

Arende	Datum	Sida
MARKS KOMMUN	1984-02-08	1
Utfärdare	Ref. nr.	
Åke Johansson/UN	34302 084 230	

KV BONDEN, STADSPLAN, STABILITETSKONTROLL

UTLÅTANDE ÖVER GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

BILAGDA HANDLINGAR

Jordartsförteckning	Bilaga 1
Beteckningsblad, SGF	Blad 1 - 4
Situations- och borrhplan, skala 1:1000	Ritning G 101
Sektioner A, A1 och B, skala 1:200	Ritning G 301
Stabilitetsberäkning, sektion A1	Ritning G 501

ORIENTERING

På uppdrag av Marks kommun, Byggnadsnämnden har Göteborgs Förorter utfört en geoteknisk undersökning i anslutning till ett planområde inom kvarteret Bonden i Skene tätort, Marks kommun.

Avsikten med undersökningen var att klarlägga stabilitetsförhållandena mot en ravinbildning öster om planområdet i anslutning till befintliga servicelägenheter.

UNDERSÖKNINGAR

Fältarbetet, som utfördes under februari 1984, omfattade:

Utsättning och avvägning av undersökningspunkter och sektioner, vilket har genomförts av Marks kommun, Stadsarkitektkontoret.

I två punkter har utförts maskinell spetstrycksondering för klarläggande av jordlagermaktighet och relativ fasthet samt för bedömning av jordlagerföljden.

I undersökningspunkterna har upptagits störda jordprover med skruvprovtagare för jordarts- och vattenkvotsbestämning på laboratorium.

Kohesionsjordens odränerade skjuvhållfasthet har bestämts genom vingsondering typ Nilcon (dvs med glappkoppling).

Portrycksfördelningen i kohesionsjorden samt i underlagrande friktionsjord har undersökts genom portrycksmätning såväl ovanför som nedanför slänten. Vid mätningarna har använts portrycksmätare typ Geotech.

UNDERSÖKNINGSRESULTAT

Topografi och jordlagerföljd

Öster om befintliga servicehus finns en ravinbildning i nord-sydlig riktning, som är nedskuren ca 10 m under omgivande markyta. Ravinen är i sin norra del igenfylld med fyllnadsmassor av varierande sammansättning, sannolikt övervägande lermaterial. I den igenfyllda delen ligger en dagvattenledning, som mynnar ut i ravinbotten inom den utfyllda delen. Igenfyllningen av ravinen har avslutats omedelbart öster om den östra byggnadskroppen för servicelägenheterna.

För beskrivning av topografin har tre sektioner, A, A1 resp B, utförts i slänten. I sektion A ligger en dagvattenkylvert med överfyllning i ravinbotten, men ravinen är i övrigt ej igenfylld. Sektion A1 ligger strax söder om kylverten.

Längre söderut, vid sektion B, är ravinslänten något flackare. Här ligger också byggnaderna på förhållandevis stort avstånd från ravinkrönet.

I anslutning till byggnaden vid sektion A är marken sannolikt delvis utfylld.

Enligt sonderingarna består jordlagren av lera, i borrhål 1 vid ravinkrönet ned till 15,8 m under markytan. Leran underlagras av ett några decimeter mäktigt friktionslager. Ytjorden, ner till 3 m djup, består av mulljord, torrskorpelera samt något mullhaltig, sandig lera och lerig silt. Från ca 3 m djup finns torrskorpelera, som underlagras av fast lera med en skjuvhållfasthet, som enligt vingsonden uppgår till mellan ca 100 - 150 kPa.

Enligt sonderingsresultatet varierar hållfastheten i slänten - den odränerade skjuvhållfastheten bedöms dock ej understiga 70 kPa.

Nedanförl slänten, i borrhål 2, finns lera ner till 2,6 m djup, underlagrat av ett några decimeter mäktigt lager av fast friktionsjord. Därunder har borrhåll stopp erhållits.

Enligt sondering och störl provtagning är lera vid ravinbotten något lösare och torrskorpan svagt utbildad. Lera är dock genomgående fast till halvfast och den odränerade skjuvhållfastheten bedöms ej understiga 50 kPa.

Med ledning av undersökningsresultatet och enligt erfarenhet från närliggande områden bedöms lera vara starkt överkonsoliderad.

Hydrologi

De genomförda portrycksmätningarna i borrhål 1 visar en med djupet starkt avtagande portrycksfördelning. Mätunkten, nedförd till friktionslagret under lera på 15,7 m djup, visade nollportryck, dvs vid undersökningstillfället var friktionslagret fullständigt utdränerat.

De högre trycken i kohesionsjorden beror på att vatten vid nederbörd söker sig ner i spricksystemet i lera och i den mer genomsläppliga siltojorden. Även viss vattentransport i sand- eller siltskikt i lera kan förekomma.

Vid undersökningspunkt 2 i ravinbotten noterades en sprickvattenyta i marknivån, men ett portryck i friktionslagret under leran, som motsvarade en grundvattennivå i övergångszonen mellan lera och friktionsjord.

Portrycksmätningarna antyder en fullständig utdränering av friktionslagret under leran. Eftersom undersökningspunkt 2 i ravinbotten endast visar 2,6 m lermäktighet, är det inte osannolikt att mäktigheten kan vara mindre något längre söderut, vilket skulle innebära att friktionsjorden kan gå upp i eller ligga mycket nära ravinbotten. Detta ger möjlighet till en utdränering mot ravinen av friktionslagret under leran, vilket innebär att det knappast är sannolikt att några högre tryck byggs upp i detta lager.

STABILITET

Odränerad stabilitet

Enligt ovan bedöms medelskjuvhållfastheten för slänten ej understiga 70 kPa. Detta innebär beräknade säkerhetsfaktorer på minst 1,7 vid odränerad analys, vilket är tillfredsställande.

Dränerad analys

Eftersom leran enligt ovan bedöms vara starkt överkonsoliderad har med ledning av undersökningar inom närbenägna delar av Viskans dalgång i Skene, den dränerade hållfastheten satts till $c' = 0^\circ$ och $\phi' = 30^\circ$ inom hela det aktuella spänningsintervallet. Detta bedöms vara ett antagande, som ligger något på säkra sidan för ytliga glidytor och i princip överensstämmer med verkliga förhållanden för de djupare glidyterna.

Stabilitetskontroll har utförts vid sektion A1 genom analys av cirkulär cylindriska glidytor med hjälp av dator enligt ett program som bygger på Bishops ekvation.

Beräkningsförutsättningar och resultat framgår av ritning G 501. Vid beräkningarna har ett högre portryck än vad som uppmätts vid undersökningstillfället förutsatts, vilket är befogat med hänsyn till att portrycken, åtminstone i ytlagren, kan variera med årstid och nederbörd.

I friktionslagret under leran har ett portryck motsvarande en grundvattenyta på +45 antagits i borrhål 1 sjunkande till att motsvara nivån i ravinbotten vid borrhål 2 (GW 1). Beräkningarna har även genomförts för ett högre tryck i bottenlagren (GW 2).

Enligt beräkningarna ger den förutsatta högre grundvattennivån en beräknad säkerhetsfaktor på ca 1,2 för området närmast slänten, stigande till ca 1,33 vid befintlig byggnad och till ca 1,45, 4 m under byggnaden.

För att öka beräknad säkerhetsfaktor till minst 1,5-faldig, erfordras en motfyllning i ravinbotten enligt förslag på ritning G 501 (friktionsjord $\phi' = 32^\circ$).

REKOMMENDATIONER

Stabilitetsförhållandena mot befintliga servicehus bedöms för närvarande ej vara alarmerande och kräver ej omedelbara åtgärder.

För säkerställande av stabiliteten i framtiden krävs dock en förhöjning av säkerheten i anslutning till sektion A1, vilket förslagsvis kan ske genom en stödfyllning i slänten i den omfattning som redovisas på ritning G 501.

För att säkerställa att portrycket i friktionslagret under leran ej ökar mer än vad som förutsatts vid beräkningarna, rekommenderas en dränering i anslutning till släntfoten. Denna kan förslagsvis utformas som en grop med ca 2 m diameter, nedförd till friktionslagret under leran och igenfylld med makadam. Mot omgivande jord läggs en geotextil som skydd mot inblandning. Denna dräneringsbrunn kommer sannolikt att höja portrycken utöver de värden som uppmätts, men ej högre än vattennivån i anslutning till dräneringsbrunnen.

Vid sektion B i söder bedöms stabilitetsförhållandena ej kräva några åtgärder. Slänten är här något flackare än vid sektion A1 och byggnaderna ligger på betryggande avstånd från släntkrönet.

GÖTEBORGS FÖRORTER
Ingenjörskontoret
Geotekniska avdelningen

Folke Ohlsson

Åke Johansson

MARKS KOMMUN

KV BONDEN, STADSPLAN, STABILITETSKONTROLL, 34302 084 230

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
1	+52,70	- 84-02-07	0,0 - 0,2	Sandig MULLJORD			
			0,2 - 1,1	Siltig TORRSKORPELERA	III		
			1,1 - 2,4	Mullhaltig mycket sandig LERA/ mullhaltig lerig SILT	III	24	Sannolikt fyllnadsmassor
			2,4 - 3,0	Sandig siltig LERA	III	30	Fast
			3,0 - 3,6	Mycket siltig TORRSKORPELERA	III	27	Fast, spröda brott
			3,6 - 4,0	Svagt gyttjig mycket siltig TORRSKORPELERA	III	28	Mörkgrå, spröda brott Provtagningen avbruten
2	+43,30	+43,30 84-02-07	0,0 - 0,2	MULLJORD			
			0,2 - 0,6	Mullhaltig mycket sandig LERA, enstaka växtrester	III	30	fa Fast
			0,6 - 1,1	Något gyttjig mycket siltig LERA	III	38	Halvfast, flytbenägen
			1,1 - 2,2	Siltig LERA	III	33	Relativt fast
			2,2 - 2,6	Siltig LERA	III	26	Halvfast Stopp på fast lagrat material.

Marks Värme AB
511 80 Kinna

GEOTEKNISKT PM 1

Industrivägen vid kv Harven, Bonden m fl, Skene, Marks kommun

Tryckning i järnvägsbank

Stabilitet

1 Bakgrund och syfte

I samband med ledningsarbeten skall tryckning av rör utföras genom en relativt hög, befintlig järnvägsbank vid Industrigatan i Skene. Järnvägsbanken korsar en ravinbildning i nord-sydlig riktning, som är nedskuren ca 10 meter under omgivande markyta. Arbetena kräver att man på norra sidan av järnvägsbanken anlägger dels en arbetsväg, dels en smärre arbetsplattform för uppställning av tryckutrustningen. Av Marks Värme AB har vi anmodats yttra oss om eventuell påverkan på områdets stabilitet.

2 Utförda undersökningar

2.1 Undersökningar

I samband med stadsplanearbeten 1984 utfördes en geoteknisk undersökning i området, "kv Bonden, stadsplan, stabilitetskontroll", av GF-konsult Göteborg. Undersökningen omfattade i huvudsak ravinområdets norra del men geotekniska förutsättningar (jordarter m m) i nu aktuellt läge bedöms i stort motsvara de i norra delen.

2.2 Syn

Syn och fotografering av platsen för rördrivningen utfördes 1999-07-06 av undertecknad.

570184-01

Antal sidor: 2

\\HAD_GE_NW001\VOL1\UPPDRAG\MARK\57\570184te\GEOPM1.DOC

3 Befintliga förhållanden

3.1 Jordarter

Enligt GF:s undersökning består jorden vid norra delen av ravinen huvudsakligen av lera till ca 5 á 10 meter under ravinbotten. Leran är fast till mycket fast med uppmätt skjuvhållfasthet på mellan 50 och 150 kPa. Utförda portrycksmätningar visade en mot djupet starkt avtagande portryckfördelning.

Någon undersökningen av jordarter i järnvägsbanken finns ej tillgänglig.

3.2 Syn

På norra sidan av järnvägsbanken, i läget för planerad rördrivning, kunde smärre erosionskador konstateras i bankslätten.

4 Bedömning, rekommendationer

Planerad rördrivning kan ur **stabilitetssynpunkt** utföras med följande förutsättningar och villkor:

- Tillfällig markbelastning vid ravinens släntrön begränsas till 10 kPa (motsvara ca 0,5 meter fyllning). Inom ett avstånd av 5 meter från nuvarande ravinkant får fyllning/last ej kvarligga permanent.
- Tillfällig fyllning för arbetsväg, arbetsplattform m m kan ur stabilitetssynpunkt normalt utföras i lutning 1:1,5.
- Permanent fyllning får i befintlig ravinslänst läggas ut i lutning maximalt 1:3.

Halmstad 1999-07-07

SCANDIACONSULT SVERIGE AB

Region Väst Halmstad/Varberg

Ulf Possfelt



Sven-Åke Öhman

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)
- Bergsondering minst 3 m under förmodad bergyta
- D:o samt undersökning av borrhax
- Kärnbörning minst 3 m under förmodad bergyta

* Lutande håll redovisas i projektion

Provtagning

- Störda prover (vanligen tagna med spad-, kann- eller skruvprovtagare)
 - Ostörda prover (vanligen tagna med kolvprovtagare av standardtyp)
- Uppmärksamhet! Om använd provtagare finns i regel såväl på ritning som i beskrivande text

Hydrologiska bestämningar

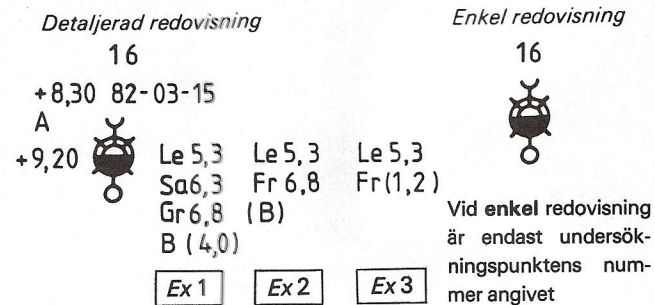
- Vattennivå bestämd, i t ex provtagningshåll
- Grundvattennivå(-yta) bestämd vid kort- resp långtidsobservation (öppet system) (Jfr blad 4, hål 5)
- Provpumpning eller infiltrationsförsök
- Portryckmätning

Övriga bestämningar

- Vingsondering (hållfasthetsbestämning in situ)
- Deformationsmätning i fält medelst t ex jordpegel eller inklinometer
- Seismisk undersökning (Tecknet anger ändpunkt i undersökningslinje)
- Provgrop (större) eller geoteknisk undersökningspunkt i övrigt (t ex provbelastning)

Exempel

Kombination av tecken samt övrig redovisning i plan



Enligt det kombinerade tecknet har följande undersökningar utförts:

- statisk sondering
- sondering ned i berg (minst 3 m under förmodad bergyta)
- tagning av ostörda prover
- bestämning av grundvattennivån vid korttidsobservation
- 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 lagemföljder 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

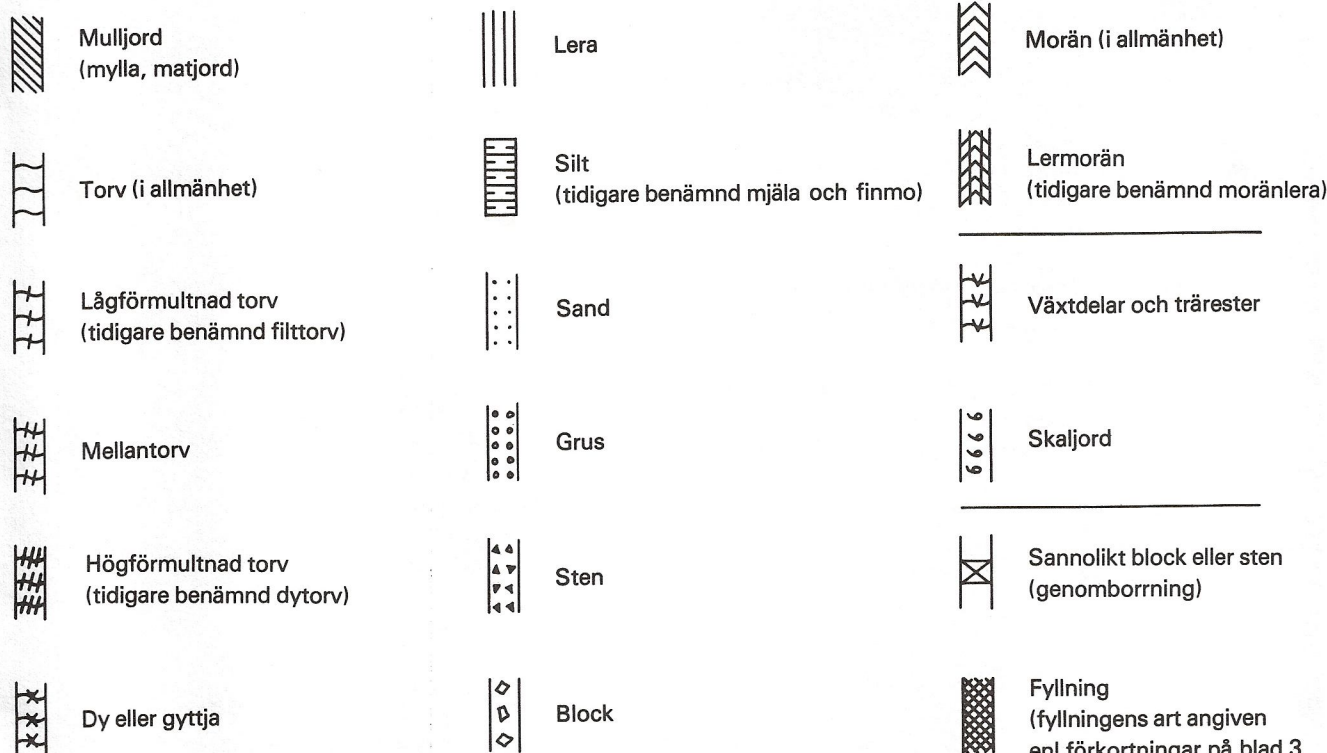
- Le 5,3 lerans underyta ligger på 5,3 m djup
- Fr (1,2) parentes anger att sondering utförts 1,2 m ned i friktionsjord

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

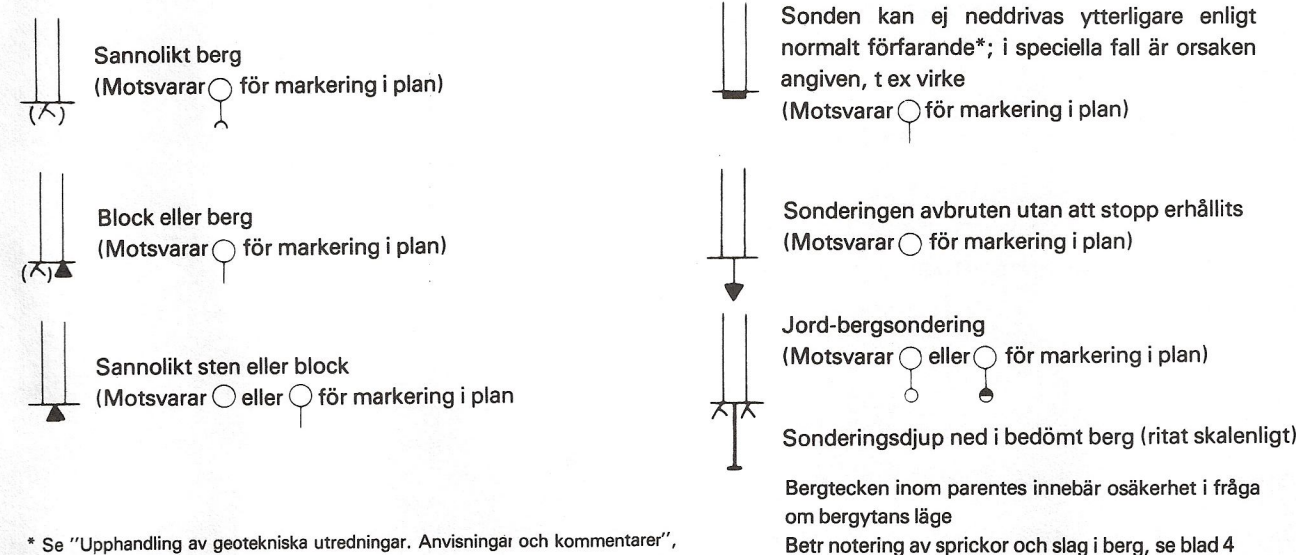


Kombinerade tecken anger två eller flera jordarter i naturlig blandning

Andra påträffade material är angivna med text, t ex virke

Jfr SGFs Laboratorieanvisningar del 2, Jordarternas indelning och benämning

Sonderingshåls avslutning



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

FÖRKORTNINGAR

(För berg, jord, utrustning och metod)

Berg och jord

Huvudord	Tilläggsord	Skikt/lager
B berg	bl blockig	
Bl blockjord		
Br rösbjerg		
Dy dy	dy dyig	dy dyskikt
Gy gyttja	gy gyttig	gy gyttjeskikt
Gr grus	gr grusig	gr grusskikt
J jord		
Le lera	le lerig	le lerskikt
Mn morän		
BIMn block- och stenmorän		
StMn stenmorän		
GrMn grusmorän		
SaMn sandmorän		
SiMn siltmorän		
LeMn lermorän (moränlera)		
Mu muljord (mylla, matjord)	mu mullhaltig	mu mulleskikt
Sa sand	sa sandig	sa sandskikt
Si silt	si siltig	si siltskikt
Sk skaljord		sk skalskikt
Skgr skalgrus		
Sksa skalsand		
St stenjord	st stenig	st stenskikt
Su sulfidjord (svartmocka)	su sulfidjordshaltig	su sulfidjordsskikt
SuLe sulfidlera		
SuSi sulfidsilt		
T torv		t torvskikt
Tl lägförmultnad torv (tidigare benämnd filttorv)		
Tm mellantorv		
Th högförmultnad torv (tidigare benämnd dytorv)		

F fyllning (jfr blad 2)			
Vx växtdelar (trärester)	vx med växtdelar	vx växtdelelskikt	
Gy/Le kontakt, gyttja överst, lera underst	() något, t ex (sa) = något sandig	() tunnare skikt	
t (efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbehållas glaciala avlagringar)		

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	P oorganisk eller organisk kohesionsjord
Ko oorganisk kohesionsjord	Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.
O organisk jord	X används när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts
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.	

Anm

Jord = jordskorpan lös avlagringar (ej närmare definierade)

Jordart = klassificerad jord (enligt olika indelningsätt)

Utrustningar och förfaranden i överensstämmelse med SGFs standard har använts resp tillämpats och har angetts på ritning och i beskrivande text

BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
REDOVISNING I PLAN OCH SEKTION SAMT FÖRKORTNINGAR

Jfr SGF Blad 4

Sondering

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

Provning in situ

- Pm pressometermätning
- Pp portryckmätning
- Vb vingsondering

Provtagare

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

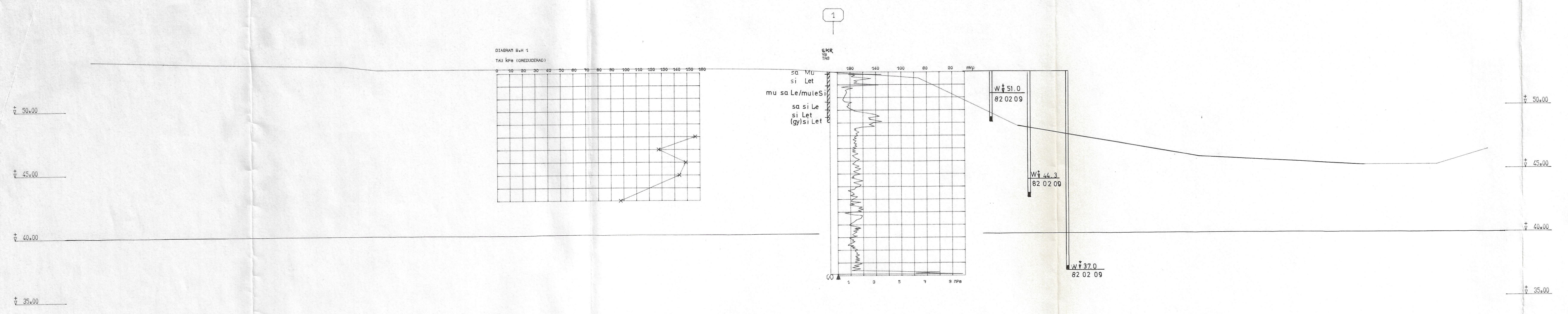
Speciella metoder

- Ikl inklinometermätning
- Pg provgrop
- Pu provpumpning
- Rf rör med filter
- Rt rotationsbörning
- Rö öppet rör, föderör
- Se seismik
- Vfm vattenförlustmätning

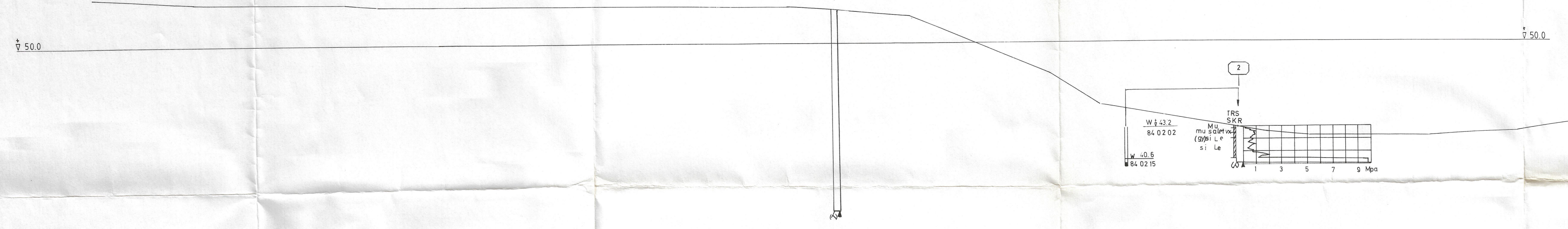
Andra förkortningar

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

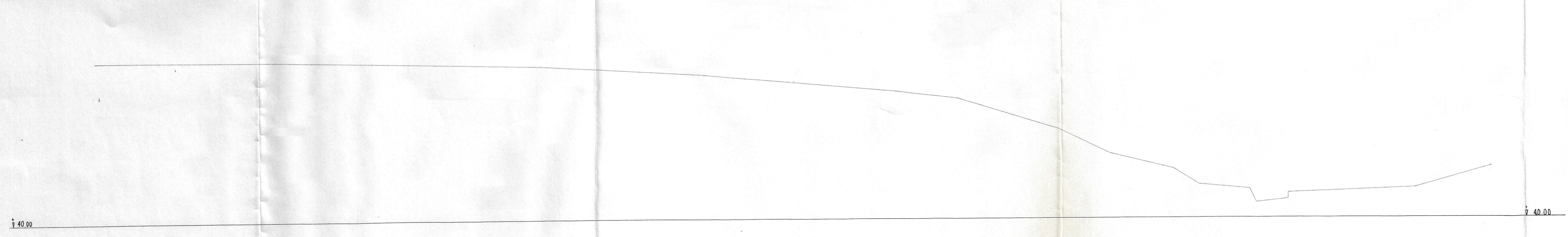
SEKTION A



SEKTION A I



SEKTION B



BETECKNINGAR

TRS SPETSTRYCKSONDERING (GEOT.
VB VINSBORRNING

MARKS KOMMUN



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

Mått. Rit. Ref. ÅKE JOHANSSON

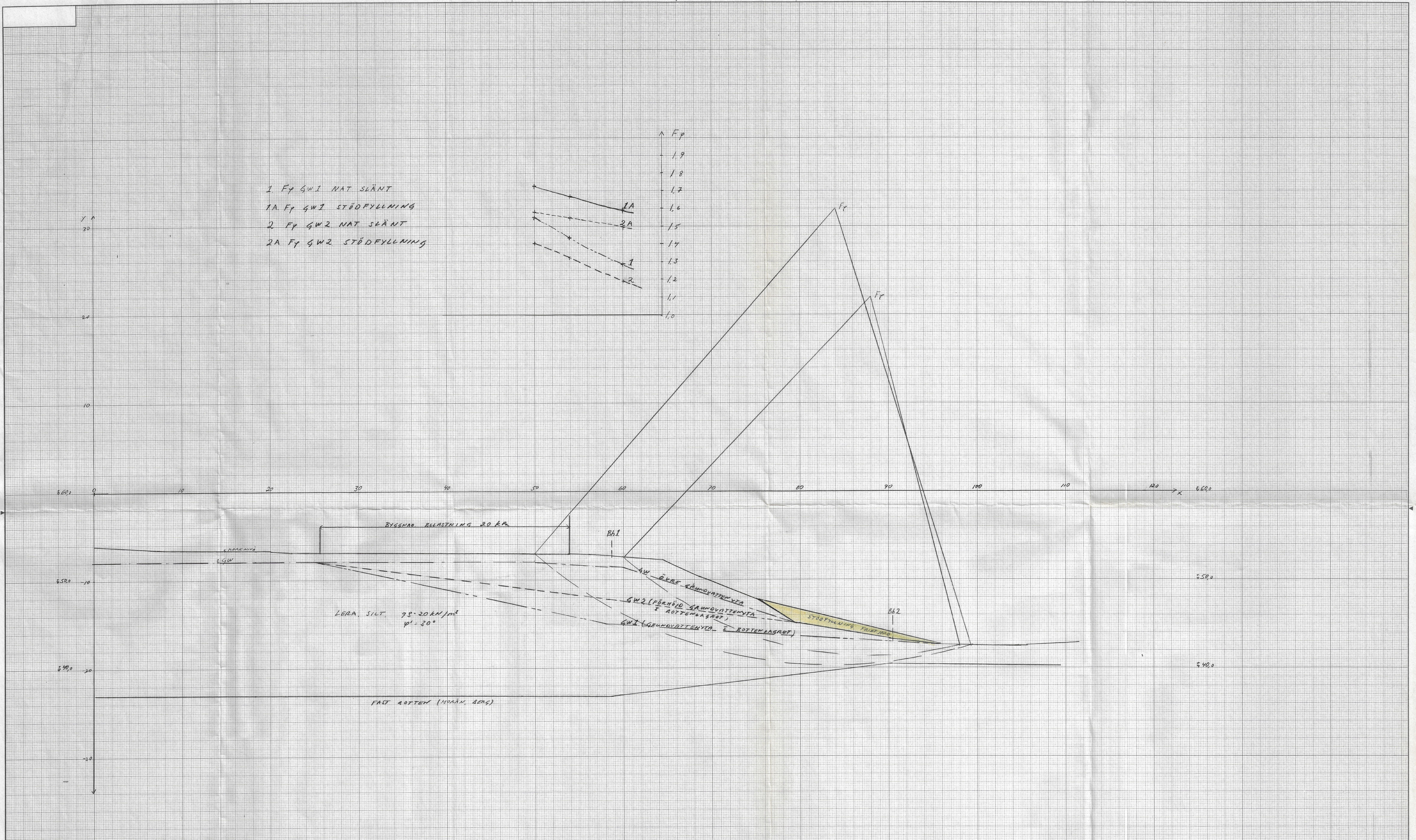
Göteborg 8/4/2008

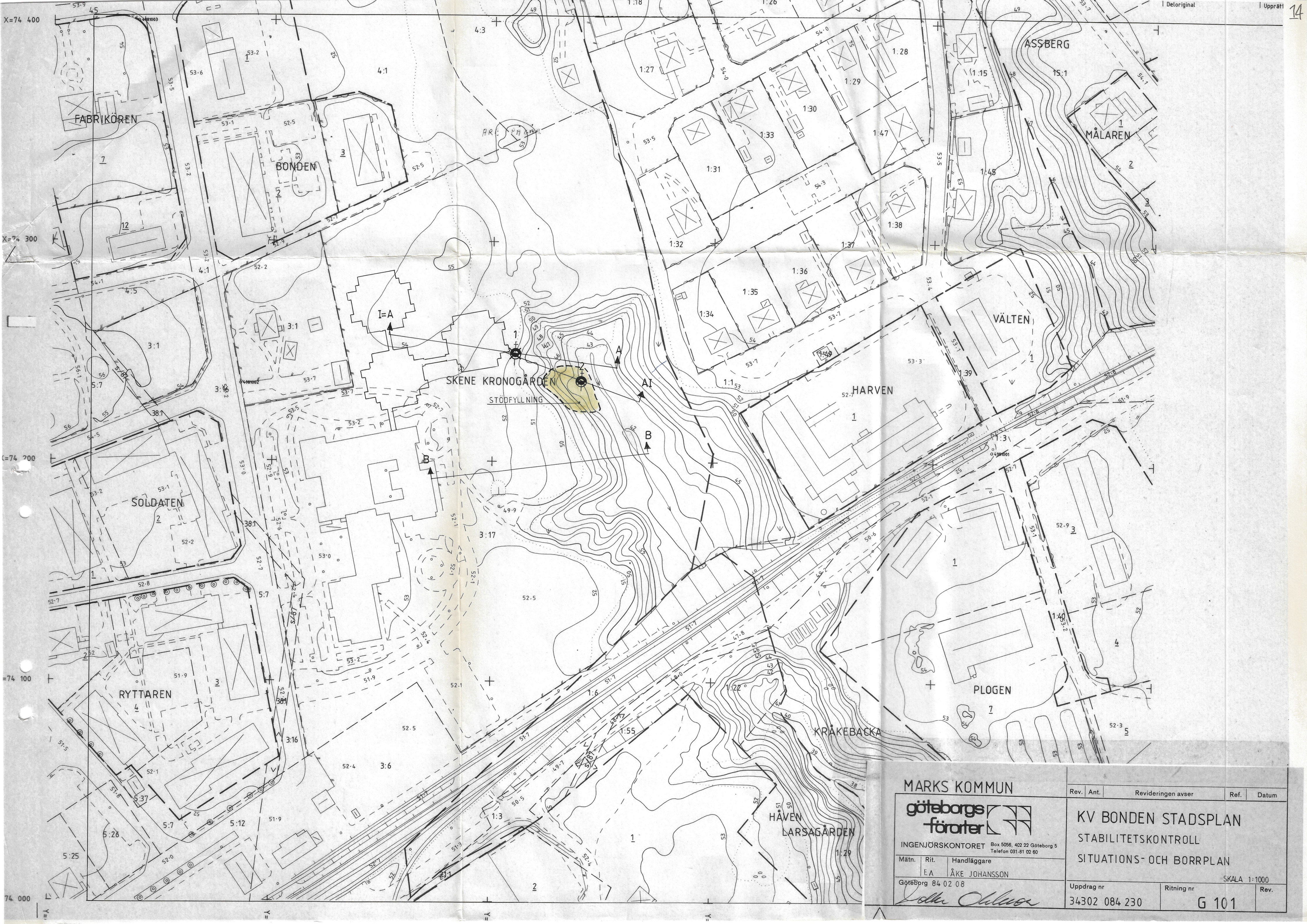
Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum
------	------	--------------------	------	-------

KV. BONDEN STADSPLAN
STABILITETSKONTROLL

SEKTION A-B

Uppdrag nr	Ritning nr	1:200
34302 084 230	G 301	Rev.





MARKS KOMMUN		Rev.	Ant.	Revideringen avser	Ref.	Datum
göteborgs förorter						
INGENJÖRSKONTORET Box 5056, 402 22 Göteborg 5 Telefon 031-81 02 60						
Måtn.	Rit.	Handläggare				
	EA	ÅKE JOHANSSON				
Göteborg 84 02 08		Uppdrag nr		Ritning nr	SKALA 1:1000	
<i>Lotta Ollsson</i>		34302 084 230		G 101		Rev.