

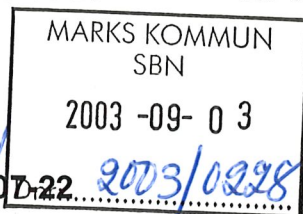
Marks kommun

Fritsla släntskred

Besiktningar utförda 2003-07-22

Geotekniska bedömningar

PM 1



Bilaga: Fotobilaga

Bilaga 1:1-4

Allmänt

Undertecknad, Åke Johansson, kontaktades 2003-07-22 av Räddningstjänsten i Marks kommun, tjänstgörande Räddningschef Jimmy Ung, beträffande ett inträffat släntskred vid en bostadsfastighet i Fritsla inom Marks kommun.

Fredagen den 18 juli 2003 vid 18-tiden drabbades Fritsla av ett kraftigt åskväder med intensivt skyfall – ca 100 mm regn på kort tid. I samband med regnet inträffade ett släntskred på fastigheten.

Fastighetsägare : Veijo Heikonen. Adress: Sågliden 18, Fritsla. Tfn: 0320-72 016.

Topografi och geotekniska förhållanden

Aktuell fastighet ligger i den nordvästra delen av Fritsla samhälle. I tomtens västra del finns en brant, ca 10-12m hög, slänt ner mot en mindre bäck, som i söder mynnar ut i Häggån. Jordlagren bedöms huvudsakligen bestå av lera och silt. Det har dock inte gjorts några geotekniska undersökningar inom eller i nära anslutning till fastigheten.

Statens räddningsverk (SRV) har under år 2000 –2001 låtit utföra en översiktlig stabilitets-kartering för Marks kommun. Karteringen, som genomförts av GF Konsult AB, syftade bland annat till att kartlägga områden, där förutsättningar för stabilitetsproblem kan föreligga och därför detaljerade utredningar för befintlig bebyggelse rekommenderas. Aktuell fastighet har här markerats som ett "Område som översiktligt ej kan klassas som tillfredsställande stabilt eller otillräckligt utrett. Detaljerad utredning rekommenderas."

Besiktningsiakttagelser

I slänten mot väster har släntens yttre del glidit ner på en sträcka av ca 10 m längs slänten och till ett djup av ett par meter, dvs. en relativt ytlig utglidning. Utglidningen omfattade dock hela släntens höjd och massorna med ytlagret av grästorvor har tryckts ut mot och delvis ner i bäcken norr om slänten.

Slänthöjden är uppskattningsvis ca 10-12 m. Bostadshuset ligger ca 8 meter från släntkrönet. Omedelbart nordost om skredkanten finns en uteplats. Närmast ligger en mindre pool av gummi (storlek 3 600 l) placerad på en avjämnad och något uppfylld markyta. Poolen lutar något ut mot slänten.

Den geotekniska undersökningen utförs i den omfattning som erfordras med hänsyn till stabilitetsförutsättningarna och till minst detaljerad nivå enligt Skredkommissionens Rapport 3:95.

Ansökan till Räddningsverket om skredförebyggande åtgärder

Marks kommun avser att skicka in ansökan till Räddningsverket om bidrag för skredförebyggande åtgärder. Med hänsyn till tidsbrist görs endast en anmälan till den 1 augusti, då årets ansökningsomgång måste vara inlämnad.

Den detaljerade geotekniska undersökningen bör dock genomföras snarast.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
Myndighetsfunktionen
Enligt uppdrag



Åke W. Johansson

Marks kommun

Fritsla släntskred

Besiktningar utförda 2003-07-22

Fotobilaga



Bild 1: Släntskred nedanför Pool och bostadshus, bastun i nedre delen av bilden ligger strax utanför skredområdet



Bild 2 : Skredet, bilden tagen nedanför slänten



Bild 3 : Släntskredet från söder



Bild 4 : Släntskred. Bild tagen nedanför slänten



Bild 5 : Släntskredet från norr



Bild 6 : Poolen strax ovanför skredkanten



Bild 7 : Detalj av ytan i skredet



Bild 8 : Markspricka i skredytan



MARKS KOMMUN

HJÄLLTORP 1:6, FRITSLA

GEOTEKNISK UTREDNING: PM BETRÄFFANDE STABILITET

BILAGDA HANDLINGAR

Jordartsförteckning
CPT sonderingsresultat
Fotosamling
Situations- och borrhplan
Sektion A med sonderingsresultat
Sektion B - H
Stabilitetsberäkning, Sektion E & G
Åtgärdsförslag, Plan
Åtgärdsförslag, Sektioner

Bilaga 1
Bilaga 2
Bilaga 3
Ritning G 101
Ritning G 301
Ritning G 302
Ritning G 501
Ritning G 601
Ritning G 641

2003-10-15

GF KONSULT AB
Geoteknik

Jimmy He

Uppdragsnr: 343 306 23

ORIENTERING

På uppdrag av Marks kommun, Samhällsbyggnadsförvaltningen, har GF Konsult AB utfört en detaljerad stabilitetsutredning för rubricerat objekt.

Avsikten med utredningen har varit att utröna om stabiliteten för den aktuella tomten är tillfredsställande samt om några stabiliseringsåtgärder är nödvändiga.

Den 18 juli 2003 skedde ett släntskred vid den aktuella tomten i samband med ett intensivt regn. Händelsen har detaljerat beskrivits i "Geotekniska bedömningar – besiktningar utförda 2003-07-22" av SGI.

UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Tidigare utförda

Geotekniska undersökningar har tidigare utförts i anslutning till den aktuella tomten. Resultaten redovisas i nedanstående handling:

- "Översiktlig stabilitetskartering i Marks kommun", utförd av GF Konsult AB dat 2000-10-27 och rev 2001-09-21, uppdragsnr 282 904 23 (Ref.1).

Nu utförda

Geotekniska undersökningar utfördes under september 2003, längs en sektion från den aktuella tomten ner mot en liten bäck i väster.

Undersökningarna har omfattat följande

- Trycksondering i 3 punkter för klarläggande av jordlagrens mäktighet och relativa fasthet.
- Slagsondering i 1 punkt för klarläggande av jordlagrens mäktighet.
- Skruvprovtagning i 2 punkter. Fria vattenytor i provtagningshålen uppmättes. De störda proverna har analyserats i laboratorium med avseende på jordarter och naturlig vattenkvot.
- CPT-sondering i 1 punkt för kontroll bl a av kohesionsjordens odränerade skjuvhållfasthet.

Resultaten redovisas i de bilagda handlingarna (Bilaga 1 – 2 och ritning G 101 och G 301). Inmätningar av borrhållarna samt avvägningar av alla sektioner ombesörjdes av kommunen.

Platsbesök skedde vid två tillfällen, 03-08-07 och 03-09-16. Del av resultat redovisas i fotosamling, Bilaga 3.

GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Topografi

Den aktuella tomten ligger i den nordvästra delen av Fritsla samhälle, Marks kommun.

Markytan inom tomten sluttar mot söder och väster från ca +66 vid norra tomtgränsen till ca +58 vid södra tomtgränsen. Slänten fortsätter sedan ned mot Häggån i söder ned till nivån ca +52. Lutningen i slänten mot Häggån varierar mellan 1:2 och 1:10.

Skredet har emellertid inträffat i den mycket brantare slänten i väster ned mot en tvärravin till Häggån. Nivåskillnaden mellan släntkrönet och bäckens botten är ca 8 m och lutningen är ca 1:1,5 på de brantaste ställena.

Bostadshuset ligger 8-10 m från släntkrönet mot väster.

Jordlager

Jordlagren ovanför släntkrönet utgörs av ett ytlager av siltig mulljord och silt, med en total mäktighet på ca 1 m. Därunder finns mycket fast lera med 6-7 m i mäktighet som underlagras av friktionsjord på berg. Lerlagret kan även innehålla små sand- eller siltskikt. Jordlagren i nedre del av slänten och bäcken utgörs av siltig mulljord av varierande mäktighet vid markytan. Därunder finns fast lagrad sand på berg. Mäktigheten av sanden bedöms vara större än 8 m.

Lerans naturliga vattenkvot (ω_n) är låg, ca 25% inom hela sin profil. Lerans odränerade skjuvhållfasthet bedöms generellt vara större än 90 kPa.

Geohydrologi

Vattennivån i bäcken var, vid mättillfället, på +54,2 och vattendjupet i bäcken uppmättes till ca 0,2 m vid sektion A.

I ett grundvattenrör installerat 5 m under markytan i bh3 uppmättes en vattenyta ungefär i markytan. Detta motsvarar ett artesiskt grundvattentryck på ca 1 m över vattenytan i bäcken.

Liknande artesiskt grundvattentryck har även uppmätts ca 500 m öster om tomten vid en lågpunkt i närheten till Häggån (Ref.1).

STABILITETSBERÄKNINGAR

Samtliga stabilitetsberäkningar har utförts med PostoGRAF 3.0 med både odränerade och kombinerade analyser. Resultatet visar att kombinerad analys ger betydligt lägre säkerhetsfaktorer än odränerad analys, vilket visar att kombinerad analys är dimensionerande. Endast resultat från kombinerad analys redovisas därför nedan.

För att ett område med befintliga bebyggelser och anläggningar skall kunna klassas som stabilt vid en detaljerad stabilitetsutredning erfordras, enligt skredkommissionens rapport 3:95, "Anvisningar för släntstabilitetsutredningar", att erhållna säkerhetsfaktorer skall vara större än eller lika med 1,7 – 1,5 i odränerad analys (F_c) och 1,45 - 1,35 i kombinerad analys (F_{kb}).

Två sektioner har valts för stabilitetsberäkningar, en i mitten av skredärret mot bäcken (sektion E) och en norr om tomten mot bäcken (sektion G).

Villkoren samt de kritiska glidyterna med de erhållna säkerhetsfaktorerna för stabilitetsberäkningarna redovisas på ritning G 501.

Lerans odränerad skjuvhållfasthet definieras med en C-profil där τ_{fu} varierar från 80 till 100 kPa med djupet. Friktionsvinkel $\phi'=30^\circ$ och $c'=8$ respektive 9 kPa används som lerans dränerade skjuvhållfasthet. Portrycket i beräkningarna motsvarar 20 kPa övertryck i bottenlagren. Övre grundvattennivån visas av de tre portryckprofilerna. Grundvattennivån har antagits till 2-2,5 m under markytan vid släntkrönet och strax under markytan vid slänthöden.

För sektion E utan förstärkningsåtgärd är den lägsta säkerhetsfaktorn för glidytor i lerlagret 1,35. Säkerhetsfaktorn för ytliga glidytor vid släntkrönet är dock mellan 0,6 och 1,1, vilket är ej tillfredsställande.

Stabilitetsåtgärd omfattar avschaktning vid släntkrönet och stödfyllning över skredärret (se ritning G601 och G641). Stabilitetsberäkningar för sektion E visar att säkerhetsfaktorn höjs från 1,35 till ca 1,50.

Den lägsta säkerhetsfaktorn i sektion G, enligt stabilitetsberäkningarna, är 1,35, vilket är tillfredsställande.

Stabiliteten för slänten mot Häggån är tillfredsställande. Bedömningen baseras dels på tidigare utredning (Ref.1), där $F_{kb}=2,54$ erhållits för en sektion ca 80 m väster om tomten, dels på att slänten mot Häggån är betydligt flackare än sektion E (se sektion B på ritning G 302).

KOMMENTAR OCH REKOMMENDATIONER

Stabilitetsberäkningarna visar att släntens totalstabilitet genom lerlagret är generellt tillfredsställande men lokalt vid släntkrönet är totalstabiliteten ej tillfredsställande. På grund av skredet är lutningen mycket brant i synnerhet vid släntkrönet, vilket ger låga säkerheter för ytliga glidytor.

För att stabilisera slänten och hantera skredärret är en kombination av avschaktning, stödfyllning och erosionsskydd nödvändig.

Åtgärderna redovisas i plan på G 601 och i sektion på G 641. Material till stödfyllningen skall vara packat grus. Gräs skall besås på den markyta där avschaktning och stödfyllning sker. Erosionsskydd av typ kokosmatta rekommenderas på den behandlade släntytan. För att upprätthålla stabilitet på lång sikt rekommenderas att buskar och/eller träd planteras vid släntkrönet och vid släntfoten.

Dagvattenledningen skall ledas ned till bäcken och grävas ned i marken. Vid dagvattenledningens utlopp skall erosionsskydd anordnas.

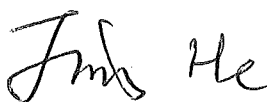
G 601 och G 641 är principritningar och detaljprojektering är nödvändig för arbetsritningar.

Bostadshuset är inte akut hotat men om inga åtgärder vidtas kommer erosion och fortsatta ytliga skred att försämra stabilitetsförhållandena.

GF KONSULT AB

Geoteknik

Bengt Askmar



Jimmy He

HJÄLLTORP 1:6, FRITSLA

Uppdragsnr: 343 306 23

2003-10-15

JORDARTSFÖRTECKNING

Tjälfarlighetsgrupperingen följer Mark AMA 98.

w = vattenkvot i vikt-% av torrs substans

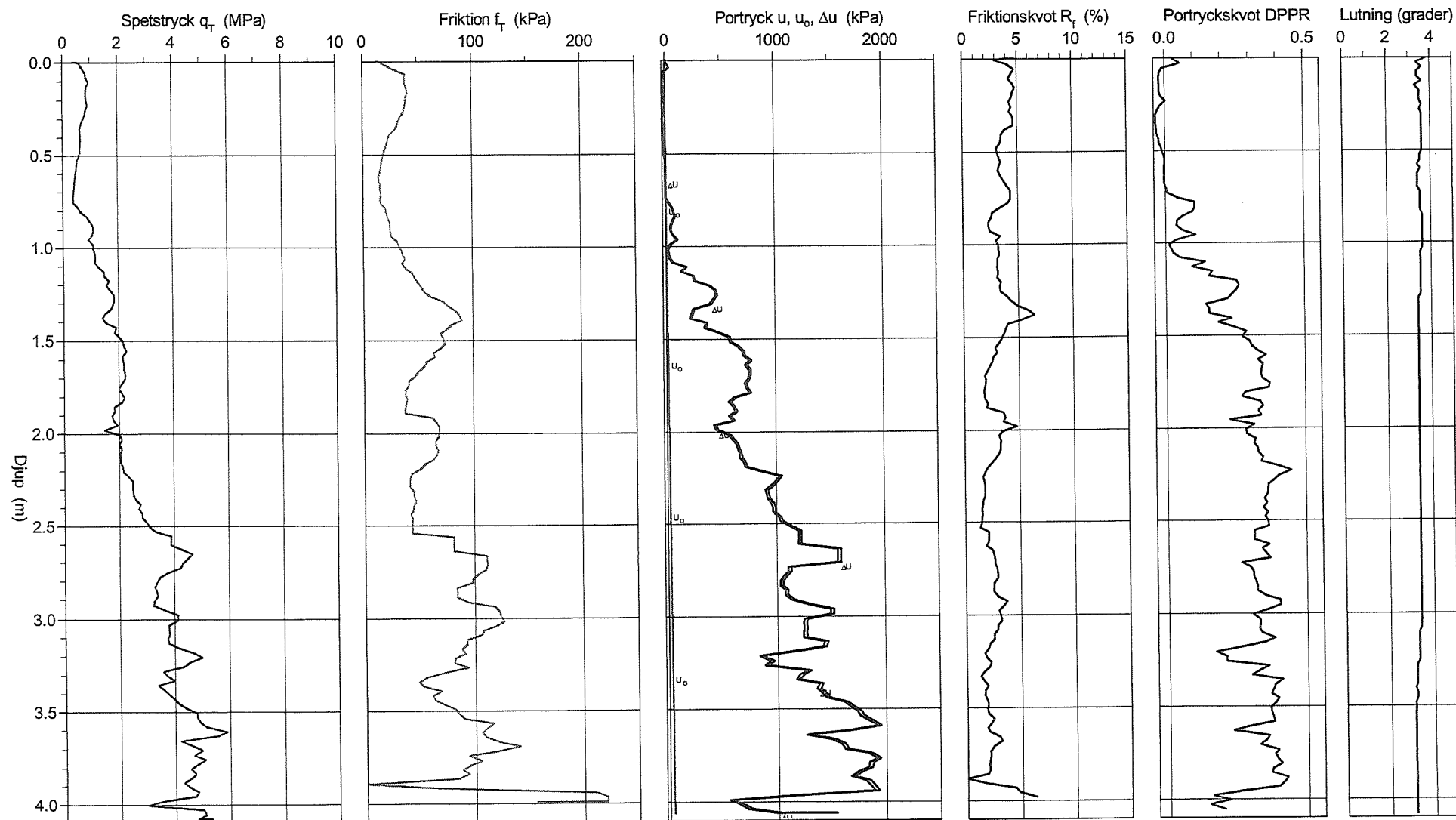
Fältarbete 2003-09-03

Sektion Borrhål	Markyta	Ostabiliserad vattenyta i borrhål (m u m y)	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w _n (%)	Anmärkning
2	-	Torr 2003-09-03	0,0 - 0,3	Siltig MULLJORD			
			- 0,7	Brun SILT		24	
			-1,0	Gul lerig SILT		24	
			- 1,3	Gul siltig TORRSKORPELERA		26	
			-2,3	Mörkgul siltig TORRSKORPELERA			
			-3,0	Mörkgul siltig TORRSKORPELERA		33	
3	-	1,8 2003-09-03	0,0 - 0,6	Siltig MULLJORD			
			-1,4	Gul SAND med sten			
			-3,0	Brun SAND			

CPT sondering uppmätta parametrar

Referens	My	Förbormningsdjup	0.00 m
Nivå vid referens	0.00 m	Förborrat material	
Grundvattenyta	0.00 m	Utrustning	CPT3 (Geotech)
Startdjup	0.00 m	Geometri	Normal

Projekt	Marks kommun Fritsla
Projekt nr	343 006 23
Plats	HJÄLTORP 1:6
Borrhål	2
Datum	030903



CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens My Förbormingsdjup 0.00 m
 Nivå vid referens 0.00 m Förborrat material
 Grundvattenyta 0.00 m Utrustning CPT3 (Geotech)
 Startdjup 0.00 m Geometri Normal

Projekt Marks kommun Fritsla
 Projekt nr 343 006 23
 Plats HJÄLTORP 1:6
 Borrhål 2
 Datum 030903

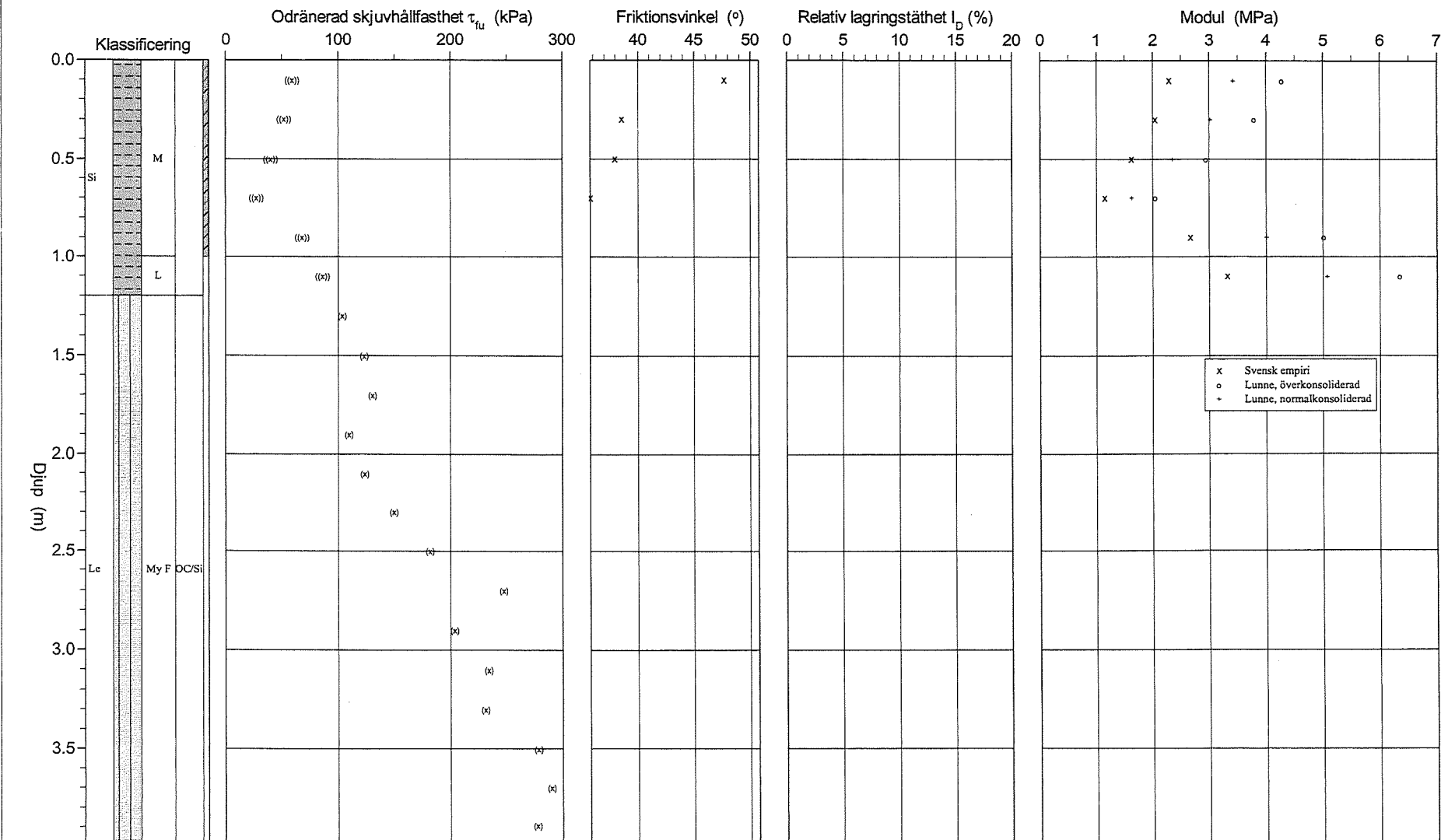




Foto 1.



Foto 2.



Foto 3.



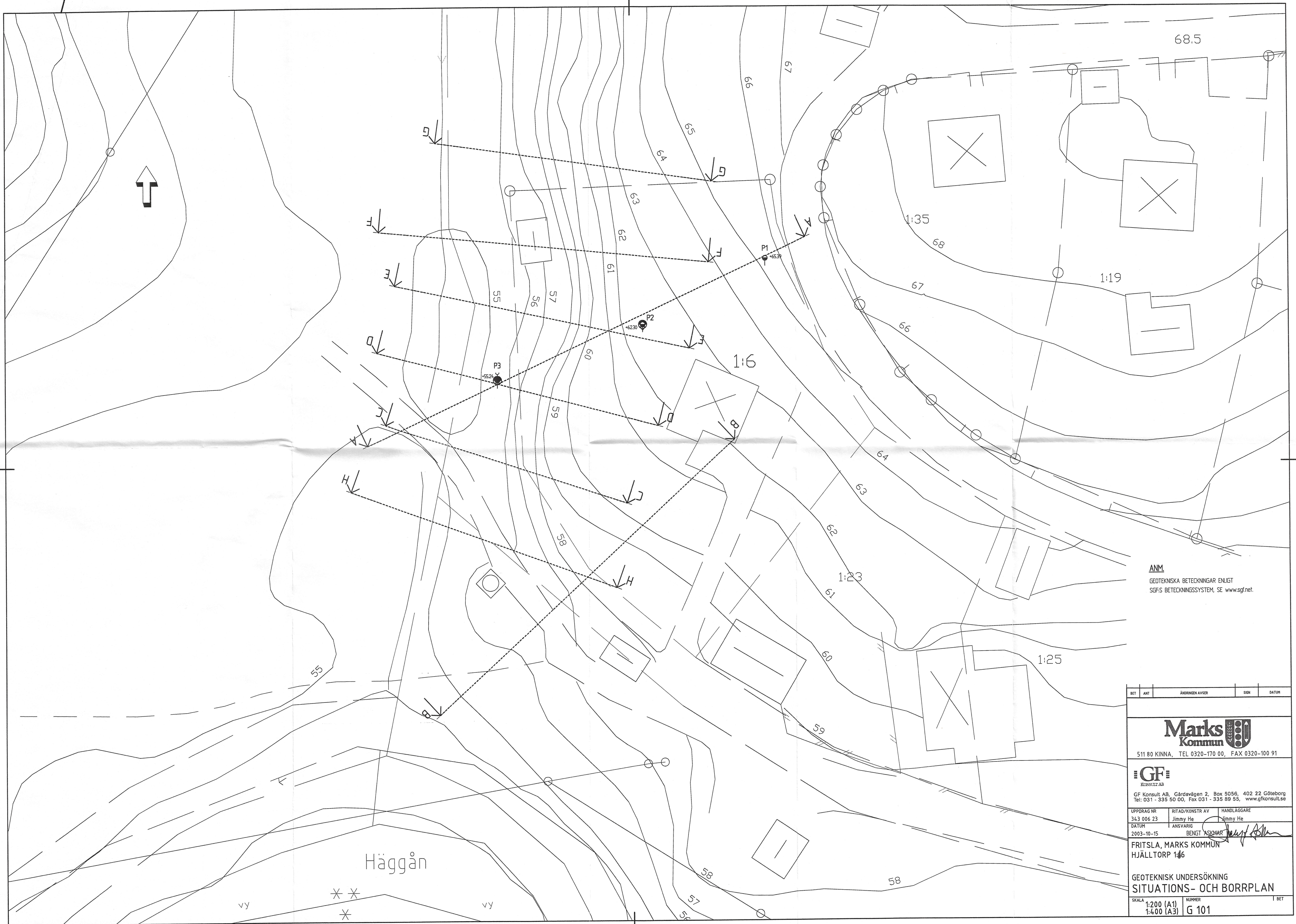
Foto 4.



Foto 5.

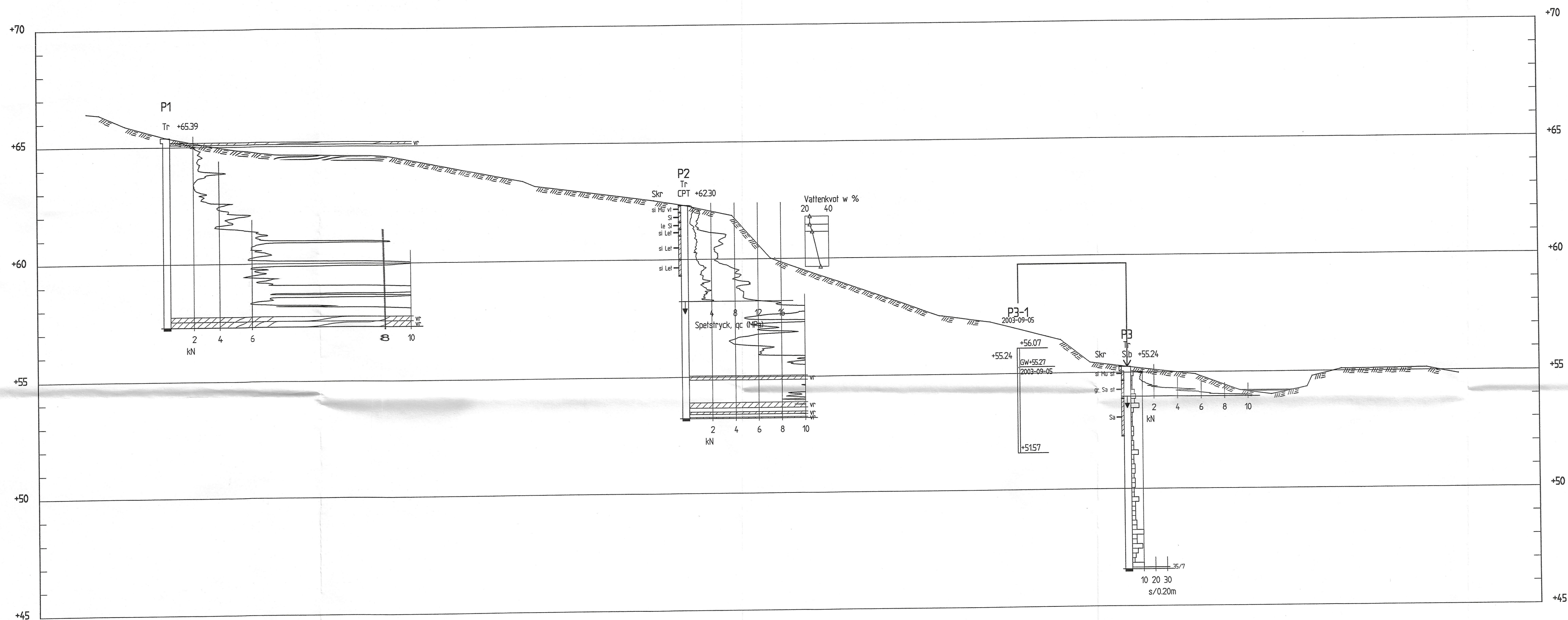


Foto 6.



ANM.
GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT
SGFS BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgfi.net.

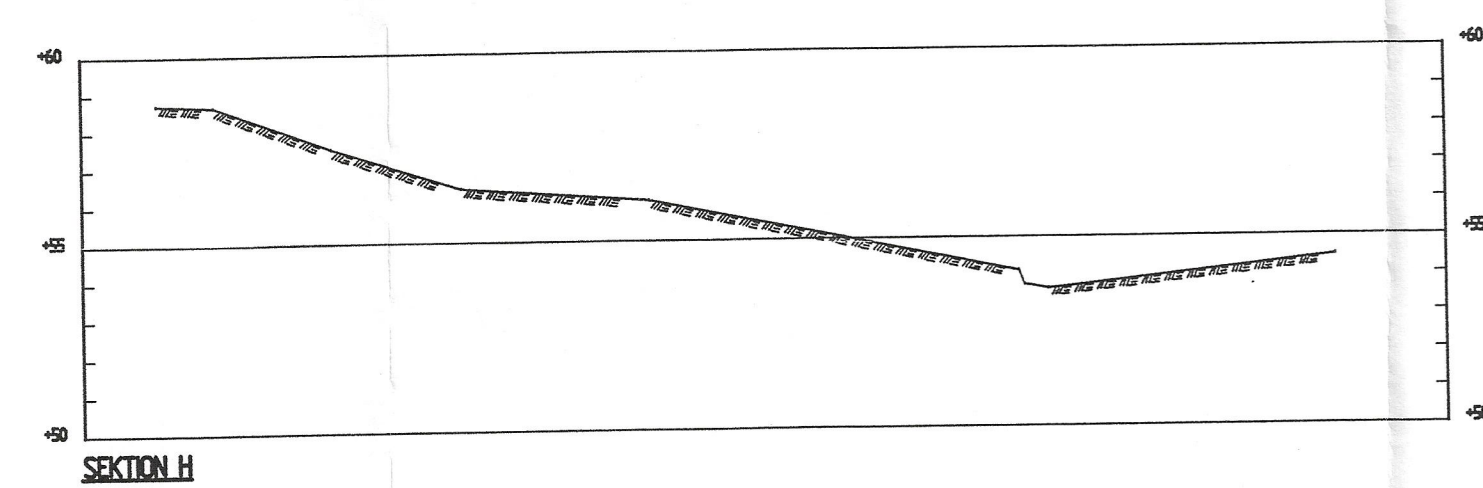
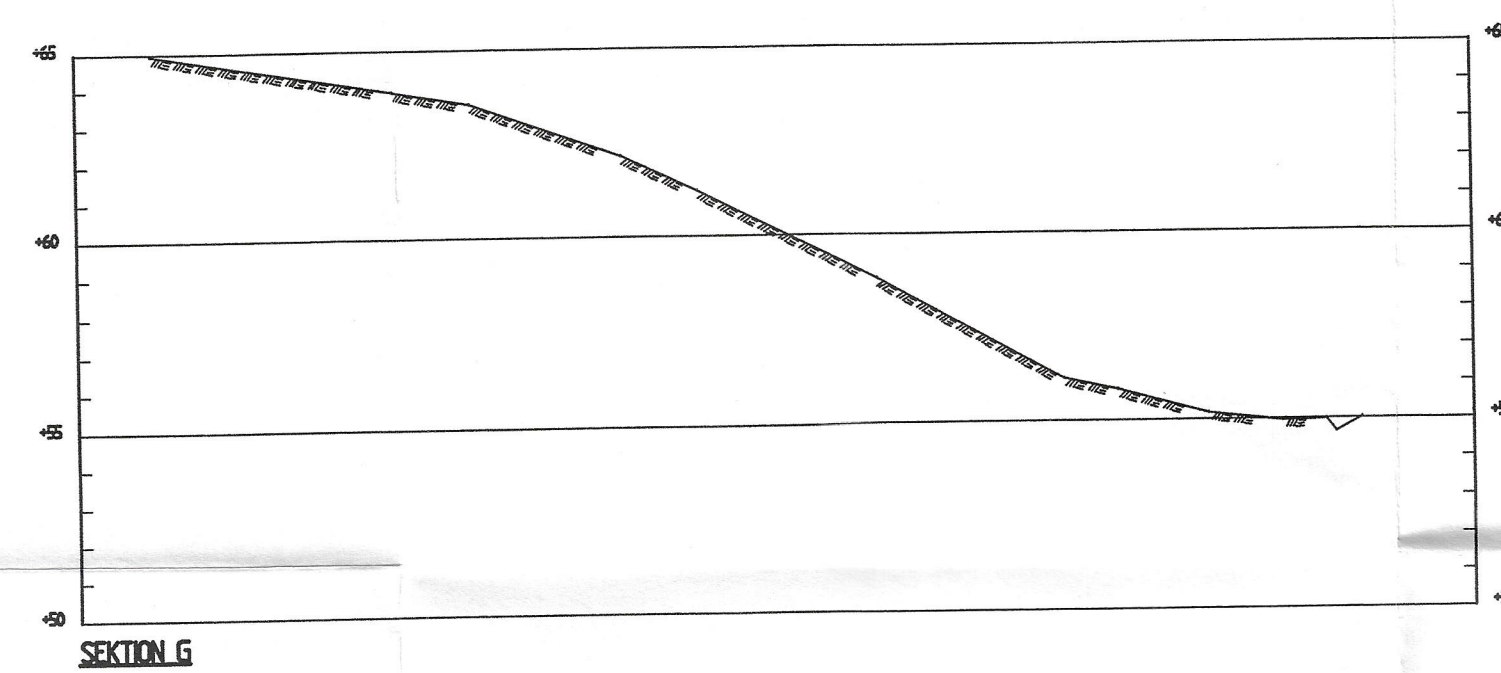
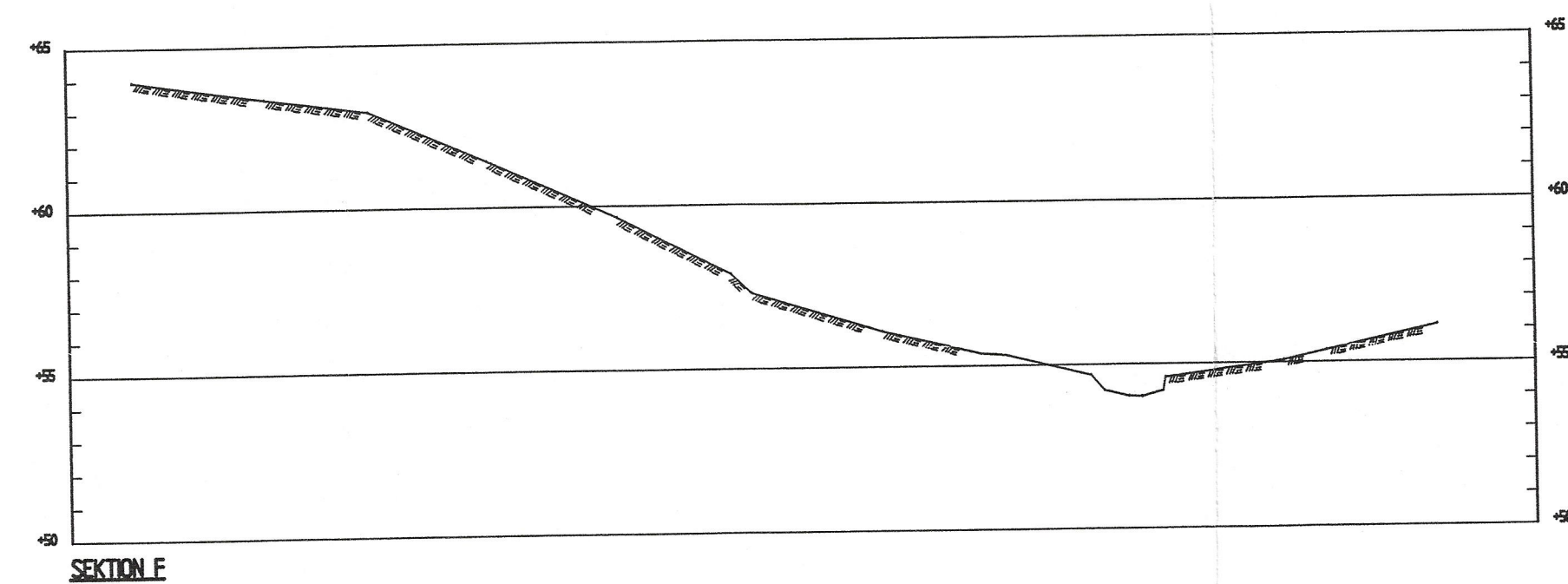
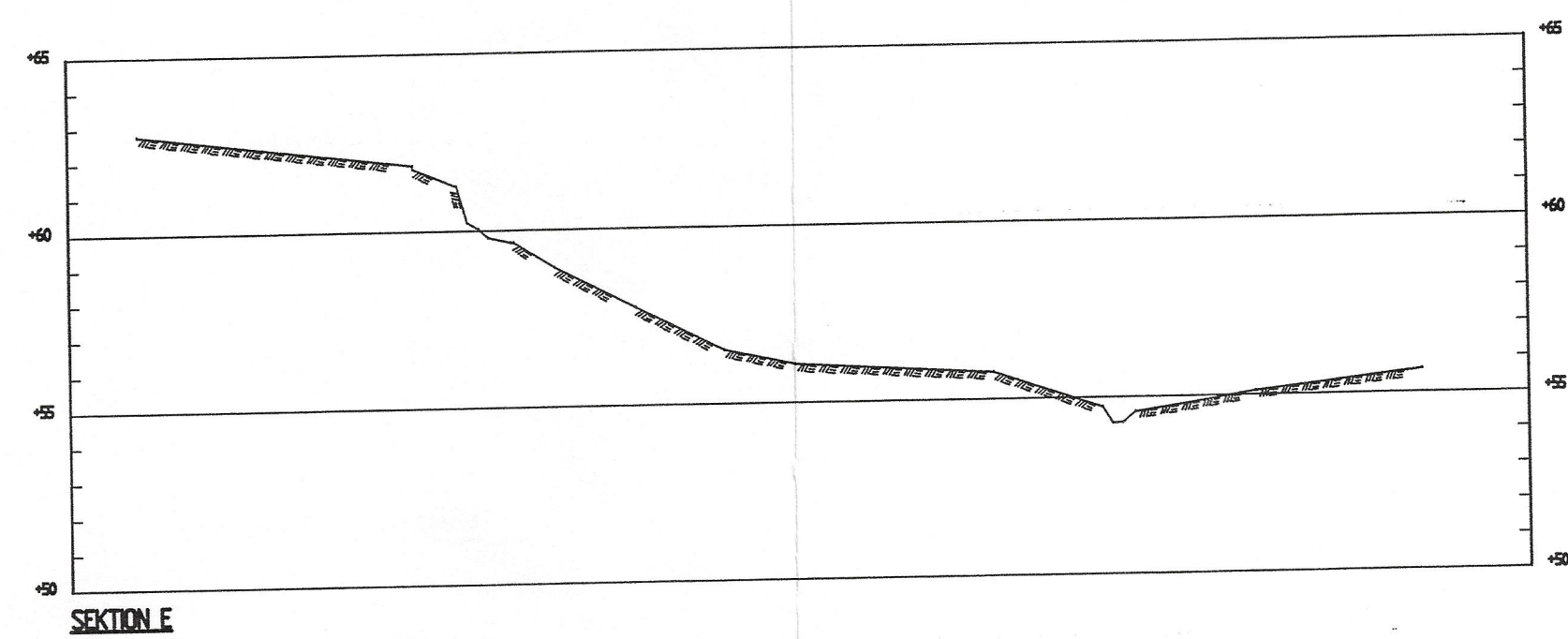
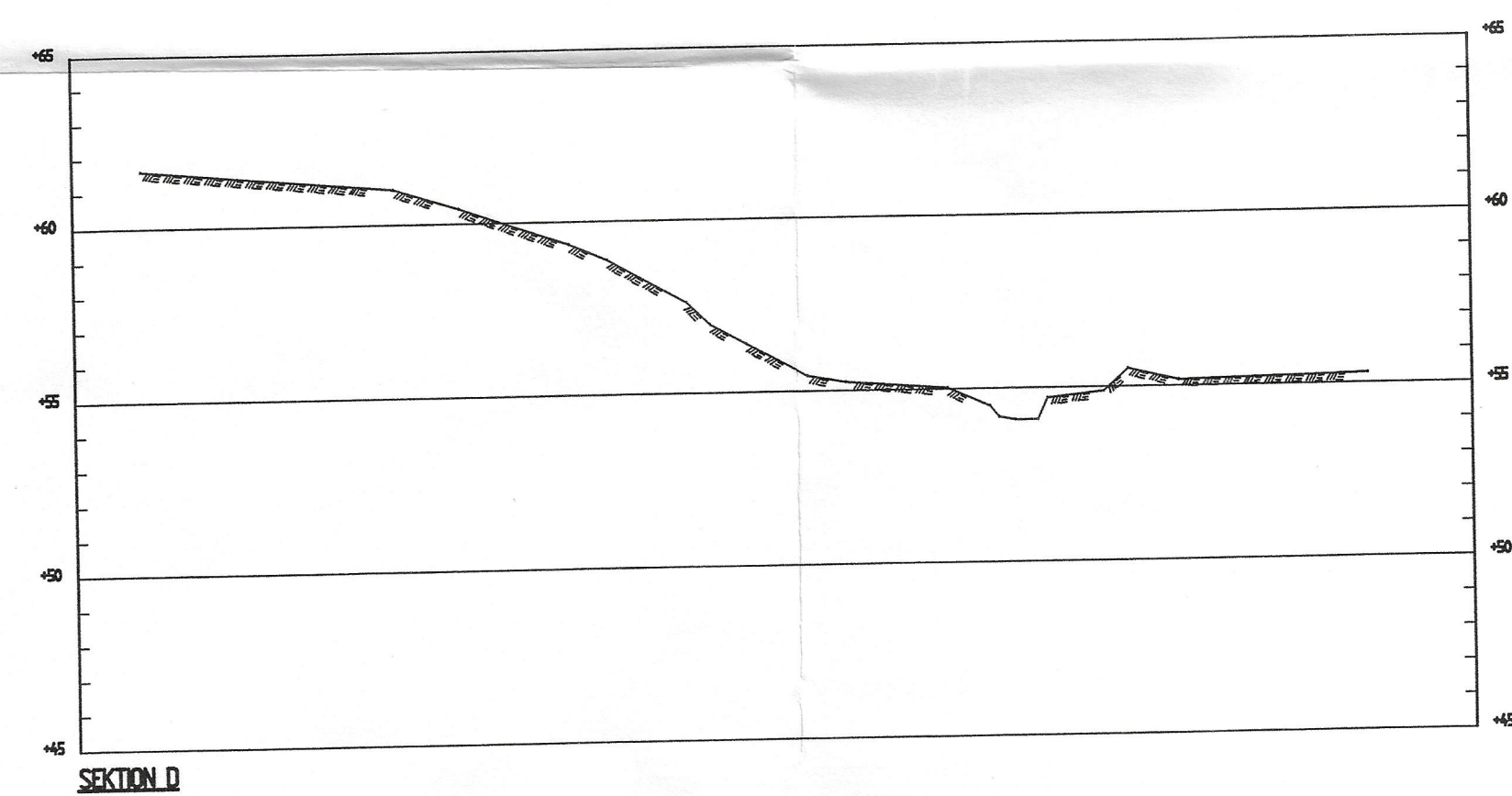
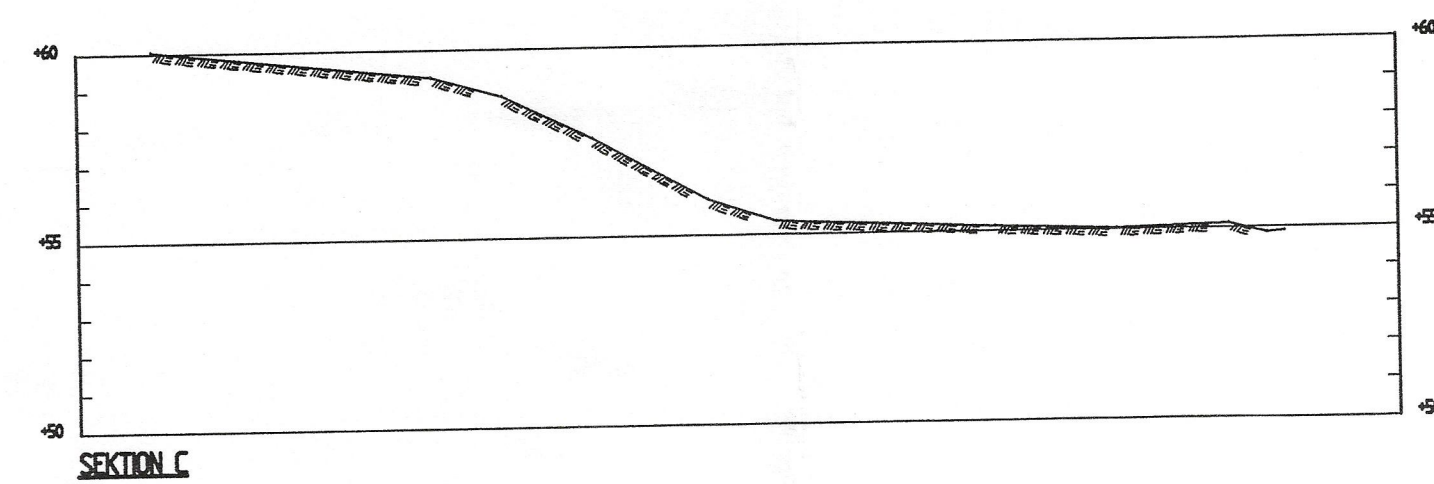
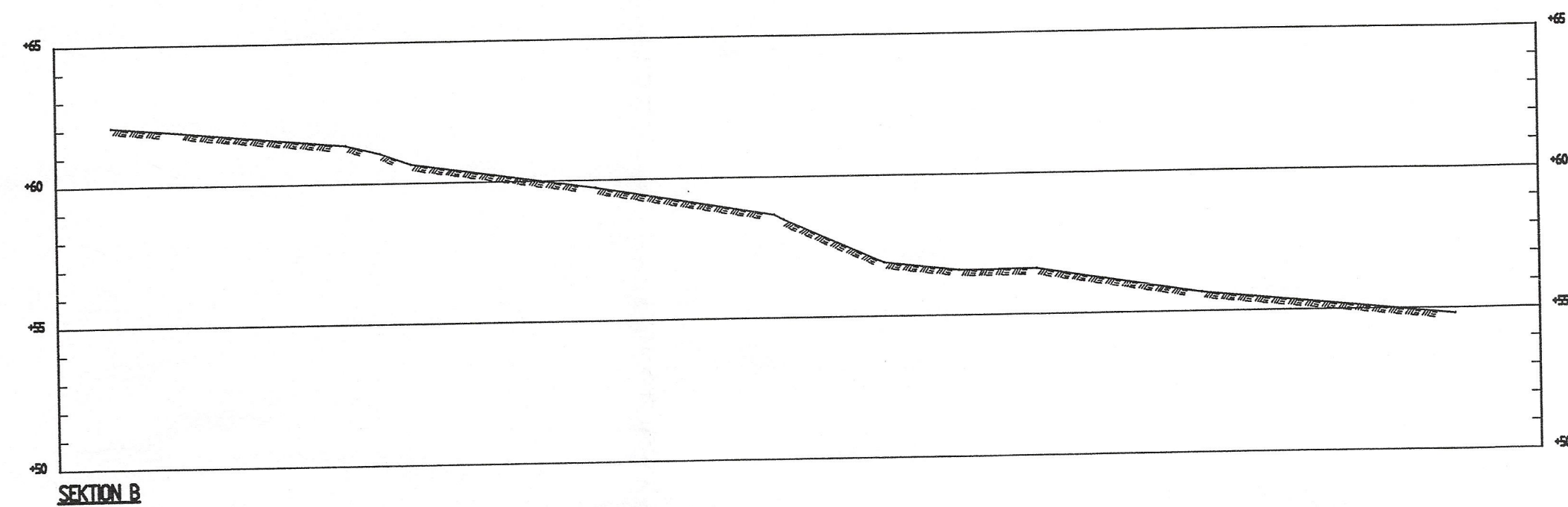
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Marks Kommun 511 80 KINNA, TEL 0320-170 00, FAX 0320-100 91				
GF KONSULT AB GF Konsult AB, Gårdavägen 2, Box 5056, 402 22 Göteborg Tel: 031 - 335 50 00, Fax 031 - 335 89 55, www.gfkonsult.se				
UPPDRAG NR 343 006 23	RITAD/KONSTR AV Jimmy He	HANDLAGGARE Jimmy He		
DATUM 2003-10-15	ANSVARIG BENGT ÅSKMAR			
FRITSLA, MARKS KOMMUN HJÄLLTORP 1:16				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SITUATIONS- OCH BORRPLAN				
SKALA 1:200 (A1) 1:400 (A3)	NUMMER G 101		I BET	



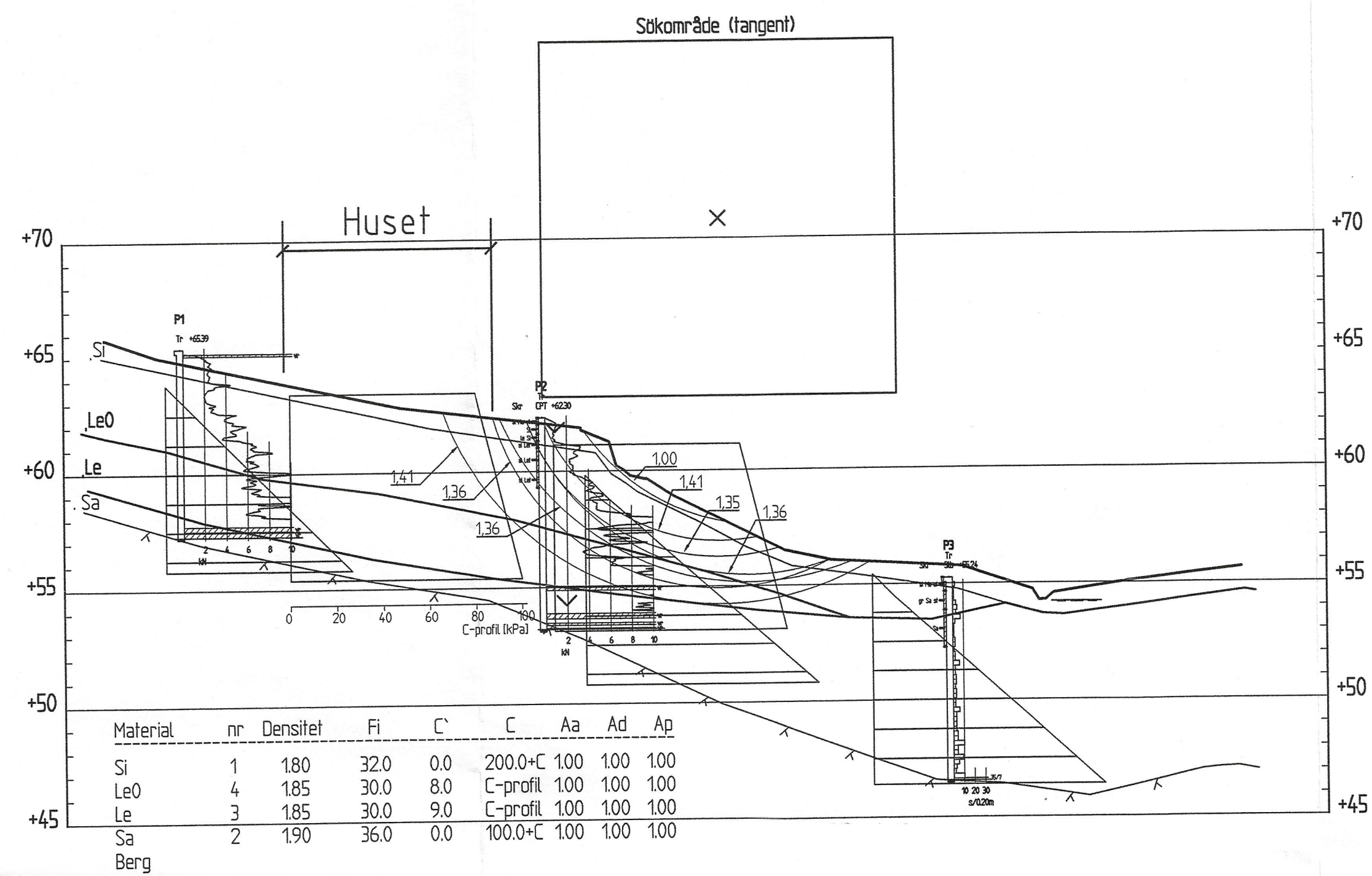
SEKTION A-A
1:100

ANM.
GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT
SGF-S BETECKNINGSSYSTEM, SE. www.sgf.net

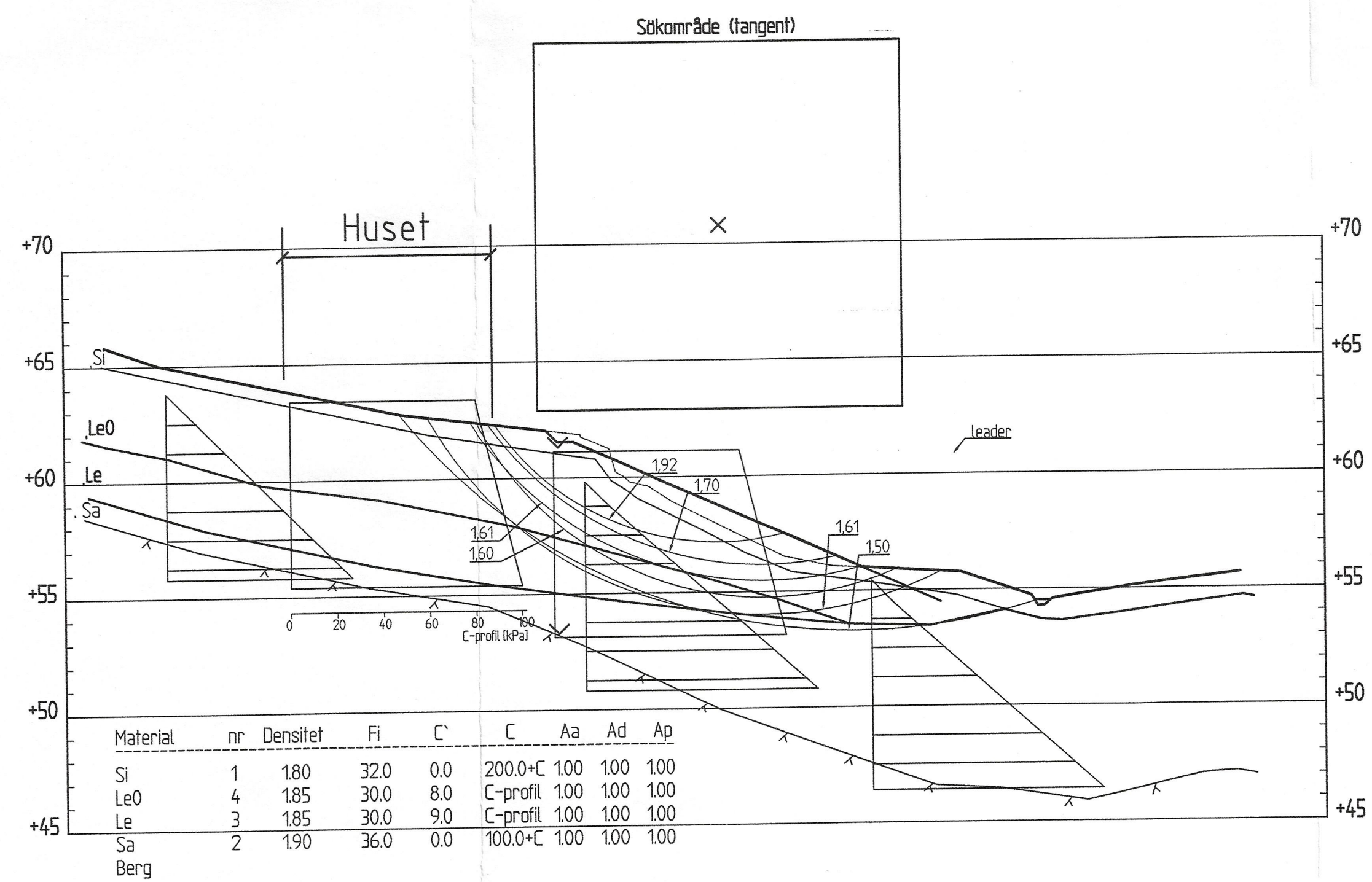
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<				



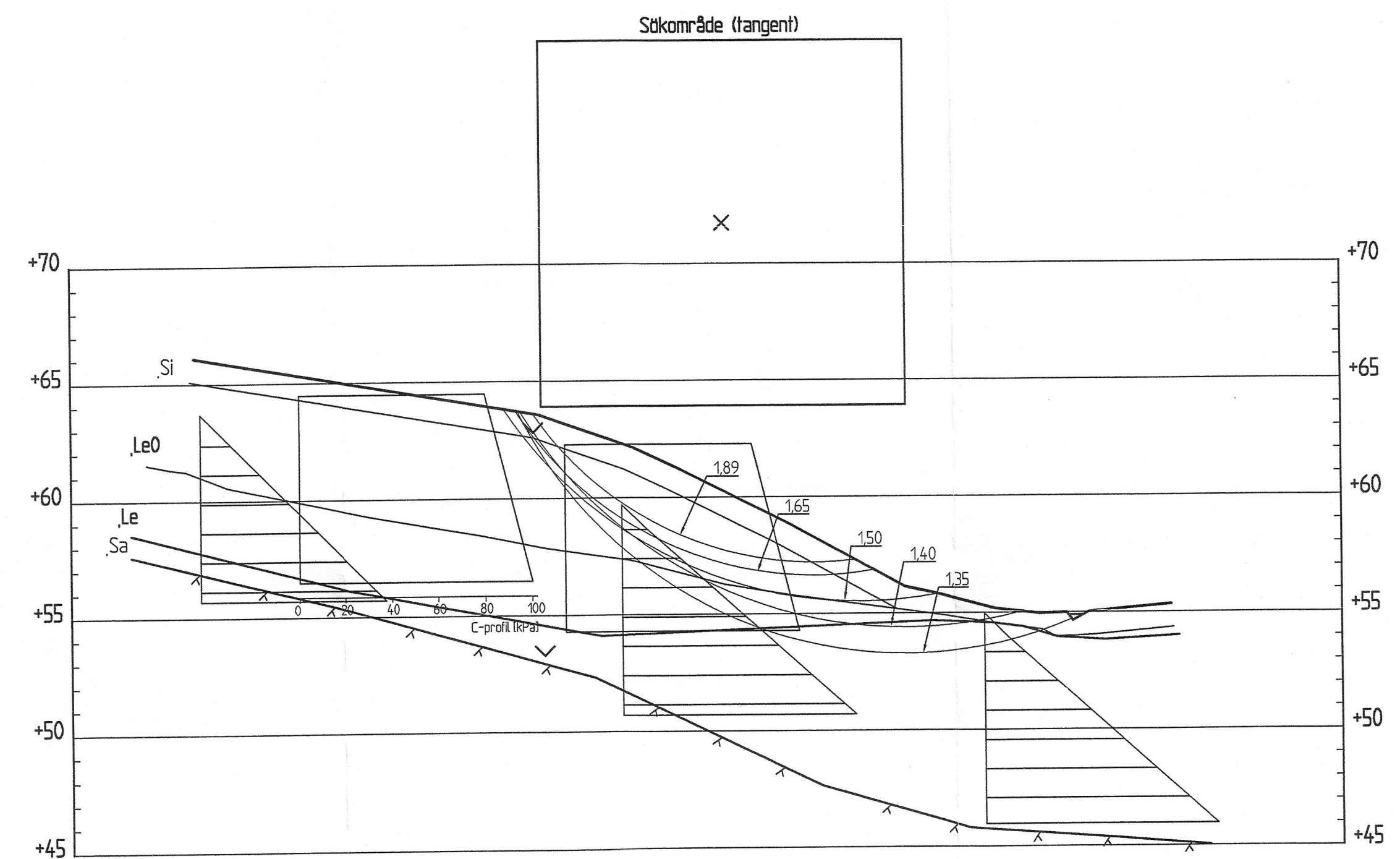
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSEER	SIGN	DATUM
Marks Kommun 511 80 KINNA, TEL 0320-170 00, FAX 0320-100 91				
GF KONSULT AB GF Konsult AB, Gårdavägen 2, Box 5056, 402 22 Göteborg Tel: 031 - 335 50 00, Fax 031 - 335 89 55, www.gfkonsult.se				
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE		
343 006 23	Jimmy He	Jimmy He		
DATUM	ANSVARIG	BENKÄN		
2003-10-15				
FRITSLA, MARKS KOMMUN				
HJÄLLTORP 1:16				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
SEKTION B - H				
SKALA	1:200 (A1)	NUMMER	I BET	
	1:400 (A3)	G 302		



SEKTION E

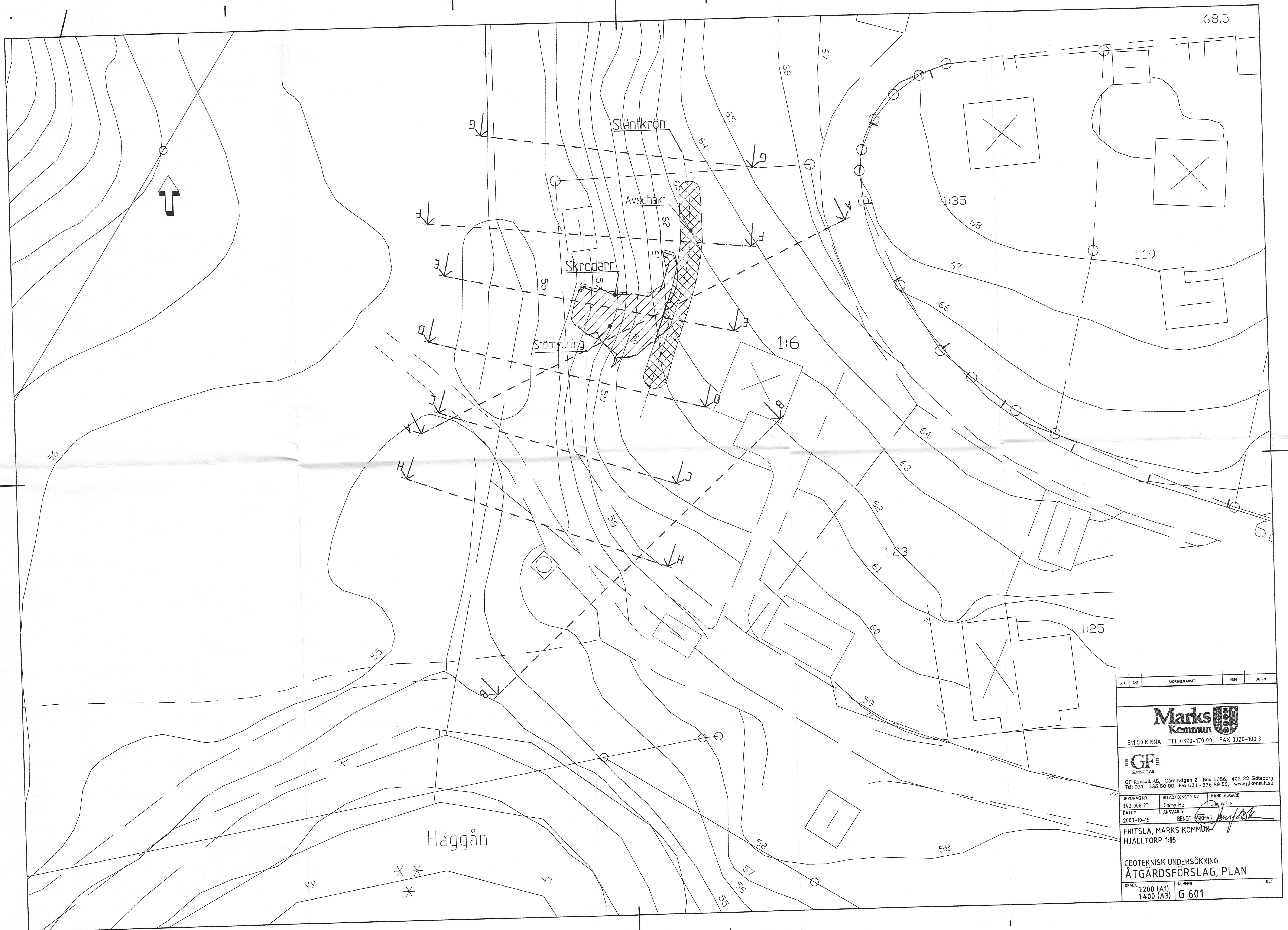


SEKTION E med åtgärd

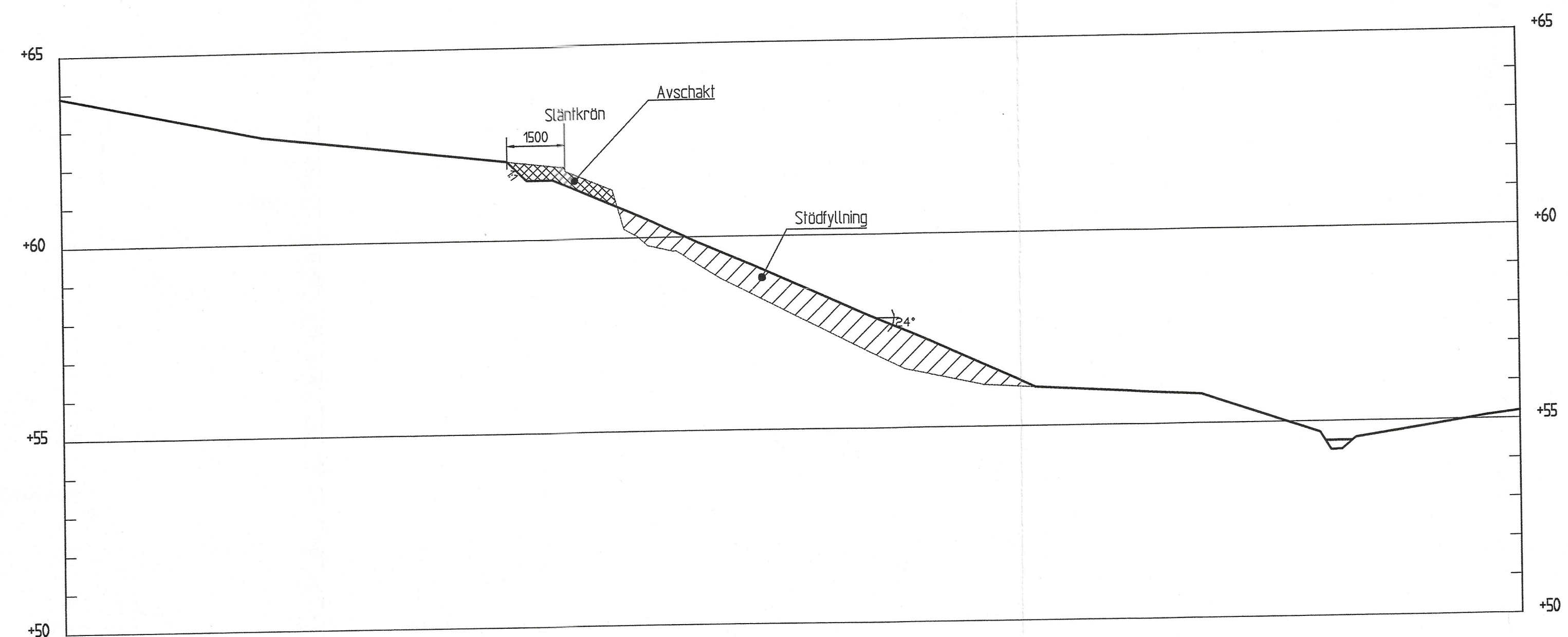


SEKTION G

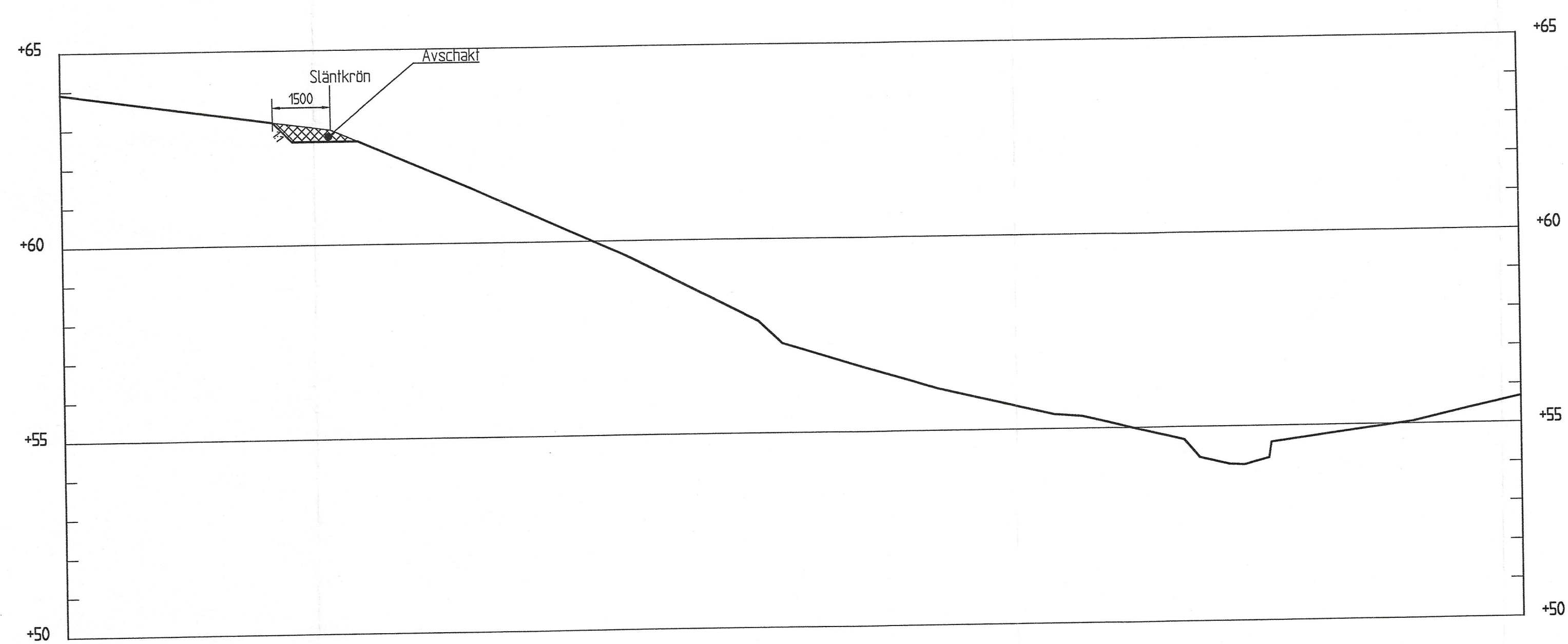
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
511 80 KINNA, TEL 0320-170 00, FAX 0320-100 91				
GF Konsult AB, Gårdavägen 2, Box 5056, 402 22 Göteborg Tel: 031 - 335 50 00, Fax 031 - 335 89 55, www.gf-konsult.se				
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR	ANSVARIG	HANDLAGGARE	
343 006 23	Jimmy He	Jimmy He	Jimmy He	
DATUM	BENÄMNT			
2003-10-15	BENÄMNT			
FRITSLA, MARKS KOMMUN				
HJÄLLTORP 1:16				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
STABILITETSBERÄKNING, SEKTION E & G				
SKALA	NUMMER		BET	
1:200 (A1) 1:400 (A3)	G 501			



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
Marks Kommun 511 80 KINNA, TEL 0320-170 00, FAX 0320-100 91				
GF KONSULT AB GF Konsult AB, Gårdavägen 2, Box 5056, 402 22 Göteborg Tel: 031 - 335 50 00, Fax 031 - 335 69 55, www.gfkonsult.se				
UPPDRAG NR 343 006 23	RITAD/KONSTR AV Jimmy He	HANDLAGGARE Jimmy He		
DATUM 2003-10-15	ANSVARIG BENGT ÅSKMAR	<i>Bengt Åskmar</i>		
FRITSLA, MARKS KOMMUN HJÄLLTORP 1:16				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING ÅTGÄRDSFÖRSLAG, PLAN				
SKALA 1:200 (A1) 1:400 (A3)	NUMMER G 601			BET



SEKTION E med åtgärd



SEKTION F med åtgärd

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
511 80 KINNA, TEL 0320-170 00, FAX 0320-100 91				
GF Konsult AB, Gårdavägen 2, Box 5056, 402 22 Göteborg Tel: 031 - 335 50 00, Fax 031 - 335 89 55, www.gfkonsult.se				
UPPDRAG NR	343 006 23	RITAD/KONSTR AV	Jimmy He	HANDLÄGGARE
DATUM	2003-10-15	ANSVARIG	BENGT ÅSKMAR	
FRITSLA, MARKS KOMMUN HJÄLLTORP 1:16				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING ÅTGÄRDSFÖRSLAG, SEKTIONER				
SKALA	1:100 (A1) 1:200 (A3)	NUMMER	G 641	BET