



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1782	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Utlåtande øver Terrametningar vid Sundet och NE Lenglingen i Sørli, Nord-Trøndelag, Norge				
Forfatter Hasselstrøm, Bengt Hallin, Gunnar		Dato 21.10 1964	Bedrift Elektrokemisk A/S, Skorovas Gruber Elektrisk Malmletning AB	
Kommune	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type		Forekomster	
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag				

Utlåtande över Terrameter-mätningar vid Sundet och NE Lenglingen i Sørli, Nord Trøndelag, Norge

Allmänt

På uppdrag av Elektrokemisk A/S, Skorovas Gruber, utförde vi under tiden 20 - 25 juli 1964 jordmotståndundersökningar med Terrameter-utrustning inom området Sundet och området NE Lenglingen, Nord Trøndelag, Norge. Båda områdena ligger inom den under hösten 1962 genom flygburna E M Gun-mätningar undersökta arealen. (Se vårt utlåtande daterat 26 februari 1963.) Under sommaren 1963 utfördes i båda områdena mark-mätningar med E M Gun-metoden. (Se vårt utlåtande av den 19 december 1963.)

Vid dessa tidigare undersökningar erhöles en del jämförelsevis svaga anomalier av vilka de flesta syntes ha orsakats av horisontellt eller flackt liggande ledare. De nuvarande undersökningarna utfördes för att genom jordmotståndsmätningar i några utvalda punkter kunna få en uppfattning om variationerna i tjocklek och ledningsförmåga hos de olika jord- och bergartslagren som skulle kunna bidra till tolkningen av de tidigare erhållna anomalierna.

Topografi och geologi

Området Sundet ligger strax väster om sjön Rengen. Marken, som i området för Terrameter-mätningarna svagt sluttar mot nordost, är bevuxen med skog, inom vilken ett flertal myrdrag förekommer. Inga bergutgåenden kunde iakttas vid mätningarna.

Området NE Lenglingen ligger på en ås, som sluttar ned mot sjön Lenglingen i SV. Marken är till allra största delen jordtäck och har varit skogbevuxen, men är nu kalhuggen. Blottningar av berggrunden har iakttagits i ett par blöcker på ömse sidor om detta område. Berggrunden synes bestå av leptit överlagrad av bl.a. glimmerskiffer. Även grafitskiffer och enstaka kiskristaller skall ha iakttagits.

Mätmetod och arbetets förlopp

Vid elektriska jordmotståndsmätningar bestäms motståndet i marken mellan två elektroder (sonderna M och N) genom att mäta spänningsfallet V mellan dessa, när en ström I tillföres

marken genom två andra elektroder (A och B). Det eftersökta motståndet beräknas genom division av spänningsfallet och strömstyrkan. Genom att multiplicera detta motstånd med en faktor som beror på elektrodernas inbördes avstånd, erhålles det specifika motståndet (i ohm-meter) hos den markvolym, över vilken spänningsfallet uppmättes. Detta specifika motstånd kallas "ävenbar resistivitet" som är en funktion av tjockleken och den verkliga resistiviteten hos materialet som ingår i den definierade volymen.

Normalt anordnas de fyra elektroderna längs en rak linje genom mätpunkten och symmetriskt till denna, varvid sonderna befinner sig mellan strömelektroderna. Undersökningens räckvidd på djupet ökar med ökande avstånd mellan elektroderna.

Jordmotståndsmätningar kan utföras som profilmätning och som djupbestämningsmätning. Vid den föreliggande undersökningen har båda metoderna kommit till användning.

Vid motståndprofilmätningen förflyttas hela elektrodsystemet med bibehållna inbördes avstånd successivt längs en profil. Det vid varje uppställning av elektrodsystemet erhållna resistivitetsvärdet avsättes såsom ordinata i den profilpunkt som var mittpunkt för elektrodsystemet vid mätningen. Genom sammanbindning av dessa punkter erhålles RESISTIVITETSPROFILEN som utvisar variationer i markens resistivitet ned till det djup som bestämmes av det valda elektrodavståndet. Vid mätningen inom Sundet-området begagnades det s.k. Wenner-systemet, en ekvidistant, symmetrisk elektroduppställning. Motståndsbestämdningar utfördes med elektrodavstånden 5, 12.5 och 25 m.

Vid den elektriska djupbestämningsmetoden ökar man avståndet L mellan elektroderna successivt under bibehållandet av symmetrin, varigenom djupverkan och därmed också inflytandet från djupare belägna skikt ökas. De aktuella mätningarna utfördes enligt Schlumberger-metoden. Vid denna är avståndet mellan sonderna litet i jämförelse med avståndet mellan strömelektroderna. Enligt teorin behöver enbart detta avstånd ökas för att öka

djupverkan. Av mättekniska skäl måste emellertid också avståndet mellan sänderna ökas. Detta sker stegvis och på så sätt att en serie mätningar för allt mer ökande elektrodavstånd utföres för varje avstånd mellan sänderna. Metoden tillämpas i områden med horisontell eller nära horisontell skiktning för att söka bestämma resistiviteten ρ och tjockleken m hos de individuella skikten. För detta ändamål upprättas för varje djupbestämningsspunkt den s.k. RESISTIVITETSKURVAN genom att avskatta de beräknade värdena för det skenbara motståndet som ordnater till respektive avstånd $L/2$. På detta sätt erhålles för varje sondavstånd en delkurva. Med hjälp av överlappningen mellan dessa konstrueras den kontinuerliga resistivitetskurvan för mätpunkten. Beräkningen av ρ och m för de individuella skikten utföres genom passning av denna kurva med teoretiskt beräknade grunddiagram.

Vår ingenjör reste från Stockholm på kvällen den 19 juli och kom följande kväll till Valsjöbyn i Jämtland, där han hämtades med bil av uppdragsgivarens representant. Vid Sundet gjordes under tre dagar fyra punktmätningar samt en linjemätning med tre olika elektrodavstånd, och vid Lenglingen gjordes under en dag en punktmätning. På kvällen den 25 juli återkom vår ingenjör till Stockholm.

Resultat

Mätningarnas resultat redovisas på bilagorna 1 - 8. Bilaga 1 är en kartskiss i skala 1:2000, som visar de fyra djupbestämningsspunkternas och motståndprofilens läge i förhållande till GMS koordinatsystem. Inga märken från fjolårets EMG-mätning kunde återfinnas i terrängen, men approximativt har antagits, att det stakade nätets koordinater 1000K, 1200K o.s.v. motsvaras av EMG-mätningens 1060SE, 860SE o.s.v., samt att Y-koordinaterna 1000, 1200 o.s.v. motsvaras av 670SV, 470SV o.s.v. enligt bilaga 48 i rapporten över föregående års EMG-mätningar.

Bilagorna 2 - 6 utvisar resultaten inom Sundet-området, närmare bestämt resistivitetskurvorna för djupbestämningsspunkterna ER 1 - 4 (bilagorna 2 - 5) och resistiviteitsprofilen ER 5 (bilaga 6). I bilaga 7 återges resistivitetskurvan för djup-

bestämningpunkten ER 6 i området NE Lenglingen. I bilaga 8 lämnas en sammanställning över de erhållna resultaten.

För punkt ER 1 lämnas i bilaga 2 kurvbladet med delkurvorna. Som synes är diskrepansen i överlappningspunkterna av storleksordningen 50 % i stället för normalt 0 - 10 %. Dessutom förekommer mellan $L/2 = 70$ m och $L/2 = 85$ m ett språng i resistivitetsvärdena med ca en dekad. Det kan enbart fastställas att dylika oregelbundenheter ej kan erhållas i en horisontellt stratifierad lagerföljd. En entydig förklaring av den egentliga orsaken till dessa störningar kan ej ges, men de kan möjligtvis vara förorsakade därigenom att mätlinjen ligger snett mot strykningsriktningen av en skiffrig eller stratifierad bergart med en relativt stor lutning. ?

För de övriga djupbestämningpunkterna lämnas de kontinuerliga resistivitetskurvorna. Dessa är inritade med grövre linjer, medan de svaga linjerna anger de asymptotiska kurvorna som använts för bestämning av de individuella m - och ρ -värdena. De sistnämnda är angivna genom horisontella streck-prickade linjer på kurvbladen; likadana vertikala linjer anger djupet till skiktgränserna som kan avläsas på obscissen.

Kurvan för punkt ER 2 är mycket oregelbunden. En medelkurva har emellertid tolkats såsom ett 2-skiktsproblem med följande resultat.

$$\begin{array}{ll} 0 - 5.5 \text{ m} & \rho_1 = 1.000 \text{ ohm m (= 100.000 ohm cm)} \\ 5.5 - ? \text{ m} & \rho_2 = 400 \text{ " " } \end{array}$$

Kurvan ER 3 är ganska regelbunden och motsvarar följande tre skikt:

$$\begin{array}{ll} 0 - 0.3 \text{ m} & \rho_1 = 140 \text{ ohm m} \\ 0.3 - 16 \text{ m} & \rho_2 = 340 \text{ " " } \\ 16 - \text{min. } 50 \text{ m} & \rho_3 = 1.700 \text{ " " } \end{array}$$

Det sistnämnda djupet är antaget på grund av jämförelse med kurvan ER 4 som är mycket lik kurvan ER 3.

Resistivitetskurvan för punkt ER 4 är den mest regelbundna av alla kurvor i Sundet-området och indikerar fyra skikt:

0 - 0.3 m	$\rho_1 = 140 \text{ ohm m}$
0.3 - 17 m	$\rho_2 = 340 \text{ " "}$
17 - 55 m	$\rho_3 = 1700 \text{ " "}$
55 - ? m	$\rho_4 = 700 \text{ " "}$

Även kurvan för punkt ER 6 i området NE Lenglingen är mycket regelbunden. Anmärkningsvärt är att resistivitetens värdena som bestämdes här är mycket högre än i Sundet-området. Kurvan är av 3-skikts typ med följande data:

0 - 5.5 m	$\rho_1 = 2.500 \text{ ohm m}$
5.5 - 43 m	$\rho_2 = 10.000 \text{ " "}$
43 - ? m	$\rho_3 = 1.600 \text{ " "}$

Kurvorna från mätningen längs resistivitetsprofilen ER 5 i Sundet-området (bilaga 6) visar tre påfallande omständigheter. Mellan 960y och ca 1050y har med alla tre elektrodsystemen ungefär samma medelvärde av ca 500 ohm m erhållits för den skenbara resistiviteten ned till ca 30 m, d.v.s. den ungefärliga djupverkan av det längsta elektrodsystemet. Från 1050y till 1080y ökar motståndet hos ytlagren kraftigt till ca 4000 ohm m och avtager sedan kontinuerligt till ca 1500 ohm m såsom framgår av kurvan för 5 m-elektrodsystemet. Detta förhållande gäller för ett djup ned till 5 - 7 m, d.v.s. djupverkan av det kortaste elektrodsystemet. Området för det höga specifika motståndet hos ytlagren ligger på den relativt torra skogsbacken som här övertäckas av profilen. Kurvan för det längsta elektrodsystemet utvisar inom ungefär samma profilsektor ett minimum, ca 250 ohm m för det skenbara specifika motståndet ned till ett djup av ca 30 m, vilket betyder att det högohmiga ytmaterialet ligger på mycket bättre ledande material. Det är intressant att fastställa att de lägsta genomsnittsvärdena har uppmätts i punkterna 1062, 1088 och 1112, vilka ligger inom det rödmålade stråket ungefärligen mitt emellan de båda EM Gun anomalierna på linjerna 600SE och 800SE (se bilaga 48 till vårt utlåtande av den 19 december 1963). Troligtvis är ledningsförmågan hos det lågohmiga materialet här avsevärt mindre än 250 ohm m.

De ovan beskrivna elektriska förhållandena är schematiskt framställda i bilaga 8 som i sin övre del utvisar en vertikalsektion längs linjen 1400x. Den återger också den elektriska stratifiering som beräknats i djupbestämningpunkterna ER 2, 3 och 4 i form av "borrprofiler". Från resistivitetskurvornas karaktär kan man dra slutsatsen att de lösa avlagringarna i området kring dessa undersökningspunkter är mer eller mindre horisontellt stratifierade. De lägsta resistivitetsvärdena fastställdes i ytan respektive på grunt djup vid punkterna ER 2, 3 och 4. Inga bättre ledare påträffades på större djup i ER 4 trots en djupkänning av 300-400 m. De vid de tidigare undersökningarna erhållna svaga men utbredda anomalier i denna del av mätområdet var tydligen förorsakade av sekundärströmmar i dessa ytliga ledare.

Någon geologisk identifiering av de elektriska skikten enbart på grund av deras specifika motstånd är ej möjlig. Eftersom i ER 3 och 4 skiktet med det specifika motståndet av 1700 ohm m underlagras av ett bottenskikt med lägre resistivitet kan det antagas att det motsvaras av en hårt packad lös avlagring, t.ex. av sand eller starkt sandig lera med mycket låg vattenhalt. Däremot kan inga antaganden göras angående bottenskiktet, varför frågan angående den totala mäktigheten av de lösa avlagringarna måste stå öppen. Om det genom borrhning påvisas att såväl 1700 ohm m skikt som bottenskiktet motsvaras av lösa avlagringar, kan man från resistivitetskurvan ER 4 härleda att dessa kan ha en avsevärd total mäktighet. Om denna kan bestämmas med motståndsförfarandet beror i sin tur på resistiviteten av berggrunden.

Stockholm den 21 oktober 1964

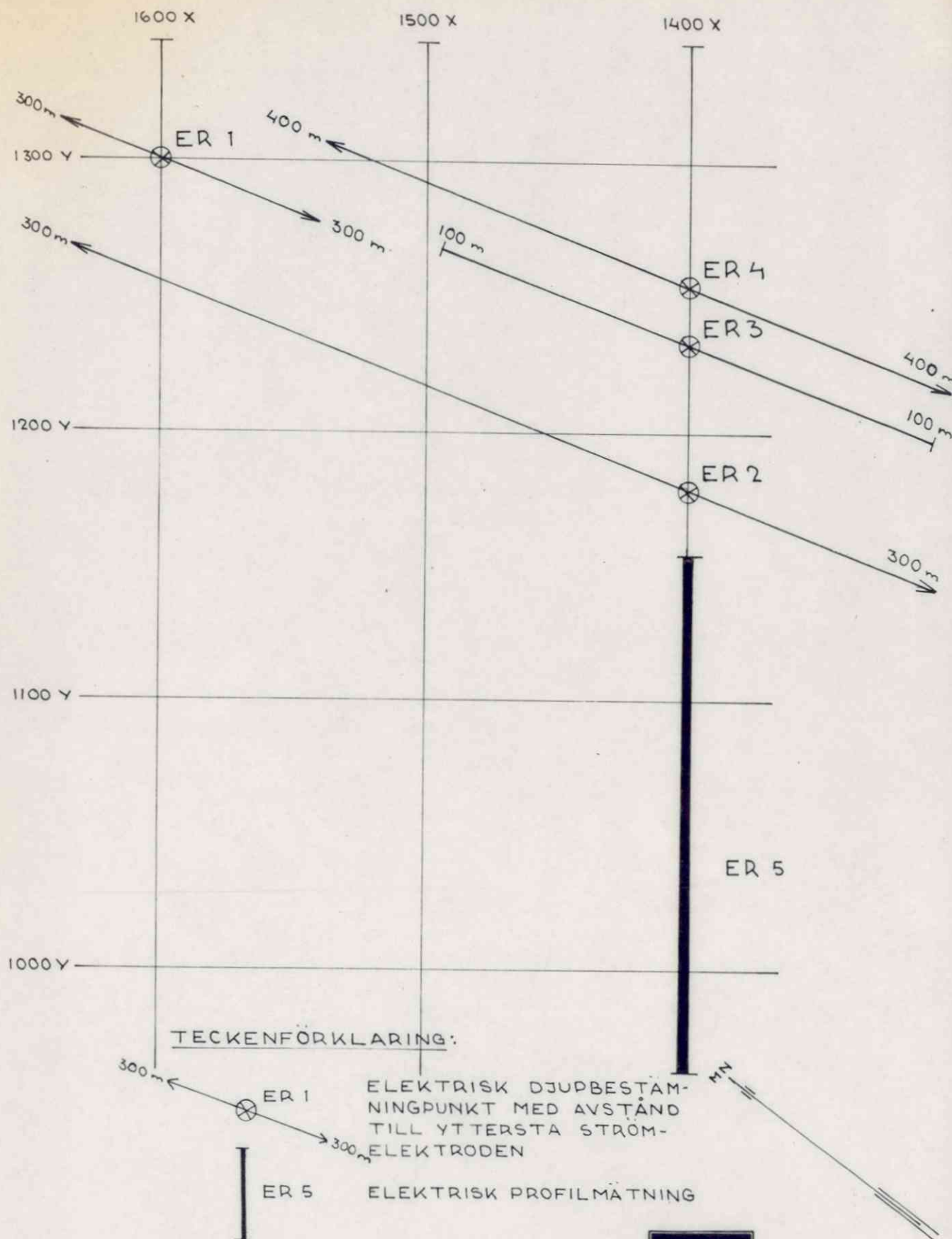
A B E M - AB Elektrisk Malmletning


Bengt Hasselström

8 bilagor

GH/Fm


Gunnar Hallin
Prospekteringsavdelningen

**ABEM**

KARTSKISS ÖVER TERRAMETERMÄTNING VID

SUNDET, RENGEN

SÖRLI, NORD TRØNDELAGE NORGE

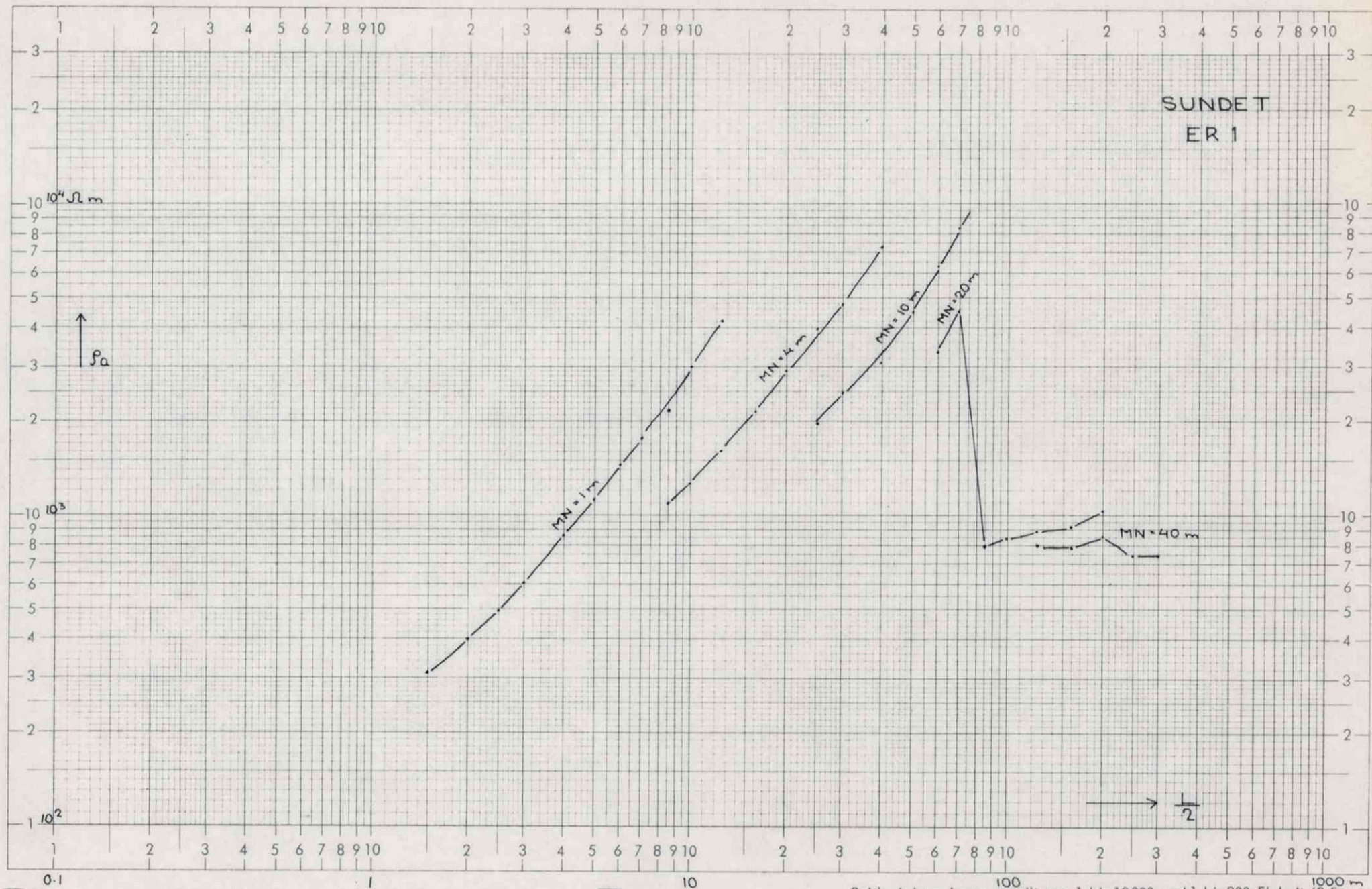
SKALA 1:2000

JULI 1964

GH/BBn

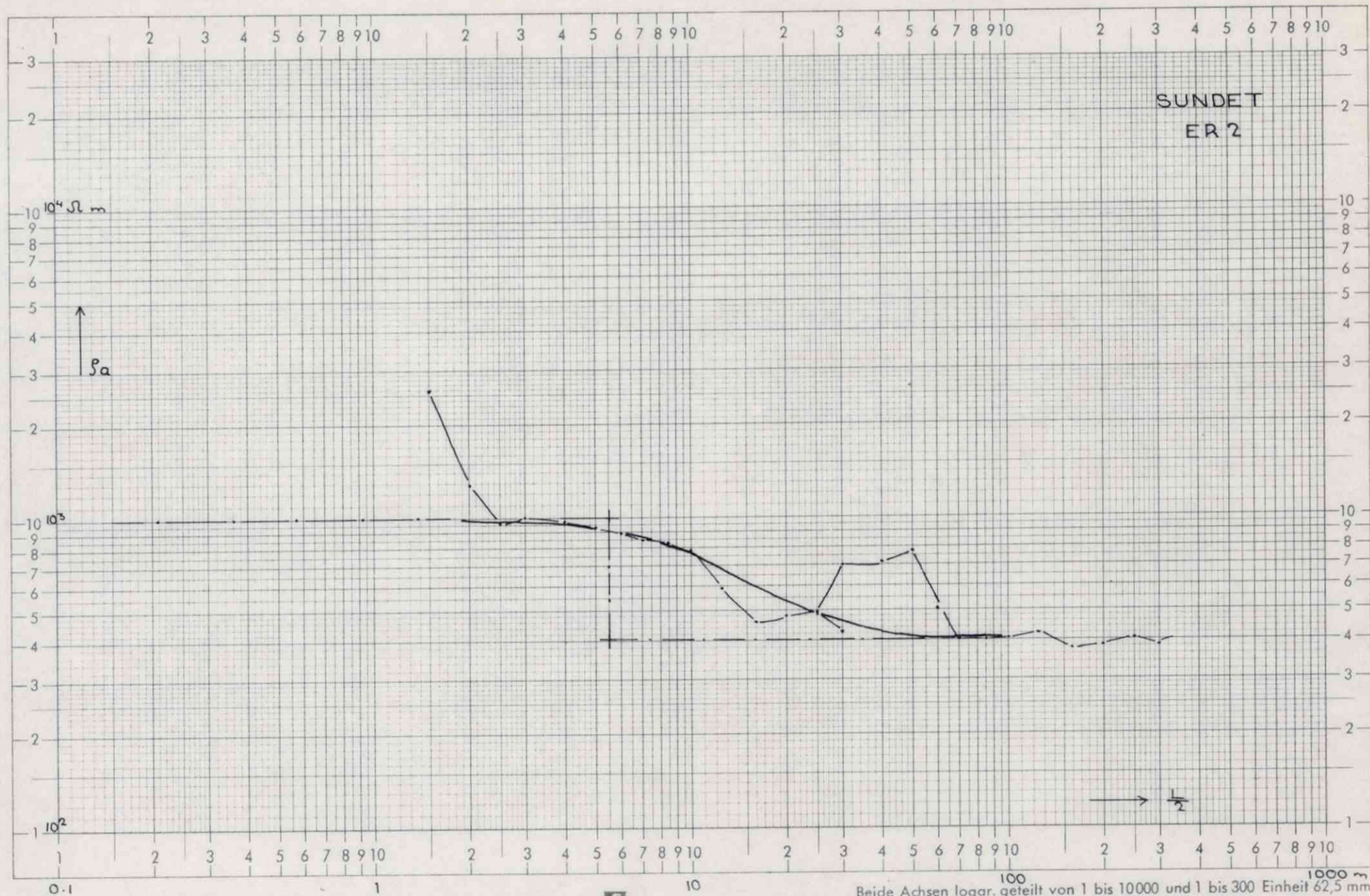
Hn

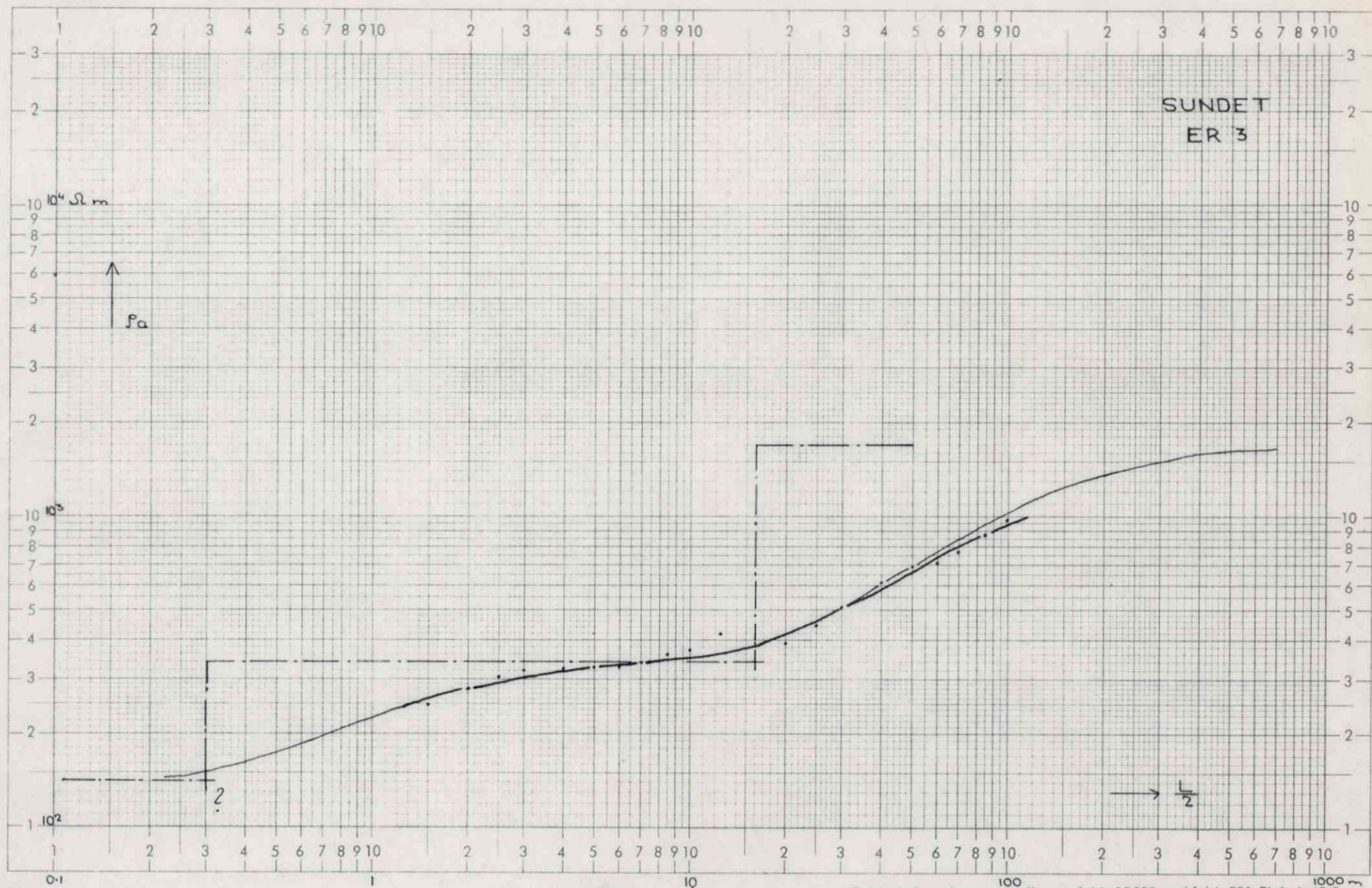
BILAGA 1

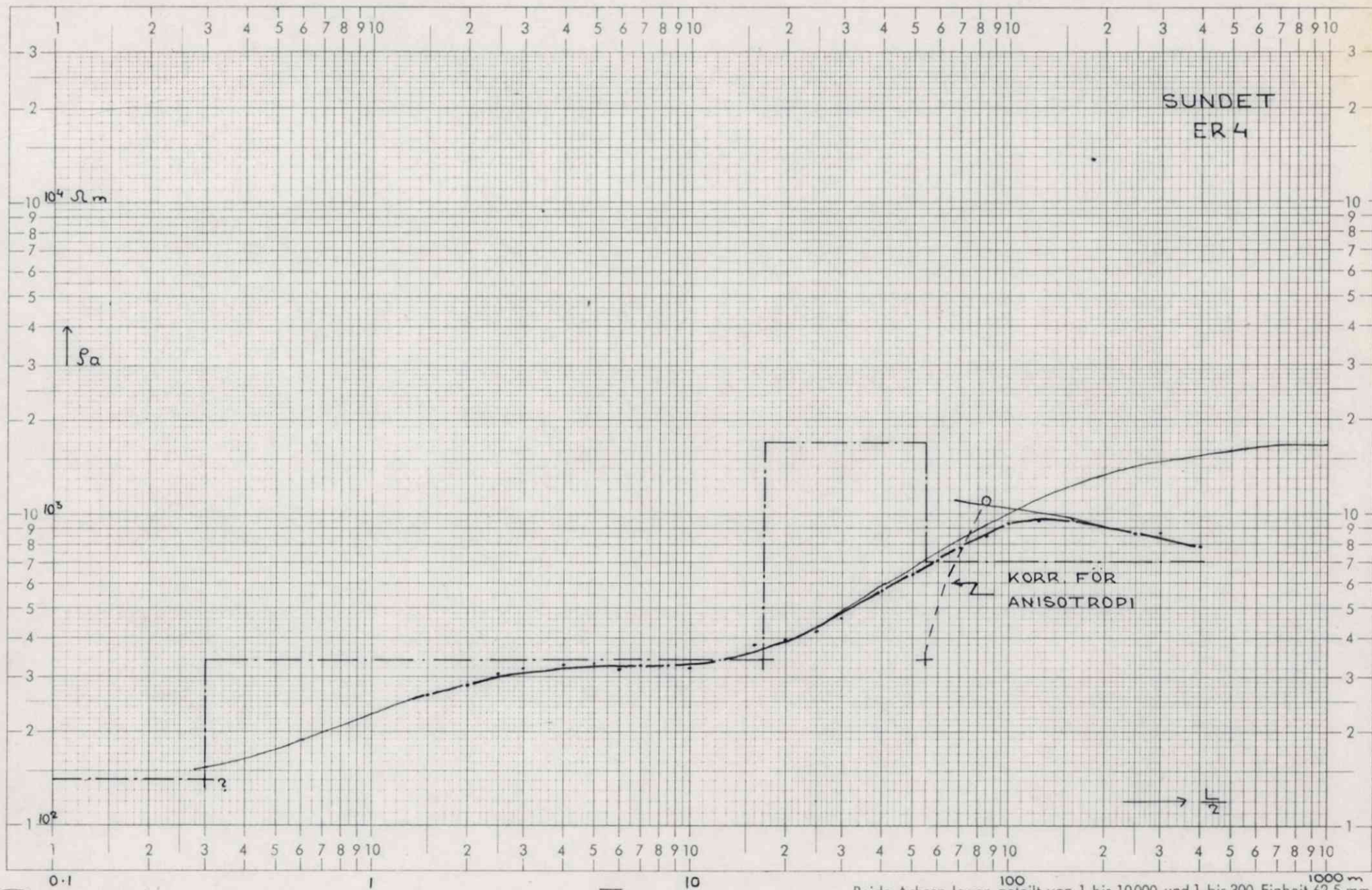


BILAGA 2









BILAGA 5

