

Ärende MARK/MARKS BOSTADS AB	Datum 1974-06-17	Sida 1
Utfärdare S-O Westman/A W Johansson/ing	Ref. nr. 64043 001 230	

70

ASSBERG, ETAPP I

UTLATANDE ÖVER GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

Bifogade handlingar

Jordartsförteckning

Bilaga 1

Laboratorieundersökning, rutinanalys,
borrhål R 6

Bilaga 2

Borrhålsbeteckningar, SGF

Blad 1 - 4

Situations- och borrhplaner, skala 1:400

Ritn G 101-103

Sektioner, skala 1:100

Ritn G 301-309

ORIENTERING

På uppdrag av Marks Bostads AB har geotekniska avdelningen vid Göteborgs Förorter utfört en undersökning för planerat bostadsområde på delar av Assberg Nilsagården 1:30 m fl, beläget i Skene samhälle i Marks kommun. Avsikten med undersökningen var att ge erforderligt geotekniskt underlag för projektering och upphandling. Undersökningens omfattning framgår av bifogade ritningar.

UNDERSÖKNINGAR

Tidigare utförda

I samband med upprättande av förslag till dispositionsplan för Assbergsområdet, utförde Sjuhäradsbygdens Ingenjörskontor i samarbete med Göteborgs Förorter en översiktlig geoteknisk undersökning för dispositionsplaneområdet. Undersökningen redovisas av Sjuhäradsbygdens Ingenjörskontor i ett utlåtande dat 1971-04-16 (litt 6416). På bifogade ritningar har de undersökningspunkter som berör aktuellt område redovisats (de undersök-

ningspunkter som markeras enbart med sifferbeteckningar). I den översiktliga undersökningen baserades utsättningen på terrängföremål, varför redovisat planläge kan vara något osäkert.

Utförda för föreliggande utredning

Fältarbetet, som utfördes under våren 1974, omfattade:

- a Utsättning och avvägning av borrhälsar. Ändpunkterna i resp sektioner samt enskilda borrhälsar har även koordinatsberäknats. Dessutom har omfattningen av berg i dagen kontrollerats i fält. Mättningsarbetet och koordinatberäkningen har utförts av Lantmäterikontoret i Kinna.
- b Trycksondering för bedömning av jordlagermäktighet och relativ fasthet. Sonderingen har i huvudsak utförts med traktormonterad hydraulisk utrustning utom i vissa punkter i ravinslänkt och ravinbotten, där manuell trycksonderingsutrustning typ Nilcon använts.
- c Störd provtagning med skruvborr för jordartsbestämning. Vissa punkter, där enbart störd provtagning utförts, är ej koordinatberäknade eller avvägda.
- d Ostörd provtagning med standardkolvborr St I i punkt R 6. De upptagna proverna har rutinanalyserats på laboratorium.
- e Uppmätning av porvattentrycket i leran med portrycksmätare typ Geotech. (Punkt R 2; 3 nivåer, punkt R 3; 3 nivåer samt punkt R 6; 2 nivåer.)
- f Uppmätning av vattentrycket i friktionslagret under leran i ett öppet rör i punkt R 6. På grund av det höga vattentrycket utföres avläsningar med hjälp av manometer.

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Resultatet av utförda undersökningar redovisas på bifogade bilagor och ritningar.

Området utgöres av i regel måttligt kuperad åkermark, i norr avgränsad av en 10-13 m djup ravin som går i öst-västlig riktning. Området för planerat barndaghem i nordöstra delen av undersökningsområdet avgränsas på alla sidor, med undantag för en smal tunga i väster, av ca 10-13 m djupa raviner. Ravinslänternas lutning varierar och är på vissa ställen så brant som 1:2,4.

Jordlagren inom området utgöres huvudsakligen av fast, siltig något skiktad lera. Ställvis förekommer dock nära markytan ett lager med sand (företrädesvis en siltig finsand) ned till mellan ca 1-2 m djup. Även på större djup förekommer skikt av friktionsmaterial i leran och i regel underlagras leran av ett tunt friktionslager. Jordlagermaktigheten varierar starkt, maximalt har 29,4 m registrerats i borrhål S 1.

Laboratorieanalys av ostörda prover från borrhål R 6 uppvisade en mörkgrå finsiltig lera med hög skrymdensitet ($\gamma = 1,95 \text{ t/m}^3$), låg vattenhalt (27-32 %) och relativt hög odränerad skjuvhållfasthet ($\sim 45-60 \text{ kPa}$). Sensitiviteten, d v s känsligheten mot omrörning, ökar med djupet, mellan 6 och 10 m djup varierar sensitivitetens värden mellan 21 och 46, vilket är höga värden.

Laboratorieresultatet från punkt R 6 överensstämmer i stora drag med resultatet av den ostörda provtagningen som utförts i punkt 19 och 33 (norr om den öst-västliga ravinen), tillhörande utredningen för dispositionsplaneförslaget.

På upptagna prover från 7 resp 11 m djup i borrhål 33 har dessutom utförts konsoliderade, dränerade skjuvförsök, vars resultat använts vid stabilitetsberäkning av ravinslänterna. Stabilitetsberäkning har utförts manuellt med $\bar{c}$ $\bar{\varphi}$ -analys av sammansatta och cirkulär cylindriska glidytor. Med ledning av skjuvförsöken har $\bar{c}$ satts till 10 kPa och $\bar{\varphi}$ till 18,0 ($\tan \bar{\varphi} = 0,33$).

Leran är fast och starkt överkonsoliderad (uppskattad överkonsolideringseffekt ca 300 kPa). Detta innebär att belastning av byggnader, uppfyllnad eller grundvattensänkning endast medför relativt små sättningar, som utspelas ganska snabbt (ca hälften omedelbart vid belastning och huvuddelen av resterande inom 1 år). För sätt-sättningsberäkning kan lerans kompressionsindex ϵ_{10}^1 sättas till 4,5 %.

Resultatet av portrycksmätningarna och observationer i det öppna röret redovisas på ritning G 303 och uppvisar en ekvivalent grundvattennivå varierande mellan 4,4 m under markytan och 7,4 m över markytan. Det extremt höga vattentrycket uppmättes i röret i punkt R 6. Resultatet av portrycksmätningen på högre nivåer i punkt R 6 överensstämmer väl med detta resultat. Höga vattentryck i ravinslänterna innebär skredrisk, vilket behandlas under rubriken "Stabilitet" nedan. I sammanhanget bör noteras det relativt nybildade skred som skett strax väster om sektion R (jämför ritning G 102).

Den uppmätta fria vattenytan i skruvborrhålen låg vid undersökningstillfällena 1,8 till mer än 2,5 m under markytan. Observera att provtagning, portrycksmätning och grundvattenobservationer utförts efter långvarig torka.

REKOMMENDATIONER

Allmänt

Området avses att bebyggas med 1- och 2-vånings hyreshus samt inom ett parti i öster (i anslutning till sektionerna A-G) radhus. På platån i nordost (vid borrhälen S1-S3) skall ett barndaghem uppföras. Samtliga byggnader utom möjligen radhusen utföres källarlösa.

Belastning från byggnad inkl nyttig last och betongplatta på mark förutsättes för 2-vånings hyreshus vara 16 kPa och för 1-vånings hyreshus 9 kPa.

Grundtryck

Grundläggning på naturligt lagrad jord utföres i regel i torrskorpelera eller mycket fast lera. Tillåtna grundtryck med hänsyn till markbrott beräknas enligt SBN 67 kap 23:5323, varvid lerans skjuvhållfasthet dock begränsas till 50 kPa.

Om grundläggning även måste utföras på befintliga, ställvis förekommande ytlager av siltig finsand (mo) används värdena i enlighet med SBN 67 kap 23:5322, varvid värdena för löst lagrad mo bör användas. Schaktbotten får därvid ej vara ytuppluckrad eller vattenmättad.

Vid utfyllnad bör i första hand friktionsmaterial användas varvid packning utföres enligt SBN 67, kap 23:533. Vid torr väderlek kan dock även torrskorpelera användas, varvid specialinstruktioner och noggrann utförandekontroll med avseende på packningsarbetet bör utföras.

För grundläggning av gångporten gäller i princip vad som sagts om byggnader. Sättningsarna och speciellt sättningsdifferenserna förväntas bli små, varför tunnlarna av prefabricerade element bör kunna accepteras.

Stabilitet

Resultaten av stabilitetsberäkning för ravinslänterna, som utförts i en sektion mellan punkterna S 1 och S 2 samt R 6 samt i sektion R, ger mycket låga säkerheter för utglidning av hela slänten. För beräknad sektion vid punkt R 6 har säkerheter strax under $F_c \bar{\varphi} = 1,0$ beräknats. Att skred ej utlösts kan dels bero på sammanhållande ändefferter, dels på att använda ingångsvärden vid stabilitetsberäkningen varit något för pessimistiskt valda. Även vid sektion R är beräknad släntstabilitet låg.

Med registrerade och eventuellt nederbördsbetingade ännu högre porvattentryck föreligger en akut risk för släntskred. Om marken i anslutning till ravinkrönen skall utnyttjas för bebyggelse eller tomtmark föreslås att aktuellt vattentryck i anslutning till ravinbotten sänkes genom vertikaldränering, vilket bör utföras med noggrann resultatkontroll. Av speciell vikt är att en konstant sänkning av porvattentrycket erhålles och att dränerna slås till fast botten. Observera att dräneringen även bör syfta till att sänka portrycket på högre nivåer.

Schakt

Vid schakt i sand, silt eller sand och siltskiktad lera riskeras erosionsskred vid stark nederbörd eller vid höga portryck i leran. Enligt utförda mätningar förekommer höga portryck även efter långvarig torka. Schaktningsarbetet utföres med fördel vid torr väderlek.

Vid mer omfattande schakter, speciellt vid förekomst av flytbenäget sand- eller siltmaterial, bör tillses att ytvatten kan avledas för undvikande av flytjords- och erosionsproblem.

Sättningar

Trots att leran är fast och starkt överkonsoliderad bör man räkna med vissa sättningar på grund av belastning av byggnader, grundvattensänkning eller uppfyllnader. Sättningarna kommer dock att utspelas relativt snabbt - ca hälften omedelbart vid belastning och huvuddelen av resterande sättningar efter 1 år, varav största delen redan efter 2 å 3 månader.

Vertikaldräneringen i anslutning till ravinslänterna kan ge en omfattande grundvattensänkning inom hela området, vilket bl a medför sättningar. 5 m grundvattensänkning ger vid 10 - 15 m lermäktighet en sättning av storleksordningen 10 - 13 cm. En utbredd belastning av 1 m uppfyllnad ger vid 5 m lermäktighet ca 3 cm sättning och vid 10 m lermäktighet ca 5 cm.

Belastning av en 2-våningsbyggnad ger 2 - 3 cm sättning vid mer än 5 m lermäktighet.

SAMMANFATTNING

Grundläggning utföres på naturligt lagrad jord eller på uppfyllnad utan grundförstärkning. Under platta lägges dränerande och kapillärbrytande skikt med erforderlig mäktighet.

Utfyllnad och kontrollerad grundvattensänkning (med hänsyn till släntstabiliteten) bör utföras på sådant sätt att differenssättningar för byggnader undvikas. Differenssättningar uppträder på grund av att lermäktigheten i vissa fall varierar. Normalt kan en snedsättning motsvarande lutningen 1:300 accepteras. Detta innebär att utfyllnad och kontrollerad grundvattensänkning bör utföras i god tid innan byggnader utföres.

Vid kontakt med berg eller hårt packad morän utföres undersprängning respektive utspetsning enligt SBN 23:531.

Vid dimensionering av överbyggnader för gator och parkerings-
platser observeras att jordmaterialet i regel är tjälfarligt
(underbyggnad av typ 3 enligt Mark AMA 72, tabell D1/1).

GÖTEBORGS FÖRORTER
Ingenjörskontoret
Geotekniska avdelningen

S-O Westman
S-O Westman

Ake W. Johansson
Åke W Johansson

JORDARTSFÖRTECKNING

Tjälfarlighetsgrupperingen följer BYA 1967.

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	Anmärkning
A/2	+58,6	----- 1974-03-25	0,0 - 1,2	något mullhaltig siltig TORR- SKORPELERA	II	Hård
			1,2 - 2,1	siltig TORRSKORPELERA	II	Fast, spricker lätt.
			2,1 - 2,6	siltig LERA	II	Hård-fast, torrskorpe- karaktär
			2,6 - 3,5	något gyttjig LERA	II	Fast, spricker lätt. Provtagningen avbruten
B/1	+62,0	----- 1974-03-25	0,0 - 0,2	MYLLA		
			0,2 - 1,1	något mullhaltig och sandig siltig TORRSKORPELERA	III	Starkt uppsprucken
			1,1 - 2,5	siltig TORRSKORPELERA	II	Fast Provtagningen avbruten
Y/1	~+56,6	+54,8 1974-04-09	0,0 - 0,3	MYLLA		
			0,3 - 1,1	mullhaltig siltig TORRSKORPE- LERA	II	Hård, spröda brott
			1,1 - 1,7	lerig siltig SAND, lerskikt	III	Rel. god sammanhållning p g a lerhalten. Flytbe- någen vid vattenmättnad.
			1,7 - 2,5	sandig siltig LERA	III	Fast Provtagningen avbruten

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	Anmärkning
D/2	+61,2	----- 1974-03-27	0,0 - 0,2	MYLLA		
			0,2 - 1,3	något mullhaltig och sandig mycket siltig LERA	III	Fast, något ytuppmjukad
			1,3 - 2,5	något sandig siltig LERA	III	
						Provtagningen avbruten
D/3	+59,3	----- 1974-03-25	0,0 - 0,1	MYLLA		
			0,1 - 1,0	siltig TORRSKORPELERA	II	
			1,0 - 2,0	något gyttjig siltig TORR- SKORPELERA, enstaka växtrester	II	Relativt fast
			2,0 - 2,5	siltig TORRSKORPELERA	II	Fast
						Provtagningen avbruten
E/1	+64,2	----- 1974-03-25	0,0 - 0,3	MYLLA		
			0,3 - 0,5	siltig MYLLA/lerig siltig SAND	III/II	
			0,5 - 0,9	lerig siltig SAND	II	
			0,9 - 2,5	något sandig siltig LERA	III	Fast, torrskorpekaraktär, spricker lätt
						Provtagningen avbruten

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	Anmärkning
E/2	+62,9	---- 1974-03-25	0,0 - 0,1	MYLLA		
			0,1 - 0,6	mullhaltig sandig LERA	III	
			0,6 - 2,1	siltig TORRSKORPELERA	II-III	Fast, sprickig
			2,1 - 2,6	siltig LERA	II	Fast
			2,6 - 4,0	siltig LERA med tunna silt- skikt	III	Fast
						Provtagningen avbruten
G/3	+59,9	---- 1974-03-25	0,0 - 0,4	MYLLA		
			0,4 - 0,9	sandig lerig MYLLA	III	
			0,9 - 1,5	något sandig TORRSKORPELERA	III	
						Provtagningen avbruten
S/1	+56,8	+54,7 1974-04-09	0,0 - 0,2	MYLLA		
			0,2 - 0,7	mullhaltig sandig siltig TORRSKORPELERA	III	Hård, spröda brott
			0,7 - 1,1	något mullhaltig siltig TORRSKORPELERA	II	Fast
			1,1 - 1,6	något siltig finsandig LERA	III	Flytbenägen
			1,6 - 1,9	siltig LERA	II	Fast, spröda brott
			1,9 - 2,5	siltig finsandig LERA	III	Fast, spröda brott, flyt- benägen
			2,5 - 4,0	siltig LERA	II	Fast, spröda brott
						Provtagningen avbruten

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	Anmärkning
R/6	+46,0	x)	x)	x)	x)	x) Se bilaga 2
T/1	+53,6	----- 1974-04-22	0,0 - 0,4 0,4 - 0,6 0,6 - 1,2 1,2 - 2,0 2,0 - 3,0 3,0 - 4,0	MYLLA något mullhaltig mycket siltig TORRSKORPELERA något gyttjig siltig sandig TORRSKORPELERA svagt gyttjig lerig sandig SILT siltig LERA siltig LERA	III III III II II	Vattenmättad, flytbenägen Fast Fast Provtagningen avbruten
H/1	+58,0	+57,3 1974-04-09	0,0 - 0,3 0,3 - 0,9 0,9 - 2,0 2,0 - 3,5	MYLLA något mullhaltig mycket sandig TORRSKORPELERA siltig TORRSKORPELERA siltig LERA	III II II	Hård Provtagningen avbruten
K/1	+58,4	----- 1974-04-09	0,0 - 0,25 0,25 - 0,9 0,9 - 1,5	MYLLA mycket sandig TORRSKORPELERA siltig TORRSKORPELERA	III II	Hård Provtagningen avbruten

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	Anmärkning
L/1	+58,5	----- 1974-04-09	0,0 - 0,3 0,3 - 1,6 1,6 - 2,0	MYLLA mycket sandig siltig LERA något lerig mycket siltig SAND	III II	Fast Skiktad, fast Provtagningen avbruten
19	+58,2	x)	x)	x)		x) Se ritning G 305
21	+57,7	x)	x)	x)		x) Se ritning G 305
M/3	+60,9	+60,0 1974-04-09	0,0 - 0,2 0,2 - 0,5 0,5 - 0,8 0,8 - 1,3 1,3 - 2,5	MYLLA något sandig SILT något sandig mycket siltig TORRSKORPELERA sandig mycket siltig TORR- SKORPELERA siltig TORRSKORPELERA	III III III II	Fast Hård Provtagningen avbruten
N/1	+63,3	----- 1974-03-27	0,0 - 0,2 0,2 - 1,5 1,5 - 2,5	MYLLA något sandig mycket siltig TORRSKORPELERA sandig siltig LERA	III III	Provtagningen avbruten

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	Anmärkning
N/4	+61,1	+60,2 1974-04-09	0,0 - 0,3	MYLLA		
			0,3 - 0,9	sandig SILT	III	
			0,9 - 2,0	mycket sandig och siltig TORRSKORPELERA	III	Fast
			2,0 - 3,4	något sandig siltig LERA, tunna skikt av siltig sand	III	Fast, torrskorpekaraktär, spröda brott
			3,4 - 4,5	något sandig siltig LERA	III	Relativt fast
						Provtagningen avbruten
V/1	~+59,2	---- 1974-04-26	0,0 - 0,3	MYLLA		
			0,3 - 0,5	SILT	III	
			0,5 - 0,8	SAND	I	
			0,8 - 1,0	något lerig SAND	II	
			1,0 - 1,3	siltig TORRSKORPELERA	II	Fast
			1,3 - 2,2	siltig TORRSKORPELERA	II	Mycket fast
						Provtagningen avbruten
X/1	~+58,4	---- 1974-04-26	0,0 - 0,6	MYLLA		
			0,6 - 0,7	mullhaltig TORRSKORPELERA	II	
			0,7 - 1,2	siltig TORRSKORPELERA, skikt av siltig finsand	II	Fast
			1,2 - 2,3	siltig TORRSKORPELERA	II	Mycket fast
						Provtagningen avbruten

[illegible]

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

REDOVISNING I PLAN

Sondering

- Enkel sondering (sticksondering utan angivande av jordens fasthet)
- Statisk sondering (vikt-, tryck- eller maskinsondering; jordens fasthet bestämd genom belastning, med eller utan vridning)
- Dynamisk sondering (hejarsondering, sondering med slagborrmaskin eller vibrering)

Tillägg för djup- och bergbestämning

- Sondering till förmodad fast botten
- Sondering till förmodat berg (s. k. bergsvar erhållet)
- Bergsondering minst 3 m under förmodad bergyta
- D:o samt undersökning av borrhäls
- Kärnborrning minst 3 m under förmodad bergyta

Provtagning

- Störda prover (vanligen tagna med spadborr, kannborr eller skruvborr)
 - Östörda prover (vanligen tagna med standardkolborr)
- Uppgift om använd kolborrtyp finns i regel såväl på ritning som i geotekniskt utlåtande

Hydrologiska bestämningar

- Dagvattenyta bestämd, i t. ex. spadborrhål
- Grundvattennivå(-yta) bestämd vid kort- resp. långtidsobservation (öppet system)
- Provpumpning eller infiltrationsförsök
- Porttryckmätning (slutet system)

Övriga bestämningar

- ✕ Vingborrning (hållfasthetsbestämning in situ)
- Deformationsmätning i fält medelst t. ex. jordpegel eller inklinometer
- Seismisk undersökning
- Tecknet anger ändpunkt i undersökningslinje
- Provgrop (större) eller geoteknisk undersökningspunkt i övrigt (t. ex. provbelastning)

Exempel

(Kombination av tecken samt övrig redovisning i plan; djupbestämningstecknet gäller endast exempel 1 nedan)

Detaljerad redovisning

16
+8,3 72-03-14
A
zFo
L 5,3 L 5,3 L 5,3
S 6,3 Fr 6,8 Fr (6,5)
Gr 6,8 (B)
B (4,0)
Ex 1 Ex 2 Ex 3

Enkel redovisning

16
Vid enkel redovisning är endast undersökningspunktens nummer angivet

Enligt det kombinerade tecknet har följande undersökningar utförts:

- statisk sondering
- sondering ned i berg (minst 3 m under förmodad bergyta)
- tagning av ostörda prover
- bestämning av grundvattennivån vid korttidsobservation
- vingborrning

I övrigt betyder:

(Förkortningar förklaras på blad 3)

- 16 undersökningspunktens nummer
- +8,3 grundvattennivå
- 72-03-14 observationsdatum vid bestämning av grundvattennivå
- A analys utförd för bestämning av korrosionsrisk
- +9,2 marknivå (eller annan utgångsnivå för djupangivelse)
- zFo djupt foliekärnborrprov har tagits

Redovisning av lagerföljder enligt exempel till höger om tecken

Ex 1

L 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
S 6,3 under leran följer sand ned till 6,3 m djup
Gr 6,8 därunder följer grus ned till 6,8 m djup
B (4,0) berg följer direkt under gruslagret, dvs. på 6,8 m djup; sondering har utförts 4,0 m ned i berget (för bergkontroll), dvs. till 10,8 m djup

Ex 2

L 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
Fr 6,8 under leran följer friktionsjord ned till 6,8 m djup
(B) berg bedöms följa på 6,8 m djup

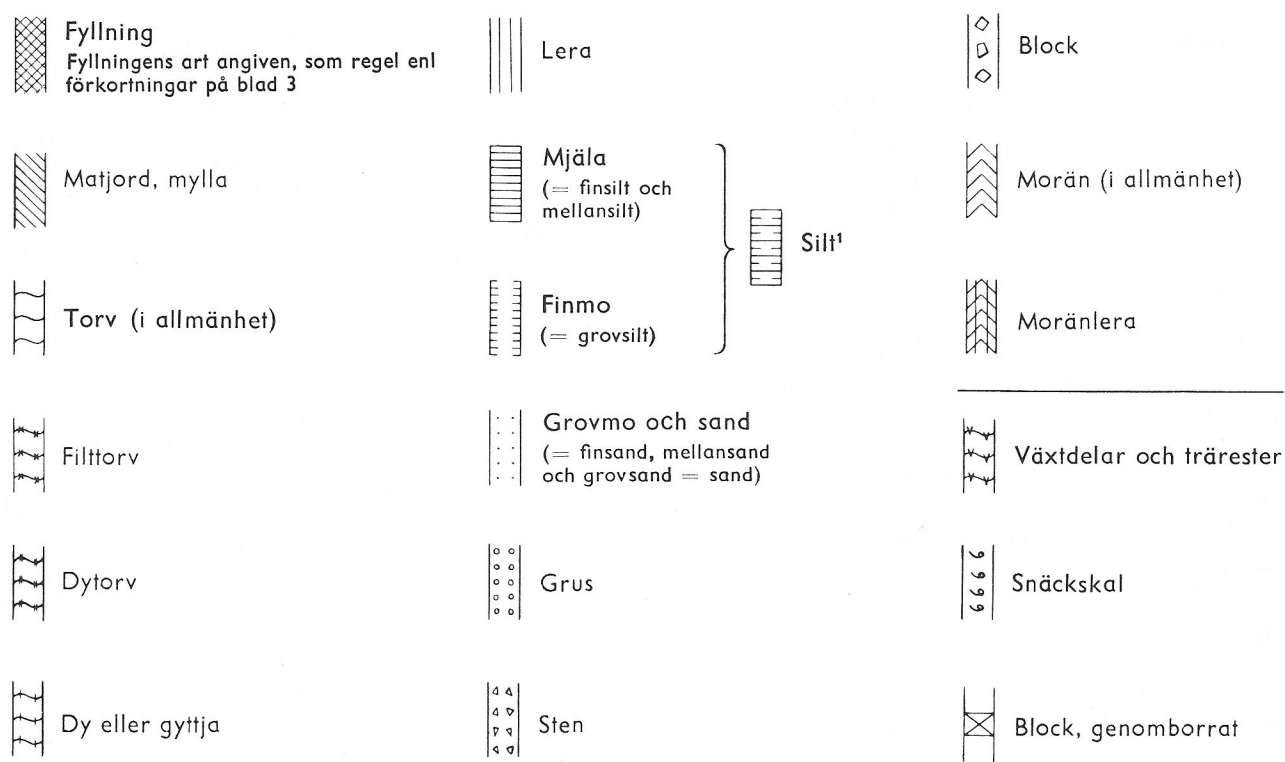
Ex 3

L 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
Fr (6,5) parentes anger att friktionsjordlagret sträcker sig till minst angivet djup

I vissa fall anges nivåer (plushöjder) i stället för djup under referensnivå

JORDARTER VID PROVTAGNING

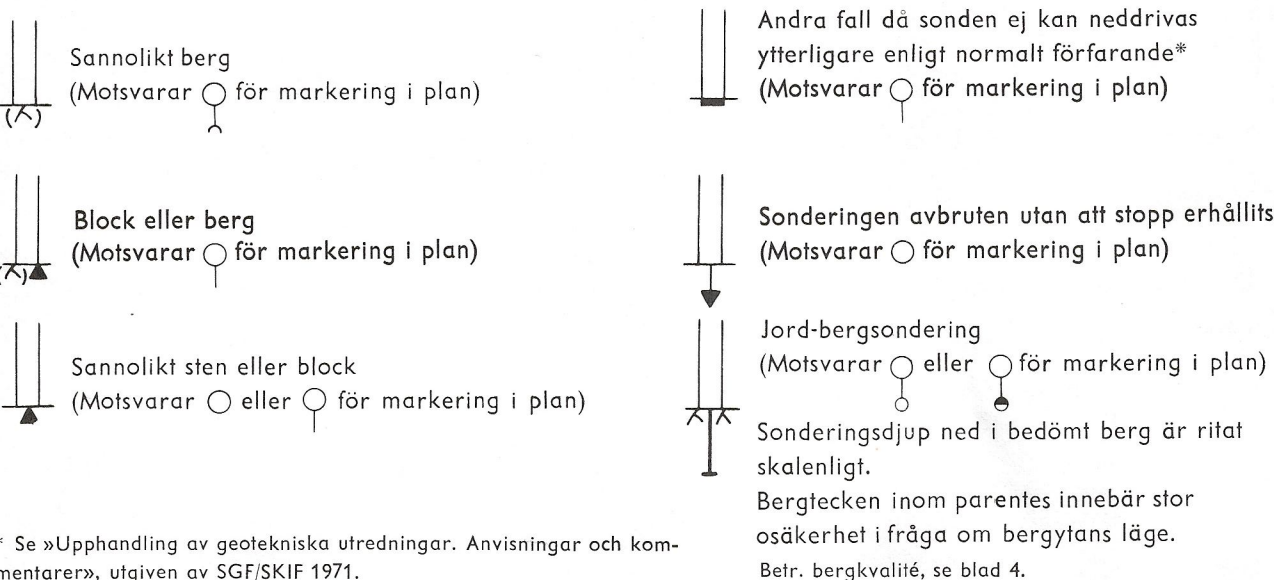
Beträffande bedömda jordar vid sondering se blad 4



Kombinerade tecken anger blandjordarter

* Ersätter mjåla och finmo (grovmo hänförs till sand)

SONDERINGSHÅLS AVSLUTANDE



* Se »Upphandling av geotekniska utredningar. Anvisningar och kommentarer», utgiven av SGF/SKIF 1971.

FÖRKORTNINGAR

Berg och jord

B	berg				
Br	rösberg				
Bl	blockjord	bl	blockig		
St	stenjord	st	stenig	st	stenskikt
Gr	grus	gr	grusig	gr	grusskikt
S	sand	s	sandig	s	sandskikt
M	mo	m	moig	m	moskikt
M _s	grovmo	m _s	grovmoig	m _s	grovmoskikt
M _f	finmo	m _f	finmoig	m _f	finmoskikt
Mj	mjåla	mj	mjålig	mj	mjålskikt
Si	silt	si	siltig	si	siltskikt
L	lera	l	lerig	l	lerskikt
Dy	dy	dy	dyig	dy	dyskikt
G	gyttja	g	gyttig	g	gyttjeskikt
T	torv	t	torvig	t	torvskikt
Dt	dytorv	dt	dytorvig	dt	dytorvskikt
Ft	filttorv	ft	filttorvig	ft	filttorvskikt
Mn	morän				
Mnl	moränlera				
Sk	snäckskal	sk	med snäckskal	sk	snäckskalskikt
Skgr	skalgrus	skgr	skalgrusig	skgr	skalgrusskikt
My	matjord, mylla	my	mullhaltig	my	mullskikt
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	vx	växtdelskikt
G/L	kontakt, gyttja överst, lera underst	()	något exempelvis (s)=något sandig	()	tunna skikt
F	fyllning (jfr blad 2)				
t	(efter huvudord) torrskorpa, t. ex. Lt och Sit = torrskorpa av lera resp. silt	v	varvig		

Vid angivande av en blandjordart är adjektiven placerade före substantivet och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter substantivet. Exempel: sisL (si) = siltig, sandig lera med tunna siltskikt.

Sammanfattande förkortningar

Fr	friktionsjord	P	oorganisk eller organisk kohesionsjord
Ko	oorganisk kohesionsjord		Beteckningen används då man ej kan skilja på dessa jordar.
O	organisk jord	X	jordart ej bestämd
Fr, Ko och O användas då man genom neddrivningsmotstånd, hörselintryck eller av närstående provtagning kan bedöma jordarten, eller som sammanfattande beteckning vid provtagning.			

* Typ av bormaskin m m framgår av utlåtande eller anmärkning på ritning.

Sondering

Hf	hejarsond, med förtjockad spets
Ho	hejarsond, utan förtjockad spets
Jb	jord-bergsondering ¹
Slb	slagborrmaskin ¹
Sti	sticksond
Tr	trycksond ¹
Vi	viktsond
Vim	maskinell viktsondering

Provtagning

Fo	foliekärnborr
Grk	gruskannborr
Js	jalusiborr
K	kannborr
Kv	kolvborr
Skr	skruvborr
Sp	spadbör
U	ostört (prov)
D	stört (prov)
C	kontinuerligt (prov)
y	ytligt (prov)
z	djupt (prov)

Provning in situ

Pp	porttryckmätare
Vb	vingborr

Speciella metoder

Ikl	inklinometermätning
Pg	provgrop
Rt	rotationsborrning
Rs	rördrivning med slutna rör (spets)
Rö	rördrivning med öppna rör
Se	seismisk
Vfm	vattenförlustmätning

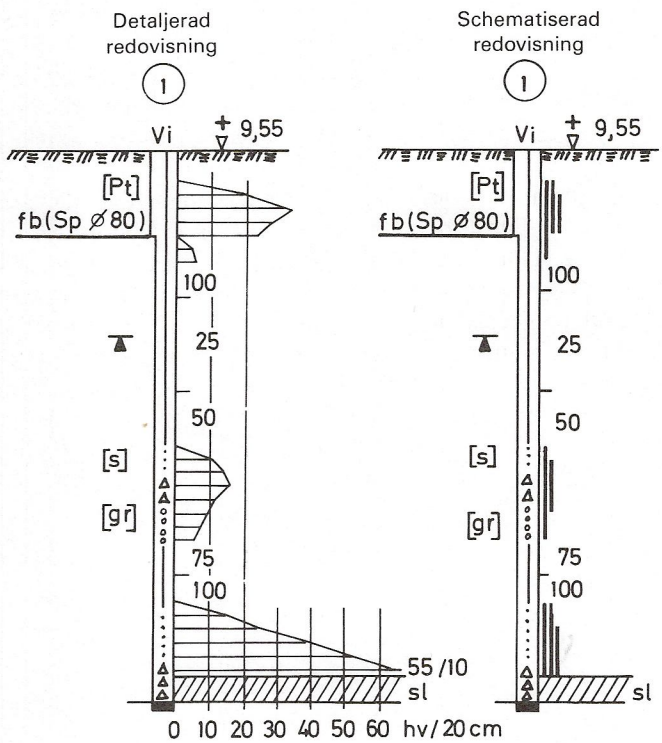
Övriga förkortningar

A	analys
GW	grundvattennivå (-yta)
hv	halvvarv
sl	slagning eller stötning
uvr	utan vridning
vr	vridning
W	vattenyta
w	vattenhalt (naturlig)
wf	finlekstäl
wL	flytgräns
wP	plasticitetsgräns

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

REDOVISNING I PLAN, JORDARTER VID PROVTAGNING, SONDERINGSHÅLS AVSLUTANDE, FÖRKORTNINGAR

Viktsondering



Detaljerad redovisning

Diagrammet (vid sidan av hålet) anger erforderligt antal halvvarv för att sonden skall sjunka 20 cm (hv/20 cm). Detta antal är avsatt vid undre gränsen för varje 20 cm sjunkning. Viktbelastningen på sonden är då 100 kg. (Där diagram saknas, sjunker sonden utan vridning. De horisontala strecken i diagrammet kan vara utelämnade.) Beteckningen 55/10 är exempel på antal halvvarv för mindre sjunkning än 20 cm (även nollsjunkning stundom redovisad, t. ex. 40/0).

Schematiserad redovisning

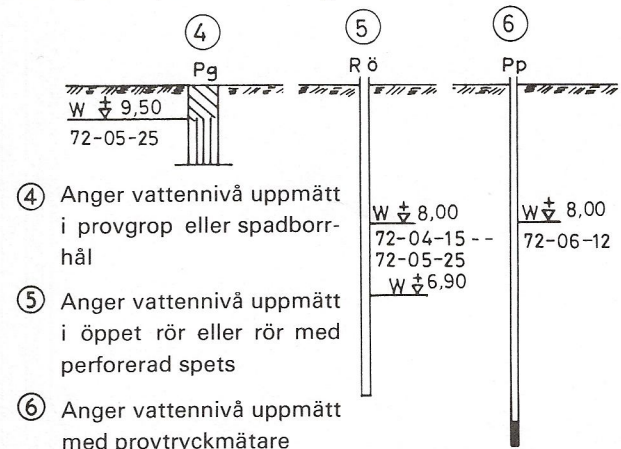
Diagrammet (enligt detaljerad redovisning) är vid schematiserad redovisning ersatt av vertikala grova streck, varvid

ett streck anger 1—10 hv/20 cm sjunkning

två streck anger 11—20 hv/20 cm sjunkning

tre streck anger >20 hv/20 cm sjunkning

Observation av grundvattenyta och porttryckmätning



Högsta och lägsta uppmätta vattennivå (trycknivå) samt observationsperiod anges.

Gemensamt galler

Om ej annat anges, är sonderingen utförd enligt SGFs standard.

Beteckning över sonderingshål

① hålets nummer (samma som på plan)

Vi använd metod (se Förkortningar på blad 3; flera metoder kan förekomma i samma undersökningspunkt).

Beteckningar i sonderingshål

kohesionsjord
sandig jord
grusig jord
förekomst av sten (sonden "hugger")
när beteckning saknas, har jordart ej bedömts

Anm. Vid maskinell viktsondering (Vim) kan jordkaraktären normalt ej bedömas

Avslutning av sonderingshål, se blad 2

Beteckning vid sidan av hålet

Siffror anger belastning på sonden i kg

[Pt] Torrskorpa av kohesionsjord.

Förkortning inom klammer, t. ex. [s], är en extra förklaring av jordkaraktär (bedömd vid sonderingen). Om klammer saknas, har jordarten bedömts med ledning av provtagning i närheten. (Jordartsförkortningar i övrigt, se blad 3.)

fb(Sp $\varnothing$ 80) Horisontalt grovt streck anger hur långt förborrning (fb) gjorts. Sp $\varnothing$ 80 anger använt redskap och dess diameter i mm. (Förborrning är även markerad genom vidgning av sonderingshålet.)

Ytterligare sonderingsförsök har gjorts med stopp på denna nivå (tyder på förekomst av block, större stenar eller annat hinder).

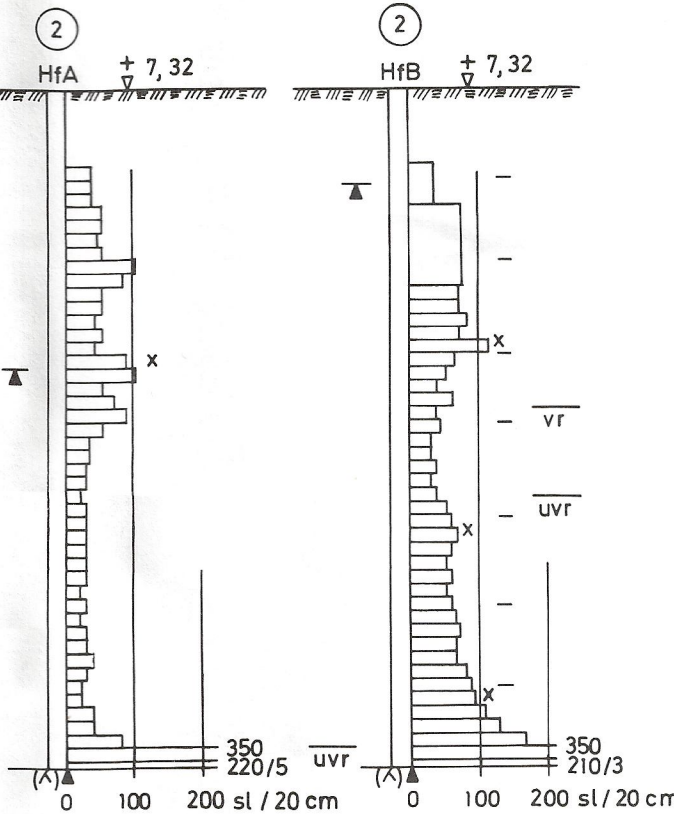
Sonden har drivits ned med slag

Provtagning i berg

Provtagning vid kärnborrning

Provtagning av borrhax

Hejarsondering



Speciella beteckningar

— anger skifte av killås och därmed samtidig vridning av sonden enligt standard. Gäller endast metod B.

X anger vid metod A längre uppehåll och vid metod B annat uppehåll än för skifte av killås och samtidig vridning.

Gemensamt galler

Exemplen följer SGFs standard, t. v. enligt högre kvalitetskrav (metod A) och t. h. enligt lägre krav (metod B). Observera att exemplen visar två intilliggande sonderingshål enligt resp. metod.

Diagrammen (vid sidan av hålen) anger erforderligt antal slag för att sonden skall sjunka 20 cm (sl/20 cm). Där diagram saknas, sjunker sonden utan slag med eller utan belastning av hejaren. Där sonderingen av någon anledning påbörjats på visst djup, anges detta med t. ex. förborrning (fb) till detta djup. (De horisontala linjerna kan i vissa fall vara utelämnade.) Beteckningen 350 är exempel på de fall då antalet slag för 20 cm sjunkning ej ryms inom den normala skalan. Beteckningen 220/5 resp. 210/3 anger att sonderingen avbrutits innan 20 cm sjunkning erhållits ("fast botten" bedömts uppnådd).

Schematiserad redovisning

Diagrammen eller delar därav kan vara schematiserade såsom visas på exemplet HfB, övre delen. Härvid betyder en vertikal linje vid skalvärdet

5 sl/20 cm att sonden sjunker 20 cm för 1—10 slag

15 sl/20 cm " " " 20 cm " 11—20 "

35 sl/20 cm " " " 20 cm " 21—50 "

75 sl/20 cm " " " 20 cm " 51—100 "

100 sl/20 cm " " " 20 cm " >100 "

vr anger att vridning enligt metod A utförts från den markerade nivån

uvr anger att vridning enligt metod A ej utförts från den markerade nivån

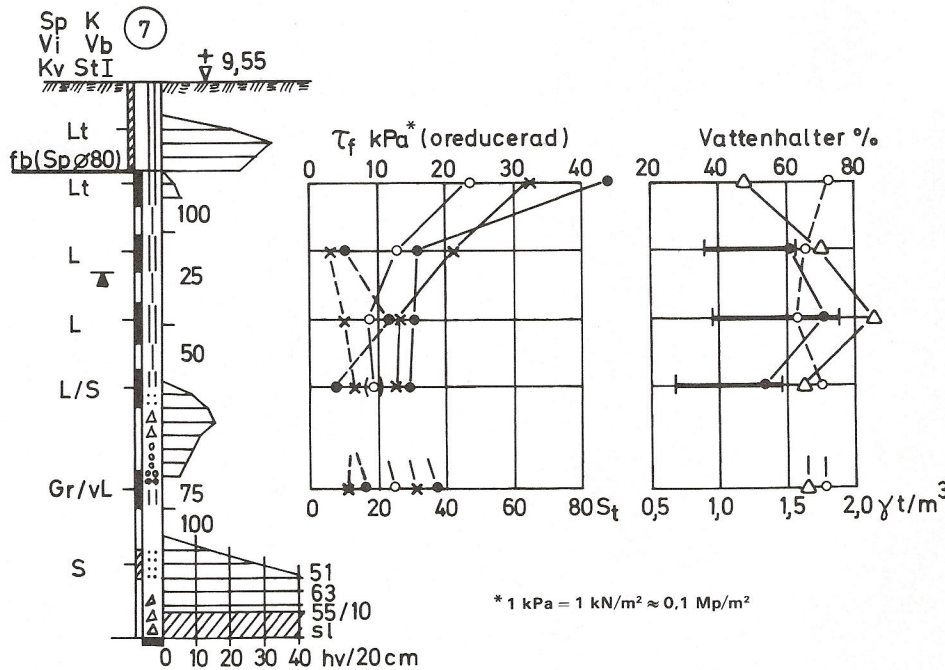
Övriga beteckningar förklaras under viktsondering. Jfr även blad 2 och 3.

Provtagning i jord

kombinerad med viktsondering och redovisning av provningsresultat

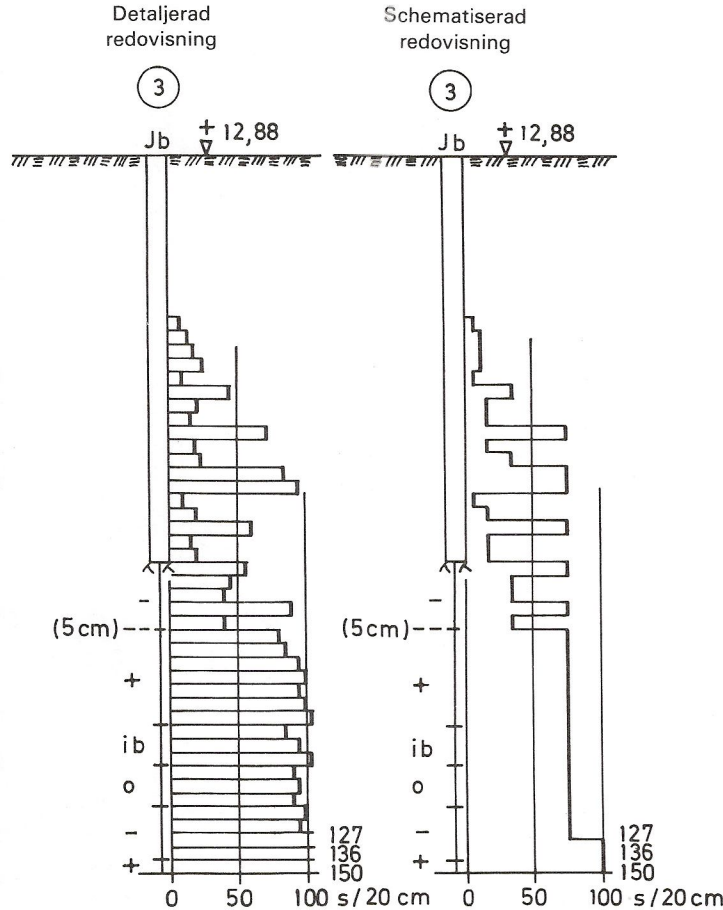
Vidgningen av hålet (överst) markerar hur djupt spadborrningen (eller i förekommande fall provgrop) sträcker sig. Stapeln t. v. om hålet anger provtagning, fylld stapeldel ostört prov, streckad stapeldel omrört. Stapeldels längd motsvarar den totala provlängden. Horisontalt streck (mitt för stapeldel) markerar läge av prov insänt till laboratorium (normalt mellersta provhylan).

Beteckningar i hålet av jordarter anges dels som jordart *bestämd* på upptagna prover och markerade enligt blad 2, dels som jordart *bedömd* med ledning av viktsondering (hål ① på detta blad).



Observera att figurerna på detta blad är nedreproducerade till 90 %

Jord-bergsondering



Beteckningar i

Skjuvhållfasthetsdiagram

Skjuvhållfasthet (τ_f) enl konmetoden**

Skjuvhållfasthet (τ_f) enl vingborr

Skjuvhållfasthet (τ_f) enl tryckprov

Sensitivitet (S_t) enl konmetoden

Sensitivitet (S_t) enl vingborr

() Anger att värdet ej är helt representativt, t. ex. på grund av viss störning av provet.

** Utvärderad efter SGF:s provisoriska rekommendationer till tolkning av fallkonprov (jan. 1962).

Vattenhaltsdiagram

Naturlig vattenhalt (w) (vikt-% av torrsubstans)

Finlekstal (w_f)

Flytgräns (w_L)

Plasticitetsgräns (w_p) (utrullningsgräns)

Skrymdensitet (γ)

Anm. I undantagsfall kan diagram ersättas med siffror i t. ex. tabellform.

Svenska Geotekniska Föreningen Blad 4

Gemensamt galler

Övre delen av hålen (dubbla linjer) anger sondering i jord, undre delen (en linje) sondering i berg (bergnivån bedömd). (Registreringen har i exemplet börjat först på visst djup.)

Diagrammet anger sjunkningshastighet i sekunder för varje 20 cm sjunkning (s/20 cm) och är i exemplen begränsade till 100 s/20 cm. Observera de grova vertikala strecken i diagrammen, varigenom jord-bergsondering kan skiljas från hejarsondering. (De horisontala linjerna i den detaljerade redovisningen t. v. kan i vissa fall vara utelämnade.)

Sonderingen har, om ej annat anges, utförts med kedjematad bormmaskin. Använd utrustning framgår av särskild anteckning på ritning och/eller i utlåtande. Avvikelser från "normalt" sonderingsförfarande är speciellt angivet, t. ex. nedsatt spolningstryck, stopp i spolkanal, genomborrat block (jfr hejarsondering).

Schematiserad redovisning

Diagrammet kan vara schematiserat såsom visas i exemplet t. h. Härvid betyder en vertikal linje vid skalvärdet

5 s/20 cm att sonden sjunker 20 cm under 0—10 s

15 s/20 cm " " " 20 cm " 11—20 s

35 s/20 cm " " " 20 cm " 21—50 s

75 s/20 cm " " " 20 cm " 50—100 s

100 s/20 cm " " " 20 cm " >100 s

Notering av bergkvalitet

(t. v. om hålens nedre del)

+ ej märkbara sprickor; jämn sjunkning av sonden

0 sprickigt berg; märkbara sprickor (sonden "hugger")

— mycket sprickigt berg; sonden "hugger" hela tiden, svårigheter att vrida sonden

— slag i berget (öppet eller lerfyllt); i stort sett fri sjunkning av sonden; mått och nivå av slag har noterats

ib förekomst av sprickor eller slag har ej bedömts Observera att någon säker bedömning av bergkvalitén med ledning av enbart jord-bergsondering ej är möjlig.

Sondering med motordriven slagbormmaskin (slb)

Diagrammen anger sjunkningshastighet i sekunder för varje 20 cm sjunkning (s/20 cm). Diagrammen är uppritade som vid jord-bergsondering, men de vertikala linjerna är ritade tunna som vid hejarsondering. Normalt förekommer vidstående skala.

Utrustningen (vanligen bensindriven) inklusive spetstyp är angiven på ritning och/eller i utlåtande.

Vid schematiserad redovisning betyder en linje vid skalvärdet

3 s/20 cm att sonden sjunker 20 cm under 0—5 s

10 s/20 cm " " " 20 cm " 6—15 s

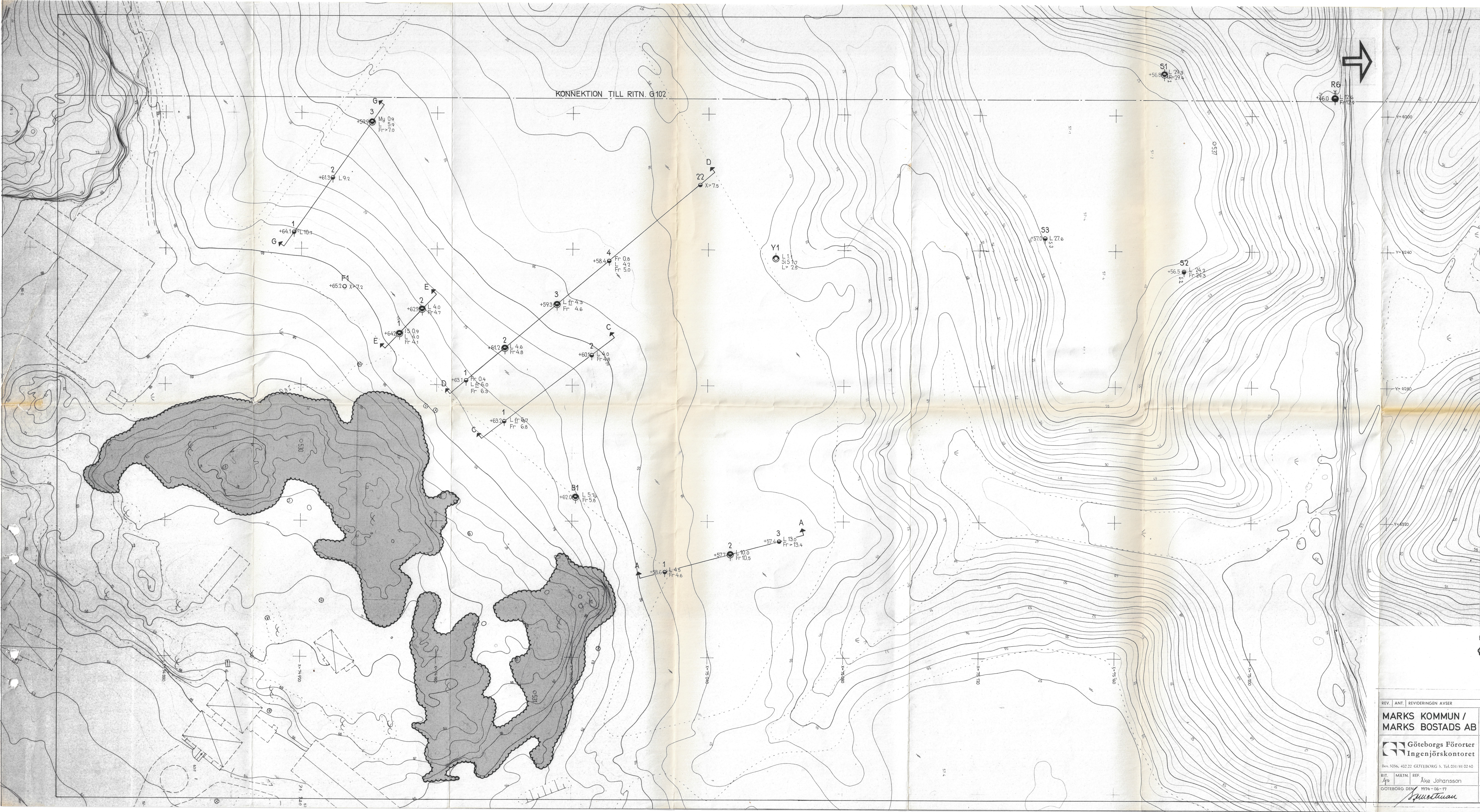
20 s/20 cm " " " 20 cm " 16—25 s

35 s/20 cm " " " 20 cm " 26—50 s

50 s/20 cm " " " 20 cm " >50 s

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

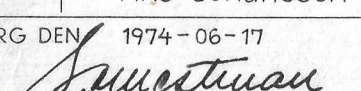
REDOVISNING I SEKTION AV SONDERING, PROVTAGNING, GRUNDVATTEN-OBSERVATION, VINGBORRNING I FÄLT OCH VISSA LABORATORIERESULTAT



KOORDINATFÖRTECKNING		
Punkt	X	Y
A1	75027.27	6334.74
A3	75061.00	6325.76
B1	75001.00	6312.78
D1	74968.75	6278.62
D4	75010.77	6243.31
E1	74948.99	6264.95
E2	74955.79	6257.66
F1	74932.79	6251.03
G1	74917.89	6235.13
G4	74940.92	6202.62
S1	75174.46	6187.99
S2	75180.19	6245.93
S3	75139.20	6236.17

Borrhålsbeteckningar se SGF blad 1-4

 Berg i eller nära i dagen

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN / MARKS BOSTADS AB			ASSBERG ETAPP I	
 Göteborgs Företor Ingenjörskontoret			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
Box 5056, 402 22 GÖTEBORG 5, Tel. 031/81 92 40			Situations- och borrhålsplan	
RIT.	MAXT.	REF.	SKALA	LUPPDRAG NR
AP	AP	Åke Johansson	1:400	64043 001 230
GÖTEBORG DEN	1974-06-17			RITN. NR
				G101



KONNEKTION TILL RITN. G103

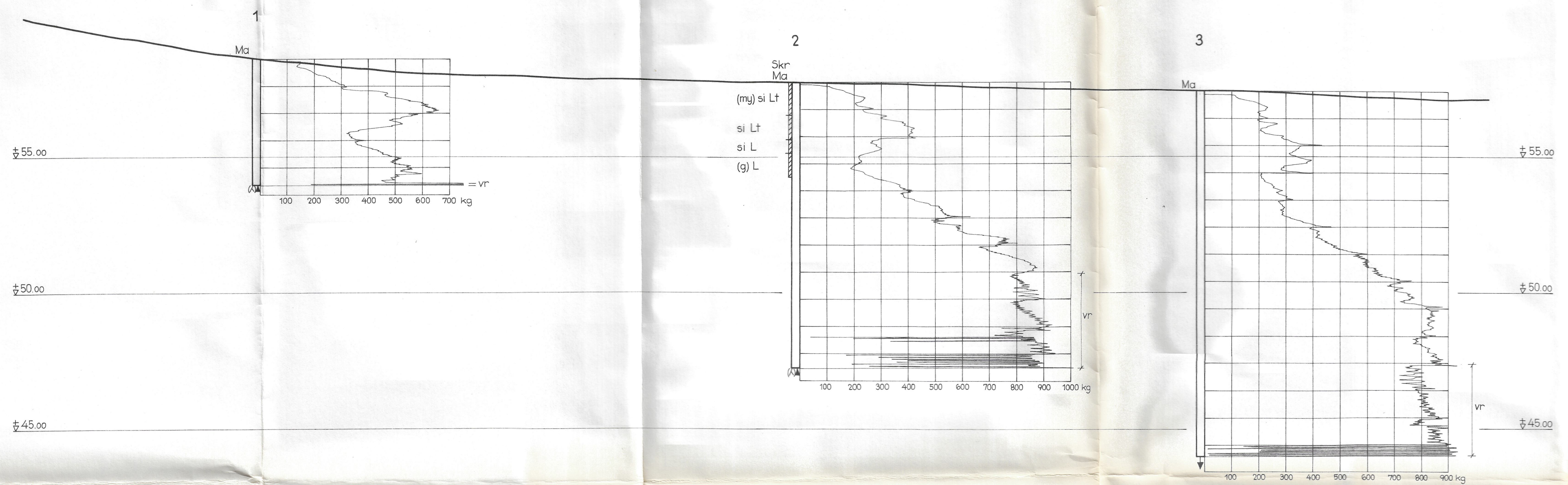
KONNEKTION TILL RITN. G101

KOORDINATFORTECKNING		
Punkt	X	Y
H1	75056.37	6023.94
H2	75033.45	6043.15
J1	75096.50	6021.04
J3	75100.68	6070.64
K1	75131.06	6010.69
K2	75129.89	6035.70
L1	75168.06	6013.86
R1	75167.19	6086.60
R2	75188.08	6087.37
R4	75226.87	6088.81
R5	75228.81	6128.73
R6	75224.38	6194.56
S1	75174.46	6187.99
T1	74999.20	6137.74

Borrhålsbeteckningar se S6F blad 1-4
Berg i eller nära i dagen

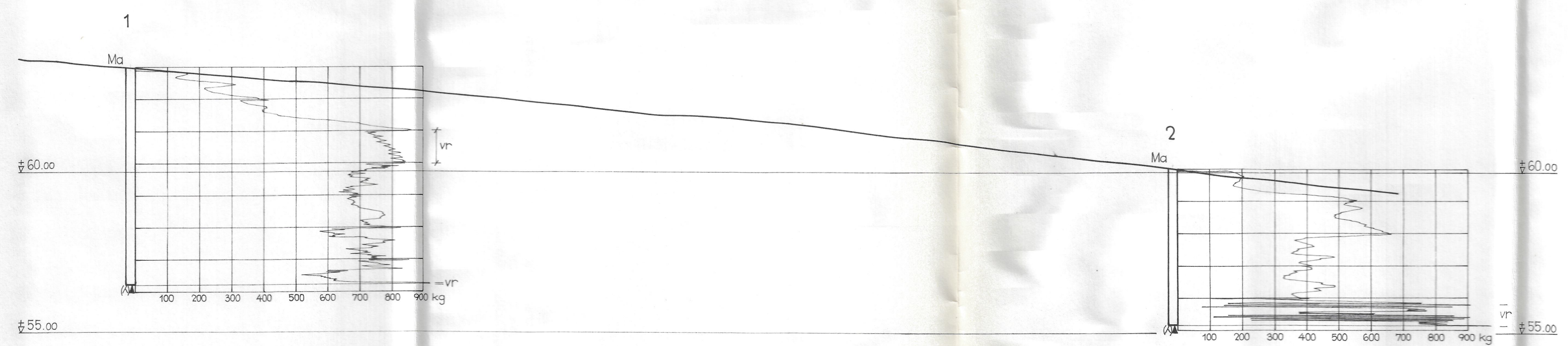
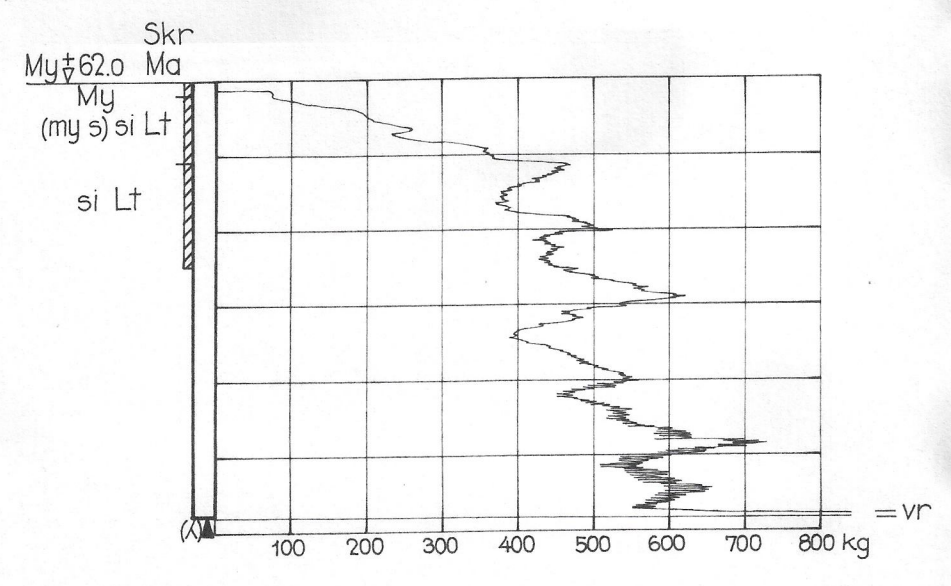
REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN / MARKS BOSTADS AB			ASSBERG ETAPP I	
Göteborgs Förtörter Ingenjörskontoret			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
Box 5056, 402 22 GUTTEBORG 5, Tel. 031/81 02 60			Situations- och borrhälsplan	
RIT.	MATN.	REF.	Åke Johansson	
GÖTEBORG DEN	1978-06-17			
SKALA			UPPDRAG NR	RITN. NR
1:400			64043 001 230	G 102

SEKTION A



SEKTION C

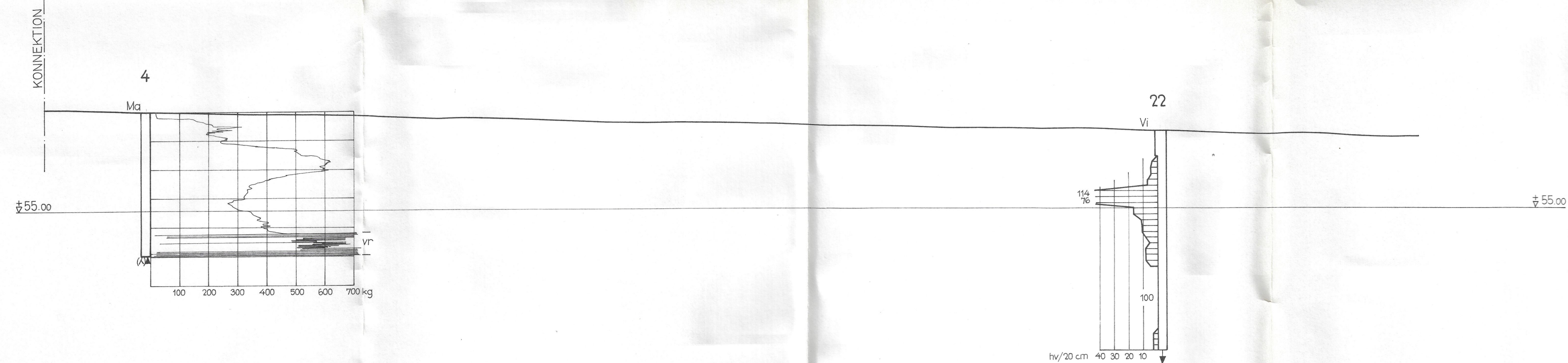
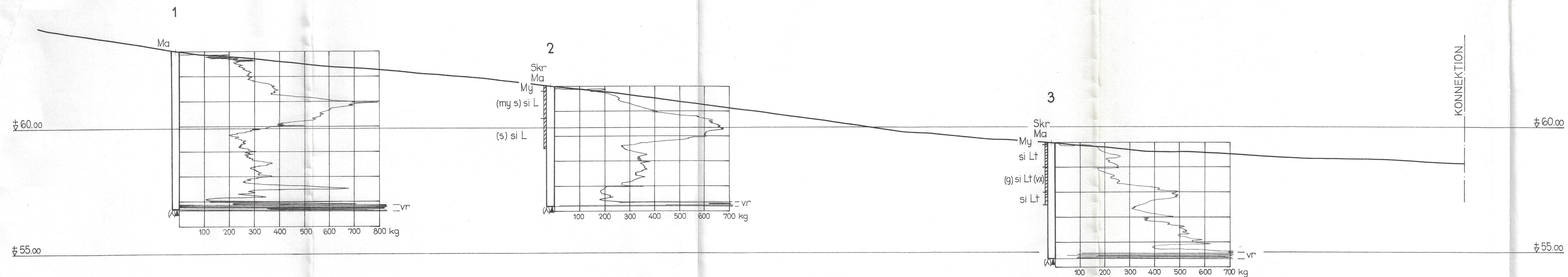
BORRHÅL B1



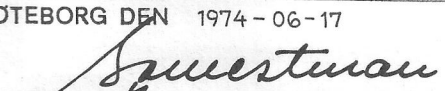
- Beteckningar:
 Borrhålsbeteckningar se S6F blad 1-4
- Ma Maskinell trycksöndring, sondstång
 ø 25 mm och vriden spets
- Skr Störd provtagning med skruv-
 borr (l=1.2 m ø 60 mm)
- Sib Slagborrning med Pionjär
 spettmaskin (ø 25 mm)
- Tr Trycksöndring typ Jonell och
 Nilsson (Nilcon)
- KvStI Ostörd provtagning med kolvborr
- Pp Portrycksmätare
- Rö Rödrivning med öppna rör

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN / MARKS BOSTADS AB			ASSBERG ETAPP I	
Göteborgs Förorter Ingenjörskontoret Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 81 02 60			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION A BORRHÅL B1 OCH SEKTION C	
RIT.	MÄTN.	REF.		
<i>Åke Johansson</i>		ÅKE JOHANSSON		
GÖTEBORG DEN	1974-06-17		SKALA	UPPDRAG NR
			1:100	64043 001 230
			RITN. NR	G 301

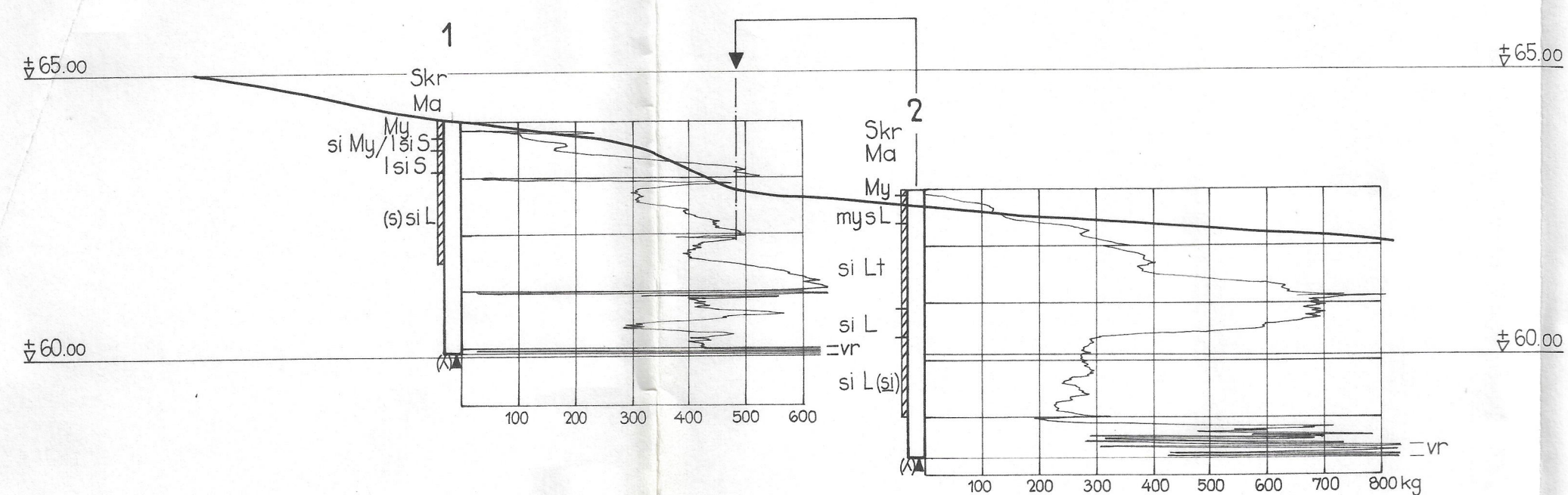
SEKTION D



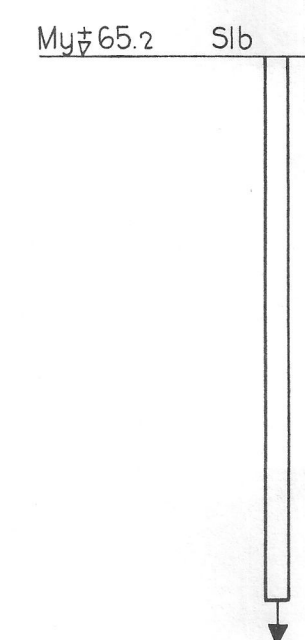
Betr. borrhingsförfaranden se ritn. G301

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN / MARKS BOSTADS AB			ASSBERG ETAPP I	
 Göteborgs Förorter Ingenjörskontoret Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 81 02 60			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
			SEKTION D	
RIT.	MATN.	REF.	ÅKE JOHANSSON	
GÖTEBORG DEN	1974-06-17			
SKALA 1:100		UPPDRAG NR 64043 001 230		RITN. NR G 302

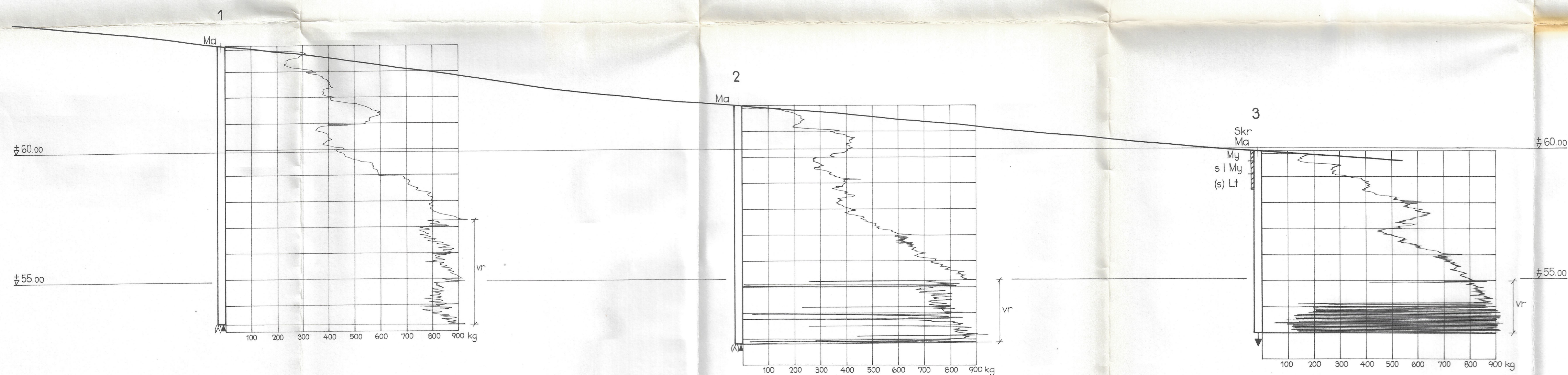
SEKTION E



BORRHÅL F1



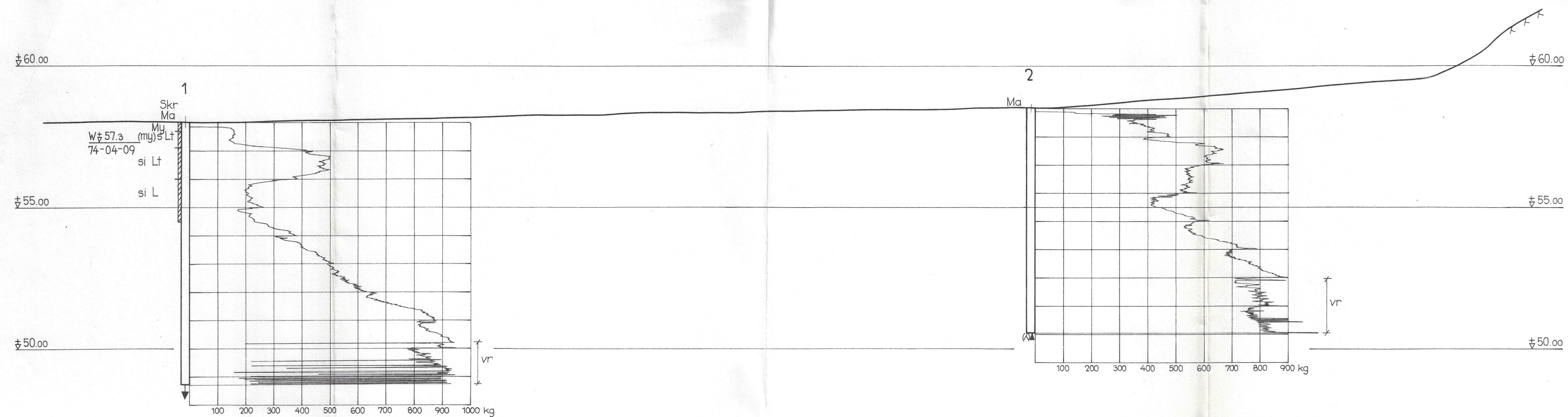
SEKTION G



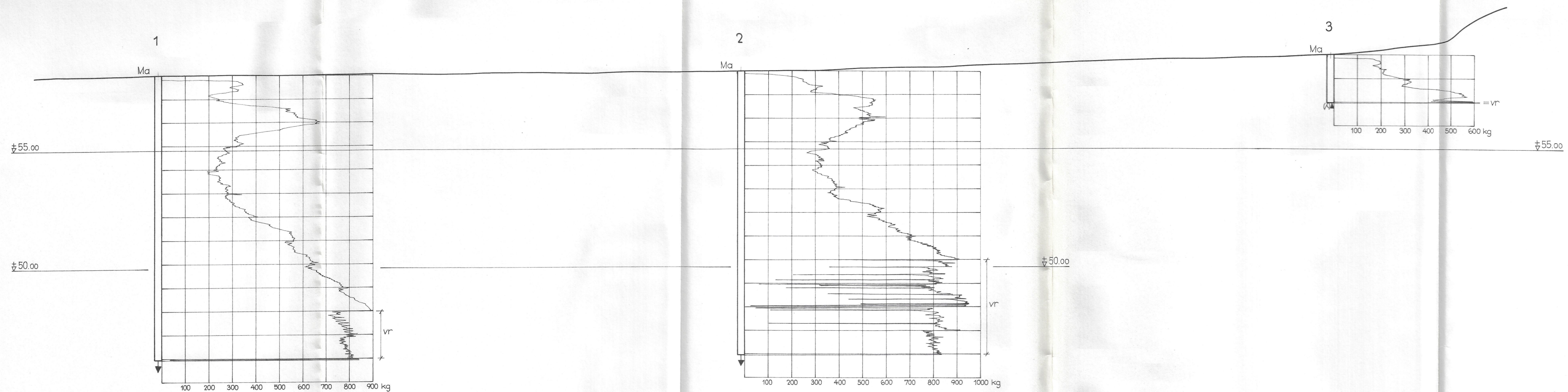
Betr. borrhållsförfaranden se ritn. G 301

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN / MARKS BOSTADS AB			ASSBERG ETAPP I	
Göteborgs Förorter Ingenjörskontoret			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 81 02 60			SEKTION E BORRHÅL F OCH SEKTION G	
RIT.	MÄTN.	REF.	ÅKE JOHANSSON	
GÖTEBORG DEN	1974-06-17	SKALA	UPPDRAG NR	RITN. NR
		1:100	64043 001 230	G 303

SEKTION H



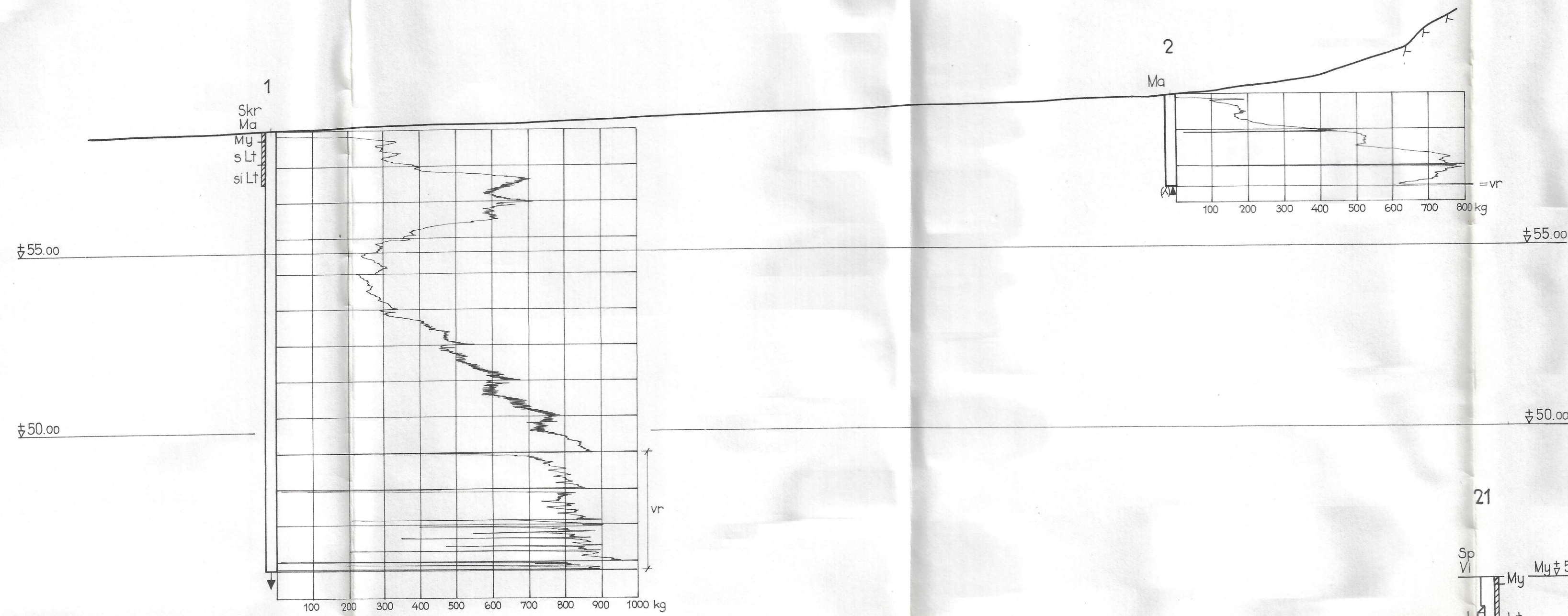
SEKTION J



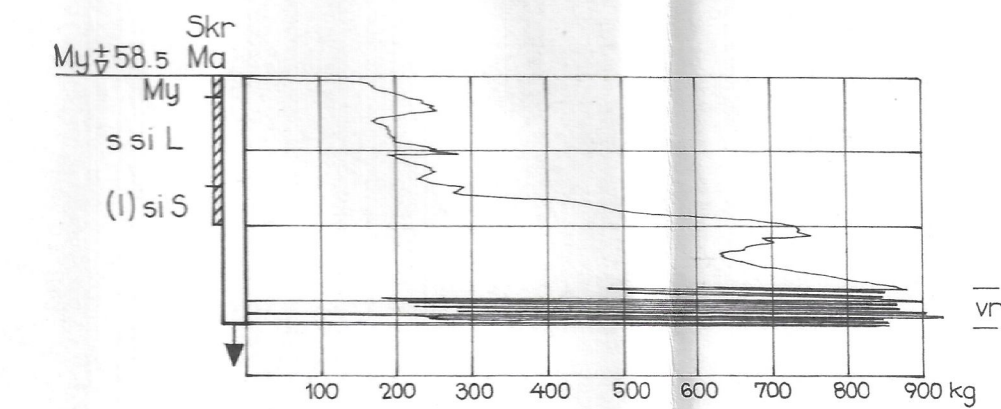
Betr. borrhingsförfaranden se ritn. G 301

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN / MARKS BOSTADS AB			ASSBERG ETAPP I	
Göteborgs Förorter Ingenjörskontoret			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 8102 60			SEKTION H OCH J	
RIT.	MATN.	REF.	ÅKE JOHANSSON	
GÖTEBORG DEN	1974-06-17		SKALA 1:100	
UPPDRAG NR 64043 001 230			RITN. NR G 304	

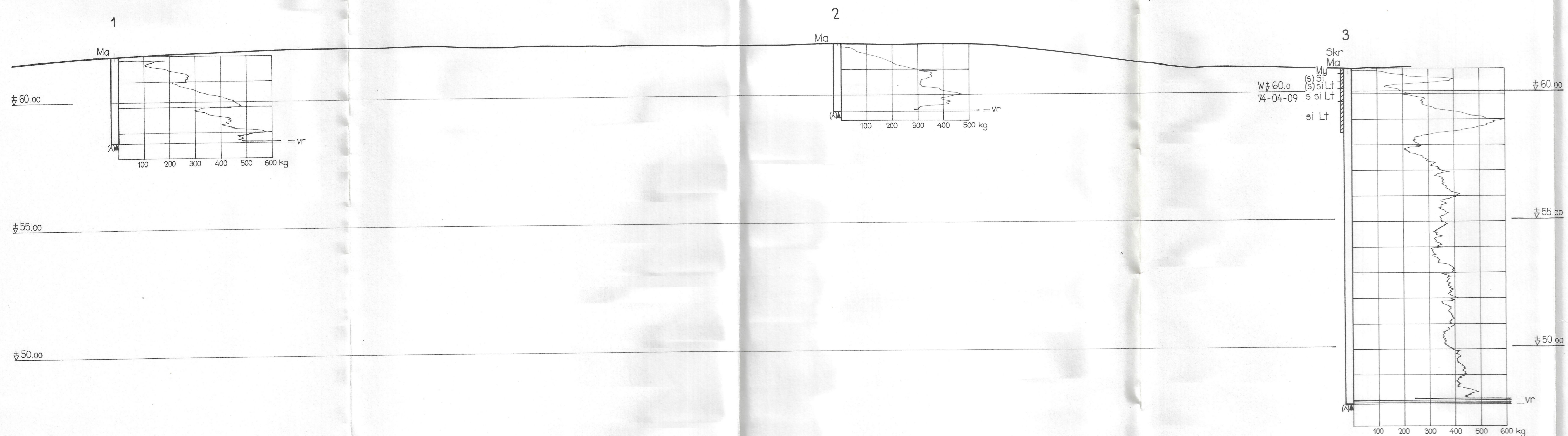
SEKTION K



BORRHÅL L1

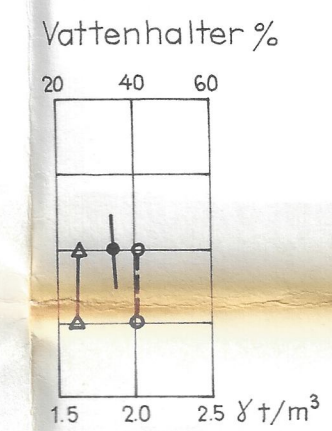
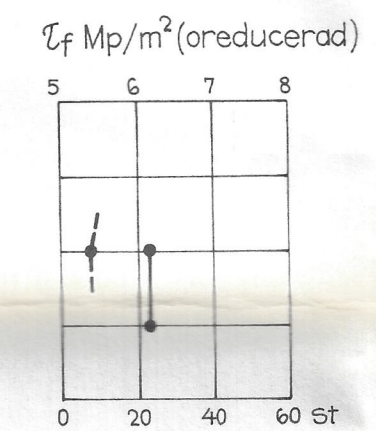
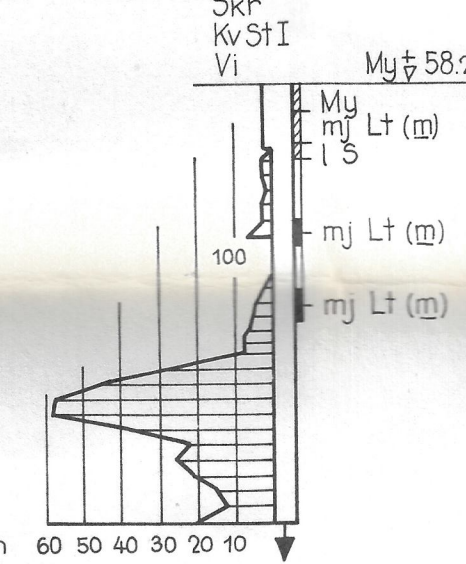
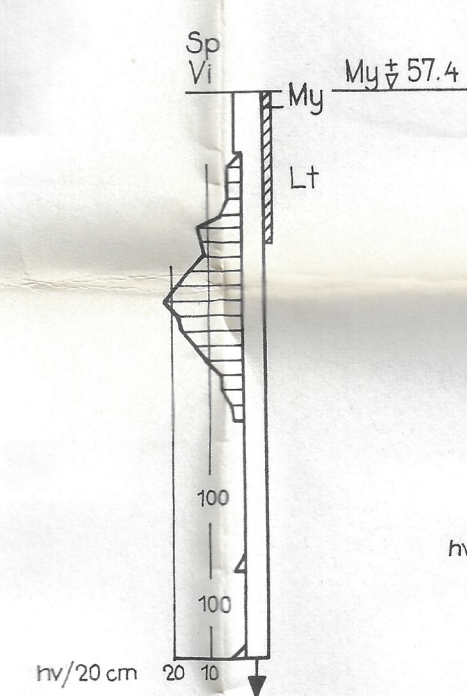


SEKTION M



21

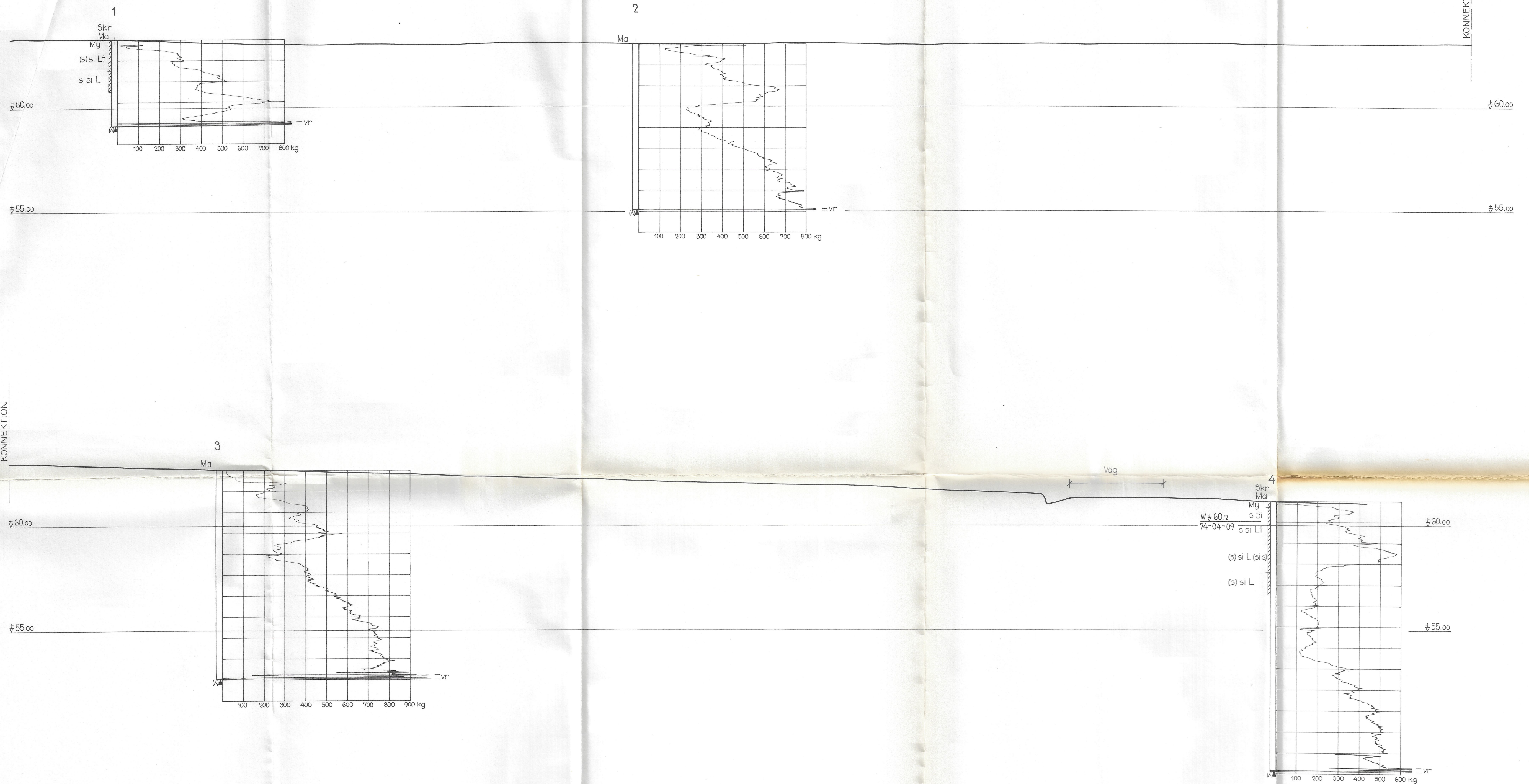
19



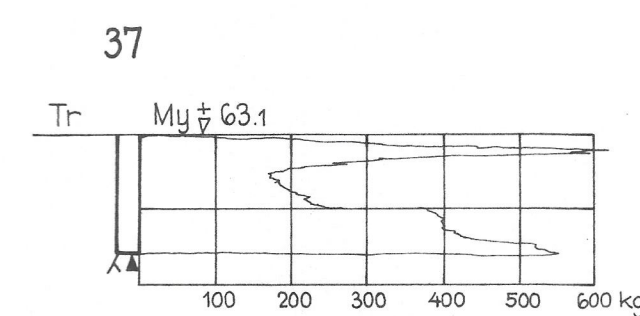
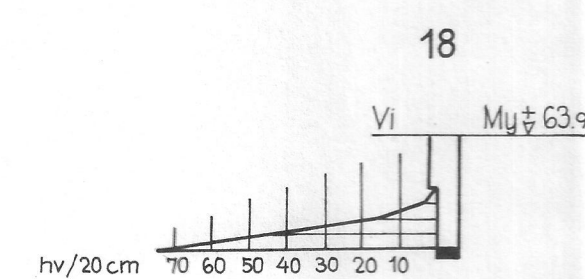
Betr. borrhålsförfaranden se ritn. G 301

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN / MARKS BOSTADS AB			ASSBERG ETAPP I	
Göteborgs Förorter Ingenjörskontoret			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 810260			SEKTION K BORRHÅL L OCH SEKTION M	
RIT.	MATN.	REF.	ÅKE JOHANSSON	
GÖTEBORG DEN	1974-06-17	SKALA	UPPDRAG NR	RITN. NR
		1:100	64043 001 230	G 305

SEKTION N

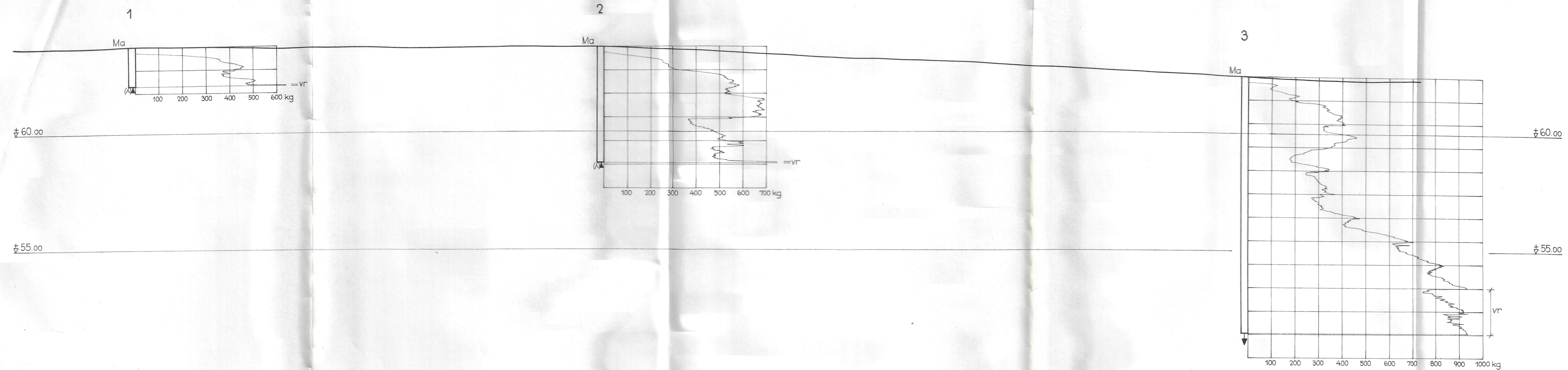


Betr. borrhingsförfaranden se ritn. G 301

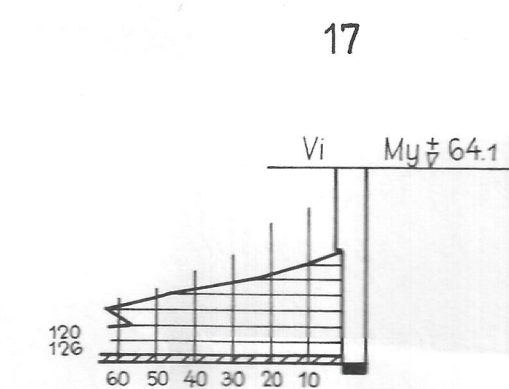
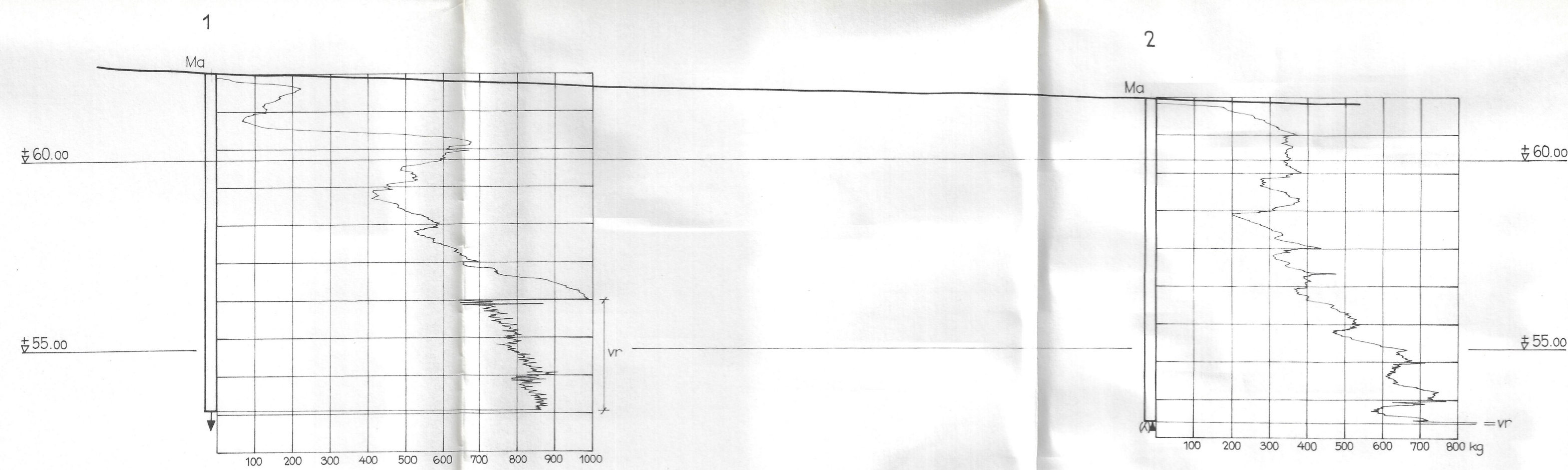


REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN / MARKS BOSTADS AB			ASSBERG ETAPP I	
Göteborgs Förrorter Ingenjörskontoret			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 81 02 60			SEKTION N	
RIT.	MATN.	REF.		
ÅKE	JOHANSSON			
GÖTEBORG DEN	1974-06-17			
SKALA	UPPDRAG NR	RITN. NR		
1:100	64043 001 230	G 306		

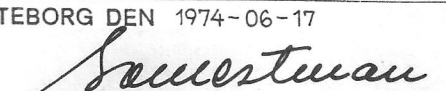
SEKTION O



SEKTION P



Betr. borrhingsförfaranden se ritn. G 301

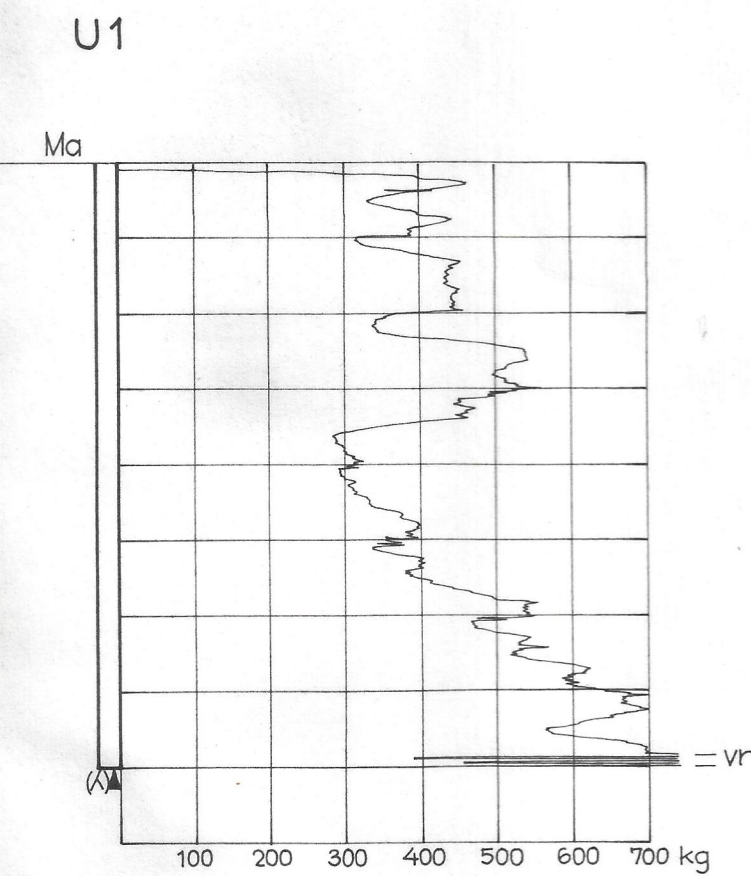
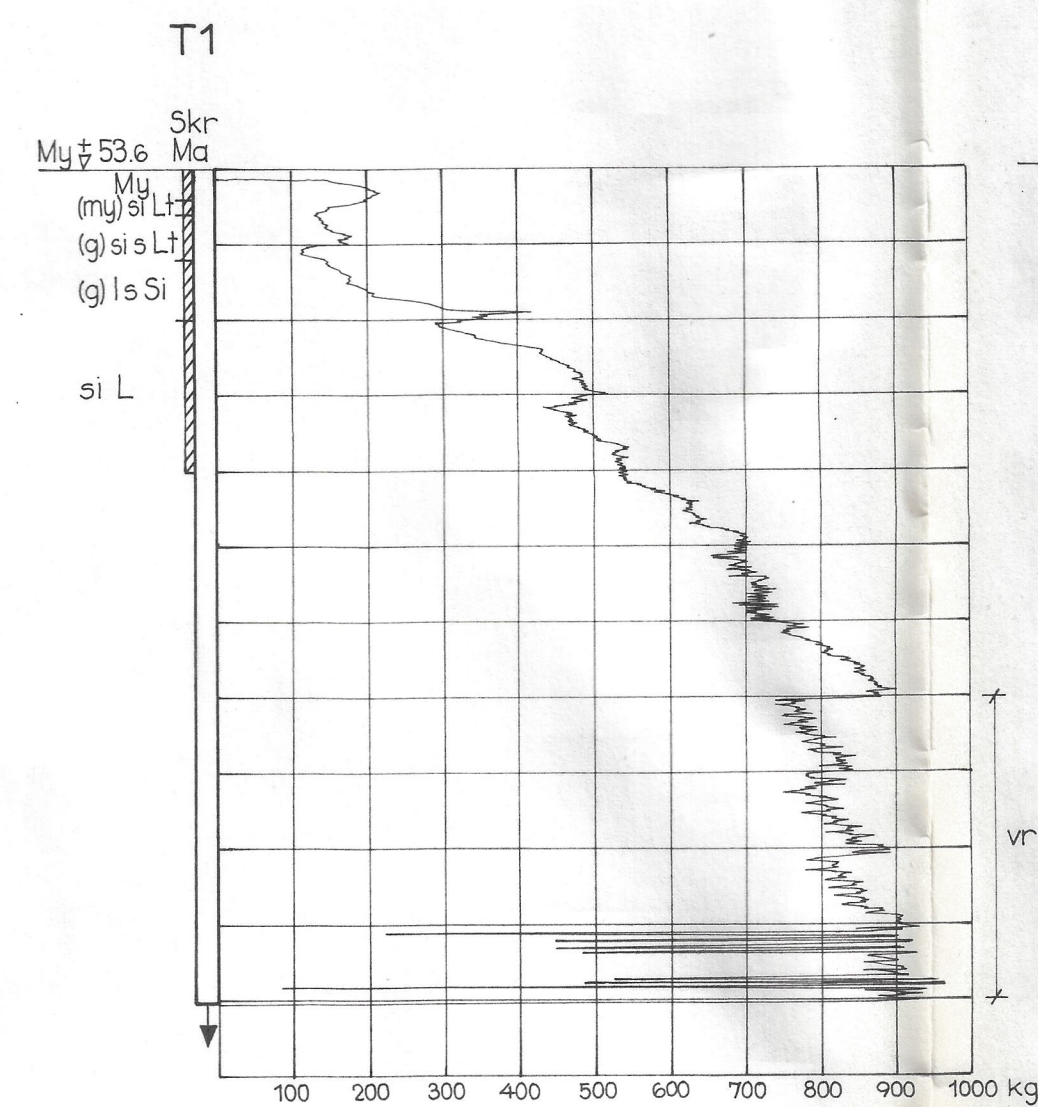
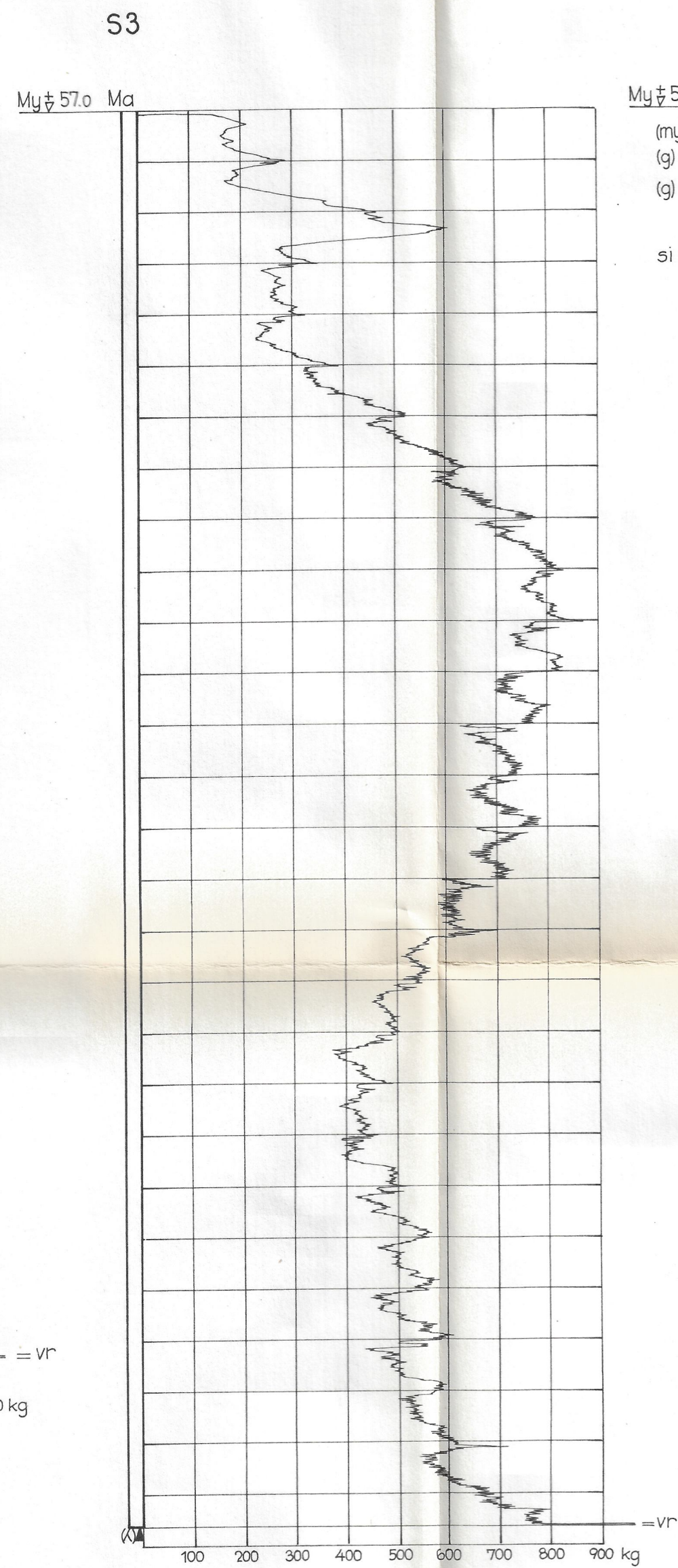
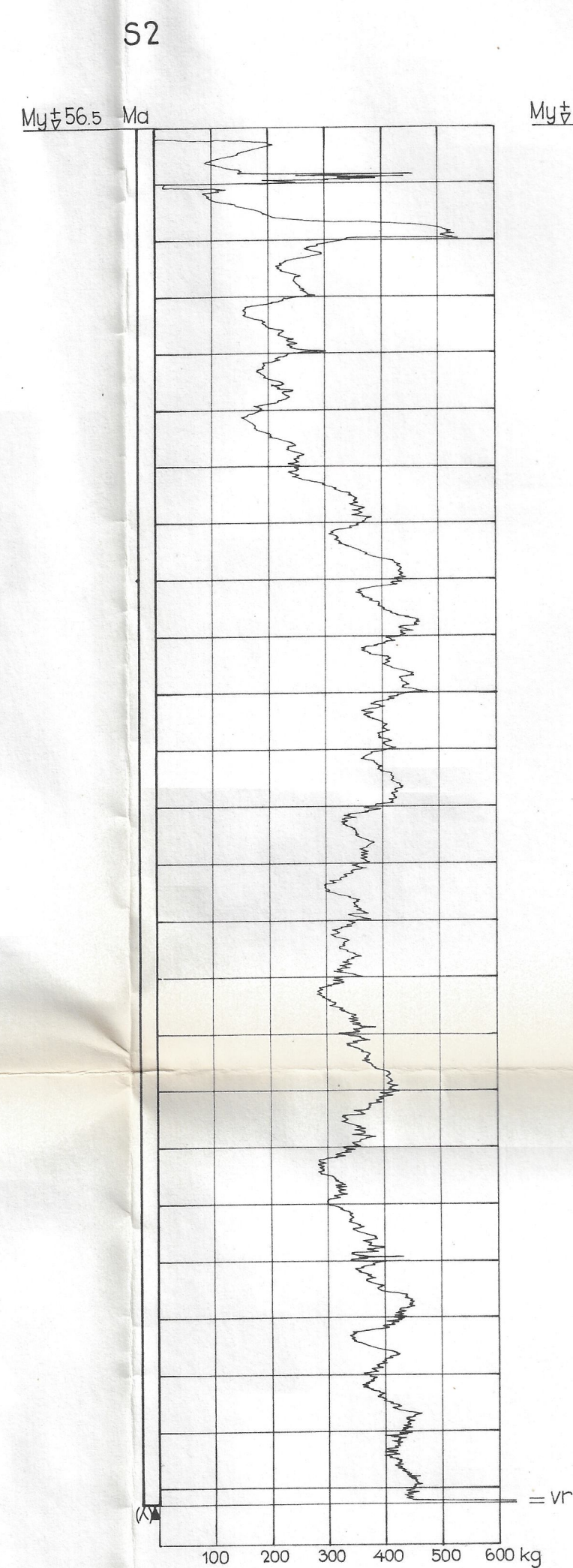
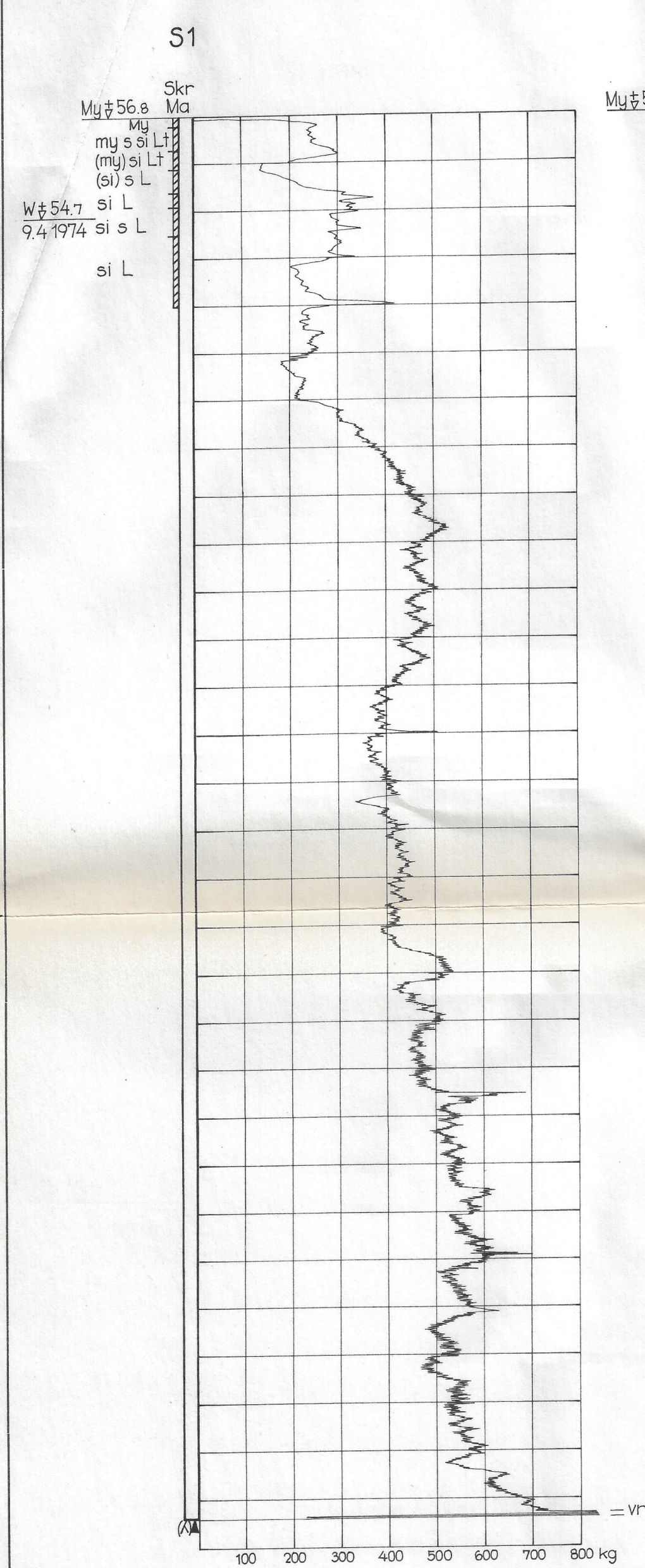
REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN / MARKS BOSTADS AB			ASSBERG ETAPP I	
 Göteborgs Förorter Ingenjörskontoret Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 81 02 60			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
RIT. <i>lm</i> MÄTN. REF. ÅKE JOHANSSON GÖTEBORG DEN 1974-06-17			SEKTION O OCH P	
			SKALA 1:100	UPPDRAG NR 64043 001 230
				RITN. NR G 307

SEKTION R



Betr. borrhingsförfaranden se ritn. G 301

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSR	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN / MARKS BOSTADS AB			ASSBERG ETAPP I	
 Göteborgs Föroorter Ingenjörskontoret Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 810260			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION R	
RIT.	MÄTN.	REF.		
<i>gr</i>		ÅKE JOHANSSON		
GÖTEBORGS DEN 1974 - 06 - 17 <i>Seventen</i>			SKALA 1:100	UPPDRAG NR 64043 001 230
				RITTN. NR G 308



Betr. borrhållsförfaranden se ritn. G301

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN / MARKS BOSTADS AB			ASSBERG ETAPP I	
 Göteborgs Förorter Ingenjörskontoret Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 81 02 60			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
			BORRHÅLL S1-S3, T1 OCH U1	
RIT.	MÄTN.	REF.		
<i>Åke Johansson</i>		ÅKE JOHANSSON		
GÖTEBORG DEN	1974-06-17		SKALA	UPPDRAG NR
			1:100	64043 001 230
			RITN. NR	G 309