

Arende MARKS KOMMUN	Datum 1973-11-19	Sida 1
Utfärdare S-O Westman/A W Johansson/us	Ref. nr. 34302 005 230	

SANDVALLSÄNGSOMRADET

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

Bifogade handlingar

Jordartsförteckning	Bilaga 1
Borrhålsbeteckningar, SGF	Blad 1 - 4
Situations- och borrhplan, skala 1:1000	Ritning G1
Sektioner, skala 1:400/1:100	Ritning G2 - G4

ORIENTERING

På uppdrag av Marks kommun har geotekniska avdelningen vid Göteborgs Förorter utfört en geoteknisk undersökning för Sandvallsängsområdet, beläget i Skene samhälle i Marks kommun. Undersökningen, som är av översiktlig karaktär, har utförts för att ge underlag för stadsplanearbetet.

UNDERSÖKNINGAR

Undersökningen inleddes genom studier av flygbilder över området, varvid en preliminär borrhplan upprättades, vilken korrigerades något vid fältbesiktning. Gränserna för berg i eller nära i dagen har inlagts genom s k flygbildstolkning - inmätning i fält har ej utförts.

Fältarbetet, som utfördes under hösten 1973 omfattade:

- a) Utsättning och inmätning av samtliga borrhpunkter. De yttre borrhpunkterna i varje sektion samt enskilda borrhpunkter utanför sektionerna har koordinatberäknats och koordinatförteckningen redovisas på bifogad ritning G1. Punkterna VI och VII, som ej koordinatberäknats, har utsatts med utgångspunkt från den koordinatbestämda sektionen E.

- b) Avvägning av borrhöjningarna med avvägningsinstrument samt höjdbestämmning av mellanpunkter på sektionerna med hjälp av takymeter (höjdsystem RAK).

(Punkterna a) och b) har utförts av lantmäterikontoret i Kinna.)

- c) Maskinell trycksondering med traktormonterad hydraulisk utrustning för nedpressning och vridning i samtliga borrhöjningar utom VI och VII, där manuell trycksondering typ Nilcon utförts. Sonderingsresultatet ger underlag för en grov bedömning av jordlagerföljder, -maktigheter och jordmaterialets relativa fasthet.
- d) Störd provtagning med skruvborr i 6 punkter samt i en av dessa punkter även ostörd provtagning med kolvborr St II. Samtliga prover har okulärbesiktigats på laboratorium för jordartsbestämning. På vissa av proverna har även utförts vattenhaltsbestämning samt glödningsförlustmätning (ledning vid bedömning av halten organiskt material). De ostörda proverna har rutinanalyserats (jordart, skrymdensitet, vattenhalt, finlektal, skjuvhållfasthet-konprov samt sensitivitet).
- e) Uppmätning av porvattentrycket i leran med portrycksmätare typ Geotech på två nivåer (3 resp 6 m) vid bh VI.

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Resultatet av de utförda undersökningarna framgår av bifogade ritningar och bilaga (jordartsförteckning).

Undersökningsområdet, som är måttligt kuperat, utgöres huvudsakligen av åker och ängsmark. Berg i eller nära dagen förekommer ställvis och redovisas i plan på ritning G1. Observera att berget karterats med hjälp av flygbildstolkning, varför avgränsningarna vid noggrann inmätning i fält kan ändras något.

Områdets lågpunkt ligger på ca +60 m RAK i västra delen. Sänkan fortsätter i östlig riktning där brantare marklutning (ca 1:3-1:5) vidtager upp mot fastmarksområden och berg. (Vid släntfot är marknivån ca +70 m.) Fastmarkspartier och berg avgränsar området även i norr och söder. Högsta partiet inom planområdet ligger längst i nordväst (+75 - +80 m).

Jordlagren inom området utgöres huvudsakligen av en fast, siltig, något skiktad lera, som i allmänhet är gyttjig. Vattenhalten, som bland annat ger viss ledning vid bedömning av sättningsbägenheten, är låg, i regel ca 30 %. Glödgningsförlusten, som dels utgöres av brännbart organsikt material och dels fast bundet vatten samt andra ämnen som avges i gasform, är genomgående relativt hög (7,1 - 8,6 %). Det organiska innehållet i leran uppskattas ligga ca 3 - 4 % lägre än glödgningsförlusten (gyttjehalt ca 4 - 6 %).

Bestämning av den odränerade skjuvhållfastheten har endast utförts på kolvborrprovet ($\tau_{fu} = 75 \text{ kN/m}^2$). Som framgår av jordartsförteckningen (bilaga 1) finns en tendens till spröda brott längs svaghetszoner, speciellt i horisontella skikt. Den praktiskt användbara skjuvhållfastheten är därför sannolikt lägre än vad som angivits ovan. För beräkning av tillåten grundpåkänning och/eller utbredd belastning på horisontell markyta bör skjuvhållfastheten ej sättas högre än 50 kN/m^2 .

Släntstabiliteten beräknas med effektivspänningsanalys under antagande av dränerade förhållanden ($\bar{c}, \bar{\varphi}$ - analys).

Laboratorieundersökningar som underlag för bestämning av $\bar{c}, \bar{\varphi}$ har ej utförts. Med ledning av undersökningar på prover från Assbergsområdet i Skene (redovisat av Sjuhäradsbygdens Ingenjörskontor dat 1971-04-06, litt 6416), kan $\bar{c}$ sättas till 10 kN/m^2 och $\bar{\varphi} = 18^\circ$ ($\text{tg } \bar{\varphi} = 0,315$). Förekommande tunna skikt av siltig sand bedöms ha $\bar{c} = 0$ och $\bar{\varphi} = 26^\circ$ ($\text{tg } \bar{\varphi} = 0,45$).

Leran är fast och överkonsoliderad för minst 100 kN/m^2 , d v s leran kan belastas med minst 100 kN/m^2 utan att konsolideringsättningar uppstår. Belastningsförsök har ej utförts, varför underlag för exakt sättningsberäkning saknas. Gyttjehalten kan dock förväntas innebära något större tidsberoende sättningar än vad som normalt skulle vara fallet i fast lera. (För sättningsuppskattning kan kompressionsindex ε_{10}^1 sättas till 5 % ($\varepsilon_2^1 = 1,5$ %)).

Den fria vattenytan i skruvborrhålen låg vid undersökningstillfället (7-9.11.73) mellan 0,9 och mer än 2,5 m under markytan. Vid porttrycksmätning i bh VI registrerades 4,2 m vattenpelare på

6 m djup (motsv en grundvattenyta 1,8 m under markytan) medan spetsen på 3 m djup registrerade ett portryck motsvarande 4,6 m vattenpelare (alltså 1,6 m över markytan). (Den fria vattenytan i borrhålet låg 1,3 m under markytan.)

Jordlagermaktigheten varierar, maximalt har 11,7 m uppmätts i sektion C, bh 4. De lösa skikt som registrerats vid maskinsonderingen (motstånd 100-200 kg) visade sig vid kontroll bestå av fast lera.

Sand och siltig sand förekommer ställvis nära markytan.

Myllans maktighet är ca 30 cm (20-40 cm).

REKOMMENDATIONER

Allmänt

Området avses att bebyggas med enfamiljshus - radhus och friliggande villor. Något definitivt planförslag föreligger ej.

Stabilitet, schakt

Om det exceptionellt höga porvattentrycket på 3 m djup i bh VI är utbrett över ett större område kan totalstabiliteten kräva att porvattentrycket sänks genom dränering. Ett tunt siltigt sandskikt på 3 m djup under markytan ger med mark- och släntlutningen 1:12, överlagrande lermaterials skrymdensitet $\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3$ och porvattentrycket skiktet $= 46 \text{ kN/m}^2$ en släntstabilitet $F_{\bar{\varphi}} = 1,05$ ($\text{tg } \bar{\varphi} = 0,45$).

Innan området bebyggs bör kompletterande portrycksmätningar utföras i ett flertal punkter (helst långtidsmätningar) för att klarlägga eventuell förekomst av skikt med höga portryck, så att dräneringsåtgärder kan insättas vid behov.

Även schaktslänternas stabilitet är beroende av porvattentrycket. Lermaterialets spjälkningstendenser medför att skred kan riskeras vid höga portryck, t ex vid stark nederbörd, och branta schaktslänter. Med hänsyn till arbetarskyddet bör därför åtminstone djupare schakter utföras med slänt, trots att med en utnyttjad odränerad skjuvhållfasthet av 40 kN/m^2 schakter teoretiskt kan

nedföras till ca 4 m djup med vertikala schaktslänter (överlast 40 kN/m^2).

Schakt i sand och siltmaterial medför erosionsproblem vid hög grundvattenyta och/eller stark nederbörd. Detta bör dock kunna bemästras med släntning och länshållning

Grundtryck

Vid en utnyttjad skjuvhållfasthet av 50 kN/m^2 kan vid grundläggning i markytan på långsträckta grundplattor en enligt SBN 67 tillåten medelgrundpåkänning av 85 kN/m^2 tillåtas. För kvadratiska grundplattor i markytan får under samma förhållanden tillåtas en grundpåkänning av 100 kN/m^2 .

SÄTTNINGAR

Trots att leran är fast och starkt överkonsoliderad bör man räkna med vissa sättningar vid belastning på markytan eller vid grundvattensänkning. Vid kompressionsindex $\varepsilon_{10}^1 = 5 \%$ och ett porttryck motsvarande en grundvattenyta på 1,5 m djup ger en utbredd belastning av 20 kN/m^2 (motsvarande 1 m uppfyllnad eller 2 m grundvattensänkning) följande beräknade sättningar:

Lermäktighet (m)	Sättning (cm)
5	6
7	7,5
9	8
11	9

Minst hälften av sättningarna utspelas omedelbart efter belastning medan huvuddelen av resterande sättningar förväntas inom ca 1 år.

En belastning av 85 kN/m^2 på en $1 \times 10 \text{ m}$ grundplatta ger en beräknad sättning av 3,5 cm vid 2,5 m lermäktighet och 5 cm sättning vid mer än 5 m mäktighet.

En belastning av 15 kN/m^2 på ytan $10 \times 15 \text{ m}$, motsvarande en 2-plans villa på hel styv grundsula ger en sättning av storleksordningen 2-3 cm vid mer än 4 m lermäktighet.

De ovan bedömda sättningarna medför inga problem vid homogena grundförhållanden under enskild byggnad. Vid varierande lermäktigheter bör risken för differenssättningar beaktas. Normalt bör differenssättningen ej vara större än 1:300, motsvarande 3 cm sättningsskillnad på 9 m längd. Tillåtna sättningsdifferenser kan bli svåra att underskrida om en byggnad dels ligger på berg och dels på gyttjig lera.

SAMMANFATTNING

Den fasta överkonsoliderade leran medför att sättningarna vid belastning (byggnader, uppfyllnad eller grundvattensänkning) blir små, vilket i regel innebär en problemfri grundläggning. Stora variationer i lermäktighet innebär dock en viss risk för differenssättning, speciellt i kombination med uppfyllnader och/eller grundvattensänkning.

Kompletterande portrycksmätningar bör utföras när planförslag föreligger, för att fastställa om extra dräneringsåtgärder behöver vidtagas inom någon del av området. Där stora mäktighetsvariationer befaras för enskilda villor eller radhus kan även kompletterande sonderingspunkter vara önskvärda.

GÖTEBORGS FÖRORTER
Ingenjörskontoret
Geotekniska avdelningen

S-O Westman
S-O Westman

Ake W. Johansson
Ake W Johansson

JORDARTSFÖRTECKNING

Tjälffarlighetsgrupperingen följer BYA 1967.

w % = vattenhalt i vikts-% av torrsubstans

g % = glödningsförlust i vikts-% av torrsubstans

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälffar- lighets- grupp	Anmärkning
A 2	+60,9	+59,4 9.11.1973	0,0 - 0,3	mullhaltig sandig LERA	III	
			0,3 - 0,9	något mullhaltig sandig TORRSKORPELERA	III	Svart, w = 20 %, g = 4,2 %
			0,9 - 1,0	sandig LERA	III	Grov, något skiktad
			1,0 - 2,2	något gyttjig siltig TORRSKORPELERA	II-III	Mörkgrå, något skiktad, spröda brott
			2,2 - 3,0	något gyttjig siltig LERA	II-III	Mörkgrå, fast, skiktad med mycket tunna siltskikt
			3,0 - 4,0	något gyttjig och siltig LERA	II	Mörkgrå, fast, skiktad, spröda brott, speciellt längs de horisontella skik- ten Provtagningen avbruten
B 1	+64,7	<+62,2 9.11.1973	0,0 - 0,3	mullhaltig sandig SILT, enstaka rottrådar	III	
			0,3 - 1,1	något siltig SAND	I	
			1,1 - 1,4	mullhaltig sandig LERA	III	Svart, luktfri

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	Anmärkning
B 1 (forts)			1,4 - 1,8	siltig SAND/lerig SAND/ sandig LERA	II/ III	Skiktat material, eg. en mycket grov sandig LERA med skikt av siltig SAND.
			1,8 - 2,5	något gyttjig siltig TORRSKORPELERA med en- staka rottrådar och ved- rester	II-III	
						Provtagningen avbruten
C 3	+63,3	+61,0 9.11.1973	0,0 - 0,3	sandig MYLLA	I	
			0,3 - 0,6	sandig TORRSKORPELERA	III	
			0,6 - 1,4	gyttjig sandig siltig TORRSKORPELERA	III	Gråbrun, spröda brott
			1,4 - 2,0	gyttjig siltig TORR- SKORPELERA	II-III	Mycket fast, spröda brott, "kornig", w = 28 %, g = 7,4 %
			2,0 - 3,0	gyttjig något siltig LERA	II	Mörkgrå, fast, skiktad, spröda brott
			3,0 - 4,0	gyttjig siltig LERA	III	Mörkgrå, fast, spröda brott, w = 28 % g = 7,1 %
			4,0 - 4,5	något gyttjig siltig LERA	III	Grå, fast, spröda brott, dock något mer plastisk än prover från högre nivåer. Provtagningen avbruten

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	Anmärkning
D 3	+64,2	+62,6 9.11.1973	0,0 - 0,2	lerig MYLLA		
			0,2 - 1,5	gyttjig siltig TORRSKORPE- LERA	III	Mörkgrå, fast något "kornig" struktur, spricktendens
			1,5 - 2,5	gyttjig siltig TORRSKORPE- LERA	III	Svartgrå, mycket fast, något "kornig" spricker lätt längs horisontella skikt, w = 27 %, g = 8,6 %
			2,5 - 3,0	gyttjig siltig TORRSKORPE- LERA	II-III	Mörkgrå, fast, spröda brott
			3,0 - 4,0	något siltig LERA	II	Mörkgrå, fast, spröda brott, w = 28 %
			4,0 - 4,5	något siltig LERA	II	" " " " w = 27 % Provtagningen avbruten
D 5	+64,5	+63,6 8.11.1973	0,0 - 0,3	sandig MYLLA		
			0,3 - 0,9	något siltig SAND	I	
			0,9 - 1,3	SAND	I	
			1,3 - 1,4	gyttjig sandig SILT, växtdelar	III	
			1,4 - 1,7	gyttjig sandig siltig LERA, skikt av sandig silt	III	Sulfidflammig, fast, skikt av sandig silt på provytor (ev från högre nivåer) w = 23 %
			1,7 - 2,5	gyttjig siltig LERA, växtrester	II-III	Svartgrå, fast, w = 30 %, g = 8,4 %
			2,5 - 3,0	gyttjig siltig LERA	II-III	Mörkgrå, fast, något "kornig", spröda brott Provtagningen avbruten

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	Anmärkning
VI skruvborr Kv St II (6,0 m)	+67,0	+65,7 7.11.1973	0,0 - 0,4	lerig siltig MYLLA, växt- delar		
			0,4 - 1,1	siltig sandig LERA, med sand och siltskikt	III	Mycket grovt, rikligt med skikt
			1,1 - 2,4	gyttjig siltig TORRSKORPE- LERA	III	Mörkgrå, mycket fast, w = 34 %
			2,4 - 3,0	gyttjig LERA	II	Mörkgrå, mycket fast, spjälknings- tendenser, spec längs horisontella skikt
			3,0 - 4,0	gyttjig LERA	II	Som ovan, w = 29 %
			4,0 - 5,0	något gyttjig LERA	II	Mörkgrå, fast, w = 34 %
			6,0 (Kv)	siltig LERA, tunna skikt av sandig silt	III	Kolvborrprov: Skrymdensitet (3 prov): 1,95; 1,94; 2,00 t/m ³ Vattenhalt w = 29 % Finlekstal = 38 % Odränerad skjuvhållfasthet (konprov) ≈ 75 kN/m ² Sensitivitet ≈ 6,5

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. bergsvarerhållet)
- Bergsondering minst 3 m under förmodad bergyta
- D:o samt undersökning av borrhax
- Kärnborrning minst 3 m under förmodad bergyta

Provtagning

- Störda prover (vanligen tagna med spadborr, kannborr eller skruvborr)
- Östörda prover (vanligen tagna med standardkolvborr)
Uppgift om använd kolvborrtyp 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

S 6,3

Gr 6,8 (B)

B (4,0)

Ex 1

Ex 2

Ex 3

L 5,3

Fr 6,8

Fr (6,5)

Vid enkel redovisning

är endast undersök-

ningspunktens num-

mer 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

Enkel redovisning

16

A

zFo

L 5,3

S 6,3

Gr 6,8 (B)

B (4,0)

Ex 1

Ex 2

Ex 3

L 5,3

Fr 6,8

Fr (6,5)

Vid enkel redovisning

är endast undersök-

ningspunktens num-

mer 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 jordarter vid sondering se blad 4

Fyllning

Fyllningens art angiven, som regel enligt förkortningar på blad 3

Matjord, mylla

Torv (i allmänhet)

Filttorv

Dytorv

Dy eller gytta

Lera

Mjåla
(= finsilt och mellansilt)Finmo
(= grovsilt)Grovmo och sand
(= finsand, mellansand och grovsand = sand)

Grus

Sten

Block

Morän (i allmänhet)

Moränlera

Växtdelar och trärester

Snäckskal

Block, genomborrat

Kombinerade tecken anger blandjordarter

*Ersätter mjåla och finmo (grovmo hänförs härvid till sand)

SONDERINGSHÅLS AVSLUTANDE

Sannolikt berg
(Motsvarar ○ för markering i plan)Block eller berg
(Motsvarar ○ för markering i plan)Sannolikt sten eller block
(Motsvarar ○ eller ○ för markering i plan)Andra fall då sonden ej kan neddrivas ytterligare enligt normenligt förfarande*
(Motsvarar ○ för markering i plan)Sonderingen avbruten utan att stopp erhållits
(Motsvarar ○ för markering i plan)Jord-bergsondering
(Motsvarar ○ eller ○ för markering i plan)

Sonderingsdjup ned i bedömt berg är ritat skalenligt.

Bergtecken inom parentes innebär stor osäkerhet i fråga om bergytans läge.

Betr. bergkvalité, se blad 4.

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

FÖRKORTNINGAR

Jordarter

B	berg				
Br	rösberg				
Bl	blockjord	bl	blockig	st	stenskiikt
St	stenjord	st	stenig	gr	grusskiikt
Gr	grus	gr	grusig	s	sandskiikt
S	sand	s	sandig	m	moskiikt
M	mo	m	moig	ms	grovmoskiikt
Ms	grovmo	ms	grovmoig	mr	finmoskiikt
Mr	finmo	mr	finmoig	mj	mjålskiikt
Mj	mjåla	mj	mjålig	si	siltskiikt
Si	silt	si	siltig	l	lerskiikt
L	lera	l	lerig	dy	dyskiikt
Dy	dy	dy	dyig	g	gyttjeskiikt
G	gyttja	g	gyttjig	t	torvskiikt
T	torv	t	torvig	dt	dytorvskiikt
Dt	dytorv	dt	dytorvig	ft	filttorvskiikt
Ft	filttorv	ft	filttorvig		
Mn	morän				
Mnl	moränlera				
Sk	snäckskal	sk	med snäckskal	sk	snäckskalskiikt
Skgr	skalgrus	skgr	skalgrusig	skgr	skalgrusskiikt
My	matjord, mylla	my	mullhaltig	my	mullskiikt
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	vx	växtdelskiikt
G/L	kontakt, gytta överst, lera underst	()	något exempelvis (s)=något sandig varvig	()	tunna skikt
F	fyllning (jfr blad 2)				
t	(efter huvudord) torrskorpa, t. ex. Lt och Sit = torrskorpa av lera resp. silt				

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 siltskiikt.

Sammanfattande jordartsförkortningar

Fr	friktionsjordart	P	oorganisk eller organisk kohesionsjordart
Ko	oorganisk kohesionsjordart		Beteckningen används då man ej kan skilja på dessa jordartstyper.
O	organisk jordart		
Fr, Ko och O	använda då man genom neddrivningsmotstånd, hörselintryck eller av närliggande provtagning kunnat bedöma jordarten, eller som sammanfattande beteckning vid provtagning.	X	jordart ej bestämd

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

Sondering

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

Provtagning

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

Provning in situ

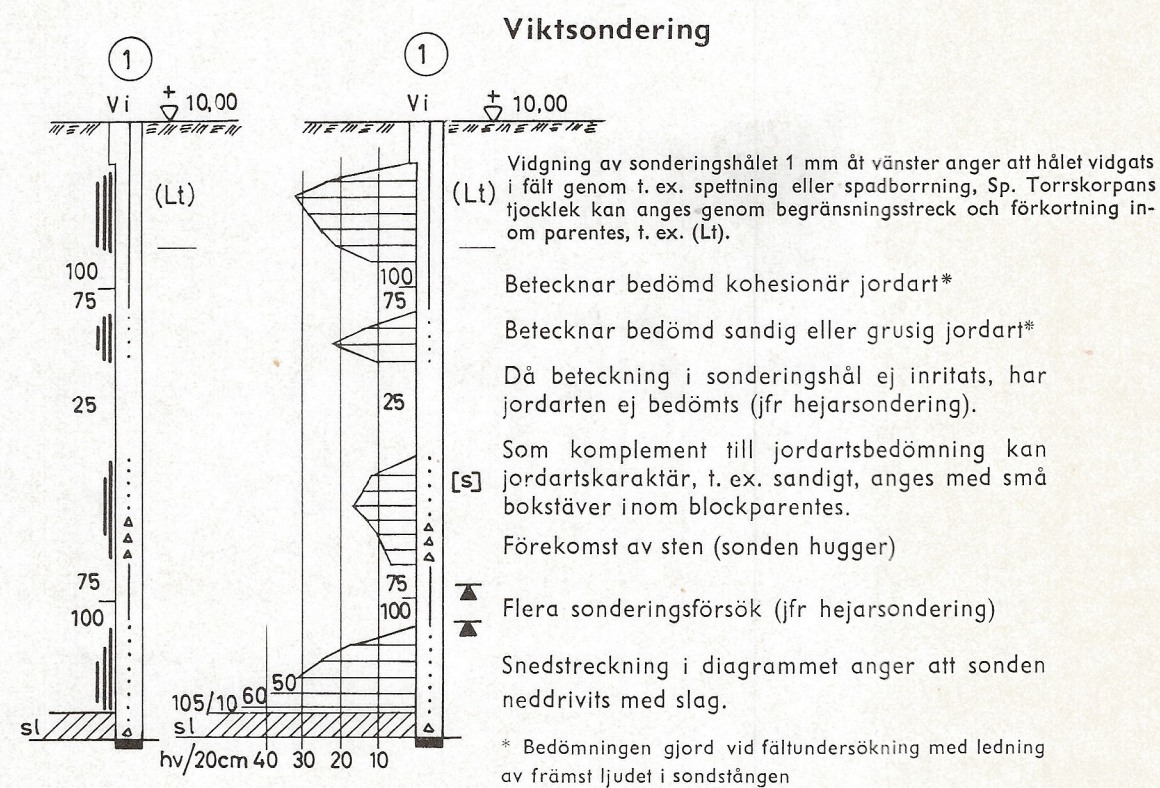
Pp	porttryckmätare
Vb	vingborr

Speciella metoder

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

Övriga förkortningar

A	analys
GW	grundvattennivå (-yta)
Pg	provgrop
sl	slagning eller stötning
W	vattenyta
w	vattenhalt (naturlig)
wf	tinlektal
wL	flytgräns
wp	plasticitetsgräns



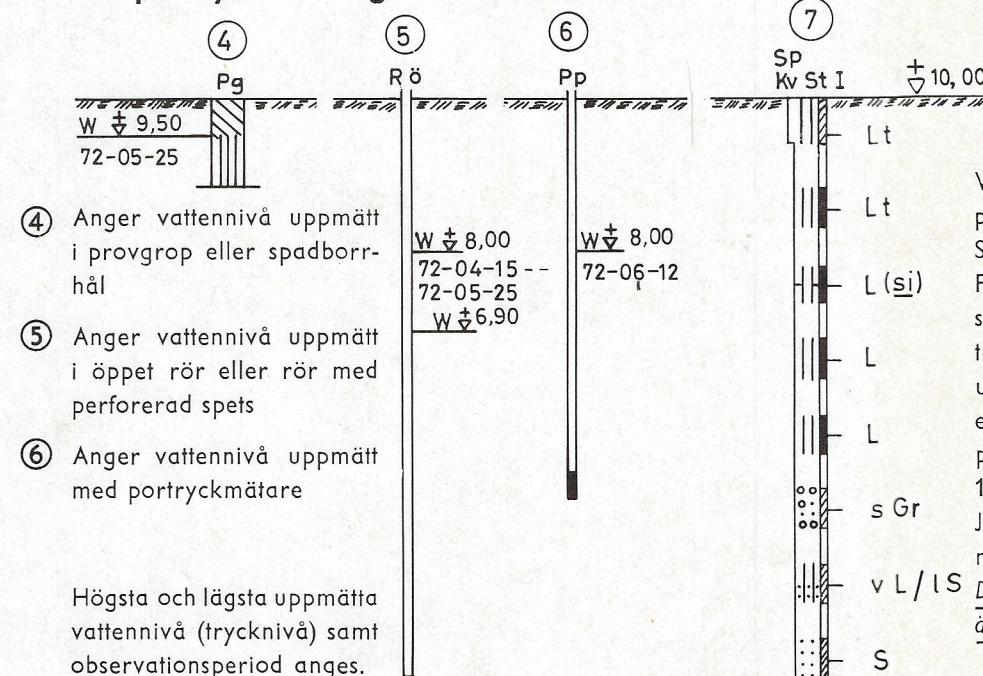
Borrhålens nummer placeras ovanför hålet inom cirkel. Siffror intill borrhålet anger belastning på sonden i kg. När vridning förekommer, är belastningen alltid 100 kg. Diagrammet (till vänster eller höger om borrhålet) anger antalet halvvarv (hv) för 20 cm sjunkning av sonden (vid 100 kg belastning). Antalet halvvarv inritas vid sjunkningens undre gräns. Sjunkning mindre än 20 cm anges genom utsättning av antalet halvvarv/sjunkningslängd, t. ex. 105/10 eller 40/0.

Diagrammet kan schematiseras enligt alternativet till vänster, varvid

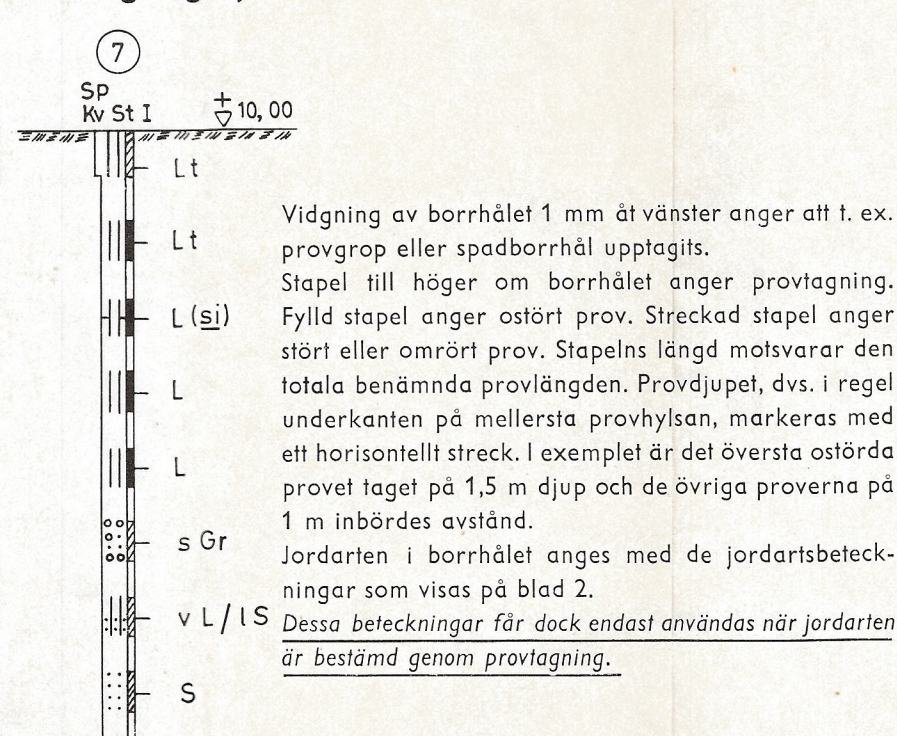
- 1—10 hv markeras med ett grovt streck
11—20 » » » två grova »
>20 » » » tre » »

Diagrammet har i exemplet begränsats till 40 hv/20 cm.

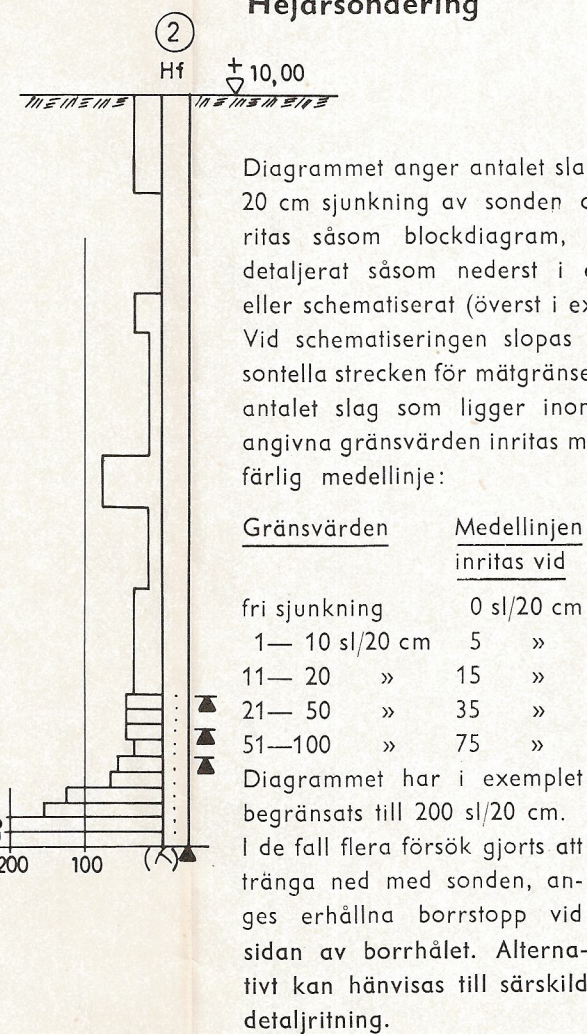
Observation av grundvattenyta och porttryckmätning



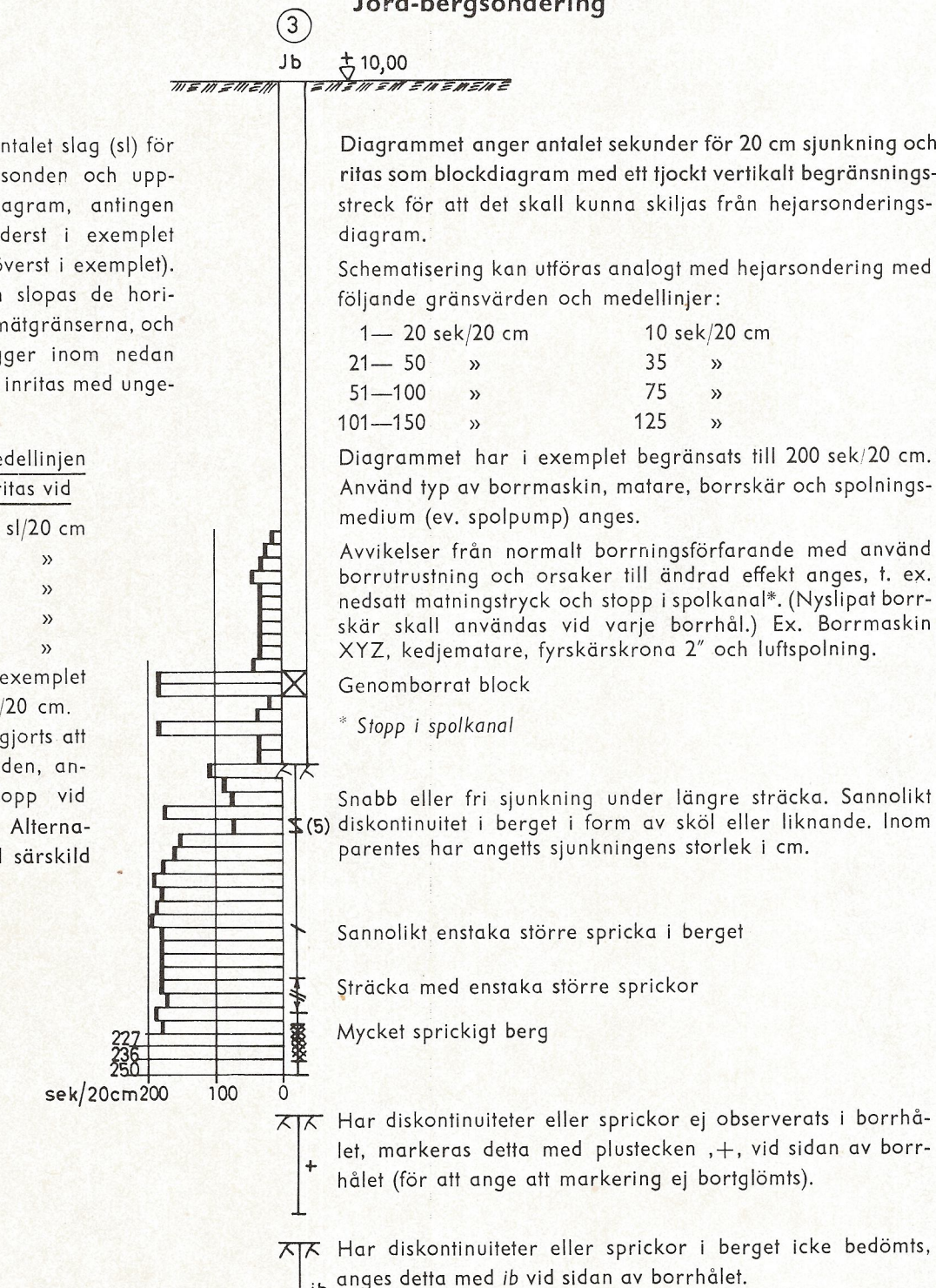
Provtagning i jord



Hejarsondering



Jord-bergsondering

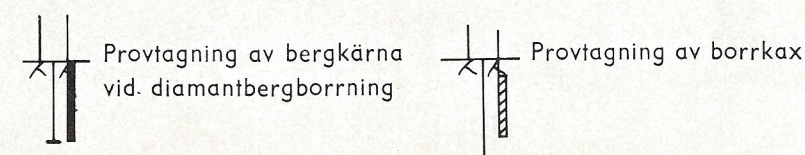


Diagramskala vid motorslagssondering (Slb) med maskin av typ exempelvis Cobra eller Pionjär

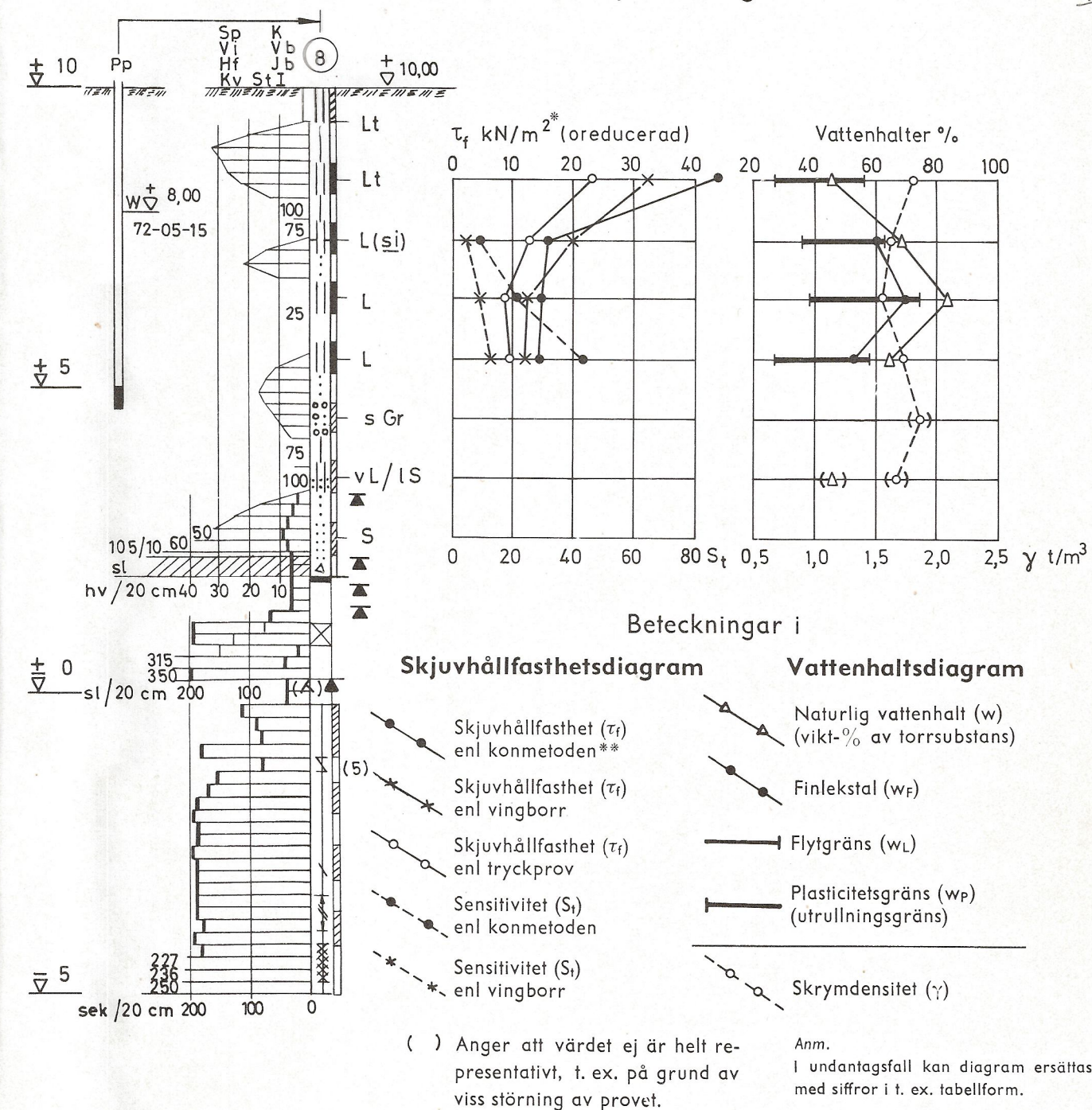
Schematisering kan utföras analogt med hejarsondering med följande gränsvärden och medellinjer:

1—5 sek/20 cm	3 sek/20 cm
6—15 »	10 »
16—25 »	20 »
26—50 »	35 »

Provtagning i berg



Kombinerad sondering, provtagning och porttryckmätning



Samtliga sonderingshål i jord ritas 3 mm breda (även s. k. sticksondering). Det uppritade hålets mitt anger dess läge i sektion. För samtliga diagram gäller att uppmätt värde kan anges med siffror när värdet är så stort, att det faller utanför diagrammets valda begränsning.

Vid sondering och provtagning från t. ex. is markeras vattendjupet med en linje i hålets mitt från vattenytan till sjöbotten.

Genomgående referensnivålinje uppritas. (Använt höjdsystem anges.)

Längdmätning utsätts vid behov.

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

REDOVISNING I SEKTION AV SONDERING, PROVTAGNING, GRUNDTVATTEN-OBSERVATION, VINGBORRNING I FÄLT OCH VISSA LABORATERIERESULTAT



KOORDINATFÖRTECKNING		
PUNKT	X	Y
A1	74811.22	4910.64
A4	74717.37	4921.40
B1	74845.05	4992.91
B3	74754.80	5014.96
C1	74847.32	5037.83
C2	74792.19	5073.62
C4	74693.22	5094.31
D1	74885.86	5097.84
D5	74701.06	5173.26
E3	74757.18	5334.47
II	74832.00	5185.43
III	74853.82	5222.37
IV	74951.69	5251.22
V	74969.41	5345.30

Beteckningar:

Borrhålsbeteckningar se SGF blad 1-4

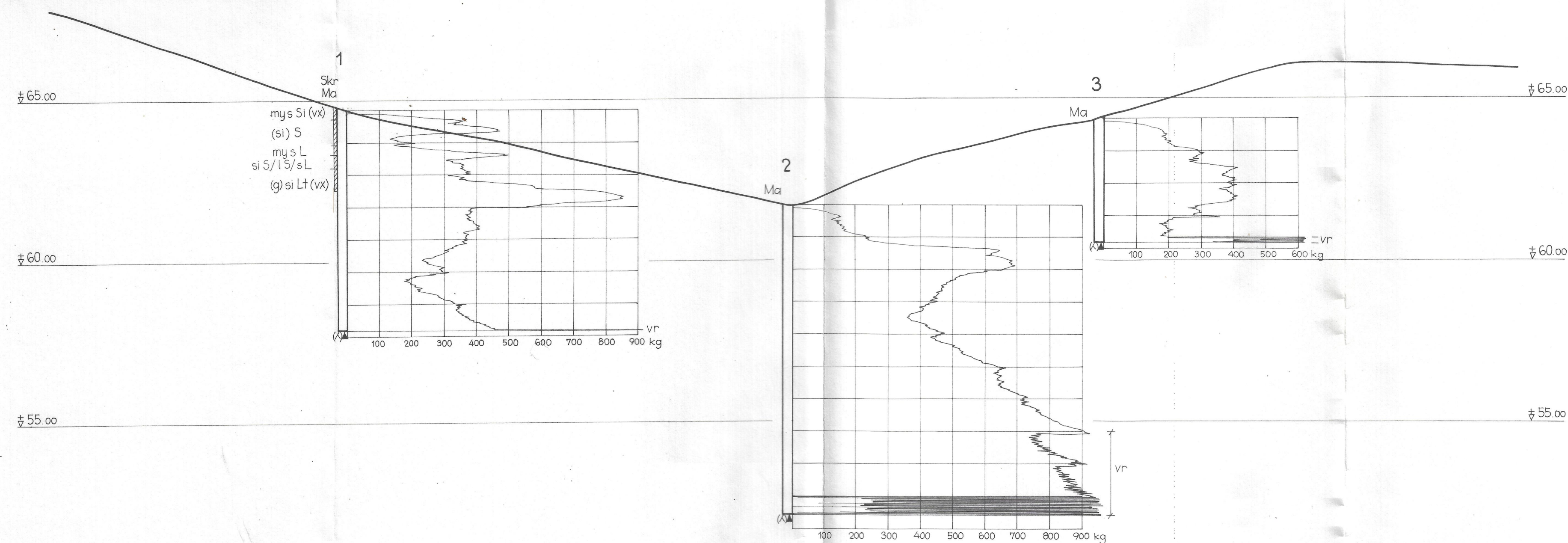
 Berg i eller nära dagen

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN		SANDVALLSÄNGSOMRÅDET		
		Göteborgs Företor Ingenjörskontoret		
Box 5256, 402 22 GÖTEBORG S. Tel. 031/81 02 60		GEOTEKNISK UNDERSÖKNING		
RIT. MATN. REF. Åke Johansson		Situations- och borrhålsplan		
GÖTEBORG DEN 19.11.1973		SKALA 1:1000	UPPDRAG NR 34302 005 230	RITN. NR G1

SEKTION A



SEKTION B



Beteckningar:

Borrhålsbeteckningar se S&F blad 1-4

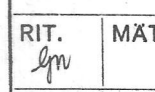
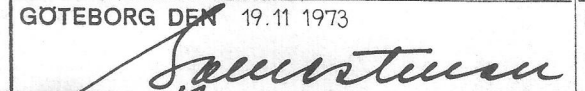
Ma Maskinell trycksöndring, sondstång $\varnothing$ 25 mm och vriden spets

Skr Störd provtagning med skruvborr (l=1.2 m $\varnothing$ 60 mm)

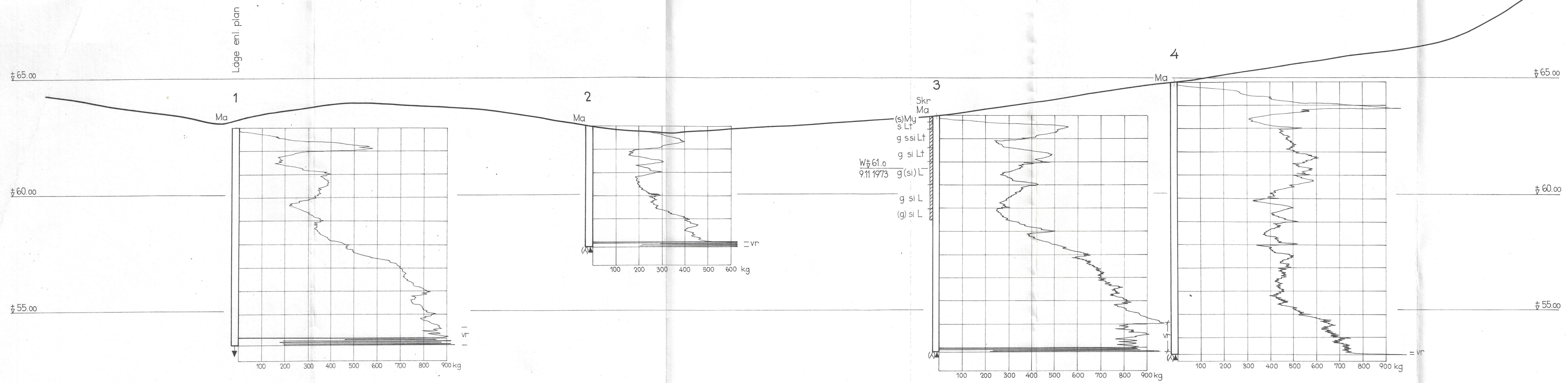
Kvst II Östörd provtagning med kolvborr

Pp Portrycksmätare typ Geotech

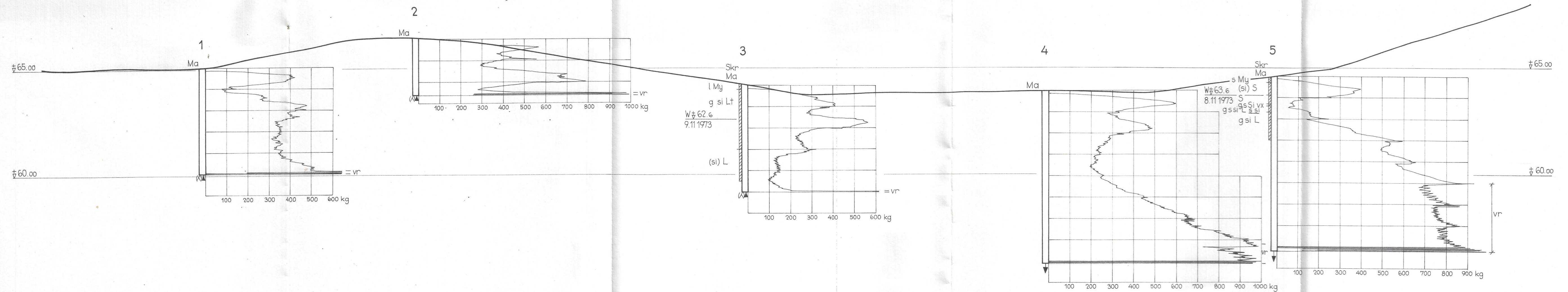
Tr Trycksöndring typ Jonell och Nilsson (Nilcon)

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN			SANDVÄLLSÄNGSOMRÅDET	
 Göteborgs Företter Ingenjörskontoret Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 810260			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING Sektion A och B	
RIT.	MATN.	REF.		
		Åke Johansson		
GÖTEBORG DEN	19.11.1973		SKALA 1:400 1:100	UPPDRAG NR 34302 005 230
			RITN. NR G2	

SEKTION C



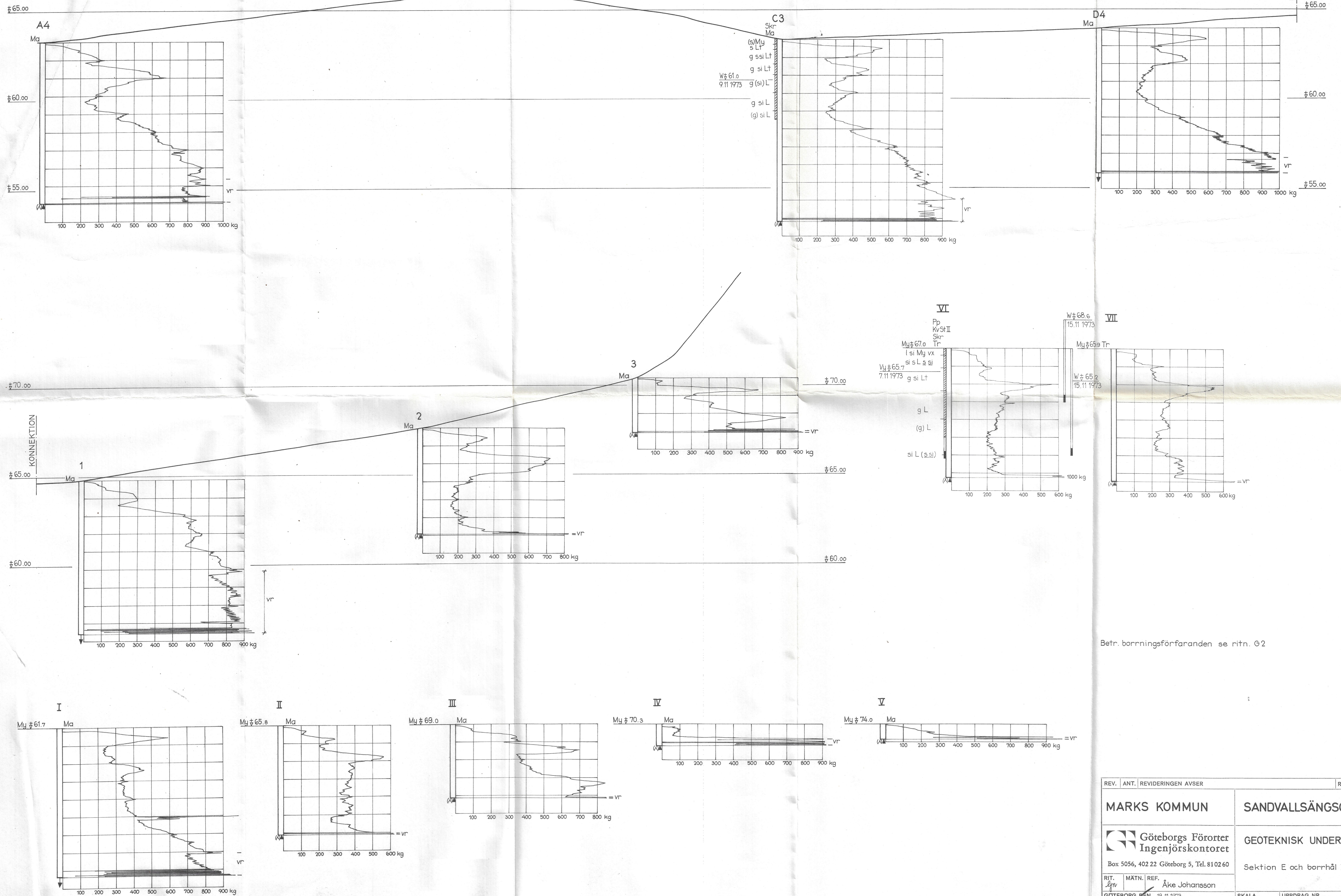
SEKTION D



Betr. borrhingsförfaranden se ritn. G 2

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN			SANDVALLSÄNGSOMRÅDET	
Göteborgs Förrorter Ingenjörskontoret Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 8102 60			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
RIT. MATN. REF.			Sektion C och D	
GÖTEBORG DEN 11 1973			UPPDRAG NR 34302 005 230	
Åke Johansson			RITN. NR G3	
SKALA 1:400, 1:100				

SEKTION E



Betr. borrhålsförfaranden se ritn. G2

REV.	ANT.	REVIDERINGEN AVSER	REF.	DATUM
MARKS KOMMUN			SANDVALLSÄNGSOMRÅDET	
			GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
Box 5056, 402 22 Göteborg 5, Tel. 810260			Sektion E och borrhål I-VII	
RIT.	MÄTN.	REF.	Åke Johansson	
GÖTEBORG DEN 19.11.1973	SKALA 1:400, 1:100		UPPDRAG NR 34302 005 230	RITN. NR G4