



Beställare: Vårgårda kommun

Uppdrag: Vårgårda Flaskeberget Detaljplan

Markteknisk undersökningsrapport/ Geoteknik (MUR/GEO)

## MUR Geoteknik

Uppdrag  
Flaskeberget Vårgårda DP  
Uppdragsnummer  
777985  
GNR  
19212  
Beställare  
Vårgårda kommun  
Beställarens referens  
Stefan Olsson

Datum  
2020-01-21  
Revidering

Uppdragsledare  
Kay Hjälms  
Telefon  
+46 72 214 86 03  
Mail  
Kay.hjalm@afry.com

Upprättad av:  
Axel Barrdahl  
Granskad av:  
Lena Ekmark

## Vårgårda Flaskeberget Detaljplan

Markteknisk undersökningsrapport/ Geoteknik (MUR/GEO)

# MUR Geoteknik

## Innehållsförteckning

1	Objekt .....	4
2	Syfte .....	4
3	Underlag .....	4
4	Styrande dokument .....	5
5	Befintliga förhållanden.....	6
5.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	6
5.2	Befintliga byggnader och anläggningar .....	6
6	Utsättning/Inmätning.....	7
7	Fältundersökningar .....	7
7.1	Geotekniska undersökningar.....	7
7.1.1	Geoteknisk kategori.....	7
7.1.2	Tidigare utförda undersökningar .....	7
7.1.3	Nu utförda undersökningar .....	7
7.2	Hydrogeologiska undersökningar.....	8
7.3	Bergtekniska undersökningar.....	8
7.4	Markgasundersökning.....	8
8	Laboratorieundersökningar .....	8
8.1	Geotekniska undersökningar.....	8
9	Härledda värden.....	8
9.1	Övriga egenskaper .....	8
9.2	Hydrogeologiska egenskaper .....	9
9.3	Markgasegenskaper.....	9
10	Värdering av undersökning .....	9
10.1	Generellt .....	9
10.2	Härledda värdens spridning och relevans.....	9
11	Övrigt.....	10

## MUR Geoteknik

### Bilagor

Bilaga 1.....Laboratorieundersökningar

Bilaga 2.....Tidigare utförd undersökning

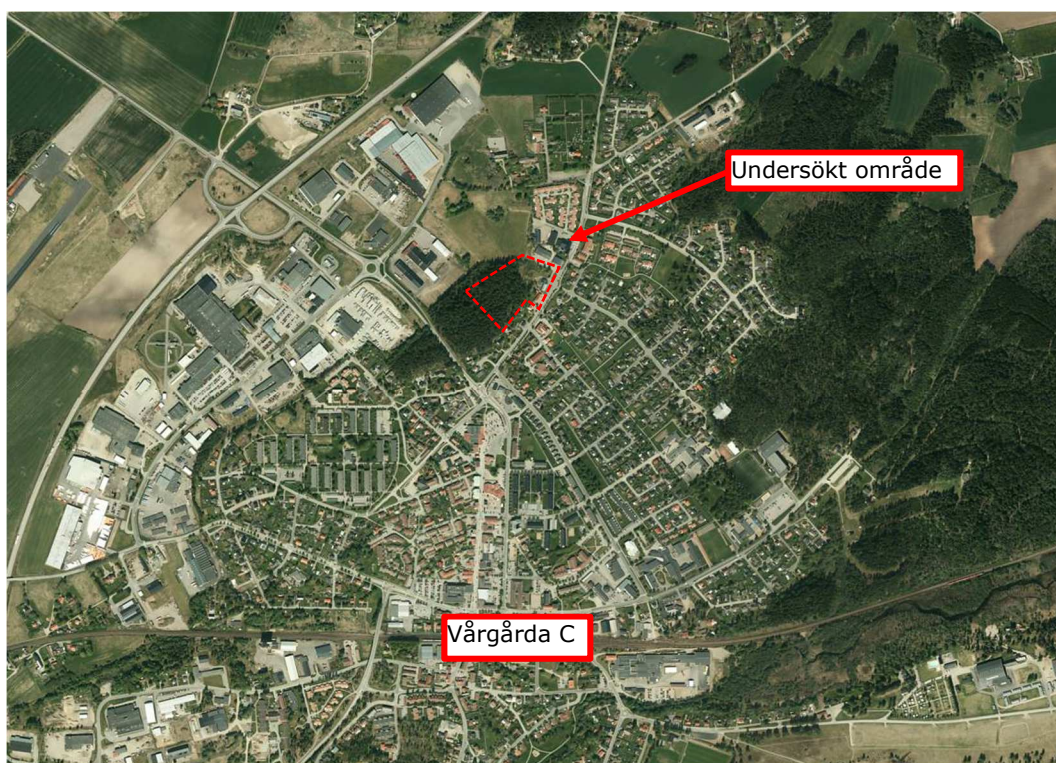
### Ritningar

<i>Ritningsnummer</i>	<i>Ritning</i>	<i>Skala</i>	<i>Format</i>
19212-G01	Plan	1:400	A1
19212-G21	Sektion A	L 1:200 H 1:100	A1
19212-G22	Sektion B	L 1:200 H 1:100	A1

# MUR Geoteknik

## 1 Objekt

På uppdrag av Vårgårda kommun har ÅF Infrastructure AB utfört geotekniska och bergtekniska undersökningar inom Flaskeberget i norra Vårgårda, se Figur 1.1, samt utrett markens byggnadstekniska förutsättningar för exploatering av fastigheten. Denna MUR redovisar utförda geotekniska undersökningar som endast berör norra och östra delen av området.



Figur 1.1. Flygfoto över Centrala Vårgårda. Det undersökta området är markerat i rött.

## 2 Syfte

Syftet med undersökningarna har varit att ta fram underlag för bedömning av markens byggnadstekniska förutsättningar för en planerad exploatering inom fastigheten.

Föreliggande rapport redovisar resultaten av tidigare och i uppdraget utförda geotekniska undersökningar inom området.

## 3 Underlag

- Information om uppdraget har erhållits från beställaren
- Jordarts- och jorddjupskartor har inhämtats från Sveriges geologiska undersöknings (SGU) tjänst Kartgeneratorm (<https://www.sgu.se/>)
- Ledningsunderlag har inhämtats från Post- och telestyrelsens (PTS) tjänst Ledningskollen ([www.ledningskollen.se](http://www.ledningskollen.se))
- Tidigare utförda geotekniska undersökningar enligt avsnitt 7.1.2.

## MUR Geoteknik

### 4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 4.1 Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 med korrigering SS-EN 1997-2:1997/AC:2010
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok, SGF Rapport 1:2013 SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 SS-EN 14688-1 med tillägg SS-EN ISO 14688-1/A1:2013 Kompletterad version av Berg och Jord Beteckningsblad 2013-04-24 (översättningsnyckel mellan SGF/BGS beteckningssystem och gällande europastandard SS-EN 14688-1, från IEG Rapport 13:2010)

Tabell 4.2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Beteckning	Standard eller annat styrande dokument
Mekanisk trycksondering	TrM	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF metodblad "Beskrivning av Mekanisk Trycksondering" 2009-01-27
Jord-bergsondering	Jb	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF Rapport 4:2012 Metodbeskrivning för Jord-bergsondering
Skruvprovtagning	Skr	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Radonmätning, jordluft	Rn	MARKUS 10 V 2.1, 2013-10-17
Radonmätning, blottat berg		Markradon, riktlinjer för markradonundersökningar, BRF T20:1989

Tabell 4.3 Laboratorieundersökningar (ÅF Göteborg)

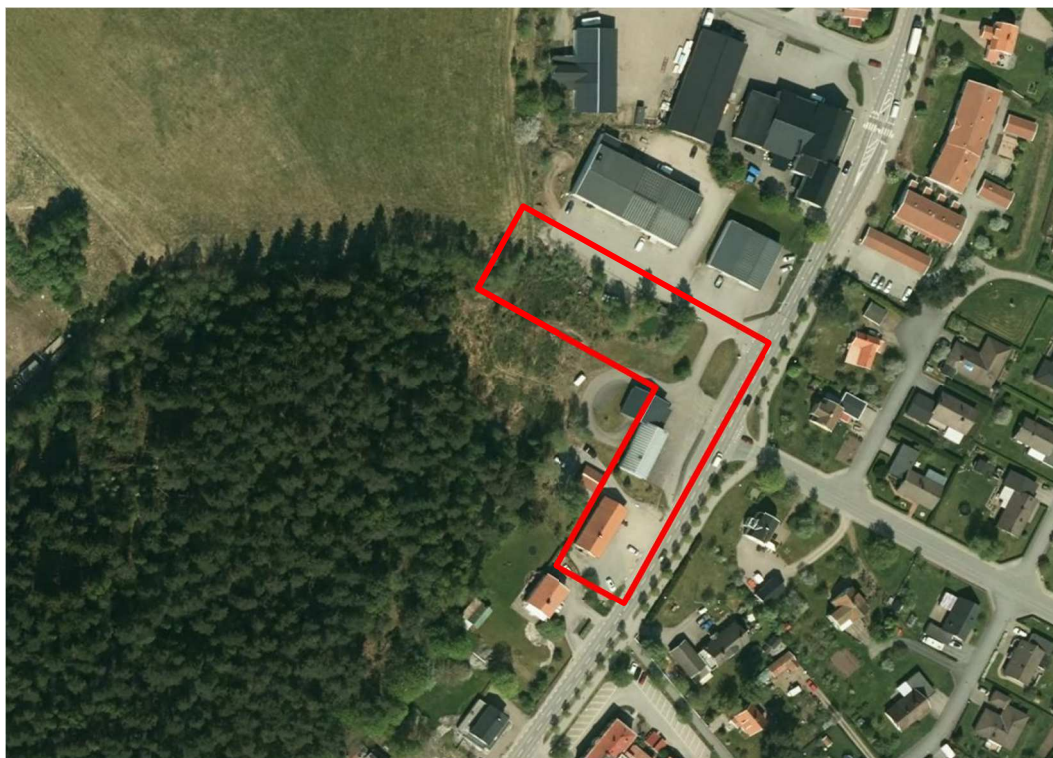
Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbestämning och beskrivning	SS-EN ISO 14688-1
Klassificering	SS-EN ISO 14688-2
Vattenkvot	SS 027116

## MUR Geoteknik

<i>Materialtyp &amp; Tjälfarlighetsklass</i>	<i>AMA Anläggning 17</i>
--	--------------------------

### 5 Befintliga förhållanden

Det undersökta området avgränsas mot väster av ett skogsområde som mot norr övergår i ängsmark. Området avgränsas mot norr av Maskingatan och mot söder Stockholmsgatan. Se Figur 5.1.



*Figur 5.1. Undersökningsområde markerat i rött. Hämtad från [www.kartor.eniro.se](http://www.kartor.eniro.se) den 18 december 2019.*

#### 5.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Markytan inom de undersökta området är relativt plan med en svag stigning mot väster. Marknivåerna i de undersökta punkterna varierar mellan +107,4 till +110,1. Området utgörs av både asfalterade ytor och gräsmattor.

#### 5.2 Befintliga byggnader och anläggningar

Inom området finns enstaka handelsbyggnader. Dessutom finns VA-ledningar, elledningar, fiberledningar, gasledningar, teleledningar samt belysningskablar.

## MUR Geoteknik

### 6 Utsättning/Inmätning

Undersökningarna är utsatta och inmätta med GPS. Inmätning har skett i enlighet med geoteknisk mätningssklass B.

Koordinatsystem: SWEREF 99 13 30

Höjdsystem: RH 2000

### 7 Fältundersökningar

#### 7.1 Geotekniska undersökningar

##### 7.1.1 Geoteknisk kategori

Undersökningarna är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK 2).

##### 7.1.2 Tidigare utförda undersökningar

Tidigare utförda undersökningar i närområdet redovisas i Tabell 7.1. Nedanstående undersökningar har inarbetats i denna handling.

Tabell 7.1. Tidigare utförda undersökningar

Projektnamn	Typ av handling	Beställare	Utfört av	Uppdragsnummer	Datum
Östra flaskbergsområdet	Geoteknisk undersökning	Vårgårda kommun	Allmänna ingenjörbyrå AB (AIB)	426-426 573	1979-01-12

##### 7.1.3 Nu utförda undersökningar

Fältundersökningarna har utförts av ÄF Infrastructure AB under december 2019. Undersökningarna utfördes av Martin Johansson och Peter Holm. Totalt omfattar fältarbetet 13 st undersökningar fördelade på 7 st undersökningsspunkter. Antalet undersökningsmetoder fördelas enligt Tabell 7.2. Undersökningarna redovisas på ritning 19212-G01 i plan samt på 19212-G21 och 19212-G22 i sektion.

Tabell 7.2. Utförda geotekniska fältundersökningar.

Metod	Syfte	Antal
Mekanisk Trycksondering	Bestämning av jorddjup och jordlagerföljd	1
Jord-bergsondering	Bestämning av gränsen mellan jord och berg, blockförekomst i jord	7
Skruvprovtagning	Upptagning av störda jordprover	5

Hantering av jordprover har utförts enligt SGF rapport 1:2013.



## MUR Geoteknik

Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast.

### 7.2 Hydrogeologiska undersökningar

Fri grundvattenyta i den övre öppna akviferen har sökts i samband med samtliga skruvprovtagningar vid undersökningstillfället.

### 7.3 Bergtekniska undersökningar

Se separat undersökning "Markteknisk undersökningsrapport/ Bergteknik MUR/BERG" daterad 2020-01-21 som utförts av ÅF Infrastructure AB.

### 7.4 Markgasundersökning

Radonundersökning har utförts av ÅF Infrastructure AB under december 2019. Mätningar av radonhalt i jordluft har utförts med mätinstrument Marcus 10 i 4 punkter.

<b>Metod</b>	<b>Syfte</b>	<b>Antal</b>
<i>Radonmätning, Jordluft</i>	<i>Bestämning av mängd radongas i jordluften</i>	<i>4</i>

## 8 Laboratorieundersökningar

### 8.1 Geotekniska undersökningar

Jordprover har analyserats av ÅF Infrastructure AB under december 2019. Undersökningarnas omfattning redovisas i tabell 8.1. Laboratorieprotokoll redovisas i Bilaga 1.

Tabell 8.1. Utförda geotekniska laboratorieundersökningar

<b>Undersökning</b>	<b>Utförare</b>	<b>Antal provtagningsnivåer</b>
<i>Jordartsbestämning och vattenkvot störda jordprover</i>	<i>AFRY, geotekniska laboratoriet i Göteborg</i>	<i>10</i>

## 9 Härledda värden

### 9.1 Övriga egenskaper

Vattenkvot utvärderade på störda prover i laboratorium se Bilaga 1.

## MUR Geoteknik

### 9.2 Hydrogeologiska egenskaper

Tabell 9.1 Observerad vattenyta i skruvprovtagningshål

Punkt	Datum	Observerad vattenyta i skruvprovtagningshål (m under my)	Trycknivå
AF03	2019-12-12	0,6	+109,5
AF04	2019-12-12	0,2	+107,6
AF05	2019-12-12	0,3	+107,4

### 9.3 Markgasegenskaper

Mätning av radonhalt i jordluft har utförts nedanstående punkter.

Tabell 9.2 Resultat från mätning av radonhalt i jordluft.

Undersökningspunkt	Datum	Nivå för mätning	Resultat (kBq/m <sup>3</sup> )
AF01	2019-12-12	+108,7	1
AF03	2019-12-12	+109,7	6
AF06	2019-12-12	+109,1	1
AF07	2019-12-12	+109,2	0

## 10 Värdering av undersökning

CPT-sonderingar har utgått på grund av för hård mark. JB-sondering AF8 utgick på grund av ledningskomplikationer. JB-sondering AF1 har gått 10 meter i berg på grund av osäkerhet var berget börja.

Utöver detta har inga andra avvikelser avseende utförande noterats i samband med fältundersökningarna.

### 10.1 Generellt

Undersökningen ger en generell bild av de geotekniska förhållandena inom planområdet.

### 10.2 Härledda värdens spridning och relevans

Spridningen för undersökta jordparametrar anses vara normal.


## MUR Geoteknik

### 11 Övrigt

Undersökningresultaten redovisas på bifogade handlingar och ritningar. För förklaring till de geotekniska benämningarna hänvisas till SGF:s hemsida: [www.sgf.net](http://www.sgf.net) (Svenska Geotekniska Föreningen).

## Bilaga 1, *Laboratorieundersökningar*

Sammanställning av  
LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

<b>Uppdragsnamn:</b>	<b>Vårgårda Flaskberget</b>		
<b>Uppdragsnummer:</b>	777985		
<b>Beställare:</b>			
<b>Provtagningsdatum:</b>	2019-12-12	<b>ÅF Infrastructure AB</b>	<u>Besöksadress</u>
<b>Fält-ansvarig:</b>	Martin Johansson	<b>P.O. Box 1551</b>	<b>Grafiska vägen 2</b>
<b>Lab-datum:</b>	2019-12-18	<b>SE-401 51 Göteborg</b>	<b>412 63 Göteborg</b>
<b>Lab-ansvarig:</b>	Henrik Karlsson	<b>Tel. Vxl: +46 10 505 00 00</b>	<a href="mailto:geolab@afry.com">geolab@afry.com</a>

Punkt (vy)	Djup		Klassificering av jordart enligt SS-EN ISO 14688-1	W <sub>N</sub> %	W <sub>L</sub> %	Org. Halt %	Tjälfarl.	Mtrl-typ	Anmärkningar
	Från	Till							
AF01	0,0	0,0	ASFALT						Enl fält
		1,0	mullhaltig grusig SAND	19			4	5B	
		2,1	något siltig SAND	13			2	3B	
AF03 0,6	0,0	1,3	grusig SAND	10			1	2	Mullrester
AF04 0,2	0,0	1,0	SAND	18			1	2	Mullrester
		2,0	finsandig SILTMORÄN torrskorpekaraktär	15			4	5A	
		2,2	siltig SANDMORÄN	22			2	3B	
AF05 0,3	0,0	0,5	MULLJORD						Enl fält
		1,0	sandig SILTMORÄN	22			4	5A	
		2,0	sandig SILTMORÄN	16			4	5A	
		3,0	siltig SANDMORÄN	23			2	3B	
AF06	0,0	0,8	FYLLNING mulljord grus sand	27					
AF07	0,0	0,3	sandig MULLJORD						Enl fält

## *Bilaga 2, Tidigare utförd undersökning*

VÄRGÅRDA KOMMUN  
Östra Flaskbergsområdet  
Geoteknisk undersökning för stadsplan

Innehållsförteckning

1.	Utlåtande	sid	1 - 3
2.	Resultat av laboratorieundersökningar	tabell	1 - 2
3.	Beteckningar geotekniska undersökningar	blad	1 - 4
4.	Borrplan	ritn	G1
5.	Borrsektioner	ritn	G2

Göteborg 1979-01-12

Ärendenr: 426-426 573

Handläggare: P O Janša  
J Wassenius

Box 4081, 400 40 Göteborg 4

Tel: 031-42 00 60

UTLÅTANDE ÖVER GRUNDFÖRHÅLLANDEN INOM  
ÖSTRA FLASKBERGSOMRÅDET, VÅRGÅRDA KOMMUN,  
ÄLVSBORGS LÄN

## Uppdrag

På uppdrag av Vårgårda kommun har Allmänna Ingenjörbyrå AB (AIB) utfört geoteknisk undersökning inom rubricerade område. Undersökningen skall ligga till grund för upprättande av stadsplan.

## Omfattning

Fältundersökningarna, vilka utförts under september och oktober 1978 har omfattat:

1. Vikt- och slagsonderingar med sonderingsmaskin Borro resp slagborrmaskin av typ Pionjär i 8 punkter.
2. Upptagning av störda jordprover med skruvborr i 4 punkter.
3. Uppmätning av fria vattenytor i provtagningshål.
4. Avvägning av borrhöjder.

De upptagna jordproverna har undersökts vid vårt laboratorium i Göteborg. Undersökningen har omfattat jordartsbestämning samt tjälfarlighets- och materialgruppering.

Utgångspunkt för avvägning har varit punkt nr 1024, angiven höjd +108, 123, belägen omedelbart nordöst om området, i västra delen av korsningen mellan Kungsgatan och Herrljungavägen.

## Terräng

Det aktuella området, som har en största bredd av ca 150 m och en största längd av ca 250 m, är beläget omedelbart väster om Kungsgatan och söder om kyrkogården.

Marken, som huvudsakligen består av åkermark, är tämligen plan med marknivåer varierande mellan ca +106 och +108. Lokalt förekommer inom områdets sydvästra del ett mindre parti med berg i dagen.



### Jordlager- förhållanden

Matjordslagrets tjocklek varierar mellan ca 0,3 - 0,6 m. Underliggande jordlager består genomgående av fast lagrad, finkornig friktionsjord, huvudsakligen sand, med en mäktighet som varierar mellan ca 5 m och mer 30 m. Sanden, som lagrar antingen på morän eller direkt på berg, är icke tjälfarlig.

### Hydrologiska förhållanden

Fria vattenytor, vilka uppmätts i provtagningshål, låg vid undersökningstillfället (78-10-26), på 1,8 - 2,1 m djup under markytan d v s på nivåer varierande mellan +104,7 och +107,0.

### Geotekniska rekommendationer

#### Grundläggning

Byggnader kan grundläggas med plattor inom hela området. Tillåten medeltryckpåkänning, vid grundläggning på naturlig eller uppfylld mark, beräknas enligt Svensk Byggnorm (SBN 1975), kap 23:5332, vad gäller fast lagrad finsand ( $\sigma_{m \max} = 0,40 \text{ MPa}$ ).

För utförande av fyllning under byggnad hänvisas till SBN 1975, kap 23:534, vad beträffar fyllningens kvalitet och packning samt tillåten medeltryckpåkänning. Befintliga jordlager uppfyller kraven både till fyllning under byggnader och övriga ytor.

#### Schaktning

Schaktning kan som regel utföras med slänt ovan grundvattennivån. Vid djupare schaktning och vid schaktning i samband med otjänlig väderlek måste förstärkningsåtgärder (grundvattensänkning, spontning) vidtagas. Grundvattensänkningen kan utföras enl. well-point-metoder

#### Hårdgöring av mark

För hårdgöring av planer, körbara ytor o d dimensioneras överbyggnaden enligt Mark AMA 72, tabell 1-3, varvid underbyggnaden utgöres av material i grupp 2 (grus, sand etc).

Erosionsskydd

Permanent schaktslänter i naturlig jord och fyllningslänter, där fyllningsmaterialet utgöres av befintlig jord, måste erosionsskyddas på grund av risken för jordflytning vid nederbörd. Vid flack släntlutning (mindre än ca  $35^{\circ}$ ) torde matjordsbegräddning som gräs besås vara tillfyllest. För brantare slänter kan stengräddning (samkross) bli erforderlig.

Göteborg

ALLMÄNNA INGENJÖRSBYRÅN AB  
Avd Geoteknik; Göteborg

*P.O. Jansa*

P O Jansa

*Jan Wassén*

Jan Wassén

Sektion/borrhål Djup/nivå		Benämning	Densitet $\rho$ t/m <sup>3</sup>	Vattenkvot w %	Finlektal w <sub>F</sub> %	Sensitivitet enl. konprov S <sub>t</sub>	Skjuvhållfasthet (reducerad) τ <sub>f</sub> kPa *)		Tjälfgrupp	Mtrl-grupp	Dvriga undersökningar**)	Anm.
							Tryckprov	Konprov				
3	0,0-0,3	MATJORD/Mullhaltig FINSAND/ MELLANSAND							I	B		MY +106,93 W +105,1; 78.10.26
	0,3-1,0	GROVSAND							I	B		
	1,0-2,0	GROVSAND							I	B		
	2,0-3,0	Mellansandig GROVSAND							I	B		
	3,0-4,0	GROVSAND							I	B		
	4,0-5,0	MATJORD/Mullhaltig siltig FINSAND/ Mellansandig GROVSAND							I	B		MY +106,82 W +104,7; 78.10.26
4	0,0-0,6	Mellansandig GROVSAND							I	B		
	1,0-1,6	Mellansandig GROVSAND							I	B		
	1,6-2,8	Finsandig MELLANSAND							I	B		
	2,8-4,0	Finsandig MELLANSAND							I	B		
	4,0-5,0	Grovsandig MELLANSAND							I	B		

\*) Underreckning av värden anger att skjuvhållfastheten bör reduceras. Rekommenderade korrektionsfaktorer anges i ledig kolumn eller i bilaga 1 kPa = 1 kN/m<sup>2</sup> ≈ 0,1 Mp/m<sup>2</sup>

Lediga kolumner är avsedda för resultat av specialundersökningar, t. ex. Atterbergs gränser, glödgningstål, kapillaritet, tjälfarlighet, permeabilitet.

\*\*) Dvriga undersökningar (se bilaga)  
skj = direkta skjuvförsök  
komp = kompressionsförsök  
kon = konfibrering

pac = packningsförsök

Företag/institution  
ALLMÄNNA INGENJÖRSBYRÅN AB  
Avd geoteknik, Göteborg

SAMMANSTÄLLNING AV  
LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Projekt

VÄRGÅRDA KOMMUN  
Östra Flaskbergsområdet  
Geoteknisk undersökning

PROVTAGNING

datum 78.10.26/GB

LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

datum 78.10.30/E1g

PROVTAGNINGSRÄDSKAP

Skruvprovtagare Ø 50

GODKÄND den 78.10.31

laboratorieförest. *ja*

426-426 573

Littera, uppdragsnr e. likn.

Tabellnr, planschnr e. likn.

1

Sektion/borrhål Djup/nivå	Benämning	Densitet $\rho$ t/m <sup>3</sup>	Vatten- kvot w %	Finleks- tal w <sub>F</sub> %	Sensiti- viteten konprov S <sub>t</sub>	Skjuvhållfasthet (oreducerad) $\tau_f$ kPa *)		Tjälff- grupp	Mtrl- grupp	Övriga under- sök- ningar**)	Anm.	PROVTAGNING datum 78.10.26/GB PROVTAGNINGSEDSKAP Skruvprovtagare $\phi$ 50	LABORATORIEUNDERÖKNINGAR datum 78.10.30/E1g GODKÄND den 78.10.31 laboratorieförest.	Företag/institution ALLHÄNNA INGENJÖRSBYRÅN AB Avd geoteknik, Göteborg
						Tryckprov	Konprov							
<u>5</u>											MY +107,81 W +107,0; 78.10.26			
0,0-0,4	MATJORD/Mullhaltig siltig FINSAND/													
0,4-1,2	Grovsandig MELLANSAND							I	B					
1,2-2,0	Grovsandig MELLANSAND							I	B					
2,0-3,0	Grovsandig MELLANSAND							I	B					
3,0-4,0	GROVSAND							I	B					
4,0-5,0	GROVSAND							I	B					
<u>6</u>											MY +107,92 W -			
0,0-0,3	MATJORD/Mullhaltig sandig SILT/													
0,3-1,0	SAND							I	B					
1,0-2,0	SAND							I	B					
2,0-3,0	SAND							I	B					
3,0-4,0	Sandigt GRUS							I	A					
*) Understreckning av värden anger att skjuvhållfastheten bör reduceras. Rekommenderade korrektionsfaktorer anges i ledig kolumn eller i bilaga		Lediga kolumner är avsedda för resultat av specialundersökningar, t. ex. Atterbergs gränser, glödgningsförlust, kapillaritet, tjälfarlighet, permeabilitet.		**) Övriga undersökningar (se bilagor) skj = direkta skjuvförsök      pac = packningsförsök komp = kompressionsförsök korn = kornfördelning										

426-426 573  
Littera, upprägnar e. lkn.

Tabellnr, planchnr e. lkn. 2

Projekt  
VÄRGRÅDA KOMMUN  
Östra Flaskbergsområdet  
Geoteknisk undersökning

SAMMANSTÄLLNING AV  
LABORATORIEUNDERÖKNINGAR

## REDOVISNING I PLAN

## Sondering

- Enkel sondering (sticksondering utan angivande av jordens fasthet)
- Statisk sondering (vikt-, tryck- eller maskinsondering; jordens fasthet bestämd genom belastning, med eller utan vridning)
- Dynamisk sondering (hejarsondering, sondering med slagborrmaskin eller genom vibrering)

## 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
- Kärnborrning minst 3 m under förmodad bergyta

## Provtagning

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

## Hydrologiska bestämningar

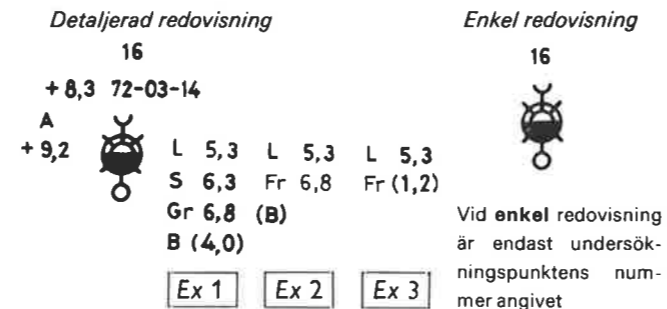
- Vattennivå bestämd, i t ex provtagningshål
- Grundvattennivå(-yta) bestämd vid kort- resp långstidsobservation (öppet system)  
Jfr blad 4, hål 5 och 6
- Provpumpning eller infiltrationsförsök
- Portryckmätning

## Övriga bestämningar

- Vingprovning (hållfasthetsbestämning in situ)
- Deformationsmätning i fält medelst t ex jordpegel eller inklinometer
- Seismisk undersökning  
Tecknet anger ändpunkt i undersökningslinje
- Prövgrop (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
- vingprovning

I övrigt betyder:

(Förkortningar förklaras på blad 3)

- 16 undersökningspunktens nummer
- +8,3 grundvattennivå
- 72-03-14 observationsdatum vid bestämning av grundvattennivå
- A analys utförd för bestämning av t ex korrosionsrisk
- +9,2 markytans nivå (eller annan utgångsnivå för djupangivelse)

Redovisning av lagerföljder enligt exempel till höger om tecken

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

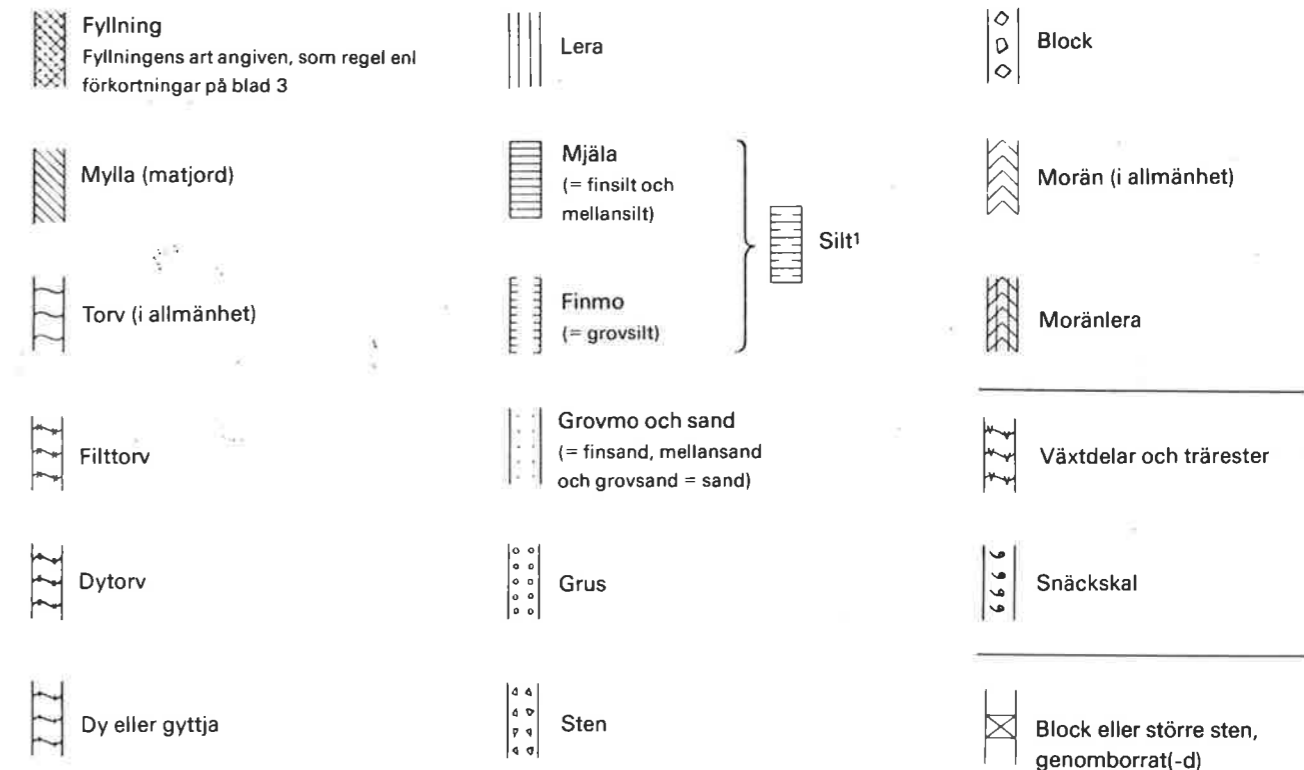
I vissa fall anges nivåer (plushöjder) i stället för djup under referensnivå

## REDOVISNING I SEKTION

## Beteckningar för jordarter

Används vid provtagning

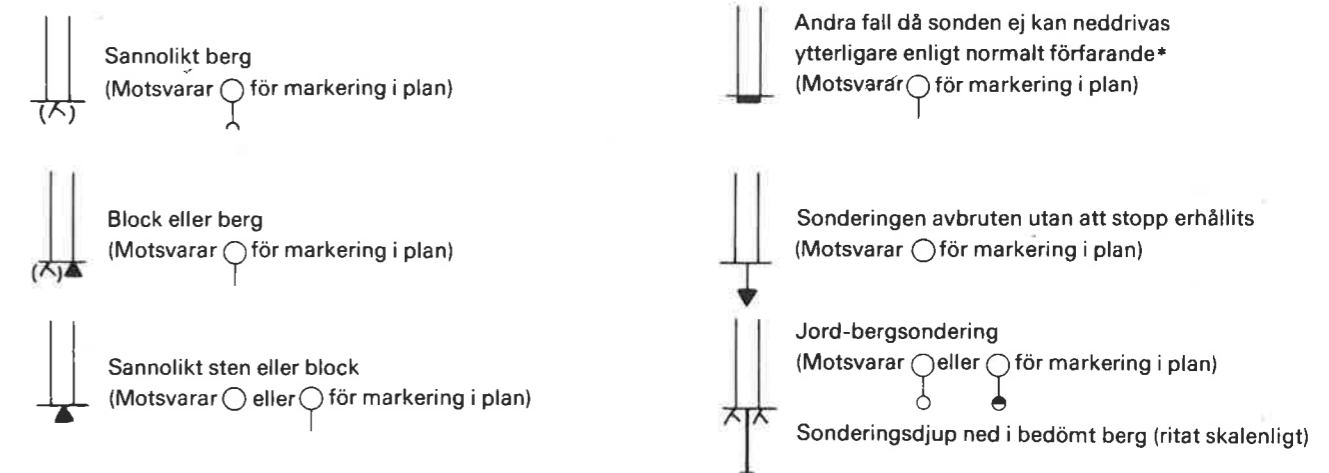
Beträffande bedömda jordar vid sondering, se blad 4



Kombinerade tecken anger blandjordar

<sup>1</sup>Ersätter mjåla och finmo (grovmo hänförs till sand)

## Sonderingshåls avslutning



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

Bergtecken inom parentes innebär stor osäkerhet i fråga om bergytans läge  
Betr notering av sprickor och slag, se blad 4

**FÖRKORTNINGAR**

(För berg, jord, utrustning och metoder)

**Berg och jord**

B	berg				
Bl	blockjord	bl	blockig		
Br	rösberg				
Dt	dytorv	dt	dytorvig	dt	dytorvsikt
Dy	dy	dy	dyig	dy	dysikt
Ft	filltorv	ft	filltorvig	ft	filltorvsikt
G	gyttja	g	gyttjig	g	gyttjesikt
Gr	grus	gr	grusig	gr	grussikt
L	lera	l	lerig	l	lersikt
M	mo (grovsilt och finsand)	m	moig	m	mosikt
M <sub>f</sub>	finmo (= grovsilt)	m <sub>f</sub>	finmoig	m <sub>f</sub>	finmosikt
M <sub>s</sub>	grovm (= finsand)	m <sub>s</sub>	grovmöig	m <sub>s</sub>	grovmosikt
Mj	mjåla (= finsilt och mellansilt)	mj	mjålig	mj	mjålsikt
Mn	morän				
Mnl	moränlera				
My	mylla (matjord)	my	mullhaltig	my	mullsikt
S	sand	s	sandig	s	sandsikt
Si	silt	si	siltig	si	siltsikt
Sk	snäckskal	sk	med snäckskal	sk	snäckskalsikt
Skgr	skalgrus	skgr	skalgrusig	skgr	skalgrussikt
St	stenjord	st	stenig	st	stensikt
T	torv	t	torvig	t	torvsikt

F	fyllning (jfr blad 2)				
Vx	växtdelar (trärest)	vx	med växtdelar	vx	växtdelsikt
G/L	kontakt, gyttja överst, lera underst	( )	något exempelvis	( )	tunna skikt
t	(efter huvudord) torrskorpa, t ex Lt och Sit = torrskorpa av lera resp silt	(s)	något sandig	v	varvig

Vid angivande av en blandjordart är adjektiven placerade före substantivet och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter substantivet. Exempel: sisL (si) = siltig, sandig lera med tunna siltsikt.

**Sammanfattande förkortningar**

Fr	frikationsjord	P	oorganisk eller organisk kohesionsjord
Ko	oorganisk kohesionsjord		Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.
O	organisk jord	X	kan användas 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 lösa avlagringar (ej närmare definierade)  
Jordart = klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

<sup>1</sup> Typ av utrustning m m framgår av utlåtande eller anmärkning på ritning  
<sup>2</sup> Tidigare benämnd vattenhalt

**Sondering<sup>1</sup>**

Hf	hejarsond, med förtjockad spets
Ho	hejarsond, utan förtjockad spets
Jb	jord-bergsondering
Slb	slagborrmaskin
Sti	sticksond
Tr	trycksond
Vi	viktsond
Vim	viktsond, maskinell vridning

**Provning in situ<sup>1</sup>**

Pm	pressometer
Pp	portryckmätare
Vb	vingsond, vingborr

**Provtagning<sup>1</sup>**

Fo	folieprovtagare
Grk	gruskannbör
Js	jalusiprovtagare
K	kannprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Skr	skrupprovtagare
Sp	spadprovtagare
C	kontinuerligt (prov)
D	stört (prov)
U	ostört (prov)
y	yttligt (prov)
z	djupt (prov)

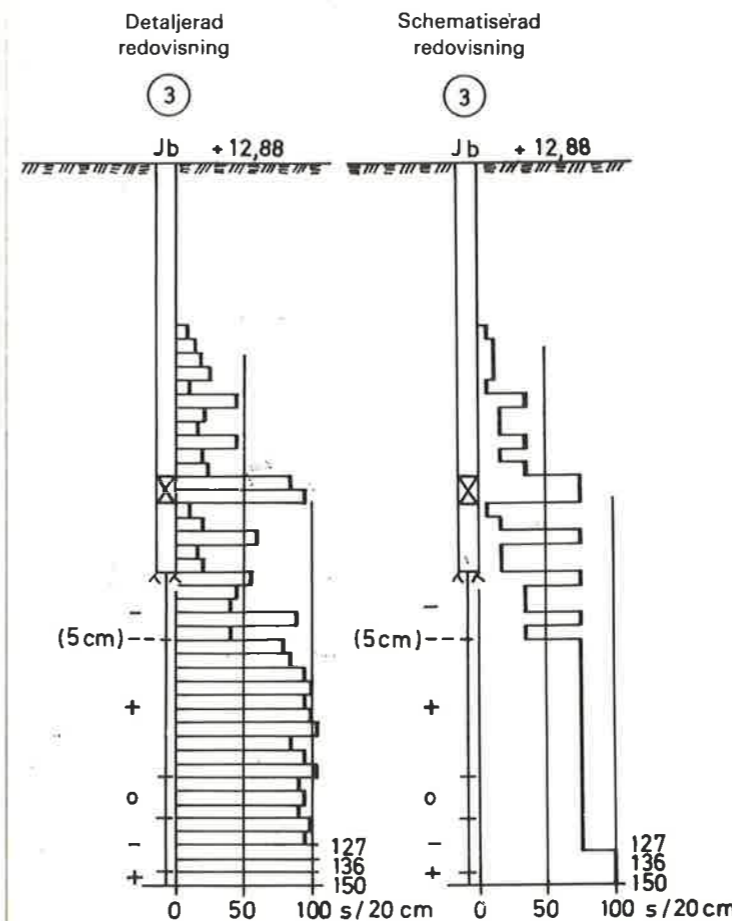
**Speciella metoder**

IkI	inklinometermätning
Pg	provgrop
Rf	rör med filter
Rt	rotationsbörning
Rö	öppet rör
Se	seismik
Vfm	vattenförlustmätning

**Övriga förkortningar**

A	analys (speciell)
fb	förbörning, med t. ex. spad- eller skrupprovtagare
GW	grundvattennivå (-yta)
hv	halvvarv
sl	slagning eller stötning
uvr	utan vridning
vr	vridning
W	vattenyta
w	vattenkvot <sup>2</sup> , naturlig
w <sub>f</sub>	konflytgräns (finlekstal)
w <sub>L</sub>	stötflytgräns
w <sub>p</sub>	plasticitetsgräns

**Jord-bergsondering**



**Beteckningar i**

<b>Skjuvhållfasthetsdiagram</b>	<b>Vattenkvotsdiagram</b>
● Skjuvhållfasthet ( $\tau_f$ ) enl konmetoden**	△ Naturlig vattenkvot (w) (vikt-% av torrsustans)
✦ Skjuvhållfasthet ( $\tau_f$ ) enl vingmetoden	● Konflytgräns ( $w_f$ )
○ Skjuvhållfasthet ( $\tau_f$ ) enl tryckmetoden	— Stötflytgräns ( $w_L$ )
● Sensitivitet ( $S_t$ ) enl konmetoden	— Plasticitetsgräns ( $w_p$ ) (utrullningsgräns)
✦ Sensitivitet ( $S_t$ ) enl vingmetoden	○ Skrymdensitet ( $\rho$ )

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

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

\*\* Utvärderad efter SGF:s provisoriska rekommendationer till tolkning av fallkonprov (jan 1962).

**Gemensamt galler**

Övre delen av hålen (dubbla linjer) anger sondering i jord, undre delen (en linje) sondering i berg (bergnivån bedömd). Diagrammet anger sjunkningshastighet i sekunder för varje 20 cm sjunkning (s/20 cm) och är i exemplen begränsade till 100 s/20 cm. 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.)  
Sonderingen har, om ej annat anges, utförts med kedjematad borrmaskin. Använd utrustning framgår av särskild anteckning på ritning och/eller i utlåtande.  
Avvikelser från "normalt" sonderingsförfarande är speciellt angivet, t ex ej registrerat motstånd (ir), nedsatt spolningstryck, stopp i spolkanal eller genomborrat block.

**Schematiserad redovisning**

Diagrammet kan vara schematiserat såsom visas i exemplet th. Härvid betyder en vertikal linje vid skalvärdet  
5 s/20 cm att sonden sjunker 20 cm under 0— 10 s  
15 s/20 cm .. .. 20 cm .. 11— 20 s  
35 s/20 cm .. .. 20 cm .. 21— 50 s  
75 s/20 cm .. .. 20 cm .. 50—100 s  
100 s/20 cm .. .. 20 cm .. > 100 s

**Notering av sprickor och slag**

(t v om hålens nedre del)

+	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 av slag har noterats

ib förekomst av sprickor eller slag har ej bedömts  
Observera att någon säker bedömning av sprickigheten med ledning av enbart jord-bergsondering ej är möjlig.

**Sondering med motordriven slagborrmaskin (Slb)**

Diagrammen anger sjunkningshastighet i sekunder för varje 20 cm sjunkning (s/20 cm). Diagrammen är uppritade som vid jord-bergsondering, men de vertikala linjerna är ritade tunna som vid hejarsondering. Normalt förekommer vidstående skala.  
0 10 20 30 40 s/20 cm

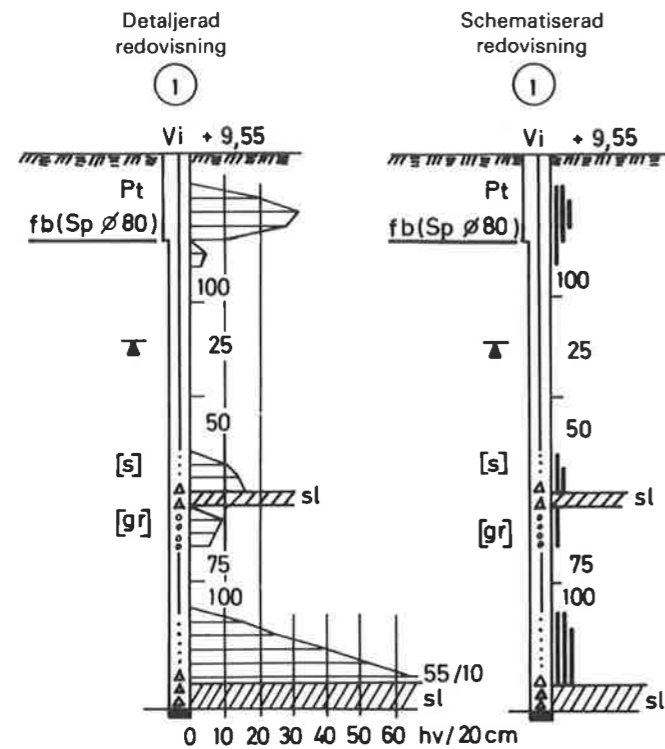
Utrustningen (vanligen bensindriven) inklusive spetstyp är angiven på ritning och/eller i utlåtande.

Vid *schematiserad redovisning* betyder en linje vid skalvärdet  
3 s/20 cm att sonden sjunker 20 cm under 0— 5 s  
10 s/20 cm .. .. 20 cm .. 6—15 s  
20 s/20 cm .. .. 20 cm .. 16—25 s  
35 s/20 cm .. .. 20 cm .. 26—50 s  
50 s/20 cm .. .. 20 cm .. > 50 s

**BETECKNINGAR VID GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR**  
REDOVISNING I PLAN OCH SEKTION SAMT FÖRKORTNINGAR

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

## Viktsondering



### Detaljerad redovisning

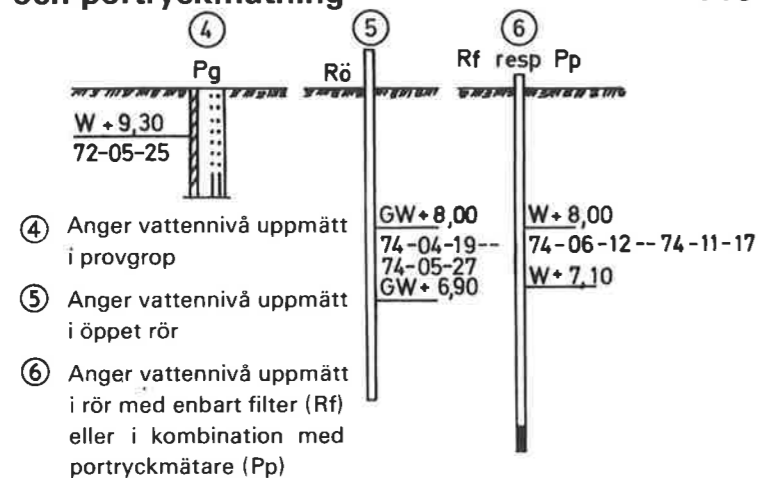
Diagrammet (vid sidan av hålet) anger erforderligt antal halvvarv för att sonden skall sjunka 20 cm (hv/20 cm). Detta antal är avsatt vid undre gränsen för varje 20 cm sjunkning. Viktbelastningen på sonden är då 100 kg<sup>1</sup>. (Där diagram saknas, sjunker sonden utan vridning. De horisontala strecken i diagrammet kan vara utelämnade.) Beteckningen 55/10 är exempel på antal halvvarv för mindre sjunkning än 20 cm (även nollsjunkning stundom redovisad, tex 40/0).

### Schematiserad redovisning

Diagrammet (enligt detaljerad redovisning) är vid schematiserad redovisning ersatt av vertikala grova streck, varvid

- || ett streck anger 1–10 hv/20 cm sjunkning
- ||| två streck anger 11–20 hv/20 cm sjunkning
- |||| tre streck anger >20 hv/20 cm sjunkning

### Observation av (grund)vattennivå och porttryckmätning



Högsta och lägsta uppmätta vattennivå (trycknivå) samt observationsperiod anges.

Har inte (grund)vatten påträffats, utsätts ordet "torrt" på lägsta kontrollerade nivå med angivande av observationsdata i likhet med ovan

## Gemensamt galler

Om ej annat anges, är sonderingen utförd enligt SGFs standard.

### Beteckning över sonderingshål

- ① hålets nummer (samma som på plan)
- Vi använd metod (se Förkortningar på blad 3; flera metoder kan förekomma i samma undersökningspunkt)

### 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

Anm. Vid viktsondering med maskinell vridning (Vim) kan jordkaraktern normalt ej bedömas

Avslutning av sonderingshål, se blad 2

### Beteckning vid sidan av hålet

Siffror anger belastning på sonden i kg

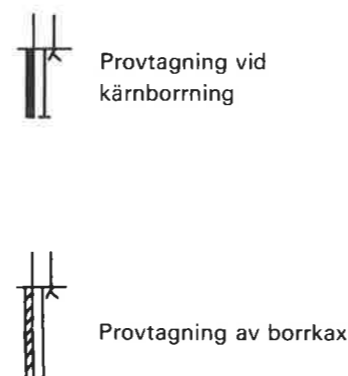
- Pt Torrskorpa av kohesionsjord. Förkortning inom klammer, tex [s], är en extra förklaring av jordkarakter (bedömd vid sonderingen). Om klammer saknas, har jordarten bedömts vid tex förborring eller med ledning av provtagning i närheten. (Jordartsförkortningar i övrigt, se blad 3.)

fb(Sp Ø 80) Horisontalt grovt streck anger hur långt förborring (fb) gjorts. Sp Ø80 anger använt redskap och dess diameter i mm. (Förborring är även markerad genom vidgning av sonderingshålet.)

▲ Ytterligare (tidigare) sonderingsförsök har gjorts med stopp på markerad nivå (tyder på förekomst av block, större stenar eller annat hinder).

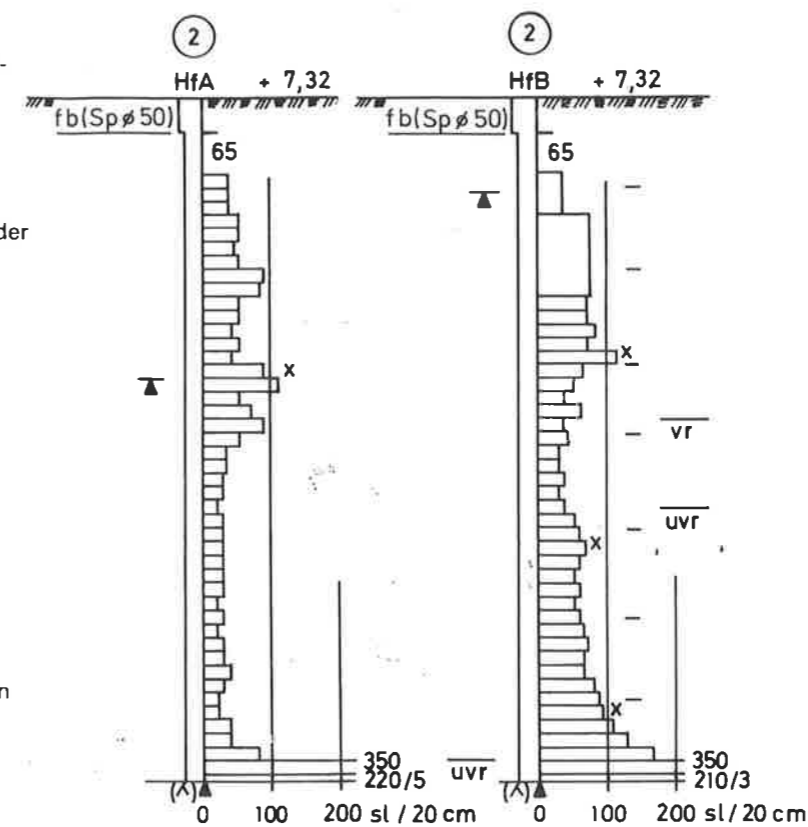
//// Sonden har drivits ned med slag (sl)

### Provtagning i berg



<sup>1</sup> För angivande av kraft, kN, genom viktbelastning, se SGF:s Standard för viktsondering, 1976.

## Hejarsondering



### Speciella beteckningar

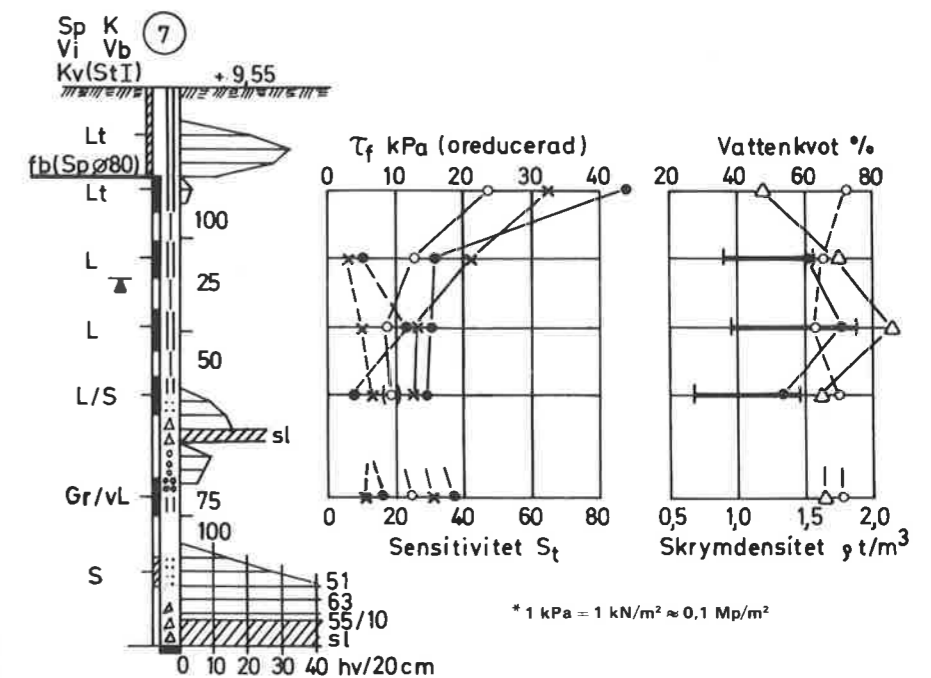
- anger skifte av killås och därmed samtidig vridning av sonden enligt standard. Gäller endast metod B.
- X anger vid metod A längre uppehåll och vid metod B annat uppehåll än för skifte av killås och samtidig vridning.

### Provtagning i jord

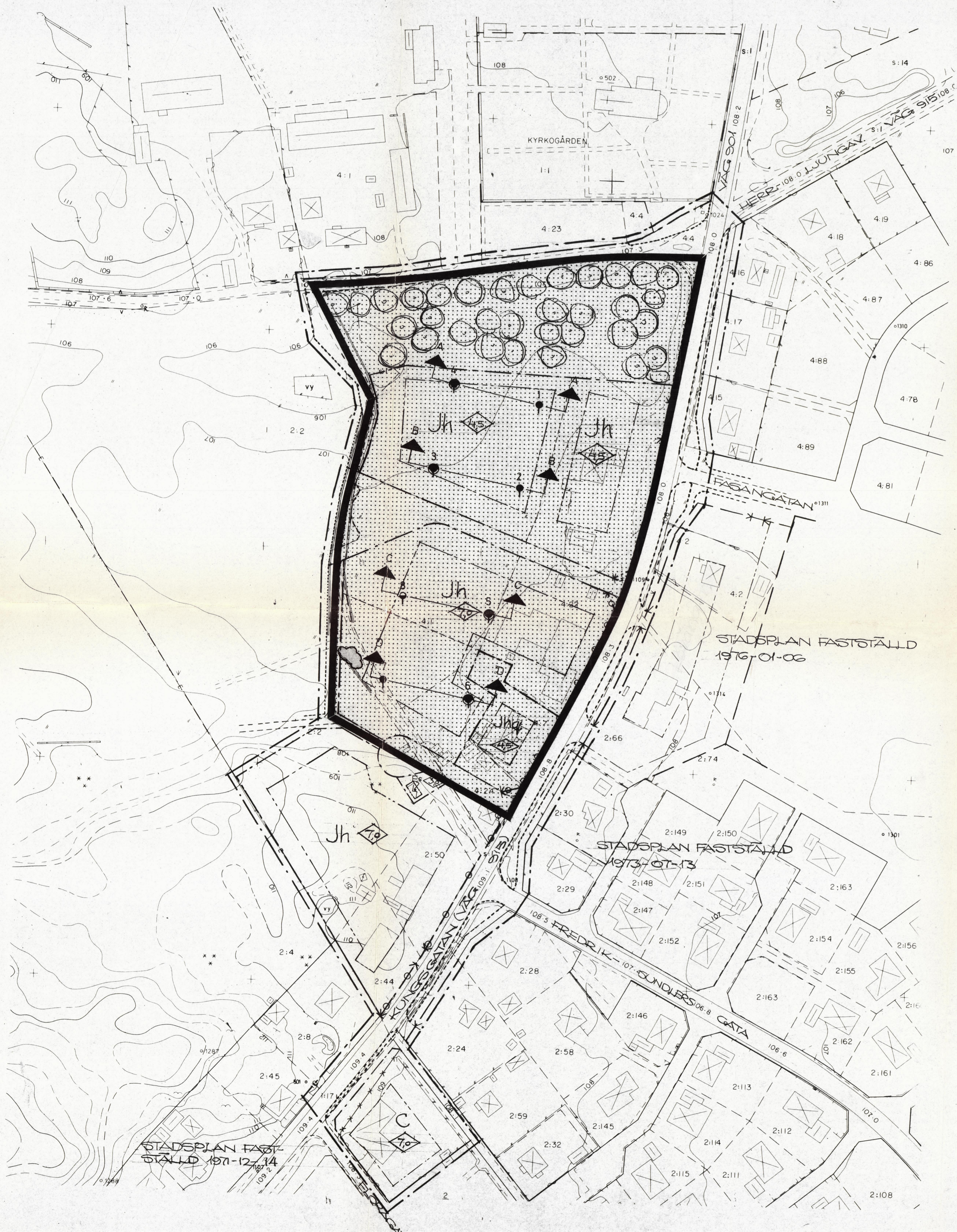
kombinerad med viktsondering och redovisning av provningsresultat

Vidgningen av hålet (överst) markerar hur djupt spadprovtagningen (eller i förekommande fall provgrop) sträcker sig. Stapeln tv om hålet anger provtagning, fylld stapeldel ostört prov, streckad stapeldel stört. Stapeldels längd motsvarar den totala provlängden. Horisontalt streck (mitt för stapeldel) markerar läge av prov insänt till laboratorium (normalt mellersta provhysan).

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).



Observera att figurerna på detta blad är nedreproducerade till 90%






REMSHANDLING 14 S BS, AUG-78  
 KONCEPT


ÖSTRA FLASKBERGSSOMRÅDE  
 SKÖVE STOMMEN 44, SKÖVE VÄDN. 230 MR.  
 VÄRGÅRDA KOMMUN.

FÖRSLAG TILL STADSPLAN  
 SKALA 1:1000

UPPRÄTTAT 1978-04-05  
 BERNT KRUSE ARK. KONTOR AB



- BETECKNINGAR:**
-  Berg i dagen eller berg med litet jordtäckte
  -  Områdesgräns
  -  Sand Grundläggning med plattor

 <b>Allmänna Ingenjörbyrå AB</b> DJURGÅRDSGATAN 28 400 40 GÖTEBORG TEL 031-42 00 80		Reg.	Ant.	Registreringsavgif	Sign.	Datum
		VÄRGÅRDA KOMMUN ÖSTRA FLASKBERGSSOMRÅDET GEOTEKNISK UNDERSÖKNING FÖR STADSPLAN BORRPLAN GEOTEKNISK KARTA SKALA 1:1000				
Ritad av	Kontrollerad av	Granskad av	Avd.nr	Uppdragsnummer	Ritningsnummer	Reg.
JH	WA	WA	426	426 573	G1	

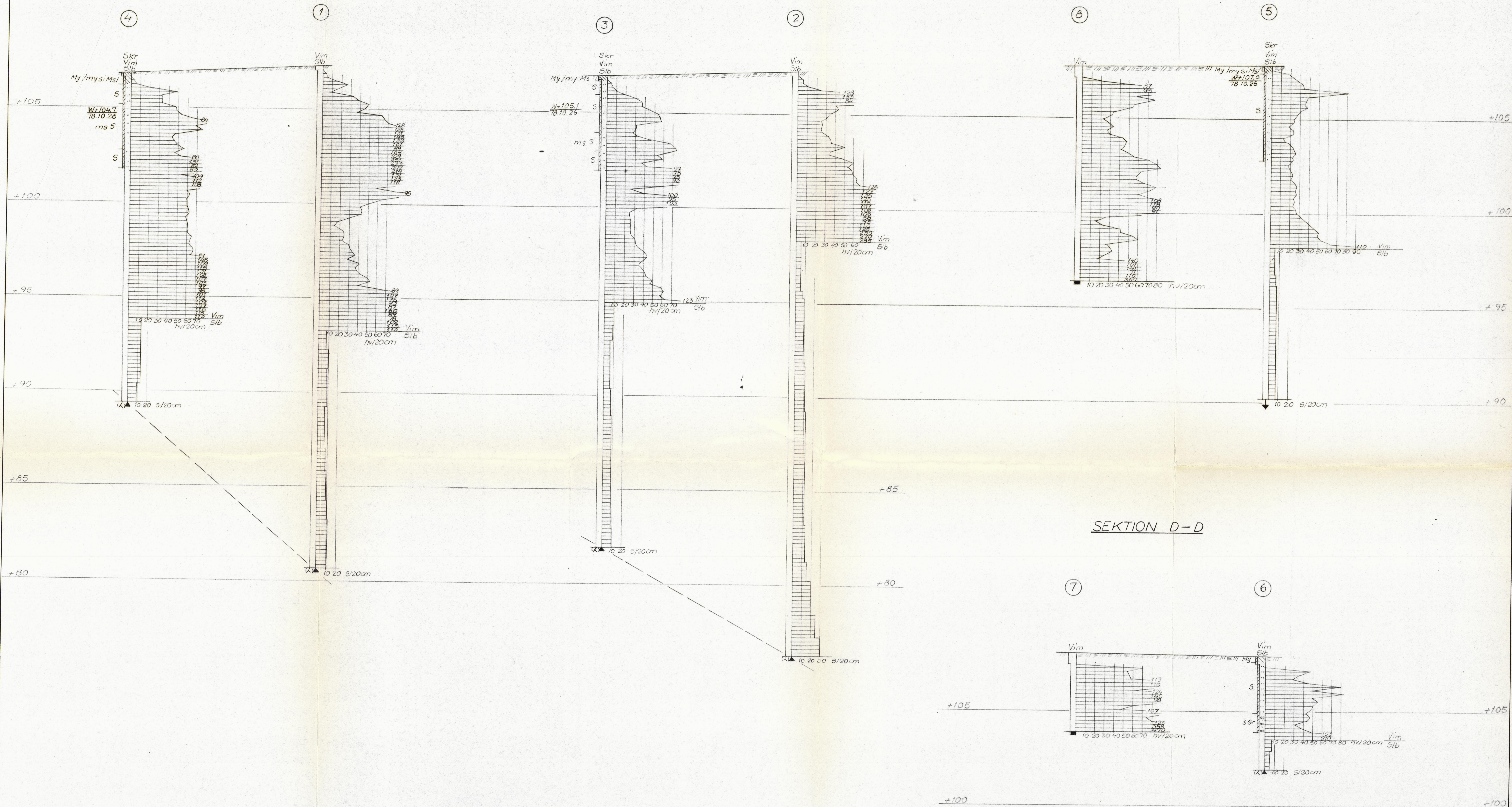



SEKTION A-A

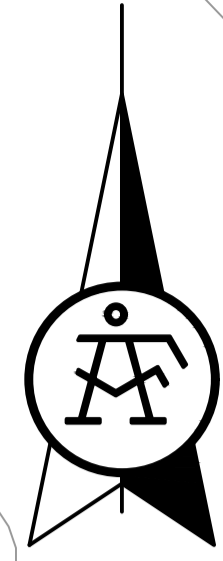
SEKTION B-B

SEKTION C-C

SEKTION D-D

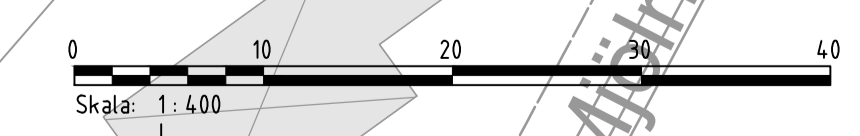
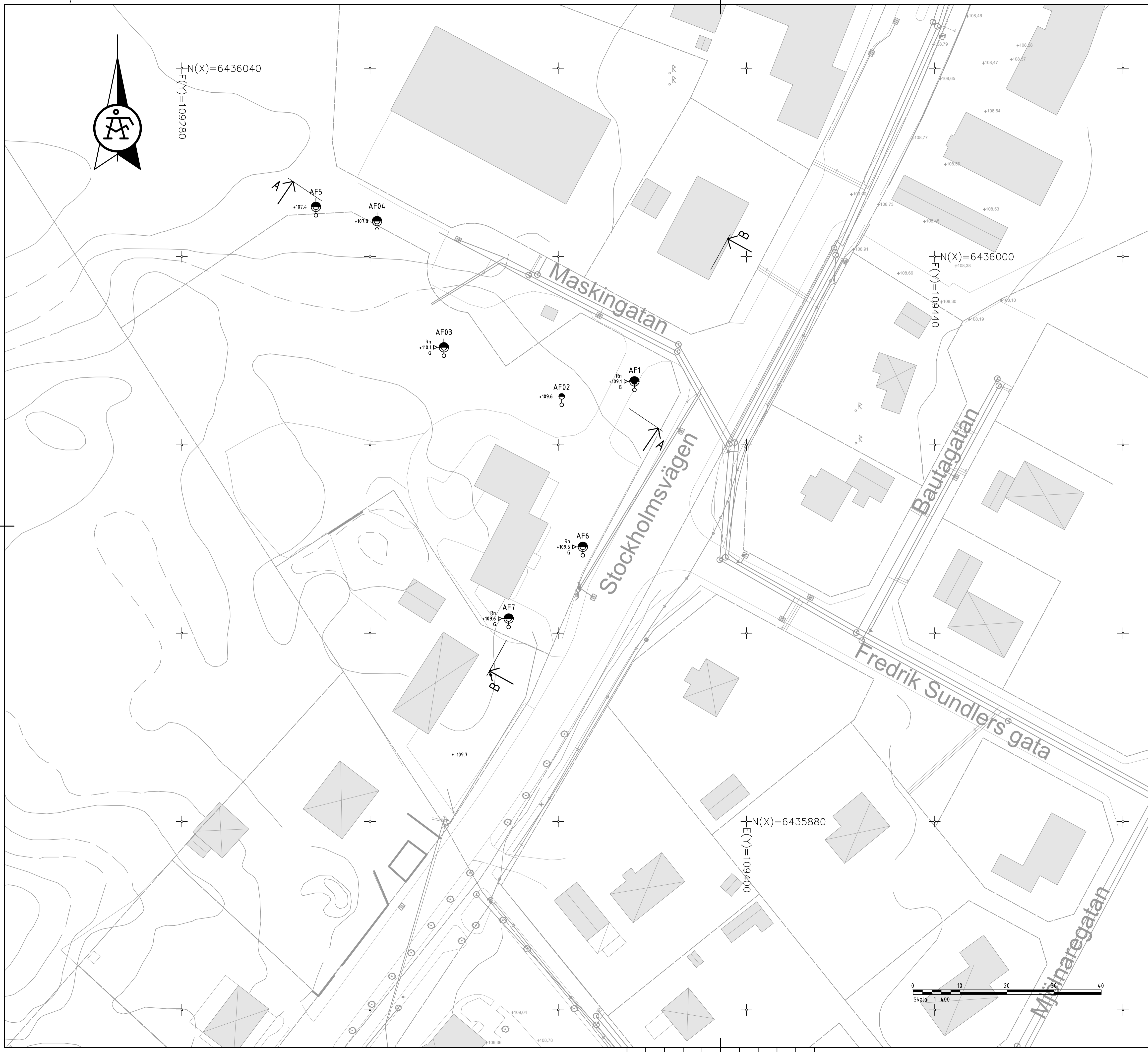


 <b>Allmänna Ingenjörbyrå AB</b> Box 401 404 03123 03123 TEL 031-42 00 50		Reg. Ant.	Registreringen avser	Sign.	Datum
		VÄRGÅRDA KOMMUN ÖSTRA FLASKBERGSSOMRÅDET GEOTEKNISK UNDERSÖKNING FÖR STADSPLAN BÖRRSEKTIONER			
Ritad av JH	Konstruerad av	Granskad av WA	SKALA H1:100, L1:400		
Göteborg den 7 <sup>de</sup> av 12	Avd.nr 70.01.12	Uppdragsnummer 426	Ritingsnummer 426 573	Bladnummer G 2	Rep.



N(X)=6436040  
E(Y)=109280

KOORDINATSYSTEM  
PLAN: SWEREF 99 13 30  
HÖJD: RH 2000  
RITNINGSBETECKNINGAR  
SE SGF:S BETECKNINGSSYSTEM



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----------------	-------	------

VÅRGÅRDA FLASKEBERGET DP



UPPDRAG NR  
777985

DATUM  
2020-01-21

ANSVARIG  
KAY HJÄLM

RITAD/KONSTR AV  
A.BARRDAHL

HANDLAGGARE  
E.JONSSON

SKALA  
1:400

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

PLAN  
NUMMER  
19212-G01

REF: MODELLSK. GBA  
2016-02-16 13:06  
MODELLSK. GBA  
2016-02-19 13:00  
MODELLSK. GBA  
2016-02-19 13:00  
MODELLSK. GBA  
2016-02-19 13:00  
MODELLSK. GBA  
2016-02-19 13:00

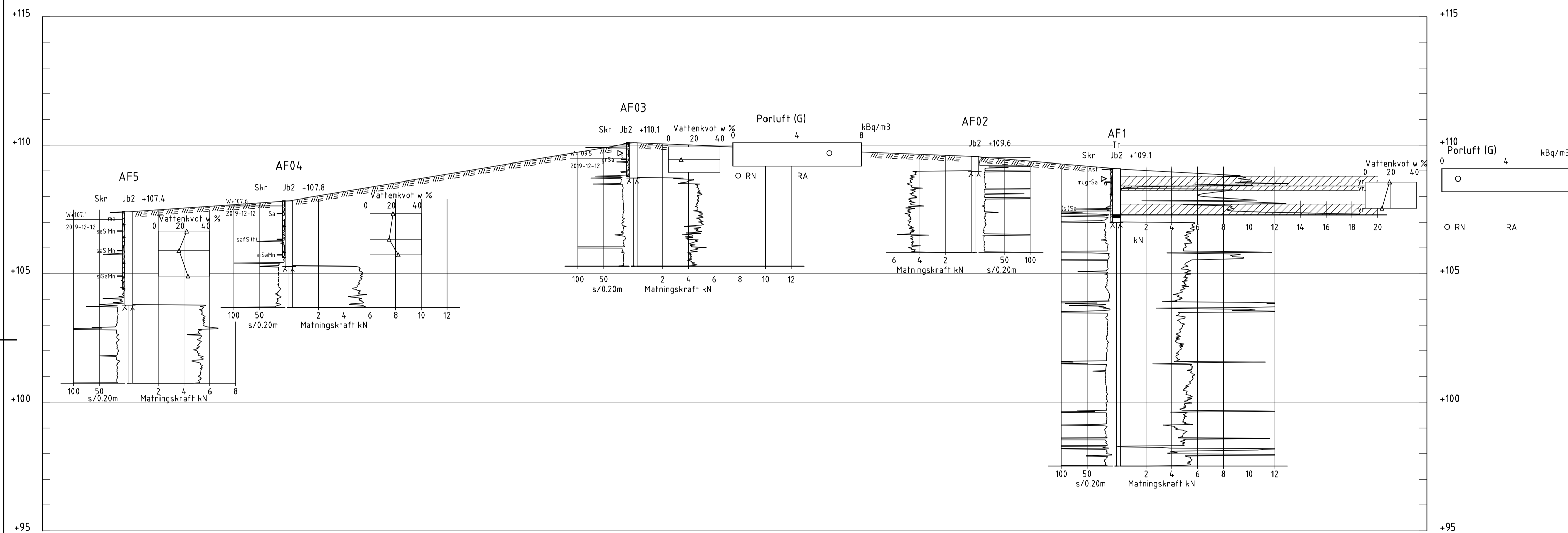
PLC: 2020-01-21 13:44 X:\GÖTEBORGS\GEOTEKNIK -13955-VANNUD OCH UPPDRAG\2019\19212 VÅRGÅRDA FLASKEBERGET DP\CAD\RIFDEF\19212-G01.DWG JONSSON ERIK

KOORDINATSYSTEM

HÖJD: RH 2000

RITNINGSBETECKNINGAR

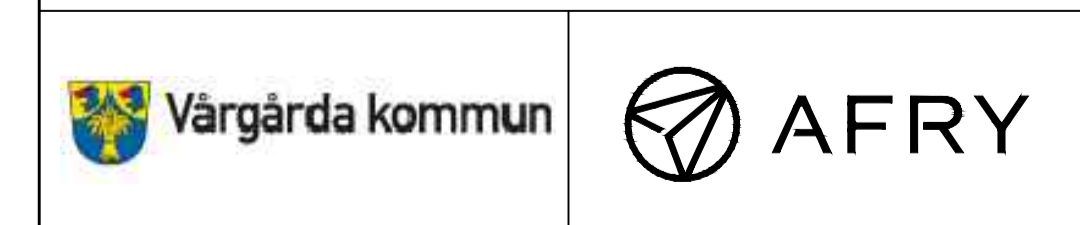
SE SGF.S BETECKNINGSSYSTEM



SEKTION A-A  
H 1: 100 L 1: 200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

VÅRGÅRDA FLASKEBERGET DP



UPPDRAG NR 777985	RITAD/KONSTR AV A.BARRDAHL	GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
DATUM 2020-01-21	HANDLAGGARE E.JONSSON	SEKTION A	
ANSVARIG KAY HJÄLM	SKALA L 1:200 H 1:100	NUMMER 19212-G21	BET

PLÖ: 2020-01-21 13:44 X:\GÖTEBORGS\GEOTEKNIK -13955-VANNUD OCH UPPDRAG\2019\19212 VÅRGÅRDA FLASKEBERGET DP\CAD\RIDEF\19212-G21.DWG JONSSON ERK

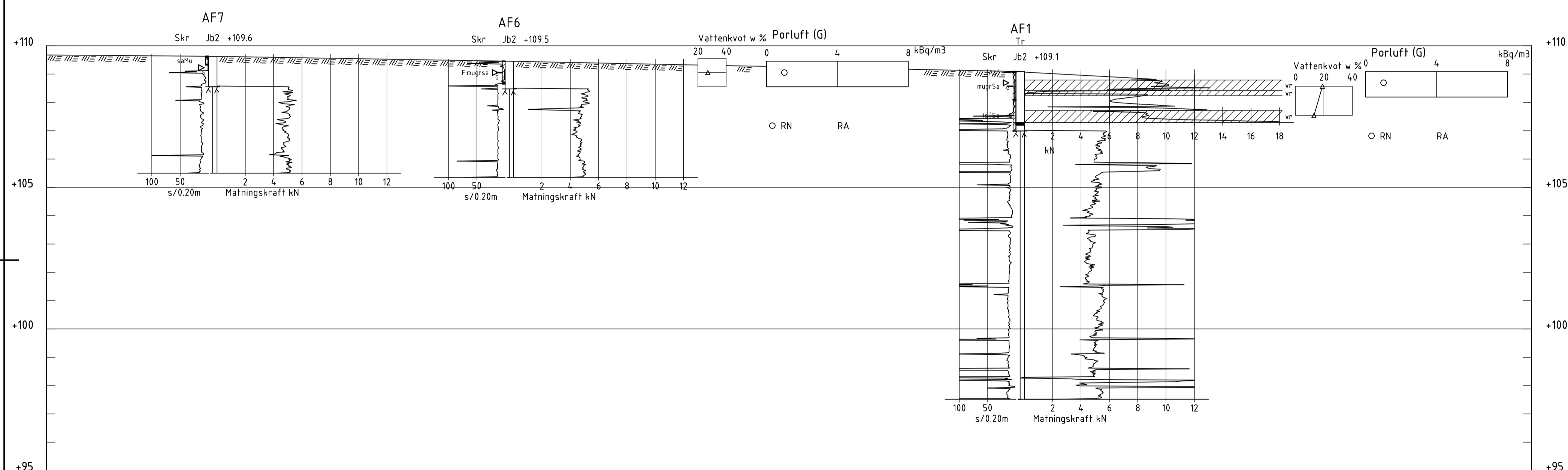
KREF: MODEL\LEGGAD\_SKT\_2019-12-12\_14:28 MODEL\VÅRGÅRDA\_FLASKEBERGET\_DP\19212-G21.DWG

KOORDINATSYSTEM

HÖJD: RH 2000

RITNINGSBETECKNINGAR

SE SGF.S BETECKNINGSSYSTEM



SEKTION B-B

H 1: 100 L 1: 200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

VÅRGÅRDA FLASKEBERGET DP



UPPDRAG NR 777985	RITAD/KONSTR AV A.BARRDAHL	GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
DATUM 2020-01-21	HANDLAGGARE E.JONSSON	SEKTION B	
ANSVARIG KAY HJÄLM	SKALA L 1:200 H 1:100	NUMMER 19212-G22	BET

PLÖ: 2020-01-21 13:44 X:\GÖTEBORGS\GEOTEKNIK -13955-ANBUUD OCH UPPDRAG\2019\19212 VÅRGÅRDA FLASKEBERGET DP\CAD\RIFDEF\19212-G22.DWG JONSSON ERK

REF: MODEL\LEGGMÅN SEKT 2020-01-21 14:28 MODEL\VÅRGÅRDA FLASKEBERGET DP\19212-G22.DWG