunne trekke slutninger om malmsonens utstrekning såvel i snitt som i plan. I så fall bør man ved prosjektering av diamantboring ta hensyn til de muligheter man herved har til å få bestemt et mest mulig fullstendig potensialbillede omkring malmsonen i 3 dimensjoner.

SP-målinger i borhull og i orten er billige å utføre, og det foreslås opprettet en rutine for slike målinger i Hoffjellet Grube.

Lysaker 1974-12-30

U. Logn
U. Logn





Mofjellet Gruber
Kom.ort L II Pr. 2182 Ö
SP måling i borrhull og
i tverrslag. Enhet mV.

MÅLESTOKK
1:500
OBS GG Jun. 74
TEGN ÖL Nov 74

A/S SYDVARANGER

PL 2