



Ärende	Datum	Sida
MARKS KOMMUN	1981-01-20	1
Utfärdare	Ref. nr.	
Åke W Johansson/GJ	34306 049 230	

DELAR AV VISKANS OCH HÄGGÅNS DALGÅNGAR, ETAPP I,
NÄSOMRÅDET, STABILITET

UTLÅTANDE ÖVER GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

BILAGDA HANDLINGAR

Jordartsförteckning	Bilaga 1B
Beteckningsblad, SGF	Blad 1-4
Situations- och borrhplan, skala 1:1000	Ritning G 102
Sektion F, skala 1:200	" G 308
" G " 1:200	" G 309
" H " 1:200	" G 310
" I " 1:200	" G 311

SAMMANFATTNING

På uppdrag av kommunstyrelsen i Marks kommun har Göteborgs Förorter utfört en geoteknisk undersökning för att översiktligt bedöma stabilitetsförhållandena inom ett villaområde i Kinna (Näsområdet). Gränsen för det bedömda området redovisas på ritning G 102.

Inom området finns en brant slänt ned mot Viskan, som ligger ca 10-20 m under marknån vid släntrönet. Jordlagren består av sand som, utom inom sydöstra delen, underlagras av lera.

Vid skilda tillfällen har utglidningar inträffat i slänten, troligen i samband med stark nederbörd.

Inom hela undersökningsområdet utom de 5 västligaste tomterna (Beckasinen 479 E-G samt 16-17 kan en höjning av grundvattennivån, t ex efter ihållande regn, medföra akut rasrisk för slänten och partiet närmast intill släntkrönet.

För att minska rasrisken måste åtgärder vidtagas för kontroll och vid behov avsänkning av grundvattenytan. I första hand rekommenderas fortlöpande observationer i rör. I speciellt känsliga partier, t ex vid byggnader nära slänten, bör möjlighet till temporär avsänkning genom pumpning i brunnar ordnas.

Förutom ovannämnda åtgärder rekommenderas utläggning av stödfyllning och erosionskydd inom släntens lägre delar. Lokalt kan detta kombineras med avschaktningar närmast släntkrönet.

Redovisat förslag är preliminärt och bör genomarbetas i detalj före utförandet. Observera att det för släntens stabilitet är av största vikt att trädrötter och ytvegetation ej borttages.

Inom de fastigheter som ligger mitt i undersökningsområdet (Beckasinen 479 A, B, D och 11) är beräknade säkerhetsfaktorer för djupa glidytor i lerlagret relativt låga ($F_c=1,16-1,26$). Här erfordras kompletterande undersökningar för att få säkrare beräkningsunderlag. Någon akut risk för mer omfattande skred i leran bedöms ej föreligga.

UNDERSÖKNINGAR

Tidigare utförda

Med anledning av en inträffad utglidning i slänten våren 1955 utförde SGI en geoteknisk undersökning (K 4644 daterad 1955-06-29). Undersökningen som utfördes på fastigheten Beckasinen



479 A, omfattade sondering, störd provtagning och vingsondering i en släntsektion. Undersökningspunkternas ungefärliga läge redovisas på ritning G 102.

Utförda för föreliggande utredning

Fältarbetet, som utförts under hösten-vintern 1980, har omfattat:

Avvägning av 4 släntsektioner (arbetet har utförts av Marks kommun).

Sondering i 8 punkter för bestämning av jordlagrens mäktighet och relativa fasthet samt för översiktlig bedömning av jordlagerföljd. Med hänsyn till framkomligheten har de två punkter som ligger närmast Viskan utförts med maskinell viktsonderingsutrustning, typ Borros. I övriga punkter har spetstrycksond använts, dvs med direkt registrering av spetsmotståndet. Denna sonderingsmetod ger en säker indikering av lösa jordlager, även om dessa överlagras av fast jord. Spetstrycksondens nedträngningsförmåga i fast lagrat friktionsmaterial är dock ej speciellt god. I en punkt - sektion F, bh 1, har därför även maskinell totaltrycksondering med möjlighet till vridning utförts.

Störd provtagning med skruvprovtagare i tre punkter med jordartsbestämning på laboratorium.

Vingsondering för bestämning av kohesionsjordens odränerade skjuvhållfasthet i två punkter. (Vingsond typ Nilcon).

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Redovisning

Resultatet av undersökningarna redovisas på bifogade ritningar samt i jordartsförteckningen, bilaga 1B.



Topografi

Inom undersökningsområdet, som ligger söder om och omedelbart intill Viskan, finns äldre villabebyggelse. Områdets norra del utgöres av en slänt ned mot åkanten. I öster är slänthlutningen brant, (ca 35-40 °) med slänthöjden ca 15-17 m över marknivå vid ån (~20 m över botten). Inom de 5 västligaste tomterna (Beckasinen 479 E-G, samt 16 och 17) är slänthlutningen flackare, ca 1:5, och nivåskillnaden mellan krön och åkant 8-10 m (12-13 m till åbotten).

Byggnaderna (bostadshus och uthus) ligger inom tomternas södra delar. Ett flertal uthus och ett bostadshus (Beckasinen 477 A) ligger mycket nära slänthöjden.

I slänten har viss fyllning utförts, dock lokalt och i mycket begränsad omfattning.

Jordartsbeskrivning

Inom huvuddelen av aktuellt område finns överst ett sandlager (delvis med siltinslag) med varierande mäktighet, i regel underlagrat av lera.

I östra delen - inom tomterna Beckasinen 477 A, B och C samt (troligen) östra delen av tomt 478 (dvs mellan och i anslutning till sektionerna F och G) tycks lerlagret saknas inom större delen av området söder om slänthöjden.

I sektion F, bh 1, har spetstryckssonden stoppat på 7,5 m djup - maskinsonderingen har i samma punkt avbrutits på 19 m djup i fast lagrat material utan att borrhopp erhållits. Vid skruvprövtagning i sektion G, bh 2, konstaterades sand till mer än 9 m djup.

Vid viktsondering, utförd av SGI 1954 vid nordöstra hörnet av bostadshuset på Beckasinen 477 A, avbröts sonderingen på 16,5 m djup utan att borrhopp erhöles. Enligt borrhoppsledaren kunde en

Övergång till annan konsistens märkas på 14,2 m djup, vilket i SGI:s utredning bedömdes vara gränsen mellan sand och underlagande lera.

I de senare utförda undersökningspunkterna F2 och G2 nära slänten har borrhopp erhållits på 4,3 respektive 11,2 m djup, dvs högre än SGI:s angivna gräns för sand - lera. Det kan således ej utslutas att lera underlagrar sanden, åtminstone delvis, även inom området närmast bakom släntkrönet. Överlagrande sandlager är dock minst ca 14 m.

Nedanförlänt (i anslutning till Viskan) finns lera till ca 20 m djup, underlagrat av friktionsmaterial och täckt av ett tunt (<1 m) lager med silt eller sand som delvis är gyttjigt.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet, bestämd med vingsond, i sektion G, bh 3, ligger i huvudsak mellan 60 och 70 kPa. Två lägre värden (56-57 kPa) och några högre värden har registrerats.

Inom undersökningsområdets centrala del - omfattande fastigheterna Beckasinen 479 A, B, D och 11 samt (sannolikt) västra delen av Beckasinen 478 - förutsättes undersökningsresultatet enligt sektion H gälla i stora drag. I denna sektion finns ovanför släntkrönet sand till 5-6 m djup, underlagrad av lera till ca 35 m. Jordlagren nedanförlänt har ej undersökts, men består sannolikt av lera med stor mäktighet (minst 25 m) möjligen överlagrad av ett tunt lager med sand eller silt.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet, enligt vingsondering i sektion H bh 2, är 90-110 kPa ned till 11 m djup och därunder i huvudsak varierande mellan 50 och 70 kPa (minimivärde 47 kPa på 22 m djup).

Leran bedöms vara starkt överkonsoliderad - dvs kompresionen vid måttlig tilläggsbelastning eller grundvattensänkning blir obetydlig.

Inom områdets västra del (omfattande fastigheterna Beckasinen 479 E-G samt 16-17) har undersökningen endast omfattat avvägning av en sektion. Även här finns sannolikt lera till stort djup, ovanför slänten möjligen överlagrad av ett sandlager med några meters mäktighet.

Hydrologi

Någon fri grundvattenyta har ej påträffats i skruvborrhålen ovanför slänten (sektion G, bh 2 och sektion H, bh 2). I sektion H, bh 2, rasade borrhålet från 2,2 m under markytan, vilket indikerar förekomst av vatten i sandlagret.

Vid besiktning på platsen den 17 december 1980 sipprade vatten fram på ett flertal ställen inom släntens nedre del. Nederbörden hade varit riklig under tiden närmast före besiktningen. En del av vattnet kom från dräneringsrör i mark. På de ställen, där vatten sipprade fram, var de ytliga jordlagren flytbenägna - en begränsad erosion kunde konstateras.

Grundvattennivån i sandlagret varierar sannolikt starkt med nederbördsbetingelserna. Som framgår av stabilitetsberäkningarna ger en höjning av grundvattenytan kraftigt försämrad stabilitet. Detta är troligen den utlösande faktorn för ras i ravinslänterna.

STABILITET

Beräkningsförutsättningar

Stabilitetsberäkningar har utförts med hjälp av dator (Wang System 2200) med ett beräkningsprogram (S 1.11-1) för c - och φ -analys av cirkulärcylindriska glidytor.

I det övre lagret med sand och silt, ned till nivån för borrhållstopp vid spetstrycksondering i bh F 1-2 och G 1-2 samt till lerlagrets överyta i övriga punkter har den inre friktionsvinkeln (φ) satts

till 32°. Friktionsvinkeln varierar dock med lagringsförhållanden och kornfördelning - antaget värde (32°) får ses som ett något försiktigt valt medelvärde.

I det fast lagrade materialet under nivån för borrhopp i bh F 1-2 och G 1-2 samt under lerlagret har förutsatts friktionsmaterial med friktionsvinkeln 36°.

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har vid stabilitetsberäkningarna i regel satts till det värde som bestämts enligt vingsondering. Närmast under sandlagret i sektion H (ned till nivån +38,5) har dock skjuvhållfastheten begränsats till 90 kPa. I sektion J, där inga undersökningspunkter utförts, antas hållfasthetsvärdena enligt sektion H gälla.

Stabiliteten i lagren av sand och silt är i huvudsak beroende på grundvattenytans läge. Eftersom några långtidsmätningar ännu inte kunnat utföras, har beräkningarna utförts med olika antagna grundvattennivåer (redovisade på respektive sektionsritningar).

Beräkningsresultat

På bifogade sektionsritningar G 308-G 311 redovisas för varierande angreppspunkter de glidytor, där den beräkningsmässigt lägsta säkerhetsfaktorn erhållits under angivna förutsättningar. Säkerhetsfaktorn (F_c resp F_φ) definieras som förhållandet mellan medelskjuvhållfastheten och beräknad medelskjuvspänning längs glidytan.

Beräknad säkerhetsfaktor, som varierar med avståndet mellan startpunkt och släntkrön, har förutom vid resp glidyta även redovisats i diagramform vid sektionerna F, G och H.

För ett flertal glidytor i sanden är säkerhetsfaktorn $F_\varphi < 1,0$, dvs om samtliga antagna beräkningsförutsättningar gäller skulle ras redan ha inträffat. Att slänten fortfarande står kvar kan för-

klaras med att friktionsvinkeln sannolikt är något högre och grundvattenytan lägre än vad som förutsatts.

Eftersom slänten i sektionerna A-H är brantare än 32° (=förutsatt friktionsvinkel) måste för ytliga glidytor i slänten beräknad säkerhetsfaktor bli $< 1,0$ även vid helt torr slänt. Eftersom bland annat rotsystemet i slänten verkar sammanhållande och förhindrar ras har de mycket ytliga glidyterna bedömts vara mindre intressanta och redovisas ej.

I sektion F (ritning G 308) går samtliga redovisade glidytor i friktionsmaterial. Med grundvattenytan 5-6 m under marknivån blir säkerhetsfaktorn $< 1,0$ för glidytor med startpunkt närmare släntkrönet än ca 2,5 m. Säkerhetsfaktorn tillväxer relativt starkt med avståndet från slänten, vilket bland annat indikerar att risken för mer omfattande utglidningar är minimal. Föreslagen stödfyllning ger en avsevärd stabilitetsförbättring.

I sektion G (ritning G 309) blir beräknad säkerhetsfaktor $< 1,0$ för glidytor med startpunkt närmare släntkrönet än 10 m, om grundvattenytan ligger på 4-6 m djup (GW 1). Tillväxten av säkerhetsfaktorn med avståndet från släntkrönet är dock endast obetydligt, mindre än i sektion F. Som jämförelse har även stabiliteten beräknats för en grundvattennivå på 7,5-11 m djup (GW 2), vilket ger en markant ökning av säkerhetsfaktorn. För att slänten skall vara stabil krävs att grundvattenytan under släntkrönet ligger på minst 10 m djup.

Den föreslagna stödfyllningen ger en svag ökning av säkerhetsfaktorn.

I sektion H, där sandlagret är 5-6 m djupt och underlagras av lera, finns två typer av glidytor - ytliga enbart i sandlagret och djupa huvudsakligen i lera. För området intill 7 m från slänt-

krönet har de ytliga glidyterna i sandlagret lägre beräknad säkerhetsfaktor är de djupare i leran.

Vid beräkningarna har grundvattenytan antagits ligga i nivå med lerans överyta. Vid stark nederbörd stiger sannolikt grundvattenytan i sandlagret (eftersom underlagrande lera är tät) med åtföljande starkt försämrade stabilitet för slänten och området närmast bakom släntkrönet.

På större avstånd från släntkrönet har de djupa glidyterna, som i huvudsak går i lerlagret - lägst säkerhetsfaktor. Med skjuvhållfasthetsvärden enligt vingsonderingen blir $F_c \sim 1,15$ för en glidytta med startpunkt någon meter norr om bostadshusets norra fasad. Säkerhetsfaktorn, som för glidyterna i lera endast förändras obetydligt med avståndet från släntkrönet ($F_c = 1,16 - 1,26$), är för låg för att området skall kunna anses som helt säkert. Skjuvhållfastheten i de djupare lerlagren är dock sannolikt högre än vad som kunnat tolkas enligt vingsonderingen. Någon omedelbar risk för skred i leran bedöms ej föreligga.

Föreslagen stödfyllning och avschaktning ger en kraftig stabilitetsförbättring för området närmast slänten men en mycket liten förbättring för de djupare glidyterna i leran.

I sektion J, (ritning G 311) är släntlutningen flack ($\sim 1:5$). Eftersom inga undersökningspunkter utförts har likartade beräkningsförutsättningar som i sektion H antagits. Beräknade säkerhetsfaktorer för djupa glidytor i lera blir lägst $F_c = 1,56$. Stabiliteten i denna sektion bedöms därför vara tillfredsställande.

REKOMMENDATIONER

Vid hög grundvattennivå är rasrisken akut för slänterna inom

Östra delen av undersökningsområdet fram till fastigheten Beckasinen 479 E. På situationsplanen (ritning G 102) har ett primärt riskområde, där beräknade säkerhetsfaktor $F_p < 1,1$, redovisas. För att undvika ras här rekommenderas att stabiliserande åtgärder snarast genomföres.

På ritningen har även ett sekundärt riskområde redovisats (beräknad säkerhetsfaktor $F_p < 1,3$). Även med hänsyn till detta område rekommenderas stabiliserande åtgärder. Behovet bedöms dock ej vara lika akut som för det primära riskområdet.

Eftersom grundvattennivån är avgörande för stabiliteten krävs i första hand observationer av grundvattenytan i öppna rör - förslagsvis två rör på tomt 477 A och ett rör på tomt 11 eller 479 B.

För att förhindra att grundvattenytan blir så hög att ras inträffar bör filterbrunnar sättas inom känsliga partier (i första hand där byggnader ligger i riskzonen - observera speciellt bostadshuset på tomt 477 A). Grundvattenytan kan då sänkas genom pumpning - förslagsvis kan en automatisk nivåvakt starta pumpen när en kritisk nivå uppnåtts.

I kombination med ovannämnda åtgärder rekommenderas dessutom en stödfyllning, samtidigt tjänstgörande som erosionskydd. Stödfyllningen bör i princip läggas enligt förslaget på bifogade sektionsritningar och utgöras av sprängstensfyllning - underlagrad av syntetfibermatta typ Terram eller likvärdigt (alt omvänt filter).

Inom fastigheterna Beckasinen 478, 479 A, B och D samt 11 rekommenderas dessutom en lokal avschaktning närmast släntkrönet.



Stabilitetsförhållandena i lerlagret inom tomterna 479 A, B och D samt inom tomt 11, bör utredas närmare. Kompletterande geotekniska undersökningar för att få säkrare beräkningsresultat rekommenderas.

GÖTEBORGS FÖRORTER
Ingenjörskontoret
Geotekniska avdelningen

Folke Ohlsson
Folke Ohlsson

Åke W. Johansson
Åke W Johansson

MARKS KOMMUN

DELAR AV VISKANS OCH HÄGGANS DALGÅNGAR, ETAPP I, NÄSOMRADET, STABILITET, 34306 049 230

JORDARTSFÖRTECKNING

Tjälfarlighetsgrupperingen följer BYA 1976

w = vattenkvot i vikt-% av torrsubstans

Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
Sekt G Bh 2	+52,2	-- 1980-10-29	0,0 - 0,7	SAND	I		
			0,7 - 1,2	Något grusig SAND	I		
			1,2 - 2,7	SAND	I	14	
			2,7 - 2,9	FINSAND, något siltig	I	25	Naturfuktig
			2,9 - 4,6	SAND	I	12	
			4,6 - 6,5	SAND	I		
			6,5 - 6,7	Siltig SAND	I-II		
			6,7 - 8,0	SAND, något siltig	I		
			8,0 - 9,0	Mycket siltig SAND	II-III	14	
							Provtagningen avbruten
Bh 3	+37,4	+36,6 1980-10-29	0,0 - 0,2	Dygig sandig SILT, växtrester	III	49	
			0,2 - 0,7	Något gyttjig sandig SILT	III	27	
			0,7 - 2,6	Siltig LERA	III	43	

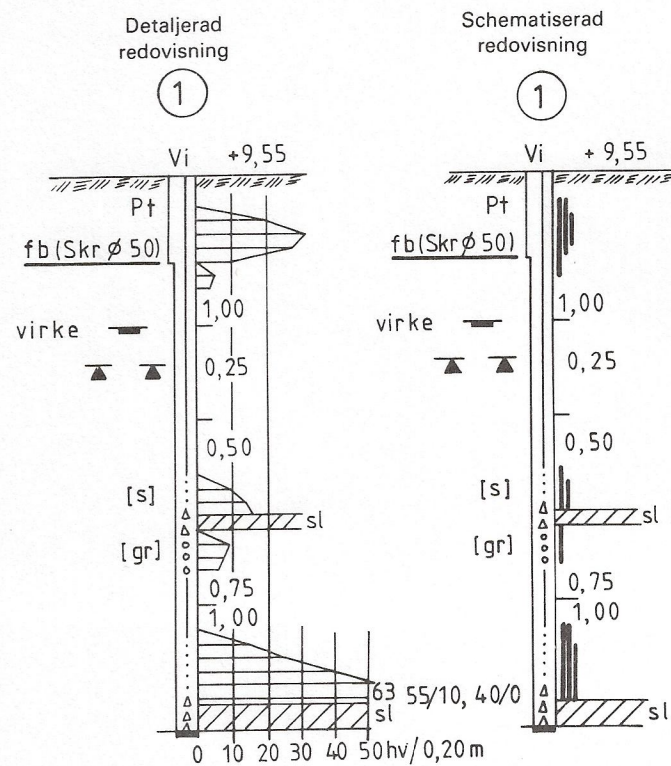
Sektion Borrhål	Markyta	Stabiliserad vattenyta i borrhål	Djup under markytan (m)	Jordart	Tjälfar- lighets- grupp	w	Anmärkning
Sekt G Bh 3	+37,4	+ 36,6	2,6 - 3,0	Siltig LERA	III	36	
			3,0 - 4,0	" LERA	III	32	
							Provtagningen avbruten
Sekt H Bh 2	+49,7	-- x)	0,0 - 0,2	SAND	I		Sannolikt fyllnadsmassor
		80-10-27	0,2 - 0,6	Något siltig SAND	I		" "
		x) Borrhålet rasat från 2,2 m	0,6 - 1,1	" " sandig MYLLA	I-II		
			1,1 - 2,0	" " SAND	I		
			2,0 - 3,3	" " SAND	I		
			3,3 - 4,1	SAND	I		Naturfuktig
			4,1 - 4,7	Något siltig SAND, siltskikt	I-II	21	
			4,7 - 5,0	SILT, sandskikt	III	24	Delvis något lerig
			5,0 - 5,8	Mycket siltig LERA, tunna skikt av sand och silt	III	22	Fast, spröda brott
							Provtagningen avbruten

(För berg, jord, utrustning och metoder)

Används vid provtagning

SGF 1 k–3 k. 100.000.80. 01

Viktsondering



Detaljerad redovisning

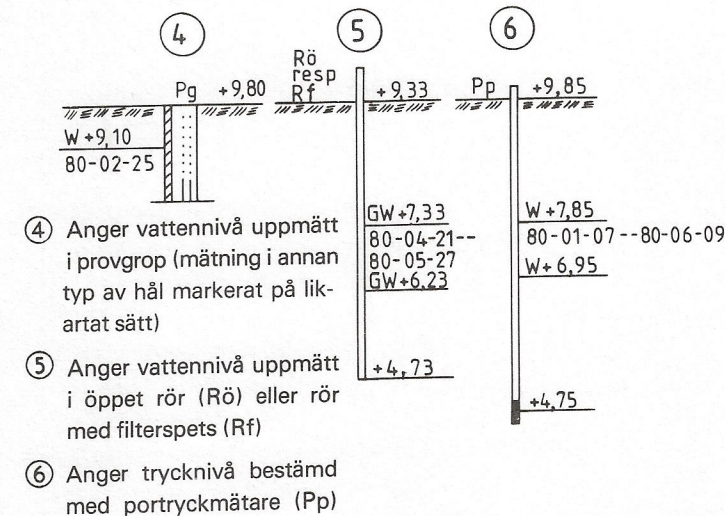
Diagrammet anger antal halvvarv för att sonden skall sjunka 0,20 m (hv/0,20 m). Antalet är avsatt vid undre gränsen för varje 0,20 m sjunkning. Belastningen på sonden är då 1,00 kN. Där diagram saknas, sjunker sonden utan vridning för angiven belastning. De horisontala strecken i diagrammet kan vara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



Beteckningar över sonderingshål

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

Beteckningar i sonderingshål

- kohesionsjord
 - sandig jord
 - grusig jord
 - förekomst av sten (sonden "hugger")
 - när beteckning saknas, har jordkaraktern ej bedömts
- 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 Torrsorkpa av kohesionsjord

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

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

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

sl Sonden har drivits ned med slag

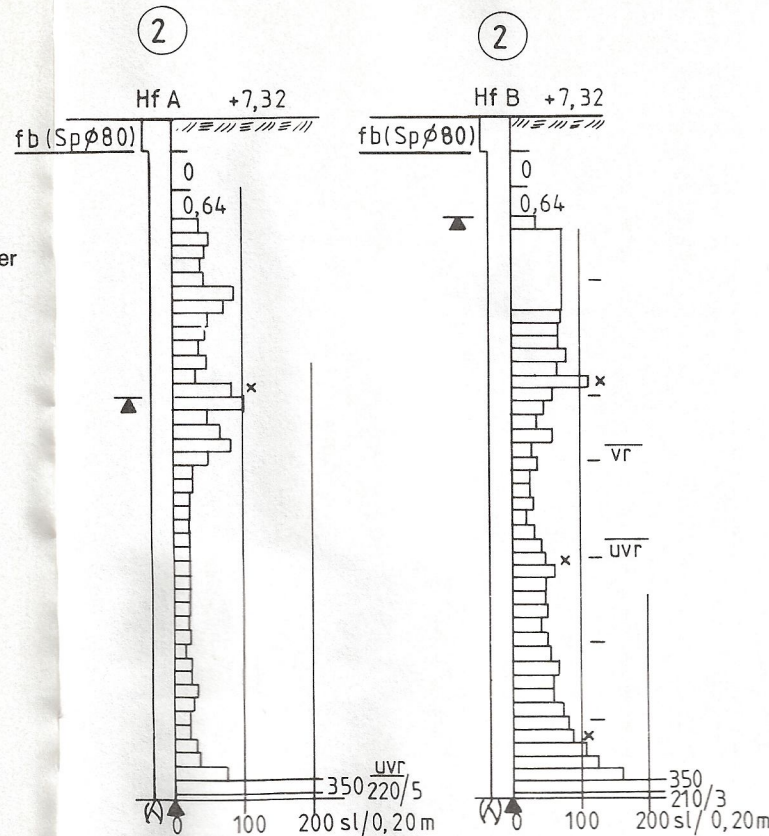
Högsta och lägsta uppmätta vattennivå (trycknivå) samt observationsperiod angivna

GW anger uppmätt grundvattennivå i öppen eller sluten akvifer

W anger andra vattennivåer resp portryck

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

Hejarsondering



Speciella beteckningar

- anger skifte av killås och därmed samtidig vridning av sonden enligt standard. Gäller endast metod B.
- X anger vid metod A längre uppehåll och vid metod B annat uppehåll än för skifte av killås och samtidig vridning.

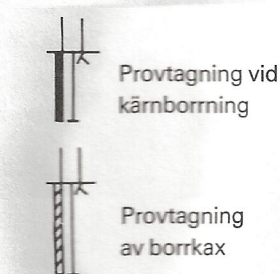
Provtagning i jord

kombinerad med viktsöndering och 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 viktsöndering (hål ① på detta blad).

Provtagning i berg



Gemensamt gäller

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

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

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

Schematiserad redovisning

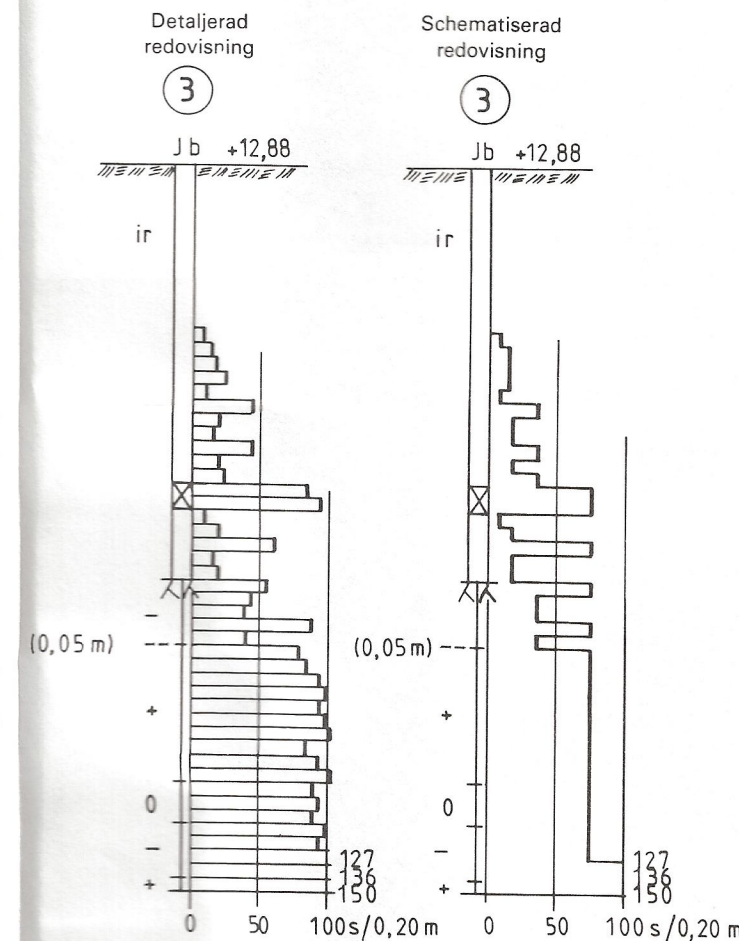
Diagrammen eller delar därav kan vara schematiserade såsom visas på exemplet HfB, övre delen. Härvid betyder en vertikal linje vid skalvärdet

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

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

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

Jord-bergsondering



Beteckningar i

Skjuvhållfasthetsdiagram

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

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

Vattenkvotsdiagram

- Naturlig vattenkvot (w) (vikt-% av torrsustans)
- Konfliktgräns (w_c)
- Stötflytgräns (w_L)
- Plasticitetsgräns (w_p) (utrullningsgräns)
- Skrymdensitet (ρ)

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

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

Svenska Geotekniska Föreningen Blad 4

Gemensamt gäller

Övre delen av hålen (dubbla linjer) anger sondering i jord, undre delen (en linje) sondering i berg (bergnivå bedömd). Diagrammet anger sonderingsmotstånd uttryckt i sekunder för varje 0,20 m sjunkning (s/0,20 m) och är i exemplen begränsade till 100 s/0,20 m. Observera de grova vertikala strecken i diagrammen, varigenom jord-bergsondering kan skiljas från hejarsondering. De horisontala linjerna i den detaljerade redovisningen t v kan i vissa fall vara utelämnade.

Speciella förhållanden vid sonderingen är angivna, t ex nedsatt spolningstryck och stopp i spolkanal. ir anger att sonderingsmotståndet ej registrerats.

Schematiserad redovisning

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

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

Notering av sprickor och slag

- (t v om hålens nedre del mellan nivåmarkering på hållinjen)
- + ej märkbara sprickor; jämn sjunkning av sonden
- 0 sprickigt berg; märkbara sprickor (sonden "hugger")
- mycket sprickigt berg; sonden "hugger" hela tiden, svårigheter att vrida sonden
- slag i berget (öppet eller lerfyllt); i stort sett fri sjunkning av sonden; mått och nivå för slaget har noterats
- ib förekomst av sprickor eller slag har ej bedömts

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

Sondering med motordriven slagbormmaskin (Slb)

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

Vid schematiserad redovisning betyder en linje vid skalvärdet

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

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

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

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

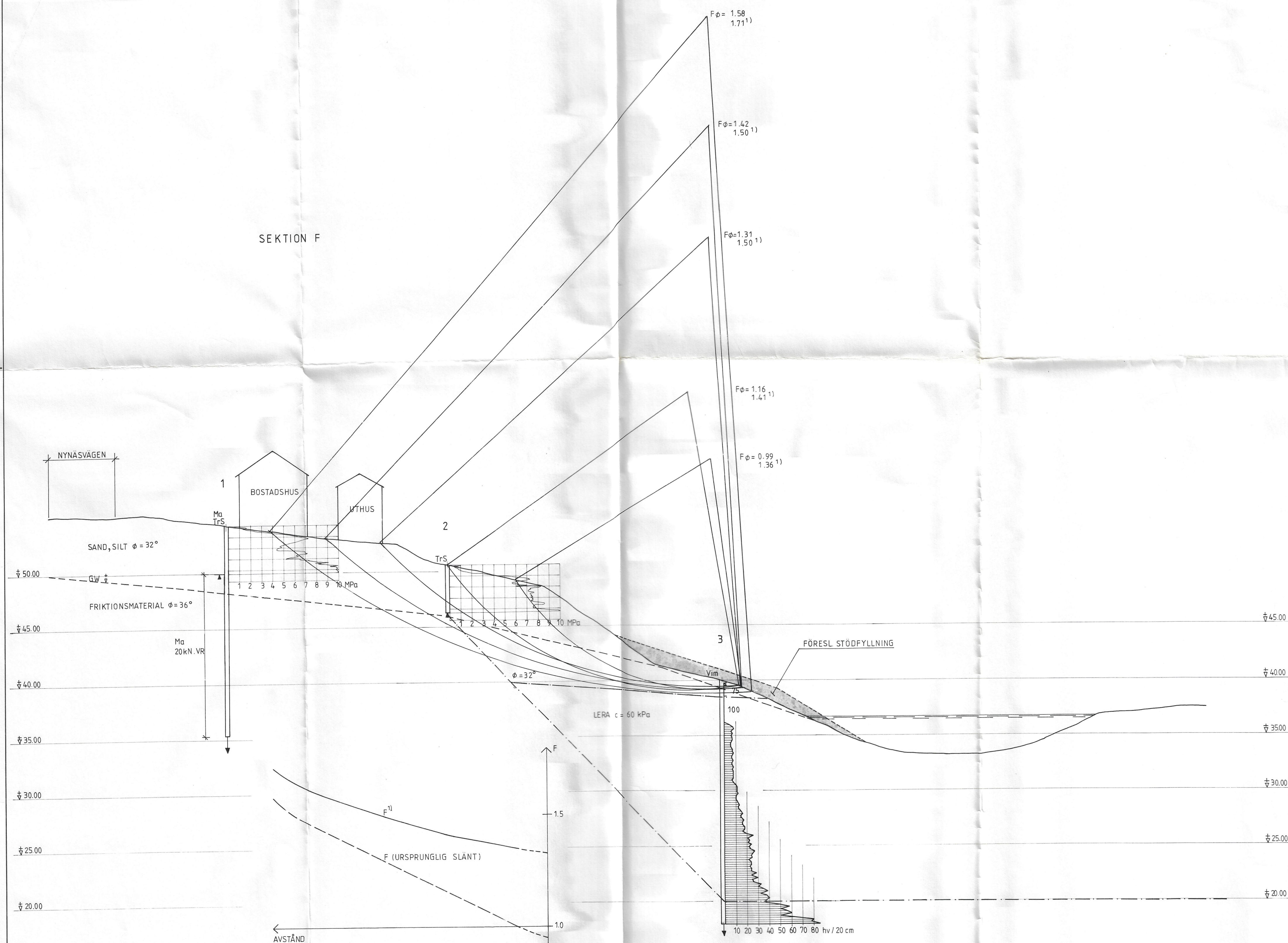


BETECKNINGAR
SE SGF BLAD 1- 4

MARKS KOMMUN		Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum
göteborgs förorter						
INGENJÖRSKONTORET Box 5068 402 25 Göteborg S Telefon 031/81 02 60						
Värn.	Rit.	Ref.				
EK	ÅKE JOHANSSON					
Göteborg 1981-01-20		Uppdrag nr		Ritning nr	Rev.	
34306 049 230		G 102				

DELAR AV VISKANS OCH HÄGGÅNS
DALGÅNGAR, ETAPP I
NÄSOMRÅDET
SITUATIONS- OCH BORRPLAN
SEKT. F, G, H OCH J
SKALA 1:1000

Colle Olsson



BETECKNINGAR	
Ma	MASKINELL TRYCKSONDERING SONDSTÅNG Ø 25 MM OCH VRIDEN SPETS
TrS	SPETTTRYCKSONDERING TYP GEOTECH
Vim	VIKTSTYCKSONDERING MED BORROS VRIDMASKIN
Skr	STORD PROVTAGNING MED SKRUVBORR
Vb	VINGBORRNING
F ¹⁾	BERÄKNAD SÄKERHETSFAKTOR EFTER FÖREL. STÖDFYLNING

MARKS KOMMUN



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

Mätn.	Rit.	Ref.
	EK	ÅKE JOHANSSON

	ER	
Göteborg	1981-01-20	

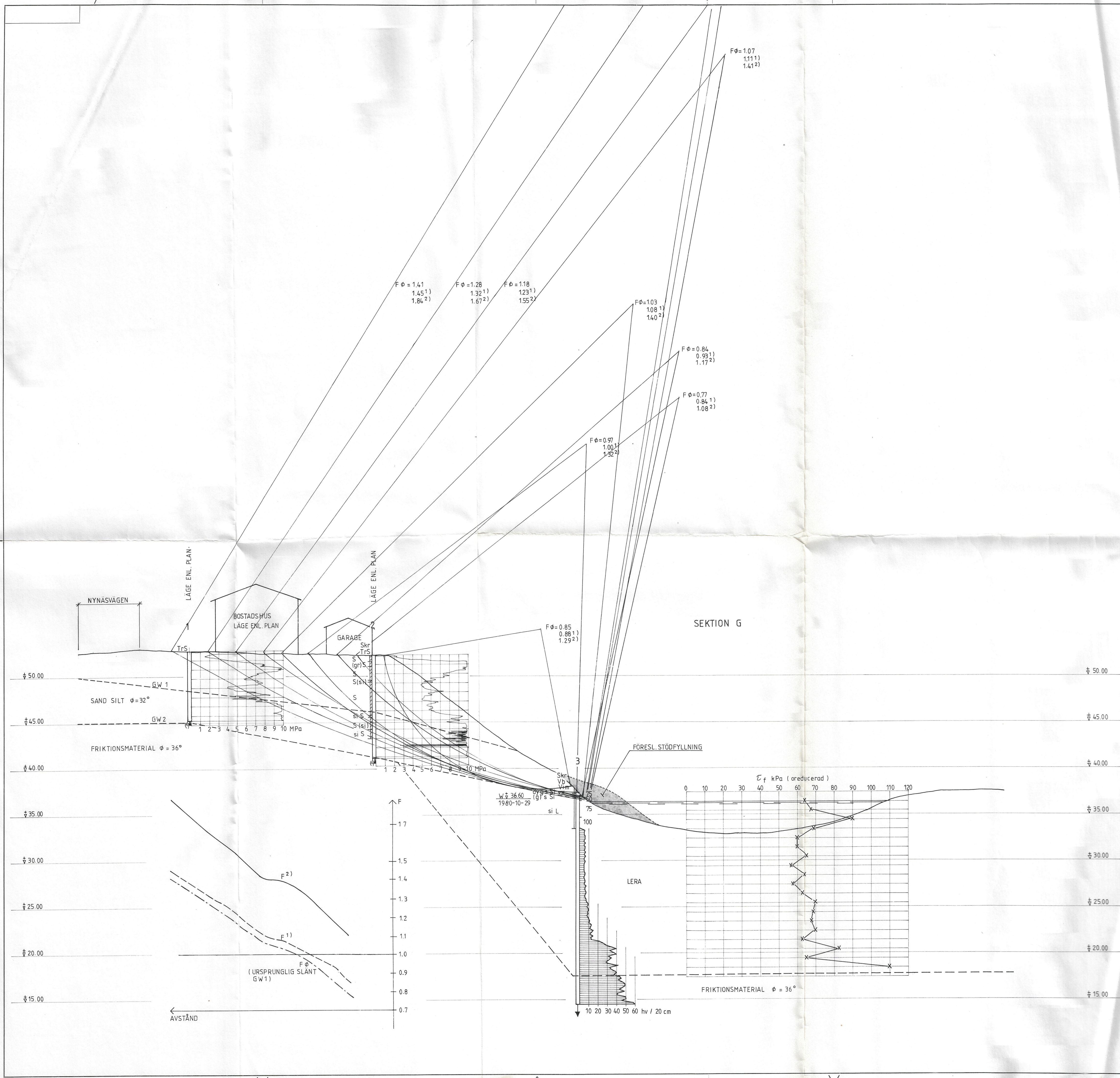
Colke Oluon

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum
		DELAR AV VISKANS OCH HÄGGÅNS DALGÅNGAR, ETAPP I NÄSOMRÅDET SEKTION F		

SKALA 1 : 200

Uppdrag nr
34306 049 230

30	Ritning nr G 308
----	---------------------



F¹) BERÄKNAD SÄKERHETSAKTOR EFTER
FÖRESL. STÖDFYLLNING OCH GRUNDVATTENYTA 1

F²) BERÄKNAD SÄKERHETSAKTOR EFTER
FÖRESL. STÖDFYLLNING OCH GRUNDVATTENYTA 2

BETECKNINGAR SE RITN G 308

göteborgs förorter

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

Måtn. Rit. Ref. ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1981-01-20

Uppdrag nr 34306 049 230

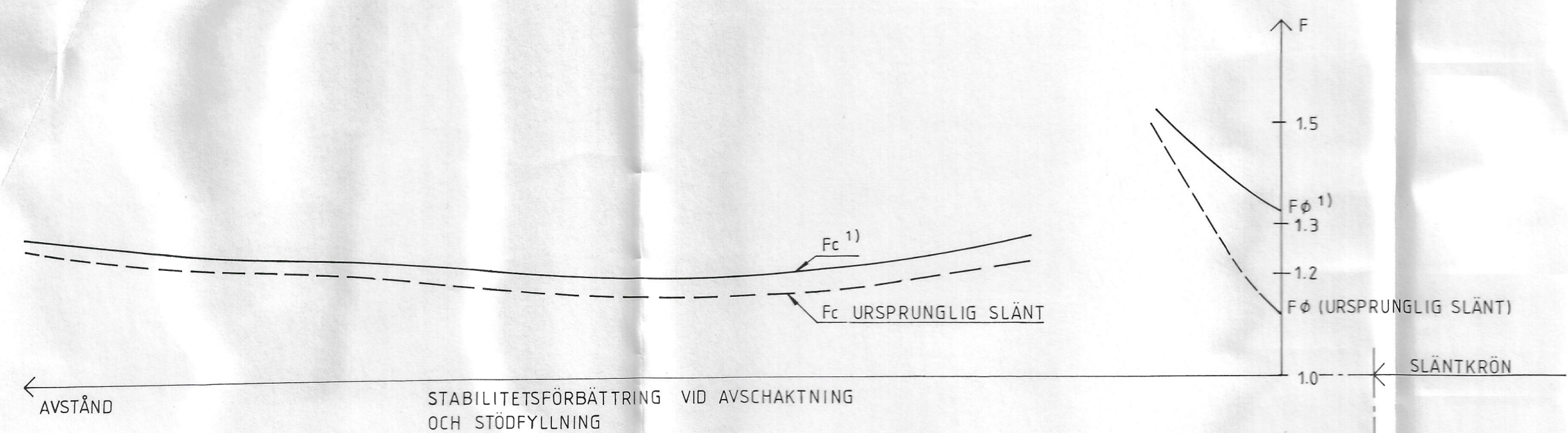
Ritning nr G 309

Rev.

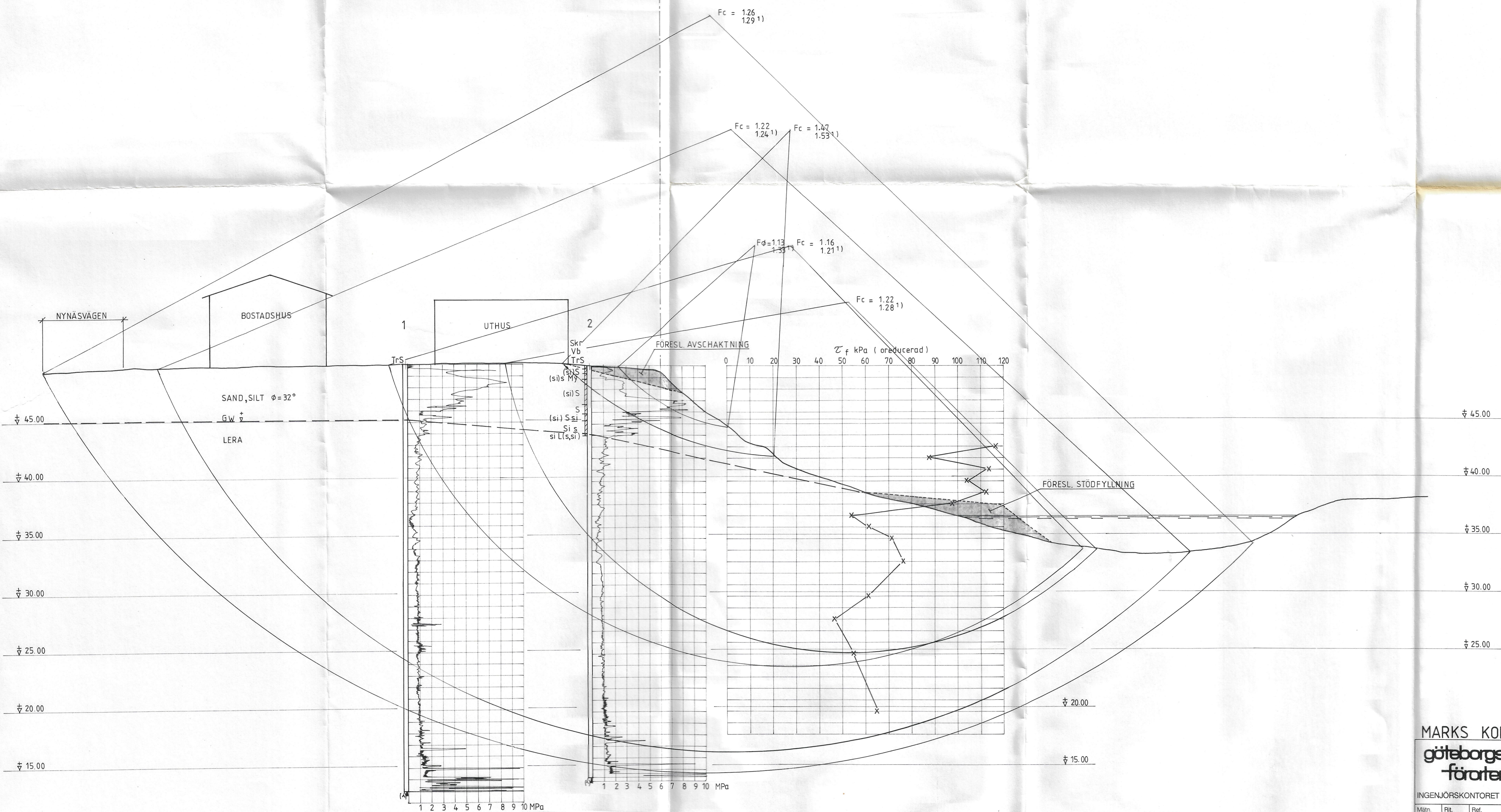
Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

**DELAR AV VISKANS OCH HÄGGÅNS
DALGÅNGAR, ETAPP I
NÄSOMRÅDET
SEKTION G**

SKALA 1:200

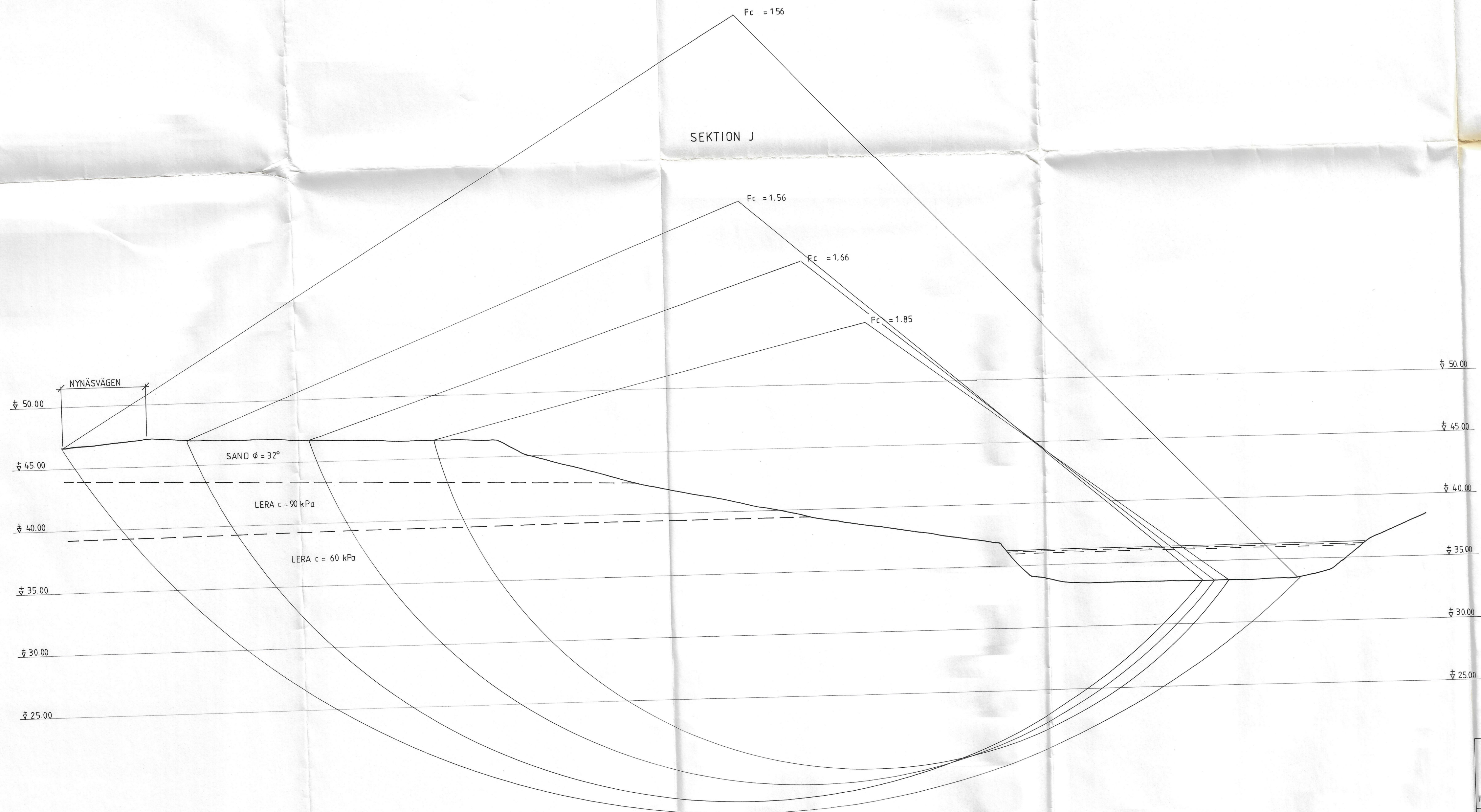


SEKTION H



BETECKNINGAR SE RITN G 308
1) BERÄKNAD SÄKERHETSAKTOR EFTER FÖRESL AVSCHAKTNING OCH STÖDFYLLNING

MARKS KOMMUN			Rev.		Ant.	Revideringen avser		Ref.	Datum
göteborgs förorter			DELAR AV VISKANS OCH HÄGGÅNS DALGÅNGAR, ETAPP I NÄSOMRÅDET SEKTION H						
INGENJÖRSKONTORET			Box 5056 402 22 Göteborg S Telefon 031/81 02 60						
Mått.	Rit.	Ref.							
EK	ÅKE	JOHANSSON	SKALA 1:200						
Göteborg 1981-01-20			Uppdrag nr		Ritning nr		Rev.		
Colin Ollmar			34306 049 230		G 310				



BETECKNINGAR SE RITN G 308

MARKS KOMMUN

göteborgs
förorter

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

Mått. Rikt. Ref.
E K ÅKE JOHANSSON

Göteborg 1981-01-20

Åke Johansson

Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum

DELAR AV VISKANS OCH HÄGGÅNS
DALGÅNGAR, ETAPP I
NÄSOMRÅDET
SEKTION J

SKALA 1:200

Uppdrag nr	Ritning nr	Rev.
34306 049 230	G 311	