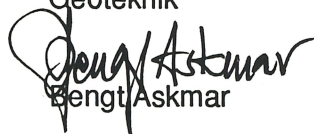


Ärende
MARKS KOMMUNDatum
1991-03-08Sida
1Utfärdare
Bengt Askmar/IBRef. nr.
34307 184 230KINNA, VELINGSTORP
STABILITETSFÖRBÄTTRANDE ÅTGÄRDER, ETAPP IIKOSTNADSBERÄKNING MARKARBETEN

Arbete	Enhet	Mängd	Å-pris	Kronor
Flyttning av garage				15.000:-
Avverkning, röjning	m ²	7650	25:-	191.250:-
Matjordsavtagning, fall A	m ³	400	37:-	14.800:-
Avschaktning, fall A	m ³	1800	38:-	68.400:-
Stödfyllning				
Fall A	m ³	1800	20:-	36.000:-
Fall B	m ³	14400	125:-	1.800.000:-
Matjordsbeklädning, fall A	m ²	2000	21:-	42.000:-
Sådd, normalutförande	m ²	2000	15:-	30.000:-
Sådd, enligt BYA, metod C	m ²	7650	5:-	38.250:-
Erosionsskydd	m ²	400	200:-	80.000:-
Kulvertering Ø 500	m	190	800:-	152.000:-
Oförutsett ca 10 %				246.800:-
Projektering, kontroll ca 10 %				271.500:-
Index ca 10 %				298.700:-
Moms 25 %				821.300:-

Summa 4. 106.000:-

GF KONSULT AB
Geoteknik
Bengt Askmar

Ärende MARKS KOMMUN	Datum 1991-03-08	Sida 1
Utfärdare Bengt Askmar/GJ	Ref. nr. 34307 184 230	

90.122 16/2.07/

KINNA VELINGSTORP, KOMPLETTERANDE GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

PM BETR STABILITETSFÖRBÄTTRANDE ÅTGÄRDER

BILAGDA HANDLINGAR

Stabilitetsförbättrande åtgärder, plan	Ritning G 102
Stabilitetsberäkning, sektion B	Ritning G 501
Stabilitetsberäkning, sektion C	Ritning G 502
Stabilitetsberäkning, sektion G	Ritning G 503

ORIENTERING

GF-Geoteknik utförde våren 1990 en geoteknisk undersökning i Velingstorp, Kinna. Vid undersökningen konstaterades att stabilitetsförhållandena för en del av bostadsområdet var otillfredsställande. Som åtgärder föreslogs en kombination av avschaktning och stödfyllning.

GF-Geoteknik har nu utfört en kompletterande geoteknisk undersökning för att avgränsa området som berörs av stabilitetsförbättrande åtgärder.

Marks kommun ansökte i april 1990 om skatteutjämningsbidrag för stabilitetsförbättrande åtgärder. Man beviljades ca 1 Mkr som en första etapp. Denna etapp har omfattat inlösen och rivning av två fastigheter, stadsäga 1195 och 1199.

I föreliggande handling redovisas stabilitetsförhållandena i de kompletterande beräkningssektionerna D-H och förslag till åtgärder.

UNDERLAG

Som underlag för utredningen föreligger följande handlingar:

GF Konsult AB. Kinna Velingstorp, Kompletterande geoteknisk undersökning:
Fält- och laboratorieresultat, dat 1991-02-07, litt 34307 184 230.

Konsultföretaget GF. Kinna Velingstorp, Geoteknisk undersökning: Fält- och laboratorieresultat, dat 1990-04-10 och PM betr stabilitetsförhållanden, dat 1990-04-17, litt 34307 161 230.

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

I sektion E är jordmaktigheten ca 11 m vid släntkrönet och består av fast överkonsoliderad siltig lera. Skjuvhållfastheten varierar mellan 100-170 kPa. Nivåskillnaden i slänten är ca 11 m.

I sektion F och G är jordmaktigheterna mellan 18 och 22 m. Jorden består här av fast överskonsoliderad siltig lera med ett lager friktionsjord närmast berget. I sektion G är marklutningen mycket brant, ca 1:2,5 och i sektion F ca 1:4. Nivåskillnaden är ca 18 m i sektion G.

I det sydöstra bostadsområdet är jordlagermaktigheterna något mindre. I sektion A maximalt 5,4 m vid släntkrönet och i sektion H mellan 9 och 12 m. Jordlagren är också här något grovkornigare med inslag av sand och grus. I borrhål 15 uppmättes lerans skjuvhållfasthet till mellan 125 till över 200 kPa.

Vattenkvoterna i leran och silt är mellan 30 och 40 %. Konflytgränserna är något högre, mellan 30 och 50 %. Densiteten i jorden varierar mellan 1,9 och 2 ton/m³.

Leran är alltså mycket fast och bedöms som starkt överkonsoliderad. I samtliga fall bedöms överkonsolideringsgraden, OCR, var mer än 2-faldig.

HYDROLOGI

Området avvattnas ner mot tvärravinerna och mot Viskan. Vattennivån i Viskan var i januari 1990 ca + 37,5 efter en längre tids kraftiga nederbörd. Vattendjupet vid åfårans mitt var i sektion C drygt 4 m vid denna vattennivå.

På ovensidan slänterna är vattenströmningen nedåtriktad. Två olika grundvattennivåer kan observeras. Den övre grundvattentytan bedömer vi vara belägen på mellan 3 och 5 m djup. Denna grundvattentyta ställs in inom infiltration av regnvatten ovanifrån.

Den undre grundvattennivån har anpassats efter utdränering ned mot Viskan resp tvärravinerna. Denna nedre grundvattentyta ställer in sig motsvarande nivåerna för slänthot eller något lägre.

STABILITET

För detaljerad redovisning av stabilitetsförhållandena i sektion B och C hänvisas till GF's tidigare utredningar. Stabiliteten har i denna utredning beräknats i sektion E-H med såväl dränerad analys som totalspänningsanalys. Beräkningsparametrar som valts framgår i huvudsak av bilagda ritningar.

Totalspänningsanalys ger höga säkerheter mot utglidning, pga de höga skjuvhållfasthetsvärdena i leran. Säkerheten med utglidning är i samtliga sektioner mer än 2-faldig.

För denna typ av jord skall stabiliteten emellertid i första hand beräknas för dränerade förhållanden. Vid antagande av dränerade beräkningsparametrar har friktionsvinkeln i jorden valt till 30° och c' valts till mellan 0 och 10 kPa (försiktigt antagande). Detta antagande stödjer sig på Statens Geotekniska Instituts information nr 3 "Utvärdering av skjuvhållfasthet vid kohesionsjord", Rolf-Larsson m fl. Här framgår det att vid överkonsoliderade leror kan som undre gränsvärden hållfasthetsparametrarna $c' = 0$ och $\phi' = 30^\circ$ användas i torrskorpan och lera med sprickbildning. I osprucken överkonsoliderad lera kan hållfasthetsparametrarna $c' = 0,03 \times \sigma'_c$ och $\phi' = 30^\circ$ användas.

Dessa beräkningsparametrar samt en portrycksfördelning beskriven enligt ovan ger beräknade säkerhetsfaktorer nära 1,0 i sektion B och C för grunda glidytor som omfattar områden närmast släntkrönet. Beräknade säkerhetsfaktorer ökar sedan med avståndet från släntkrönet, se ritning G 501 och G 502.

I sektion G är säkerheten mot skred ca 1,2-faldig för glidytor som sträcker sig fram till närmaste byggnad vid antagande om $c' = 0$. Vid $c' = 10$ kPa är säkerheten 1,5-faldig.

I sektion F och H är säkerheten lägst 1,5-faldig för glidytor som omfattar området närmast släntkrönet och mer än 2-faldig för området vid byggnaderna.

I sektion E har vi antagit en grundvattenyta belägen 3,0 m under markytan vid släntkrönet och strax under markytan vid släntfot. Dessa antaganden ger säkerhetsfaktorer på 1,3-1,4 vid släntkrönet ($c' = 0$), dvs fram till byggnaden.

Vid $c' = 10$ kPa är säkerheten lägst 1,6-faldig.

REKOMMENDATIONER

Stabilitetsförhållandena är inte tillfredsställande inom området. Slänterna är mest ansträngda vid sektion B och C. Beräknade säkerhetsfaktorer vid dränerad analys ligger nära 1,0 vid släntkrönen och mindre än 1,3 för en 20 m zon närmast släntkrönen. Inom denna zon finns två fastigheter, stadsäga 1195 och 1199 som nu avses rivas. Efter rivning föreslår vi att marken schaktas av, ca 1 m inom dessa tomter för att förbättra stabilitetsförhållandena närmast släntkrönet.

Vi föreslår även en viss avschaktning på stadsäga 1196, vilket medför att befintligt garage måste flyttas. Om denna flyttning är svår att genomföra kan man möjligen acceptera en lägre säkerhet för garaget. Vidare föreslår vi en stödfyllnad i slänten nedanför stadsäga 1196 och att ett erosionsskydd utlägges utmed Viskan på en sträcka av ca 80 m.

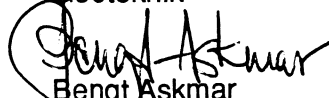
I sektion G är slänten något mindre ansträngd, beräknade säkerhetsfaktorer varierar mellan ca 1,2 till 1,5 för glidytor som når fram till byggnaden på stadsäga 1204. Vi föreslår en kulvertering av bäcken i tvärravinen vid sektion B och G och en stödfyllning ovanpå kulverten med som mest ca 4 m mäktighet. I beräkningarna har vi antagit att fyllnadsmassorna skall ha en medeldensitet av minst 1,7 ton/m³. Sedan bäcken kulverterats kan området användas som tipp för överskottsmassor vid byggprojekt av olika slag.

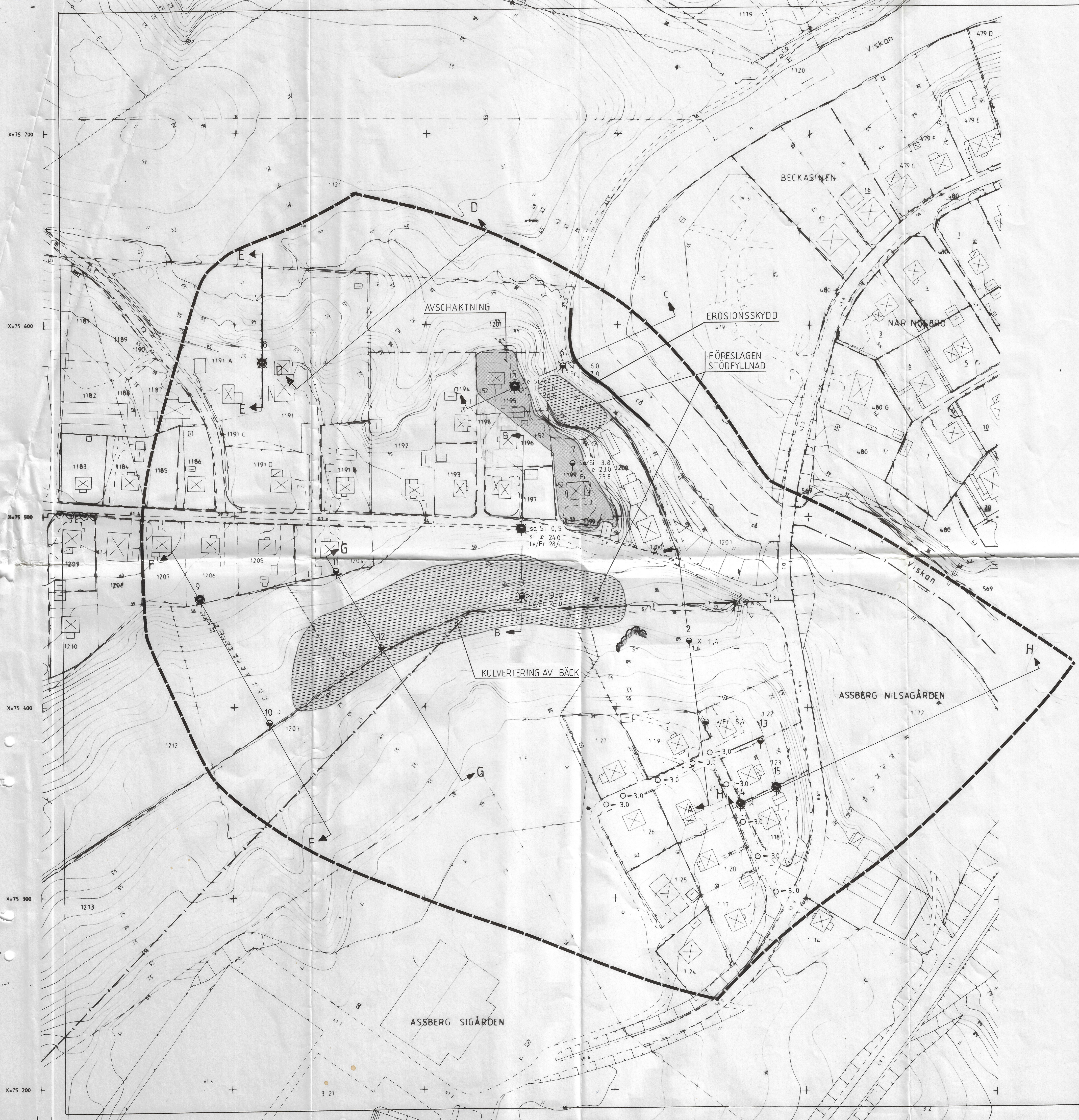
I den norra tvärravinen har vi inte föreslagit några åtgärder. Vi bedömer att stabilitetsförhållandena i stort är tillfredsställande. På stadsäga 1191 (sektion E) är byggnaden placerad alldeles vid släntkrönet där säkerheten som lägst beräknats till 1,3-1,4 för en antagen grundvattenyta.

Vi föreslår att man vid detaljprojektering av stabilitetsförbättrande åtgärder även gör en kontrollmätning av grundvattennivån vid släntkrönet för att verifiera våra antaganden.

GF KONSULT AB

Geoteknik

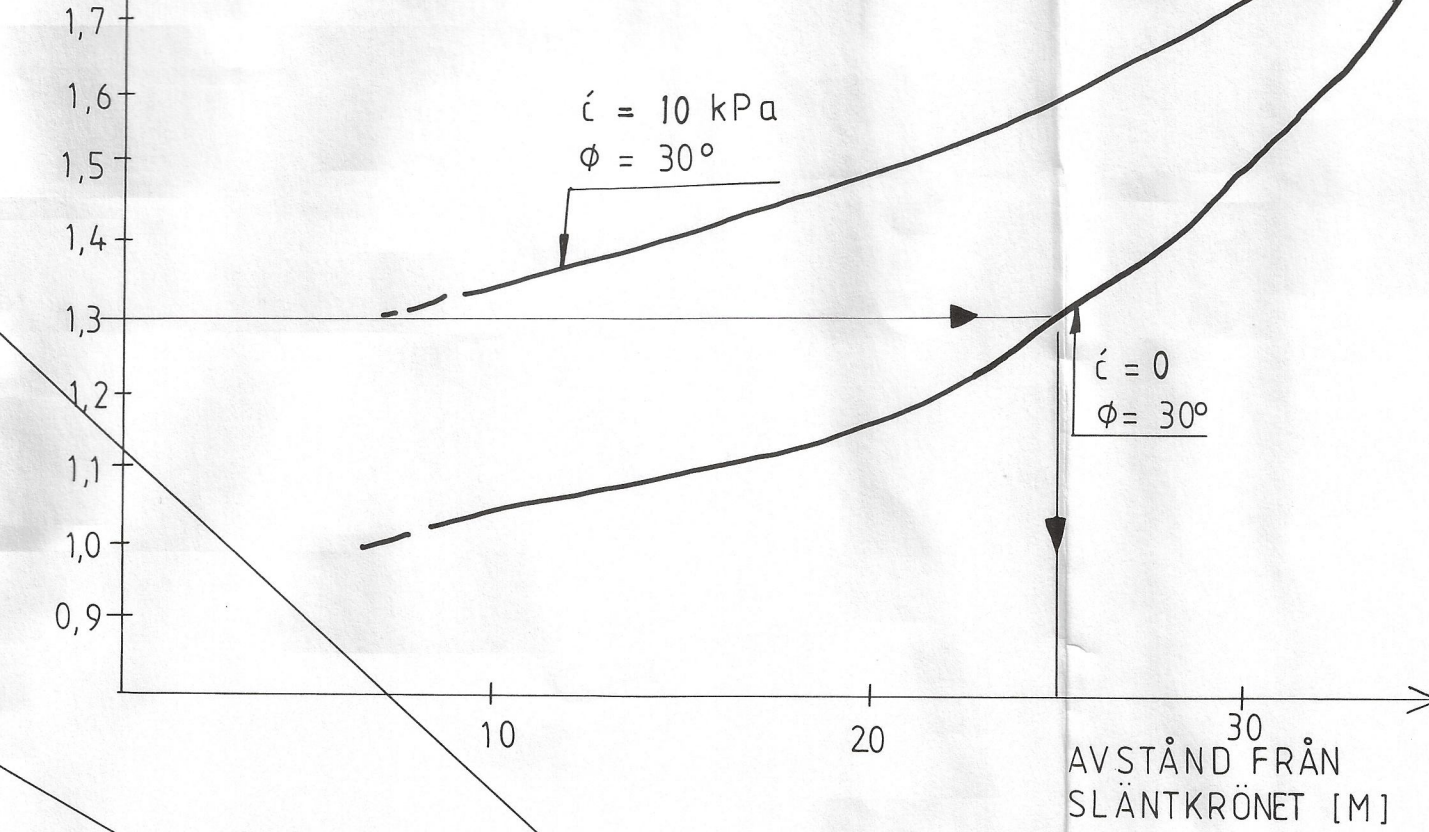

Bengt Askmar



BETECKNINGAR SE SGF BLAD 1-4
UNDERSÖKNINGSOMRÅDE
BERG I ELLER NÄRA I DAGEN

MARKS KOMMUN		KINNA, VELINGSTORP	
GF		KOMPLETTERANDE GEOTEKNISK	
GEOTEKNIK		UNDERSÖKNING	
KONSULTFÖRETAGET GF · BOX 5056 · 402 22 GÖTEBORG · TELEFON 031-35 5000		STABILITETSFÖRBÄTTRANDE ÅTGÄRDER	
Ritad av	Ref	Uppdrag nr	Ritning nr
Göteborg	BENGT ASKMAR	34307 184 230	G 102
1991-03-08		Rep.	

BERÄKNAD SÄKERHETSFAKTOR
F ϕ



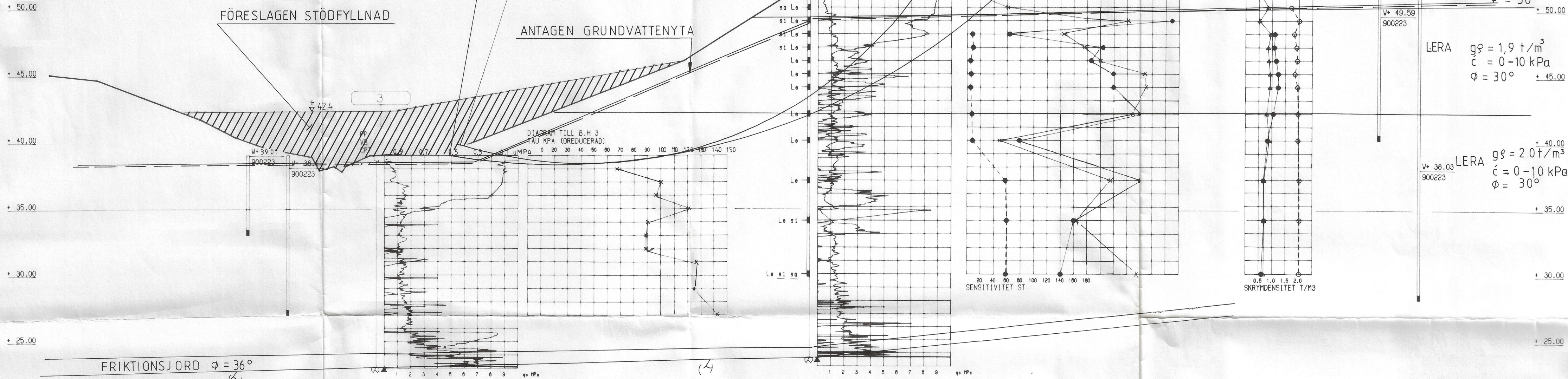
F ϕ = 1,15 (c-bar = 0)
1,45 (c-bar = 10)

F ϕ = 1,65 (c-bar = 0)
EFTER STÖDFYLLNAD

F ϕ = 1,05 (c-bar = 0 kPa)
1,35 (c-bar = 10 kPa)

F ϕ = 1,6 (c-bar = 0)
EFTER STÖDFYLLNAD

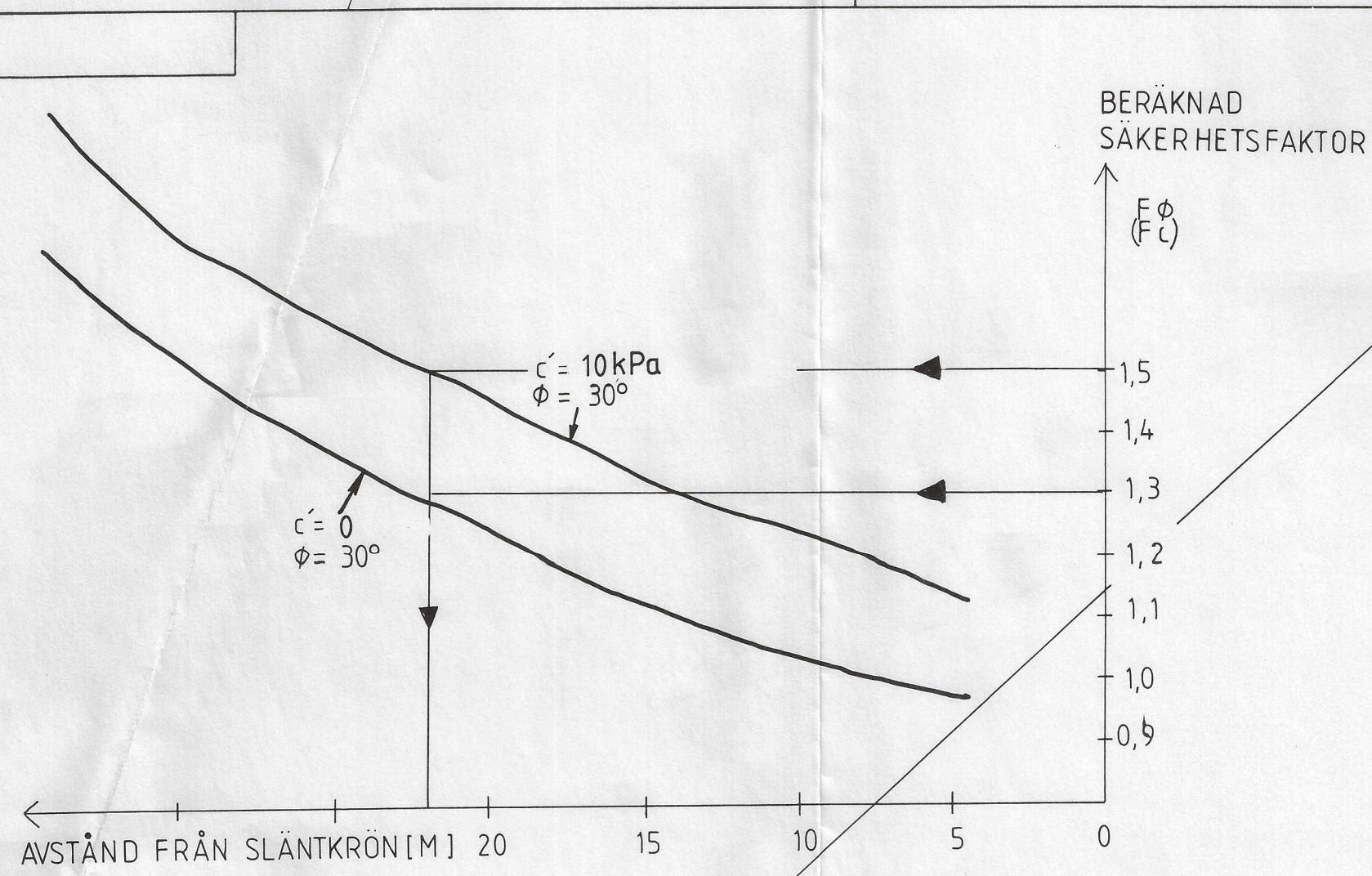
SEKTION B



BETECKNINGAR
CPT OPT-SONDERING
VB VINGBORRNING
SKR STÖRD PROVTAGNING SKRUVB.
KVSTI STÖRD PROVTAGNING KOLVB.
PP PORTRYCKSMÄTNING PIEZOM.
qu SPETSTRYCK
u PORTRYCK

MARKS KOMMUN

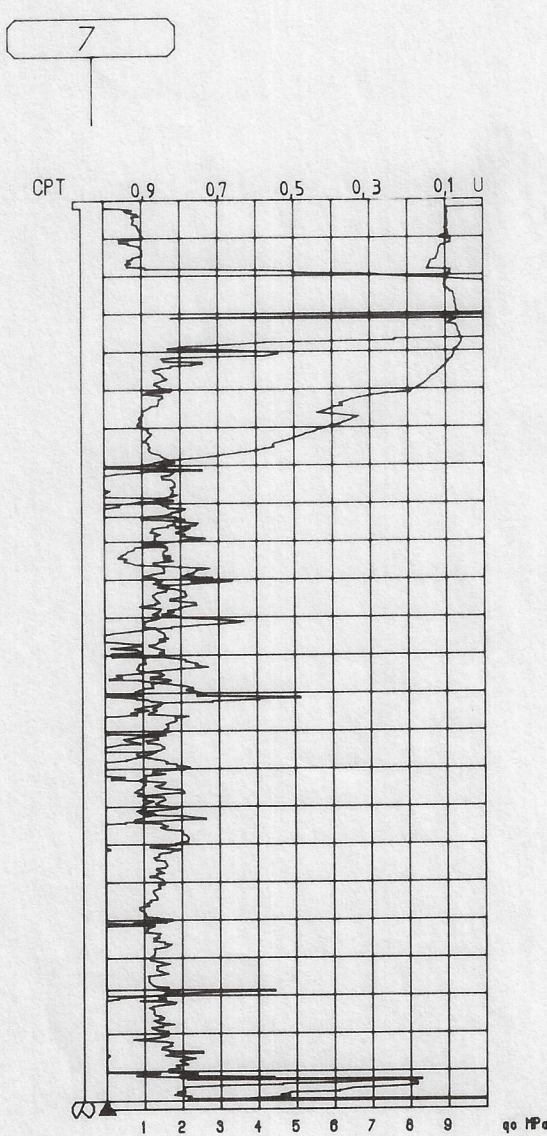
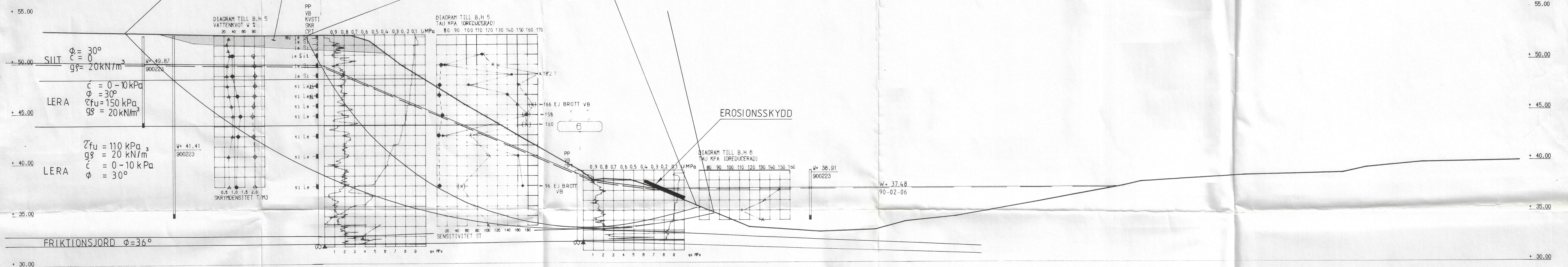
GF GEOTEKNIK KONSULTFÖRETAGET GF · BOX 5056 · 402 22 GÖTEBORG TELEFON 031-35 50 00		KINNA, VELINGSTORP	
Ritad av BENGT ASKMAR		KOMPL.GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
Göteborg 1991-03-08 <i>Bengt Askmar</i>		SEKTION B. STABILITETSBERÄKNING SKALA 1:200	
Uppdrag nr 34307 184 230		Ritning nr G 501	Reg.



$F\phi = 1,3 (\dot{c} = 0)$
 $F\phi = 1,5 (\dot{c} = 10 \text{ kPa})$
 $F_c = 2,2$

SEKTION C

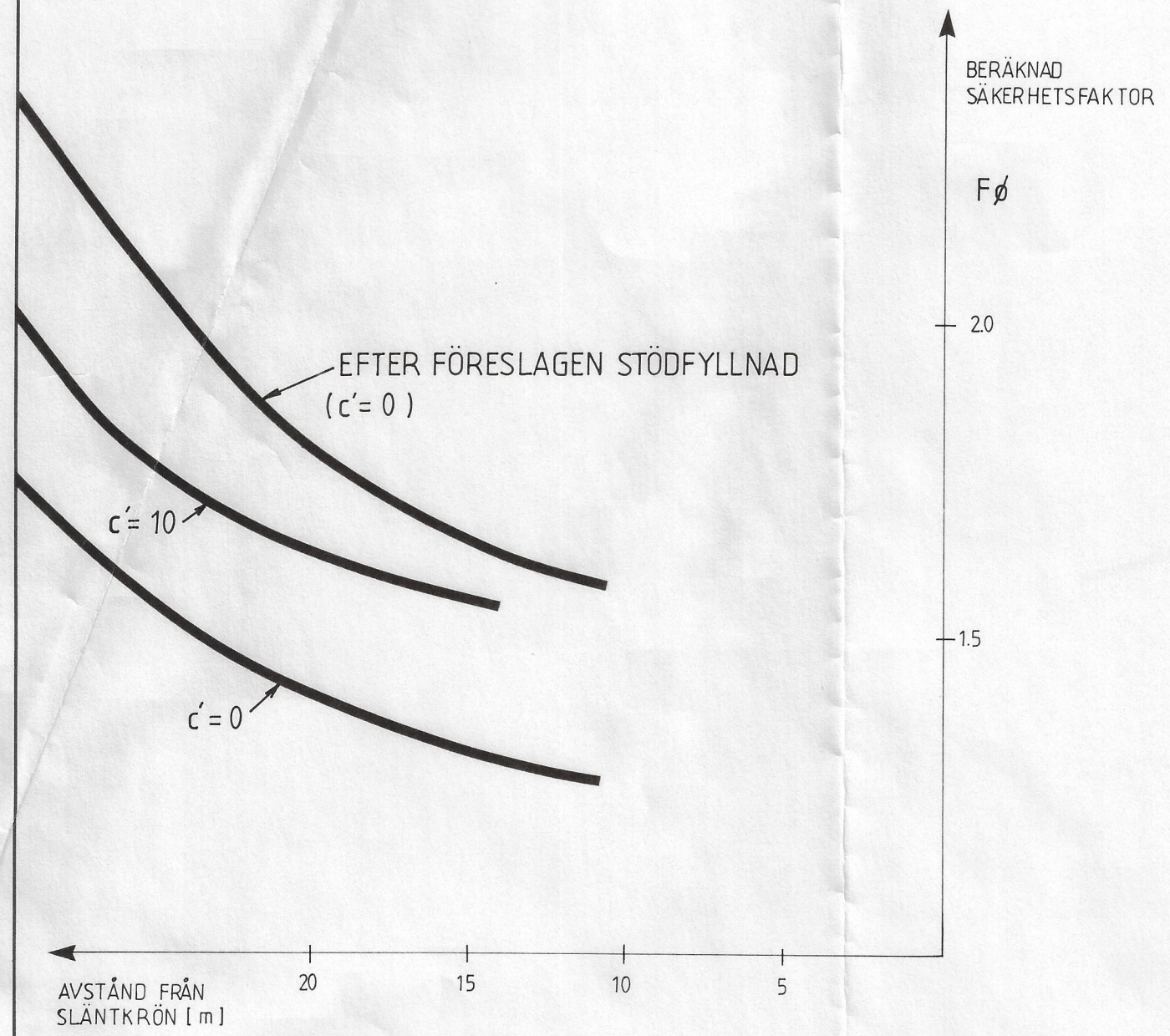
FÖRESL. AVSCHAKTNING



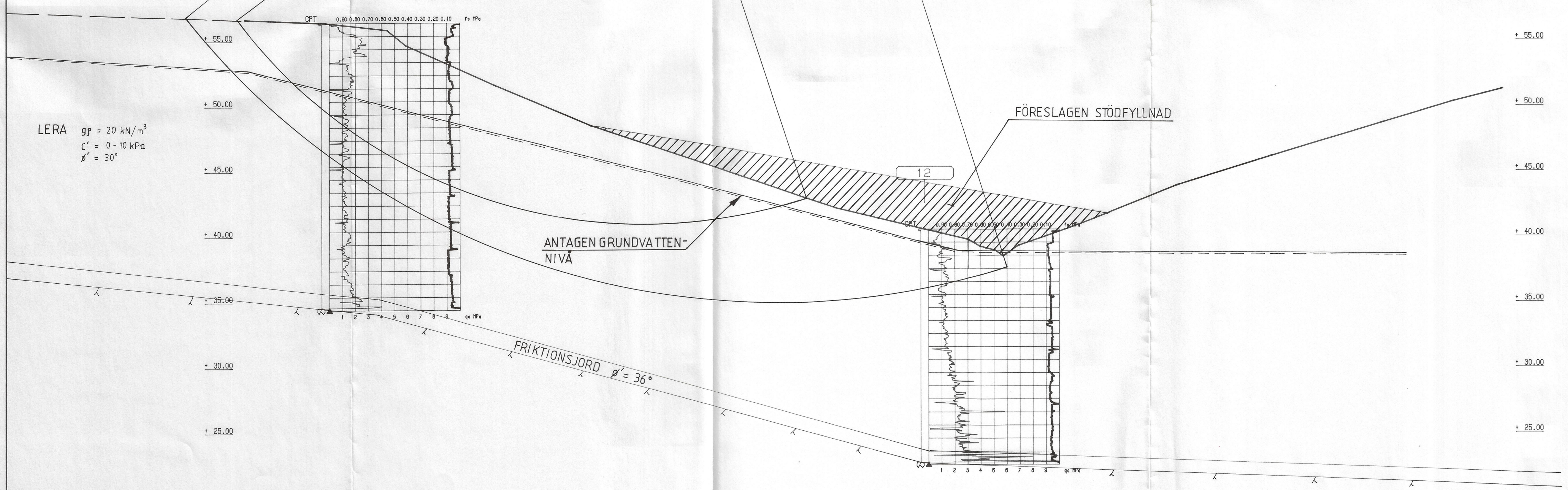
BETECKNINGAR
 CPT CPT-SONDERING
 VB VINGBORRNING
 SKR STÖRD PROVTAGNING SKRUVB.
 KVSTI STÖRD PROVTAGNING KOLVB.
 PP PORTRYCKSMÄTNING PIEZOM.
 U PORTRYCK
 qC SPETSTRYCK

MARKS KOMMUN

GF GEOTEKNIK KONSULTFÖRETAGET GF · BOX 5056 · 402 22 GÖTEBORG TELEFON 031-35 50 00		KINNA, VELINGSTORP KOMPL. GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION C. STABILITETSBERÄKNING SKALA 1:200	
Ritad av B	Ref BENGT ASKMAR	Uppdrag nr 34307 184 230	Reg. G 502
Göteborg 1991-03-08 Bengt Askmar			



SEKTION G



BETECKNINGAR
CPT CPT-SONDERING

MARKS KOMMUN

GF GEOTEKNIK KONSULTFÖRETAGET GF - Box 5056 - 402 22 GÖTEBORG TELEFON 031-35 50 00		KINNA VELINGSTORP KOMPL. GEOTEKNISK UNDERSÖKNING STABILITETSBERÄKNING, SEKTION G	
Ritad av Bengt Askmar	Ref Bengt Askmar	SKALA 1:200	
Göteborg 1991-03-08	Uppdrag nr 343 07 184 230	Ritning nr G 503	Reg.