77 B

1

göteborgs förorter

Ärende	Datum	Sida
MARKS KOMMUN	1980-03-14	1
Utfärdare	Ref. nr.	
Å W Johansson/Jn	34302 034 230	

BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN 13:1 M FL

UTLÅTANDE ÖVER KOMPLETTERANDE GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

BIFOGAS

Jordartsförteckning	Bilaga 1
Laboratorieundersökning, rutinanalys	Bilaga 2-3
Laboratorieundersökning, belastningsförsök	Bilaga 4
Laboratorieundersökning, skjuvförsök	Bilaga 5
Beteckningsblad, SGF	Blad 1-4
Situations- och borrplan, skala 1:1000	Ritning G 101
Sektioner A-F, skala H 1:200, L 1:500	Ritning G 301-306
Stabilitetsberäkning sekt A-C, skala 1:500	Ritning G 501-503
Stabilitetsberäkning sekt D och E, skala 1:500	Ritning G 506-507
Stabilitetsberäkning sekt F, skala 1:500	Ritning G 508

Stabilitetsberäkning sekt BSB/B, skala 1:500, ritningar G 504 - G 505, redovisade i utlåtande dat 1978-10-05 utgår.

ORIENTERING

På uppdrag av Marks kommun, byggnadsnämnden utförde Göteborgs Förorter under våren 1978 en geoteknisk undersökning som underlag för stadsplan inom Björketorp Skattegården 13:1 m fl. Speciell vikt lades vid att utreda stabiliteten av åslänterna mot Viskan. Undersökningen visade att säkerheten mot skred beräkningsmässigt var låg.

I en äldre undersökning erhölls lägre hållfasthetsvärden i en släntsektion omedelbart norr om aktuellt planområde. Säkerheten mot skred blev för denna sektion $< 1,0$. Det kunde härvid ej uteslutas att eventuella skred även kunde omfatta planområdet. Omedelbart söder om planområdet ligger befintlig bebyggelse nära slänten mot Viskan.

För att klarlägga stabilitetsförhållandena och behovet av stabilitetsförbättrande åtgärder för planområdet och intilliggande befintlig bebyggelse föreslogs kompletterande undersökningar enligt ett program, redovisat i ett brev till Marks kommun dat 1978-12-18. Med hänsyn till undersökningskostnaderna var undersökningarna enligt detta program uppdelat i två etapper, varav etapp I utfördes under våren och sommaren 1979.

Undersökningsresultatet har redovisats vid sammanträden med byggnadsnämnd och kommunstyrelse under 1979. Bl a på grund av de krav på stabilitetsförbättrande åtgärder, som planen skulle medföra, beslutades att ej genomföra planförslaget.

Av denna anledning har undersökningsetapp II (enligt ovan) ej genomförts.

Föreliggande utlåtande kompletterar och ersätter vårt tidigare utlåtande dat 1978-10-05.

SAMMANFATTNING

Undersökningsområdet består av flack åker- och ängsmark fram till den branta slänten mot Viskan i öster. Jordlagren utgöres överst av sand, vars mäktighet varierar från 8 à 10 m i väster till 2-4 m vid släntkrönen och i anslutning till ån. I söder, vid befintligt växthus, finns en slänt nära bebyggelsen (delvis uppbyggd av fyllnadsmassor) och en slänt i omedelbar anslutning till ån. Mellan dessa båda slänter finns ett flackt parti, där de ytliga jordlagren utgörs av torv. Med störtsta sannolikhet underlagrar torven även växthusets östra del. Sanden (och torven) underlagras av lera till stora djup - inom huvuddelen av området till 30-40 m under markytan.

Stabilitetsberäkningar visar låga säkerhetsfaktorer för korta glidytor nära slänten mot Viskan (beräknade säkerhetsfaktorer är förhållandet mellan pådrivande och mothållande krafter). Med avståndet från släntkrönen ökar säkerhetsfaktorerna långsamt.

Vid bef växthus i söder ger korta glidytor genom det ytliga organiska lagret så låga säkerhetsfaktorer att stabilitetsförbättrande åtgärder, i huvudsak stödfyllning, rekommenderas.

För nybebyggelse måste risken för bakåtgripande skred beaktas. Även om bebyggelsen lägges inom ett område där den nominella säkerhetsfaktorn Fc > 1,5, kan ett eventuellt skred närmare ån som sekundär effekt ge nya skred. Vid utökad bebyggelse inom hela eller en del av planområdet måste därför stabilitetsförbättrande åtgärder vidtas - förslagsvis avschaktning i anslutning till släntkrönen.

Med undantag för bebyggelsen närmast slänten i söder, bedöms för närvarande ej några stabilitetsförbättrande åtgärder krävas för befintliga byggnader.

Enligt uppgift har bef växthus vid sekt E erhållit vissa sättningsskador. Föreslagen stödfyllning kommer att öka sättningarna.

Leran inom området är normalkonsoliderad (eller svagt överkonsoliderad) från ca 8 m djup. Måttliga lokala tilläggsbelastningar från t ex byggnader, bedöms ej förorsaka några nämnvärda sättningar.

Nedan följer en mer detaljerad redogörelse av utförda undersökningar, resultat av dessa samt förslag till åtgärder.

UNDERSÖKNINGAR

Tidigare utförda

Inom och i anslutning till aktuellt planområde har tidigare utförts översiktliga geotekniska undersökningar, redovisade

av Byrån för Samhällsbyggnad (BSB) i utlåtande dat i april 1970, kompletterat i augusti 1970. Undersökningsresultatet har i tillämpliga delar utnyttjats i föreliggande utredning.

Omedelbart nordost om planområdet har Statens Geotekniska Institut (SGI) utfört geotekniska undersökningar för bron över Viskan. Undersökningarna redovisas i utlåtande avseende "Väg 522, bro över Viskan vid Björketorp", nr K 1437, K 2110 (dat 1950-02-25), K 3999 och K 8382 (dat 1963-10-02, avseende provbelastning pålar). Undersökningsresultatet redovisas ej i föreliggande utredning.

Utförda för föreliggande utredning

Fältarbetet för undersökningen inom planområdet, som utfördes under våren 1978, omfattade:

Utsättning, avvägning och koordinatinmätning av undersökningspunkter och sektioner A-C.

Spetstrycksondering för registrering av jordlagrens mäktighet och relativa fasthet. Vid sonderingen har en direkt registrering av motståndet vid sondspetsen skett, dvs risken för att upphängning av sondstången skenbart indikerar fasta jordlager har eliminerats, samtidigt som möjligheten att upptäcka lösa skikt i jorden, även på stora djup, är goda.

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

Ostörd provtagning med kolvprovtagare St I i två punkter. Proverna har rutinanalyserats på laboratorium samt på prover från 3 representativa nivåer i bh 10 har utförts belastningsförsök i ödometer som underlag för bedömning av kohesionsjordens sättningsegenskaper. På prover från en nivå utfördes dessutom konsoliderade dränerade skjuvförsök för bestämning av lerans effektiva skjuvhållsfasthetsparametrar.

Portrycksmätningar med mätutrustning typ Geotech (svängande sträng) som underlag för stabilitets- och sättningsberäkningar.

Bestämning av kohesionsjordens odränerade skjuvhållfasthet genom vingsondering.

Den kompletterande undersökningen utanför planområdet, som utfördes under våren och sommaren 1979, omfattade:

Utsättning och avvägning av undersökningspunkter och sektioner D, E och F.

Spetstrycksondering i 9 punkter, vingsondering i 4 punkter samt i 2 punkter störd provtagning med skruvprovtagare med jordarts- och vattenkvotsbestämning på laboratorium.

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Allmänt

Resultatet av undersökningarna redovisas på bif ritningar och bilagor.

Undersökningsområdet utgörs av flack åker- och ängsmark fram till den branta slänten ned mot Viskan vid områdets östra gräns. I söder, vid befintlig bebyggelse, förekommer först en slänt i omedelbar anslutning till bebyggelsen, ett flackare parti mot Viskan och en ny slänt i omedelbar anslutning till denna.

Planområdet avgränsas i norr av väg 522, som korsar Viskan på en bro, grundlagd på pålar, i öster av Viskan och i söder av befintlig bebyggelse.

Jordlagren utgöres överst av sand, som delvis är siltig. Mäktigheten som längst i väster uppgår till ca 8-10 m avtar mot åslänten i öster - vid släntkrönet är sandlagrets mäktighet ca 3-4 m och i anslutning till ån är lagret mellan ca 2 och 4 m tjockt. Längst i söder, vid sektionerna D och E, är friktionslagret omedelbart ovanför det övre släntkrönet mäktigare - vid sektion D bh 20 antyder sonderingarna friktionsmaterial eller silt ned till 8-9 m djup.

Inom det flackare partiet i söder, mellan den övre slänten och slänten i omedelbar anslutning till Viskan, finns organisk jord, bestående av torv samt dyig eller gyttjig sand och silt. Enligt störd provtagning i bh 23 förekommer torv ned till 2,2 m djup, därunder dyig sand till 2,6 m och silt med organisk inblandning ned till 3,4 m djup.

Enligt sonderingsresultatet i bh 24 kan det organiska lagrets mäktighet där vara större, ca 4,5 m. Det organiska materialet underlagras av ett relativt tunt sandlager.

Med största sannolikhet underlagras även den del av växthuset på fastigheten 3:16, som ligger närmast slänten av torv. I anslutning till slänten finns här utfyllda massor av okontrollerad sammansättning.

Sanden underlagras av lera till stora djup - inom huvuddelen av området ligger lerlagrets underkant ca 30-40 m under markytan. Närmast under sandlagret är leran siltig och innehåller delvis skalrester. Inom hela lerprofilen förekommer sporadiskt skikt, sannolikt av sand. Observera att även skal kan ge kraftiga utslag vid sondering. Lerans skrymdensitet varierar mellan 1,65 och 1,9 t/m^3. Vattenkvoterna är förhållandevis måttliga (40-60 %). Konflytgränsen är något lägre än vattenkvoten. Sensitiviteten, dvs måttet på hållfasthetsnedsättningen vid störning, varierar starkt - i bh 10 är leran inom stora delar av lerprofilen kvick (St > 100 på 10 och 14 m djup). I bh 19 är leran ned till ca 10 m djup högsensitiv (St = 30-50), därunder varierar St mellan ca 20 och 30, det lägre värdet på 20 m djup betyder sannolikt att leran där störts vid upptagningen.

Portrycksmätningar, som utförts på tre nivåer vardera i bh 10 och 19, visar i bh 10 en med djupet avtagande tryck-linje jämfört med hydrostatiska förhållanden. I bh 19 är förhållandet det omvända, i friktionslagret under leran är vattentrycket artesiskt (1,6 m över markytan vid undersökningstillfället). Förhållandet kan anses vara normalt för områdets topografi och jordlagerföljder.

Skjuvhållfasthet

Lerans odränerade skjuvhållfasthet, bestämd enligt konmetoden på prover, upptagna med kolvprovtagare, är i regel lägre än den som bestämts genom vingsondering i samma undersökningspunkt. Skillnaden ökar med djupet - i bh 10 ökar skjuvhållfastheten enligt konprov från 16 kPa på 6 m djup till 35 kPa på 25 m, motsvarande värden enligt vingsond ligger mellan 18 och 60 kPa, från 14 m djup är skillnaden mellan 14 och 25 kPa. I bh 19 är hållfastheten enligt konprov 32-37 kPa, dvs obetydligt ökande med djupet - motsvarande värden enligt vingsond ligger mellan 38 och 48 kPa eller upp till 10 kPa differens. Det låga värdet på konprovet från 20 m djup (28 kPa) beror med största sannolikhet på att den sandskiktade leran störts vid provtagningen. Motsvarande värde enligt vingsond ligger på drygt 60 kPa - här kan dock sandskikten gett ett skenbart för högt värde.

Om det konsoliderade dränerade skjuvförsök som utförts på prov från 20 m djup i bh 10 tolkas i enlighet med de rekommendationer, som utarbetats av Rolf Larsson, SGI, erhålles en dränerad friktionsvinkel $\varphi_d = 19{,}3^0$ (jämför bilaga 5). Förkonsolideringslasten (σ_c') har härvid tolkats till ~140 kPa (Hansbos formel $\sigma_c' = \tau_f/0{,}45\, w_F$ ger $\sigma_c' = 144$ kPa). Med värden från skjuvförsöket har den dränerade skjuvhållfasthetsfördelningen vid bh 10 och 19 beräknats för den effektivspänning, som rådde vid undersökningstillfället. För beräkningen har förkonsolideringslasten maximerats till 140 kPa, trots att de verkliga värdena på stora djup med största sannolikhet är högre. Om friktionsvinkeln ej ändras är dock värdena för normalkonsoliderad lera oberoende av tolkad förkonsolideringslast.

I tabellerna nedan anges för varje nivå den beräknade dränerade skjuvhållfastheten samt den effektivspänning och förkonsolideringslast som använts vid beräkningen. I uppställningen anges även den odränerade skjuvhållfastheten enligt konprov och vingsond samt den skjuvhållfasthetsfördelning som valts för stabilitetsanalyser.

Bh 10 (Markyta +21,6 m)

Djup m	σ' kPa	σ'_c kPa	$\tau_d = f(\sigma', \sigma'_c)$ kPa	τ_{kon} kPa	τ_{vb} kPa	τ kPa valt för stabberäkning	Anmärkning
6	60	90	28	16	19	18	
7	64	90	28	19	19	18	
8	72	90	30	21	19	18	
9	78	90	30	21		18	
10	86	90	30	24	20	20	
12	104	110	36	27	31	26	
14	124	140	46	34	48	36	
15	135	140	48	30	46	36	
18	169	140	55	34	55	45	
20	190	140	59	34	61	45	Valt $\sigma'_c < \sigma'$
25	240	140	66	35	62	50	
28	270	140	84		68	50	

Bh 19 (Markyta +13,0 m)

Djup m	σ' kPa	σ'_c kPa	$\tau_d = f(\sigma', \sigma'_c)$ kPa	τ_{kon} kPa	τ_{vb} kPa	τ kPa valt för stabberäkning	Anmärkning
3	29	130	18	32	39	26	
4	34	140	20	35	41	26	
5	40	140	24	36	39	30	
6	45	140	28	36	44	36	
7	50	140	29	36	77	36	Valt $\tau > \tau = f(\sigma', \sigma'_c$
8	55	140	31	36	50	40	
9	60	140	35	36	46	40	
10	65	140	39	34	36	40	
12	78	140	40	36	42	40	
14	91	140	42	36	47	40	
15	97	140	44	37	44	40	Valt $\sigma' > \sigma'$
18	121	140	46	37	47	45	
20	136	140	48	28	61	50	

Vid bh 10 är den skjuvhållfasthet, som använts vid stabilitetsberäkningar, på samtliga nivåer lägre än den beräknade dränerade hållfastheten. Den valda hållfastheten ligger mellan konprov och vingsond. För bh 19, som ligger nedanför slänten, gäller detta för djup större än 12 m. För grundare nivåer är den beräknade dränerade hållfastheten lägre än såväl konprov, vingsond som valda värden. På 10 m djup än vald skjuvhållfasthet något högre än de som erhållits vid provningarna - avvikelsen är dock måttlig, vingsonden ger 4 kPa lägre värde.

Enligt ovan bör de skjuvhållfasthetsvärden, som använts vid stabilitetsberäkningar enligt totalspänningsanalys, (odränerade förhållanden) även kunna accepteras för dränerade förhållanden, under förutsättning att portrycket ej stiger avsevärt. För korta, grunda glidytor nära slänten mot Viskan ger dock den dränerade analysen lägre hållfasthetsvärden och därmed lägre säkerhetsfaktorer än den odränerade. Eftersom säkerhetsfaktorn vid utförd c-analys är så låg som $\sim$ 1,1 (jämnför nedan) bör dock de valda värdena kunna accepteras även för denna del av slänten.

Säkerhetsfaktorerna för en slänt som står bör ej vara lägre än 1,0 m.

Enligt kolvprovtagningen norr om undersökningsområdet, utförd av BSB, har leran låg odränerad skjuvhållfasthet (14-28 kPa). Vattenkvoterna varierar mellan 40 och 70 % - konflytgränsen är något högre. Sensitiviteten ökar med djupet. Enligt utförda vingsonderingar i sektion F, bh 27 och 28, är skjuvhållfastheten åtskilligt högre (20-50 kPa). Vid stabilitetsberäkningar i denna sektion har i princip värdena enligt vingsonderingen använts.

På större djup har dock skjuvhållfastheten begränsats till 50 kPa, även om vingsonden i bh 27 visar något högre värden. De lägre skjuvhållfasthetsvärdena i bh BSB 4 beror med största sannolikhet på att proverna störts vid upptagningen.

Även vid stabilitetsberäkningar i sektion E har i princip hållfasthetsvärdena enligt vingsonderingen använts. I torvlagret har dock bestämda värden reducerats med 50 % (använd skjuvhållfasthet 7 kPa).

Stabilitet

Stabilitetsberäkningarna har omfattat totalspänningsanalys (c-analys) av cirkulärcylindriska glidytor med hjälp av dator (Wang system 2200, program 1.11). Ingångsvärden och resultat redovisas på bif sektionsritningar i skala 1:500, G 501 - G 508. Vid beräkningarna har lägsta lågvattenytan i Viskan förutsatts ligga på nivån +10,7 m, dvs drygt 1 m under vattennivån vid undersökningstillfället.

I sektionerna B, C och F blir den nominella säkerhetsfaktorn Fc $\approx$ 1,1 för relativt korta glidytor nära slänten mot Viskan. För glidytor med ökande radie och med angreppspunkter på växande avstånd från slänten ökar säkerhetsfaktorn långsamt. I sektion A är säkerhetsfaktorn för korta glidytor något högre (Fc $\approx$ 1,3) - ökningen med ökande radie och avstånd från slänten är lägre än för sektioner B och C.

I sektion E (ritning G 507) erhålls de farligaste glidytorna för korta glidytor, som till stor del går i lagret med organiskt material. För en del av glidytorna har $Fc < 1$ erhållits. Sannolikt är de hållfasthetsvärden som använts vid beräkningarna något för låga. Värden inom parentes vid resp glidytor avser beräknad säkerhetsfaktor efter föreslagen motfyllning.

Vid sektion D, som i huvudsak motsvarar sektion E, anges på ritning G 506 förslag till avschaktning och stödfyllning för att få motsvarande effekt som i sektion E.

Vid bebyggelse måste risken för bakåtgripande skred beaktas. Även om bebyggelsen lägges inom ett område där $Fc > 1,5$ kan ett eventuellt skred närmare ån som sekundäreffekt ge nya skred. Vid bebyggelse enligt planförslaget bör därför säkerhetsfaktorn ökas, förslagsvis genom avschaktning. Erforderlig avschaktning för att uppnå säkerhetsfaktorn $Fc \approx 1,5$ anges på bif ritningar G 501 - G 503 och G 508.

Med undantag för bebyggelsen i söder (vid sektionerna D och E) ligger övriga befintliga byggnader långt från slänten. Risken för så omfattande skred att även dessa byggnader skulle hotas bedöms vara ringa.

Sättningar

Enligt ödometerförsök från bh 10 är leran vid rådande effektivspänningar svagt överkonsoliderad till normalkonsoliderad. På 6 m djup är överkonsolideringseffekten ca 30 kPa och på 10 m 5-10 kPa.

Om inga uppfyllnader utföres bedöms dock måttliga belastningar, från t ex byggnader, ej förorsaka några nämnvärda sättningar. Den stora lermäktigheten innebär dessutom att eventuella sättningar blir jämna.

Föreslagen stödfyllning på torven i sektioner D och E kommer att medföra att denna komprimeras avsevärt.

REKOMMENDATIONER

Allmänt

Enligt det planförslag, dat 1977-09-27, som låg till grund för undersökningen, skulle området bebyggas med 2-vånings hyreshus samt 1-vånings enfamiljshus (kedje- och radhus). Även byggnader för allmänna och handelsändamål rymdes inom planområdet.

Under undersökningsarbetets gång har även utnyttjande av en del av planområdet diskuterats.

Stabilitet

Om planen helt eller delvis skall genomföras bör stabilitetsförbättrande åtgärder vidtagas, förslagsvis avschaktning enligt bif förslag. Stabilitetspålning är mindre lämplig, eftersom störning vid pålslagningen kan utlösa skred - den stabiliserande effekten för djupa glidytor är liten. Man kan dock överväga om en lägre säkerhetsfaktor än Fc = 1,5 (förslagsvis Fc $\gtrsim$ 1,3) kan accepteras för område som ej skall utnyttjas för bebyggelse, varvid dock erfordras kompletterande skjuvhållfasthetsbestämningar för att erhålla ett säkrare beräkningsunderlag.

Vad som sagts ovan gäller i princip även för annat utnyttjande av planområdet.

För den befintliga bebyggelsen i söder bör stabilitetsförbättrande åtgärder utföras - förslagsvis stödfyllning enligt bif förslag. Risken för mer omfattande skred bedöms vara ringa inom denna del. Utfyllnaden bör ske etappvis och med en maximal uppfyllnadsdifferens av ca 1,3 m inom torvområdet för undvikande av markgenombrott. Av samma anledning är utfyllnad med sprängsten olämpligt.

För utfyllnad och ev avschaktning bör speciella arbetsbeskrivningar upprättas.

Grundläggning

Med hänsyn till grundtryck och sättningar bedöms alla typer av lättare byggnader kunna grundläggas i ytlagret av sand, sedan myllan och eventuellt organiskt material borttagits.

Schakt, uppfyllnader

Vid schaktningsarbeten riskeras erosions- och länshållningsproblem. Med hänsyn till stabiliteten bör några omfattande utfyllnader ej utföras.

Erosionsskydd

Partiet norr om sektion F kan bli utsatt för erosion som på

sikt försvagar slänten. Vi förordar därför att erosionsskydd anbringas.

GÖTEBORGS FÖRORTER
Ingenjörskontoret
Geotekniska avdelningen

S-O Westman

Åke W Johansson

MARKS KOMMUN

BJÖRKETORP, SKATTEGÅRDEN 13:1 M FL, 34302 034 230 1980-03-14

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
A/2	+23,9	Borrhålet rasat 2,9 m u my	0,0 - 0,3	sandig MYLLA		13	
			0,3 - 0,5	svagt mullhaltig något siltig SAND	I	9	
		78-05-19	0,5 - 1,3	SAND	I	4	
			1,3 - 1,8	SAND	I	8	
			1,8 - 2,7	SAND	I	6	
			2,7 - 3,3	SAND	I	22	
			3,3 - 3,5	SAND	I	21	
			3,5 - 4,0	något siltig SAND	I	23	Siltiga skikt
			4,0 - 4,8	något siltig SAND	I	23	
			4,8 - 5,7	något siltig SAND	I	24	
			5,7 - 6,0	något siltig SAND	I	21	
A/4	+20,7	Borrhålet rasat	0,0 - 0,1	mullhaltig siltig SAND, växt-rester	II	21	
		78-05-10	0,1 - 0,4	siltig SAND	I-II	21	Finsand

Bilaga 1
Sida 1

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfarlighetsgrupp	w	Anmärkning
A/4, forts			0,4 - 0,7	siltig SAND	I-II	16	Finsand
			0,7 - 1,1	siltig SAND	I-II	19	" , flytbenägen
			1,1 - 2,4	något siltig SAND	I	22	Spår av växtdelar
			2,4 - 3,6	siltig SAND	I-II	28	Svagt gyttjig, spår av växtdelar
			3,6 - 4,1	något lerig sandig SILT	III	27	Flytbenägen
			4,1 - 4,8	siltig LERA	III	32	
			4,8 - 5,0	lerig sandig SILT	III	29	
C/17	+21,7	Borrhålet rasat 2,7 m u my 78-05-18	0,0 - 0,2	sandig siltig MYLLA		23	
			0,2 - 0,5	siltig SAND	II	15	Finsand, mycket siltig
			0,5 - 1,2	siltig SAND	II	16	" " "
			1,2 - 1,9	siltig SAND, skikt av sandig SILT	II	16	
			1,9 - 2,3	siltig SAND, skikt av sandig SILT	II	23	
			2,3 - 2,4	SAND	I	15	
			2,4 - 2,6	något siltig SAND	I	26	Mörkgrå
			2,6 - 3,0	SAND, skikt av siltig SAND	I	22	"
			3,0 - 4,1	något siltig SAND, skikt av lerig SILT	II	23	Flytbenägen, mörkgrå
			4,1 - 5,0	sandig siltig LERA	III	29	"

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfarlighetsgrupp	w	Anmärkning
23	+19,2	+19,0 79-05-31	0,0-0,3	mullhaltig gyttjig SILT	III	57	
			0,3-0,6	TORV	I	554	
			0,6-2,2	TORV	I	491	
			2,2-2,6	dyig SAND, växtrester	I	62	
			2,6-3,4	gyttjig sandig SILT, växtrester	III	51	
			3,4-3,8	SAND, enstaka växtrester	I		Vattenmättad
			3,8-4,0	något dyig siltig SAND	I	42	
27	+22,2	- 79-05-31	0,0-0,2	MYLLA			
			0,2-0,3	sandig SILT	III		
			0,3-0,5	siltig SAND, enstaka gruspartiklar	I-II		
			0,5-1,0	SAND, något siltig, enstaka gruspartiklar	I		
			1,0-1,2	SAND, något siltig	I		
			1,2-2,3	SAND	I		Torr
			2,3-2,6	något siltig SAND	I	22	
			2,6-3,3	sandig lerig SILT	III	26	Flytbenägen
			3,3-4,0	siltig SAND	II	22	"
			4,0-4,5	sandig lerig SILT	III	27	"

LAB NR 2595
670315-28
78-07-19

MARKS KOMMUN

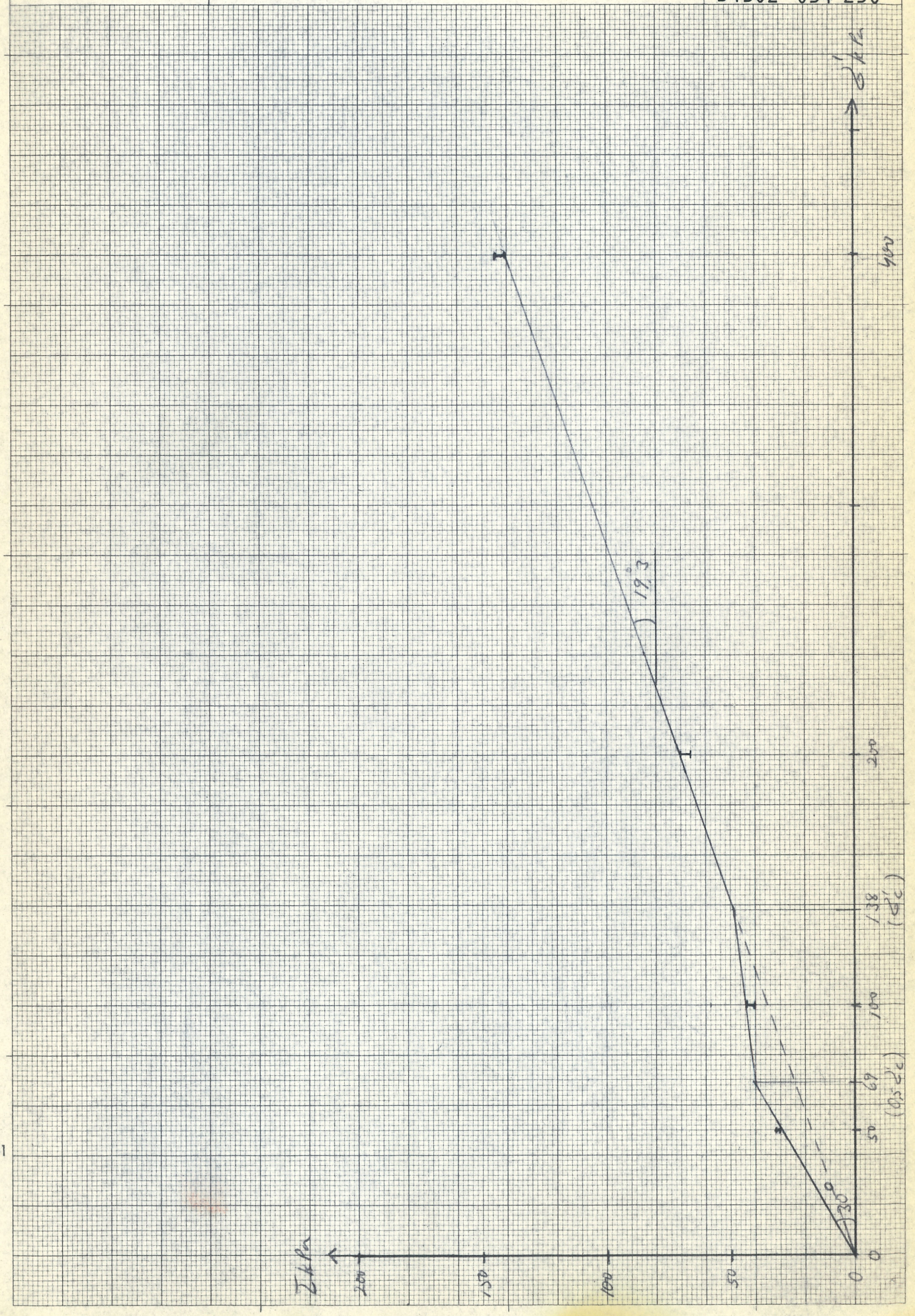
BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN 13:1 M FL

Konsoliderat dränerat skjuvförsök

Bh 10 djup 20m

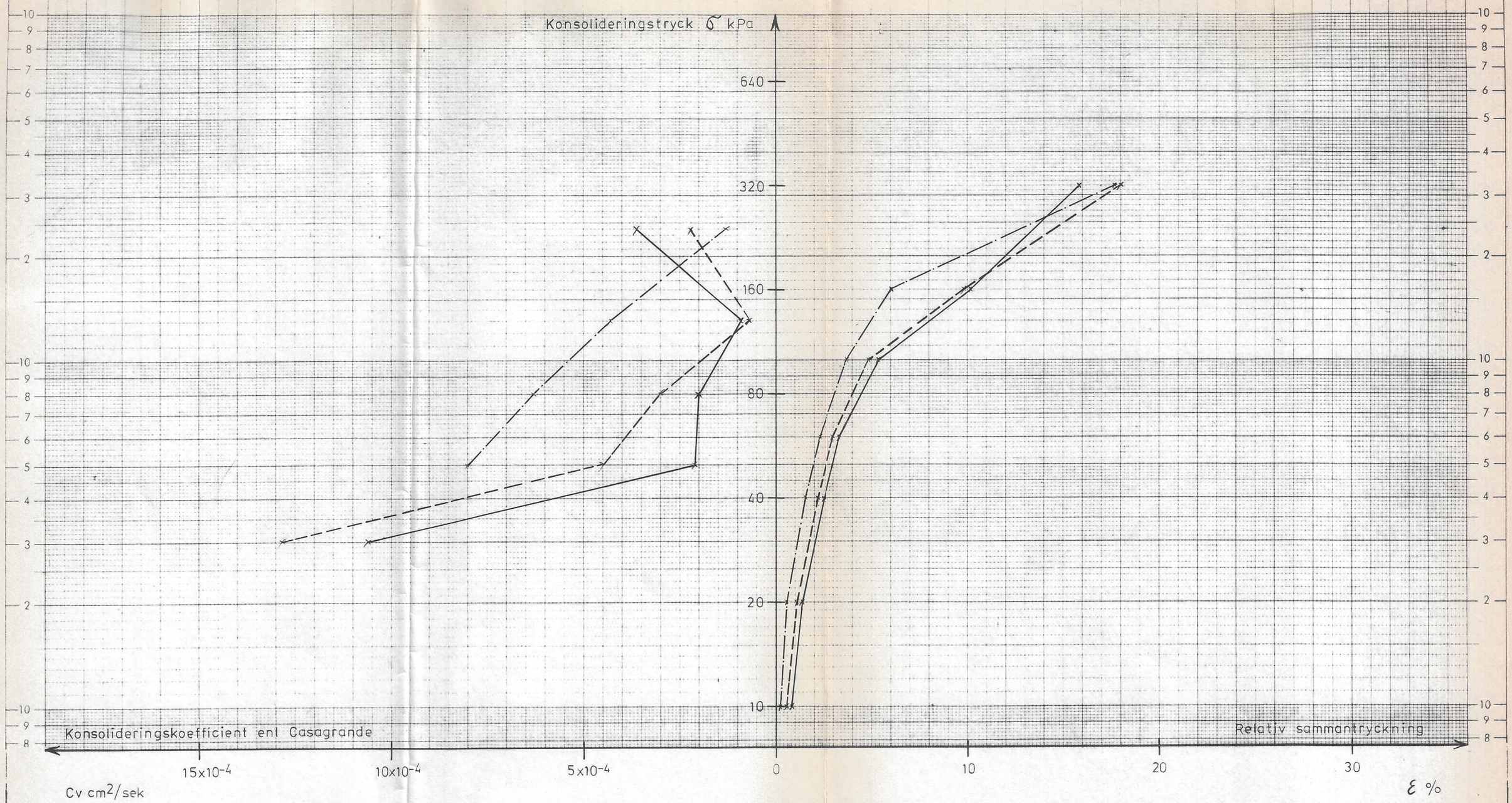
BILAGA 5

34302 034 230



514 A4
SIS 73 25 01

TULLBERG RST KLIPPAN
Nr 1634



KURVA	DJUP U.MY. m	JORDART	DENSITET γ t/m³	W FÖRE FÖRSÖK PÅ ÖMSE SIDOR AV PROVET %		W EFTER AVLASTNING %
———	6.0	siltig LERA	1.83	39	38	
- - - - -	10.0	" "	1.75	48	45	
—·—	14.0	LERA	1.66	61	60	

ORRJE & CO SCANDIACONSULT

GEOTEKNISKA AVDELNINGEN

67.0315-28

031/17 75 80

FALTARB | GRANSKAD | UPPLYSNINGAR

400 10 GOTEBORG

1978-06-09

GÖTEBORGS FÖRORTER

RESULTAT AV ÖDOMETERFÖRSÖK

PLATS: MARK BJÖRKETORP

HÅL: 10

PROVTAGNINGSDJUP: 6.0, 10.0 OCH 14.0 M

UPPDRAG: 34302 034 230

RITN NR: BILAGA 4

REV

GÖTEBORGS FÖRORTER GEOTEKNISKA AVDELNINGEN

Ärende: MARK BJÖRKETORP

Provtagning med Kv St I Ø 50 mm

utförd av Gbg Förorter (verk, institution el. firma) 19 78 (-05-16)

LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

ORRJE & CO AB
SCANDIACONSULT
GÖTEBORG 1978-05-23

Littera 34302 034 230

Tabell BILAGA 3

Sektion/Borrhål	Djup/Nivå m	Prov nr	Benämning	Densitet γ t/m³	Vattenhalt w %	Finlekstal w_F %	Skjuvhållfasthet τ_f Tryckprov Mp/m²	Skjuvhållfasthet τ_f Konprov kPa	Sensitivitet S_t (Konprov)	omrörd skjuvhållf. kPa			Kompressionsförsök utfört	Anmärkning
19	0,4		Gyttjig sandig SILT		50									Uppmätt vattenyta i borrhålet 1,0 m u my (1978-05-16)
	0,5		SAND		29									
	1,4		Gyttjig SAND		36									
	1,5		Gyttjig SAND		46									
	1,8		SAND		29									
	2,1		SAND		27									
	2,5		Siltig LERA		63									
	3,0		Sulfidfläckig LERA enstaka skal	1,63 1,64 1,62	62	55		32,2	47	0,68				
	4,0		Sulfidfläckig LERA enstaka skal	-- 1,63 1,65	60	53		34,6	51	0,68				
	5,0		Sulfidfläckig LERA enstaka skal	1,63 1,63 1,64	63	56		35,5	52	0,68				
	6,0		Sulfidfläckig LERA enstaka skal	1,63 1,65 1,65	62	57		35,5	37	0,97				
	7,0		Sulfidfläckig LERA	1,65 1,65 1,65	64	56		35,5	49	0,73				
	8,0		Sulfidfläckig LERA	1,65 1,65 1,65	64	58		35,5	37	0,97				
	9,0		Sulfidfläckig LERA	1,70 1,66 1,66	59	55		35,5	32	1,11				
	10,0		Sulfidfläckig LERA	1,67 1,68 1,67	58	55		33,8	28	1,19				
	12,0		Sulfidfläckig LERA sandskikt	1,70 1,72 1,69	55	53		35,5	24	1,46				
	14,0		Sulfidfläckig LERA	1,83 1,76 1,76	47	47		35,5	22	1,64				
	15,0		Sulfidfläckig LERA	1,87 1,79 1,78	44	44		37,4	23	1,64				
	18,0		Sulfidfläckig LERA	1,84 1,88 1,92	38	36		37,4	19	2,02				
	20,0		Siltig LERA sandskiktad	1,91 1,90 1,93	37	37		27,9	11	2,48				

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 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 borrkax
- 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 bestämningar

- Vattennivå bestämd, i t ex provtagningshål
- Grundvattennivå(-yta) bestämd vid kort- resp långstidsobservation (öppet system)

  Jfr blad 4, hål 5 och 6
- Provpumpning eller infiltrationsförsök
- Portryckmätning

Övriga bestämningar

- Vingprovning (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)

Detaljerad redovisning

16
+8,3 72-03-14
A
+9,2

L 5,3 L 5,3 L 5,3
S 6,3 Fr 6,8 Fr (1,2)
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
vingprovning

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 t ex korrosionsrisk
+9,2	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

Esselte Herzogs, Nacka 1978

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
- Mylla (matjord)
- Torv (i allmänhet)
- Filttorv
- Dytorv
- Dy eller gyttja
- Lera
- Mjäla (= finsilt och mellansilt)
- Finmo (= grovsilt)

  Silt[1]
- Grovmo och sand (= finsand, mellansand och grovsand = sand)
- Grus
- Sten
- Block
- Morän (i allmänhet)
- Moränlera
- Växtdelar och trärester
- Snäckskal
- Block eller större sten, genomborrat(-d)

Kombinerade tecken anger blandjordar

[1] Ersätter mjäla och finmo (grovmo hänförs till sand)

Sonderingshåls avslutning

- 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 normalt 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 (ritat skalenligt)

Bergtecken inom parentes innebär stor osäkerhet i fråga om bergytans läge

Betr notering av sprickor och slag, se blad 4

* 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	gyttjig	g	gyttjeskikt
Gr	grus	gr	grusig	gr	grusskikt
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	mjäla (= finsilt och mellansilt)	mj	mjälig	mj	mjälaskikt
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, gyttja överst, lera underst	( )	något exempelvis (s) = något sandig	( )	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
Ko	oorganisk kohesionsjord
O	organisk jord

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.

P	oorganisk eller organisk kohesionsjord

Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.

X	kan användas när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts

Anm
Jord = jordskorpans lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart = klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

[1] Typ av utrustning m m framgår av utlåtande eller anmärkning på ritning

[2] Tidigare benämnd vattenhalt

Sondering[1]

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

Provning in situ[1]

Pm	pressometer
Pp	portryckmätare
Vb	vingsond, vingborr

Provtagning[1]

Fo	folieprovtagare
Grk	gruskannborr
Js	jalusiprovtagare
K	kannprovtagare
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

Ikl	inklinometermätning
Pg	provgrop
Rf	rör med filter
Rt	rotationsborrning
Rö	öppet rör
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[2], naturlig
w_F	konflytgräns (finlekstal)
w_L	stötflytgräns
w_P	plasticitetsgräns

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

REDOVISNING I PLAN OCH SEKTION SAMT FÖRKORTNINGAR

Jfr SGF Blad 4

Copyright SGF

SGF 1 j–3 j. 100.000. 09.78.

GÖTEBORGS FÖRORTER GEOTEKNISKA AVDELNINGEN

Ärende: MARK BJÖRKETORP

Provtagning med Kv St I Ø 50 mm

utförd av Gbg Förorter (verk, institution el. firma)

W 19 78 (-05-12)

LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

ORRJE & CO AB
SCANDIACONSULT
GÖTEBORG 1978-05-23

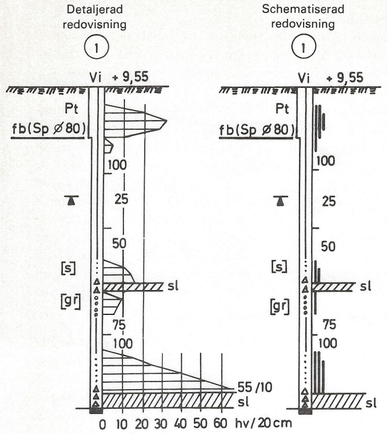
Leonard Nilsson

Littera 34302 034 230

Tabell BILAGA 2

Sektion/Borrhål	Djup/Nivå m	Prov nr	Benämning	Densitet γ t/m³	Vattenhalt w %	Finlekstal w_F %	Skjuvhållfasthet τ_f Tryckprov Mp/m²	Skjuvhållfasthet τ_f Konprov kPa	Sensitivitet S_t (Konprov)	omrörd skjuvhållf. kPa			Kompressionsförsök utfört	Anmärkning
														Uppmätt vattenyta i borrhålet 1,0 m u my (1978-05-12)
10	0,3		MYLLA		59									
	0,6		DYTORV		254									
	0,7		LERGYTTJA		100									
	1,1		SAND		24									
	2,0		FINSAND		30									
	4,8		FINSAND		23									
	5,5		Siltig LERA		31									
	6,0		Siltig LERA	-- 1,83 1,83	40	36		15,9	32	0,49			K	
	7,0		Siltig LERA	1,78 1,78 1,80	43	36		18,7	56	0,331				
	8,0		Siltig LERA	1,75 1,75 1,75	46	40		20,7	77	0,27				
	9,0		Siltig LERA	1,75 1,75 1,76	50	42		20,7	83	0,25				
	10,0		Siltig LERA	1,72 1,75 1,75	48	41		24,3	108	0,226			K	
	12,0		Siltig LERA	1,74 1,75 1,69	50	41		26,7	71	0,376				
	14,0		Sulfidfläckig LERA	1,65 1,65 1,66	63	51		33,8	102	0,331			K	
	15,0		Sulfidfläckig LERA	1,65 1,65 1,68	60	50		30,0	93	0,324				
	18,0		Sulfidfläckig LERA	1,68 1,66 1,65	59	52		33,8	58	0,58				
	20,0		Sulfidfläckig LERA	1,64 1,66 1,65	57	52		33,8	36	0,94			φ	
	25,0		Sulfidfläckig LERA	1,73 1,76 1,79	46	47		35,5	18	1,94				

Viktsondering



Detaljerad redovisning

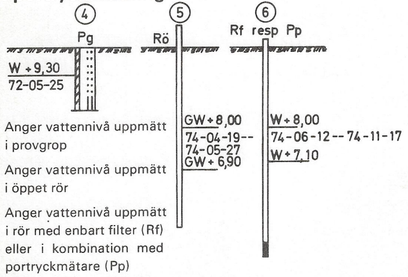
Diagrammet (vid sidan av hålet) anger erforderligt antal halvvarv för att sonden skall sjunka 20 cm (hv/20 cm). Detta antal är avsatt vid undre gränsen för varje 20 cm sjunkning. Viktbelastningen på sonden är då 100 kg[1] (Där diagram saknas, sjunker sonden utan vridning. De horisontala strecken i diagrammet 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 (grund)vattennivå och portryckmätning



④ Anger vattennivå uppmätt i provgrop

⑤ Anger vattennivå uppmätt i öppet rör

⑥ Anger vattennivå uppmätt i rör med enbart filter (Rf) eller i kombination med portryckmätare (Pp)

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

Har inte (grund)vatten påträffats, utsätts ordet "torrt" på lägsta kontrollerade nivå med angivande av observationsdata i likhet med ovan

Gemensamt gäller

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")
} Bedömt vid fältundersökning, främst med ledning av ljud i sondstången under neddrivningen

när beteckning saknas, har jordkaraktären ej bedömts

Anm. Vid viktsondering med maskinell vridning (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 vid t ex förborrning eller med ledning av provtagning i närheten. (Jordartsförkortningar i övrigt, se blad 3.)

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

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

Sonden har drivits ned med slag (sl)

Provtagning i berg

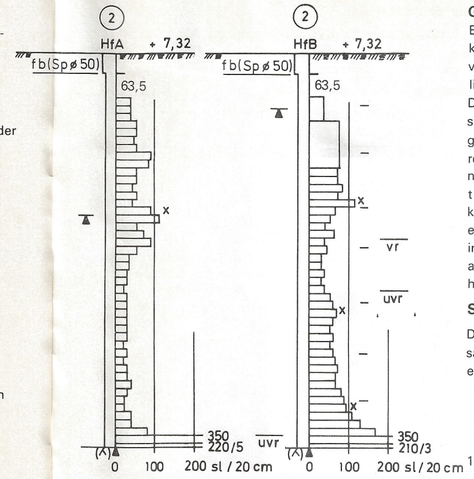
Provtagning vid kärnborrning

Provtagning av borrkax

[1] För angivande av kraft, kN, genom viktbelastning, se SGF:s Standard för viktsondering, 1976.

Esselte Herzogs, Nacka 1978.

Hejarsondering



Gemensamt gäller

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 belastning av hejaren (0) resp med belastning (63,5)[1] 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	,,

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.

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

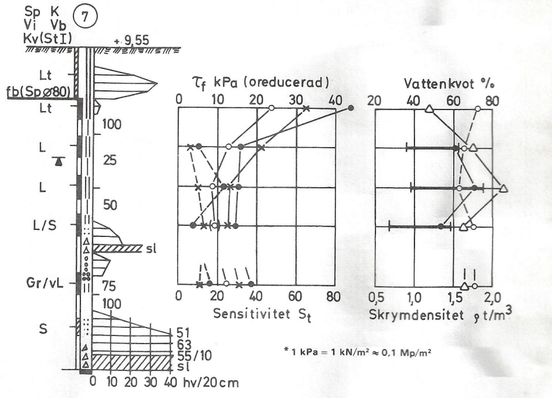
Övriga beteckningar förklaras under viktsondering. Jfr även blad 2 och 3.

Provtagning i jord

kombinerad med viktsondering och redovisning av provningsresultat

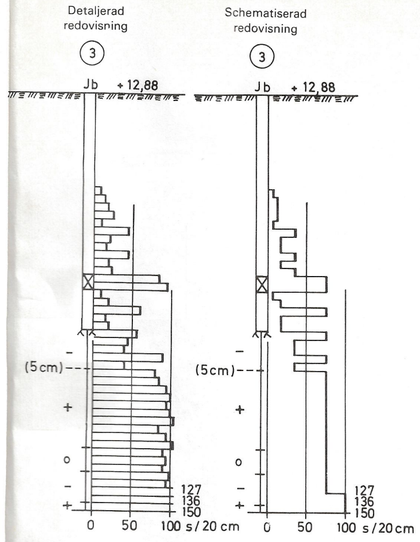
Vidgningen av hålet (överst) markerar hur djupt spadprovtagningen (eller i förekommande fall provgrop) sträcker sig. Stapeln t v om hålet anger provtagning, fylld stapeldel ostört prov, streckad stapeldel stört. Stapeldels längd motsvarar den totala provlängden. Horisontalt streck (mitt för stapeldel)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

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



Gemensamt gäller

Övre delen av hålen (dubbla linjer) anger sondering i jord, undre delen (en linje) sondering i berg (bergnivån bedömd). 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 borrmaskin. Använd utrustning framgår av särskild anteckning på ritning och/eller i utlåtande.

Avvikelser från "normalt" sonderingsförfarande är speciellt angivet, t ex ej registrerat motstånd (ir), nedsatt spolningstryck, stopp i spolkanal eller genomborrat block.

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 sprickor och slag

(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; mätt och nivå av slag har noterats

ib förekomst av sprickor eller slag har ej bedömts

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

Sondering med motordriven slagborrmaskin (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.

0 10 20 30 40 s/20 cm

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 i

Skjuvhållfasthetsdiagram

- Skjuvhållfasthet (τ_f) enl konmetoden**
- Skjuvhållfasthet (τ_f) enl vingmetoden
- Skjuvhållfasthet (τ_f) enl tryckmetoden
- Sensitivitet (S_t) enl konmetoden
- Sensitivitet (S_t) enl vingmetoden

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

Vattenkvotsdiagram

- Naturlig vattenkvot (w) (vikt-% av torrsubstans)
- Konflytgräns (w_F)
- Stötflytgräns (w_L)
- Plasticitetsgräns (w_P) (utrullningsgräns)
- Skrymdensitet (ρ)

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

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

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

REDOVISNING I SEKTION AV SONDERING, PROVTAGNING, GRUNDVATTENOBSERVATION, VINGPROVNING I FÄLT OCH VISSA LABORATORIERESULTAT

Copyright SGF

SGF nr 4a. 100 000. 09.78.

Björketorp Skattegården

Björketorp Östergården

Björketorp Per Andersgården

Björketorp Skattegården 13¹

Viskan

AVSCHAKTNING ENL. RITN. G 501-504

BSB 1 S.L 9.2 L 18.2 Fr > 25.0

BSB 2 S.L 10.0 L 22.2 L.Fr > 25.0

BSB 3 S.L 9.2 L > 25.0

BSB 4 My 0.9 Fr 3.0 Sl 5.0 L > 29.0

BSB 7

BETECKNINGAR SE SGF BLAD 1-4

AVSCHAKTNING

STODFYLLNING

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum
A		SEKTIONER D, E, F FÖRESL. SCHAKT OCH FYLLNING	ÅWJ	80-03-14

MARKS KOMMUN

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056 402 22 Göteborg 5 Telefon 031/81 02 60

Mätn. | Rit. GL | Ref. ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1978-10-05

S-O WESTMAN

BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN 13:1 M. FL.

SITUATIONS- OCH BORRPLAN

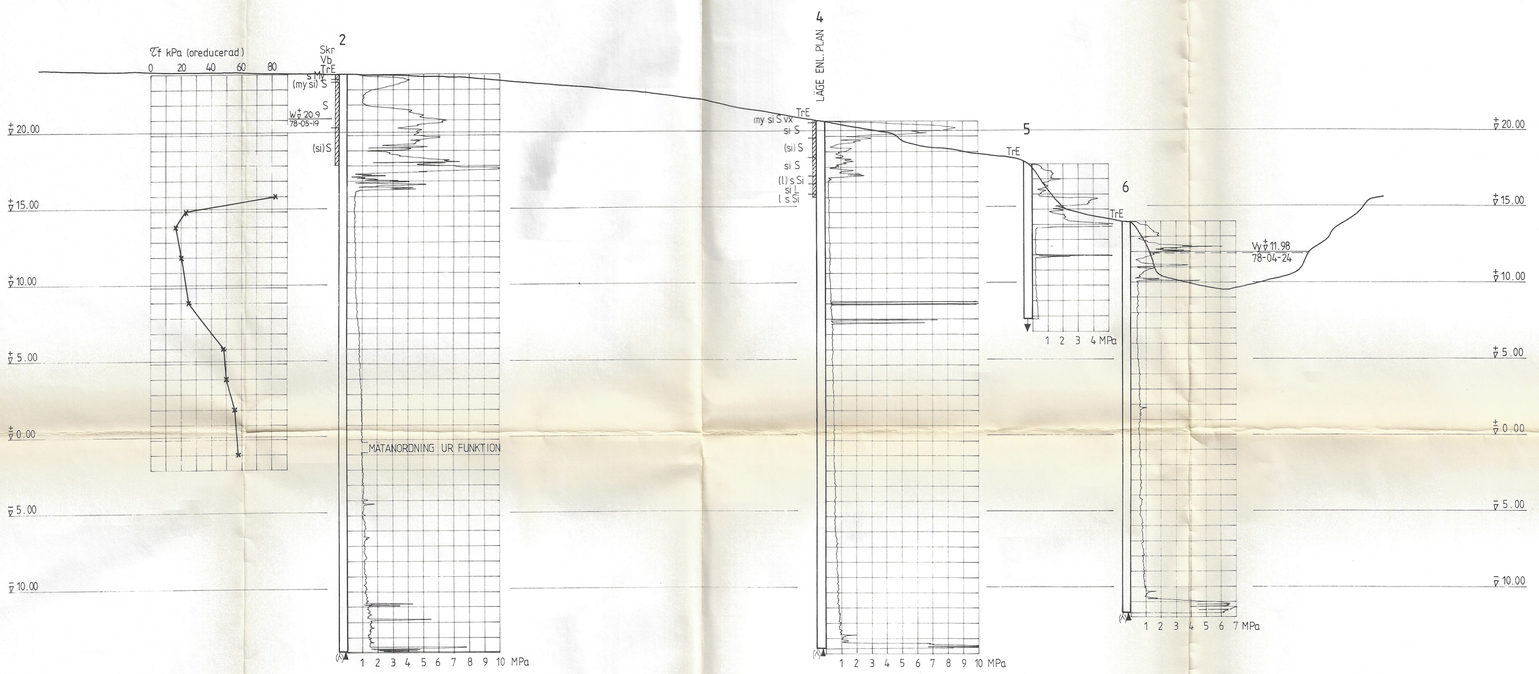
SKALA 1:1000

Uppdrag nr 34302 034 230

Ritning nr G 101

Rev.

SEKTION A



BETECKNINGAR
SE SGF BLAD 1-4

Vb	VINGBORRNING
KvSt I	OSTÖRD PROVTAGNING MED KOLVBORR
Skr	STÖRD PROVTAGNING MED SKRUVBORR
Pp	PORTRYCKSMÄTARE PIEZOMETER TYP GEOTECH
TrE	TRYCKSONDERING SONDSTÅNG ø 25 MM. KONFORMAD SPETS MED 60° VINKEL OCH TVÄRSNITTAREAN 10 CM². SPETSMOTSTÅNDET REGISTRERAS PÅ ELEKTRISK VÄG

MARKS KOMMUN

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056 402 22 Göteborg 5 Telefon 031/81 02 60

Mätn.	Rit.	Ref.
	GL	ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1978 10 05
S-O WESTMAN / Åke Johansson

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

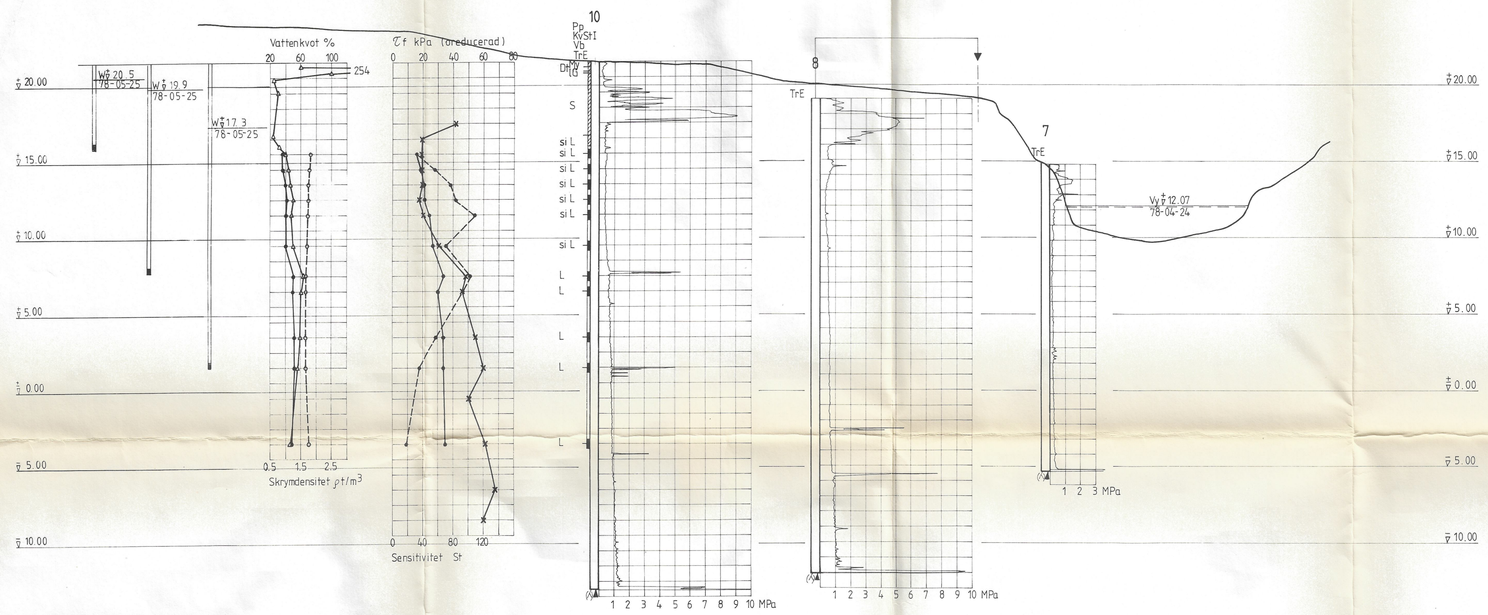
BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN
13:1 M.FL.
SEKTION A

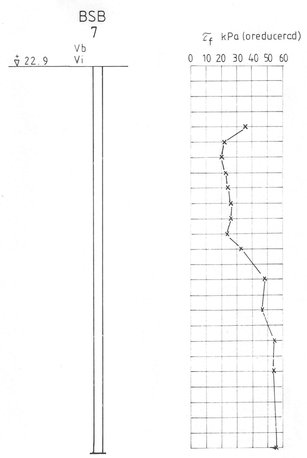
SKALA H 1:200 L 1:500

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev.
34302 034 230	G 301	

Kontorssystem/Ritform Stabsplanie

SEKTION B





BETECKNINGAR SE RITN G 301

MARKS KOMMUN

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056 402 22 Göteborg 5 Telefon 031/81 02 60

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN 13:1 M.FL.

SEKTION B

Mätn.	Rit.	Ref.
	GL	ÅKE JOHANSSON

SKALA H 1:200 L 1:500

Göteborg 1978-10-05

S-O WESTMAN

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev.
34302 034 230	G 302	

Kontorssystem/Rittin Stabphane

SEKTION C

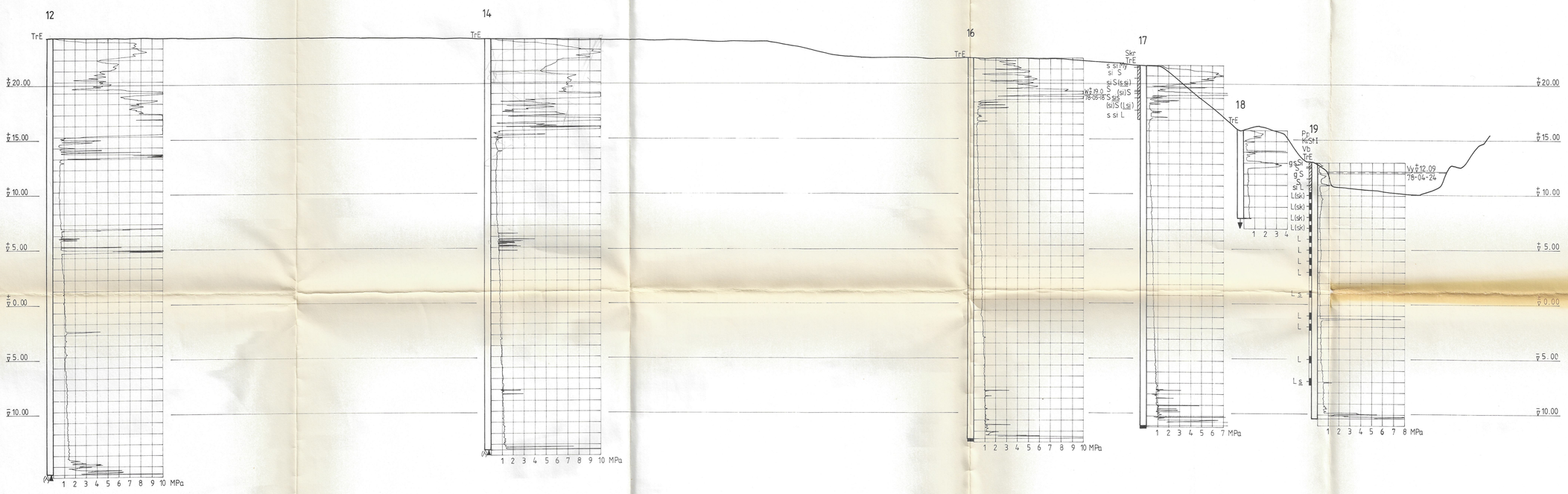
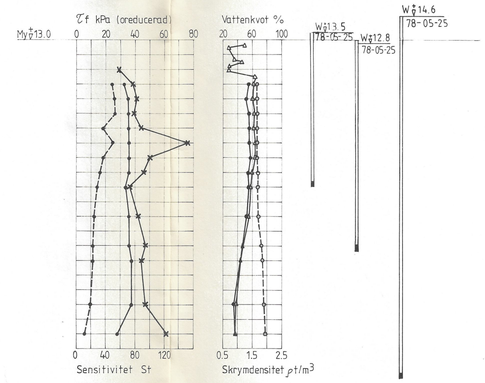


DIAGRAM TILL BORRHÅL 19



BETECKNINGAR SE RITN G 301

MARKS KOMMUN

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056 402 22 Göteborg 5 Telefon 031/81 02 60

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN
13:1 M.FL.

SEKTION C

Mätn.	Rit.	Ref.
	GL	ÅKE JOHANSSON

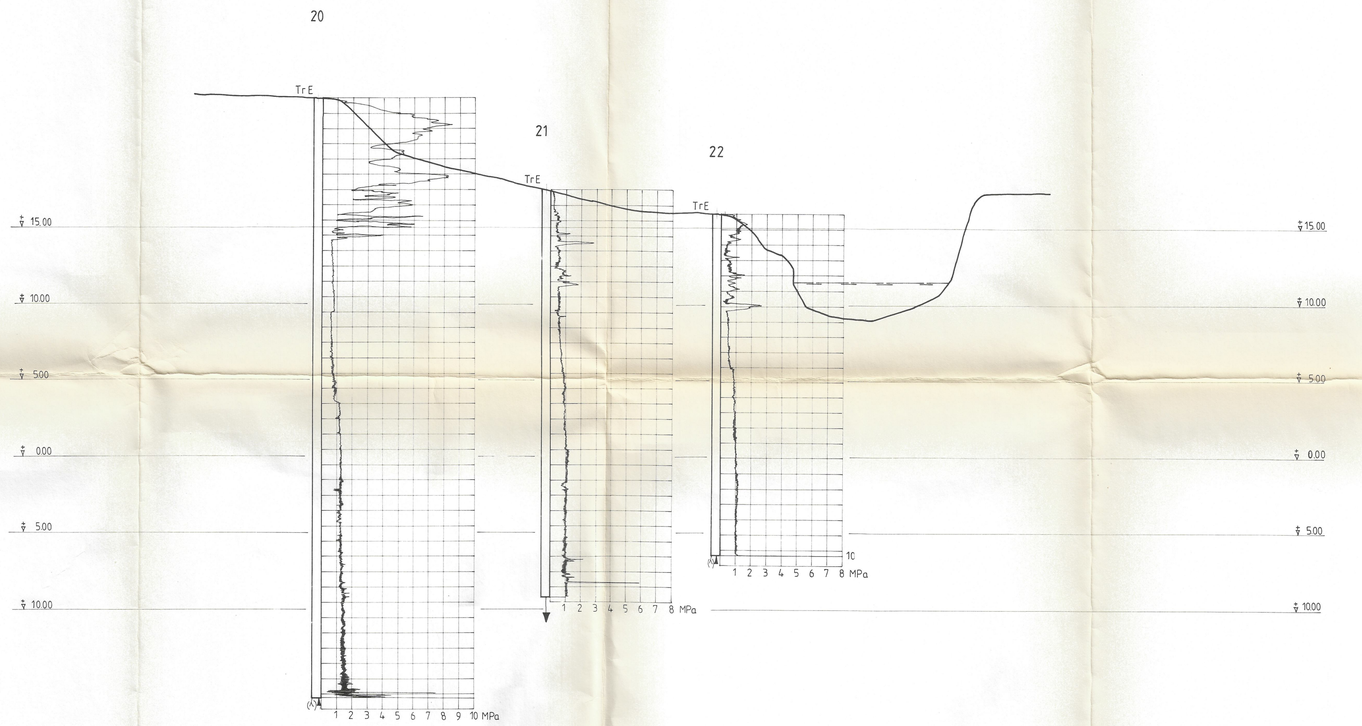
SKALA H 1:200 L 1:500

Göteborg 1978-10-05
S-O WESTMAN /

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev.
34302 034 230	G 303	

Kontorssystem/Rittim Statsphane

SEKTION D



FÖRHANDSKOPIA

BETECKNINGAR SE RITN G 301

MARKS KOMMUN

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056 402 22 Göteborg 5 Telefon 031/81 02 60

Mätn.	Rit.	Ref.
	E K	ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1980-03-14

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

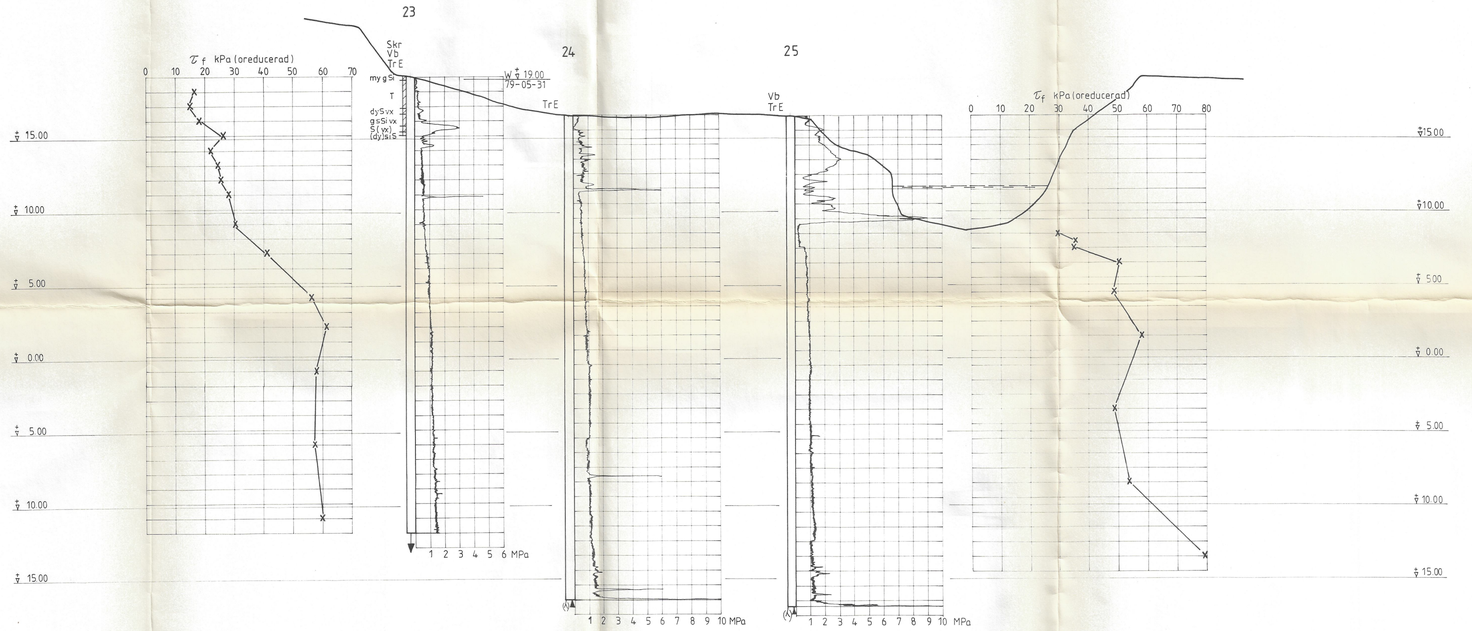
BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN
13:1 M. FL.
SEKTION D

SKALA H 1:200 , L 1:500

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev.
34302 034 230	G 304	

Kontorssystem/Ritfilm Stadsphane

SEKTION E



FÖRHANDSKOPIA

BETECKNINGAR SE RITN. G 301

MARKS KOMMUN

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056 402 22 Göteborg 5 Telefon 031/81 02 60

Mätn.	Rit.	Ref.
	EK	ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1980-03-14

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

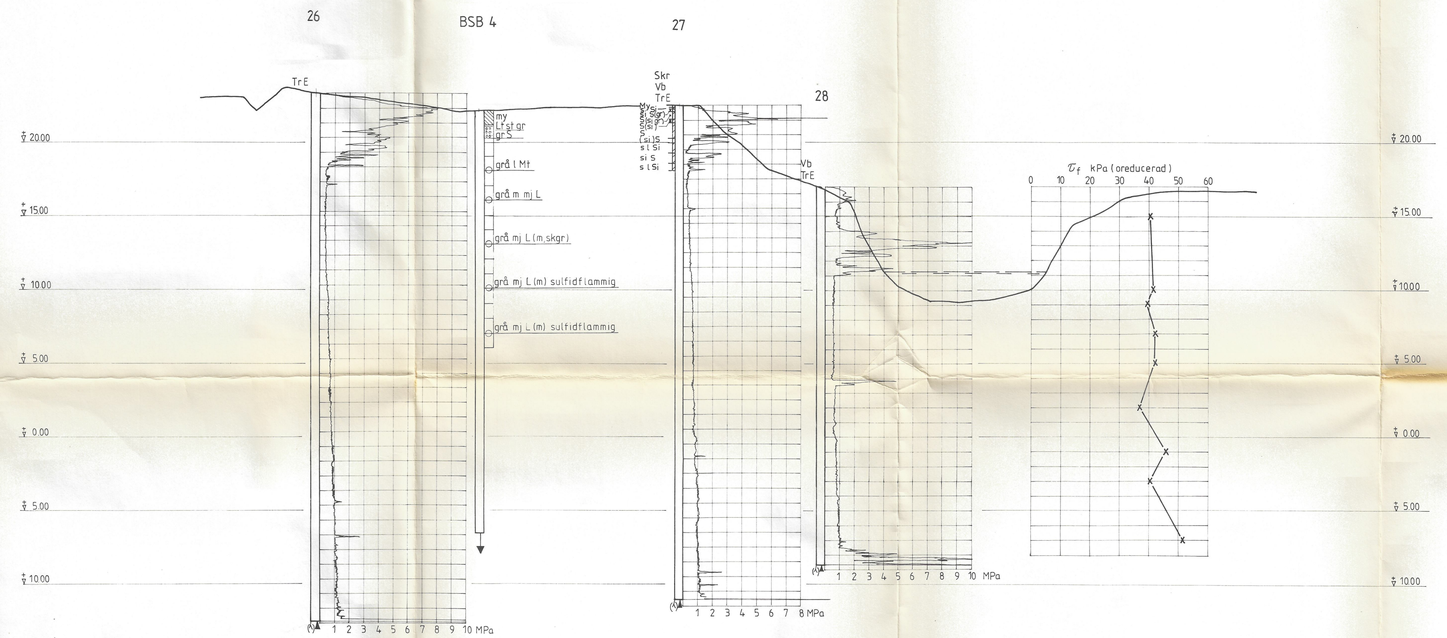
BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN
13:1 M. FL.
SEKTION E

SKALA H 1:200 , L 1:500

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev.
34302 034 230	G 305	

Kontorssystem/Ritfilm Stabphane

SEKTION F



TILLHÖR BORRHÅL BSB 4

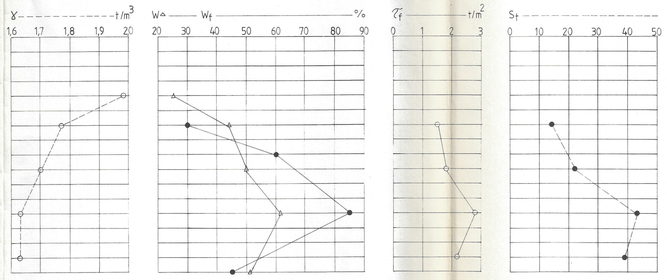
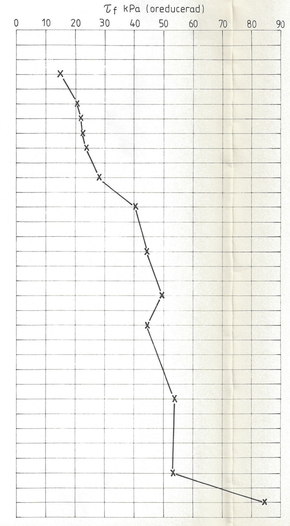


DIAGRAM TILL BORRHÅL 27



FÖRHANDSKOPIA

BETECKNINGAR SE RITN. G 301

MARKS KOMMUN

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056 402 22 Göteborg 5 Telefon 031/81 02 60

Mätn.	Rit.	Ref.
	EK	ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1980-03-14

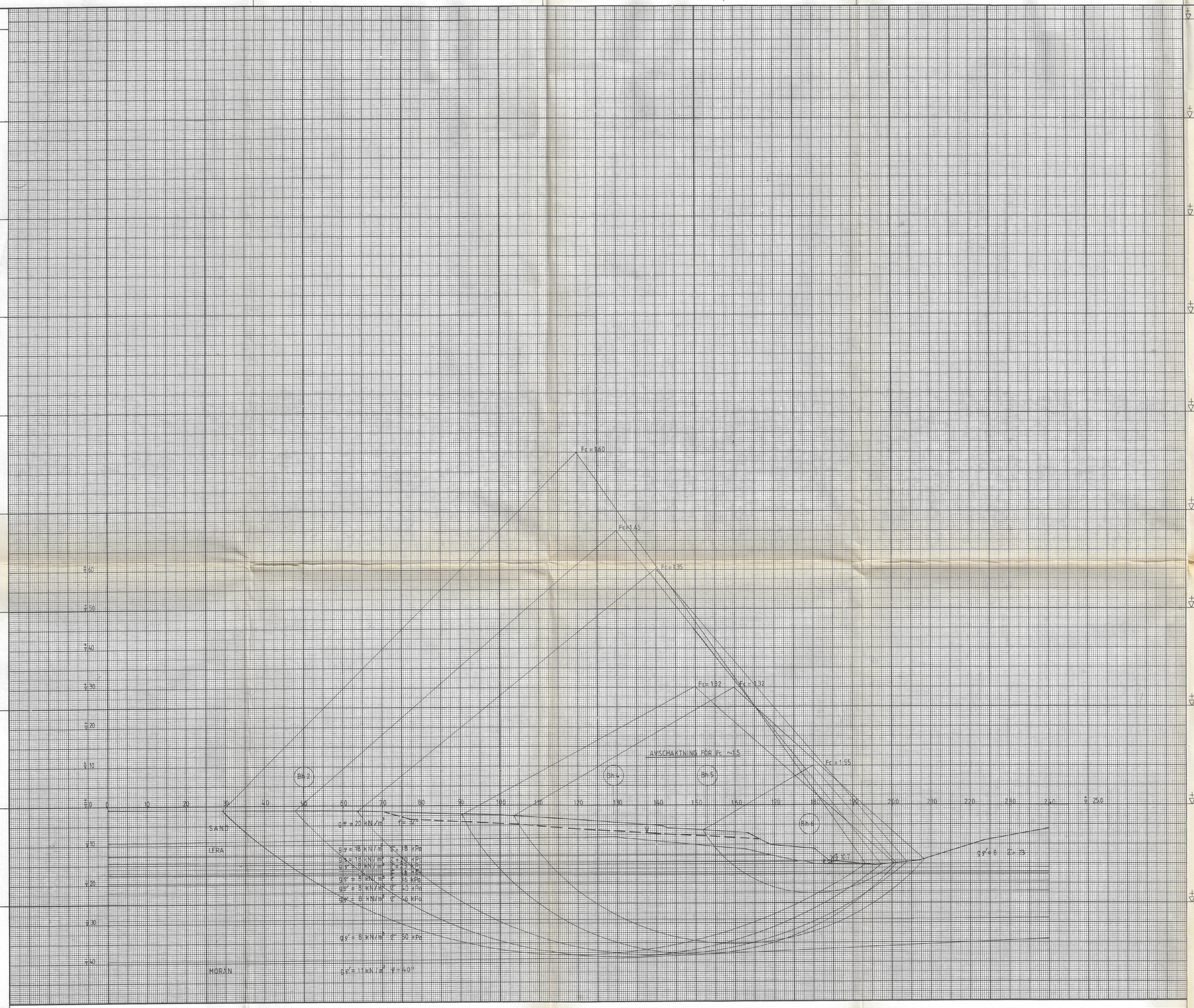
Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN
13:1 M. FL.
SEKTION F

SKALA H 1:200, L 1:500

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev.
34302 034 230	G 306	

Kontorssystem/Rittin Stabiphane



STAKAD LINJE
DIM. TABELL
NORMALSEKTION

ÖVERBYGGN. CM
JORDART
PROFILDATA
PROFILLINJE
LÄNGDMÄTNING
PLANDATA

MARKS KOMMUN

göteborgs förorter
INGENJÖRSKONTORET Box 5056, 402 22 Göteborg 5 Telefon 031-81 02 60

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

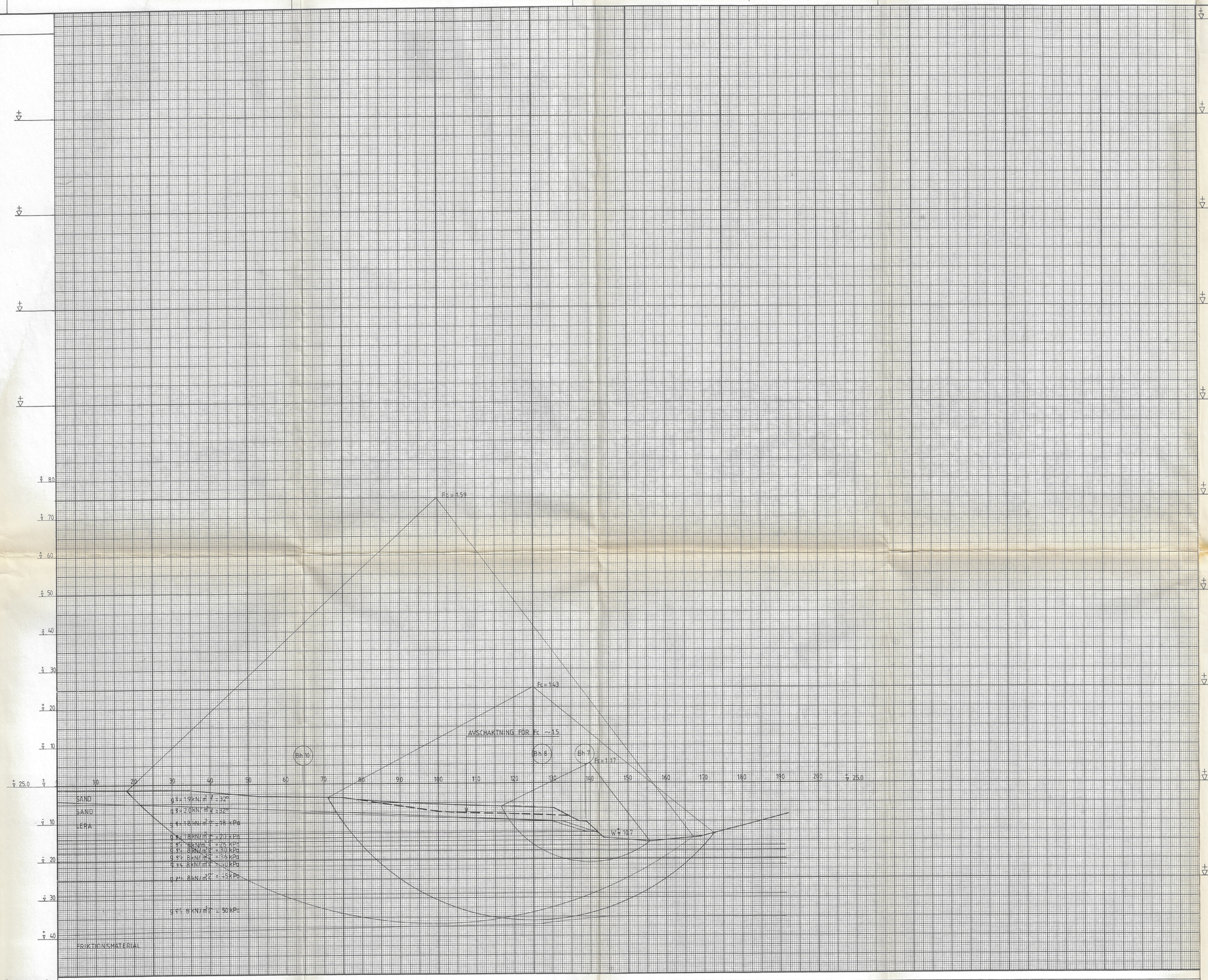
BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN
13:1 M. FL.
STABILITETSBERÄKNING
SEKTION A

Mätn.	Konstr	Ref.
		ÅKE JOHANSSON

SKALA 1:500

Göteborg 1978-10-05
S-O WESTMAN /

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev
34302 034 230	G 501	



STAKAD LINJE
DIM. TABELL
NORMALSEKTION

ÖVERBYGGN. CM
JORDART
PROFILDATA
PROFILLINJE
LÄNGDMÄTNING
PLANDATA

MARKS KOMMUN

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056. 402 22 Göteborg 5 Telefon 031/81 02 60

Mätn.	Konstr	Ref
		ÅKE JOHANSSON

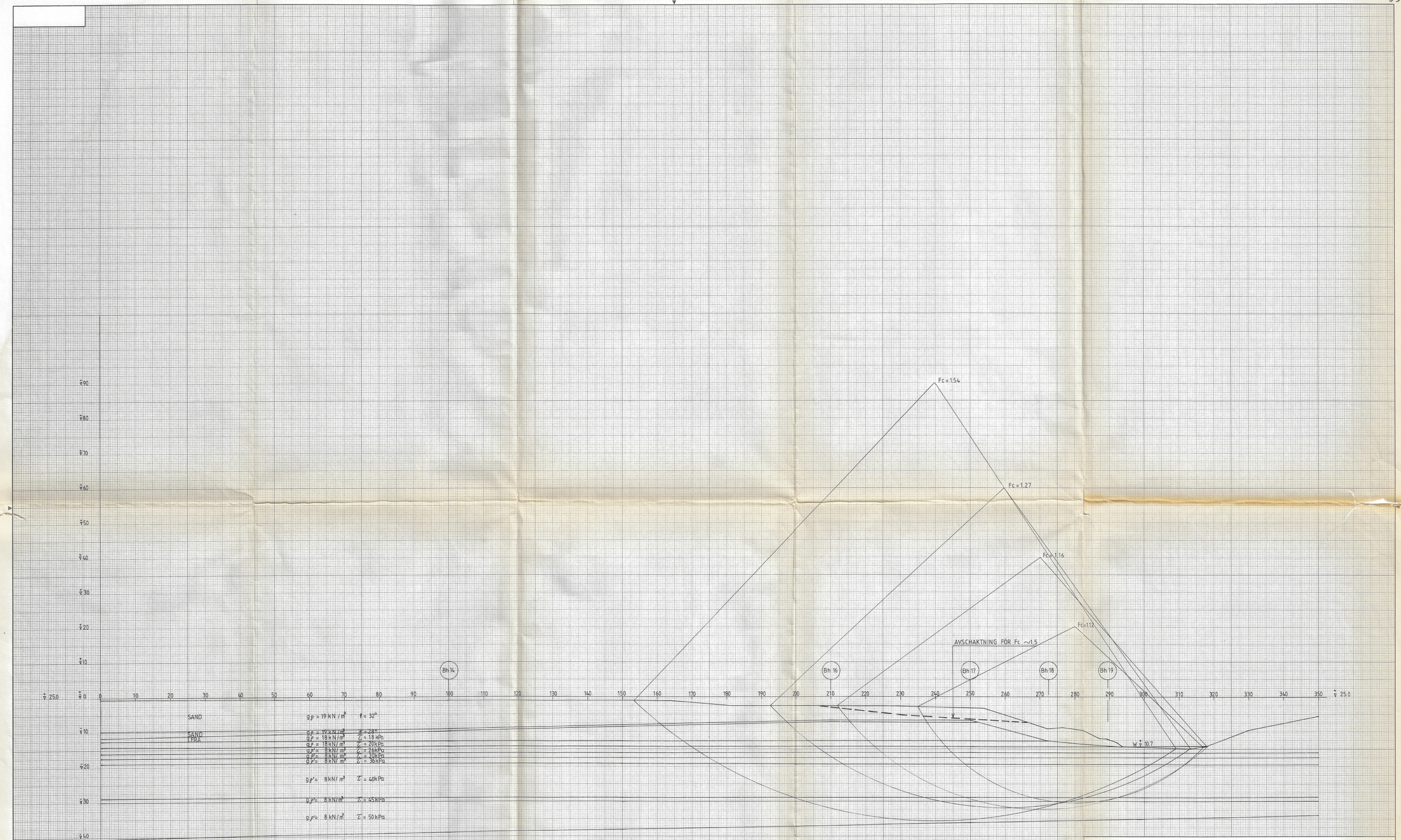
Göteborg 1978-10-05
S-O WESTMAN / Åke W. Johansson

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref	Datum

BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN
13:1 M.FL.
STABILITETSBERÄKNING
SEKTION B

SKALA 1:500

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev
34302 034 230	G 502	



MARKS KOMMUN

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056, 402 22 Göteborg 5 Telefon 031-81 02 60

Mätn.	Rit.	Handläggare
		ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1978-10-05

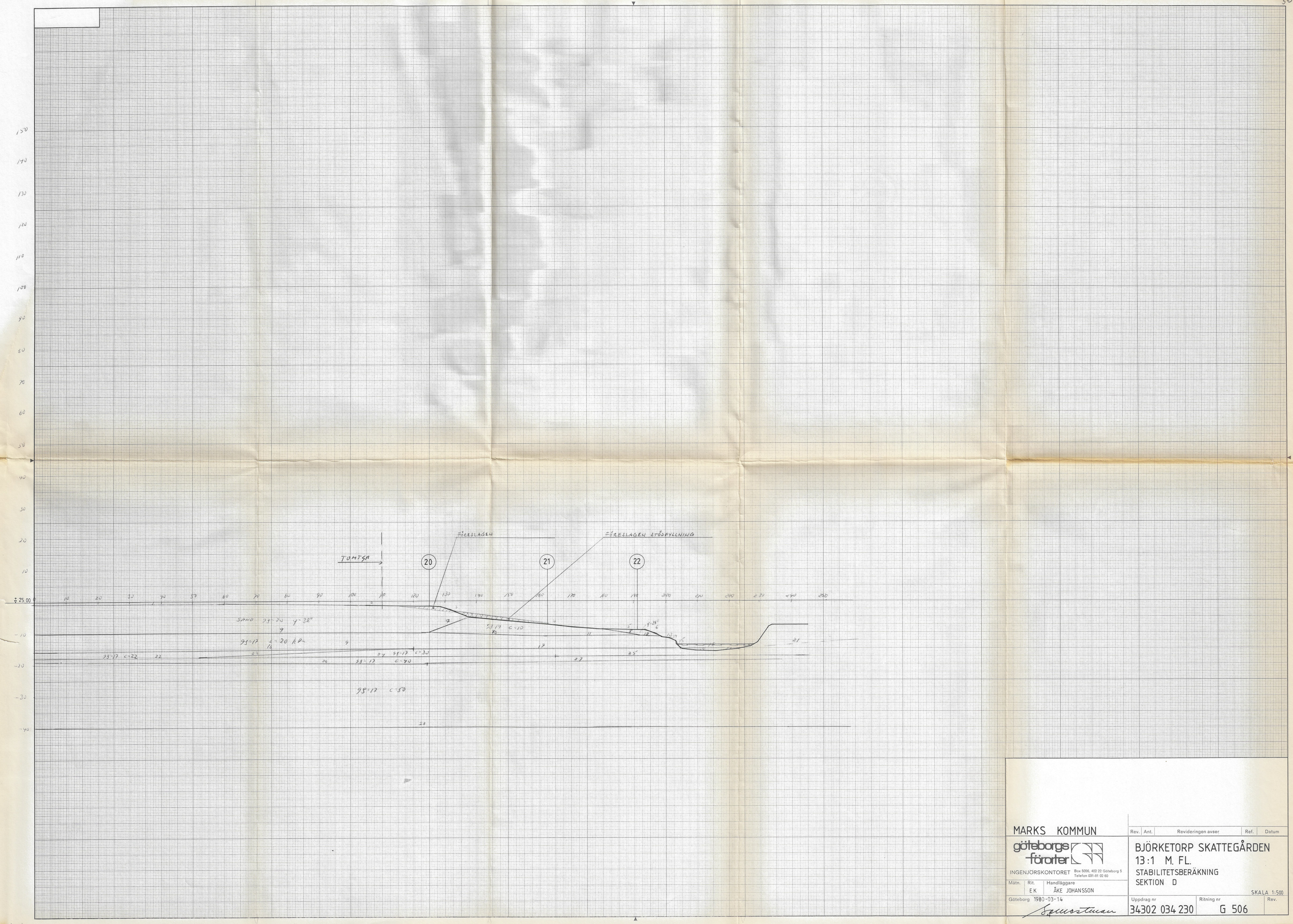
S-O WESTMAN

BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN
13:1 M. FL.

STABILITETSBERÄKNING
SECTION C

SKALA 1:500

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev.
34302 034 230	G 503	



MARKS KOMMUN

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056, 402 22 Göteborg 5 Telefon 031-81 02 60

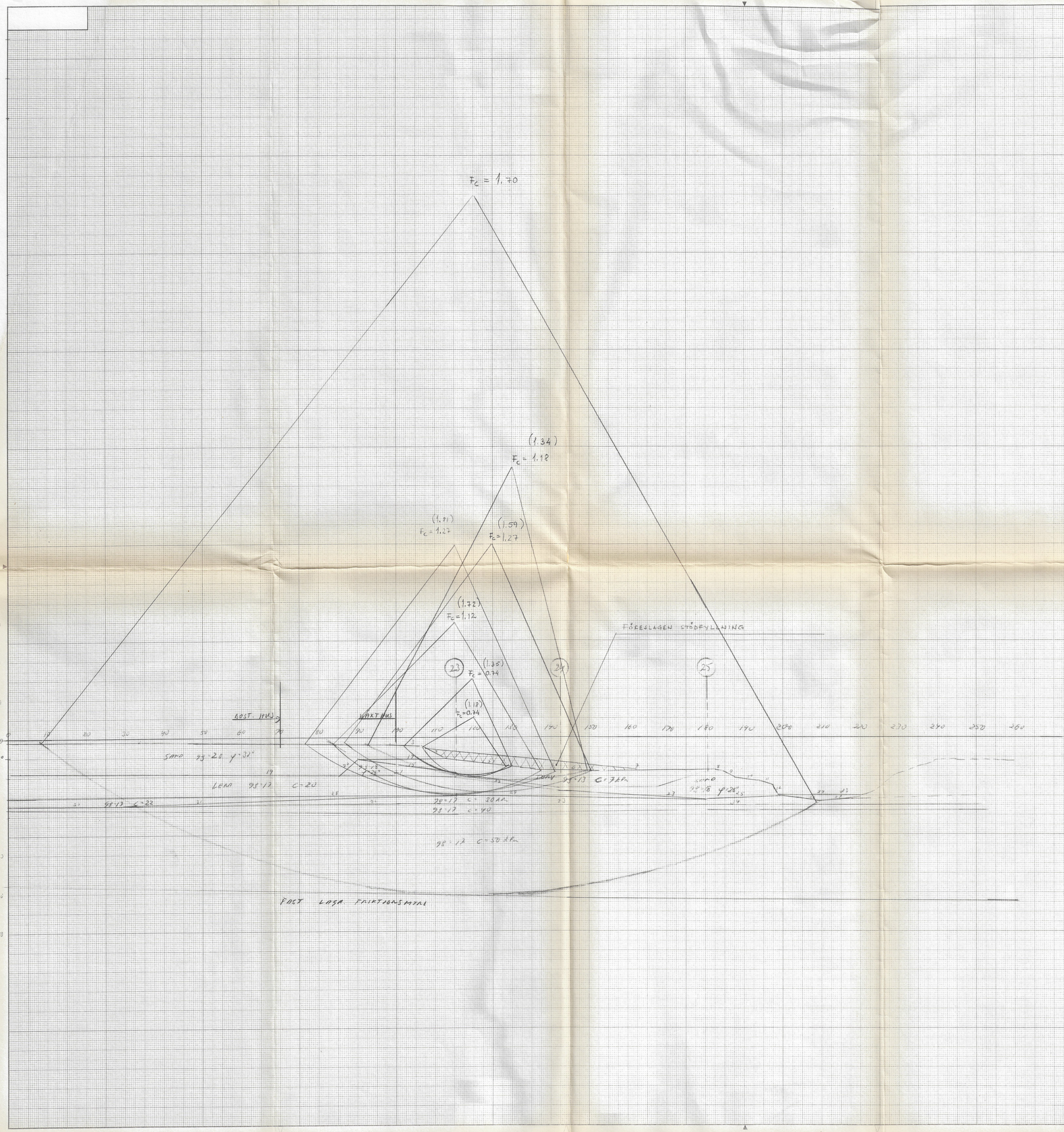
Mätn.	Rit.	Handläggare
	E K	ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1980-03-14

BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN
13:1 M. FL.
STABILITETSBERÄKNING
SEKTION D

SKALA 1:500

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev.
34302 034 230	G 506	



(1.59) VÄRDENA INOM PARANTES AVSER BER. SÄKERHETSFAKTOR EFTER STÖDFYLLNING.

MARKS KOMMUN

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056, 402 22 Göteborg 5 Telefon 031-81 02 60

Mätn.	Rit.	Handläggare
		ÅKE JOHANSSON

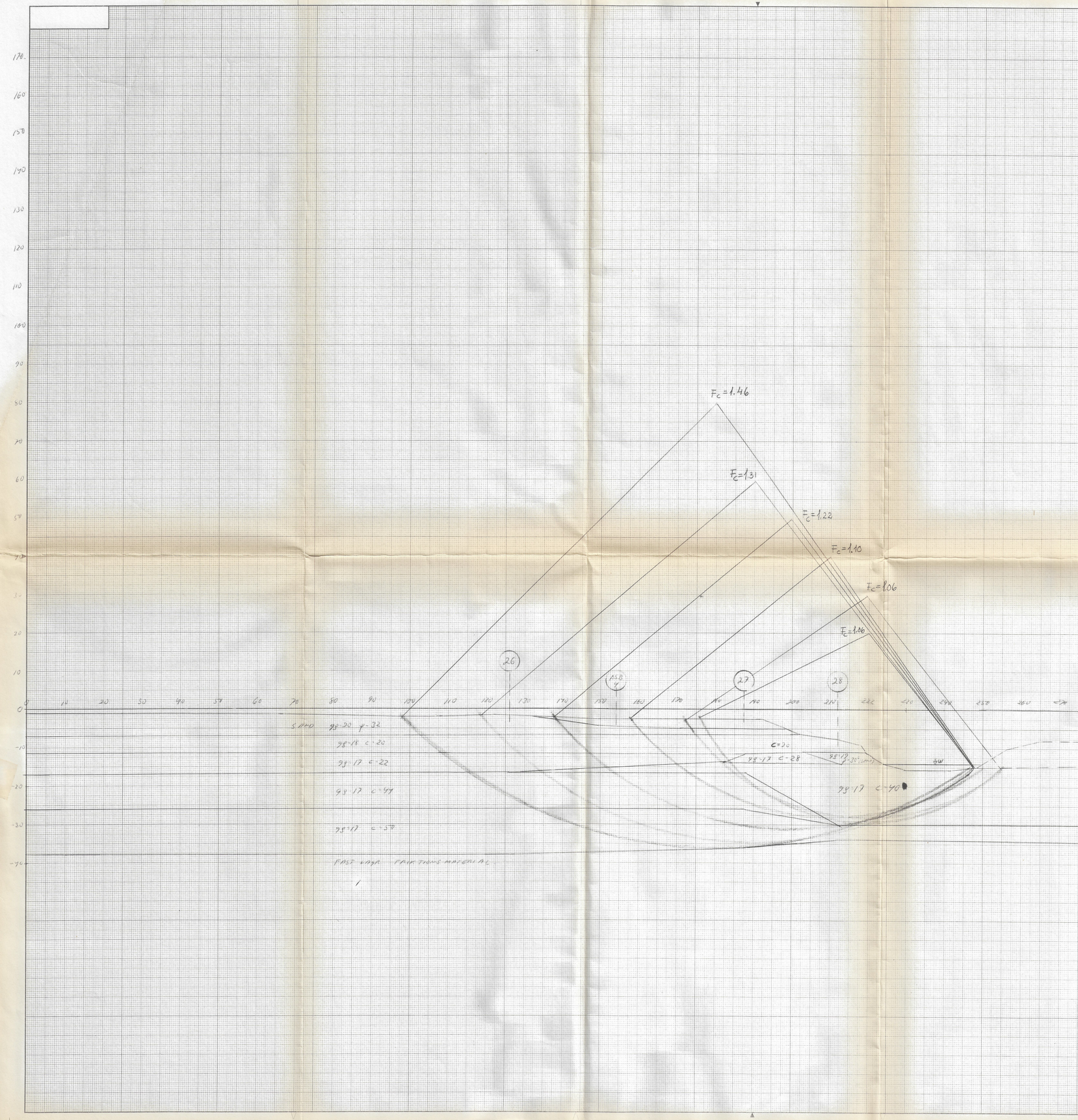
Göteborg 1980-03-14

Signatur

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN
13:1 M.FL
STABILITETSBERÄKNING
SEKTION E

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev.
34302 034 230	G 507	



MARKS KOMMUN

göteborgs förorter

INGENJÖRSKONTORET Box 5056, 402 22 Göteborg 5 Telefon 031-81 02 60

Mätn.	Rit.	Handläggare
		ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1980-03-14

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

BJÖRKETORP SKATTEGÅRDEN
13:1 M.FL
STABILITETSBERÄKNING
SEKTION F

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev.
34302 034 230	G 508	