

Karlsborg kommun/Tengbom  
**PM Geoteknik 220620**

**Mölltorp**

Geoteknisk utredning



Datum: 2022-06-20	Rev. datum:	Uppdragsnummer: 1120163
Upprättad av: Sanar Behnan Elias, Johan Ericsson		



## INNEHÅLL

1	OBJEKT .....	3
2	ÄNDAMÅL .....	4
3	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNING OCH REDOVISNING .....	4
4	STYRANDE DOKUMENT .....	4
5	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	5
5.1	TOPOGRAFI OCH YTBEKÄFFENHET.....	5
5.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN .....	5
5.3	POSITIONERING .....	5
6	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	6
6.1	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR OCH PROVTAGNINGAR .....	6
6.2	PROVHANTERING .....	6
7	GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR.....	6
8	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
9	GRUNDEVATTEN .....	8
10	RADON.....	8
11	TJÄLFARLIGHET .....	8
12	REKOMMENDATIONER FÖR GRUNDLÄGGNING .....	9
12.1	ALLMÄNT .....	9
13	STABILITET.....	9
14	SCHAKTNING.....	10
15	ÖVRIGT.....	10

Omslagsbild: Vy över del av det aktuella området sett från norr.

## 1 OBJEKT

MITTA AB har på uppdrag av Karlsborg kommun/Tengbom utfört en geoteknisk utredning inom Mölltorp. Syftet var att utföra en översiktlig geoteknisk utredning inför planering av bostadsbyggande i detaljplanskede. Inom området planeras huvudsakligen bostäder om 1–2 våningar att byggas.



Figur 1: Orienteringskarta, Min karta, utdrag, det undersökta området är rödmarkerat.



Figur 2: Strukturplan, planerad byggnation enligt röd markering.

## 2 ÄNDAMÅL

Denna undersökning har till syfte att beskriva och utreda de geotekniska förutsättningarna för grundläggning inför planerad byggnation. Utförda undersökningar, resultat och rekommendationer för grundläggning presenteras i detta PM Geoteknik.

## 3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNING OCH REDOVISNING

SGUs jordartskarta och erhållit underlag har studerats vid planering av undersökningen. Utöver detta har grundkarta planområdeskiss erhållits av beställaren.

## 4 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För standarder se *Tabell 1-4*.

*Tabell 1: Planering och redovisning*

Skede	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Fältutförande	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok och SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem version 2001:2 och SGF beteckningsblad kompletterat 2013-04-24

*Tabell 2: Fältundersökningar*

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Trycksondering	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok Metodblad SGF
Skruvprovtagning	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
HfA-sondering	SS-EN ISO 22476-2:2005 med tillägg
GW-observationer i bh	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

*Tabell 3: Laboratorieundersökningar*

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbeskrivning	SS-EN/ISO 14688-1 och SS-EN/ISO 14688-2
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 13, tabell CB/1

*Tabell 4: Grundvatten*

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Installation för grundvattenmätning	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Funktionskontroll av grundvattenrör/porttrycksmätare	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Avläsning av grundvatten-	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och

## 5 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

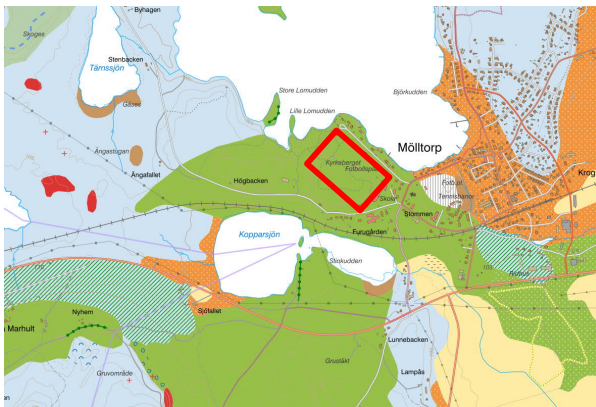
### 5.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området av skogsmark och terrängen lutar mot öster/norr/nordost.

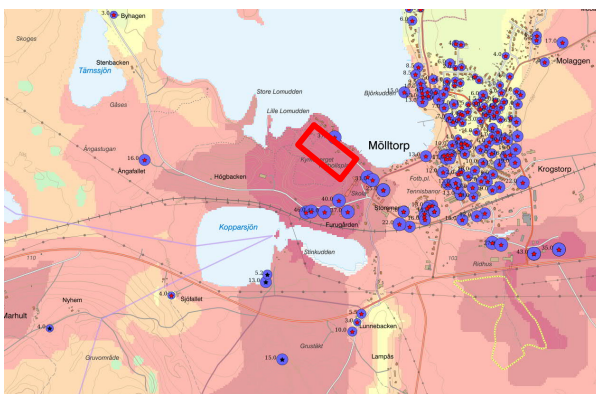
De uppmätta marknivåerna i provpunkterna varierar mellan +108,3 och +125,5.

### 5.2 Geologiska förhållanden

På tillgängliga jordartskartor anges isälvsvärdiment inom hela det aktuella området. Vidare anges för området generellt ett skattat jorddjup på 30-50 m.



Figur 3: Jordartskarta SGU.



Figur 4: Jorrdjupskarta SGU

### 5.3 Positionering

Inmätning av geotekniska sonderingspunkter har utförts i samband med utförda undersökningar.

Inmätning av undersökningspunkterna har utförts med GPS. Använt koordinatsystem i plan är SWEREF 99 13 30 och RH2000.

## 6 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

Geotekniska fältundersökningar utfördes 23:e - 24:e Maj 2022. Resultatet av undersökningarna redovisas i plan på ritning G-10-1-001 och i sektion på ritning G-10-2-001 t.o.m. G-10-2-003.

Fältundersökningen har utförts av fältgeotekniker Håkan Arnklint med borrhavn typ GM65.

### 6.1 Utförda undersökningar och provtagningar

Tabell 5 – Utförda undersökningar och provtagningar

Sondering/provtagning	antal
Skr	4
HfA	3
Tr	7
Grundvattenrör, GW	1
Radonmätningar	2

### 6.2 Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 geoteknisk fälthandbok.

Radonmätningen har utvärderats av Eurofins Laboratorium.

## 7 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts på Mittas laboratorium i Stockholm .

Resultatet av utförda laboratorieundersökningar redovisas i bilaga 3. Följande laboratorieundersökningar har utförts:

Tabell 6 – Utförda undersökningar

Metod	antal
Jordartsbestämning	9

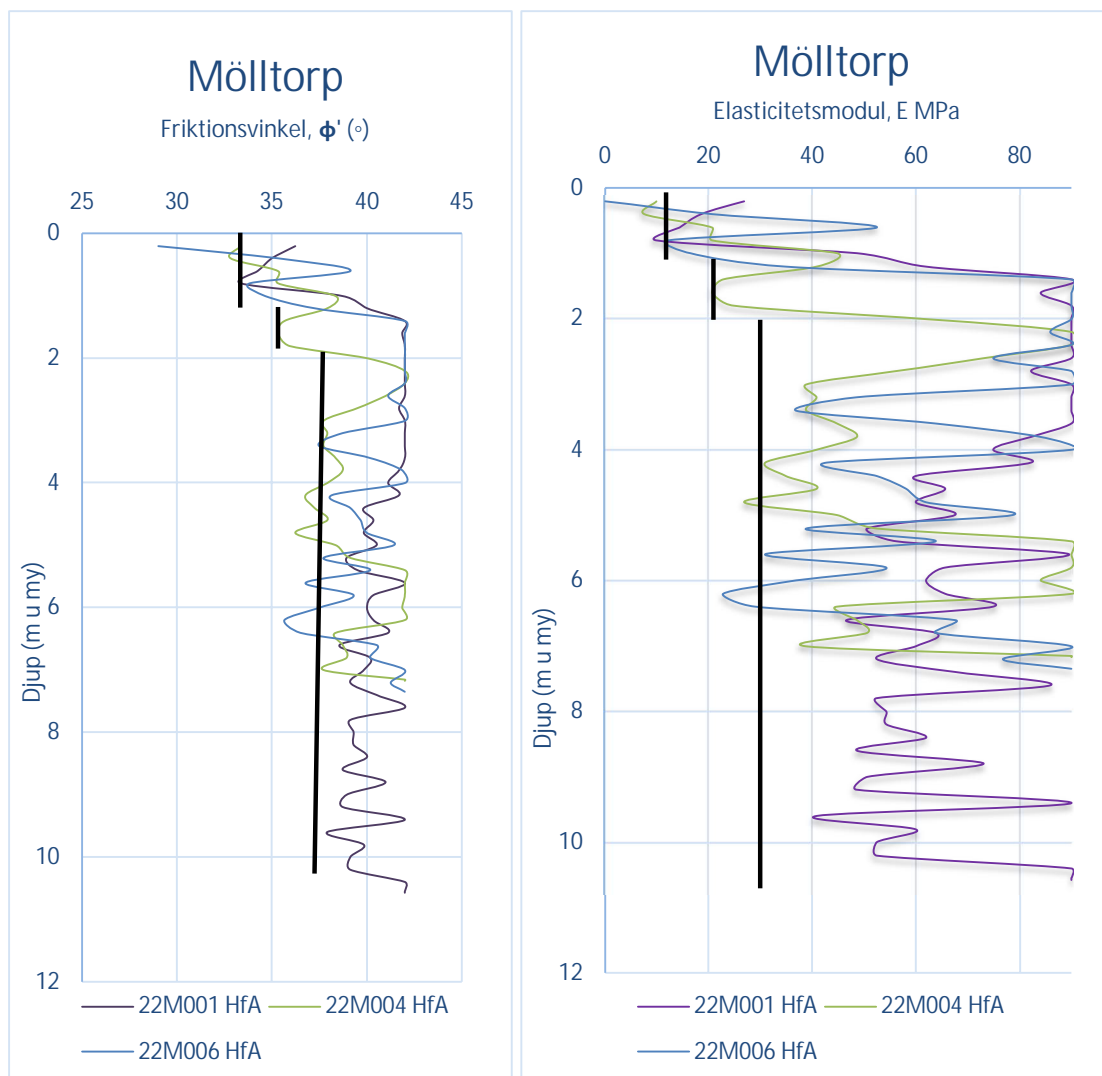
## 8 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Inom området utgörs den övre delen av marken av humushaltig sand med mäktighet ca 0,1 meter.

Därefter följer sand av varierad karaktär bestående av bl.a. något siltig något grusig sand, grusig sand och av finsand som har en mäktighet på ca 0,6–3,9 m. Därunder följer friktionsjord/morän.

Den underliggande friktionsjorden har ej undersökts närmare. Av sonderingsresultaten bedöms den som relativt fast lagrad.

Jordens fasthet är överlag väldigt god.



Figur 5 Grafer visar friktionsvinkel och E-modul från HfA-sonderingar

## 9 GRUNDVATTEN

Grundvattennivåer, se tabellen nedan.

	2022-05-30		Kommentarer
Punktnummer:	Mumy	Plushöjd	
22M006	Torr	+107,5	Röret gick ej att driva djupare.

Grundvattennivåerna kan förväntas vara relativt låga, åtminstone minst 2 m under markytan. Det är fördelaktigt att kontrollera vattennivån i det installerade röret vid fler tillfällen.

## 10 RADON

Radonmätning har utförts i 2 punkter med s.k. ROAC detektorer. Mätning i två punkter med halter enligt följande:

22M004, 9 kBq/m<sup>3</sup>, Sand

22M008, 10 kBq/m<sup>3</sup>, Sand

Enligt de bedömningsgrunder som finns för markradon i lera är gränsen mellan låg/normalradonmark 60 kBq/m<sup>3</sup>. För mer öppna jordar ligger gränsvärdena för normalradonmark mellan 10-50 kBq/m<sup>3</sup> samt >60 kBq/m<sup>3</sup> för högradonmark.

Utifrån uppmätta radonhalter i jordluften klassificeras marken till stor del som låg-normalradonmark vilket innebär att radonskyddad grundläggning rekommenderas.

## 11 TJÄLFARLIGHET

Tjälfarlighetsklass och materialtyp, enligt AMA Anläggning, framgår i bilaga 3.



## 12 REKOMMENDATIONER FÖR GRUNDLÄGGNING

### 12.1 Allmänt

Grundläggning kan ske på frostskyddad nivå med sulor, alternativt förstystvad bottenplatta, på naturligt lagrad jord eller väl packad fyllning (sedan allt organiskt material borttagits). Grundläggning kan utföras enligt SS-EN 1997-1 Geoteknisk kategori GK1 (där så är möjligt). Tillåtet grundtryck  $f_d$  sättes till 100 kPa i befintlig markyta.

Eventuella uppfyllnader ska medräknas i belastningen för konstruktionen.

Vid grundläggning i Geoteknisk kategori GK2 enligt SS-EN 1997-1 ska följande karakteristiska värden/medelvärden enligt tabell 1 användas vid dimensionering.

Tabell 7 - Karakteristiska värden/medelvärden

Djup under bef. markyta, ungefärligt [m]	Jordart	Friktionsvinkel, $\varnothing_k$ [°]	Elasticitetsmodul, $E_k$ [MPa]	Odränerad skjuvhållfasthet, $C_{uk}$ [kPa]	Tunghet $G_k$ (över grundvattenytan) [kN/m <sup>3</sup> ]
Tillförd kontrollerad fyllning, krossmaterial		40	30	-	20
0-0,1	Humushaltig sand	-	-	-	18
0,1-1,0	Sand	33	10	-	18
1,0-2,0	Sand	35	20	-	18
2,0-	Friktionsjord /Morän	37	28	-	19

Vi har ej detaljkunskap vad gäller aktuella belastningar, grundläggningsnivåer, eventuella uppfyllnader, utformning på fundament m.m. varvid tabellen ovan är något översiktligt framtagen. Vid detaljprojektering kan detta förfinas i samråd med konstruktör.

## 13 STABILITET

Det bedöms ej föreligga stabilitetsproblem inom området, med hänsyn till planerad byggnation, rådande geometrier och markförhållanden. Detta förutsatt att all schaktning och uppfyllning utförs säkert. Det krävs att frågeställningar rörande stabilitet beaktas om större uppfyllnader (>1,5 m) ska utföras.

## 14 SCHAKTNING

Schaktning i friktionsjord kan över grundvattenytan ske med en släntlutning av 1:1,5.

Vid schaktning under grundvattenytan och samtidig länshållning av schakten finns risk för erosion och bottenuppluckring.

Vid schaktning i siltig jord finns risk för ytuppmjukning och utflytning av slänter vid vattenöversättning på grund av t ex regn. Relativt lågt siltinnehåll har dock påfunnits i borrpunkterna. För att begränsa utflytning av slänter kan dessa övertäckas vid regnväder om det skulle visa sig vara aktuellt.



Geotextil på schaktbotten som materialskiljande lager förordas.

Schaktbotten bör besiktigas av geotekniskt sakkunnig.

All schaktning skall utföras enligt handboken Schakta Säkert (Svensk Byggtjänst, SGI/SBUF 2015).

## 15 ÖVRIGT

Det ska belysas att detta är en översiktlig geoteknisk utredning och när mer detaljer är känt såsom till exempel läge för byggnader m.m. krävs mer detaljerade utredningar.

Mitta AB	2022-06-20
 Johan Ericsson	 Sanar Behnan Elias

Bilaga 1 – Ritning G-10-1-001, Plan

Bilaga 2 – Ritning G-10-2-001 t.o.m. G-10-2-003, Sektioner

Bilaga 3 – Jordtabell, laboratorieresultat

Bilaga 4 – Radonprotokoll

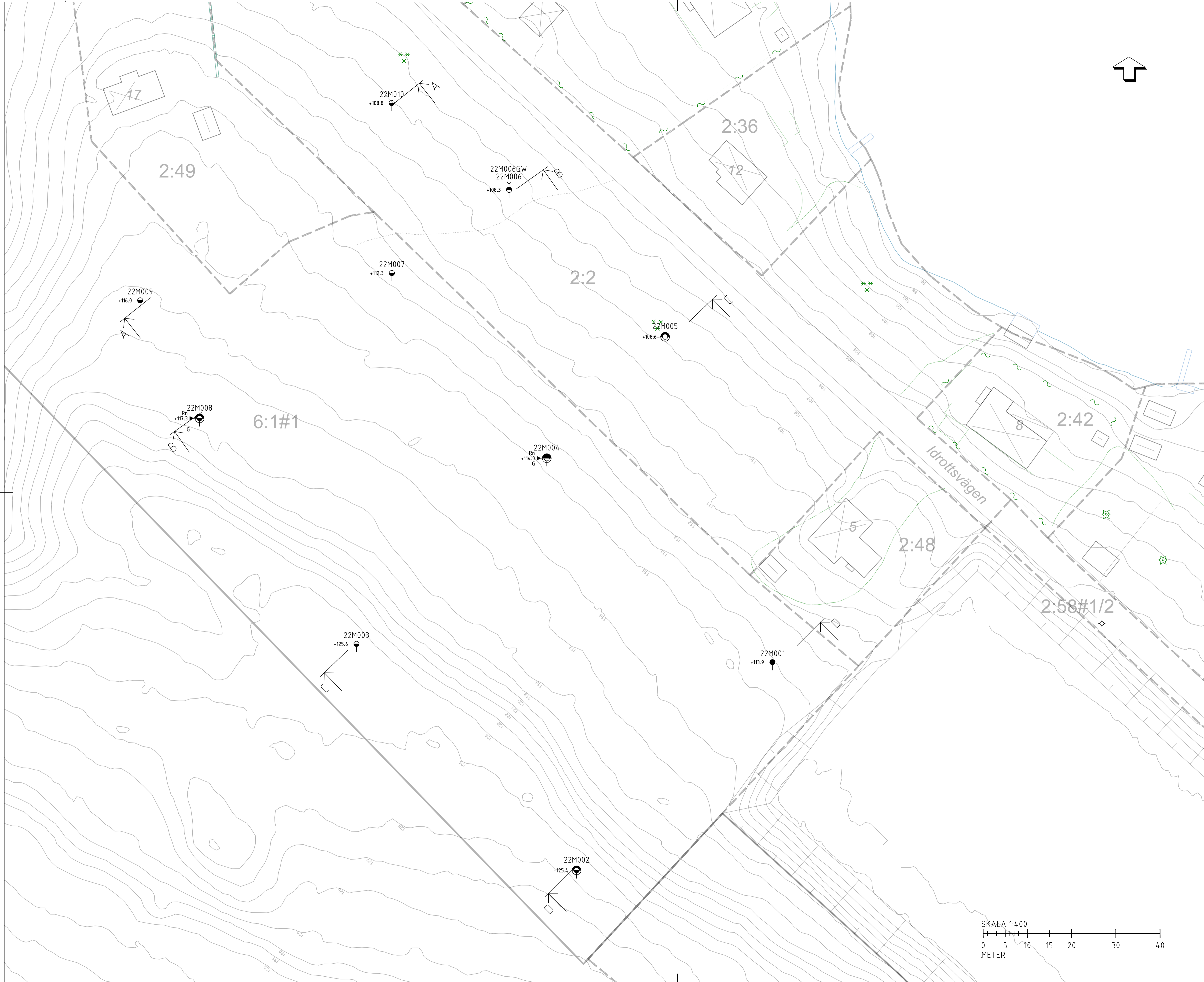
Bilaga 5 – SGF Metodblad, Utdrag

## MEASURING THE WORLD

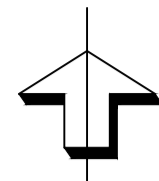
---

MITTA grundades i Finland redan 1989 och är nu ett av de största och ledande företag inom geodetisk mätningsteknik, geoteknik, geolaboratorium och dammsäkerhet. Vi är ett flexibelt, kundorienterat och entreprenörsdrivet företag med huvudkontor i Motala. Bland våra uppdragsgivare finns stora aktörer inom infrastruktur, byggnation och kraftbolag, men vi har även många små uppdragsgivare som söker professionellt stöd.

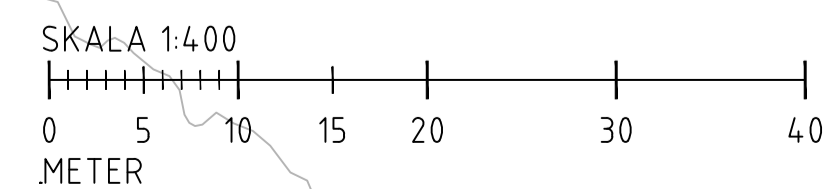




**TECKENFÖRKLARING**  
 BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 OCH SS-EN 14688-1  
 KOORDINATSYSTEM  
 SYSTEM 1 PLAN: SWEREF 99 13 30  
 SYSTEM 1 HÖJD: RH 2000  
 ANMÄRKNINGAR  
 RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION.  
 ÖVRIG INFORMATION PÅ RITNING HAR ENBART ILLUSTRATIVT SYFTE.



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>MÖLLTORP</b> KARLSBORG KOMMUN			
UPPDRAG NR 1120163	RITAD/KONSTRUERAD AV S. ELIAS	HANDLÄGGARE S. ELIAS	
DATUM 2022-06-07	UPPDRAGSLEDARE J. ERICSSON		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
PLAN			
SKALA 1:400	A1	NUMMER G-10-1-001	BET



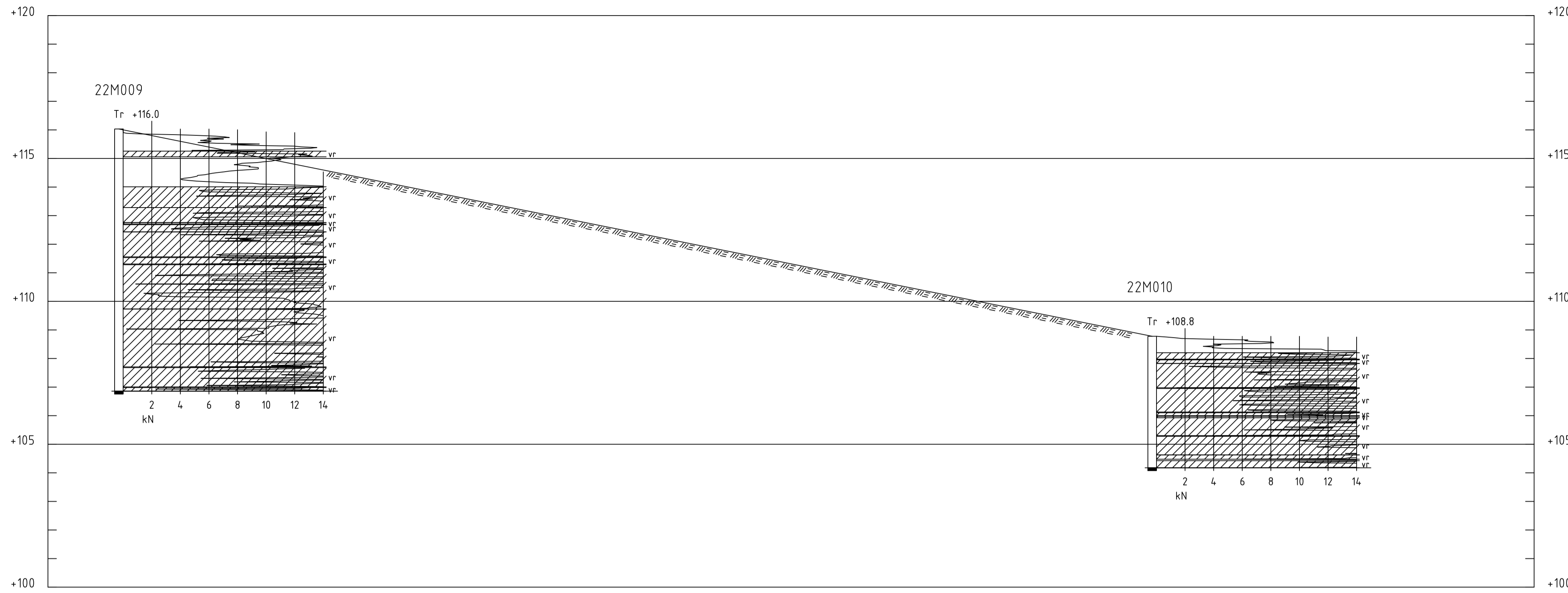
TECKENFÖRKLARING

MARKYTA INTERPOLERAD  
MELLAN BORRPUNKTERNA

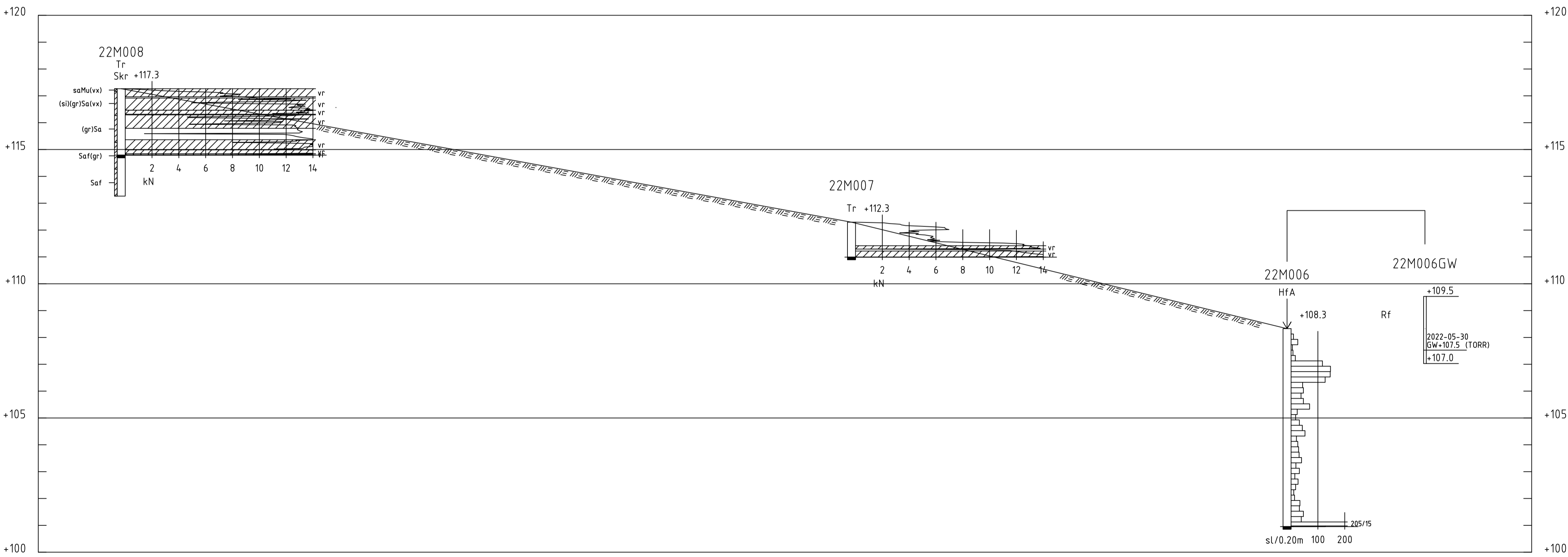
BETECKNINGAR ENLIGT SGF:5 BETECKNINGSSYSTEM 2001:2  
OCH SS-EN 14688-1

KOORDINATSYSTEM  
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 13 30  
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

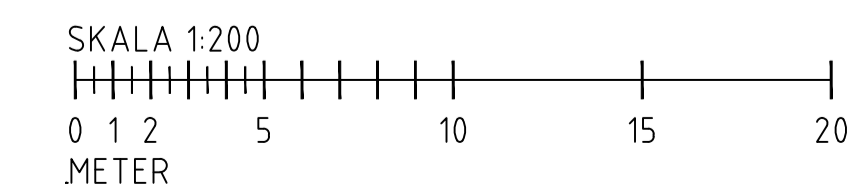
ANMÄRKNINGAR  
FÖR BORRPUNKTERS EXAKTA LÄGEN SE PLAN.  
RITNINGEN AVSER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION.  
ÖVRIG INFORMATION PÅ RITNING HAR ENBART  
ILLUSTRATIVT SYFTE.



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



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



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>MÖLLTORP KARLSBORG KOMMUN</b>			
UPPDRAG NR 1120163	RITAD/KONSTRUERAD AV S.ELIAS	HANDLÄGGARE S.ELIAS	
DATUM 2022-06-07	UPPDRAGSLEDARE J.ERICSSON		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
SEKTION A-A OCH B-B			
SKALA H=1:100,L=1:200	NUMMER G-10-2-001	I BET	





**Redovisning av rutinundersökning på störda prover**

Beställare:	<b>Mitta AB</b>	Projekt:	<b>Mölltorp</b>	Provtagningsdatum:	<b>220523</b>
Projektansvarig	<b>Sanar Elias</b>	Projekt nr.	<b>1120163</b>	Ankomstdatum:	<b>220607</b>
Adress:	<b>Idögatan 26, Linköping</b>	Provtagare**	<b>Mitta AB</b>	Analysdatum:	<b>220607</b>

Borrhål	Djup m	Okulär klassificering* <sup>1</sup>	Förkortning <sup>2</sup>	Mtrl typ / tjälf. Klass <sup>3</sup>	Provt. utrustning	Skrymdensitet CPT $\rho^4, t/m^3$	Vattenkvot $w_N^5$ %	Konflytgräns $w_L^6$ %	Anmärkning
<b>22M002</b>	<b>0,10 - 1,00</b>	<b>Brun något siltig något grusig SAND med enstaka växtrester</b>	<b>(si)(gr)Sa (pr)</b>	<b>2/1</b>	<b>Skr</b>				
	<b>1,00 - 2,00</b>	<b>Brun grusig SAND</b>	<b>grSa</b>	<b>2/1</b>	<b>Skr</b>				
<b>22M004</b>	<b>0,10 - 1,00</b>	<b>Brun grusig SAND</b>	<b>grSa</b>	<b>2/1</b>	<b>Skr</b>				
<b>22M005</b>	<b>0,10 - 0,60</b>	<b>Brun grusig SAND med enstaka växtrester</b>	<b>grSa (pr)</b>	<b>2/1</b>	<b>Skr</b>				
<b>22M008</b>	<b>0,00 - 0,10</b>	<b>Brun sandig HUMUSJORD med växtrester</b>	<b>saHu pr</b>	<b>6A/3</b>	<b>Skr</b>				
	<b>0,10 - 1,00</b>	<b>Brun något siltig något grusig SAND med enstaka växtrester</b>	<b>(si)(gr)Sa (pr)</b>	<b>2/1</b>	<b>Skr</b>				
	<b>1,00 - 2,00</b>	<b>Brun grusig SAND</b>	<b>grSa</b>	<b>2/1</b>	<b>Skr</b>				
	<b>2,00 - 3,00</b>	<b>Ljusbrun FINSAND med enstaka gruskorn</b>	<b>FSa (gr)</b>	<b>2/1</b>	<b>Skr</b>				
	<b>3,00 - 4,00</b>	<b>Ljusbrun FINSAND</b>	<b>Fsa</b>	<b>2/1</b>	<b>Skr</b>				

\*Ej ackrediterad metod, \*\*Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning om ej annat angivits på aktuell rapport

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultat avser endast den provade mängden

Mätosäkerhet återfinns på <https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Enligt: <sup>1</sup>SS-EN ISO 14688-1, -2 | <sup>2</sup>SGF Beteckningssystem 2016 | <sup>3</sup>AMA Anläggning 17 | <sup>4</sup>SS-EN IS 17892-2:2014 | <sup>5</sup>SS-EN ISO 17892-1:2014 | <sup>6</sup>SS-EN ISO 17892-12:2018 med hänsyn till SGF N 1:2018\*

 Utförd av: **Lina Johansson**

 Granskad av: 



2022-06-07

RAPPORT 7488

MITTA AB  
HÅKAN ARNKLINT  
VÄLTVÄGEN 9  
54138 SKÖVDE

## MARKRADONMÄTNING

Mätområde: MÖLLTORP 1120163

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m3	Utsättn.- datum	Upptagn.- datum	Kommentar
13536		10	2022-05-30	2022-06-03	22M008
13532		9	2022-05-30	2022-06-03	22M004

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m<sup>3</sup> och lägre värden kan tyda på att mätningen har misslyckats.

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m<sup>3</sup>. Anmärkning om att provet är påverkat av fukt eller vatten innebär att mätvärdet är osäkert.

Mätrapporten upprättad av  
Eurofins Radon Testing Sweden AB

REBECCA HENNINGSSON



# REDOVISNING I PLAN

## Sondering

- Undersökningssymbol (grundsymbol) utan attribut vid sondering samt enkel sondering utan redovisning av sonderingsmotstånd (t ex sticksondering eller slagsondering utan registrering av sonderingsmotstånd)
- Statisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex vikt- och trycksondering)
- ⊕ CPT-sondering
- ⊙ Dynamisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex hejarsondering)

## Tillägg för djup- och bergbestämning

- Sondering avslutad utan att stopp erhållits
- Sondering till förmodad fast botten, d v s sonden kan inte med normalt förfarande utan svårighet drivas ned ytterligare
- Sondering till förmodat berg
- Sondering mindre än 3 m i förmodat berg
- Sondering minst 3 m i förmodat berg
- Sondering minst 3 m i förmodat berg samt analys av borrhax
- Kärnboring minst 3 m i förmodat berg
- Lutande borrhål genom jord ned i förmodat berg. Planprojicerat läge redovisas samt bergnivå och borrhålsslut. Lutning och längd kan anges.

## Provtagning

- ⊙ Störd provtagning (vanligen med kann-, skruv- eller spadprovtagare, provtagningsspets eller specialprovtagare, t ex ballastprovtagare)
- ⊙ Ostörd provtagning (vanligen med kolvprovtagare av standardtyp eller kärnprovtagare)
- Provgrop. Större provgrop redovisas skalenligt.
- **T, P, C** Ytlig provtagning i berg/knackprov. Utförda analyser och mätningar på prover kan anges med bokstavsförkortningar enligt följande:  
T = annan teknisk analys  
P = petrografisk analys, tumslipsanalys  
C = kemisk analys

## In situförsök

- ⊗ Vingförsök (Vb)
- ⊕ Dilatometerförsök (DMT)
- ⊕ Pressometerförsök (PMT)
- Annan undersökning (metod anges med förkortning)

## Hydrogeologiska undersökningar

- Vattennivå bestämd, t ex i provtagningshål
- Grundvattennivå bestämd vid korttidsobservation i öppet system
- Grundvattennivå bestämd vid långtidsobservation i öppet system
- ⊗ Avslutad observation
- ⊕ Portrycksmätning
- ⊕ Provpumpning eller infiltrationsförsök
- Vattenförlustmätning i berg
- ⊕ Brunn (grävd, sprängd eller borrar)

## Miljötekniska markundersökningar

- ▷○ Fältanalys
- ▶○ Laboratorieanalys

Undersökta/analyserade medier/prover anges med tilläggsbeteckningar under den trekantiga symbolen enligt nedan. Jordart på provtagningsnivån kan anges till vänster om symbolen.

Tilläggsbeteckningar:

- G Gas
- L Vätska (vanligen vatten)
- S Fast fas (vanligen jord)

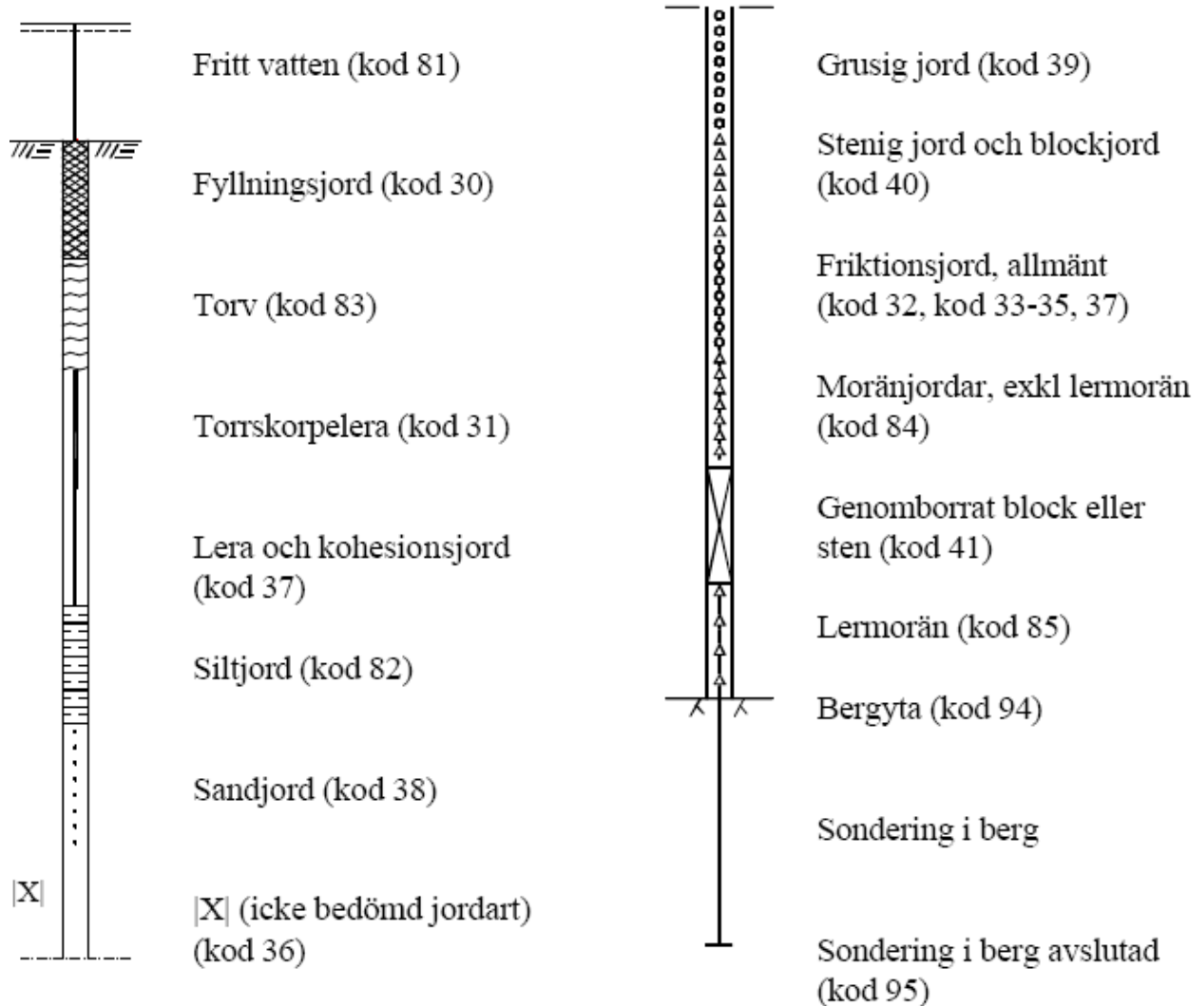
Tilläggsbeteckningar över den trekantiga symbolen:

- Rn Radonmätning

# REDOVISNING I SEKTION

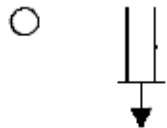
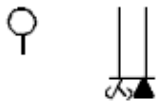
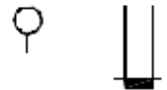
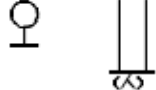
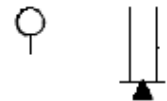
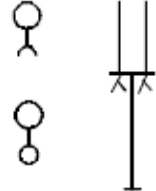
## Beteckningar i sonderingsstapel

I fält bedömda jordarter vid sondering redovisas enligt följande.



## Avslutning av sondering

Exemplen nedan redovisas med tillhörande plansymbol.

	Sonderingen avslutad utan att stopp erhållits (kod 90)		Block eller berg (kod 93)
	Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt förfarande (kod 91)		Stopp mot förmodat berg (kod 94)
	Stopp mot sten eller block (kod 92)		Jord-bergsondering. Sondering i förmodat berg (kod 95). Vid 3 m eller längre borrlängd i berg redovisas undre plansymbol annars övre

# SONDERING

## Trycksondering

Grundsymbol i plan:

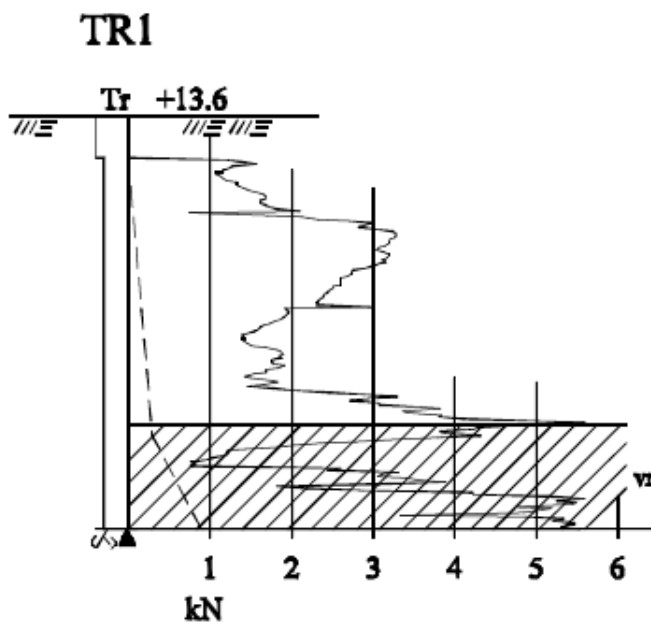


(kod HM=01)

Neddrivningskraften i kN när en pyramidformad spets penetrerar jorden. Stångfriktionen mäts på vissa nivåer med hjälp av en glappkoppling.

Registrering av sonderingsmotstånd skall göras och redovisas minst var 0,05 m och mantelfriktionen minst varannan meter.

Redovisning av sonderingsmotstånd och mantelfriktion görs i kN eller MPa. Redovisning skall omfatta alla nivåer mellan vilka vridning utförts och nivå för bedömt sondstopp.



Tr anger använd metod.

TR1 anger hålets identifikation.

+13.6 anger utgångshöjd för sondering.

Skrafferat intervall och vr anger att vridning utförts.

Heldragen linje anger sonderingsmotstånd.

Streckad linje anger mantelfriktion.

Plansymbol i exemplet:

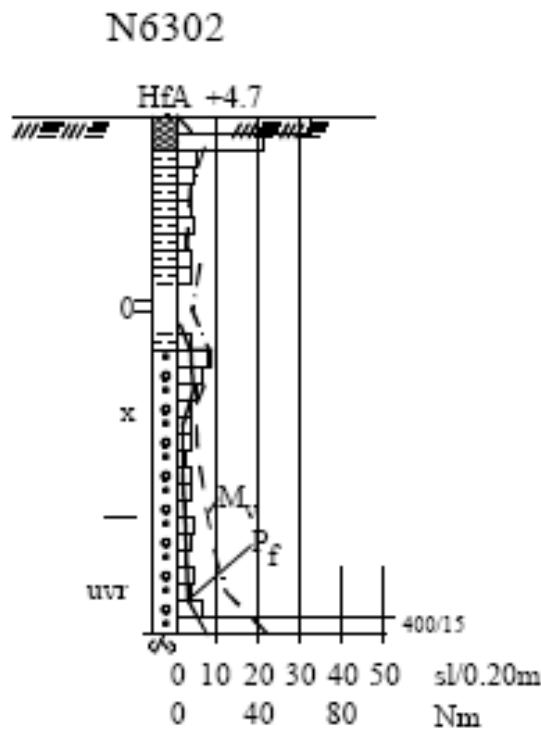


## Hejarsondering

Grundsymbol i plan:



(kod HM=09)



Hejarsondering utförs enligt metod A eller B. Motståndet anges som antal slag för neddrivning (sl/0,2 m) och redovisas i stapeldiagram.

Olika skalor kan väljas.

Vridmotståndet ( $M_v$  i Nm) och beräknad mantelfriktion ( $P_f$  i sl/0,2 m) kan utelämnas.

Bedömda jordarter i samband med sondering kan anges i borrhöjden.

Beteckningar till vänster om borrhöjden:

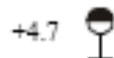
uvr anger att vridning ej utförts från markerat djup.

× anger längre uppehåll än 5 min i sonderingen.

0 anger att sonden sjunker utan slag.

N6302

Plansymbol i exemplet:



## CPT-sondering

Grundsymbol i plan:



(kod HM=07)

Använd sonderingsklass, CPT 1, 2 eller 3, anges. Redovisning omfattar kurvor för de uppmätta basparametrarna spetsmotstånd ( $q_T$ , alt.  $q_C$ ), mantelfriktion ( $f_T$  alt.  $f_C$ ) och i förekommande fall portryck ( $u$ ).

### CPT 1

Neddrivningsmotståndet redovisas i diagramform.

I diagrammet anger den heldragna kurvan spetsmotstånd,  $q_C$  och den streckade mantelfriktion,  $f_C$ , mätt vid spetsen. x anger längre uppehåll i sonderingen (> 5 min).

Kurvorna för spetsmotstånd och portryck kan samredovisas till höger om stapeln och kurvan för mantelfriktion speglas till vänster.

### CPT 2 och CPT 3

För CPT 2 och 3 redovisas även portryckskurvan. Spetsmotstånd och mantelfriktion anges areakorrigerade ( $q_C$ ,  $f_C$ ). I vissa fall redovisas även kurvor för de beräknade parametrarna friktionskvot ( $R_f$ ) och portryckskvot (DPPR). Bedömda jordarter kan anges i borrhålsstapeln.

Aktuell sonderingsklass skall anges ovan sonderingsstapeln.

Vid uppritning skall följande skalor väljas:

Djup	1,0 m/cm	
$q_T$	2 MPa/cm	(heldragen linje)
$f_T$	50 kPa/cm	(heldragen linje)
$u$	200 kPa/cm	(heldragen linje)

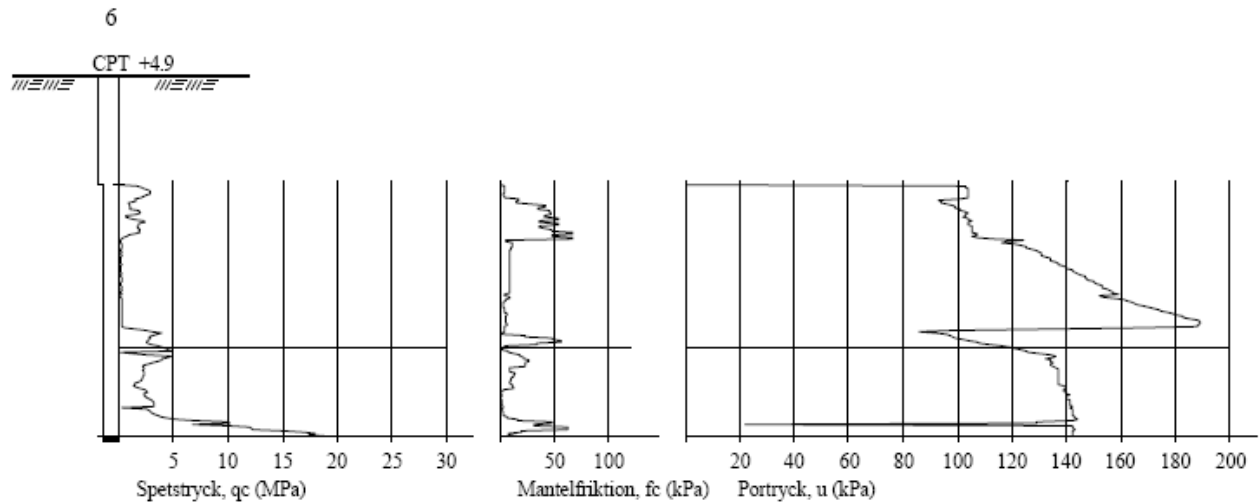
Kurvorna för spetsmotstånd och mantelfriktion redovisas till höger om stapeln medan porvattentrycket redovisas till vänster.

Bedömda jordarter kan redovisas i borrhålsstapeln. Uppehåll i sonderingen längre än 5 minuter anges med x.

I vissa fall redovisas också kurvorna för friktionskvot ( $R_f$ ) och portryckskvot (DPPR).  
Följande skalor skall då användas:

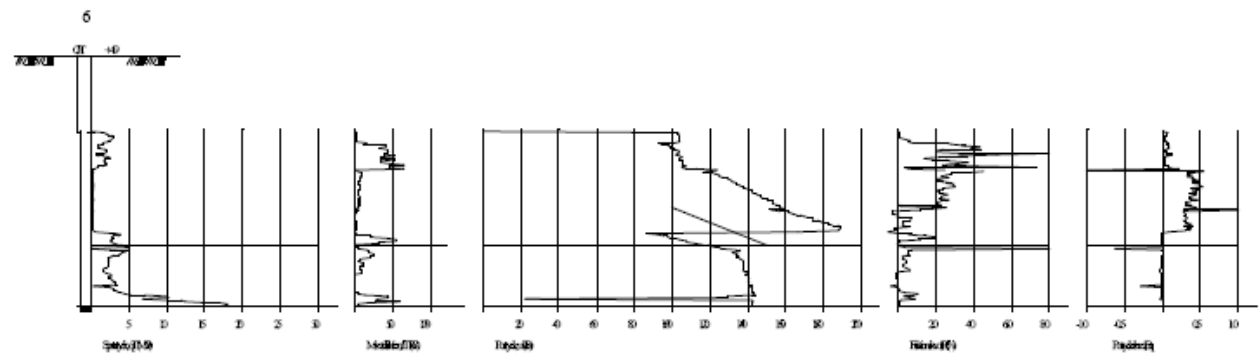
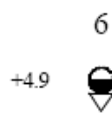
$R_f$             2 %/cm  
DPPR            0,5/cm

Redovisning av dessa parametrar utföres alltid tillsammans med de uppmätta parametrarna. Redovisningen kan då antingen göras i den geotekniska sektionen eller separat.



*OBS! Figuren ej skalenlig*

Plansymbol i exemplet:



*OBS! Figuren ej skalenlig*

Plansymbol i exemplet:





# PROVTAGNING

## Provtagning av jord

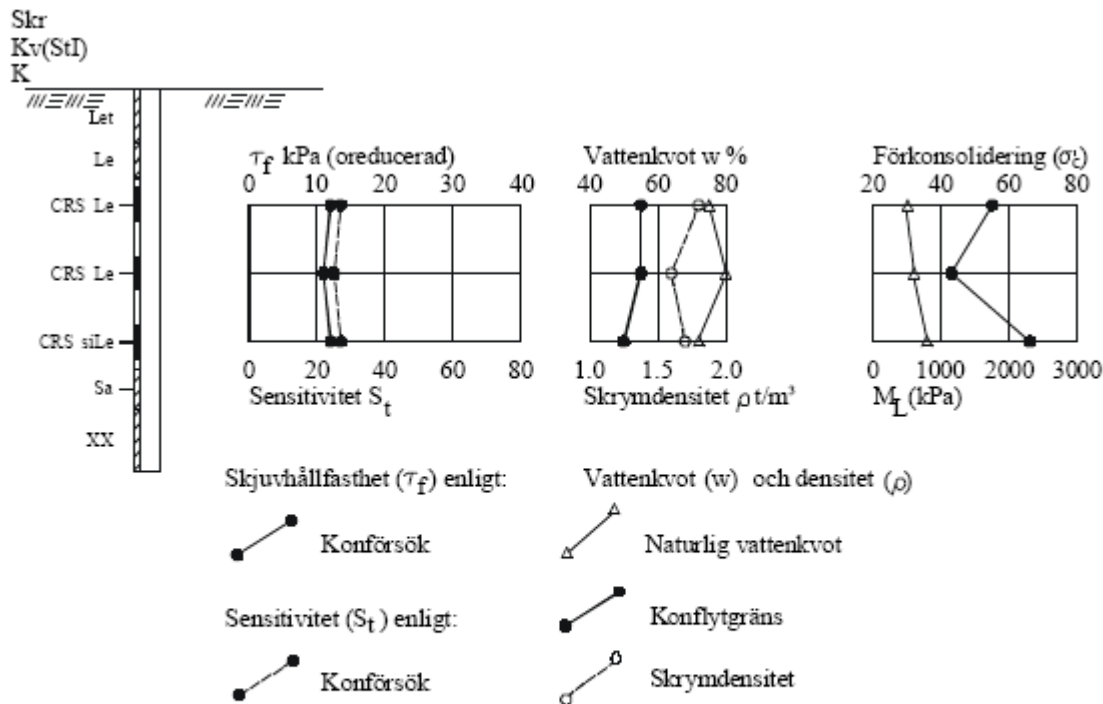
Störd provtagning, grundsymbol i plan:  
(kod HM = 26, 27, 31, 32, 33, 34)



Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:  
(kod HM = 25, 28, 29, 30)



Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel till vänster om sonderingsstapeln. Horisontellt streck anger att prov undersökts på laboratorium. Jordart anges med förkortning till vänster om redovisningsstapel. xx anger förlorat prov. I diagrammen redovisas okorrigerad skjuvhållfasthet ( $\tau_k$ ) och sensitivitet ( $S_d$ ), vattenkvoter (naturlig  $w_N$ , flytgräns  $w_L$ ) och skrymdensitet ( $\rho$ ). Förkonsolideringstryck ( $\sigma'_c$ ) och kompressionsmodul  $M_L$ , bestämda vid kompressionsförsök, i detta fall CRS-försök.




Plansymbol i exemplet:



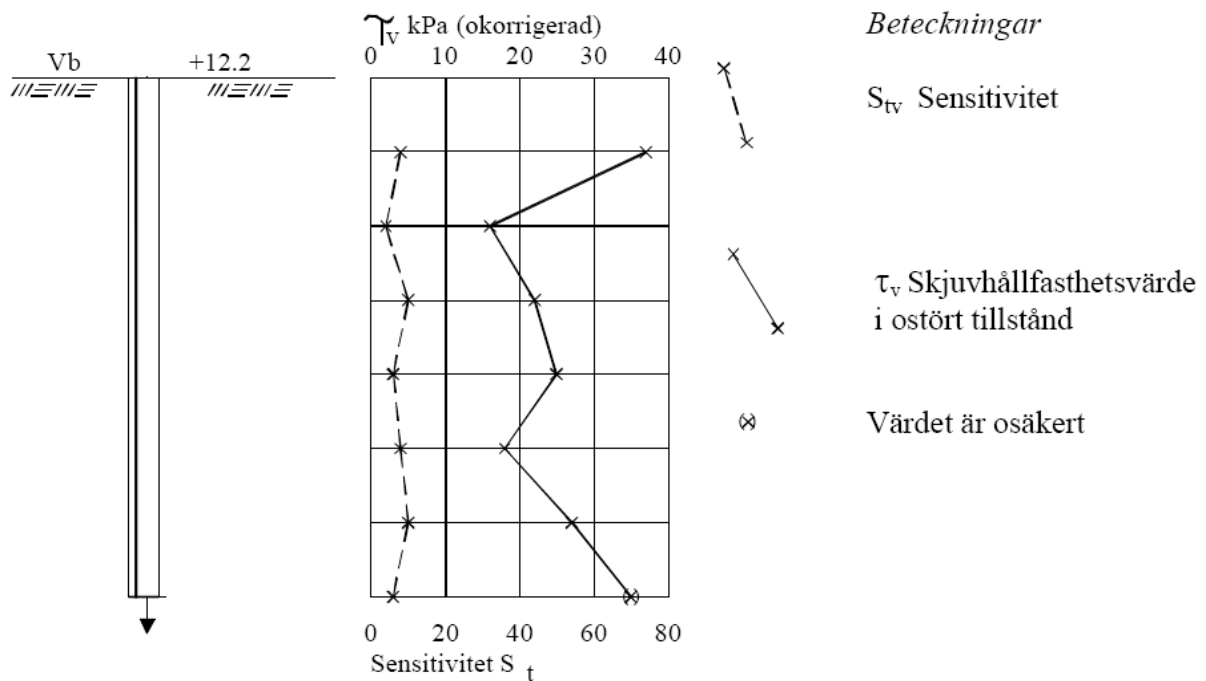
# IN-SITU FÖRSÖK


## Vingförsök

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=13)

Vid vingförsök bestäms, på olika nivåer i jorden, dels det okorrigerade skjuvhållfasthetsvärdet  $\tau_v$  i ostört tillstånd, dels skjuvhållfasthetsvärdet  $\tau_{Rv}$  efter omrörning. Kvoten mellan skjuvhållfasthetsvärdet i ostört respektive stört tillstånd definieras som sensitiviteten  $S_t$ . Värdena på  $\tau_v$  och  $S_t$  redovisas i diagram, ofta tillsammans med resultaten från rutinundersökning av ostörda jordprover tagna med provtagare.



Plansymbol i exemplet: +12.2 

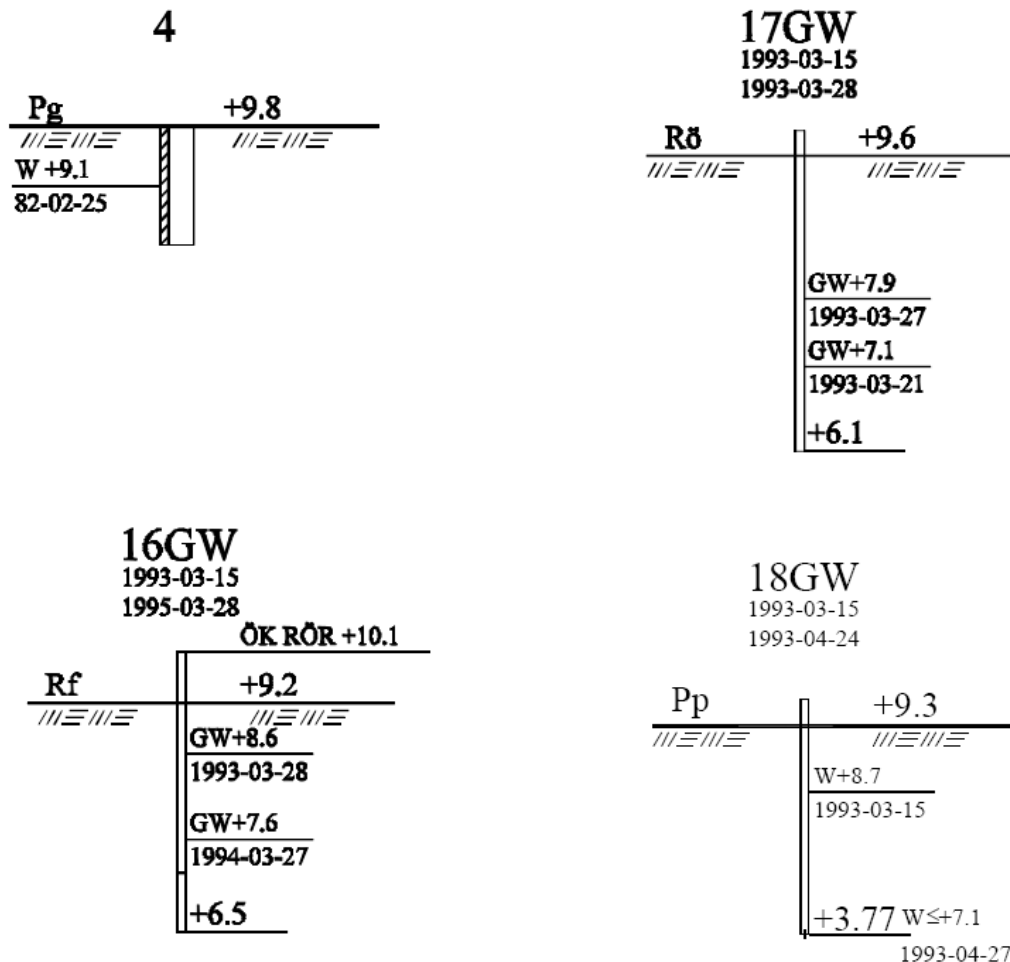
# HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

Grundvattenrör och porttryckspets redovisas med 1 mm bred stapel. Filterspets visas med verklig längd av filtret. Porttrycksspets anges med 1 mm fylld stapel. Rörspets, filter- eller porttrycksmätarens nivå anges . Ovanför observationsröret anges observationsperiod .

Vatten-, grundvatten- samt porttrycksnivåer anges utefter observationsröret med ett horisontellt streck tillsammans med datum för observationen. De högsta och lägsta observationsnivåerna redovisas enligt:

GW	grundvattenyta eller nivå
W	andra vattennivåer och porttryck
Rö	öppet rör
Rf	filterspets
Pp	porttrycksmätare

Uppmätts inget vatten i röret anges ”torrt”, alternativt ”< nivå ”



# FÖRKORTNINGAR

## Berg och jord

<i>Huvudord</i>		<i>Tilläggsord</i>		<i>Skikt/lager</i>	
B	berg				
Bl	blockjord	bl	blockig		
Br	rösberg				
Dy	dy	dy	dyig	<u>dy</u>	dyskikt
Cs	Misstänkt förorenad jord enligt rutinbedömning i fältfyllning	cs	lokalt förekommande föroreningar	<u>cs</u>	föroreningar finns som tunnare skikt
F					
Gy	gyttja	gy	gyttjig	<u>gy</u>	gyttjeskikt
Gy/Le	kontakt, gyttja överst, lera underst	( )	något, t ex(sa)= något sandig	( <u> )</u>	tunnare skikt
Gr	grus	gr	grusig	<u>gr</u>	grusskikt
J	jord				
Le	lera	le	lerig	<u>le</u>	lerskikt
Mn	morän				
BIMn	block- och stenmorän				
StMn	stenmorän				
GrMn	grusmorän				
SaMn	sandmorän				
SiMn	siltmorän				
LeMn	lermorän (moränlera)				
Mu	mulljord (mylla, matjord)	mu	mullhaltig	<u>mu</u>	mullskikt
Sa	sand	sa	sandig	<u>sa</u>	sandskikt
Si	silt	si	siltig	<u>si</u>	siltskikt
Sk	skaljord	sk	med skal	<u>sk</u>	skalskikt
Skgr	skalgrus				
Sksa	skalsand				
St	stenjord	st	stenig	<u>st</u>	stenskikt
Su	sulfidjord	su	sulfidjordshaltig	<u>su</u>	sulfidjordsskikt
SuLe	sulfidlera				
SuSi	sulfidsilt				
T	torv			t	torvskikt
Tl	lågformultnad torv (tidigare benämnd filttorv)				
Tm	mellantorv				
Th	högformultnad torv (tidigare benämnd dytorv)				
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	<u>vx</u>	växtdelskikt
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.

## Sondering

CPT	Cone Penetration Test
Hf	hejarsondering (t ex HfA)
Jb-1, Jb-2, Jb-3	jord-bergssondering
Slb	slagsondering
Sti	sticksondering
Tr	trycksondering
TrP	portrycksondering
TrS	spetsstrycksondering
Vi	viktsondering
Vim	viktsondering, maskinell vridning

## Provning in situ

DMT	dilatometerförsök
Kb	kämborming
PMT	pressometerförsök
Pp	portryckmätning
Vb	vingförsök

## Provtagare

Fo	folieprovtagare
Grundvattenprovtagning i öppet rör:	
Ba	- hämtare
Gl	- gas lyft (blåsning, mammutpump m fl)
Ml	- mekanisk (centrifugal, bladder m fl)
Sl	- sugpump
Hsa	hollowstem auger
Js	jalusiprovtagare
K	kannprovtagare
Kr	kämprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Sgs el Plp	porluftprovtagning
cSgs	kontinuerlig porluftprovtagning
Skr	skruvprovtagare
Sp	spadprovtagare

## Analysmetoder

AAS	atomabsorptions-spektrofotometri
DT	detector tubes
FID	flamjonisationsdetektor
GC	gaskromatografi
HPLC	vätskekromatografi
ICP	Induktiv kopplad plasma-spektrometri
IR	infraröd-spektrofotometri
MS	masspektrometri
PID	fotojonisationsdetektor
TK	övriga testkits för fältbruk
XRF	röntgenfluorescensdetektor

## Speciella metoder

$\gamma$	total gammastrålning
$\gamma_s$	total gammastrålning vid mätning med gammaspakrometer
EL	elektrisk
EM	elektromagnetisk
GM	gravimetrisk
GPR	georadar
Ikl	inklinometermätning
MG	magnetisk
Pg	provgrop
Pu	provpumpning
Rf	rör med filter
Rö	öppet rör, foderrör
SE	seismisk
Vfm	vattenförlustmätning (falling- resp constant head eller brunnförsök)

## Mineral och sprickfyllnad

an	andalusit	ho	homblände	le	lera
co	cordierit	jo	jord	of	ofyllad
ep	epidot	ka	kalcit	ore	malmineral
fe	järn	kfsp	kalifältspat	plag	plagioklas
fs	flusspat	kl	klorit	si	sillimanit
ga	granat	kv	kvarts	su	sulfider
gf	grafit	ky	kyanit	ta	talk

## Gångbergarter

A	Amfibolit	Gö	Grönsten
Ap	Aplit	M	Mylonit
B	Breccia	P	Pegmatit
Db	Diabas	Pf	Porfyr

## Berg- och jordparametrar

$E_D$	dilatometermodul (DMT)
$E_{pm}$	pressometermodul (PMT (Menard))
$\sigma'_c$	förkonsolideringstryck (effektivt)
$\sigma'_k$	karaktäristisk spänning (effektivt)
$f_T$	mantelmotstånd (areakorrigerat (CPT))
$I_D$	materialindex
$\tau_{fu}$	odränderad skjuvhållfasthet
$\tau_{RV}$	horisontal skjuvhållfasthet efter onrörning (från Vb)
$\tau_v$	okorrigerad skjuvhållfasthet (från Vb)
$K_D$	horisontellt spänningsindex (DMT)
$M_L$	kompressionsmodul
$p_0$	kontakttryck (DMT)
$p_{0m}$	gränstryck (PMT)
$p_1$	expansionstryck (DMT)
$p_l$	gränstryck (PMT)
$p_l^*$	nettogränstryck (PMT)
$q_T$	spetsmotstånd (areakorrigerat (CPT))
$S_s$	sensitivitet
$S_{sv}$	sensitivitet (från Vb)
u	portryck
w	vattenkvot
$W_L$	flytgräns
$w_N$	naturlig vattenkvot
$w_p$	plasticitetsgräns
$V_O$	initieell volym (PMT)
$V_f$	krypvolum (PMT)

## 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.
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.

### Anmärkning:

Jord	jordskorpanns lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart	klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

## Övriga förkortningar

A	analys (speciell)
fb	förborming
GW	grundvattennivå
MkA, MkB, MkC	innmätningssklass A, B och C enl. HMK-BA2
My	markyta
Ro	rotationsborming (tidigare Rt)
Sb	sänkhammarborming
W	fri vattenyta, portrycksnivå