

Ärende MARKS KOMMUN	Datum 1981-06-30	Sida 1
Utfärdare Åke Johansson/KB	Ref. nr. 34302 059 230	

INDUSTRIOMRADE I HORRED, BYGGNADSPLAN

UTLATANDE ÖVER GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

BILAGDA HANDLINGAR

Jordartsförteckning	Bilaga 1
Laboratorieundersökning, rutinanalys, bh 10	Bilaga 2
Laboratorieundersökning, belastningsförsök, CRS, bh 10, djup 4,0 m	Bilaga 3:1-3
Laboratorieundersökning, belastningsförsök, CRS, bh 10, djup 8,0 m	Bilaga 4:1-3
Beteckningsblad, SGF	Blad 1-4
Situations- och borrhplan, skala 1:1000	Ritning G 101
Sektioner, skala 1:200	Ritning G 301- G 302

ORIENTERING

På uppdrag av Marks kommun, Byggnadsnämnden, har Göteborgs Förorter utfört en geoteknisk undersökning inom en del av planområdet för ny sträckning av Rv 41 inom Horred. Det undersökta området, som ligger inom planområdets norra del mellan nuvarande Rv 41 och järnvägen, omfattar i huvudsak fastigheterna Sjöby Skattegården 2:40, Sjöby Mellangården 3:12, 3:42, 3:45 och 3:49. De delar som ej utnyttjats för trafikled och järnväg är enligt planförslaget avsatta för industriändamål.

UNDERSÖKNINGAR

Tidigare utförda

Statens Vägverk, Vägförvaltningen i Älvsborgs län, har under hösten 1980 utfört en geoteknisk undersökning för ny sträckning

2

av Rv 41 genom Horred. Undersökningarna, som huvudsakligen utförts inom planområdets centrala delar, som endast skall utnyttjas för trafikändamål, har uppritats och är för närvarande arkiverade hos Vägförvaltningen.

Utförda för föreliggande utredning

Den geotekniska undersökningen har dels utförts för planerat industriområde inom planområdets norra del, dels för kontroll av jordlagermaktighet och fasthet vid två planerade byggnader utanför plangränsen längre söderut (bh 22 och 23). De senare sonderingarna har främst utförts för bedömning av stabilitetsförhållandena för planerade byggnader.

Resultatet av utförda undersökningar i norra delen föranledde kompletterande sonderingar i slänten väster om plangränsen för kontroll av utbredning och maktighet av jordlagren.

Fältarbetet som utfördes under november-december 1980 har omfattat:

Spetstrycksondering för bestämning av jordlagrens maktighet och relativa fasthet.

Spetstrycksondering utföres med separat registrering av sonderingsmotståndet vid sondspetsen, vilket här bl a möjliggör bedömning av lerans hållfasthetsfördelning samt underlättar upptäkten av eventuella lösa skikt, speciellt på stora djup.

Störd provtagning med skruvprovtagare med jordarts- och vattenkvotsbestämning på laboratorium.

Ostörd provtagning med kolvprovtagare St 1 i en punkt.

På laboratorium har utförts rutinanalys samt på prover från två representativa nivåer belastningsförsök i ödometer (konstant deformationshastighet, s k CRS-försök).

Viktsondering för bestämning av kohesionsjordens odränerade skjuvhållfasthet in situ.

Portrycksmätning på tre nivåer i en punkt med portrycksmätare-typ Geotech.

Utsättning, koordinatinmätning och avvägning har utförts av Marks kommun.

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Redovisning

Resultatet av utförda fält- och laboratorieundersökningar redovisas på bifogade ritningar och bilagor.

Beträffande Vägverkets undersökning för Rv 41 har undersökningspunkterna endast markerats på bifogad planritning G 101. För redovisning av undersökningsresultaten hänvisas till Vägverkets ritningar, vilka ej bifogas föreliggande utlåtande. Undersökningsresultatet har dock i tillämpliga delar utnyttjats i utredningsarbetet.

Topografi

Undersökningsområdet ligger i Viskans dalgång. Avståndet från östra plangränsen till Viskan är ca 250 m i norr för att öka till ca 750 m något längre söderut. (Viskan går här i en stor krök). Mellan östra plangränsen och Viskan är markytan flack - marknivån i omedelbar anslutning till Viskan är ca +10 m och vid västra plangränsen ca +14 - +15, d v s 4 - 5 m nivåskillnad.

Markytan stiger mot väster - inom planområdets norra del dock relativt måttligt. Väster om plangränsen ökar lutningen till ca 1:10 - 1:5, således relativt brant.

4

Längre söderut är marklutningen delvis relativt brant även inom planområdet (t ex öster om befintligt bostadshus vid undersökningspunkter VV 13 - VV 16).

Jordlagerföljd

Inom planområdets norra del, omfattande sektionerna A - D, består jordlagren till övervägande delen av lera med i huvudsak ökande mäktighet åt öster. Den totala jordlagermäktigheten är dock störst (32 m, därav 30,5 m lera) i borrhål 4 inom planområdets nordvästra del. Från borrhål 4 minskar jordlagermäktigheten något åt öster. Med undantag för partiet vid sektion A ökar jordlagermäktigheten relativt jämnt åt öster, i sektion B från 2,2 m i bh 7 till 29 m i bh 12, i sektion C från ca 1 m i bh 13 till 22 m i bh 19 och i sektion D från 1,8 m i bh 20 till 15,4 m i bh 21.

Lerlagrets underkant ligger något högre än borrhållstopp. Leran underlagras av fast lagrat friktionsmaterial, som enligt sonderingsresultatet har en tjocklek av 0,5 - ca 2 m. Använd sonderingsmetod garanterar ej att bergnivån har uppnåtts. Friktionsmaterial till avsevärd djup kan förekomma under nivån för borrhållstopp.

I de västligast belägna undersökningspunkterna 13 och 20 i sektionerna C och D visar sonderingsresultatet genomgående fast lagrat friktionsmaterial, med undantag för ett lösare ytlager med max 0,5 meters mäktighet.

Lera, som delvis är relativt lös, förekommer relativt långt upp i slänten väster om planområdet. I omedelbar anslutning till eller något öster om de översta undersökningspunkterna, d v s bh 1, 7, 13 och 20, är dock jordlagren genomgående fasta (sand, silt eller torrskorpelera på fast lagrad friktionsjord). Från denna fastmarksgräns har lerlagrets underkant en relativt jämn lutning mot öster.

Längst i norr (omkring befintlig brandstation) är markytan delvis uppfylld. Under byggnad samt vid hårdgjorda ytor består fyllnadsmaterialet av friktionsjord. I provtagningspunkt 5 som ligger i en gräsyta består fyllnadsjorden av silt och torrskorpelera.

Under den organiska ytjorden förekommer normalt ett fastare ytlager av torrskorpelera, delvis med inslag av silt ner till ca 1,5 - 2 m djup. Under torrskorpan följer en övergångszon av relativt fast lera eller silt ned till 2 - 3 m djup under markytan. Torrskorpan och övergångszonen är sämst utbildad i sektion C mellan borrhålen 16 - 19 samt i en linje norrut mellan borrhålen 16 och 9 (med mellanliggande punkter utförda av Statens Vägverk bh VV 29 och VV 30) där det fastare ytlagrets mäktighet är mindre än 2 m.

Från 2 - 3 m djup är leran förhållandevis lös med en skjuvhållfasthet som i huvudsak varierar mellan 15 och 20 kPa, normalt ökande med djupet. I lerlagrets undre delar ökar skjuvhållfastheten enligt utförda vingsonderingar markant till över 30 kPa. Denna ökning antyds även av utförda sonderingar. I Vägverkets undersökningspunkt VV 30 är skjuvhållfastheten, bestämd enligt vingsond, lokalt endast 13 kPa på 2 m djup. Det fasta ytlagrets mäktighet är här endast ca 1 m.

Enligt den ostörda provtagningen i bh 10 är lerans vattenkvoter 75 - 80 % mellan 3 och 6 m för att med djupet därefter avta till 43 % på 12 m djup. Konflytgränsen understiger vattenkvoten med upp till 20 %. Sensitiviteten, d v s förhållandet mellan ostörd och omrörd hållfasthet varierar mellan 14 och 40. Leran är i regel mellansensitiv ($St < 30$) men mellan 5 och 7 m högsensitiv ($St 30-40$). Densiteten varierar mellan 1,55 och ca 1,8 ton/m³.

Med ledning av utförda sonderingar bedöms leran i slänten väster om planområdet ha en skjuvhållfasthet av minst 18-20 kPa i de djupare delarna. Sannolikt är den verkliga hållfastheten högre.

6

Söderut är variationerna större både vad gäller jordlagrens sammansättning och mäktighet.

I bh 24 förekommer silt och lera med drygt 2 m mäktighet och i bh 25 övervägande silt och fast lagrat friktionsmaterial. Mellanliggande punkter utförda av Vägverket (VV 27 - VV 28) verifierar undersökningsresultatet.

Längre söderut, där planområdet täcks av Vägverkets undersökningar, förekommer starkt varierande och mot öster ökande lermäktighet inom ett parti vid undersökningspunkter VV 17 - VV 26.

Vid det utskjutande höjdpartiet vid undersökningspunkter VV 13 - VV 16 förekommer lerig, sandig mo med lerskikt underlagrat av fast lagrat friktionsmaterial. Vägen planeras här gå i ca 5 m skärning. (Stabiliteten mot befintlig bebyggelse behandlas av Vägverket.)

Borrhålen 22 och 23 öster om planerade bostadshus utanför planområdet visar genomgående små djup, < 2 m med silt och sand, d v s inga stabilitetsproblem.

Hydrologi

Portrycksmätningarna i bh 10 visade vid undersökningstillfället, november 1980, ett med djupet starkt ökande portryck (åtskilligt större ökning än motsvarande hydrostatiska trycklinje). Uppmätta portryck var på 4 m 32 kPa, på 8 m 79 kPa (d v s ekvivalent grundvattennivå ungefär i markytan) och på 12 m djup 130 kPa (d v s 1 m artesiskt övertryck).

Den uppmätta vattenytan i skruvprovtagningspunkterna låg från omedelbart under markytan ned till ca 1,3 m djup. I några av undersökningspunkterna kunde ej någon fri vattenyta konstateras.

Sättningar

Vid den höga portrycksfördelning som rådde vid undersöknings-tillfället är leran vid bh 10 överkonsoliderad med ca 10 kPa, d v s en mycket liten belastningsreserv. I sammanhanget bör beaktas att en meters artesiskt övertryck råder på 12 m djup och risken för en måttlig grundvattensänkning är stor. För endast 1 meters grundvattensänkning är leran normalkonsoliderad och all ytterligare tilläggsbelastning kommer att medföra förhållandevis stora konsolideringssättningar. Ytterligare tilläggsbelastning av 10 kPa, motsvarande 0,5 m uppfyllnad, ger i bh 10 en beräknad sättning av 23 cm, d v s nästan halva uppfyllnadshöjden. Leran inom planerat industriområde är således sättningskänslig.

Brandstationen inom fastigheten 3:49, som är grundlagd på plattor med måttlig uppfyllnad under och i anslutning till byggnaden, har erhållit vissa besvärande sättningar.

Stabilitet

För det flacka området inom planområdets norra del är stabiliteten tillfredsställande. Det förhållandevis stora avståndet till Viskan och den måttliga nivåskillnaden innebär att eventuella stabilitetsproblem i omedelbar anslutning till Viskan ej kan inverka på planområdets stabilitet. Stabiliteten för planerad vägsträckning behandlas av Vägverket. Enligt uppgift från Vägförvaltningen medför den planerade vägsträckningen ej några stabilitetsproblem.

Utförda stabilitetsberäkningar i sektionerna A och B för slänten väster om planområdet visar en tillfredsställande säkerhet vid odränerad analys (C-analys). Om skjuvhållfastheten i lerlagrets undre delar är minst 18 kPa är beräknade säkerhetsfaktorer 1,9 - 2,2 vilket kan anses vara godtagbart.

8

Hög artesisk vattenyta i anslutning till lerlagrets undre delar förekommer knappast vid aktuella små lerdjup. Omfattande pålningsarbeten i anslutning till denna slänt kan temporärt höja portrycken, vilket skulle försämra stabiliteten. Om sådana pålningsarbeten blir nödvändiga bör portrycken kontrolleras.

Stabilitetsförhållandena i anslutning till planerade bostadshus vid borrhäls 22 och 23 är tillfredsställande.

REKOMMENDATIONER

De delar av planområdet norra del, som ej omfattas av planerade väg- och järnvägsområden, bedöms kunna utnyttjas för bebyggelse. Normalt erfordras dock pålgrundläggning för byggnader med hänsyn till sättningsrisken. Uppfyllnader kommer att medföra besvärande sättningar och bör därför undvikas. Ledningar bedöms kunna grundläggas utan pålning om uppfyllnader undviks. För mycket lätta byggnader, som ej är sättningssensitiva (typ lagerbyggnader) kan möjligen plattgrundläggning accepteras.

Ledningsschakter bedöms preliminärt kunna utföras ned till ca 2,5 m djup utan spont och med släntlutning $\leq 1:1$. Lokalt kan dock flytjordsproblemet i förekommande siltlager kräva förstärkningsåtgärder.

Med hänsyn till stabiliteten bör lokal belastningsdifferens begränsas till 45 kPa.

Vid eventuella pålningsarbeten nära den västra slänten vid sektionerna A - D krävs portryckskontroll. Bedömning av hur höga portryck som kan accepteras med hänsyn till stabiliteten utförs vid detaljundersökningar.

9

Detaljerad geoteknisk undersökning krävs för enskilda byggnads-
objekt.

GÖTEBORGS FÖRORTER
Ingenjörskontoret
Geotekniska avdelningen


Folke Ohlsson


Åke Johansson

MARKS KOMMUN

INDUSTRIOMRADE I HORRED, BYGGNADSPLAN, 34302 059 230

JORDARTSFÖRTECKNING

Tjälfarlighetsgrupperingen följer BYA 1976

W = vattenkvot i vikt-% av torrsubstans

Sektion borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	W	Anmärkning
5	+15,08	-	0,0 - 0,2	Mullhaltig, gyttjig SILT	III	41	
		80-11-20	0,2 - 1,0	Något sandig, siltig TORRSKORPELERA	III	24	Delvis något mullhaltig.
			1,0 - 1,5	Sandig, siltig TORRSKORPELERA	III	28	Enstaka gruspartiklar i provet.
			1,5 - 2,0	Sandig, lerig SILT, sandskikt enstaka gruspartiklar	III	21	Sandskikten enbart på provytorna.
			2,0 - 2,4	Siltig LERA	III	46	Relativt fast.
			2,4 - 3,2	Siltig LERA	III	49	Relativt fast.
			3,2 - 3,9	Siltig LERA	III	57	Något flytbenägen.
			3,9 - 5,0	Något sandig, siltig LERA	III	71	Lös, flytbenägen.
							Provtagningen avbruten.

Sektion borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	W	Anmärkning
11	+14,81	+14,76 80-11-29	0,0 - 0,3	Sandig MYLLA	I	25	
			0,3 - 0,6	Något lerig TORRSKORPESILT	III	18	
			0,6 - 1,1	Något gyttjig, mycket sandig LERA	III	27	Ytuppmjukad.
			1,1 - 1,5	TORRSKORPELERA	III	37	
			1,5 - 2,2	Siltig LERA	III	42	Fast, torrskorpekaraktär.
			2,2 - 2,8	Siltig LERA	III	62	Spår av skalrester.
			2,8 - 4,0	Något sandig, siltig LERA	III	77	Lös, flytbenägen. Ett gruskorn i provet. Provtagningen avbruten.
17	+15,30	+14,7 80-11-21	0,0 - 0,2	Mullhaltig SAND/lerig MYLLA			
			0,2 - 0,7	Siltig LERA	III	43	Fast, torrskorpekaraktär.
			0,7 - 1,6	Siltig LERA	III	45	Fast, torrskorpekaraktär.
			1,6 - 2,1	Siltig LERA	III	50	
			2,1 - 3,0	Siltig LERA	III	80	Lös, flytbenägen. Provtagningen avbruten.

Sektion borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	W	Anmärkning
21	+16,69	+15,4 80-11-20	0,0 - 0,2	Lerig MYLLA			
			0,2 - 0,8	TORRSKORPELERA			
			0,8 - 1,4	Siltig TORRSKORPELERA			
			1,4 - 1,7	Svagt gyttjig, siltig TORRSKORPELERA			
			1,7 - 2,1	Något gyttjig LERA, växtrester			Fast.
			2,1 - 3,0	Något gyttjig LERA, växtrester			
			3,0 - 5,0	LERA			
			5,0 - 6,8	LERA			
			6,8 - 7,0	LERA			Provtagningen avbruten.
23	~+21,9	- 80-11-21	0,0 - 0,2	Mullhaltig, sandig SILT		25	
			0,2 - 0,6	Sandig MYLLA		22	
			0,6 - 1,4	TORRSKORPESILT	III	28	
			1,4 - 2,0	Sandig SILT/Siltig SAND	III	18	Stopp på sten, block eller berg.

1981-06-30

AJ/KB

ÖDOMETERRESULTAT

CONSTANT RATE OF STRAIN

BIL NR 3:1

U-NR 34302 059 230

DATUM 80 12 15

SIGN

14

BORRPLATS: MARK HORRED IND. OMR.

SEKT/BORRHÅL: 10

DJUP: 4.00 M

JORDART: SILTIG LERA

VATTENKVOT FÖRE PROVNING: 78.0 PROC. DENSITET: 1.56 T/M3

ÖDOMETER NR 1

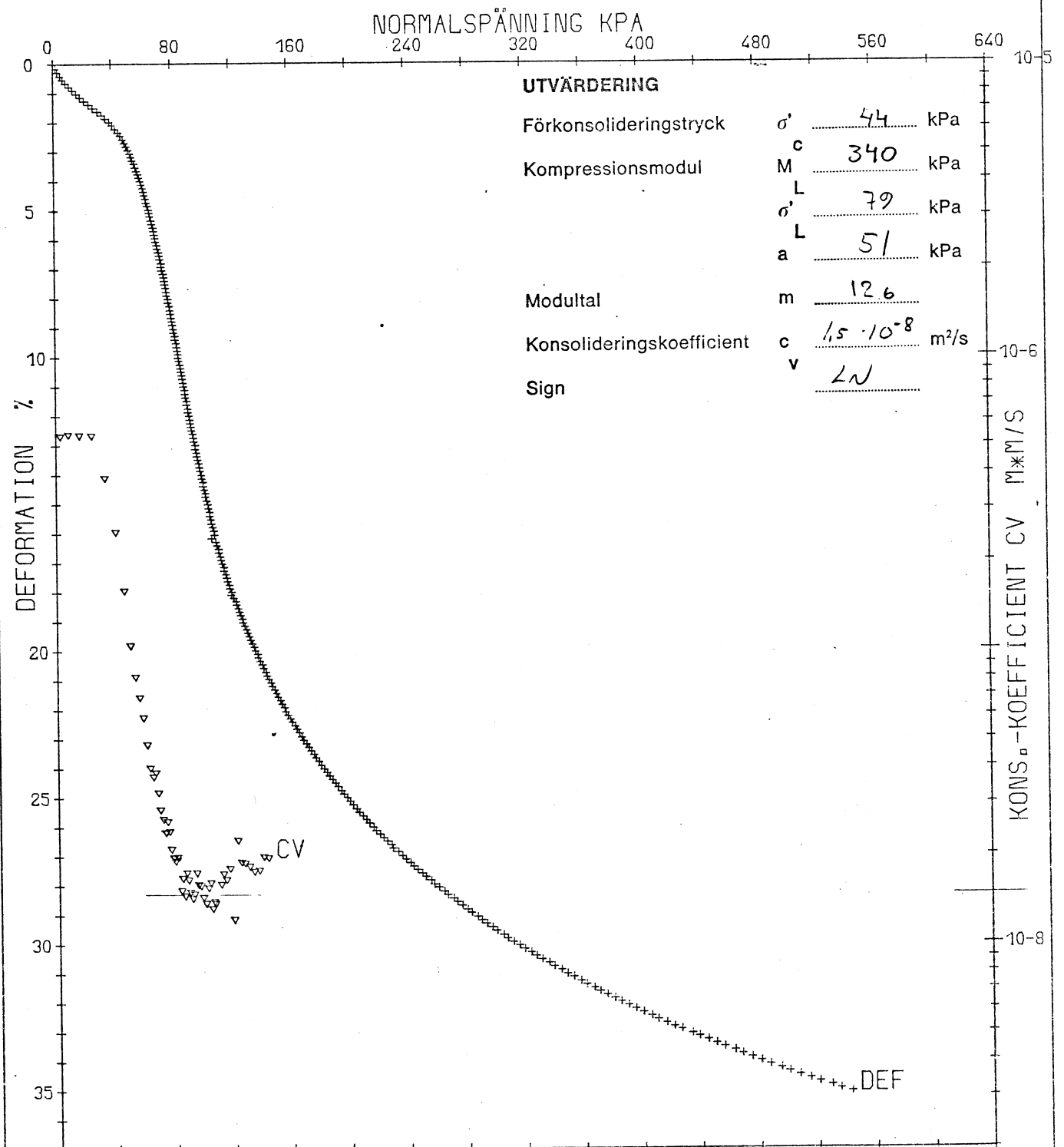
BELASTNINGSTID: 48.0 H

PROVHÖJD: 20.0 MM

PROVDIAMETER: 50.0 MM

DEF-HAST: 0.0024 MM/MIN

PROC. AV PROVHÖJD: 0.012



ÖDOMETERRESULTAT

CONSTANT RATE OF STRAIN

BIL NR 3:2

U-NR 34302 059 230

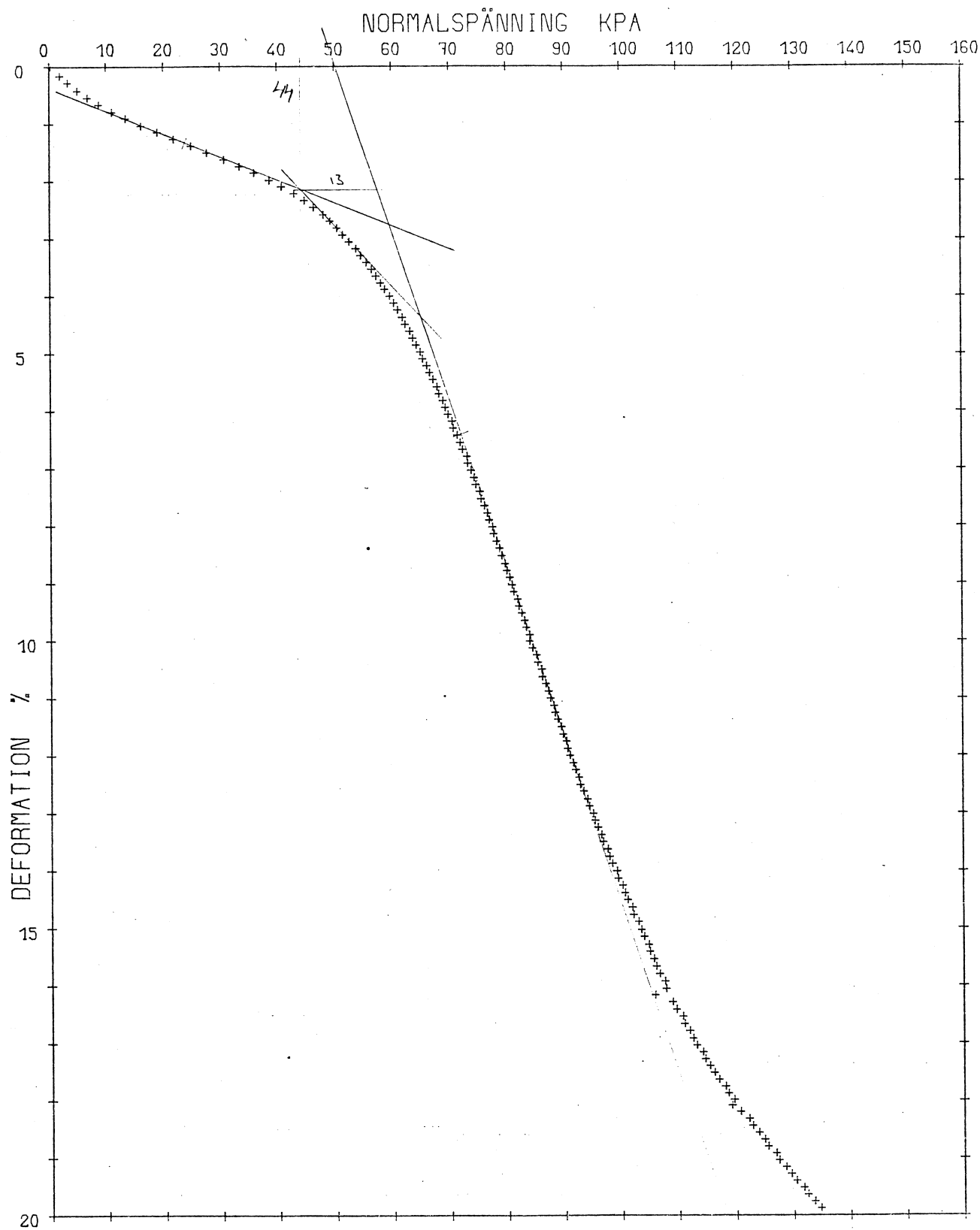
DATUM 80 12 15

SIGN

BORRPLATS: MARK HORRED IND. OMR.

SEKT/BORRHÅL: 10

DJUP: 4.00 M



ÖDOMETERRESULTAT

CONSTANT RATE OF STRAIN

BIL NR 3:3

U-NR 34302 059 230

DATUM 80 12 15

SIGN

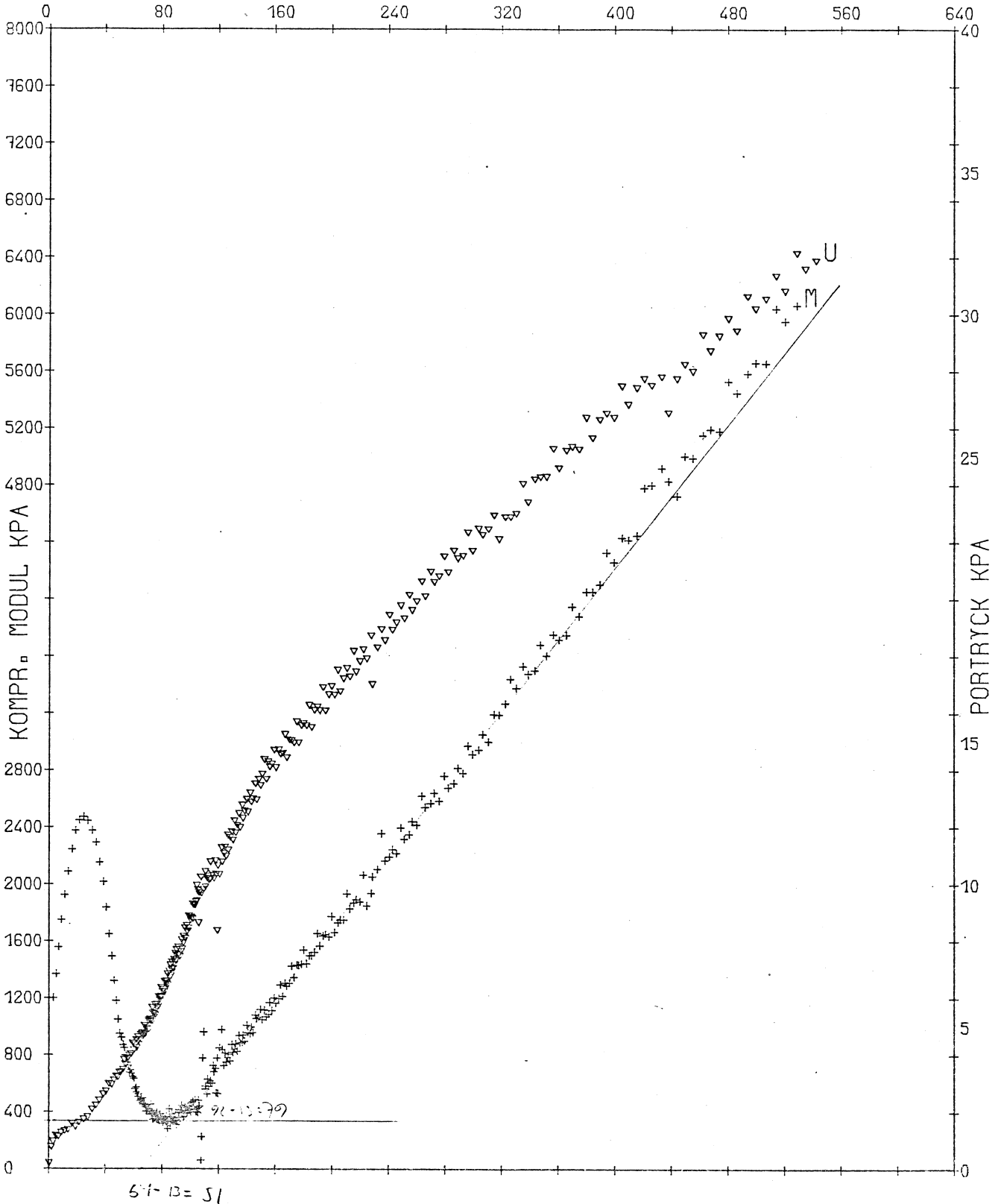
16

BORRPLATS: MARK HORRED IND. OMR.

SEKT/BORRHÅL: 10

DJUP: 4.00 M

NORMALSPÄNNING KPA



ÖDOMETERRESULTAT

CONSTANT RATE OF STRAIN

BIL NR 4:1

U-NR 34302 059 230

DATUM 80 12 15

SIGN

17

BORRPLATS: MARK HORRED IND. OMR.

SEKT/BORRHÅL: 10

DJUP: 8.00 M

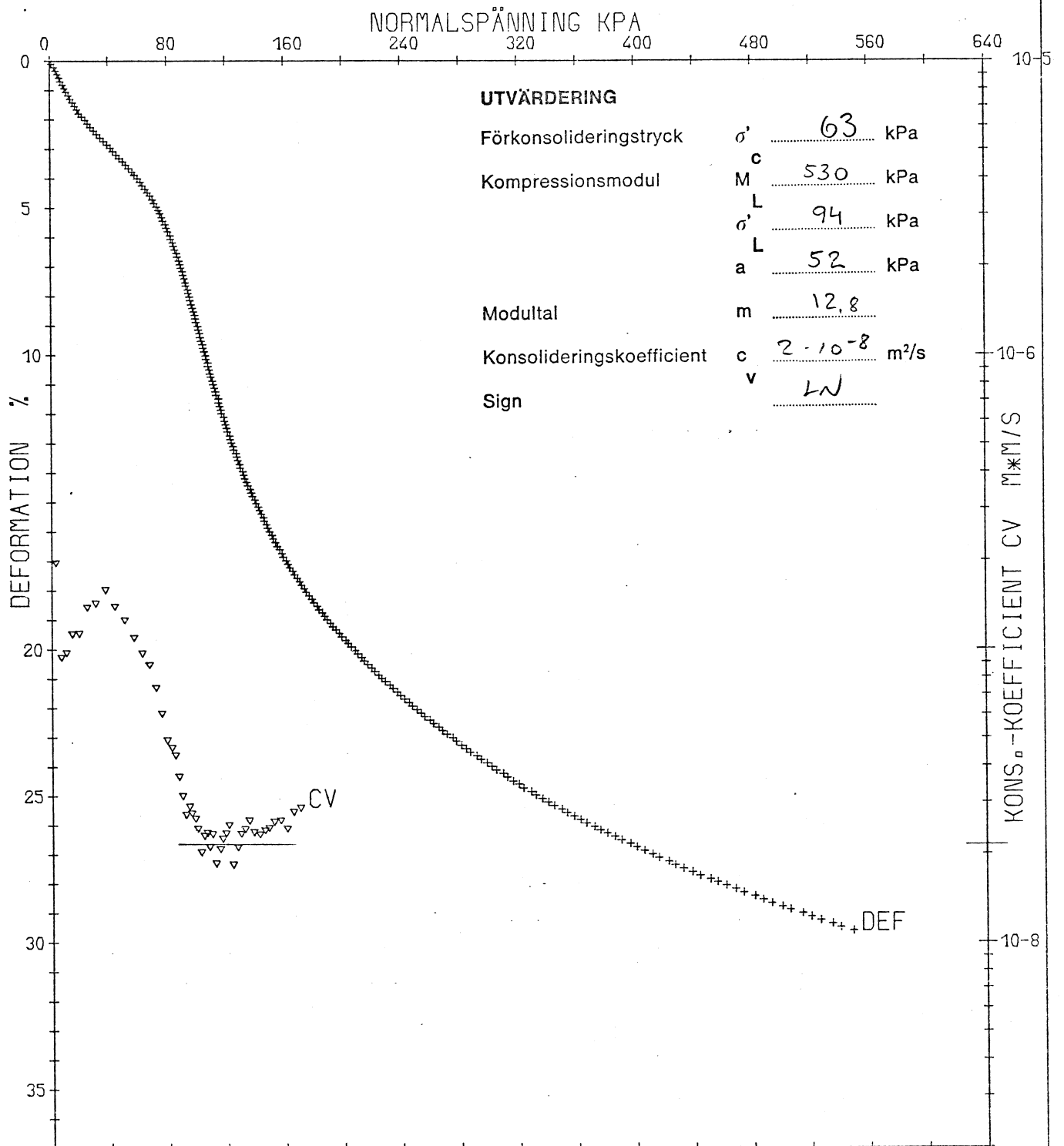
JORDART: SILTIG LERA

VATTENKVOT FÖRE PROVNING: 65.0 PROC. DENSITET: 1.63 T/M3

ÖDOMETER NR 2 BELASTNINGSTID: 41.2 H

PROVHÖJD: 20.0 MM PROVDIAMETER: 50.0 MM

DEF-HAST: 0.0024 MM/MIN PROC. AV PROVHÖJD: 0.012



ÖDOMETERRESULTAT

CONSTANT RATE OF STRAIN

BIL NR 4:2

U-NR 34302 059 230

DATUM 80 12 15

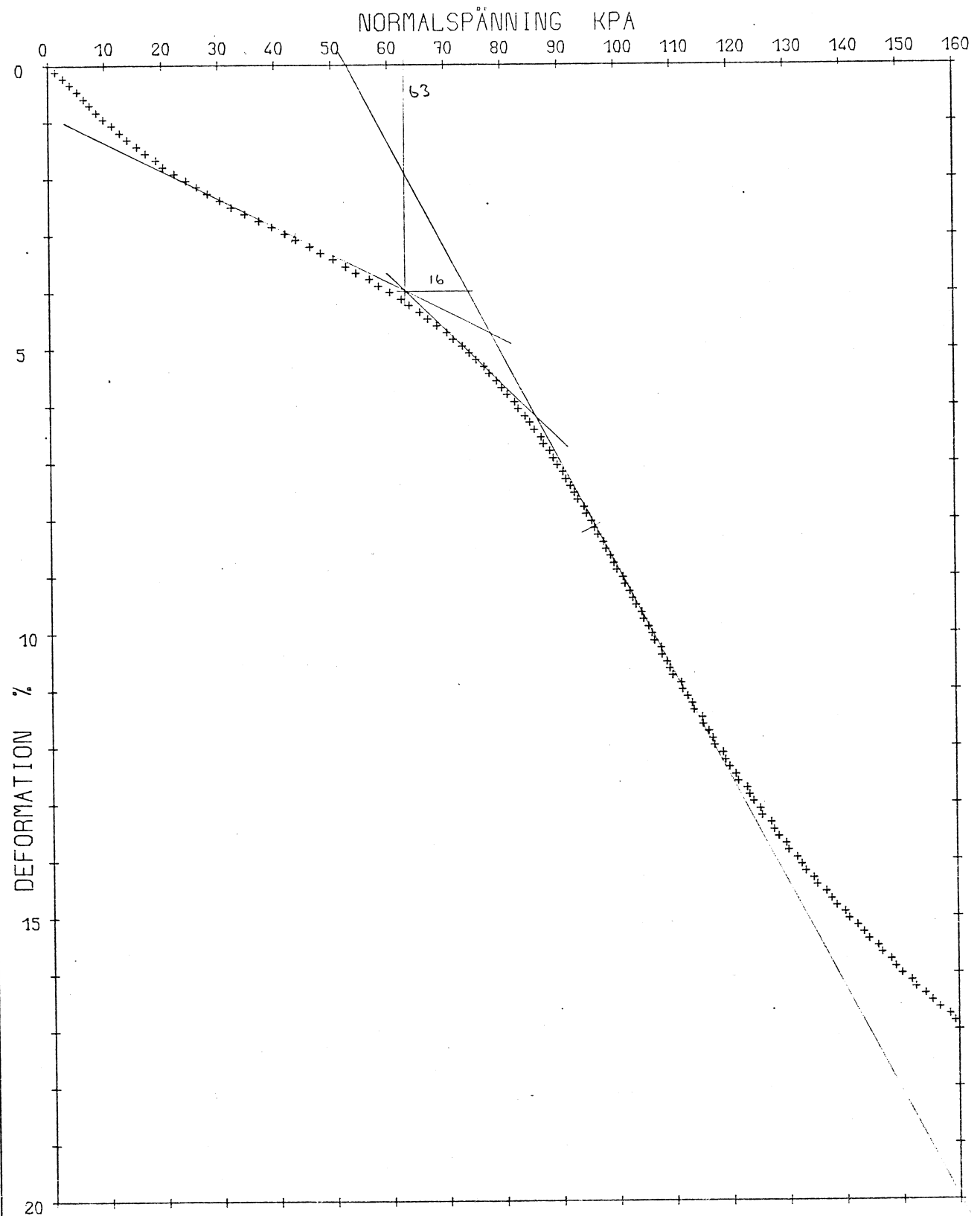
SIGN

18

BORRPLATS: MARK HORRED IND. OMR.

SEKT/BORRHÅL: 10

DJUP: 8.00 M



ÖDOMETERRESULTAT

CONSTANT RATE OF STRAIN

BIL NR 4:3

U-NR 34302 059 230

DATUM 80 12 15

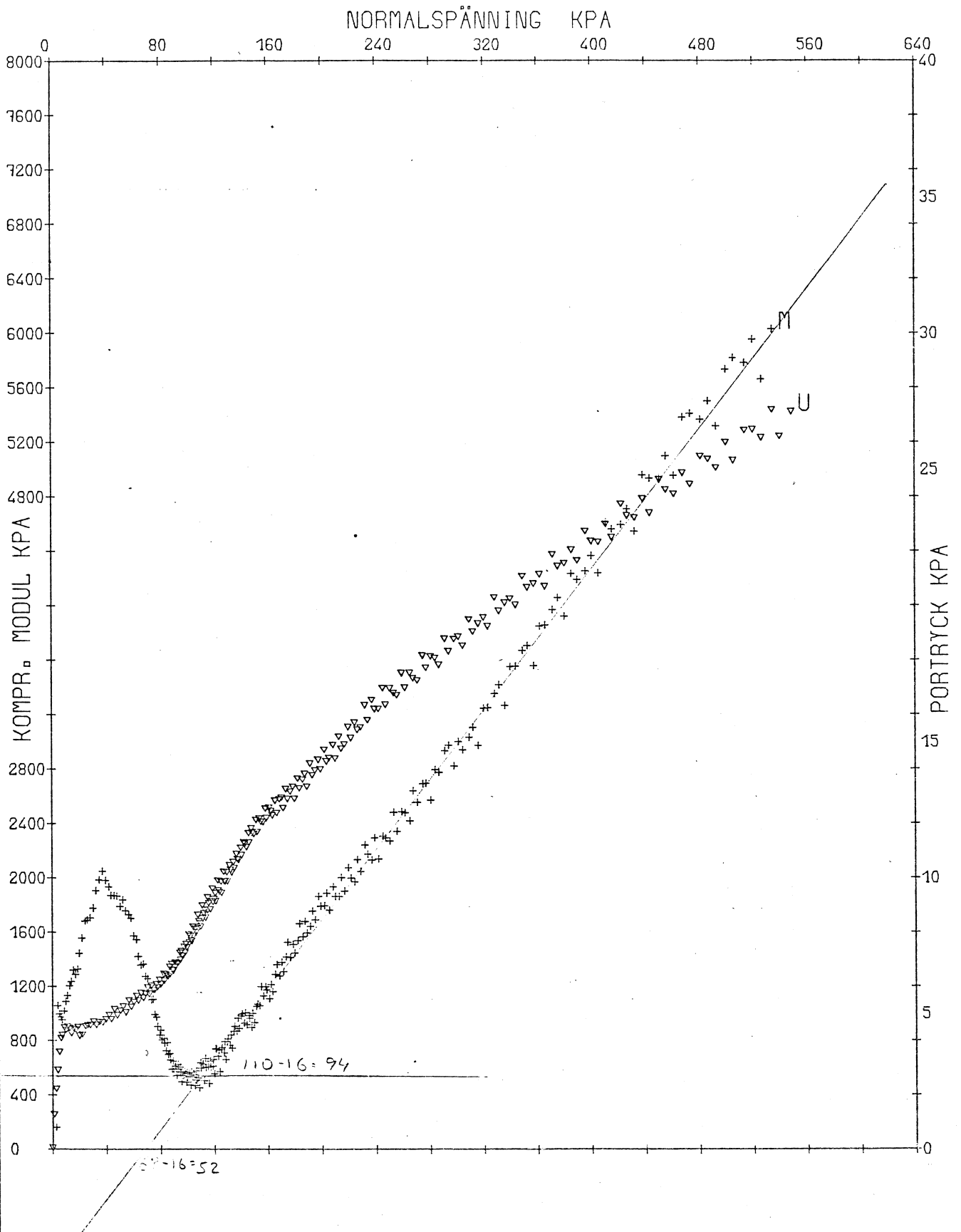
SIGN

19

BORRPLATS: MARK HORRED IND. OMR.

SEKT/BORRHÅL: 10

DJUP: 8.00 M



GÖTEBORGS
FÖRORTER
GEOTEKNISKA
AVDELNINGEN

Ärende: MARKS KOMMUN, HORREDS INDUSTRIOMRADE

Provtagning med Kv St 1 Ø 50 mm
utförd av Göteborgs Förorter 19.80 (-11-25)
(verk, institution el. firma)

Bilaga 2

Sektion/Borrhål	Djup/Nivå m	Prov nr	Benämning	Densitet γ t/m ³	Vattenhalt w %	Finlekstal w _F %	Skjuvhållfasthet τ_f		Sensiti- vitets S _t (Konprov)				Kompres- sions- försök utfört	Anmärkning
							Tryckprov Mp/m ²	Konprov Mp/m ²						
10	-0,3		Siltig LERA rotdelar		29									Uppmätt vattenyta i borrhålet 0,6 m u.my (1980-11-25)
	-0,6		" " "		32									
	-1,5		Siltig TORRSKORPELERA		35									
	2,0		Siltig LERA växtrester	1,70 1,70	51	70		31,4	4	7,95				
	3,0		" " "	1,58 1,55	75	68		15,2	14	1,09				
	3,0		" " "	1,55 1,56	78	70		16,3	18	0,895				
	4,0		Sulfidfläckig siltig LERA	1,57 1,56 1,56	78	64		19,2	29	0,670				
	5,0		" " "	1,57 1,55 1,57	82	62		16,7	36	0,465				
	6,0		" " "	1,58 1,59 1,58	74	57		18,3	40	0,460				
	7,0		" " "	1,61 1,61 1,62	71	55		17,1	36	0,470				
	8,0		" " "	1,66 1,64 1,63	65	57		17,9	25	0,730				
	10,0		Siltig LERA	1,68 1,72 1,75	56	52		16,7	16	1,03				
	12,0		Siltig LERA siltskikt	1,82 1,81 1,83	43	41		24,9	20	1,27				



KOORDINATFÖRTECKNING

Pkt	X	Y
1	59872.69	95331.68
2	59865.54	95344.28
4	59832.00	95405.89
5	59822.86	95430.17
6	59801.52	95462.19
7	59817.81	95341.06
8	59808.17	95358.10
9	59795.04	95382.40
10	59785.32	95401.04
11	59773.34	95418.86
12	59762.62	95445.66
13	59788.00	95302.81
14	59777.87	95318.73
16	59752.20	95361.90
17	59745.20	95382.10
18	59737.51	95396.68
19	59728.71	95416.68
20	59734.39	95301.77
21	59705.05	95362.67

BETECKNINGAR SE SGF BLAD 1-4

PLANGRÄNS
 UNDERSÖKNING UTFÖRD AV
STATENS VÄRVERK

MARKS KOMMUN

göteborgs
förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056, 402 22 Göteborg S
Telefon 031 181 02 60

Matr. Rit. Handläggare
ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1981 - 06 - 30

Olle Olsson

HORREDS INDUSTRIOMRÅDE

SITUATIONSPLAN OCH BORRPLAN

SKALA 1:1000

Uppdrag nr
34.302 059 230

Ritning nr
G 101

Rev.

REDOVISNING I PLAN

Sondering

- Enkel sondering (sticksondering utan angivande av jordens fasthet)
- Statisk sondering (t ex vikt- och trycksondering; jordens fasthet bestämd genom belastning, vid viktsondering med eller utan vridning)
- Dynamisk sondering (hejarsondering, sondering med slagborrmaskin eller genom 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 borrhax
- Kärnborrning minst 3 m under förmodad bergyta

Provtagning

- Störda prover (vanligen tagna med spad-, kann- eller skruvprovtagare)
- Ostörda prover (vanligen tagna med kolvprovtagare av standardtyp) Uppgift om använd provtagare finns i regel såväl på ritning som i geotekniskt utlåtande

Hydrologiska bestämmingar

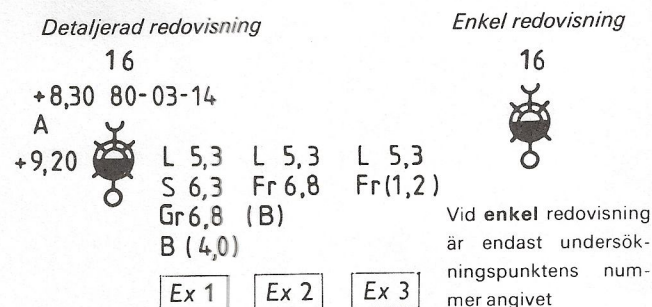
- Vattennivå bestämd, i t ex provtagningshål
- Grundvattennivå(-yta) bestämd vid kort- resp långtidsobservation (öppet system) Jfr blad 4, hål 5
- Provpumpning eller infiltrationsförsök
- Portryckmätning

Övriga bestämmingar

- ✕ Vingsondering (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



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
- vingsondering

I övrigt betyder:

(Förkortningar förklaras på blad 3)

16	undersökningspunktens nummer
+8,30	grundvattennivå
80-03-14	observationsdatum vid bestämning av grundvattennivå
A	analys utförd för bestämning av t ex korrosionsrisk
+9,20	markytans nivå (eller annan utgångsnivå för djupangivelse)

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 (1,2)	parentes anger att sondering utförts 1,2 m ned i friktionsjord

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

REDOVISNING I SEKTION

Beteckningar för jordarter

Används vid provtagning

Beträffande *bedömda* jordar vid sondering, se blad 4

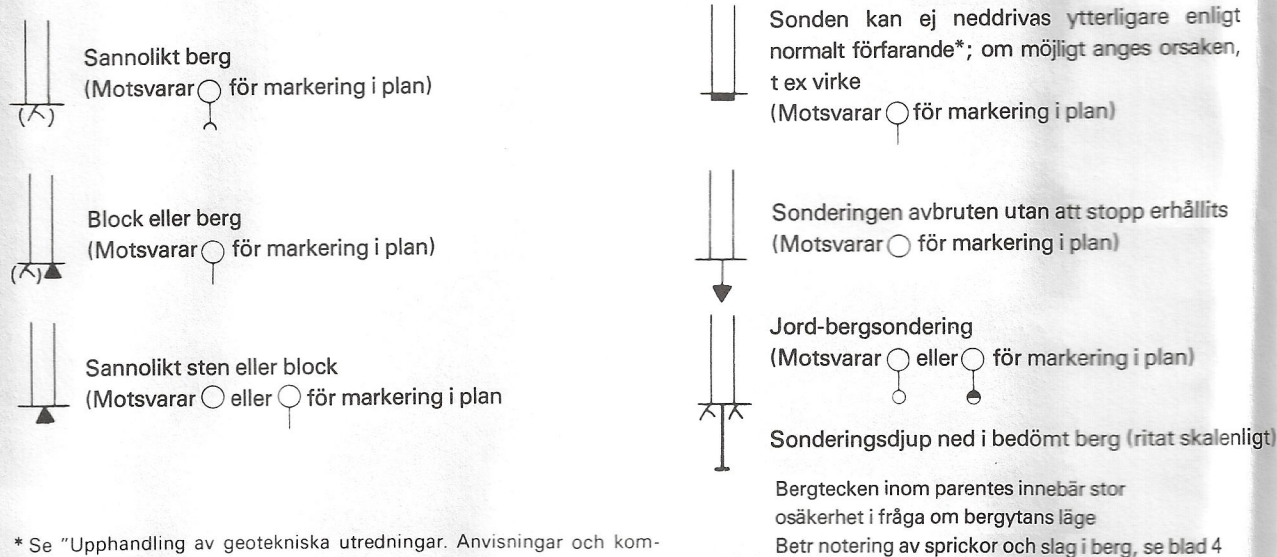
Fyllning Fyllningens art angiven, som regel enl förkortningar på blad 3	Lera	Block
Mylla (matjord)	Mjåla (= finsilt och mellansilt)	Morän (i allmänhet)
Torv (i allmänhet)	Finmo (= grovsilt)	Moränlera
Filttorv	Grovmo och sand (= finsand, mellansand och grovsand = sand)	Växtdelar och trärester
Dytorv	Grus	Snäckskal
Dy eller gyttna	Sten	Block eller större sten, genomborrat(-d)

Blandjordarter anges genom kombination av tecken

Andra påträffade material anges i text, t ex virke

1 Ersätter mjåla och finmo (grovmo hänförs till sand)

Sonderingshåls avslutning



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

FÖRKORTNINGAR

(För berg, jord, utrustning och metoder)

Berg och jord

B	berg				
Bl	blockjord	bl	blockig		
Br	rösberg				
Dt	dytorv	dt	dytorvig	dt	dytorvskikt
Dy	dy	dy	dyig	dy	dyskikt
Ft	filttorv	ft	filttorvig	ft	filttorvskikt
G	gyttja	g	gyttig	g	gyttjeskikt
Gr	grus	gr	grusig	gr	grusskikt
J	jord				
L	lera	l	lerig	l	lerskikt
M	mo (grovsilt och finsand)	m	moig	m	moskikt
M _f	finmo (= grovsilt)	m _f	finmoig	m _f	finmoskikt
M _s	grovmo (= finsand)	m _s	grovmoig	m _s	grovmoskikt
Mj	mjåla (= finsilt och mellansilt)	mj	mjålig	mj	mjålskikt
Mn	morän				
Mnl	moränlera				
My	mylla (matjord)	my	mullhaltig	my	mullskikt
S	sand	s	sandig	s	sandskikt
Si	silt	si	siltig	si	siltskikt
Sk	snäckskal	sk	med snäckskal	sk	snäckskalskikt
Skgr	skalgrus	skgr	skalgrusig	skgr	skalgrusskikt
St	stenjord	st	stenig	st	stenskikt
T	torv	t	torvig	t	torvskikt

F	fyllning (jfr blad 2)				
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	vx	växtdelskikt
G/L	kontakt, gyttna överst, lera underst	()	något exempelvis	()	tunna skikt
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
Ko	oorganisk kohesionsjord		kohesionsjord
O	organisk jord		Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.
Fr, Ko och O	används när man genom neddrivningsmotstånd eller hörselintryck (eller av närliggande provtagning) ej kunnat ange jordart. Kan även användas som sammanfattande beteckning vid provtagning.	X	kan användas när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts

Anm
Jord = jordskorpan lös avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart = klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

Utrustningar och förfaranden i överensstämmelse med SGFs standard har använts resp tillämpats, såvida ej annat angetts på ritning och i utlåtande

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
REDOVISNING I PLAN OCH SEKTION SAMT FÖRKORTNINGAR

Sondering

Hf	hejarsond (t ex HfA resp HfB)
Jb	jord-bergsondering
Slb	slagborrmaskin
Sti	sticksond
Tr	trycksond
Vi	viktsond
Vim	viktsond, maskinell vridning

Provning in situ

Pm	pressometer
Pp	portryckmätare
Vb	vingsond, vingborr

Provtagning

Fo	folieprovtagare
Grk	gruskannborr
Js	jalusiprovtagare
K	kannprovtagare
Kr	kärnprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Skr	skruvprovtagare
Sp	spadprovtagare

C	kontinuerligt (prov)
D	stört (prov)
U	ostört (prov)
y	ytligt (prov)
z	djupt (prov)

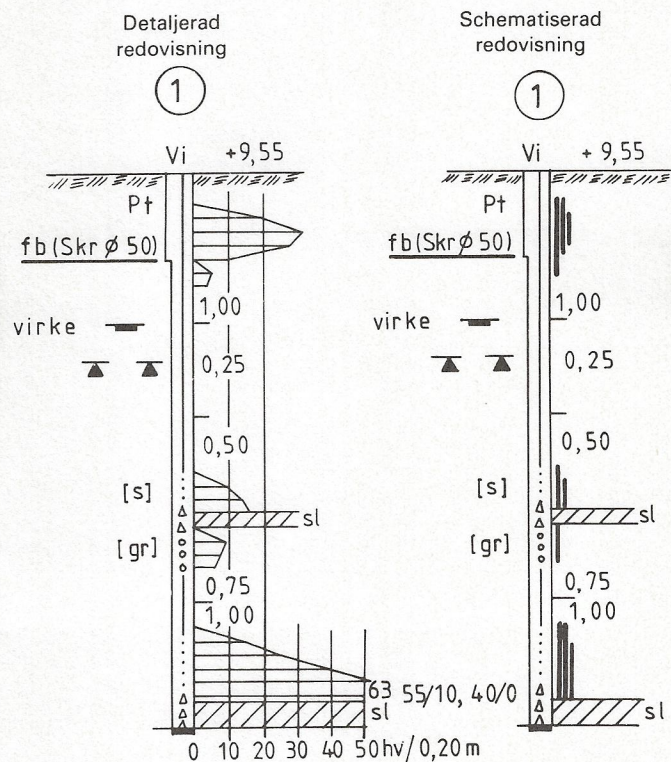
Speciella metoder

IkI	inklinometermätning
Pg	provgrop
Rf	rör med filter
Rt	rotationsborrning
Rö	öppet rör, foderrör
Se	seismik
Vfm	vattenförlustmätning

Övriga förkortningar

A	analys (speciell)
fb	förborrning, med t ex spad- eller skruvprovtagare
GW	grundvattennivå (-yta)
hv	halvvarv
sl	slagning eller stötning
uvr	utan vridning
vr	vridning
W	vattenyta
w	vattenkvot (tidigare -halt)
w _F	konflytgräns (finlekstal)
w _L	stötflytgräns
w _P	plasticitetsgräns

Viktsondering



Beteckningar över sonderingshål

- ① hålets nummer (samma som på plan)
Vi använd metod (se Förkortningar på blad 3; flera metoder kan förekomma i samma undersökningspunkt)
+ 9,55 utgångsnivå för sondering

Beteckningar i sonderingshål

- kohesionsjord
sandig jord
grusig jord
förekomst av sten (sonden "hugger")
när beteckning saknas, har jordkaraktären ej bedömts
- Bedömt vid fältundersökning, främst med ledning av ljud i sondstäng under neddrivningen

Avslutning av sonderingshål, se blad 2

Beteckningar vid sidan av hålet

Siffror anger belastning på sonden i kN

Pt Torrskorpa av kohesionsjord

fb (Skr ϕ 50) Horisontalt grovt streck anger hur långt förborrning (fb) gjorts. Skr ϕ 50 anger använt redskap och dess diameter i mm. Förborrning är även markerad genom vidgning av sonderingshålet

- Flera sonderingsförsök har utförts ned till angiven nivå.
▲ Tecknen anger stopp mot lokalt hinder, nederst sten eller block, överst annat hinder (här: virke). Obs ett tecken för varje stopp

[s] Förkortning inom klammer är en extra förklaring av jordkaraktär (bedömd vid sonderingen) (Jordartsförkortningar i övrigt, se blad 3)

/// sl Sonden har drivits ned med slag

Detaljerad redovisning

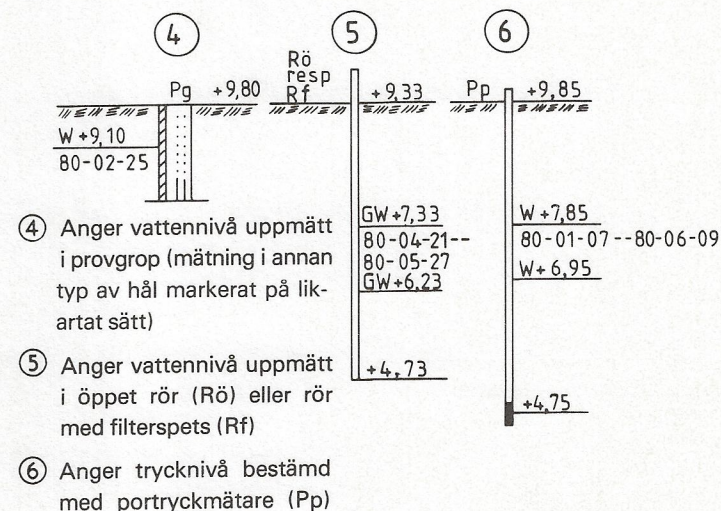
Diagrammet anger antal halvvarv för att sonden skall sjunka 0,20 m (hv/0,20 m). Antalet är avsatt vid undre gränsen för varje 0,20 m sjunkning. Belastningen på sonden är då 1,00 kN. Där diagram saknas, sjunker sonden utan vridning för angiven belastning. De horisontala strecken i diagrammet kan vara utelämnade. Beteckningen 63 är exempel på de fall då antalet vridna halvvarv för 0,20 m sjunkning ej ryms inom den angivna skalan. 55/10 och 40/0 är exempel på antal halvvarv för mindre sjunkning än 0,20 m resp 0-sjunkning för 40 halvvarvs vridning.

Schematiserad redovisning

Vid schematiserad redovisning ersätts diagrammet av vertikala grova streck, varvid

- ett streck anger 1—10 hv/0,20 m sjunkning
två streck anger 11—20 hv/0,20 m sjunkning
tre streck anger >20 hv/0,20 m sjunkning

Observation av (grund)vattennivå och porttryckmätning



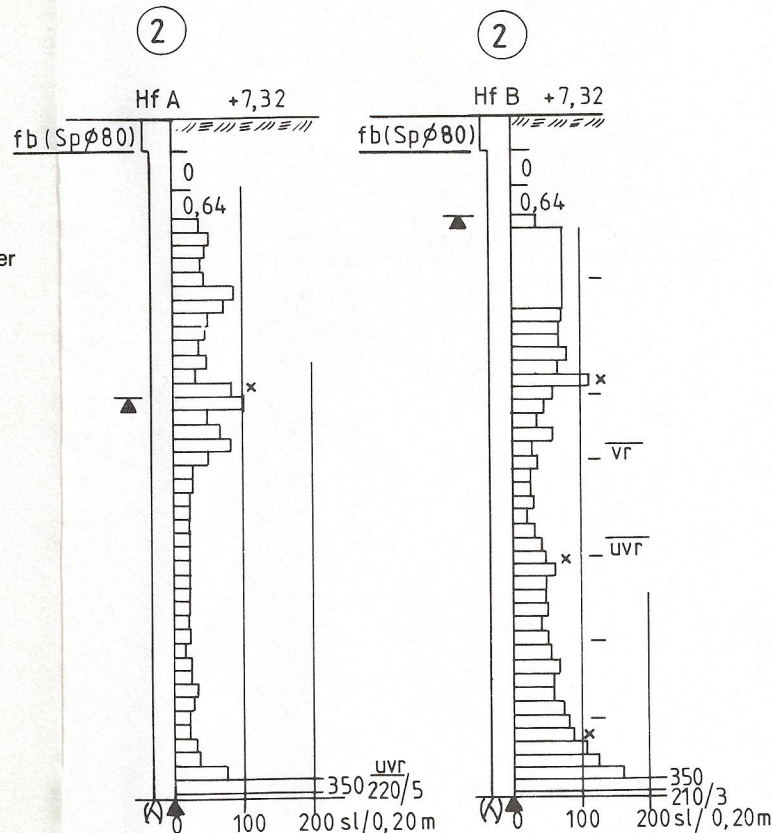
Högsta och lägsta uppmätta vattennivå (trycknivå) samt observationsperiod angivna

GW anger uppmätt grundvattennivå i öppen eller sluten akvifer

W anger andra vattennivåer resp porttryck

Har inte (grund)vatten påträffats, har ordet "torrt" utsetts på lägsta kontrollerade nivå med angivande av observationsdatum såsom vid hål 4—6

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.

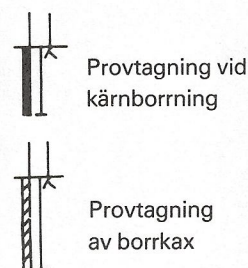
Provtagning i jord

kombinerad med viktsondering och redovisning av provningsresultat

Stapel n t v om hålet anger provtagning, fylld stapeldel östört prov, streckad stapeldel stört prov. Stapeldels längd motsvarar den totala upptagna provlängden. Horisontalt streck (vid stapeldel) markerar centrum av prov undersökt på laboratorium.

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).

Provtagning i berg



Gemensamt gäller

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

Diagrammen anger erforderligt antal slag för att sonden skall sjunka 0,20 m (sl/0,20 m). De horisontala linjerna kan i vissa fall vara utelämnade. Där diagram saknas, sjunker sonden utan (0) resp med hejaren (0,64 kN) som belastning.

Beteckningen 350 är exempel på de fall då antalet slag för 0,20 m sjunkning ej ryms inom den angivna skalan. 220/5 resp 210/3 anger att sonderingen avbrutits sedan 0,05 resp 0,03 m sjunkning erhållits. Övriga beteckningar förklaras under viktsondering. Jfr även blad 2 och 3.

Schematiserad redovisning

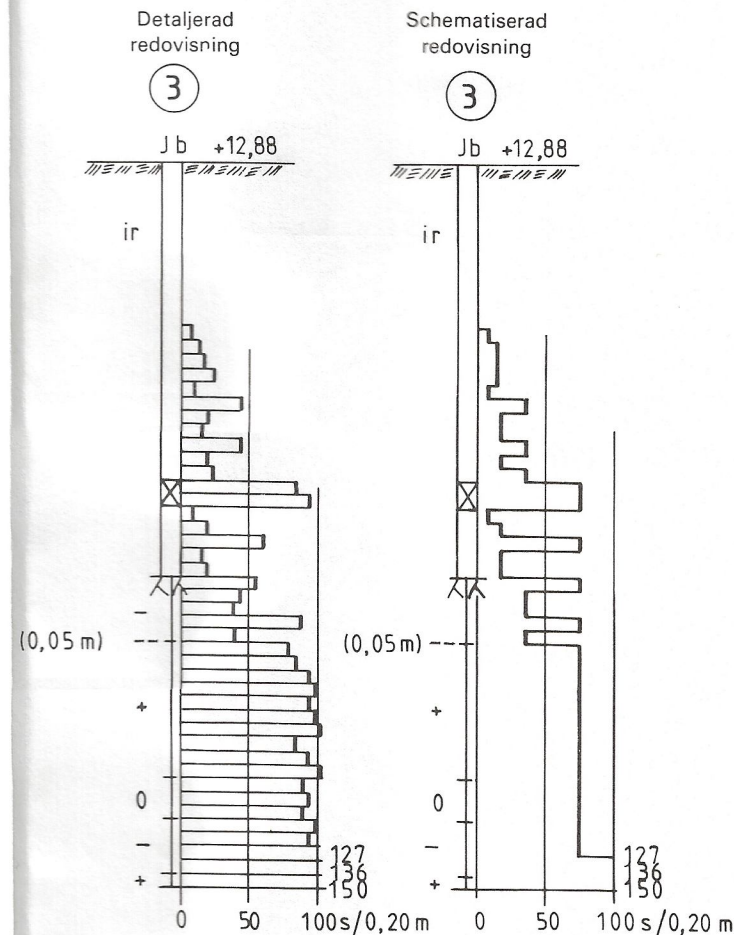
Diagrammen eller delar därav kan vara schematiserade såsom visas på exemplet HfB, övre delen. Härvid betyder en vertikal linje vid skalvärdet

5 sl/0,20 m	att sonden sjunker 0,20 m	för	1—10	slag
15 sl/0,20 m	"	"	11—20	"
35 sl/0,20 m	"	"	21—50	"
75 sl/0,20 m	"	"	51—100	"
100 sl/0,20 m	"	"	>100	"

vr anger att vridning enligt metod A utförts från den markerade nivån. Gäller endast metod B.

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

Jord-bergsondering



Beteckningar i

Skjuvhållfasthetsdiagram

- Skjuvhållfasthet (τ_i) enl konmetoden*
* Skjuvhållfasthet (τ_i) enl vingmetoden
○ Skjuvhållfasthet (τ_i) enl tryckmetoden
● Sensitivitet (S_t) enl konmetoden
* Sensitivitet (S_t) enl vingmetoden

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

Vattenkvotsdiagram

- △ Naturlig vattenkvot (w) (vikt-% av torrsustans)
● Konflytgräns (w_f)
— Stötflytgräns (w_L)
— Plasticitetsgräns (w_p) (utrullningsgräns)
○ Skrymdensitet (ρ)

Anm
I undantagsfall kan diagram ersättas med siffror i tex tabellform.

*Utvärderad efter SGFs provisoriska rekommendationer till tolkning av fallkonprov (jan 1962).

Svenska Geotekniska Föreningen Blad 4

Gemensamt gäller

Övre delen av hålen (dubbla linjer) anger sondering i jord, undre delen (en linje) sondering i berg (bergnivån bedömd). Diagrammet anger sonderingsmotstånd uttryckt i sekunder för varje 0,20 m sjunkning (s/0,20 m) och är i exemplen begränsade till 100 s/0,20 m. 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.

Speciella förhållanden vid sonderingen är angivna, t ex nedsatt spolningstryck och stopp i spolkanal.

ir anger att sonderingsmotståndet ej registrerats.

Schematiserad redovisning

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

5 s/0,20 m	att sonden sjunker 0,20 m	under	0—10	s
15 s/0,20 m	"	"	11—20	"
35 s/0,20 m	"	"	21—50	"
75 s/0,20 m	"	"	50—100	"
100 s/0,20 m	"	"	>100	"

Notering av sprickor och slag

(t v om hålens nedre del mellan nivåmarkering på hållinjen)

- + 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 för slaget har noterats
ib förekomst av sprickor eller slag har ej bedömts

Det bör observeras att någon säker bedömning av sprickigheten med ledning av enbart jord-bergsondering ej är möjlig.

Sondering med motordriven slagborrmaskin (Slb)

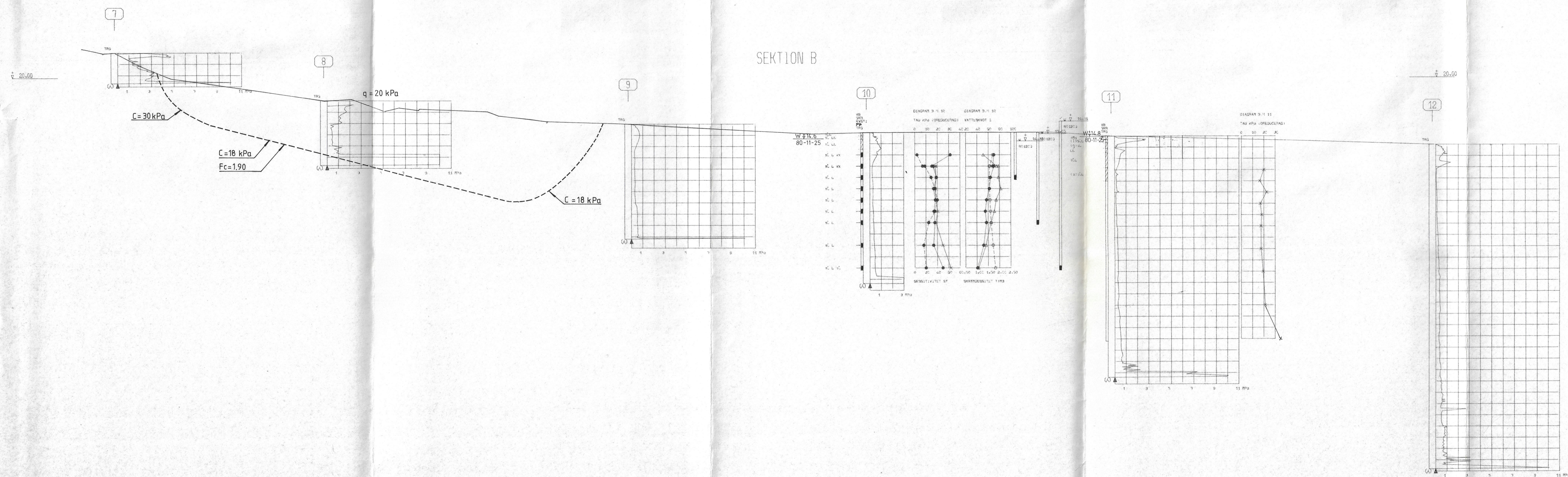
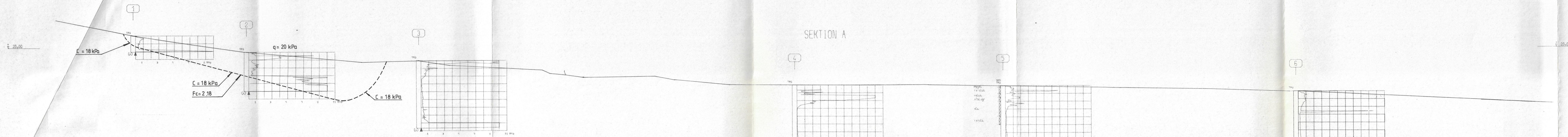
Diagrammen anger sonderingsmotståndet uttryckt i sekunder för varje 0,20 m sjunkning (s/0,20 m). Diagrammen är uppritade som vid jord-bergsondering, men de vertikala linjerna är ritade tunna som vid hejarsondering. Normalt förekommer vidstående skala

3 s/0,20 m	att sonden sjunker 0,20 m	under	0—5	s
10 s/0,20 m	"	"	6—15	"
20 s/0,20 m	"	"	16—25	"
35 s/0,20 m	"	"	26—50	"
50 s/0,20 m	"	"	>50	"

Utrustningar och förfaranden i överensstämmelse med SGFs standard har använts resp tillämpats, såvida ej annat angetts på ritning och i utlåtande.

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

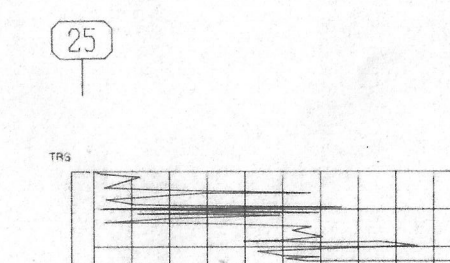
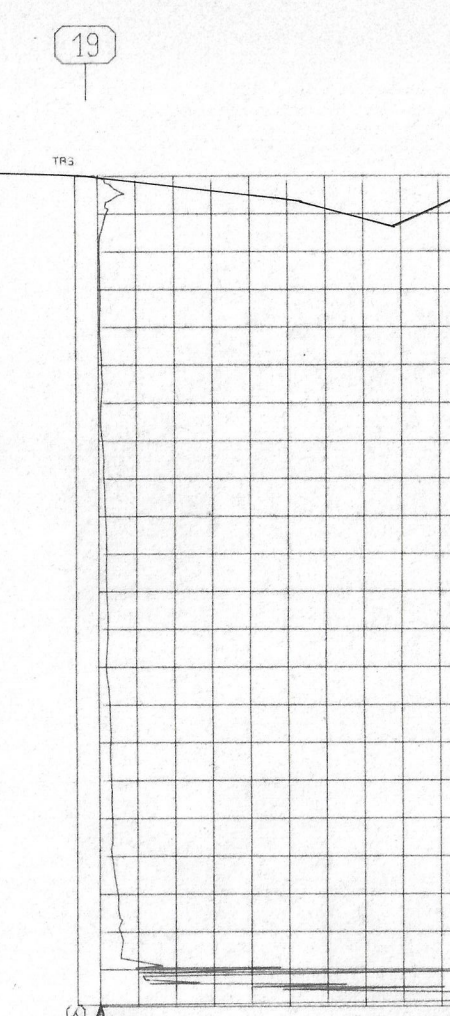
REDOVISNING I SEKTION AV SONDERING, PROVTAGNING, GRUNDVATTEN-OBSERVATION, VINGSONDERING I FÄLT OCH VISSA LABORATORIERESULTAT



BETECKNINGAR

- TRIS SPETSTRYCKSONDERING (GEOTECH)
- SKR STÖRD PROVTAGN. MED SKRUBBORR
- KYSTI ÖSTÖRD PROVTAGN. MED KOLYBORR
- VB VINGBORRNING
- PP PORTRYCKSMÄTARE

MARKS KOMMUN		Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum
		HORREDS INDUSTRIOMRÅDE				
INGENJÖRSKONTORET Box 5066, 402 22 Göteborg S Telefon 031 81 02 60		SEKTION A - B				
Måtn.	Rit.	Handläggare	SKALA 1:200			
E 6	E 6	ÅKE JOHANSSON	G 301			
Göteborg 1981-06-30		Uppdrag nr	Ritning nr		Rev.	
34302 059 230		G 301				



Uppdrag nr 34302 059 230	Ritning nr G 302	Rev.
-----------------------------	---------------------	------