



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 105	Intern Journal nr 334/81	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Trondheimske	Ekstern rapport nr Syd 1155	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

A/S Sydvaranger. CP/SP-målinger på nivåene 53, 57 og 60 i Killingdal gruber.

Forfatter Logn, Ø.	Dato 07/4 1981	Bedrift Sydvaranger A/S
-----------------------	-------------------	----------------------------

Kommune Holtålen	Fylke Sør-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheim	1: 50 000 kartblad 17204	1: 250 000 kartblad
---------------------	------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------

Fagområde Geofysikk	Dokument type	Forekomster Killingdal
Råstofftype Malm/metall	Emneord Cu Zn	

Sammendrag

CP-målingene ble totalt mislykket. Dette sørgelige resultat kan skyldes overslag til jord fra den uisolerte signalledningen i Bjørgensjakten som ble benyttet som forbindelse til den negative elektrode i dagen. SP-målingene ga opplysninger som er veiledende for geologenes planlegging av videre boringer på malm på flanken av Hovedmalmen.

A/S Sydvaranger.

Prospekteringsavdeling.

Tlf: 538976 - 120518

INTERN RAPPORT.

Nordraaks vei 2.

1324

Lysaker, Norge.

DATO: 7-4-1981

RAPPORT NR: 1155

KARTBLAD 1720 IV

Antall sider 9
— " — bilag 10

SAKSBEARBEIDER Ø. Logn

RAPPORT VEDPØRENDE:

CP/SP-MÅLINGER PÅ NIVÅENE 53, 57 og 60 I
KILLINGDAL GRUBER.

RESYMÉ:

CP-målingene ble totalt mislykket. Dette sørgelige resultat kan skyldes overslag til jord fra den uisolerte signalledning i Bjørgensjakten som ble benyttet som forbindelse til den negative elektrode i dagen. SP-målingene ga opplysninger som er veiledende for geologens planlegging av videre boringer på malm på flanken av Hovedmalmen.

FORDELING

OSLO:

x	HK
x	PK

KIRKENES:

ANDRE:

x	Killingdal
x	<u>Bergmester</u>

KOMMENTAR:

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	1
2. METODE	1
3. UTFØRELSE	2
4. SP-MÅLINGER	3
4.1 Modell	4
4.2 Resultater	4
4.2.1 Nivå 57	5
4.2.2 Nivå 60	6
4.2.3 Nivå 53	7
5. KONKLUSJON	8

KILLINGDAL GRUBE

CP/SP-målinger på nivåend 53, 57 og 60.

1. INNLEDNING.

I Killingdal Grube er det boret på en liten malmlinse på sydflanken av Hovedmalmen. Linsen antas å ligge i en ombøyning av malmhorisonten og forbinder Hovedmalmen med Nordmalmen, som ligger i heng av Hovedmalmen. Linsen er påtruffet ved diamantboring på nivåene 46 og 57; dessuten har man drevet seg inn på linsen i et område over nivå 57.

På nivåene 53 og 60 har man boret noen hull i vifte uten å oppnå skjæring med linsen. Geolog Rui ønsket derfor å prøve såkalte CP-målinger med strømtilførsel til malmlinsen, for å påvise en eventuell elektrisk sammenheng i denne. Man antok at det derved skulle være mulig å trekke slutninger vedrørende linsens posisjon i forhold til de borhull som er boret på nivå 60 og 53.

2. METODE.

Metoden forutsettes kjent i grove trekk. Den består kort fortalt i at man tilfører likestrøm til en elektrisk ledende malm ved en elektrode (positiv pol) og måler potensialet omkring elektroden i et passende antall punkter langs profiler (orter) eller i borhull for kartlegging av potensialfordelingen omkring elektroden. Prinsipielt kan man ved å kombinere resultater i horisontale plan og i vertikale plan få frem et 3-dimensjonalt bilde av potensialfordelingen omkring strømtilførselselektroden.

Er undergrunnen homogen, blir ekvipotensialflatene kuleflater konsentrisk omkring elektroden. Er elektroden koblet til elektriske ledere i undergrunnen av en- eller to-dimensjonal utstrekning, vil kuleflatene trekkes ut og få mere eller mindre ellipsoidalform med største akse i ledernes lengdeakse.

En komplikasjon av praktisk art er at man ved likestrømsmålinger må eliminere de naturlige potensialer (SP) som finnes i undergrunnen. Over og omkring kisforekomster kan de naturlige potensialer være av betydelig størrelse (800-900 m V).

I sammenheng med CP-målinger må man derfor også måle SP i samtlige målepunkter.

3. UTFØRELSE.

Det forutsettes at kompakt malm fra Killingdal, som har utmerket elektrisk ledningsevne, egner seg godt for CP-målinger. Det er tidligere gjort ett enkelt forsøk med denne type målinger i gruben (på nivå 50, Intern Rapport nr. 1070). Den gang ble det satt strøm (positiv elektrode) i en liten malmlinse på søndre flanke av malmhorisonten - som man har god grunn til å anta er den samme som man senere har påvist på nivå 57. Den negative elektrode satte man i Nordmalmen ca. 200 m nord for den positive strøm-elektrode, fordi man ikke fant praktisk mulighet for å plassere den negative elektrode lengere bort. Dette strømanlegget ga svært svake potensialvariasjoner omkring elektroden i malmen. Det syntes klart at det var ønskelig å flytte den negative elektrode betydelig lengere bort fra malmene (Hovedmalm og Nordgang).

Det ble derfor foreslått å gjøre et forsøk der man legger den negative elektroden i dagen. Dette kan gjennomføres ved at man trekker en kabel opp Bjørgensjakten og legger en elektrode i overdekket. Da vil det være en avstand mellom elektrodene på minst 1700 m.

Det ble forespurt om gruben hadde noen kabel(i Bjørgensjakten) som ikke er i bruk. Fra grubens side fremkom det forslag om å benytte sjaktens signaltråd som midlertidig strømfører i perioder da det ikke foregikk persontransport i sjakten. Signaltrådene (to stykker) er uisolert og opphengt i taket på små isolatorer.

Forslaget ble godtatt og det ble avtalt at grubens elektriker skulle legge ut en elektrode i en myr i nærheten av daganlegget, samt foreta de nødvendige omkoblinger slik at det ville være lettvisint å koble likestrømmen fra vårt anlegg inn på signaltrådene.

Alt var tilfredsstillende utført da vi ankom til Killingdal i begynnelsen av februar. Det vi gjorde var å legge ut en elektrode i det borhull, i borhullsyften på nivå 57, som hadde best malm-skjæring, samt å koble denne (positive) elektrode til signaltråd-anlegget. Som elektrode ble benyttet stålull. Killingdals elektriker var med oss på alle disse operasjoner og hadde ansvaret for anlegget. Det var ordnet slik at signaltråden var utkoblet og kun sto i kontakt med vårt strømanlegg under forsøkene.

Anlegget hadde meget liten samlet motstand, hvilket ble antatt å indikere god elektrodekontakt med malmlinsen og i myra i dagen.

Det var intet problem å trykke på maksimal strøm (= en ampére). Vårt problem oppsto imidlertid da vi skulle måle potensialene omkring strømelektroden (i de omgivende borhull). Det fantes ikke målbare potensialforskjeller, d.v.s. potensialforskjellene var mindre enn 1 m V.

Anlegget ble omhyggelig sjekket i gruben sammen med Killingdals elektriker med hensyn på brudd eller overledninger i strømkretsen. Man fant ikke feil i anlegget.

Det ble også forsøkt med en blyakkumulator som strømkilde, istedenfor den opprinnelige strømkilde (en relé-likereetter som leverer pulserende likestrøm). Resultatet var det samme.

Det var da bare to muligheter :

- 1) Området i gruben er så gjennomslutt av elektrisk ledende materiale (malmer, skinner, ledninger, elektriske motorer) at det hele virker som én stor elektrisk leder. CP-målinger er i så fall ikke anvendelige til å påvise malmlinser i gruben.
- 2) Signaltrådene er ikke egnet for å overføre strøm til den negative elektrode i dagen, fordi det oppstår strøml lekkasjer over isolatorene (støvbelagte) i sjakten.

Hvilken mulighet som foreligger lar seg avgjøre ved å gjøre samme type målinger med spesielt utlagt isolert kabel i sjakten.

CP-målinger måtte således i denne omgang oppgis i Killingdal Grube.

4. SP-MÅLINGER.

Måling av de naturlige potensialer (SP) i de aktuelle borhull kunne imidlertid gjennomføres. Det er kjent fra tidligere forsøk at Killingdalmalmen legger seg på et forholdsvis lavt potensial i forhold til omgivelsene, og at det er betydelige potensialforskjeller omkring malmlinser. Det ble antatt at SP-målinger kunne være til en viss nytte for geologen for planlegging av videre boringer i de vifter som er boret, og vi foreslo derfor for overingeniør Leistad at alle borete hull på nivåene 53, 57 og 60 skulle måles.

4.1 Modell.

Det er kjent at på dypet omgir vanligvis kismalmene seg med et høyt potensial som ligger som en kappe rundt malmkroppen, omtrent som vist i prinsippskissen pl. 1 (anvist med + + +), i motsetning til i dagen der de omgir seg med et lavt (negativt) potensial. Fra det maksimale høypotensial avtar potentialet forholdsvis sterkt inn mot de lave (negative) potensialer i malmlinsene (+ i pl. 1); potentialet avtar betydelig langsommere utover fra maksimalverdien.

I Killingdal blir potentialet noe annerledes, fordi man har to nærliggende linjaler, Hovedmalmen og Nordgangen, som sannsynligvis tilhører samme stratigrafiske nivå. Vi må derfor anta at kislinjalene har elektrisk forbindelse via en eller flere smale kisstriper som i likhet med malmene legger seg på et forholdsvis lavt naturlig potensial (anvist med en pil-linje som peker fra Nordmalmen til Hovedmalmen, pl. 1).

Den i pl. 1 anviste sammenfoldning av horisonten forutsetter eksistensen av et "sekundært" høyt potensial mellom de to malmene. SP-målinger er ikke utført i dette område.

På sydflanken kjenner vi til at potentialet omkring Killingdal-malmene stemmer overens med denne modell, på Nordflanken er forholdene ennå ukjente. Som man vil innse foreligger det i nord to muligheter :

- 1) Systemet kan åpne seg.
- 2) Det kan lukke seg.

Målingene ble utført med upolariserbare Cu/CuSO₄ potensial-elektroder og et vanlig digitalt multimeter.

I tillegg til borhullsmålingene ble det på nivå 57 målt i ortene omkring borplassen og i orten inn til Nordgangen. Her ble det benyttet 4 m mellom målepunktene, i borhullene ble det brukt 1 og 2 m.

4.2 Resultater.

Målingene som er utført på sydflanken i borhull der man har påvist, eller håper å påvise en mindre malmlinse i ombøyningssonen, har gitt resultater som er fremstillet som

ekvipotensialkart i pl. 2, 3 og 10. Pl. 2 og 3 representerer horisontale snitt (horisontale vifter), pl. 10 er et vertikalt snitt.

I alle tre snitt ser man at potensialbildet stemmer med den skisserte modell :

- 1) Høye potensialer både i heng og i ligg av malmene (+ + + i plansjene).
- 2) Lavt potensial i malmene, også i og ved de smale kistripene som forbinder malmene.

Vi skal beskrive potensialfordelingen på de enkelte nivåer.

4.2.1 Nivå 57.

På nivå 57 er det boret forholdsvis tett i en horisontal vifte, og det er påvist en liten linse (se pl. 4). Vi vil derfor bruke nivå 57 som utgangsprofil for potensial-vurderingene. Av resultatene, som fremgår av pl. 2, skal vi fremheve følgende :

- 1) Lavt potensial (+ + +) forekommer i og ved
 - a) Nordmalmen, b) Hovedmalmen, og c) den smale kisstripe (med den påviste malmlinse) som forbinder Hovedmalm med Nordmalm.
- 2) De høye potensialer utenom malmlinjalene (+ + + pl. 2) sees nederst på plansjen.

Stort sett er potensialet lavt (rødt i pl. 5) i plansjens øvre del og høyt (blått) i nedre del.

I pl. 4 kan geologens kartlegging av malmstriper rundt avbøyningen (tynn streket linje) sammenliknes med det geofysisk fastlagte lavpotensial (tykk linje med piler). Som man ser viser den geologiske og den geofysiske tydning i prinsipp samme forløp, selvom det i detalj er store avvik. Det skal her innskytes at lavpotensiallinjen i området nord for borhullene, er basert på målinger i ortene, hvilket betyr at linjens beliggenhet beror på adskillig interpolasjon. Det må derfor antas at det foreligger betydelig usikkerhet med hensyn på lavpotensialets reelle posisjon.

I borhullsviften er anvendelsen av interpolasjon betydelig redusert, og den geologiske kartlegging stemmer bedre overens med lavpotensialets forløp. Man legger merke til at lavpotensialet finnes på den lille malmlinsens nordre side; i syd er potensialet forholdsvis høyt. Årsaken kjennes ikke, men man skulle foreslå at de laveste potensialer finnes der hvor malmen er mest kompakt eller der den holder mest magnetkis. Det er ihvertfall ingen grunn til å anta at sinkblenderike partier gir særlig lavt potensial.

Det skal til slutt gjøres oppmerksom på det lavpotensial som finnes nederst til høyre på pl. 2 (anvist med $\div \div \div$, koordinat 200 x). Den del av potensialet som er reelt påvist i borhullet er ikke spesielt lavt, men det synes å være mulighet for at potensialet kan synke i østlig retning og at lavpotensialet forbinder seg med Hovedmalmen sine lave potensial. I så fall kan det foreligge en ukjent ombøyning i området (som antydnet på pl. 4). Dette kan undersøkes nærmere, hvis det østligste borhull forlenges ca. 10 m.

4.2.2 Nivå 60.

Potensialbildet på nivå 60 er vist i pl. 3. Sammenlikner man pl. 3 med potensialbildet på nivå 57 (pl. 2), finner man visse likhetpunkter :

- 1) På flanken i syd er det høyt potensial.
- 2) I nord inn mot Hovedmalmen er det lavt potensial.
- 3) Et smalt lav-potensial bukte seg sydover mellom borhullene.
- 4) Nederst til høyre finnes et område med noe lavere potensial ($\div \div \div$ pl. 3) som kan utvikle seg i gunstig retning (d.v.s. mot lavere potensial) mot øst. For å klarlegge dette må det bores ytterligere ett hull lengere øst.

Man kan nå sammenlikne potensialbildet på nivå 60 med tilsvarende bilde på nivå 57, idet man går mere i detalj og bruker bildet på nivå 57 som "mal".

Det første man innser da, er at vel er potensialbildene like i grove trekk, men i detalj er det forskjeller som kan gjøre det vanskelig å "matche" potensialene mot hverandre ved direkte "overlegging". For å forenkle problemet er det laget overlegg for ekvipotensialkartene, der det bare er tatt med anvisninger for høyt potensial (+ + +) og for lavt potensial (linje  utstyrt med piler) i likhet med det som er gjort i pl. 4 for nivå 57.

Resultatet for nivå 60 er vist i to alternativ, pl. 6 og pl. 8, som begge er i transparent og er lagt over potensialfeltet pl. 7 og pl. 9. Plansjene viser mulig posisjon av en malmlinse med omtrent samme form som den som er påvist på nivå 57. Som man ser, er det mulighet for malmlinseposisjon på begge sider av de to midtre borhull. Alternativ 1 (pl. 6) passer best med geologens oppfatning, men alternativ 2 (pl. 8) synes også å være geometrisk mulig.

På liknende måte som på nivå 57 er det antydnet to muligheter østligst (i liggen), der alternativ B forutsetter en ekstra fold i ombøyningen med mulighet for fortykning (se foran).

4.2.3 Nivå 53.

På nivå 53 er det bare boret to hull (pl. 10), påsatt fra søndre strossevegg. Man måler her potensialene i forhold til et særlig lavt potensial ved påhugg (i eller meget nær malm). Alle potensialer i borhullene blir derfor positive.

Allikevel - og til tross for at det ikke er observert malm i borhullene - gir en koterings et visst bilde av sterke potensialvariasjoner. I likhet med potensialbildene på nivåene 57 og 60 har man også på nivå 53 :

- 1) Høyt potensial i ligg og ved en mulig ombøyning på søndre flanke.
- 2) Lavt potensial ut fra malm i strosseveggen; det lave potensial synes å krysse nedre borhull 4 ganger i smale soner (streket linje med piler, pl. 10).

Punkt A og punkt B er posisjoner der det kan være muligheter for fortykninger av kishorisonten.

5. KONKLUSJON.

CP-målinger med strømtilførsel til malm ble denne gang mislykket. Intet målbart potensialfelt omkring strømtilførselselektroden ble observert. Det er to tenkbare årsaker :

- 1) Området på nivå 57 er så gjennomsett av elektriske ledere av forskjellig slag (malm, skinner, ledninger, etc.) at hele området blir å betrakte som en stor elektrisk leder.
- 2) Bruk av en uisolert signaltråd som strømførende kabel var uegnet (lekkasje over isolatorer).

Legger man ut en egen kabel (isolert) i Bjørgensjakten vil man kunne avgjøre om alternativ 2 har vært årsak til det mislykkete resultat.

Måling av de naturlige potensialer (SP) kan ofte gi resultater som man, med bakgrunn i en viss erfaring, kan tyde tilfredsstillende. Oppmåling av SP-feltet på de tre nivåer 57, 60 og 53 viser feltvariasjoner som faller godt inn i en modell vist i pl. 1 med lave (negative) potensialer omkring malm og malmforbindelser med fortykninger, og høye (positive) potensialer utenfor ombøyningene. Resultatene, som er vist i pl. 4-10, representerer et modellutsnitt, som ligger nederst til venstre på pl. 1.

Med bakgrunn i resultatene på nivå 57 (pl. 4-5), har man søkt å plassere en tilsvarende kisfortykning i potensialbildet på nivå 60. Resultatet er gitt i to alternativ, vist i pl. 6-7 og pl. 8-9. Det første alternativ stemmer med geologens oppfatning.

På nivå 53 er det bare boret to hull, hvilket er noe sparsomt grunnlag å bygge et potensialbilde på. Det er dog antydning to mulige posisjoner der fortykninger av kishorisonten kan foreligge (pl. 10).

Et område med synkende potensial ut fra borhullene (i østlig retning) er påvist på begge nivåer 57 og 60, anvist med spørsmålstegn på pl. 4 og 6 (alt. B pl. 6). Hvis dette potensial avtar ytterligere i retning mot spørsmålstegnet kan det foreligge en mulighet for en ny ombøyning med fortykning av kishorisonten på dette sted. Man kan skaffe klarhet i dette spørsmål ved å forlenge et borhull ca. 10 m, eventuelt bore ett hull i tillegg i viftene på nivå 57 og 60.

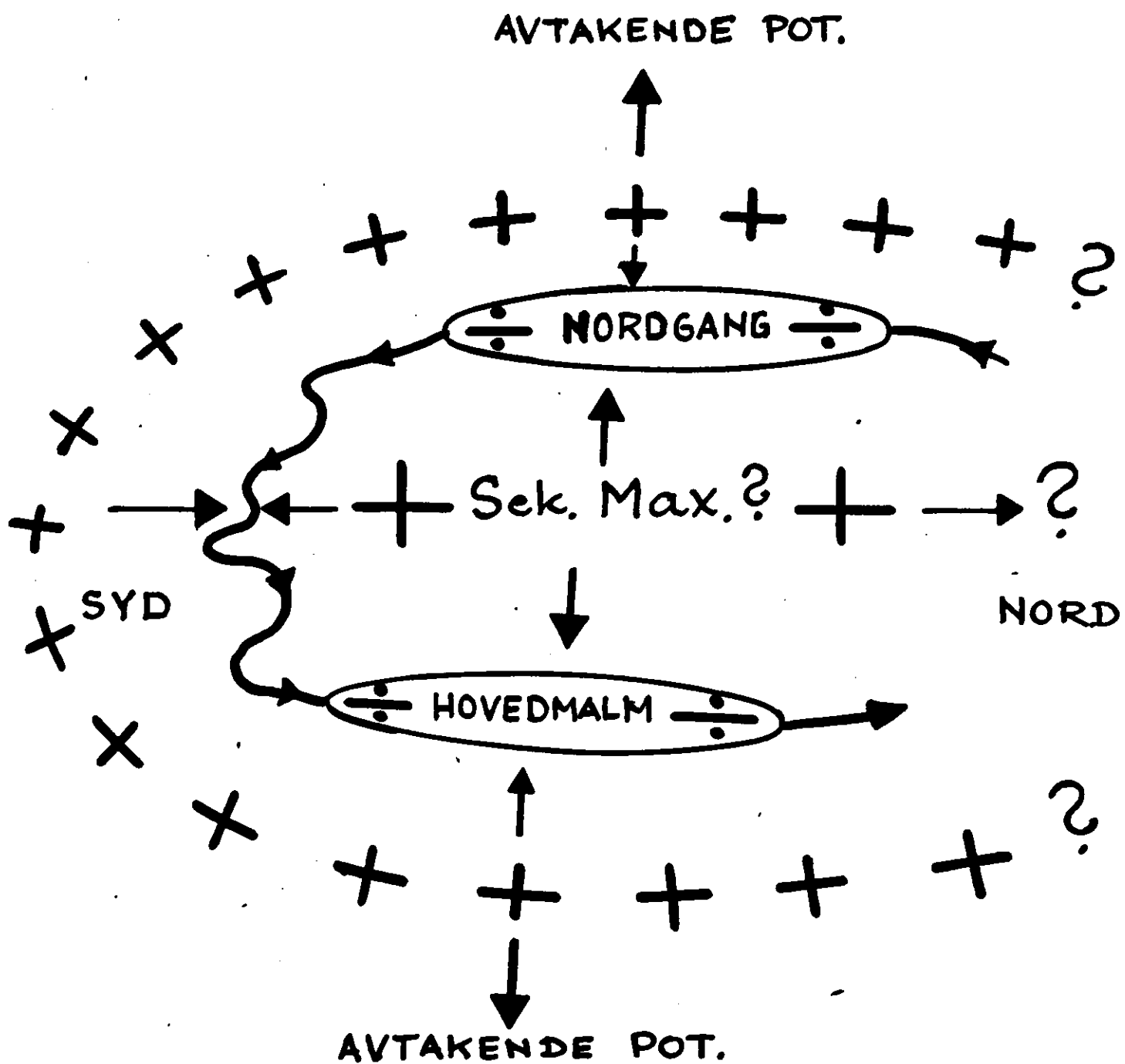
Stort sett har man inntrykk av at SP-målinger i borhull, gjerne kombinert med tilsvarende SP-målinger i tilgrensende orter, kan gi opplysninger som er veiledende for påsett av diamantborhull, og det anbefales at eventuelle undersøkelser i gruben følges opp ved denne type målinger som er et rimelig alternativ.

Et problem ved potensialmålinger i denne grube er at det er så tørt i gruben. Det er absolutt nødvendig å ha med en kanne med vann for væting av elektrodepunktene.

Stabekk, 7-4-1981.



Ø. Logn

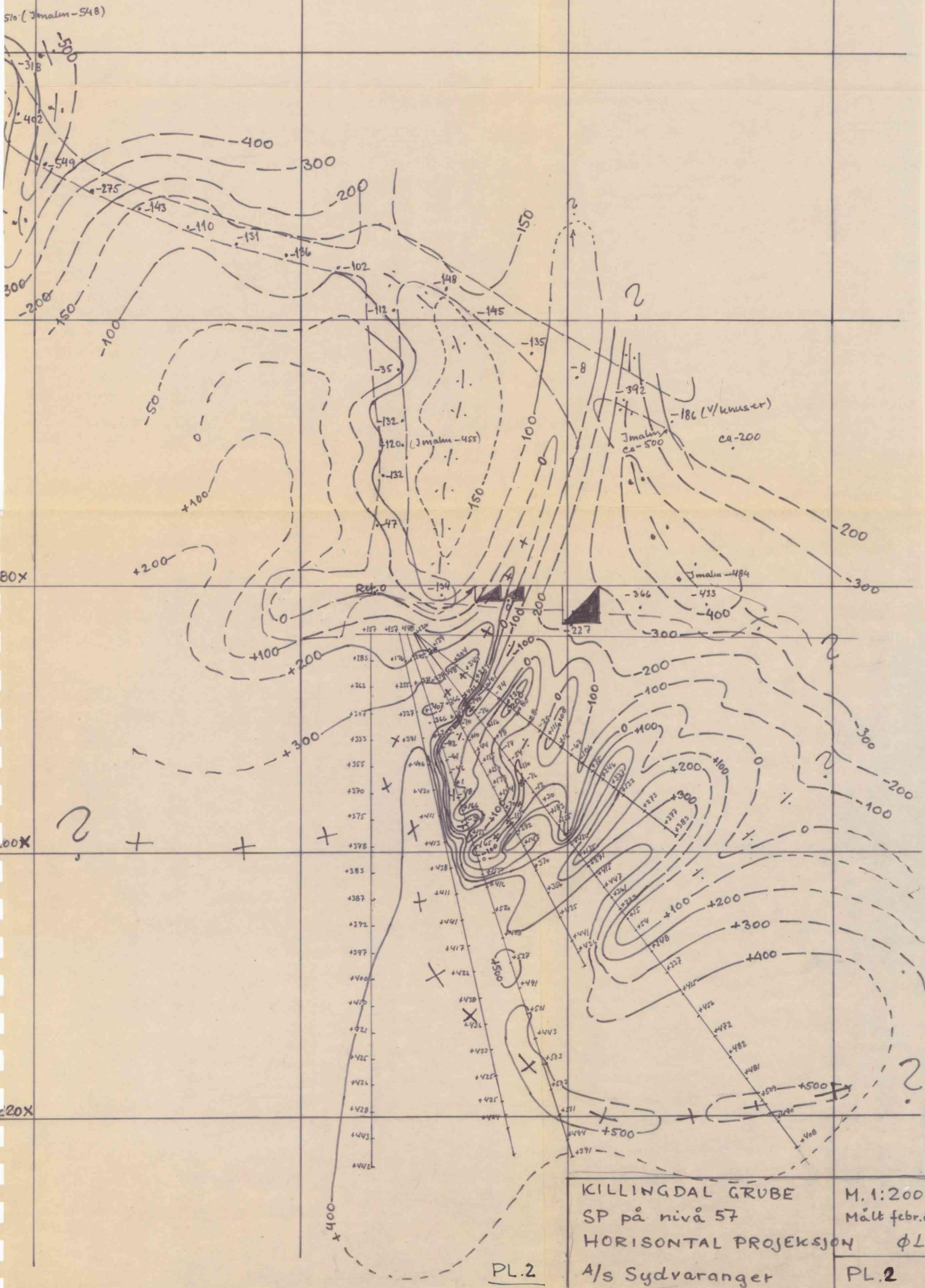


KILLINGDAL GRUBE
 SP-MODELL
 ⊥ MALMAKSEN

MARS 1981

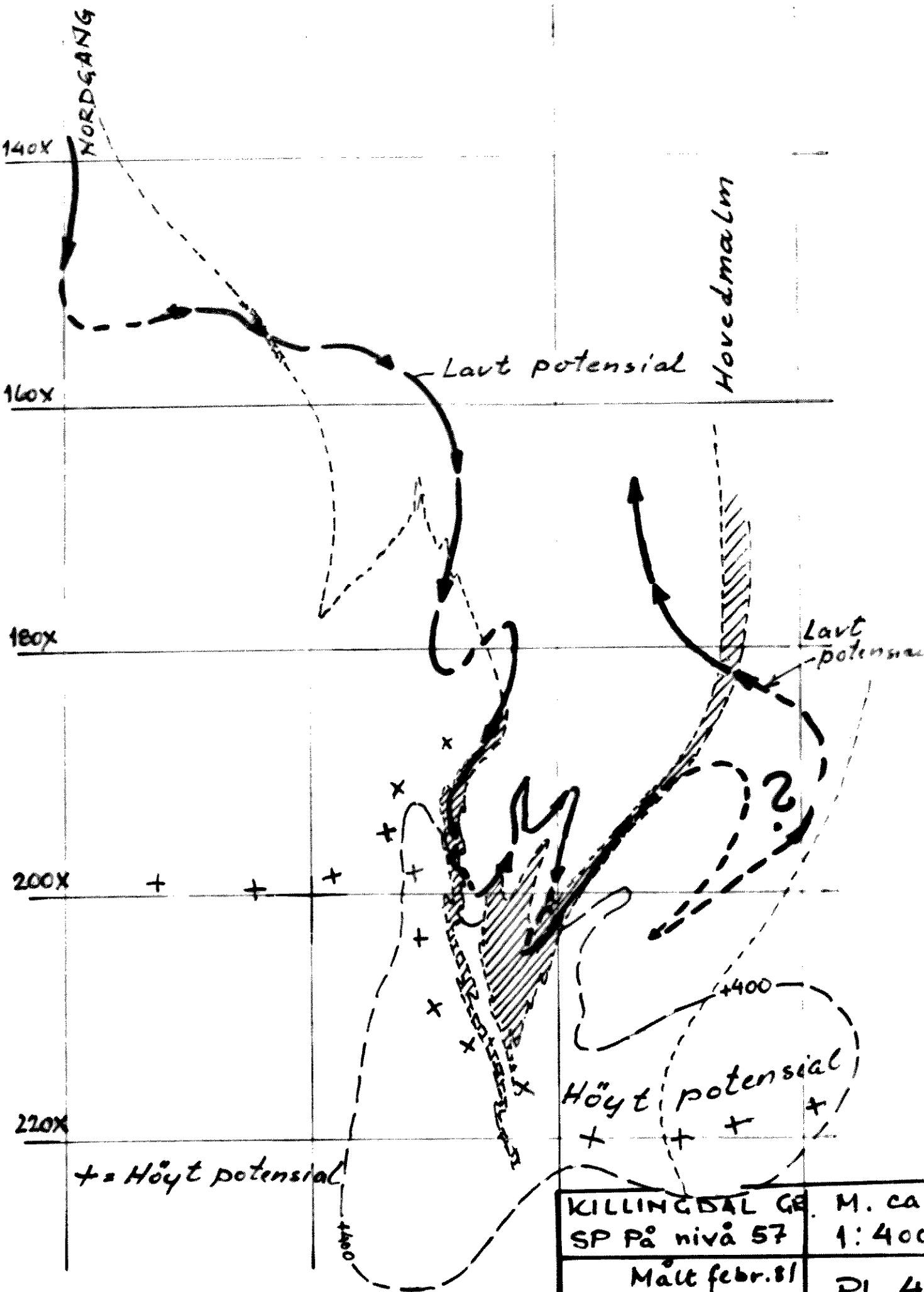
PL 1

20x



KILLINGDAL GRUBE
SP på nivå 57
HORIZONTAL PROJE
A/s Sydvaranger

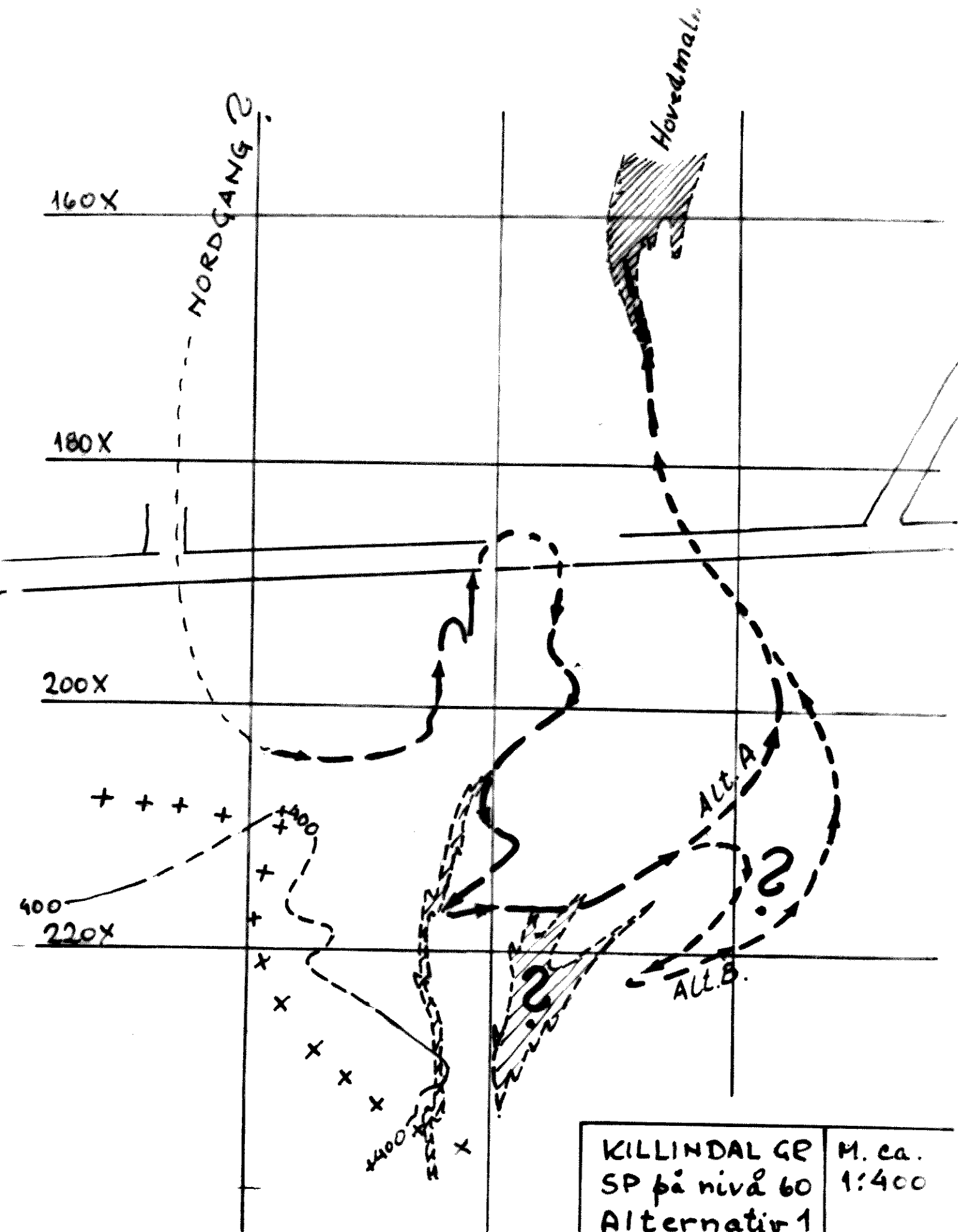
M. 1:200
Malt febr. 81
N ϕ L.
PL. 2



KILLINGSDAL GE. M. ca.
SP på nivå 57 1:400

Malt febr. 81
A/s S. ØL

PL. 4



KILLINDAL GP SP på nivå 60 Alternativ 1	M. ca. 1:400
Målt febr. 81 A/S. ØL.	PL. 6

160X

180X

200X

220X

240X

43

40

42

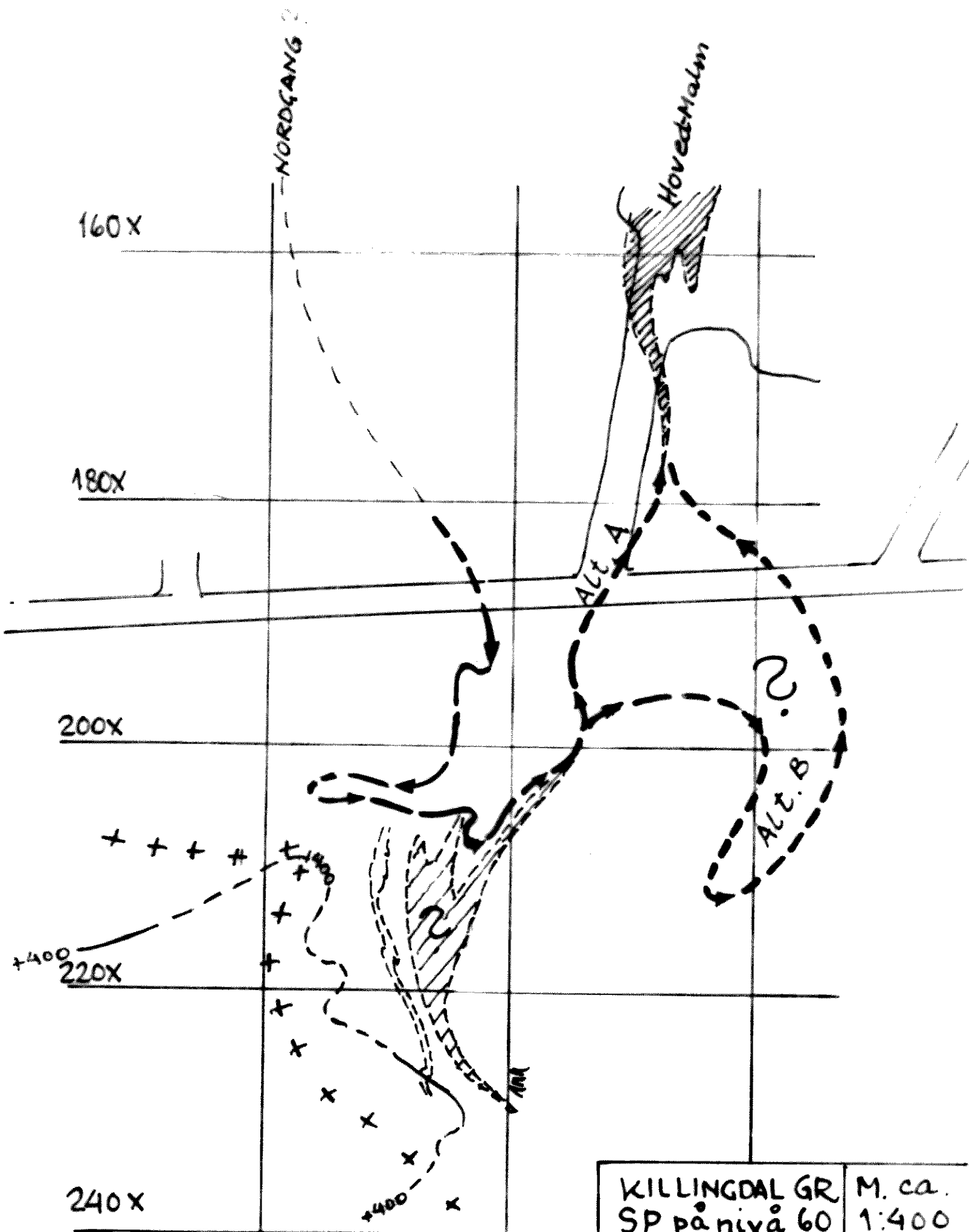
35

KILLINDAL GR
SP på nivå 60
Alternativ 1

Målt febr. 81
A/SS. ϕL .

M. ca.
1:400

PL. 7



KILLINGDAL GR	M. ca.
SP på nivå 60	1:400
Alternativ 2	
Målt febr. 81	PL. 8
A/s S. ØL	

