

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 259.

ÅRSBOK 7 (1913): N:o 6.

FÖRSÖK MED ELEKTRISK MALMLETNING

AV

GUNNAR BERGSTRÖM

MED EN TAVLA

Pris 0,50 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 259.

ÅRSBOK 7 (1913): N:o 6.

FÖRSÖK MED ELEKTRISK MALMLETNING

AV

GUNNAR BERGSTRÖM

MED EN TAVLA

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1914

[141650]

Under sommaren 1912 verkställdes för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning försök med DAFT & WILLIAMS elektriska malmlättningsmetod av statsgeologen F. TEGENGREN och fil. d:r G. BODMAN. Avsikten med dessa försök var att undersöka, huruvida med denna malmlättningsmetod några järnmalmsförekomster, ej påvisbara med magnetiska metoder, — speciellt blodstenar — kunde spåras vid nya fyndorter inom de lappländska järnmalmsfälten. Dessa försök gävo visserligen en del resultat, men de svårigheter vid metodens användning, som av prof. W. PETERSSON anmärkts i hans uppsats i Jernkontorets Annaler år 1907, sid. 153, gjorde sig även nu i hög grad gällande. Den använda apparaten, i huvudsak konstruerad enligt DAFT & WILLIAMS svenska patent n:r 18,740, visade sig alltför ömtålig och svårhanterlig. För primärströmmens alstrande äro blyackumulatorer ej lämpliga, då de äro alltför känsliga för ovarsam behandling för att med fördel kunna användas i fält, varjämte deras tyngd blir för stor vid något så när tillräcklig kapacitet. Även försöktes torrelement, men dessa visade sig på grund av allt för hastigt avtagande effekt ännu mindre användbara. Som av patentbeskrivningen framgår, är DAFT & WILLIAMS apparat för övrigt ganska komplicerad, varmed följer svårighet vid transporter i oländig terräng samt bristande driftsäkerhet i trakter, där erforderlig tillsyn samt eventuella reparationer ej kunna verkställas.

Då härtill kommer, att observationernas pålitlighet helt och hållet beror av observatörens subjektiva uppfattning och

vana vid metoden, torde kunna sägas, att DAFT & WILLIAMS metod ej i högre grad är användbar för våra förhållanden.

Vid andra slag av elektriska mätningar, där hörtelefonten kommer till användning, ställer det sig oftast fördelaktigast att arbeta med noll-metod, då det är lättare att skilja mellan intet ljud och svaga ljud än mellan ljud av olika styrkor. Ett motsvarande förfaringssätt vid här ifrågasvarande mätningar borde ävenledes leda till mindre subjektiva och alltså säkrare resultat. Vid arbete med noll-metod bortfaller dessutom en del komplicerade anordningar, som DAFT & WILLIAM vid sin metod ansett sig böra använda. Vid arbete med noll-metod borde alltså bättre resultat kunna erhållas med enklare och mera lättskötta apparater.

För närmare prövning härav hava under sommaren 1913, på uppdrag av Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning och på verkets bekostnad, försök blivit verkställda med jämförelsevis väl kända, blandade blodstens- och svartmalmer i Norberg av statsgeologen F. TEGENGREN samt författaren. För dessa försök vill jag här lämna en kort redogörelse.

Om de båda polerna av en elektrisk strömkälla sättas i förbindelse med marken i två punkter, kommer ström — här växelström — att gå fram i jorden mellan förbindelsepunkterna (polerna) och fördela sig på sätt, som betingas av ledningsförmågan.

Inom elektriskt neutralt område, d. v. s. ett område, där ledningsförmågan överallt i jorden är konstant, komma strömlinjerna att fördela sig på sätt, som framgår av fig. 1, d. v. s. ungefär på samma sätt som kraftlinjerna kring en stavformig magnet.

De slutna kurvor, som på figuren uppdragits vinkelrätt emot strömlinjerna, äro ekvipotentiallinjer, d. v. s. linjer som sammanbinda punkter med samma elektriska potential. Såväl strömlinjerna som ekvipotentiallinjerna äro tydligen ström- resp. ekvipotential-*ytors* skärning med markytan.

Om åter ett bättre ledande parti (en malm) befinner sig inom strömfältet, kommer detta att förändras, då strömmarna i huvudsak taga den väg, som erbjuder minsta elektriska motståndet. En malm, som i förhållande till polerna P och P_1 ligger enligt fig. 2, bör sålunda förändra ström- resp. ekvipotentiallinjefältet på sätt, som av samma figur framgår.

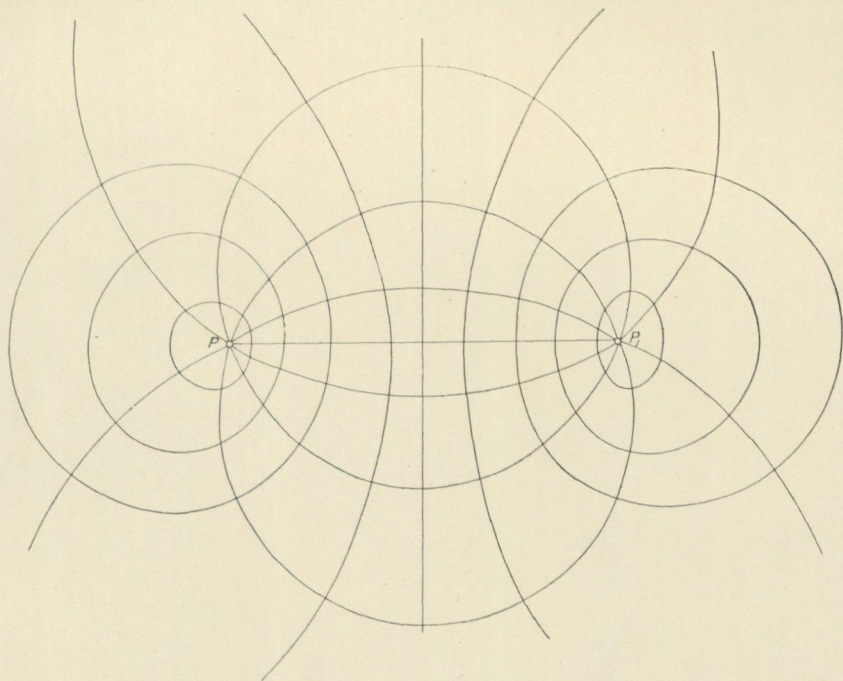


Fig. 1.

Genom bestämning av ekvipotentiallinjernas läge kan alltså det elektriska fältets beskaffenhet i varje särskilt fall klarläggas.

Dessa enkla men naturligtvis också ofullständiga teorier hava legat till grund för sommarens försök, vid vilka följande instrumentutrustning kommit till användning.

Akkumulator. 5-cellig Nife-akkumulator med 22 amp.-timmars kapacitet.

Induktorium. »Alpha»-induktorium egentligen konstruerat för tändning vid förbränningsmotorer. Med primärledningen direkt kopplad till ackumulatorn ger induktoriet gnistor av c:a 15 mm. längd.

Hörtelefon speciellt känslig, av samma konstruktion som vid trådlös telegrafering kommer i fråga.

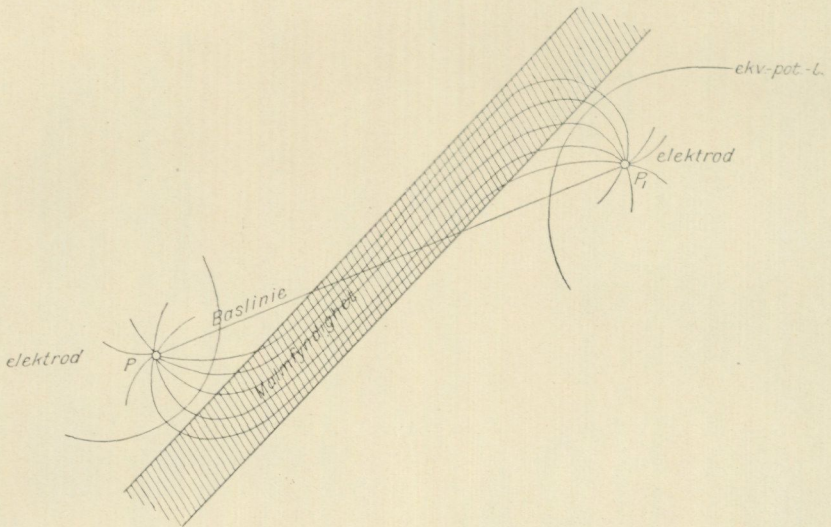


Fig. 2.

Härtill komma fyra kontaktstavar av stål, av vilka två tjänstgöra som polstavar och två som sökarstavar, samt ledningstråd, strömbrytare etc.

Det hela anordning framgår av nedanstående fig. 3.

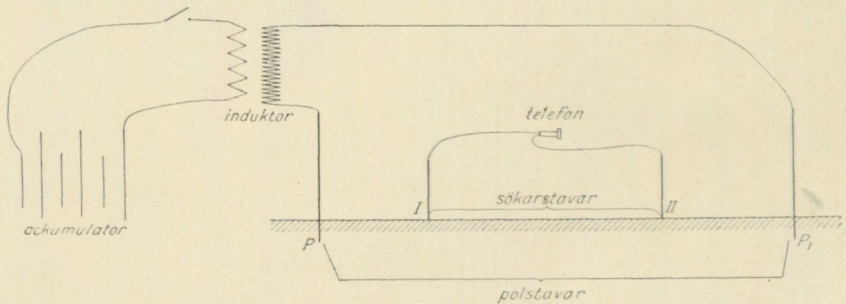


Fig. 3.

Arbetet bedrevs på följande sätt:

Polstavarna uppställdes med c:a 100 m. inbördes avstånd. En hantlangare placerades vid strömbrytaren, med uppgift att på givna signaler öppna och sluta strömmen. Observatören tog den ena sökarstaven (stav I) och hörtelefonen och en hantlangare, försedd med märkstickor för de funna punkternas markerande, fick taga den andra sökarstaven (stav II). Ledningstråden mellan sökarstavarna var c:a 10 m. lång. Stav II nedsattes i en godtycklig punkt i marken, varefter observatören med visselpipa gav signal till strömkretsens slutande. Med telefonen för örat flyttade så observatören sökarstaven I fram och åter tills ljudet i telefonen var = 0. Båda stavarna måste då stå på samma ekvipotentiallinje. Strömmen bröts, och stickor märkta med t. ex. »Kurva I» nedsattes där sökarstavarna stodo. På samma sätt uppletades och markerades tillräckligt antal punkter på kurva I, varefter en ny kurva med godtycklig begynnelsepunkt påbörjades. Då tillräckligt många kurvor markerats, inmättes samtliga kurvpunkter med distanstub. Eller också — och måhända förmånligare — inmättes punkterna av en med distanstubens skötsel förtrogen medhjälpare, allteftersom de av observatören markerades. På detta sätt erhöles resultatet genast på papperet, varigenom den lämpliga gången av observationerna bättre kunde överskådas.

Försöken verkställdes huvudsakligast på västra Månsgruvmalmens fortsättning åt Kallmorahället till, då såväl terräng som de geologiska förhållandena här voro relativt gynnsamma.

Förutsättningarna för försöken och deras resultat framgå bäst av medföljande kartor, tavl. 1, till vilka endast några kompletterande förklaringar må fogas.

Bild 1 å tavlan är en sammanställning från gruvkartan över västra Månsgruvan, av vilken synes, att huvudmalmen har ungefärligen lodrät sidostupning och tämligen brant fältstupning. De utgående tvärorterna övertvåra några små med huvudmalmen parallellt liggande malmstrimlor. Malmen består till övervägande del av blodsten.

Bild 2 är en kopia av den vertikalmagnetiska kartan över malmstreckets fortsättning. Draget torde angiva en högre upp liggande, mera magnetitrik malmstrimma, som åtminstone påträffats i den i kartans övre högra hörn angivna vattenfyllda skärpningen. Huruvida malm påträffats i de å kartans mitt markerade gamla skärpgroparna kan ej säkert angivas.

På grund av vad som sålunda är känt om malmstrecket, har den streckprickade linjen $M M_1$ inlagts såsom malmstreckets sannolikaste läge.

Bild 3—6 visa de funna observationsresultaten, vilka synnerligen väl överensstämma med de teoretiskt sannolika.

Å bild 3 ligga båda polerna på samma sida om malmen. Ekvipotentialkurvorna tryckas närmare varandra mellan polen och malmen. Största förtryckningen visa kurvorna omkring den närmast malmen liggande polen P_1 .

Å bild 4 och 5 ligga polerna på var sin sida om malmen. Bild 5 visar det för detta fall typiska läget av kurvorna, medan å bild 4, på grund av att polen P_1 ligger synnerligen nära malmen, endast kurvorna kring polen P äro utpräglat typiska.

Det å bild 4 behandlade fallet är ett gränsfall till det som å bild 6 angives. Polen P är här placerad i malmen 12 m. djupt i västra Månsgruveschaktet. Härvid kommer hela malmstrecket att tjänstgöra som pol, och kurvorna komma att ligga symmetriskt i förhållande till en linje, som kan tänkas dragen från polen P_1 vinkelrätt mot malmen.

Av vad som sålunda i största korthet anförts torde framgå, att här föreligga fenomen, som för bergshanteringen kunna bliva av ett visst intresse. De verkställda försöken äro visserligen föga omfattande, men tydligt är dock, att man med denna metod, åtminstone i enklare fall, redan nu kan komma till en rätt god kvalitativ uppfattning om de elektriska ledningsförhållandena i berggrunden.

Vid Sveriges Geologiska Undersökning liksom också vid Bergshögskolan i Stockholm komma försöken att fortsättas och utvidgas för vidare klarläggande av hithörande förhållanden. Av hittills verkställda försök synes framgå, att förekomsten av mindre mäktiga lösa jordlager samt av vattensjuka partier i marken ej verka störande, men detta behöver naturligtvis vidare prövas. En viss uppfattning om utsträckningen såväl mot djupet som åt sidorna av det område, inom vilket mera ledande partier göra sig märkbara vid visst avstånd mellan polerna, har man även kunnat komma till, men också här äro ytterligare erfarenhet samt teoretiska utredningar av nöden.

Ett utredande samarbete mellan intresserade parter borde dock som resultat kunna giva en elektrisk malmundersökningsmetod, som för icke magnetiska malmer i någon mån kan bliva vad magnetometrien är för de magnetiska. Härvid bör särskilt erinras, att för observationernas utförande vid denna metod inga som helst personliga kvalifikationer, utöver vad som för magnetiska mätningar behövas, äro erforderliga.

Bild 1.

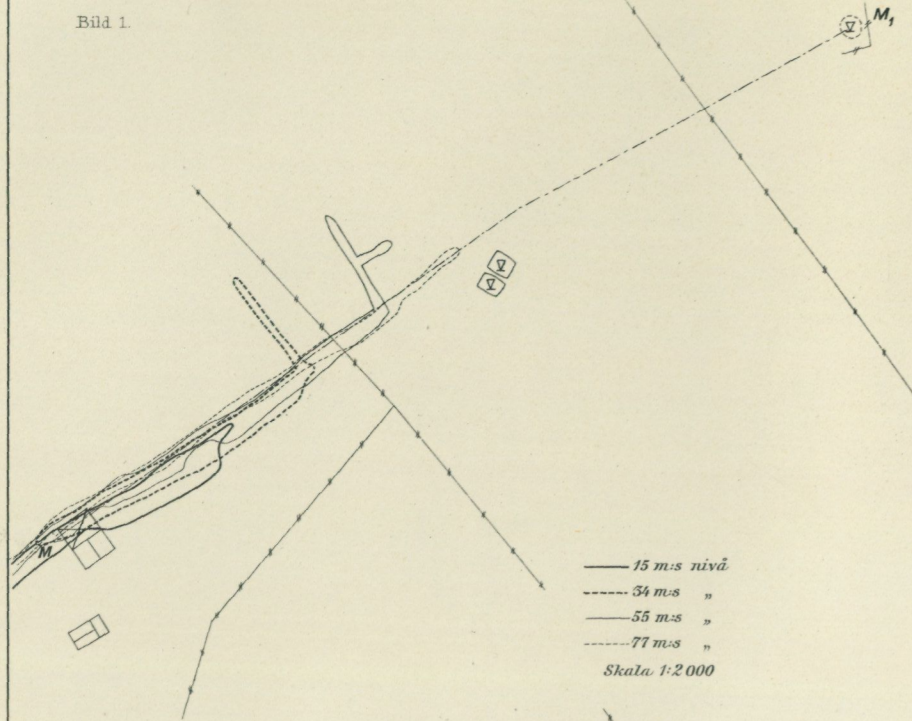


Bild 2.

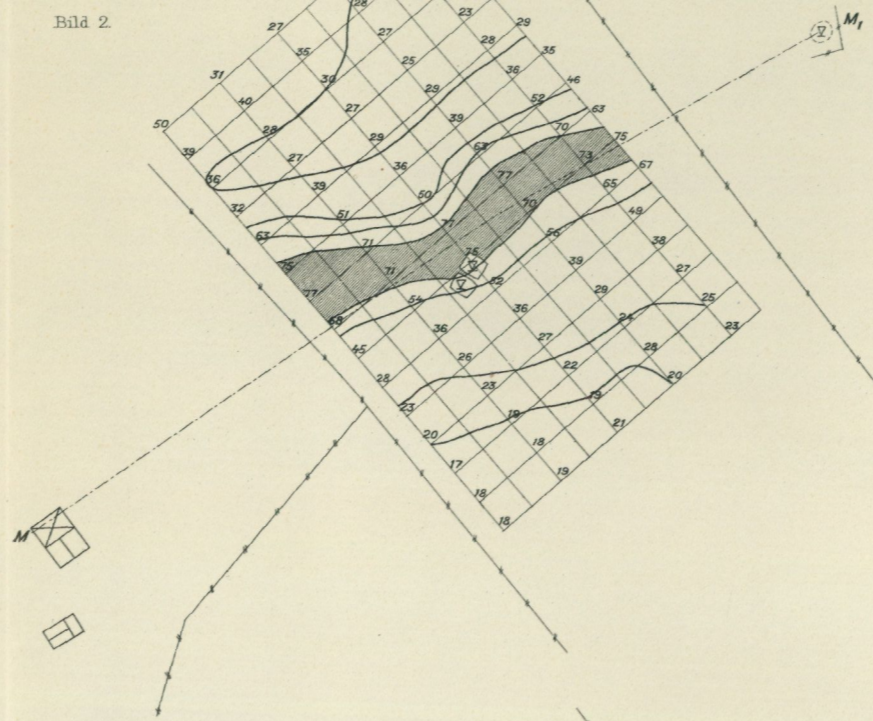


Bild 3.

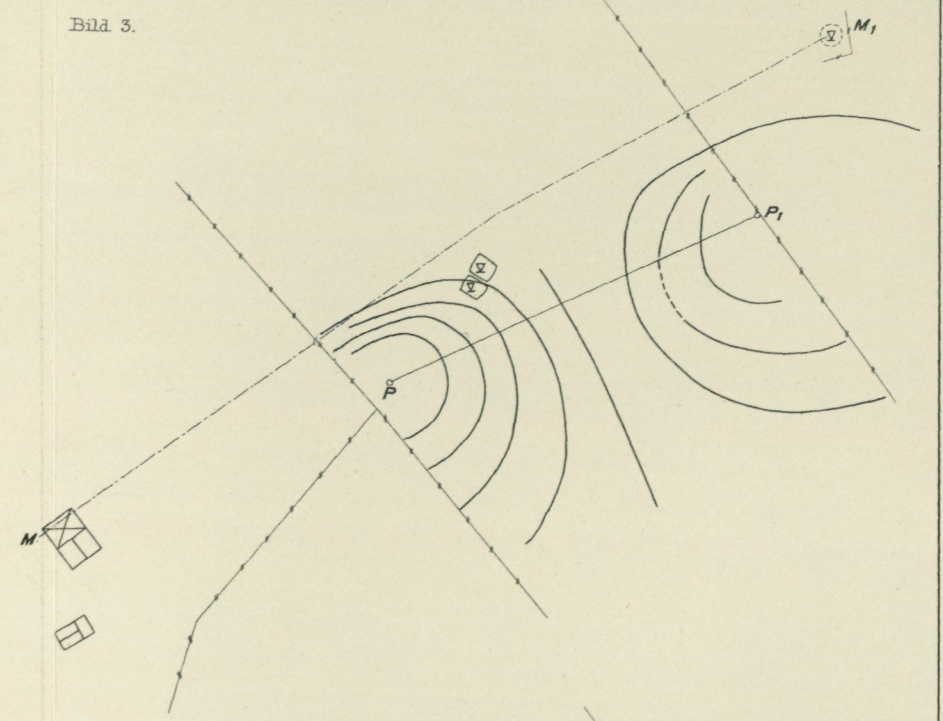


Bild 4.

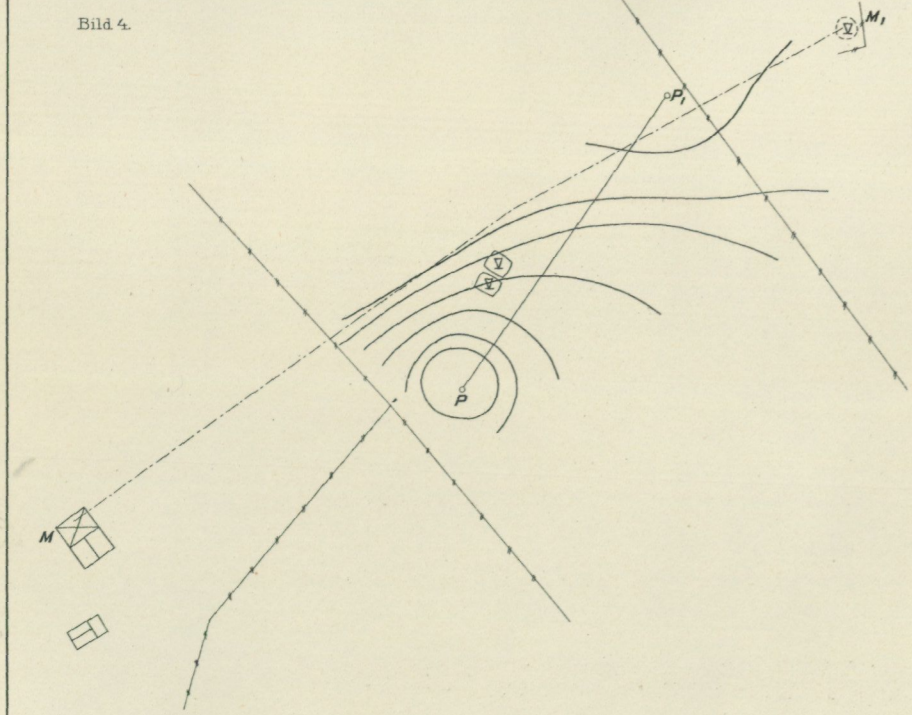


Bild 5.

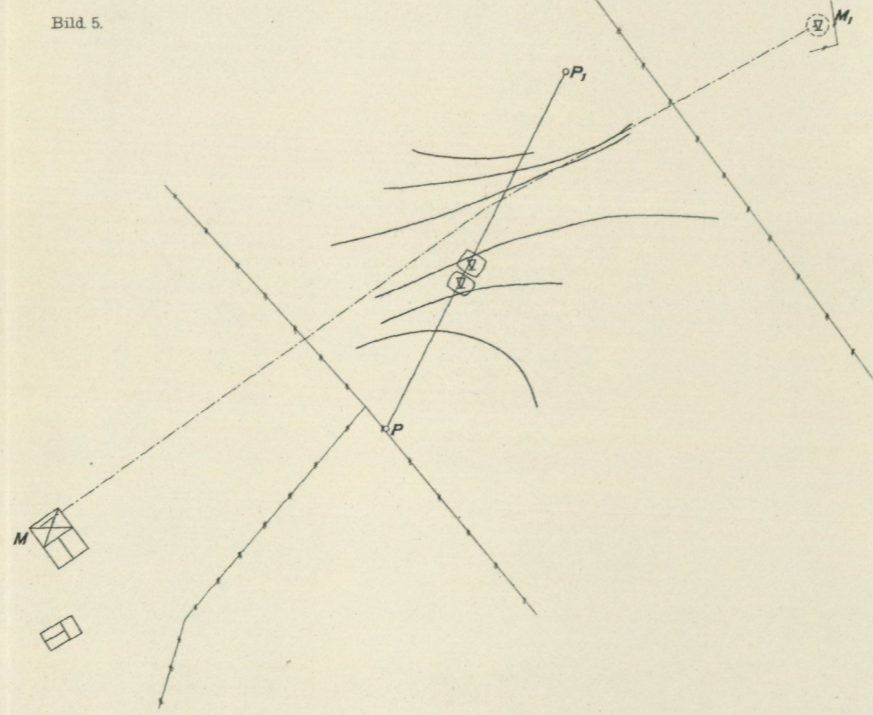
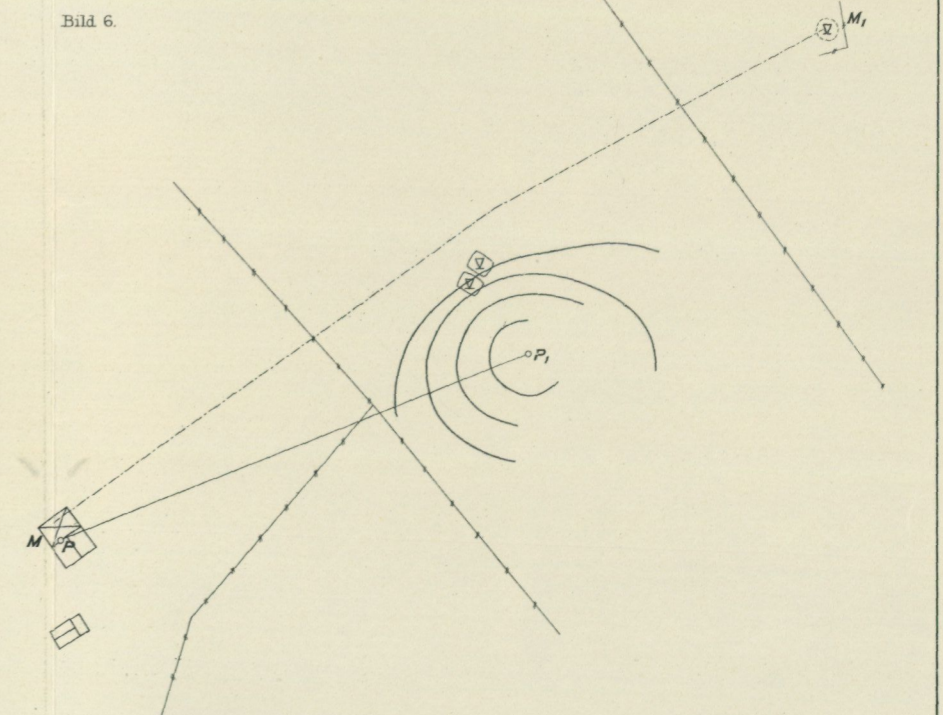


Bild 6.



— 15 m.s nivå
 - - - 34 m.s "
 — 55 m.s "
 - - - 77 m.s "
 Skala 1:2 000

