

MARKS KOMMUN

HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP



PM BETR STABILITETSFÖRBÄTTRANDE ÅTGÄRDER

BILAGD HANDLING

Stabilitetsförbättrande åtgärder kostnadsbedömning
Situationsplan, stabilitetsförbättrande åtgärder,
principförslag

Bilaga 1:1-1:5
Ritning G 102

1994-03-17

GF KONSULT AB
Geoteknik

Martin Lindfred

Uppdragsnr: 343 242 23 /GJ

ORIENTERING

På uppdrag av Marks kommun har GF Konsult AB utfört en geoteknisk undersökning längs Surtans dalgång i Holmåkraområdet, Björketorp.

Den geotekniska undersökningen redovisas i ett utlåtande dat 1994-03-17 ref nr 343 242 23.

Undersökningen har omfattat kontroll av stabilitetsförhållandena längs 8 sektioner där bostadsbebyggelse finns i närheten av ån.

Resultaten från utförda undersökningar och beräkningar visar att stabilitetsförhållandena är ansträngda i 5 av de 8 undersökta delområdena.

För att förbättra stabilitetsförhållandena till önskvärd nivå föreslås följande åtgärder:

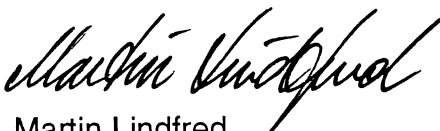
- A:** Utläggande av erosionsskydd i etapp 1. Säkerhetsfaktorn mot skred är låg. Erosionsskyddet förhindrar att förhållandena försämrats. Ytterligare åtgärder kommer sannolikt att krävas. Fastigheten kommer eventuellt att omfattas av framtida vägomläggning. Kompletterande undersökningar krävs. Resultaten från dessa får visa i vilken omfattning ytterligare åtgärder krävs.
- B:** Avschaktning av området mellan hus och å. Stabiliteten kommer därmed att förbättras till önskvärd nivå. Kompletterande undersökningar krävs.
- C:** Å-omgrävning, stödfyllning och avschaktning. Erosionsskydd utläggs i nya åfåran. Säkerheten mot skred är idag låg. Huset finns med i Läns museets lista över kulturhistoriskt intressanta byggnader. Kompletterande undersökningar krävs.
- D:** Å-omgrävning och stödfyllning. Erosionsskydd utläggs i nya åfåran. Här löper järnvägen strax ovanför huset. Kompletterande undersökning krävs.
- E:** Åtgärder ej erforderliga.
- F:** Åtgärder ej erforderliga.
- G:** Å-omgrävning, stödfyllning och avschaktning. Åtgärderna omfattar även området norr om sektion G. Kompletterande undersökning krävs.
- H:** Åtgärder ej erforderliga.

KOSTNADSBEDÖMNING

I bilagorna redovisas en översiktlig kostnadsbedömning av föreslagna stabilitetsförbättrande åtgärder.

GF KONSULT AB
Geoteknik

Bengt Askmar



Martin Lindfred

MARKS KOMMUN

HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP

STABILITETSFÖRBÄTTRANDE ÅTGÄRDER, KOSTNADSBEDÖMNING*Sektion A*

	<i>En- het</i>	<i>Mängd</i>	<i>Å-pris</i>	<i>Kostnad</i>
Erosionsskydd inkl transportväg, utläggning m m	m ²	140	400	56.000:-
Kompletterande geoteknisk undersökning				30.000:-
Oförutsett 10 %				8.000:-
Index 10 %				8.000:-
Projektering, kontroll m m				<u>10.000:-</u>
				112.000:-
Moms 25 %				<u>28.000:-</u>
				140.000:-

MARKS KOMMUN

HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP

STABILITETSFÖRBÄTTRANDE ÅTGÄRDER, KOSTNADSBEDÖMNING*Sektion B*

	<i>En- het</i>	<i>Mängd</i>	<i>Å-pris</i>	<i>Kostnad</i>
Avverkning, röjning	m ²	500	50:-	25.000:-
Matjordavtagning	m ³	600	37:-	22.200:-
Jordschakt, fall A, transport- vägen till sektion C 500 m	m ³	3000	50:-	150.000:-
Matjordbeklädnad	m ²	2000	35:-	70.000:-
Oförutsett 10 %				25.000:-
Index 10 %				25.800:-
Projektering, kontroll m m				<u>30.000:-</u>
				348.000:-
Moms 25 %				<u>87.000:-</u>
				435.000:-

MARKS KOMMUN

HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP

STABILITETSFÖRBÄTTRANDE ÅTGÄRDER, KOSTNADSBEDÖMNING*Sektion C*

	<i>En- het</i>	<i>Mängd</i>	<i>Å-pris</i>	<i>Kostnad</i>
Avverkning, röjning	m ²	3000	50:-	150.000:-
Jordschakt, fall A	m ³	4100	42:-	172.200:-
Stödfyllning, fall A	m ³	5500	35:-	192.500:-
Erosionsskydd	m ²	600	200:-	120.000:-
Återställning bottensediment, natursten	m ²	1050	200:-	210.000:-
Matjordsbeklädnad	m ²	1500	37:-	55.500:-
Oförutsett 15 %				150.000:-
Index 10 %				100.000:-
Projektering, kontroll m m				<u>100.000:-</u>
				1.250.200:-
Moms 25 %				<u>312.550:-</u>
				1.562.750:-

MARKS KOMMUN

HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP

STABILITETSFÖRBÄTTRANDE ÅTGÄRDER, KOSTNADSBEDÖMNING*Sektion D*

	<i>En- het</i>	<i>Mängd</i>	<i>Å-pris</i>	<i>Kostnad</i>
Avverkning, röjning	m ²	1000	42:-	42.000:-
Matjordsavtagning	m ²	1000	37:-	37.000:-
Jordschakt, fall A	m ³	2400	42:-	100.800:-
Stödfyllning, fall A	m ³	2400	30:-	72.000:-
Stödfyllning, fall B	m ³	600	130:-	78.000:-
Erosionsskydd	m ²	160	200:-	32.000:-
Återställning bottensediment, natursten	m ²	160	200:-	32.000:-
Matjordsbeklädning	m ²	800	35:-	28.000:-
Oförutsett 10 %				42.000:-
Index 10 %				42.000:-
Projektering, kontroll m m				<u>50.000:-</u>
				555.800:-
Moms 25 %				<u>138.950:-</u>
				694.750:-

MARKS KOMMUN

HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP

STABILITETSFÖRBÄTTRANDE ÅTGÄRDER, KOSTNADSBEDÖMNING*Sektion G*

	<i>En- het</i>	<i>Mängd</i>	<i>Å-pris</i>	<i>Kostnad</i>
Avverkning, röjning	m ²	2000	42:-	95.500:-
Matjordsavtagning	m ³	700	37:-	25.900:-
Jordschakt, fall A	m ³	6800	42:-	284.760:-
Stödfyllning, fall A	m ³	6800	30:-	204.000:-
Stödfyllning, fall B	m ³	7500	130:-	975.000:-
Erosionsskydd	m ²	600	200:-	120.000:-
Matjordsbeklädnad	m ²	2700	35:-	94.500:-
Återställning bottensediment, natursten	m ²	1200	200:-	240.000:-
Oförutsett 10 %				210.000:-
Index 10 %				210.000:-
Projektering, kontroll m m				<u>300.000:-</u>
				2.759.660:-
Moms 25 %				<u>689.915:-</u>
				3.449.575:-

MARKS KOMMUN

HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING: STABILITETSKONTROLL

BILAGDA HANDLINGAR

Jordartsförteckning
Beteckningsblad, SGF
Situations- och borrhplan
Sektioner, sonderingsresultat

Bilaga 1
Blad 1 - 4
Ritning G 101
Ritning G 301 - G 308

1994-03-17

GF KONSULT AB
Geoteknik

Martin Lindfred

Uppdragsnr: 343 242 23 /GJ

ORIENTERING

På uppdrag av Marks kommun har GF Konsult AB utfört en geoteknisk undersökning längs Surtans dalgång i Holmåkraområdet, Björketorp.

Avsikten med undersökningen har varit att kontrollera stabilitetsförhållandena kring Surtan dalgång.

Undersökningen har omfattat 8 delområden på en sträcka av ca 2 km längs ån där bostadsbebyggelse finns i närheten av ån.

UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Fältarbetet utfördes under februari 1994 och omfattade totalt 12 totaltrycksonderingar för kontroll av jordlagrens mäktighet och relativa fasthet. I 4 punkter togs störda jordprover för klassificering av de ytliga jordlagren. Kohesionsjordens odränerade skjuvhållfasthet kontrollerades med vingborr i 4 punkter.

Samtliga borrhäls punkter samt sektioner har mätts in och avvägts genom kommunens försorg.

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Topografi

Surtan har skurit ner 10-15 m under omgivande mark. Ån har ett meandrande förlopp och slänterna närmast ån är bitvis branta men även flackt sluttande partier finns längs den ca 2 km långa sträckan. De övre partierna, främst på den östra sidan, är relativt plana och utgörs huvudsakligen av åker- och ängsmark.

Jordlager

Utförda undersökningar visar att överst i jordlagerprofilen finns silt- och sandskikt med en mäktighet varierande mellan 0,5-5 m. Härunder finns lera med mäktighet mellan 12-30 m. Leran underlagras i sin tur av friktionsjord.

Inom delar av området innehåller leran i de övre lagren skikt av silt och sand. Leran är relativt lös. I de södra delarna har uppmätts en skjuvhållfasthet av 12-14 kPa ner till ca 10 m under markytan varifrån hållfastheten tillväxer med djupet. Motsvarande i de norra partierna är 18-25 kPa i de övre lagren och hållfasthetstillväxt från ca 10 m djup.

En stabiliserad vattenyta uppmättes i tre av provtagningshålerna på mellan 0,7-1,4 m under markytan. I hål nummer 7 välde vatten upp under självtryck - artesiskt vattentryck.

STABILITETET

Beräkningsförutsättningar

Stabiliteten har undersökts i 8 sektioner, A-H, med cirkulär cylindriska glidytor enligt totalspänningsanalys.

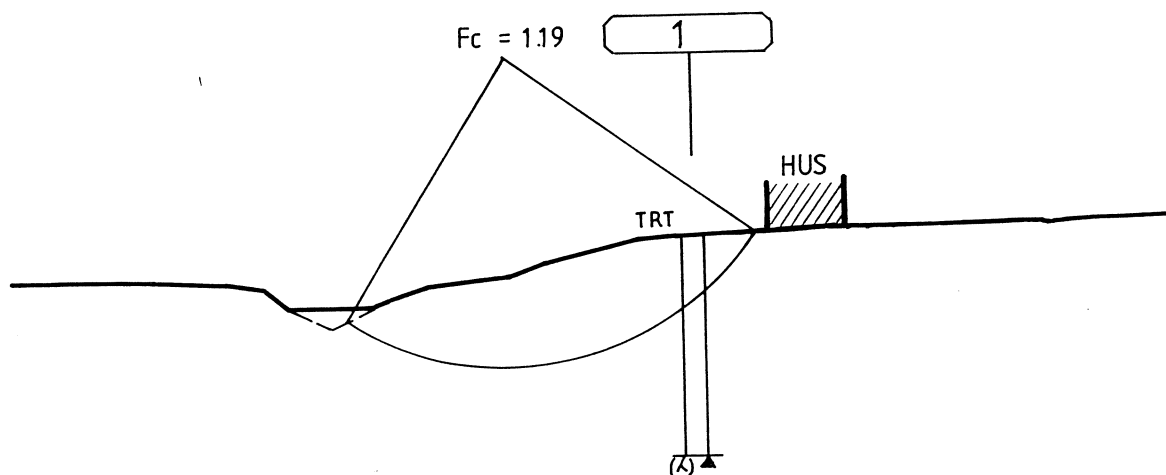
Vid beräkningarna har nyttjats resultat från utförda undersökningar. Härvid har erhållna skjuvhållfasthetsvärden från vingsonderingarna nyttjats utan reduktion. I de sektioner hållfasthetsbestämningar ej utförts har resultat från intilliggande sektioner använts.

I sektionerna D-H har å-botten avvägs. Isförhållandena förhindrade motsvarande mätningar i de södra sektionerna A-C varför å-bottens läge i dessa sektioner uppskattats.

De i beräkningarna nyttjade jordparametrarna redovisas på ritning G 301-G 308.

Resultat

Sektion A



Topografi och jordlager

Höjdskillnaden är ca 10 m med lutning av 1:4. Jordlagren utgörs av överst ca 2,5 m finsand och silt och därunder drygt 25 m lera. Leran är lös med en skjuvhållfasthet av 12-14 kPa ner till 10 m under markytan varifrån den tillväxer och är drygt 30 kPa på 17 m djup.

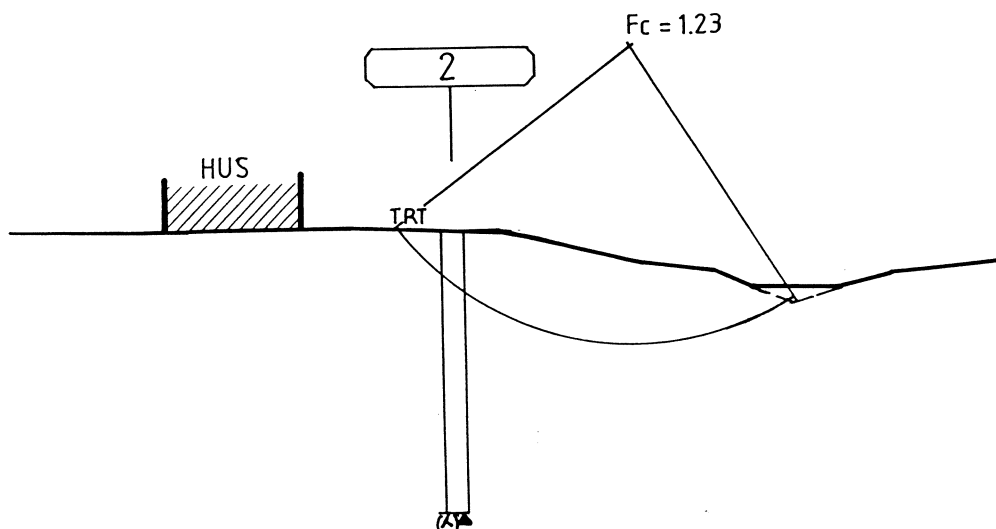
Sektionen ligger vid en skarp å-krök.

Stabilitet

Säkerhetsfaktorn är för glidytor som når strax hitom huset endast 1,19 och för glidytor som når strax bakom huset 1,31.

Här erhållna säkerhetsfaktorer ligger klart under 1,5 som är en önskvärd säkerhetsfaktor för bostadsområden.

Sektion B



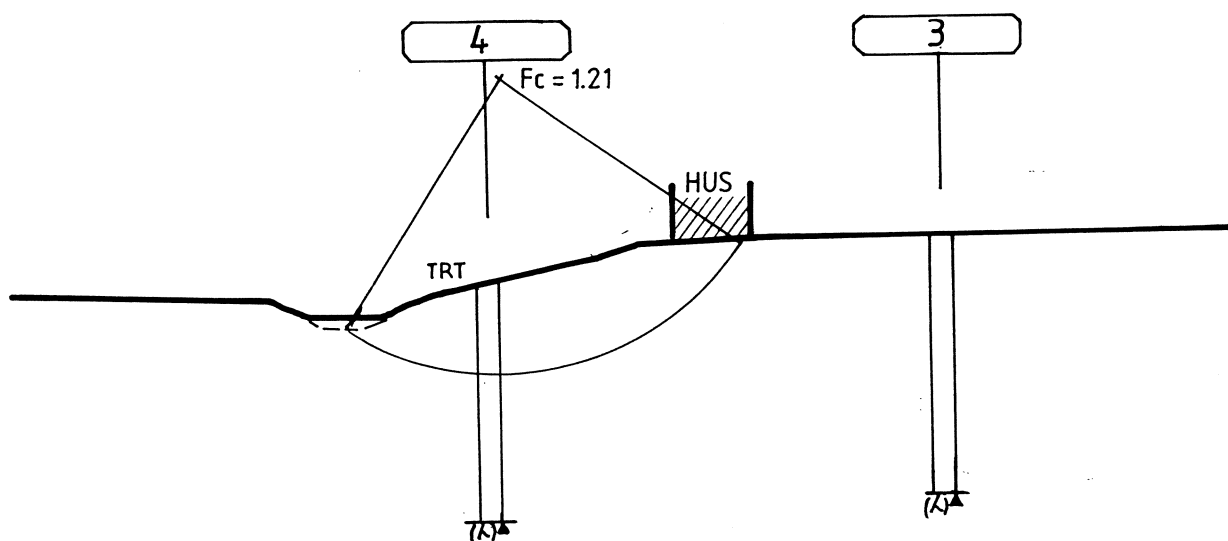
Topografi och jordlager

Ca 10 m höjdskillnad med flack lutning framför huset och brantare närmare ån. Jordlagren utgörs överst av ca 1,5 m silt- och sandjord och därunder lera till drygt 30 m under markytan.

Stabilitet

För glidytor som når strax framför huset erhålls en säkerhetsfaktor $F_c = 1,23$. För längre glidytor som når bakkant huset är säkerhetsfaktorn $F_c = 1,48$.

Sektion C



Topografi och jordlager

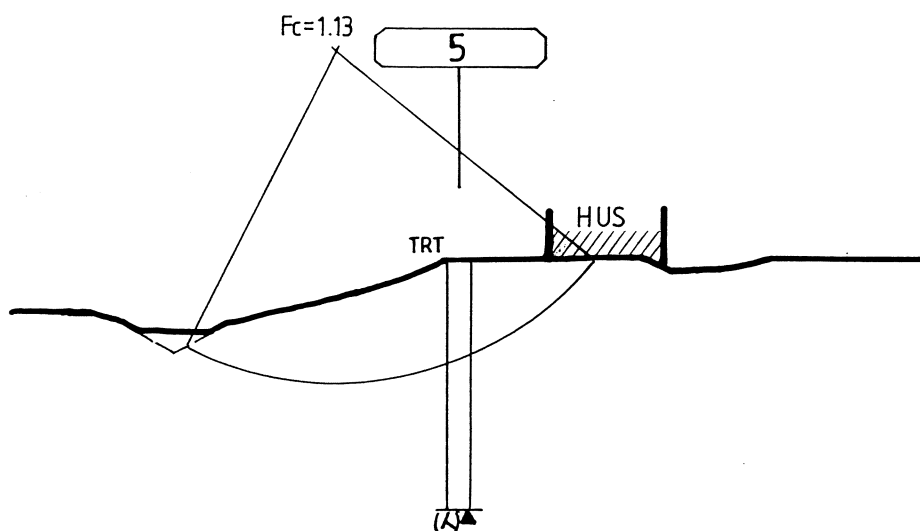
Markytan är plan fram till släntkrönet. Höjdskillnaden ner till ån är ca 10 m, lutning ca 1:4. Boningshuset ligger ca 5 m från släntkrön.

Överst i jordlagersserien finns 3 m silt och sand. Därunder lera till mer än 30 m djup under markytan. Leran är i de övre lagren lös med lägsta uppmätta skjuvhållfasthet på 12 kPa. Hållfastheten tillväxer med djupet och når 40 kPa på 20 m djup.

Stabilitet

Säkerhetsfaktorn för glidytor som omfattar boningshuset är drygt 1,2.

Sektion D



Topografi och jordlager

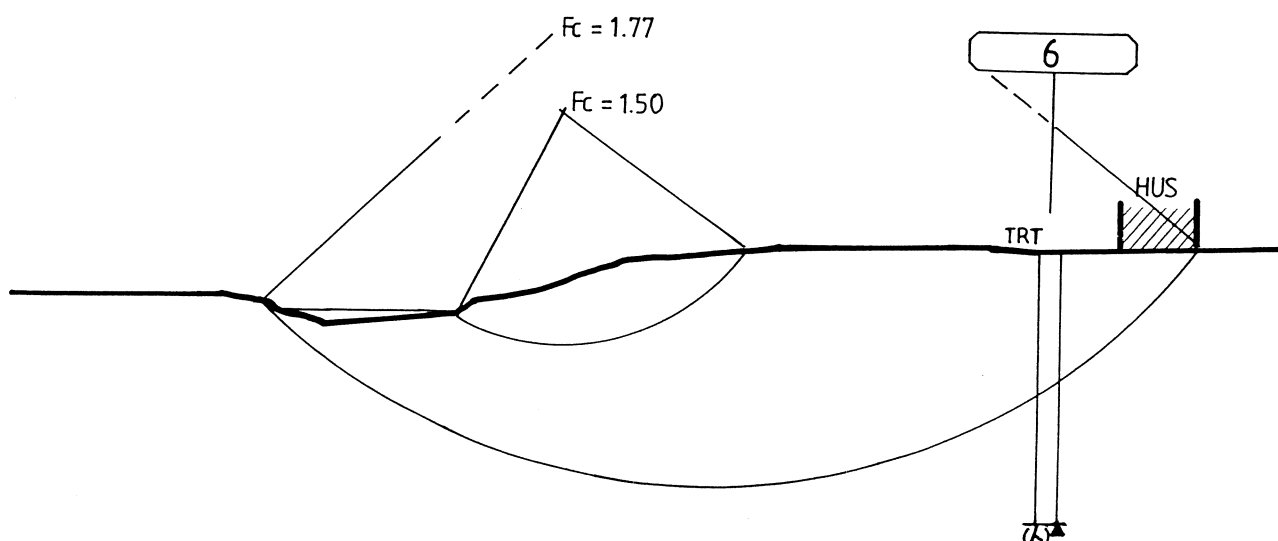
Markytan är plan fram till släntkrön. Höjdskillnaden ner till ån är ca 10 m. Släntlutningen är ca 1:3.

Jordlagren utgörs överst av ca 3 m silt och sand. Därunder finns lera till ca 30 m djup under markytan. Leran underlagras av minst 3 m fast friktionsjord.

Stabilitet

Säkerhetsfaktorn för glidytor som når i höjd med boningshuset är endast 1,13. För något längre glidytor, bakom huset, blir säkerhetsfaktorn 1,27.

Sektion E



Topografi och jordlager

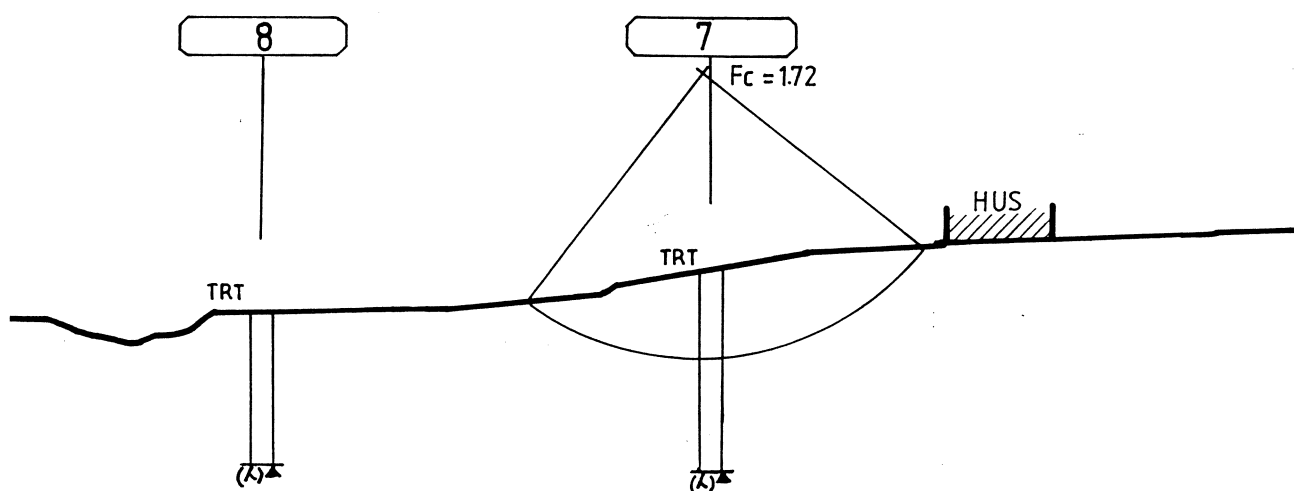
Närmast ån är släntlutningen ca 1:3. Högre upp är marklutningen mycket flack.

Jordlagren utgörs överst av 3 à 4 m silt- och sandskikt. Därunder finns lera till mer än 30 m djup under markytan. Leran underlagras i sin tur av friktionsjord.

Stabilitet

Säkerhetsfaktorn för glidytor i slänten närmast ån är 1,5-faldig. För långa glidytor som når upp till gårdshusen erhålls en säkerhetsfaktor $F_c = 1,77$.

Sektion F



Topografi och jordlager

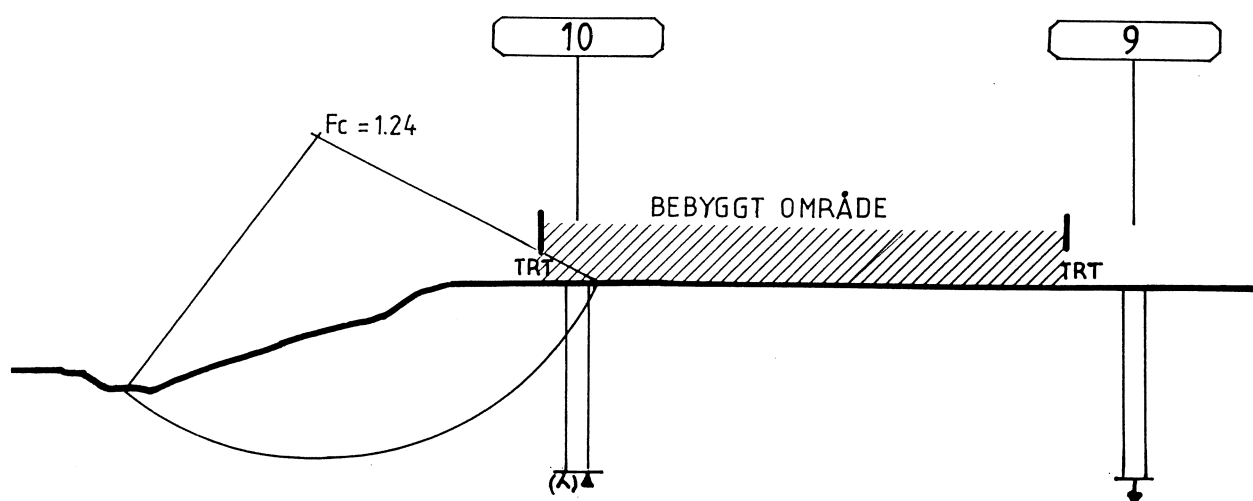
Markytan är relativt flack förutom i omedelbar anslutning till ån där slänten är brant med ca 3 m höjdskillnad.

Överst finns ca 3 m sand och silt. Därunder finns lera ner till drygt 20 m under markytan. Lerans skjuvhållfasthet är mellan 27-30 kPa ner till 10 m djup. På 13 m uppmättes 42 kPa.

Stabilitet

Stabiliteten är fullt tillfredsställande för glidytor som når de övre partierna i sektionen. Säkerhetsfaktorn är som lägst 1,72-faldig.

Sektion G



Topografi och jordlager

Slänten mot ån är hög, 15 m, med relativt brant lutning ca 1:2,8.

Jordlagren utgörs övers av ca 5 m silt och sand. Därunder finns lera ner till drygt 20 m under markytan.

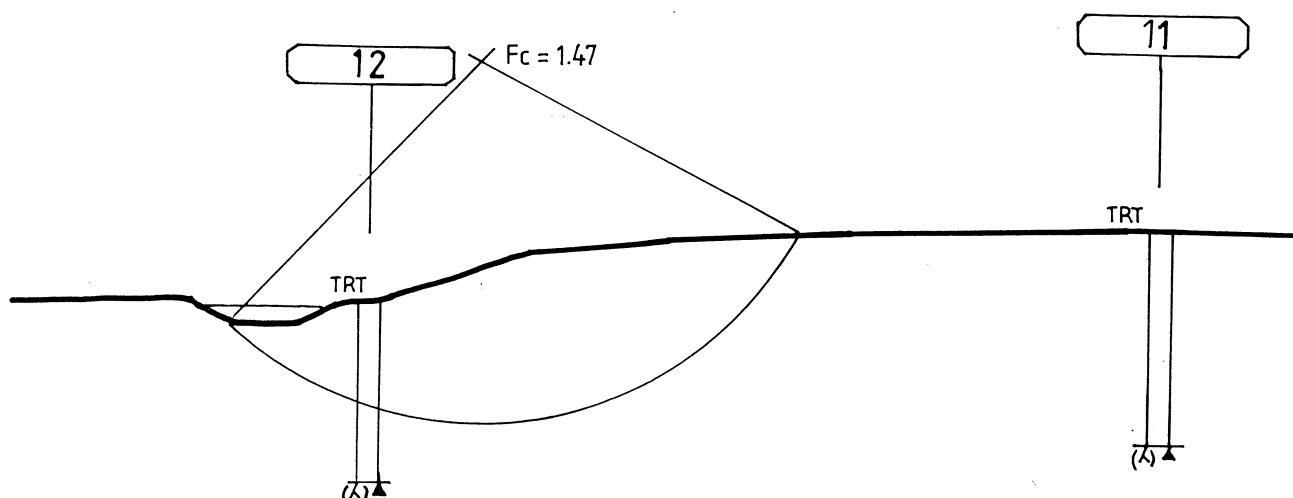
Lerans skjuvhållfasthet är 16-20 kPa ner till ca 10 m under markytan. Härifrån finns en tillväxt i hållfasthet och på 15 m uppmättes drygt 40 kPa.

Stabilitet

För korta glidytor som ej når fram till byggnaderna erhöles mycket låg säkerhetsfaktor $F_c = 1,00$. Vid säkerhetsfaktorer < 1 är slänten att betrakta som instabil.

Säkerhetsfaktorn för glidytor som når upp i höjd med bebyggelsen i området är 1,24-faldig.

Sektion H



Topografi och jordlager

Släntlutningen är ca 1:4. Närmast ån något brantare.

Jordlagren utgörs av någon meter silt- och sandjord överst och därunder lera som närmast ån når ca 17 m under markytan. Längre från ån ökar lerlagrets mäktighet till ca 30 m.

Stabiliteten

Säkerhetsfaktorn är 1,47-faldig för glidytor som når halvvägs upp till husen räknat från ån.

SAMMANFATTNING

För 5 av de 8 undersökta sektionerna är säkerhetsfaktorn mot utglidning lägre än 1,5 som är önskvärt att uppnå då bostadshus finns inom riskområdet. För några av sektionerna närmar sig säkerhetsfaktorn 1 som betecknar gränsen mellan stabil/instabil slänt.

Utifrån utförda undersökningar och beräkningar kan även på goda grunder antas att de förhållanden som gäller i sektion G även gäller norr därom och då även omfattar husen på östra sidan vägen.

De här uppnådda resultaten visar klart på att åtgärder behöver vidtas i syfte att förbättra stabiliteten. Möjliga åtgärder är avschaktningar, stödfyllningar och å-omgrävningar i syfte att direkt förbättra stabilitetsförhållandena. För att förhindra stranderosion och att stabiliteten därigenom försämras utläggs erosionsskydd. I de flesta fall krävs en kombination av flera åtgärder.

För att i detalj kunna projektera föreslagna åtgärder krävs en komplettering av utförda undersökningar med bl a ostörd jordprovtagning och portrycksmätning.

I syfte att förbättra stabilitetsförhållanden i de undersökta sektionerna föreslås:

- A:** Utläggande av erosionsskydd i etapp 1. Säkerhetsfaktorn mot skred är låg. Erosionsskyddet förhindrar att förhållandena försämrats. Ytterligare åtgärder kommer sannolikt att krävas. Fastigheten kommer eventuellt att omfattas av framtida vägomläggning. Kompletterande undersökningar krävs. Resultaten från dessa får visa om ytterligare åtgärder krävs.
- B:** Avschaktning av området mellan hus och å. Stabiliteten kommer därmed att förbättras till önskvärd nivå. Kompletterande undersökningar krävs.
- C:** Å-omgrävning, stödfyllning och avschaktning. Erosionsskydd utläggs i nya åfåran. Säkerheten är låg. Huset finns med i Läns museets lista över kulturhistoriskt intressanta byggnader. Kompletterande undersökningar krävs.
- D:** Å-omgrävning och stödfyllning. Erosionsskydd utläggs i nya åfåran. Här löper järnvägen strax ovanför huset. Kompletterande undersökning krävs.
- E:** Åtgärder ej erforderliga.
- F:** Åtgärder ej erforderliga.
- G:** Å-omgrävning, stödfyllning och avschaktning. Åtgärderna omfattar även området norr om sektion G. Kompletterande undersökning krävs.
- H:** Åtgärder ej erforderliga.

Allmänt gäller att Surtan och dess närområde har erhållit högsta naturvärdesklass i kommunens naturvårdsplan. Motivet är dels åns funktion som vandringsled samt lek- och uppväxtområde för lax och havsöring och dels välhåvdade brinkar med en typisk ängs- och hagmarksflora. Ovanstående måste beaktas vid de omfattande åtgärder som fordras i området. Speciellt skall åbotten på omgrävda partier iordningställas så att ån även i framtiden blir en god lokal för laxfiskar.

GF KONSULT AB
Geoteknik

Bengt Askmar


Martin Lindfred

MARKS KOMMUN

HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP

Uppdragsnr: 343 242 23 /GJ

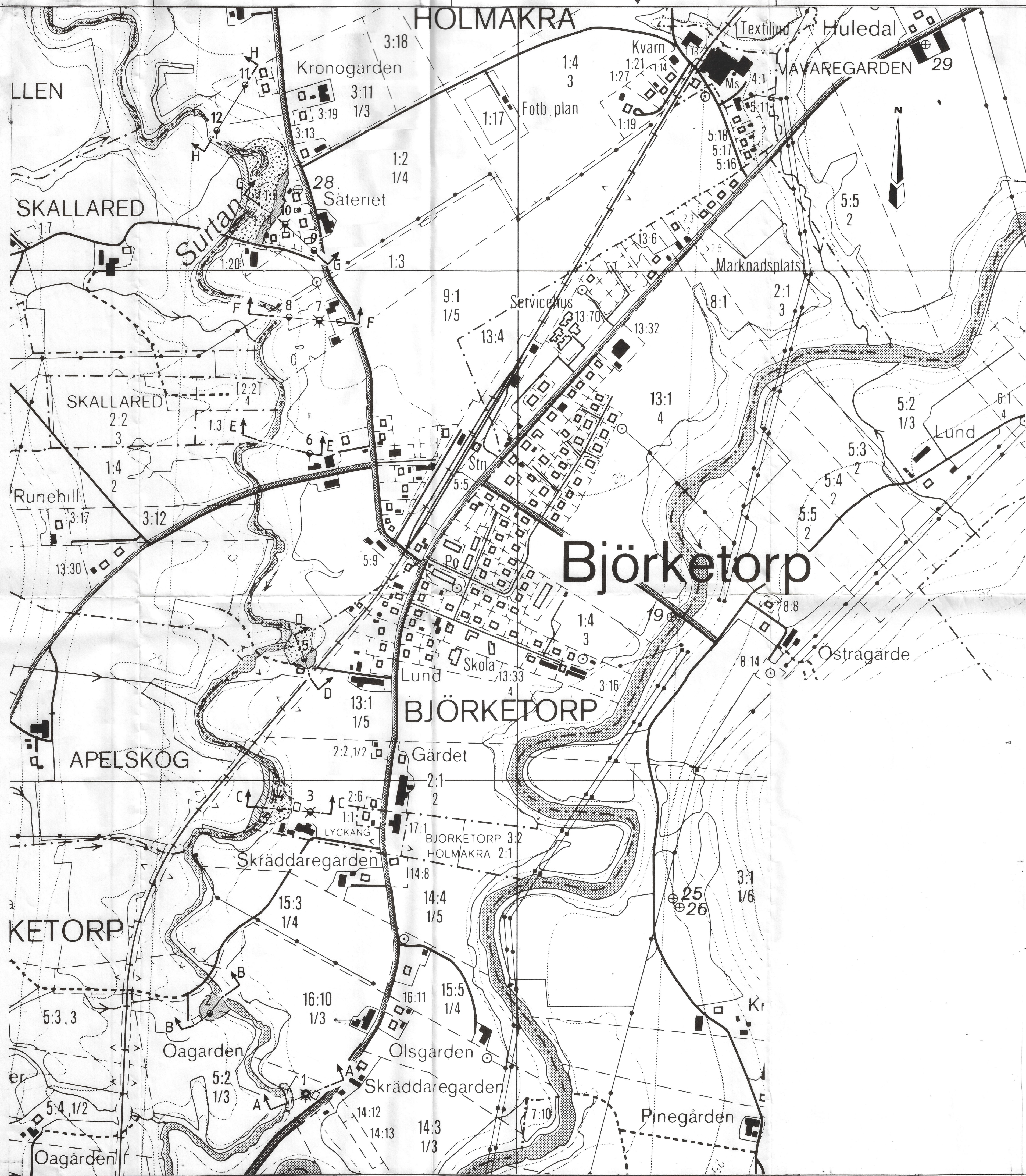
JORDARTSFÖRTECKNING

Tjälfarlighetsgrupperingen följer BYA 84.
w = vattenkvot i vikt-% av torrsubstans

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål (m u my)	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
Bh 1		1994-02-03 1,4	0,0 - 0,2	Något sandig MULLJORD			
			0,2 - 0,9	Mullhaltig siltig FINSAND med växtdelar			
			0,9 - 1,6	Finsandig SILT			
			1,6 - 2,0	Något lerig SILT			
			2,0 - 2,5	Något lerig SILT			
Bh 3		1994-02-03 0,7	0,0 - 0,4	Något sandig MULLJORD			
			0,4 - 0,7	Något mullhaltig SAND med växtdelar			

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål (m u my)	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
			0,7 - 1,1	Finsandig SILT			
			1,1 - 1,4	SAND			
			1,4 - 1,6	SAND			
			1,6 - 2,0	Finsandig SILT			
			2,0 - 2,5	Finsandig SILT			
Bh 7		1994-02-03 0,0	0,05 - 1,0	MULLJORD			
			1,0 - 1,4	Mullhaltig SAND			
			1,4 - 1,6	Siltig FINSAND			
			1,6 - 1,8	Siltig FINSAND			
			1,8 - 2,5	Lerig finsandig SILT			
Bh 10		1994-02-03 1,9	0,0 - 0,3	MULLJORD			
			0,3 - 0,5	Sandig MULLJORD			
			0,5 - 1,5	Siltig FINSAND			

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål (m u my)	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
			1,5 - 2,1	Något lerig SILT			
			2,1 - 2,4	SAND			
			2,4 - 2,6	Något finsandig SILT			
			2,6 - 3,1	Siltig FINSAND			
			3,1 - 3,3	Lerig SILT		28 %	
			3,3 - 3,5	Lerig SILT		25 %	
			3,5 - 3,7	Finsandig lerig SILT			
			3,7 - 4,0	Siltig FINSAND			
			4,0 - 4,2	Siltig FINSAND			
			4,2 - 4,5	Lerig SILT			
			4,5 - 4,7	FINSAND			
			4,7 - 5,0	Siltig FINSAND			
			5,0 - 5,5	Siltig LERA		26 %	



- BETECKNINGAR
- ÅOMGRÄVNING
 - STÖDFYLLNING
 - AVSCHAKTNING
 - EROSIONSSKYDD

MARKS KOMMUN

GF
GEOTEKNIK
GF KONSULT AB · BOX 5055 · 402 22 GÖTEBORG
TELEFON 031-35 50 00 · TELEFAX 031-35 89 55

Ritad av Ref
Göteborg 1994-03-17 MARTIN LINDFRED

Uppdrag nr 343 242 23

REV. ANT. REVIDERING AVSER SIGN. DATUM

HOLMÅKRAOMRÅDET I
BJÖRKETORP
STABILITETSFÖRBÄTTANDE ÅTGÄRDER
PRINCIPFÖRSLAG

SKALA 1:4000

Ritning nr G102

Reg.

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
(t ex hejarsondering, jord-bergsondering och slagsondering)

Tillägg för djup- och bergbestämning*

- Sondering till förmodad fast botten
- Sondering till förmodat berg (s k bergsvar erhållet)
- Sondering ned i förmodat berg, normalt minst 3 m (mindre djup har angetts)
- D:o samt undersökning av borrhax
- Kärnborrning i förmodat berg, normalt minst 3 m (mindre djup har angetts)

* Lutande hål redovisas i projektion

Provtagning

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

Hydrologiska bestämningar

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

Övriga bestämningar

- Hållfasthetsbestämning in situ med vingsond
- Deformationsmätning i fält
+ medelst t ex jordpegel eller inklinometer
- Geofysisk undersökning, t ex seismisk
Tecknet anger ändpunkt i undersökningslinje
- Provgrop (större)
- Undersökningspunkt i övrigt (jämte förkortning, t ex TrP = porttrycksondering)

Exempel

Kombination av tecken samt övrig redovisning i plan

Detaljerad redovisning

16
+ 8,30 82-03-15
A
+ 9,20

Le 5,3
Sa 6,3
Gr 6,8
B (4,0)

Le 5,3
Fr 6,8
Fr (1,2)

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 förmodat berg
- tagning av ostörda prover
- bestämning av grundvattennivån vid korttidsobservation
- vingsondering

I övrigt betyder:

(Förkortningar förklaras på blad 3)

16 undersökningspunktens nummer
+ 8,30 grundvattennivå
82-03-15 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 tecknet

Ex 1

Le 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
Sa 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

Le 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

Le 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 vid provtagning

Bedömda jordar vid sondering, se blad 4

Mulljord
(mylla, matjord)

Torv (i allmänhet)

Lägförmultnad torv
(tidigare benämnd filttorv)

Mellantorv

Högförmultnad torv
(tidigare benämnd dytorv)

Dy eller gytjtja

Lera (< 0,002 mm)

Silt (0,002—0,06 mm)
(tidigare benämnd mjäla och finmo)

Sand (0,06—2 mm)

Grus (2—60 mm)

Sten (60—600 mm)

Block (> 600 mm)

Morän (i allmänhet)

Lermorän
(tidigare benämnd moränlera)

Växtdelar och trärester

Skaljord

Förmodligen sten eller block
(genomborrning)

Fyllning
(fyllningens art angiven enl förkortningar på blad 3 eller med text)

Kombinerade tecken anger två eller flera jordarter i naturlig blandning
Andra påträffade material är angivna med text, t ex virke
Jfr SGFs Laboratorieanvisningar del 2, Jordarternas indelning och benämning

Sonderingshåls avslutning

Förmodligen berg

Sten, block eller berg

Förmodligen sten eller block

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

Berg och jord

Huvudord
B berg
Bl blockjord
Br rösborg
Dy dy
Gy gytjtja
Gr grus
J jord
Le lera
Mn morän
BIMn block- och stenmorän
StMn stenmorän
GrMn grusmorän
SaMn sandmorän
SiMn siltmorän
LeMn lermorän (moränlera)

Mu mulljord (mylla, matjord)
Sa sand
Si silt
Sk skaljord
Skgr skalgrus
Sksa skalsand
St stenjord
Su sulfidjord (svartmokka)
SuLe sulfidlera
SuSi sulfidsilt

T torv
TI lägförmultnad torv
(tidigare benämnd filttorv)
Tm mellantorv
Th högförmultnad torv
(tidigare benämnd dytorv)

Tilläggsord
bl blockig
dy dyig
gv gyttig
gr grusig
le lerig

Skikt/lager
dy dyskikt
gv gytjeskikt
gr grusskikt
le lerskikt

Jfr SGFs Laboratorieanvisningar, del 2

mu mullhaltig
sa sandig
si siltig
sk med skal
mu mullskikt
sa sandskikt
si siltskikt
sk skalskikt

st stenig
su sulfidjordshaltig
st stenskikt
su sulfidjordsskikt

t torvskikt

F fyllning (jfr blad 2)

Vx växtdelar (trärester)

vx med växtdelar
vx växtdelskikt

Gy/Le kontakt, gytjtja överst,
lera underst
(efter huvudord) torrskorpa,
t ex Let och Sit = torrskorpa
av lera resp silt

() något, t ex (sa) = något sandig
varvig, t ex vLe = varvig lera
(beteckningen varvig bör förbe-
hållas glaciala av-
lagringar)

() tunnare skikt

Tilläggsord är placerade före huvudord och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre.
Skiktangivelsen står efter huvudordet. Exempel: sisaLe si = siltig, sandig lera med siltskikt.
Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, resp f, m, och g, t ex Saf = finsand.

Sammanfattande förkortningar

Fr friktionsjord
Ko oorganisk kohesionsjord
O organisk jord
P oorganisk eller organisk kohesionsjord
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 används när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts

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

Utrustningar och metoder enligt SGFs standard har använts där ej annat angetts.

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

REDOVISNING I PLAN OCH SEKTION SAMT FÖRKORTNINGAR

Distribution av SGFs blad 1—4

Jfr SGF Blad 4

Konsultföretagens Servicekontor
Kungsholmstorg 1, Box 22076, 104 22 Stockholm
Telefon 08-54 08 60

FÖRKORTNINGAR

(För berg, jord, utrustning och metod)

Sondering

Hf hejarsondering (t ex HfA)
Jb jord-bergsondering
Slb slagsondering
Sti sticksondering
Tr trycksondering
TrP porttrycksondering
TrS spetstrycksondering
Vi viktsondering
Vim viktsondering, maskinell vridning

Provning in situ

Pm pressometermätning
Pp porttryckmätning
Vb vingsondering

Provtagare

Fo folieprovtagare
Js jalousiprovtagare
K kannprovtagare
Kr kärnprovtagare
Kv kolvprovtagare
Ps provtagningspets
Skr skruvprovtagare
Sp spadprovtagare

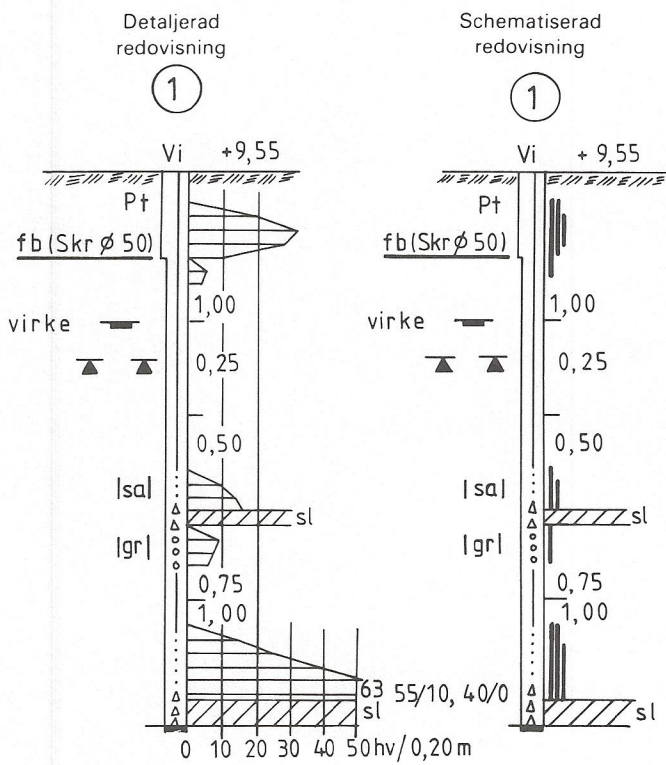
Speciella metoder

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

Andra förkortningar

A analys (speciell)
fb förborrning, med t ex spad- eller skruvprovtagare
GW grundvattennivå (-yta)
My markyta
W vattenyta
w vattenkvot (tidigare -halt)
w_L flytgräns
w_p plasticitetsgräns
Övriga förkortningar, se resp metod, blad 4

Viktsondering



Detaljerad redovisning

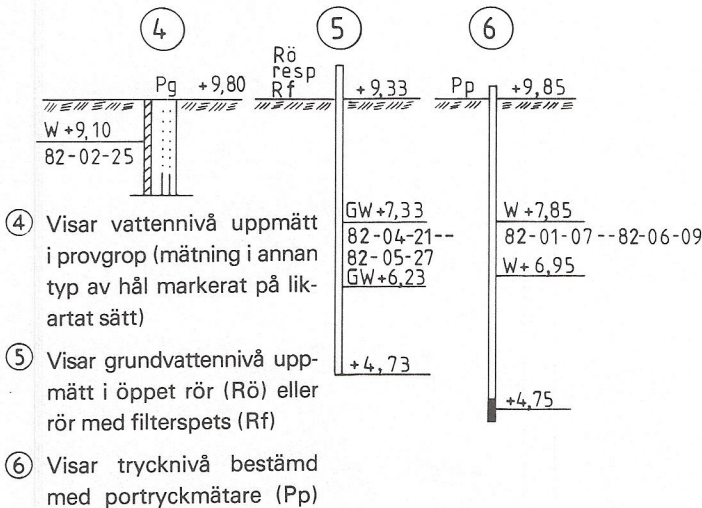
Diagrammet anger antal halvvarv för att sonden skall sjunka 0,20 m (hv/0,20 m). Antalet är avsatt vid undre gränsen för varje 0,20 m sjunkning. Belastningen på sonden är då 1,00 kN. Där diagram saknas, sjunker sonden utan vridning för angiven belastning. De horisontala strecken i diagrammet kan vara 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



Beteckningar över sonderingshål

- 1 hålets nummer (samma som på plan); i stället för cirkel kan rektangel användas
- Vi använd metod (se Förkortningar på blad 3; flera metoder kan förekomma i samma undersökningspunkt)
- När annan stängdimension än $\varnothing 22$ mm använts, har detta angetts, t ex + 9,55 ($\varnothing 25$ mm)
- + 9,55 utgångsnivå för sondering

Beteckningar i sonderingshål

- kohesionsjord
 - sandig jord
 - grusig jord
 - förekomst av sten (sonden "hugger")
- Bedömt vid fältundersökning, främst med ledning av ljud i sondstängens 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 $\varnothing 50$) Horisontalt grovt streck anger hur långt förborrning (fb) gjorts. Skr $\varnothing 50$ anger använt redskap och dess diameter i mm. Förborrning är även markerad genom vidgning av sonderingshålet

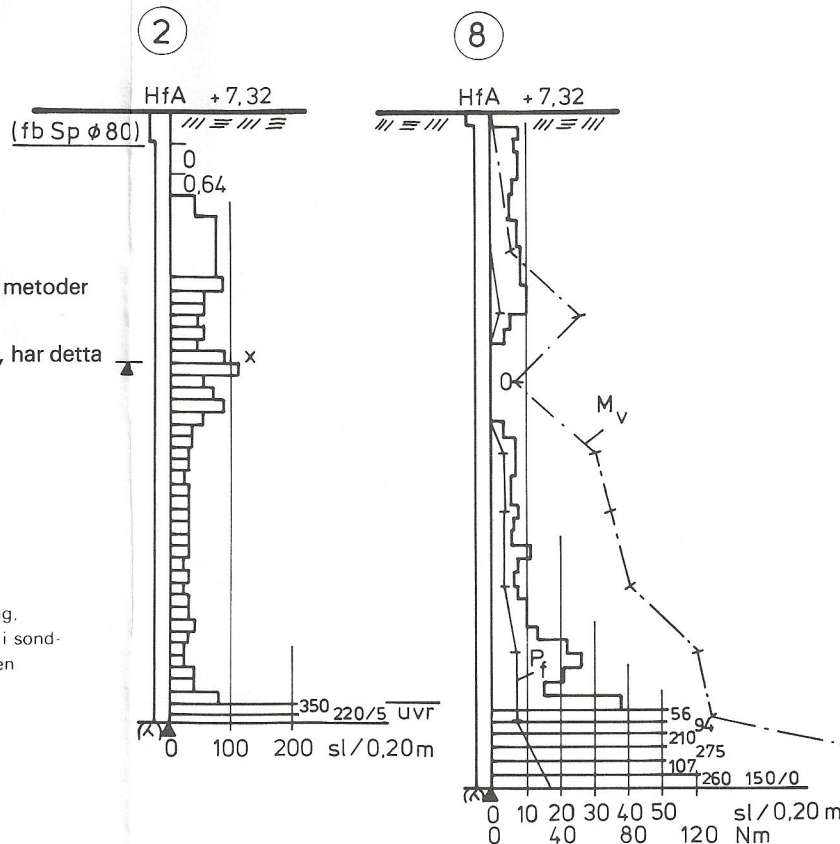
- Flera sonderingsförsök har utförts ned till angivna nivåer.
- Tecken anger stopp mot lokala hinder, nederst sten eller block, överst annat hinder (här: virke). Obs ett tecken för varje stopp

isa| Förkortning inom rak parentes är en extra förklaring av jordkaraktär (bedömd vid sonderingen) (Jordartsförkortningar i övrigt, se blad 3)

sl Sonden har drivits ned med slag

hv halvvarv

Hejarsondering



Speciella beteckningar

- X längre uppehåll i sonderingen (>5 min)
- uvr vridning ej utförd från den markerade nivån

Provtagning i jord

kombinerad med viktsondering och vingsondering samt redovisning av provningsresultat

Stapeln t v om hålet anger provtagning, fylld stapeldel ostört 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

Provtagning vid kärnborrning

Provtagning av borrhax

Gemensamt galler

Exemplen följer SGFs standard för hejarsondering enligt metod A. Beroende på jordens fasthet och syftet med undersökningen kan olika skalor behöva användas vid redovisningen. I sonderingshål 2 visas exempel på redovisning i fast jord och i hål 8 i lösare jord.

Blockdiagrammen anger erforderligt antal slag, totalmotstånd, för att sonden skall sjunka 0,20 m (sl/0,20 m). De horisontala linjerna kan i vissa fall vara utelämnade såsom i den schematiserade delen av hål 2 eller som i hål 8. Där diagram saknas, sjunker sonden utan belastning av hejaren (0) resp med belastning (0,64 kN) av hejaren.

M_v anger det vridmoment (Nm) som erfordrats för att vrida sondstängens. P_f är beräknad eller uppmätt mantelfriktion på stängens (sl/0,20 m). (Dessa mätningar utförs ej alltid.)

Beteckningarna 350, 56, 94 etc är exempel då antal slag för 0,20 m sjunkning ej ryms inom den angivna skalan. Beteckningarna 220/5 resp 150/0 anger att sonderingen avbrutits innan 0,20 m sjunkning erhållits ("fast botten" bedömts uppnådd), dvs sonden har sjunkit endast 0,05 m resp ej sjunkit alls för de angivna slagen.

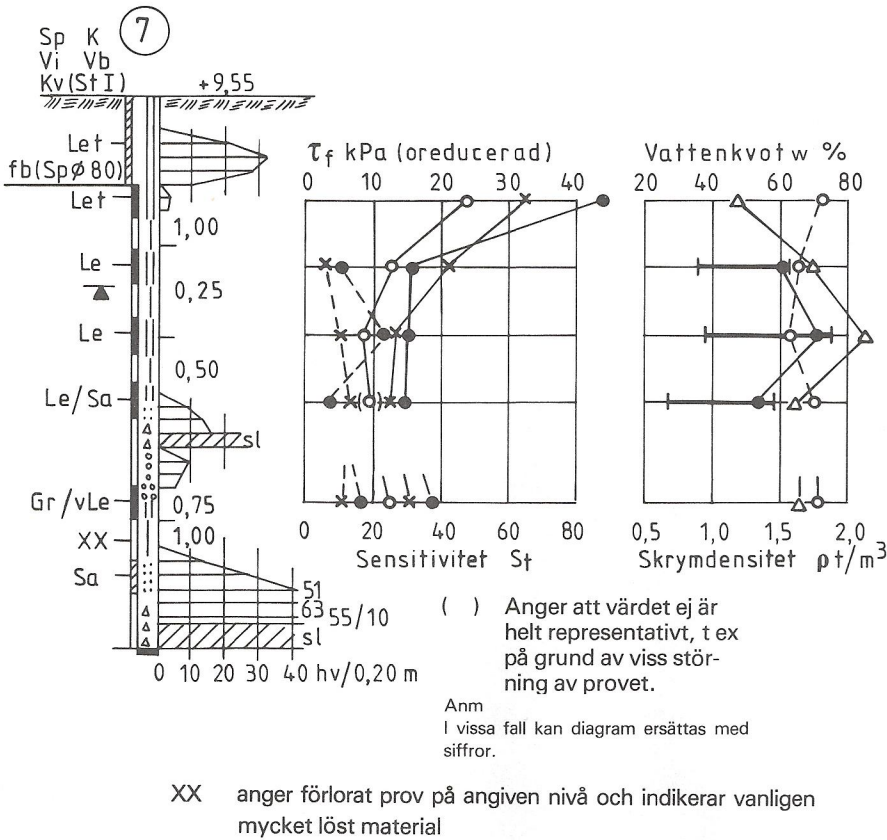
Övriga beteckningar förklaras under viktsondering.

Jfr även blad 2 och 3.

Schematiserad redovisning

Diagrammen eller delar därav kan vara schematiserade såsom visas på exemplet hål 2 övre delen enligt tabellen nedan

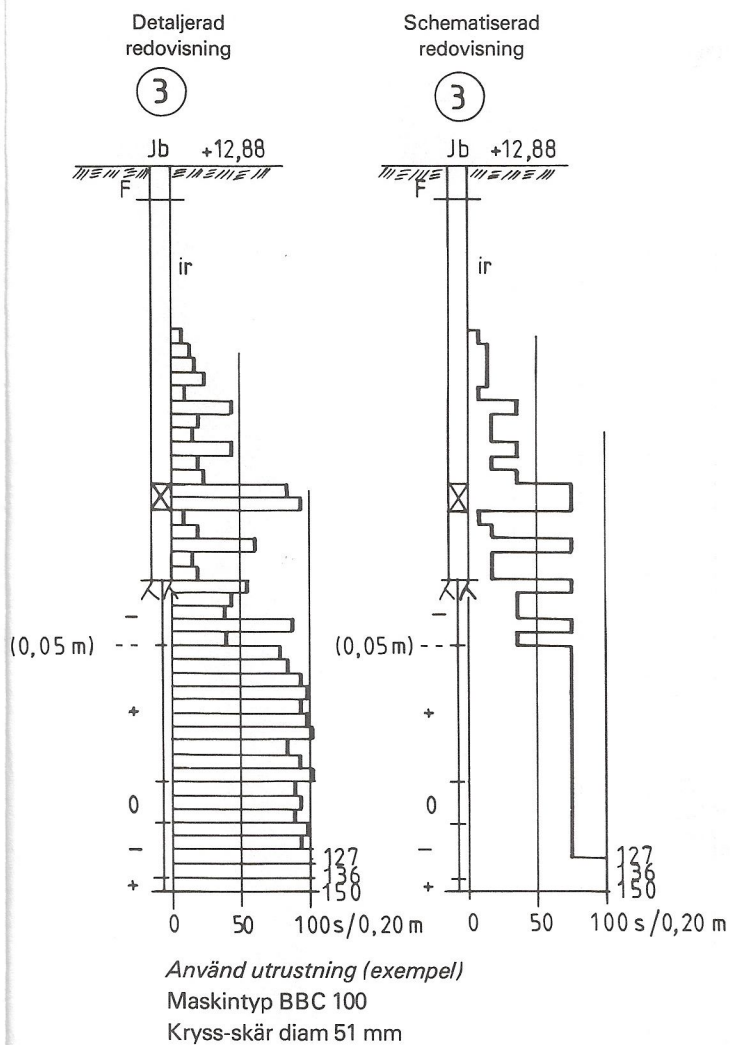
Uppmätt sonderingsmotstånd sl/0,20 m	Redovisat med sl/0,20 m
1— 10	5
11— 20	15
21— 50	35
51—100	75
>100	100



XX anger förlorat prov på angiven nivå och indikerar vanligen mycket löst material

Observera att figurerna på detta blad av utrymmesskäl är något förminskade, hål 4—6 nedreproducerade till 80 % och övriga hål till 90 %.

Jord-bergsondering



Beteckningar i diagram för

- Skjuvhållfasthet (τ_f) enligt:
 - Konförsök*
 - Vingsondering
 - Enaxligt tryckförsök
- Vattenkvot och densitet
 - Naturlig vattenkvot (w) (vikt-% av torrsubstans)
 - Konfliktgräns (w_{Lkon})
 - Stötflytgräns (w_{Lstb})
 - Plasticitetsgräns (w_p) (utrullningsgräns)
 - Skrymdensitet (ρ)
- Sensitivitet (S_t) enligt:
 - Konförsök
 - Vingsondering

* Utvärderad enligt SGFs rekommendationer jan. 1962.

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR REDOVISNING I SEKTION AV SONDERING, PROVTAGNING, GRUNDVATTEN-OBSERVATION, VINGSONDERING I FÄLT OCH VISSA LABORATORIERESULTAT

Distribution av SGFs blad 1—4

Konsultföretagens Servicekontor
Kungsholmstorg 1, Box 22076, 104 22 Stockholm
Telefon 08-54 08 60

Blad 4 (1987)

Copyright SGF

SGF 4j. 100.000.87.03

Redovisning av **spetstrycksondering**, se baksidan.

SEKTION A

BONINGSKUS

DIAGRAM TILL B.H. 1
TAU KPa (BERÖVERAD)

VB
SKR
17.5

nu st 87 (v)
rot St
(11a) St
17.5

YY2 II.3

Fc = 1.19

Fce = 1.31

1

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\phi = 28^\circ$

$\gamma = 16.5 \text{ kN/m}^3$ $c = 13 \text{ kPa}$

$c = 20 \text{ kPa}$

$c = 25 \text{ kPa}$

$c = 30 \text{ kPa}$

$c = 35 \text{ kPa}$

$c = 40 \text{ kPa}$

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\phi = 38^\circ$

0.00

+15.00

+10.00

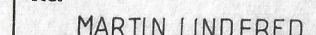
+5.00

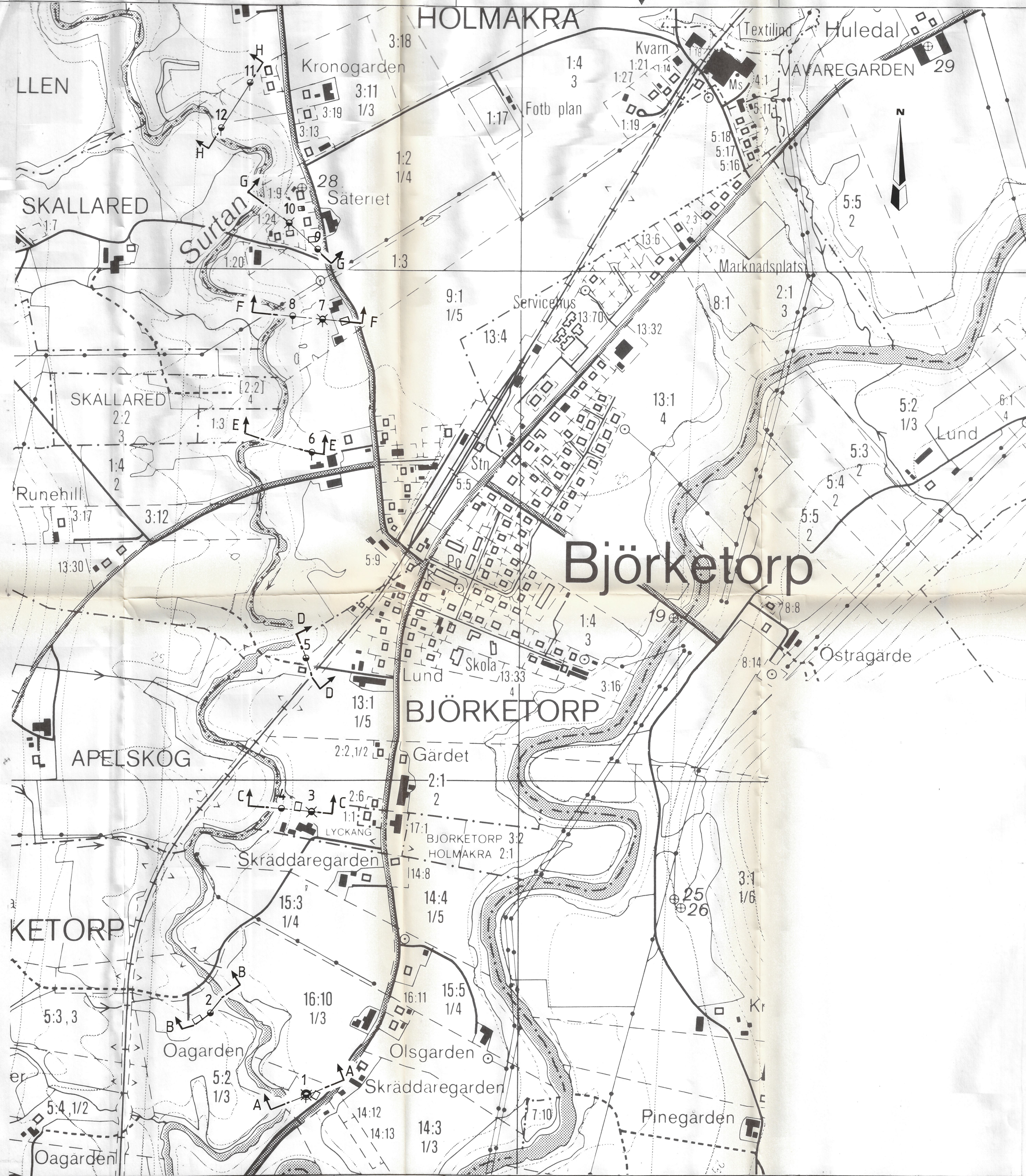
+0.00

-5.00

-10.00

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

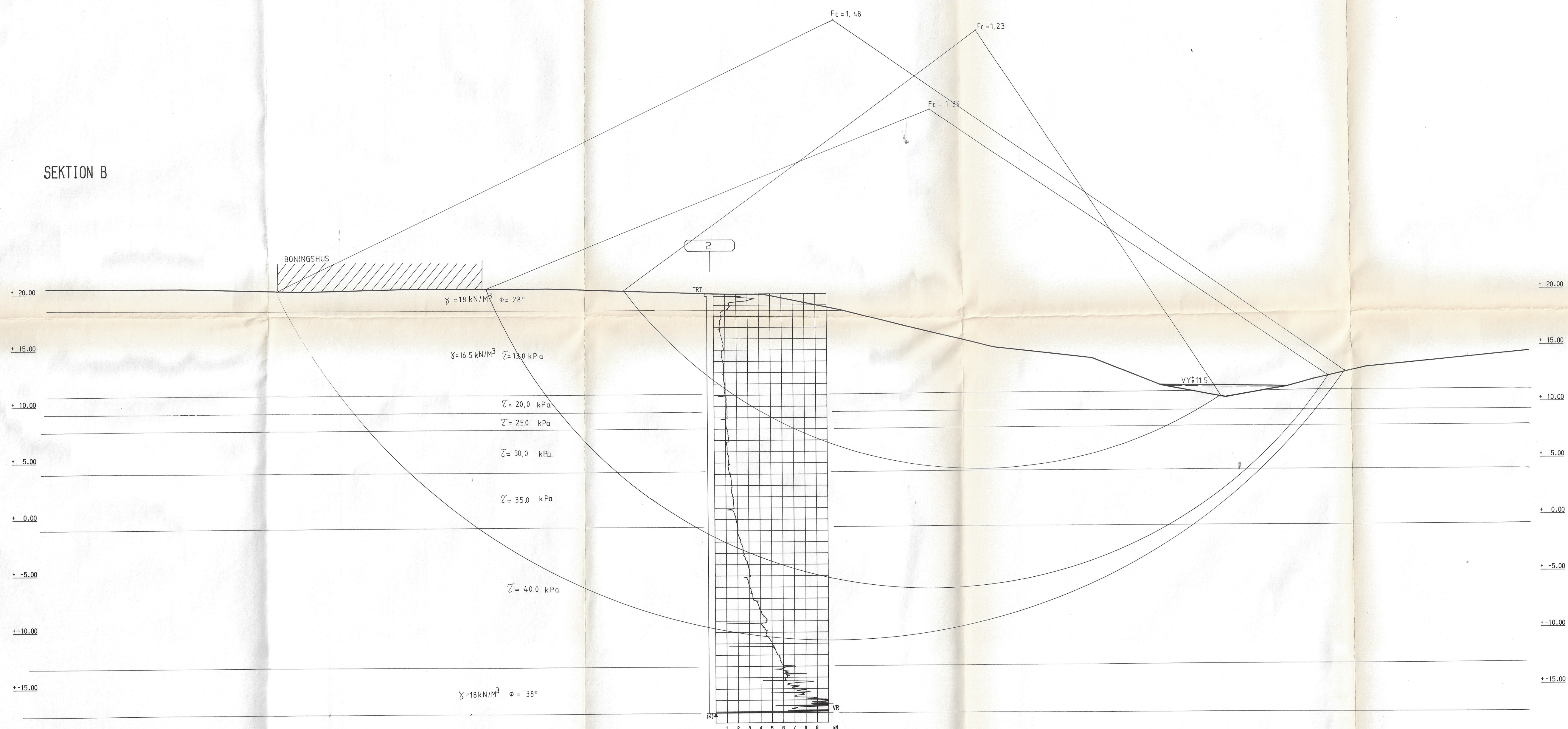
MARKS KOMMUN		REV. ANT. REVIDERING A/SER		SIGN.	DATUM
 GEOTEKNIK GF KONSULT AB • Box 5056 • 402 22 Göteborg TELEFON 031-35 50 00 • TELEFAX 031-35 89 55		HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP SEKTION A, STABILITETSUNDERSÖKNING			
Ritad av	Ref	SKALA 1:200			
	MARTIN LINDFRED				
Göteborg	1994-03-17	Uppdrag nr	Ritning nr	Reg.	
		343 242 23	G 301		



MARKS KOMMUN		REV.	ANT.	REVIDERING AVSER	SIGN.	DATUM
GF GEOTEKNIK GF KONSULT AB · BOX 5056 · 402 22 GÖTEBORG TELEFON 031-35 50 00 · TELEFAX 031-35 89 55						
Ritad av	Ref					
Göteborg	MARTIN LINDFRED					
Uppdrag nr		Ritning nr		Reg.		
343 242 23		G 101				

Drift och underhåll

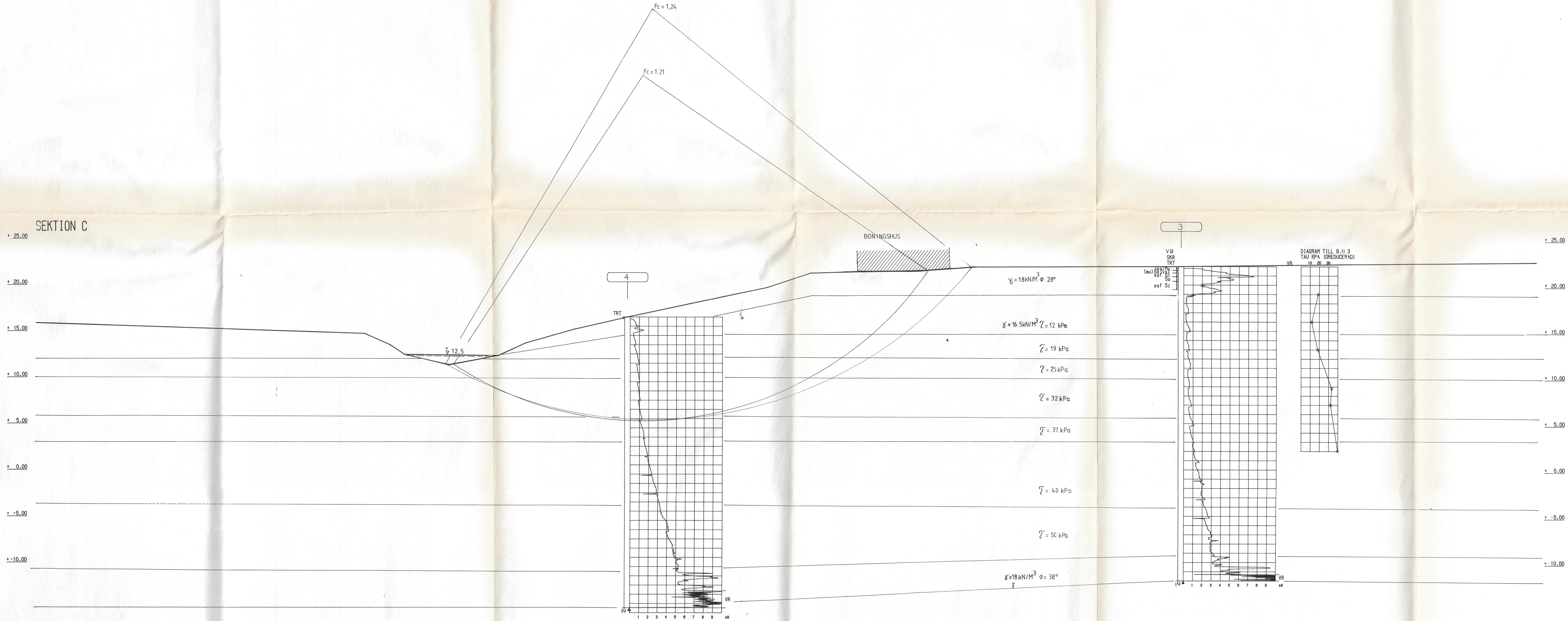
SEKTION B



BETECKNINGAR
TRT TOTALTRYCKSONDERING

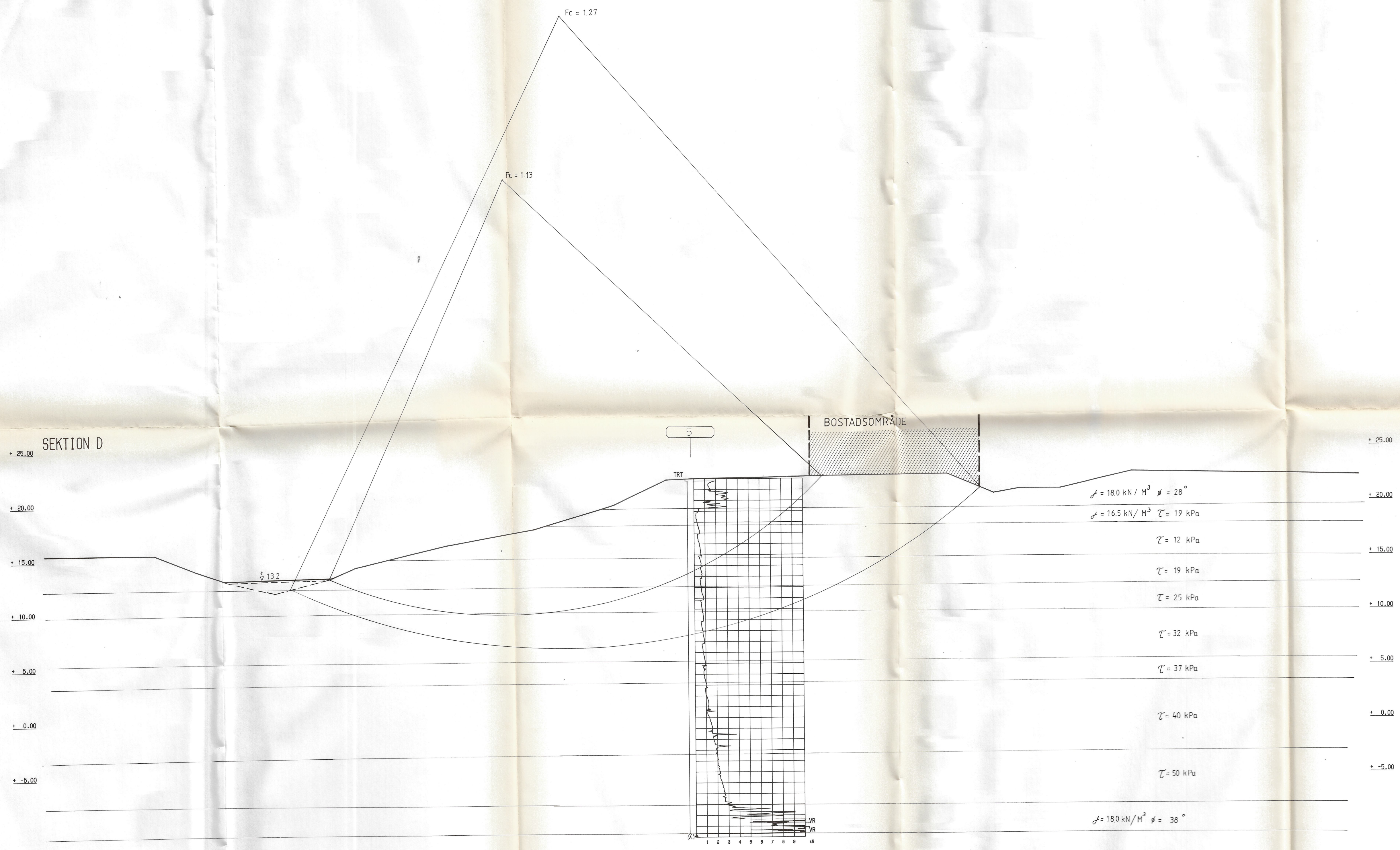
MARKS KOMMUN		REV. ANT.		REVIDERING AVSER		SIGN.	DATUM
 GEOTEKNIK GF KONSULT AB • Box 5056 • 402 22 GÖTEBORG TELEFON 031-35 50 00 • TELEFAX 031-35 89 55		HOLMÅKRAOMRÅDET i BJÖRKETORP SEKTION B, STABILITETSUNDERSÖKNING					
Ritad av 	Ref MARTIN LINDFRED	Uppdrag nr 343 242 23		Ritning nr G 302		SKALA 1:200	Rep.
Göteborg	1994-03-17 						

SEKTION C



BETECKNINGAR
TRT TOTALTRYCKSÖNDERING
SRK STÖRD PROVTÄCKNING SKRUVB.
VB VINDBORRNING

MARKS KOMMUN		REV.	ANT.	REVIDERING AVSER	SIGN.	DATUM
GF GEOTEKNIK GF KONSULT AB • BOX 5056 • 402 22 GÖTEBORG TELEFON 031-35 50 00 • TELEFAX 031-35 89 55		HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP SEKTION C, STABILITETSUNDERSÖKNING				
Ritad av Göteborg	Ref MARTIN LINDFRED	SKALA 1:200				
1994-03-17	Uppdrag nr 343 242 23	Ritning nr G 303	Res.			



BETECKNINGAR
TRT TOTALTRYCKSONDERING

MARKS KOMMUN

GF
GEOTEKNIK
GF KONSULT AB · BOX 5056 · 402 22 GÖTEBORG
TELEFON 031-35 50 00 · TELEFAX 031-35 89 55

Ritad av
Göteborg 1994-03-17

Ref
MARTIN LINDFRED

REV.	ANT.	REVIDERING AVSER	SIGN.	DATUM
HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP				
SEKTION D				
Uppdrag nr 343 242 23			SKALA 1:200 Ritning nr G 304	
Reg.				

SEKTION E

± 20.00
± 15.00
± 10.00
± 5.00
± 0.00
± -5.00
± -10.00

VY 1334

Fc=1.50

Fc=1.77

$\gamma = 18.0 \text{ kNm}^3$ $\phi = 28^\circ$

$\gamma = 16.5 \text{ kNm}^3$ $\phi = 28.0 \text{ kPa}$

$\sigma' = 26.0 \text{ kPa}$

$\sigma' = 29.0 \text{ kPa}$

$\sigma' = 31.0 \text{ kPa}$

$\sigma' = 36.0 \text{ kPa}$

$\sigma' = 40.0 \text{ kPa}$

$\sigma' = 45 \text{ kPa}$

$\sigma' = 50 \text{ kPa}$

$\gamma = 18.0 \text{ kNm}^3$ $\phi = 36^\circ$

6

TRT

Q HUS = 20 kPa

± 25.00
± 20.00
± 15.00
± 10.00
± 5.00
± 0.00
± -5.00
± -10.00

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

BETECKNINGAR
TRT TOTALTRYCKSONDERING

MARKS KOMMUN

GF
GEOTEKNIK
GF KONSULT AB · BOX 5056 · 402 22 GÖTEBORG
TELEFON 031-35 50 00 · TELEFAX 031-35 89 55

Ritad av
Göteborg 1994-03-17

Ref
MARTIN LINDFRED

Uppdrag nr
343 242 23

REV. ANT. REVIDERING AVSER SIGN. DATUM

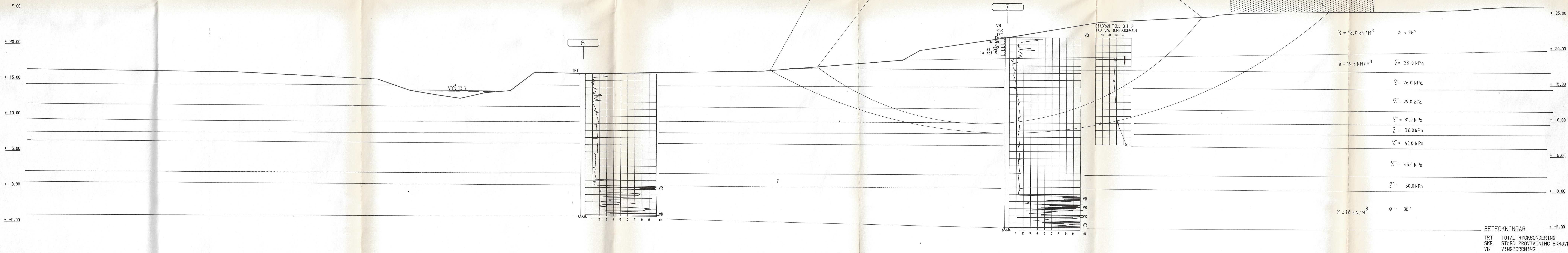
HOLMÅKRAOMRÅDET I
BJÖRKETORP
SEKTION E, STABILITETSUNDERSÖKNING

SKALA 1:200

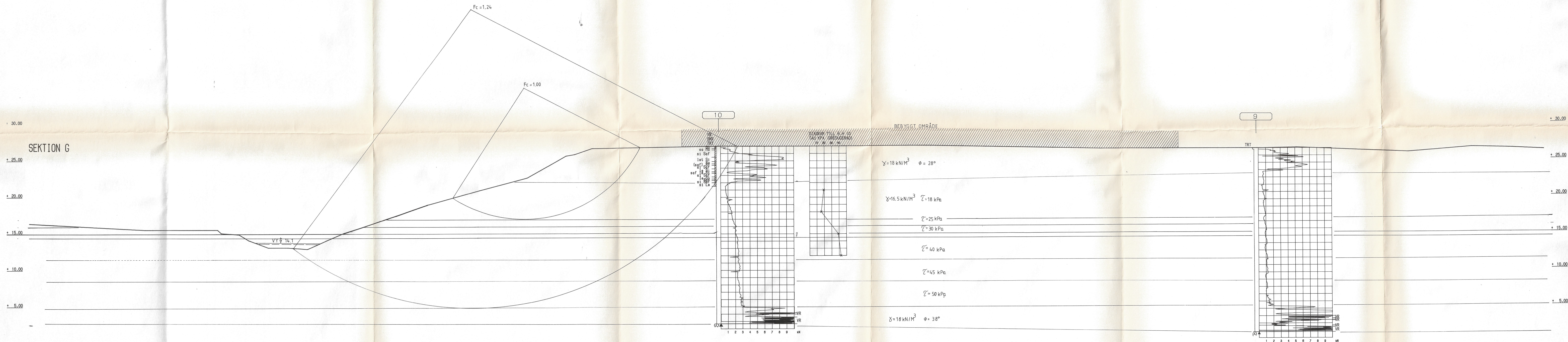
Ritning nr
G 305

Reg.

SEKTION F



SEKTION G



BETECKNINGAR
TRT TOTALTRYCKSONDERING
SKR STÅRD PROVTAGNING SKRUVB.
VB VINPBORRNING

MARKS KOMMUN		REV.	ANT.	REVIDERING AVSER	SIGN.	DATUM
GF GEOTEKNIK GF KONSULT AB · BOX 5056 · 402 22 GÖTEBORG TELEFON 031-35 50 00 · TELEFAX 031-35 89 55		HOLMÅKRAOMRÅDET I BJÖRKETORP SEKTION G, STABILITETSUNDERSÖKNING				
Ritad av Göteborg	Ref MARTIN LINDFRED	Uppdrag nr 343 242 23		Ritning nr G 307		Rep.

SEKTION H

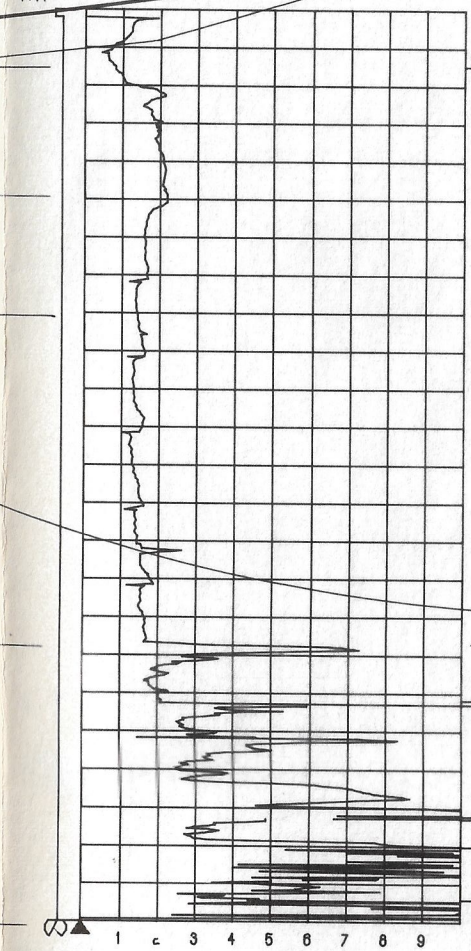
+ 25.00
+ 20.00
+ 15.00
+ 10.00
+ 5.00
+ 0.00
- 5.00

$\phi = 28^\circ$

VY 14.2

12

TRT



$F_c = 1.47$

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$

$\phi = 28^\circ$

$\gamma = 16.5 \text{ kN/m}^3$ $c = 18 \text{ kPa}$

$c = 25 \text{ kPa}$

$c = 30 \text{ kPa}$

$c = 40 \text{ kPa}$

$c = 45 \text{ kPa}$

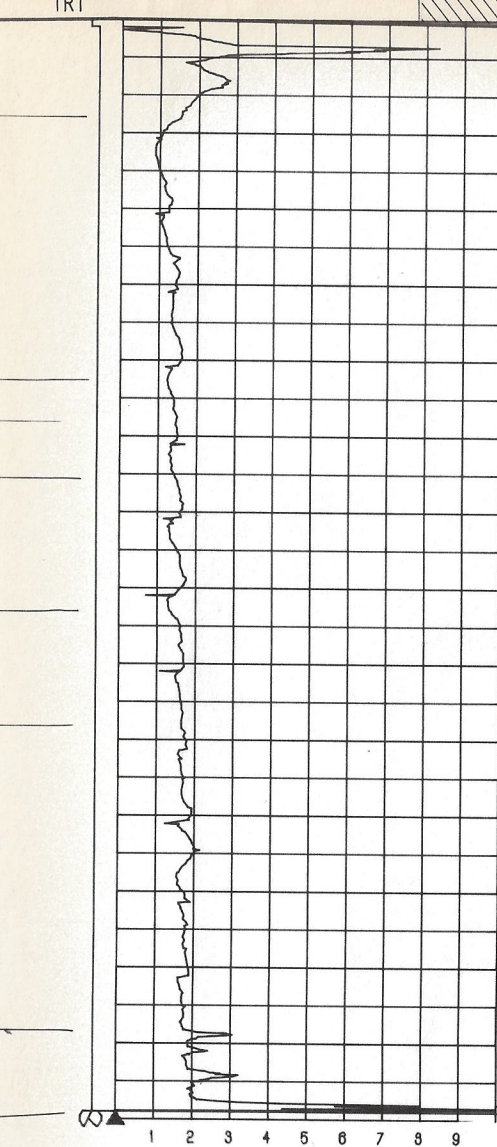
$c = 50 \text{ kPa}$

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$

$\phi = 38$

11

TRT



BEBYGGT OMRADE

+ 25.00
+ 20.00
+ 15.00
+ 10.00
+ 5.00
+ 0.00
- 5.00

BETECKNINGAR
TRT TOTALTRYCKSONDERING

MARKS KOMMUN

GF
GEOTEKNIK
GF KONSULT AB · BOX 5056 · 402 22 GÖTEBORG
TELEFON 031-35 50 00 · TELEFAX 031-35 89 55

Ritad av
M
Ref
MARTIN LINDFRED
Göteborg 1994-03-17

HOLMÅKRAOMRÅDET I
BJÖRKETORP
SEKTION H, STABILITETSUNDERSÖKNING

SKALA 1:200
Uppdrag nr 343 242 23
Ritning nr G 308
Reg.