

Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1787	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 seismiska grundundersøkingar i Foldereidsund, Foldereid herred, Nord-Trøndelag fylke, Norge				
Forfatter Hederstrøm, Helmer		Dato 18.11 1961	Bedrift Elektrokemisk A/S, Skrovas 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				

Ingeniør F. SELMER A/s

ENTREPRENØRFORRETNING

POSTBOKS 256 — TELEGRAMADR.: «CONTRACTOR»

SENTRALBORD 42 71 30 — BANKGIRO NR. 23 672/163

KONTOR: HAUSMANNSGT. 34, OSLO

Oslo, 1. april 1963.

Elektrokemisk A/S,
Skorovatn p.å.

GESMA NR. 1471	<i>Johansen</i>
GESVART NR. 1	
NR 38139	2-2-1963
<i>St</i>	

DERES REF.: ØJ/AC.

DERES BREV AV: 14/2-63.

VÅR REF.: Rg/BS

Vi returnerer hermed "Utlåtande över seismiska grundundersøkninger i Foldereidsundet", utarbeidet av AB Elektrisk Malmleting, idet vi takker for lånet.

Med hilsen
pr. Ingeniør F. SELMER A/s
Christian Skjerve

Bilag.

Utlåtande över seismiska grundundersökningar i Foldereidsund, Foldereid herred, Nordtrøndelag fylke, Norge.

Allmänt

Under tiden 21 september - 1 oktober 1961 ha vi på uppdrag av firma Knut Anker Bachke, Trondheim, utfört seismiska grundundersökningar vid Foldereid i Foldereidsund, ca 70 km nordost Namsos, för Elektrokemisk A/S, Skorovas Grubers räkning.

Mätningarna avsågo att klargöra bottenförhållanden för en planerad uträtning och uppmuddring av farleden till Kongsmoen, som är utlastningshamn för Skorovas Gruber. Vid muddringsarbete på mätområdet visade det sig, att man, innan fullt djup uppnåts, påträffat ett hårdare lager, som var mycket svårt eller omöjligt att muddra.

Topografi och geologi

Mätområdet är beläget i en smal passage i Foldafjorden, som i regel begränsas av brant stående fjällväggar. I mätområdet spärras större delen av fjorden av en utskjutande rygg, vars övre del ligger mellan 3.5 - 5 m under vattenytan. Djupet på båda sidor om denna rygg är stort. I den nuvarande farleden, som är mycket krokig, är vattendjupet ca 20 m. Enligt tidigare undersökningar består ytmaterialet i den spärrande ryggen av en lös lerhaltig morän. Bergutgåenden finnas i stranden på båda sidor om den utskjutande ryggen, dock ej just där den ansluter till stranden.

Mätmetod

Mätmetoden grundar sig därpå, att elastiska vibrationer fortplanta sig med olika hastighet i de olika jordlagren och i berggrunden. Denna hastighet är t.ex. i morän större än i ytliga sandlager och i urberg (gnejs, granit) avsevärt större än i morän.

De elastiska vibrationer, som man använder sig av vid seismiska mätningar, framkallas genom sprängskott, som avlossas i grunda gropar, borrhål eller på sjöbotten. Man mäter därvid den tid (i millisekunder och delar därav), som förflyter från skottögonblicket, tills den första vibrationsimpulsen når fram till ett antal punkter på en lång profil

genom skottpunkten. De uppmätta "gångtiderna" uppritas i form av diagram, utvisande gångtidens beroende av avståndet till skottpunkten. Ur diagrammen kunna hastigheterna beräknas i olika lager i marken och i berggrunden samt djupet i närheten av skottpunkten till de olika lagren och till berget. En förutsättning är därvid, att som normalt är fallet, ett djupare beläget lager har högre hastighet än ett ovanliggande.

I detta område har det praktiska förfarandet varit följande:

På grund av de starka och olikriktade strömmarna visade det sig att mätningarna ej kunde utföras efter det normala förfarande vid mätning i vatten, då man använder en måttsatt vajer, som hålles flytande på vattnet i mätlinjen och längs vilken seismometrar och skott sänkas ned till botten.

Istället använde vi en s.k. sjöorm bestående av ett rep och kabelstam, vid vilka seismometrar och skott voro fästa. Denna sjöorm sänktes vid mätningen ned i önskat läge och fixerades till botten med hjälp av stora ankare i utläggets båda ändar och tyngder vid varje seismometer. I båda ändar av utlägget funnos markeringsbojar, som vid varje utlägg mättes in från teodolitstationen på land. Genom detta förfarande kan givetvis ej kontinuerliga profiler mätas, vilket däremot är möjligt med det vanliga mätförfarandet. I gengäld uppnås vid mätning med sjöorm en större mäteffekt.

I geofonerna omsätts de genom sprängningen framkallade markvibrationerna i elektriska impulser. Geofonerna anslutas med långa kablar till registreringsapparaturen, bestående av förstärkare och registreringsapparat. I den sistnämnda registreras de elektriska impulserna medelst en oscillograf på en framlöpande filmremsa till ett s.k. seismogram, på vilket även skottmoment och en tidskala projiceras. För varje deluppställning registreras ett antal sprängskott från de skottpunkter, som ligga på båda sidor av delsträckan och i densamma. Genom detta förfarande erhåller man de olika skiktens hastigheter uppmätta från två håll i linjen. Detta är nödvändigt, emedan en i förhållande till markytan lutande skiktgränsyta ger en skenbar hastighet, vilken är lägre än den verkliga hastigheten, om ytan faller i riktning från skott-

punkten och högre, om den stiger. Ur två motriktade gångtidskurvor med hastigheter härrörande från samma avsnitt av skiktens gränssytor kan man emellertid beräkna de verkliga hastigheterna. Bergytan är vanligen kuperad, så att det beräknade djupet i en enstaka djupbestämningsspunkt kan sägas utgöra ett medeldjup till bergytan inom ett avsnitt av profillinjen i närheten av skottpunkten. Genom användning av flera, relativt nära varandra liggande skottpunkter i korsande mätlinjer såsom vid detaljmätningar kan man uppnå större exakthet i djupangivelsen för en viss punkt.

Beträffande djupförhållandena mellan "djupbestämningsspunkterna" i en profil, så kunna de i detalj beräknas såsom ett värde för varje geofonpunkt, om de olika skikten ha samma hastigheter utefter hela profilen. Så regelbundna förhållanden förekomma emellertid endast sällan och vanligen kan man därför endast bedöma, hur bergytans kontur troligen förlöper mellan djupbestämningsspunkterna. Den procentuellt största osäkerheten i angivandet av en bergkontur uppkommer i profiler med små jorddjup under 5 m.

Arbetets förlopp

Våra ingenjörer anlände med tåg till Grong den 21 september och fortsatte samma dag med bil till Foldereid. Följande dag företogs rekognoscering vid mätområdet tillsammans med uppdragsgivarens representant.

Mätutrustningen anlände till området på kvällen den 24 september och fältarbetet påbörjades följande dag. Försök gjordes att lägga en mätlinje tvärs över fjorden. Detta misslyckades emellertid på grund av att strömmarna i sundet voro mycket starkare (springflod) än vid rekognosceringstillfället. Ytterligare försök att lägga mätlinjer längs med fjorden utfördes och en del resultat erhöles på så sätt. Det visade sig emellertid nödvändigt att övergå till mätning med sjöorm. Under tiden 27 - 29 september mättes sedan 15 utlägg om 55 m längd inom området. Arbetet avslutades den 29, då även utrustningen iordningställdes och packades. Våra ingenjörer avreste följande dag till Stockholm, dit de anlände den 1 oktober.

Arbetet tog totalt 8 dagar i anspråk inberäknat 3 resdagar. Sammanlagt har 970 m profil undersökts och antalet djupbestämningspunkter är 50. 39 kg sprängämne och 120 elektriska tändhatter ha förbrukats under mätningarna.

Vid mätningarna ha en större och två mindre motorbåtar disponerats och uppdragsgivaren har dessutom ställt 4 - 6 man till våra ingenjörers förfogande. Inmätningen utfördes av uppdragsgivarens representant, Ø Johansen. Denne har även hållits å jour med mätresultaten under mätningarnas gång. Försök till lodning av vattendjupet med lina gjordes, men det visade sig på grund av den hårda strömmen omöjligt att erhålla tillförlitliga uppgifter om vattendjupet. Därför baseras alla höjduppgifter utefter mätprofilerna på den bottennivåkarta, som upprättats av ing. E Wulf i Statens Havnevesen.

Mätningarnas
resultat

Mätresultaten redovisas i följande bilagor:

Bilaga 1	Tabell
" 2	Karta i skala 1:2000 med beräknade måktigheter på Jordskikt med hastigheten 1800 - 2000 m/s.
" 3	Karta i skala 1:2000 med beräknad övre nivå för skikt med hastigheten 2100 - 2400 m/s.

På grund av den starka strömmen var det under mätningarna omöjligt att med någon säkerhet loda vattendjupet, utan vid angivande av nivåer för det hårda skiktet har botten-nivån i djupbestämningspunkterna tagits från kartan MD 874-2 och i det muddrade området har vanligen bottennivån 6.0 m an-vänts.

Av kartan, bilaga 3, förefaller det att vara gynn-sammast att muddra upp farleden nära västra stranden (profi-lerna 14 - 16), där djupet till det hårdare skiktet är störst och där det är troligt att man går klar från eller blott tange-rar detta skikt vid en fördjupning av farleden till 7.5 m. Has-tigheterna i botten-skiktet äro här låga, 2100 - 2200 m/s i profilerna 14 och 16, medan i profil 15 hastigheten bestämts till 2300 m/s. I det muddrade området, där det hårda skiktet påträffats vid muddringen, är hastigheten ca 2400 m/s.

Mätningarna visa, att djupet till berg med högre hastigheter (4000 - 5000 m/s) är stort. Då profil-längden varit

NB!

Må korrigeres

begränsad till ca 50 m, har djupet till fast berg ej kunnat beräknas utan här kan endast angivas att djupet överstiger ca 20 m inom hela det undersökta området.

Vid mätningarna har konstaterats ett ytligt jordskikt med hastigheten 1800 - 2000 m/s, vilket sannolikt motsvaras av en lösare morän. Under detta skikt finnes sedan ett fastare skikt, som av hastigheterna att döma (vanligen 2300 - 2400 m/s) utgöres av en hård eventuellt blockrik morän. Möjligheten att detta skikt kan bestå av ett starkt vittrat berg kan givetvis ej helt lämnas ur räkningen, men detta förefaller dock mindre troligt. Vid muddringsarbetet har man tydligen stoppat på detta skikt, vilket varit omöjligt att muddra bort. På kartan, bilaga 2, redovisas den beräknade mäktigheten på det lösare moränskiktet och på kartan, bilaga 3, samt i tabellen återfinnas de beräknade nivåerna för det hårdare skiktet.

Stockholm den 18 november 1961

AB ELEKTRISK MALMLETNING

Helmer Rodström

/Bengt Ahlund

Bilagor:

Tabell (Bil. 1)
Kartor (Bil. 2 och 3)

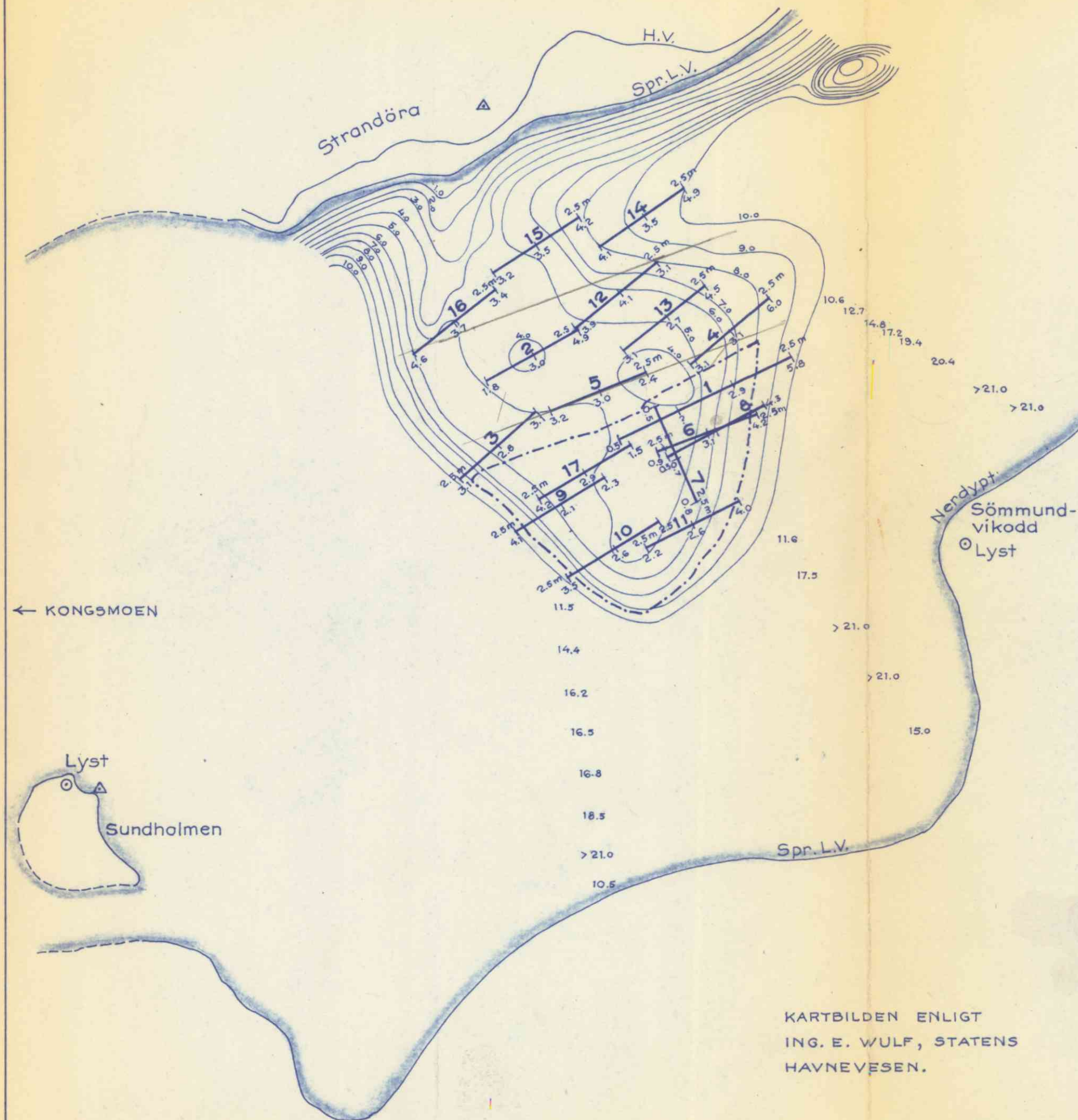
BH/BA/Fm

Tabell över seismiska mätresultat vid Foldereidsund, Norge.

Profil nr	Punkt m	Jorddjup m	Bottenyta muv	Beräknad övre nivå för hårt skikt muv	Anm.
1	2.5	5.8	9.7	15.5	0.0 = springlavvann
	32.5	2.9	7.0	9.9	
	62.5	?	-	-	
	92.5	0.5	6.0	6.5	
2	2.5	4.9	4.8	9.7	
	27.5	3.0	3.9	6.9	
	52.5	1.8	4.6	6.4	
3	2.5	3.1	9.7	12.8	
	27.5	2.8	5.6	8.4	
	52.5	3.1	5.0	8.1	
4	2.5	6.0	8.3	14.3	
	27.5	3.1	6.6	9.7	
	52.5	3.1	4.5	7.6	
5	2.5	2.4	3.8	6.2	
	27.5	3.0	4.6	7.6	
	52.5	3.2	5.0	8.2	
6	2.5	4.2	8.3	12.5	
	27.5	3.1	6.0	9.1	
	52.5	0.9	6.0	6.9	
7	2.5	0.8	6.0	6.8	
	27.5	0.7	6.0	6.7	
	52.5	0.5	6.0	6.5	
8	2.5	0.5	6.0	6.5	
	52.5	4.3	8.7	13.0	
9	2.5	4.1	9.2	13.3	
	27.5	2.1	6.0	8.1	
	52.5	2.3	6.0	8.3	
10	2.5	3.5	9.3	12.8	
	27.5	2.6	6.0	8.6	
	52.5	2.5	6.0	8.5	
11	2.5	2.2	6.0	8.2	
	27.5	2.6	6.0	8.6	
	52.5	4.0	8.4	12.4	
12	2.5	3.1	7.8	10.9	
	27.5	4.1	5.7	9.8	
	52.5	3.9	4.7	8.6	

Profil nr	Punkt m	Jorddjup m	Bottenyta muv	Beräknad övre nivå för hårt skikt muv	Anm.
13	2.5	4.5	7.6	12.1	
	27.5	2.7	5.1	7.8	
	52.5	3.1	4.5	8.6	
14	2.5	4.9	9.9	14.8	
	27.5	3.5	9.3	12.8	
	52.5	4.1	8.0	12.1	
15	2.5	4.2	7.8	12.0	
	27.5	3.5	5.6	9.1	
	52.5	3.2	4.6	7.8	
16	2.5	3.4	4.7	8.1	
	27.5	3.7	5.0	8.7	
	52.5	4.6	6.0	10.6	
17	2.5	4.2	6.2	10.4	
	27.5	2.9	5.1	8.0	
	52.5	1.5	4.6	6.1	

BH/Fm



TECKENFÖRKLARING:

10
 PROFIL. MÄKTIGHETEN PÅ SKIKT
 MED HASTIGHETEN 1800 - 2000 m/s
 ANGIVET I M.

BOTTENNIVÅLINJE.

POSITIONERNA ÄR OSÄKRA FÖR FÖLJANDE:

- 1 ÄR MYCKET OSÄKER
- 7 " OSÄKER I STRÖMRIKTNINGEN
- 10 " " " "
- 11 " MYCKET OSÄKER

O.O = SPRINGLAVVANN.

----- GRÄNS FÖR MUDDRAT OMRÅDE.

ABEM

SEISMISKA GRUNDUNDERSÖKNINGAR VID

FOLDEREIDSUND

BERÄKNAD MÄKTIGHET PÅ SKIKT
HASTIGHETEN 1800 - 2000 m/s

SKALA 1:2000

KARTBILDEN ENLIGT
ING. E. WULF, STATENS
HAVNEVESEN.

NOV. 1961

BH-BA/MT

WJ

BILAGA 2

