

---

# RAPPORT

---

TIMRÅ KOMMUN

## **Geoteknisk undersökning Del i detaljplan Timrå, Vivsta 13:19**

UPPDRAGSNUMMER 2454807000

**MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR) GEOTEKNIK**



DEL I DETALJPLAN

2017-06-30

**SWECO CIVIL AB**  
SUNDSVALL GEOTEKNIK



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>Objekt</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Syfte</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Underlag för undersökningarna</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Styrande dokument</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Geoteknisk kategori</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Utsättning/Inmätning</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Geotekniska undersökningar</b>	<b>3</b>
7.1	Utförda fältundersökningar	3
7.2	Geotekniska laboratorieundersökningar	4
7.3	Hydrogeologiska undersökningar	4
<b>8</b>	<b>Härledda värden</b>	<b>4</b>
<b>9</b>	<b>Miljötekniska undersökningar</b>	<b>5</b>
<b>10</b>	<b>Redovisning av utförda undersökningarna</b>	<b>6</b>

### Bilagor

Bilaga 1	Utdrag ur SGF:s beteckningssystem
Bilaga 2	Grundvattenmätning protokoll

### Ritningar

G01	Plan, skala 1:500
G02-G03	Tvärsektioner A, B, C, D skala 1:100 (H) 1:200 (L)

## 1 OBJEKT

På uppdrag av Timrå Kommun har Sweco Civil AB utfört geotekniska undersökningar i detaljplanskede för fastigheten Vivsta 13:19 i Timrå där verksamhetsområde planeras. Aktuellt område framgår av figur 1.



Figur 1: Aktuell område för utredningen markerat med rött. (Foto från lantmäteriet)

## 2 SYFTE

Syftet med geoteknisk undersökningen har varit att klarlägga de geotekniska förhållandena i detaljplanskedet av ovan nämnda projektet.

Undersökningen utgör underlag för inledande projektering.

## 3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGARNA

Som underlag för planering och genomförande undersökningarna har följande material använts:

- Grundkarta över området i dwg-format från beställaren
- Tidigare utförda geoteknisk undersökning i närheten av området. PM 1974-08-08 angående skyddsområde för vattentäkt i Vivstanäs
- Ledningsunderlag har erhållits från ledningsägare i området via Ledningskollen
- Jordartskarta från SGU

## 4 STYRANDE DOKUMENT

- SGF Geoteknisk Fälthandbok, Rapport 1:2013
- TK Geo 13, Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner
- TR Geo 13, Trafikverkets tekniska råd för geokonstruktioner
- SGF Beteckningssystem

## 5 GEOTEKNISK KATEGORI

Undersökningar är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2.

## 6 UTSÄTTNING/INMÄTNING

Inmätning har utförts av Erik Salmelin, Sweco Civil AB med hjälp av GPS- nätverks-RTK. Följande koordinat- och höjdsystem användes:

- Koordinatsystem: SWEREF99 1715
- Höjdsystem: RH2000

Inmätning av borrhull har gjorts enligt SGF:s Geoteknisk fälthandbok version 1.0, Rapport 1:2013.

## 7 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

### 7.1 UTFÖRDA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

Undersökningarna är utförda med en borrhullsvagn av typen Geotech 605 under ledning av fältgeotekniker Rolf Backberg, Sweco Civil AB.

Fältundersökningarna har utförts under vecka 22 och 24 år 2017.

Omfattningen av undersökningarna kan ses i tabellen nedan:

Tabell 1: Omfattning av utförda undersökningar.

Metod	Förkortning	Antal
Skruvprovtagning för kontroll av jordlagerföljd, okulär jordartklassificering	Skr	6
Viktsondering för bedömning av jordens relativa hållfasthetsparametrar och dess variation mot djupet	Vim	6
Grundvattenrör har installerats med avseende att mäta grundvattennivåer i området	Gv-rör	2
Radonmätning för mätning av radongashalt i jordluften	Rn	2

Resultat av undersökningen redovisas på bifogade ritningar G01 – G03.

## 7.2 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Laboratorieundersökningar har ej utförts. Samtliga prover (18 st.) från skruvprovtagning har okulärbedömts i fält.

## 7.3 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

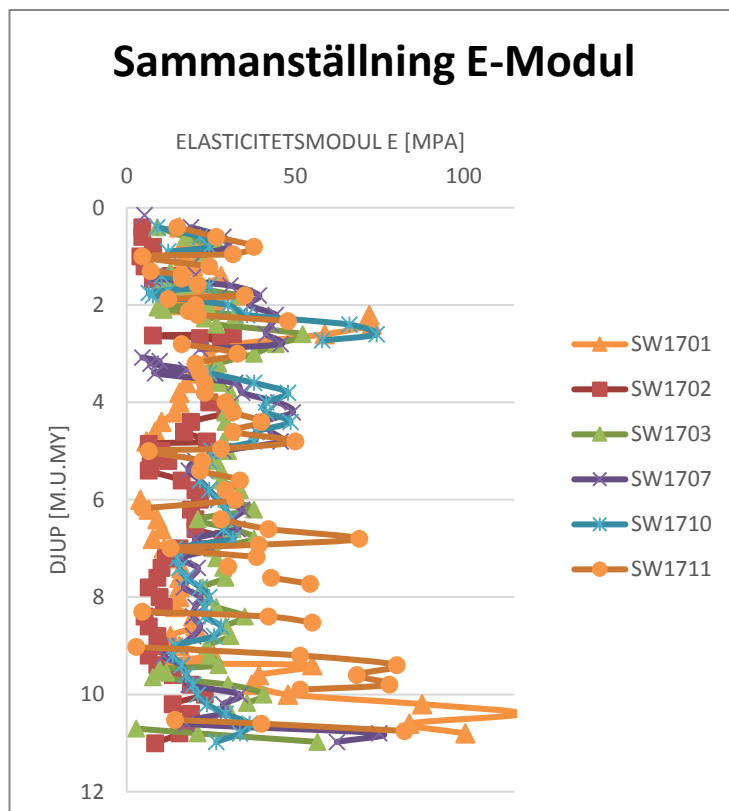
Totalt installerades 2 stycken grundvattenrör i området vid undersökningspunkt SW1702 och SW1710 med en spets nedförd till ett djup av ca 11,5 respektive 10,5 meter under befintlig markyta. Grundvattenytan har avläst vid två tillfällen, 2017-06-12 och 2017-06-16.

Enligt utförda mätningar, har båda rören varit torra vid de två mättillfällena.

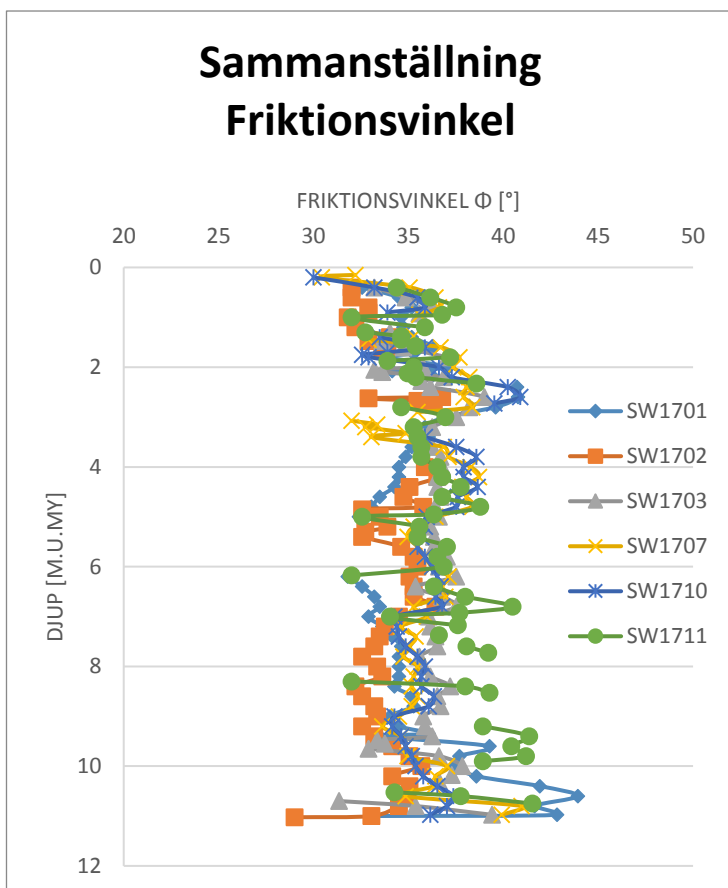
Fullständig redovisning finns i bilaga 2.

## 8 HÄRLEDDA VÄRDEN

En sammanställning av karaktäristisk elasticitetsmodul och friktionsvinkel från utförd viktsondering kan ses nedan:



Figur 2: Sammanställning av E-modul.



Figur 3: Sammanställning av friktionsvinkel.

## 9 MILJÖTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Mätning av markradon utfördes 2017-05-31 i 2 punkter inom området. Vid mätningarna användes en radonmätare av typen Markus 10, som är avsett för momentan mätning av radongashalt i jordluften. Förfarandet innebär att jordluft pumpas in i instrument via en sond nedslagen ca 0,7 m under befintlig markyta. Samtliga mätningar utfördes i sand. Mätpunkternas placering redovisas på planritning G01.

Det erhållna mätvärdet från Marcus 10 visar en gashalt mellan ca 2 till ca 3 kBq/m<sup>3</sup>. Se tabell 2. Radogashalten klassas som normalradonmark om halten ligger mellan 10-50 kBq/m<sup>3</sup>. Halter därunder ger lågradonmark.

Tabell 1: Resultat från Marcus 10 i sandjord.

Mätpunkt	Radongashalt (kBq/m <sup>3</sup> )	Jordart	Anmärkning
SW1703	2	Sand	låggradonmark
SW1711	3	Sand	låggradonmark

---

## 10 REDOVISNING AV UTFÖRDA UNDERSÖKNINGARNA

Resultat av utförda fältundersökningar redovisas på bilagor och geotekniska ritningar (plan och tvärsektioner). Jordartbeteckningar redovisas enligt SGF:s beteckningssystem.

Resultatet redovisas på följande bilagor och ritningar:

Bilaga 1:	SGF:s beteckningssystem	
Bilaga 2:	Grundvattenprotokoll	
Ritning G01:	Planritning	Skala 1:500
Ritning G02:	Sektion A-A & B-BC	Skala 1:100 (H), 1:200 (L)
Ritning G03:	Sektion C-C	Skala 1:100 (H), 1:200 (L)

**Sweco Civil AB**

Sundsvall Geoteknik

Hasnain Iqbal

**Handläggare**

Robert Jonasson

**Granskare**



# Bilaga 1

Svenska Geotekniska Föreningen (SGF)  
Byggnadsgeologiska Sällskapet (BGS)

# Beteckningssystem

för geotekniska utredningar

# Bilaga 1

## Innehållsförteckning

<b>Inledning</b>	<b>4</b>
Giltighet	4
Struktur	4
Tillgänglighet	5
<b>Redovisning i plan</b>	<b>6</b>
Allmänt	6
Sondering	7
Tillägg för djup- och bergbestämning	7
Provtagning	8
In situ-försök	9
Deformations- och spänningsmätningar	10
Hydrogeologiska undersökningar	11
Miljötekniska markundersökningar	12
Geofysiska undersökningar	13
<b>Redovisning i sektion</b>	<b>14</b>
Sondering	14
Allmänt	14
Sticksondering	17
Viktsondering	18
Trycksondering	19
CPT-sondering	20
Slagsondering med registrering	22
Slagsondering utan registrering	22
Hejarsondering	23
Jord-bergsondering	24
Provtagning	27
Allmänt	27
Provtagning av jord	28
Provtagning i provgrop	29
Provtagning i berg	30
In situ-försök	31
Allmänt	31
Vingförsök	32
Dilatometerförsök	33
Pressometerförsök	35
Hydrogeologiska undersökningar	36
Miljötekniska markundersökningar	38
Allmänt	38
Geofysiska undersökningar	39

# Bilaga 1

<b>Redovisning av tolkad geoinformation</b>	<b>40</b>
Allmänt	40
Jordarter – redovisning i plan	41
Bergarter – redovisning i plan	42
Bergartsstrukturer	44
Lineament	45
Vittringsgrad	46
Geohydrologi	47
Miljötekniska beteckningar	48
<b>Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder</b>	<b>49</b>
Allmänt	49
Grundläggning	50
Pålgrundläggning	50
Ytgrundläggning	51
Ytgrundläggning (forts)	52
Jordförstärkningar, fyllningar – redovisning i plan	53
Stödkonstruktioner – redovisning i plan	54
Bergförstärkningar	55
Planredovisning av tillåtna vibrationsnivåer	56
<b>Bilaga 1 Förkortningar</b>	<b>57</b>
Sondering	57
Provning in situ	57
Provtagare	57
Analysmetoder	58
Speciella metoder	58
Mineral och sprickfyllnad	58
Gångbergarter	58
Berg och jord	59
Berg- och jordparametrar	60
Sammanfattande förkortningar	60
Övriga förkortningar	61

## Inledning

Detta beteckningssystem är framtaget i samarbete mellan Svenska Geotekniska Föreningen (SGF) och Byggnadsgeologiska Sällskapet (BGS). Beteckningssystemet ger riktlinjer för geoteknisk, geologisk och miljöteknisk redovisning i plan och i sektion. Systemet omfattar redovisning av undersökningar, tolkade grundförhållanden, grundkonstruktioner samt olika former av förstärkningsåtgärder.

Beteckningssystemet vänder sig till

- de som utför geotekniska utredningar (fältpersonal, handläggare, laboratoriepersonal, rit- och CAD-personal)
- beställare av geotekniska utredningar och mark- och grundläggningsarbeten
- entreprenörer för mark- och grundläggningsarbeten
- övriga som kommer i kontakt med någon form av geoteknisk redovisning

## Giltighet

Detta beteckningssystem, Version 2001:2, gäller från 2001-01-01 och därmed upphör samtliga tidigare av SGF utgivna beteckningsblad att gälla.

För att beteckningarna i detta system skall gälla måste hänvisning till SGF/BGS beteckningssystem med aktuell version åberopas i aktuella dokument.

## Struktur

Beteckningssystemet har jämfört med tidigare beteckningsblad utökats med nya geotekniska, ingenjörsgelogiska och miljötekniska undersökningsmetoder. Dessutom ingår redovisning av grundkonstruktioner och förstärkningsåtgärder.

Beteckningssystemet är indelat med avsikt att följa normal arbetsgång från projektering till produktion, dvs redovisning av:

- Undersökningar
- Tolkning av grundförhållanden från undersökningsresultat
- Grundläggningsmetod och förstärkningsåtgärder
- Grundläggning och förstärkning

# Bilaga 1

Förutom de olika symbolerna, redovisning av sonderingar och andra undersökningar, raster för grundläggningsmetoder och förstärkningsåtgärder etc, redovisar beteckningssystemet tillhörande beskrivningskoder och attribut enligt SGF:s ”**Dataformat för överföring av data från geotekniska undersökningar**” (Rekommenderad standard 1994-10-12).

SGF:s överföringsformat tillämpas normalt för fältminnesregistrering. Det ger även möjligheter till neutral överföring av geoteknisk information mellan olika programsystem.

Det är möjligt att utnyttja SGF/BGS beteckningssystem för att "plocka" önskade textavsnitt och symboler, som är relevanta för aktuell redovisning.

## Tillgänglighet

Beteckningssystemet är tillgängligt via SGF:s hemsida på Internet med adressen [www.sgf.net](http://www.sgf.net). Användare kan hämta hela eller delar av beteckningssystemet för egen användning. En vägledning för användning kan hämtas på startsidan för beteckningssystemet.

En pappersversion kan beställas från SGF sekretariat, 581 93 Linköping.

SVENSKA GEOTEKNISKA FÖRENINGEN

BYGGNADSGEOLOGISKA  
SÄLLSKAPET

## Redovisning i plan

### Allmänt

Undersökningens läge anges med en cirkel med en diameter av 3 mm med centrum i undersökningens punkt. Cirkeln kan sedan byggas på med attribut, t ex streck, cirklar och skrafferingar. Attributen anger vilken typ av sondering, provtagning och mätning som utförts.

Exempelvis betyder en ofylld 3 mm cirkel att en ”enkel sondering” utförts, t ex en sticksondering utan angivande av sonderingsmotstånd. Om den undre cirkelhalvan är fylld innebär detta att statisk sondering utförts, t ex viktsondering. Ifylld övre cirkelhalva innebär att dynamisk sondering utförts, t ex hejarsondering eller slagsondering. Ett lodrätt streck under cirkeln och streckets avslutning - eller avsaknaden av lodrätt streck - anger hur sonderingen avslutats, t ex om sondering utförts till för metoden normenligt stopp eller om sondering utförts i berg.

En yttre omgivande 5 mm cirkel lagd över en 3 mm cirkel anger att provtagning av jord utförts. Fylld övre respektive undre cirkelhalva anger om provtagningen är störd eller ostörd, d v s taget med t ex skruvborr respektive taget med kolvprovtagare.

Cirkeln (3 mm) avser undersökning i jord. Ett lodrätt streck ovan cirkeln anger någon form av hydrogeologisk mätning. Ett lodrätt streck under cirkeln anger att stopp erhållits vid sondering eller att sondering utförts i eller till förmodat berg.

Intill undersökningens punkt anges identitetsnummer. Till vänster om punkten anges markytans nivå eller annan referensnivå.

Lutande borrhål, vilket är vanligt vid långa undersökningshål i berg, anges med ett streck som utgör borrhålets planprojektion. Ibland kompletteras information med uppgifter om lutning, längd och riktning.

## Sondering

- Undersökningspunkt (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 borrkax
- Kärnbörning 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, provtagningspets 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, tunnslipsanalys





C = kemisk analys











## In situförsök

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

## Deformations- och spänningsmätningar

-  Vertikalrörelsemätning i fält med t ex jordpegel, sättningsmätare
-  Vertikalrörelsemätning i fält med t ex slangsettningsmätare
-  Horisontalrörelsemätning i fält med t ex inklinometer
- Dubb för sättningsmätning eller annan rörelsemätning
-  Bergspänningsmätning eller jordtrycksmätning in-situ. Redovisning görs till höger om undersökningssymbolen

## Hydrogelogiska 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 borrarad)

## 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
----	--------------

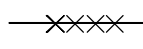
## Geofysiska undersökningar

 Geofysisk undersökningslinje (profil, sektion).  
Identitet, förkortning för använd metod enligt bilaga 1 och längdmätning anges ovan linjen vid ändpunkt.

 Geofysisk undersökning i enstaka punkt eller borrhål, t ex loggning i någon form. Typ av undersökning anges vid borrhål.

Tilläggsinformation som anges på undersökningslinjen:

 Konstaterad avvikelse. Vid seismik: nedsatt gånghastighet i berg. Bedömd hastighet kan anges.

 Indikation på avvikelse. Vid seismik: indikerad nedsatt gånghastighet i berg. Bedömd hastighet kan anges.

Typ av avvikelse anges t ex i ritningens teckenförklaring.

## Redovisning i sektion

### Sondering

#### Allmänt

Resultat från sondering redovisas vid sidan av sonderingsstapel. Denna utgörs av dubbla vertikala linjer och motsvarar sonderingshållets längd. Över stapeln anges undersökningspunktens identitet, mätningsklass enligt SGF:s Fälthandbok (SGF Rapport 1:96) i förekommande fall utrustningsklass, markytans nivå samt utförda undersökningar i kronologisk ordning. Vid sidan av stapeln redovisas resultat från sondering, in situ-försök och laboratorieanalyser. Dessa uppgifter kompletterar uppgift om nivå respektive metod.

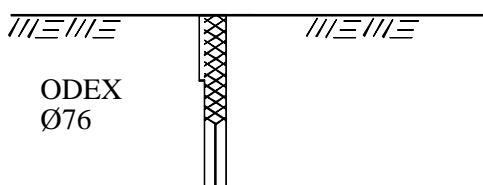
Vid sondering registreras neddrivningsmotståndet som ett mått på jordens fasthet. Motståndet kan mätas som t ex antal vridna halvvarv för neddrivning (hv/0,2 m, viktsondering), antal slag för neddrivning (sl/0,2 m, hejarsondering), tidsåtgång för neddrivning (sek/0,2 m, slagsondering) eller med angivande av spetsmotstånd, mantelfriktion och portryck (CPT-sondering). Neddrivningsmotståndet anges vid sonderingsstapel med olika typer av stapeldiagram eller kontinuerliga diagram.

Vid sticksondering registreras vanligtvis inte neddrivningsmotståndet. Även slagsondering och jord-bergsondering kan utföras utan registrering av neddrivningsmotstånd.

Sonderingsstapelns avslut anger erhållen typ av stopp och är kopplad till plansymbolen.

Angiven kod i följande stycken, t ex kod HM=91, avser kod enligt SGF:s ”Dataformat för överföring av data från geotekniska undersökningar”.

#### Påbörjande av sondering med förborring



Förborringsdjupet anges med vidgad stapel enligt figuren.

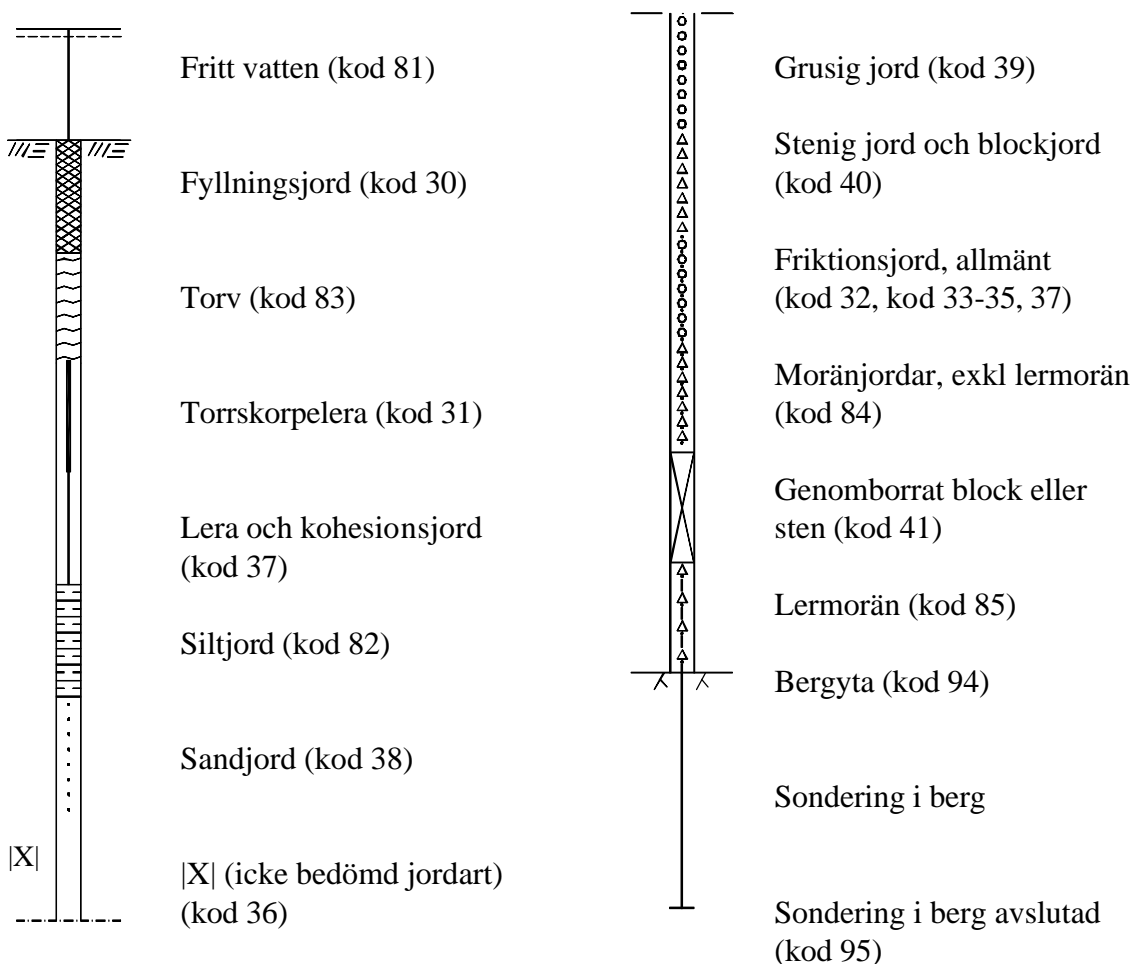
Metod för förborring och borrhålens diameter anges, t ex ODEX-borring.

# Bilaga 1

Redovisning i sektion

## Beteckningar i sonderingsstapel

I fält bedömda jordarter vid sondering redovisas enligt följande.

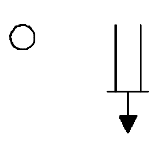
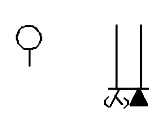
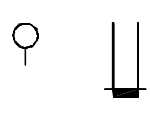
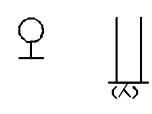
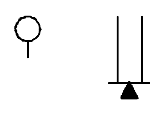
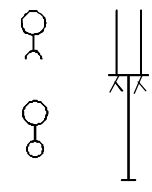


# Bilaga 1

Redovisning i sektion

## Avslutning av sondering

Exemplen nedan redovisas med tillhörande plansymbol.

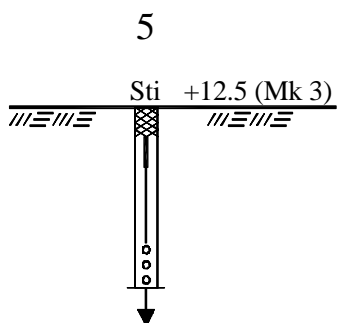
	Sonderingen avslutad utan att stopp erhållits (kod 90)		Block eller berg (kod 93)
	Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt förfarande (kod 91)		Stopp mot förmodat berg (kod 94)
	Stopp mot sten eller block (kod 92)		Jord-bergsondering. Sondering i förmodat berg (kod 95). Vid 3 m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



## Sticksondering

Grundsymbol i plan: ○

(kod HM=11)




Plansymbol i exemplet: +12.5 ○

Redovisas utan angivande av sonderingsmotstånd. Bedömd jordart i samband med sondering kan redovisas. I detta fall har mätningssklass Mk3 (se bilaga 1) tillämpats.

# Bilaga 1

Redovisning i sektion

## Viktsondering

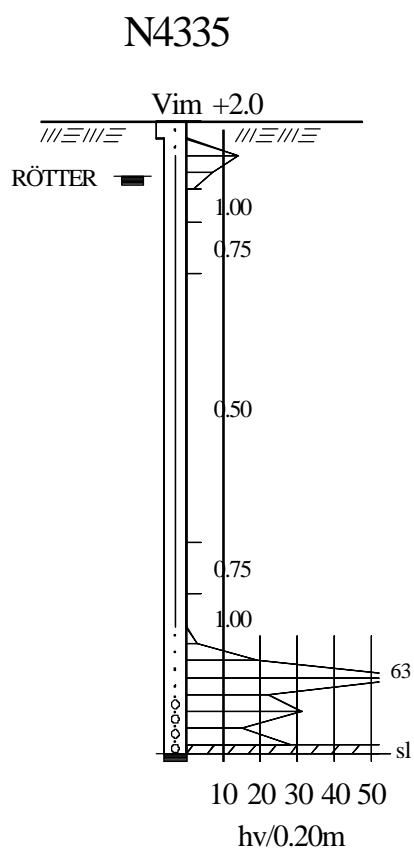
Grundsymbol i plan: 

(kod HM=01)

Neddrivningsmotståndet registreras som belastning i kN utan eller med samtidig vridning.

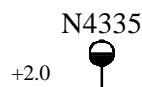
Motståndet vid självsjunkning anges med belastning i kN för markerade intervall. Vid vridning av sonden avsätts antal halvvarv (hv/0,2 m) vid intervallets undre gräns. Skrafferat intervall och "sl" anger att sonden drivits ned med slag.

Tecken till vänster om stapeln anger stopp mot lokala hinder, nederst sten, block eller berg, överst annat hinder (t ex virke). Sonderingsförsök har utförts till angivna nivåer. Bedömda jordarter i samband med sonderingen kan anges i borrstapeln.



Vim använd metod  
+2,0 utgångsnivå för sondering  
N4335 hålets identitet (samma som i plan)  
0,50 belastning i kN  
63 exempel på de fall då antalet halvvarv ej ryms inom angiven skala.

Plansymbol i exemplet:



## Trycksondering

Grundsymbol i plan:

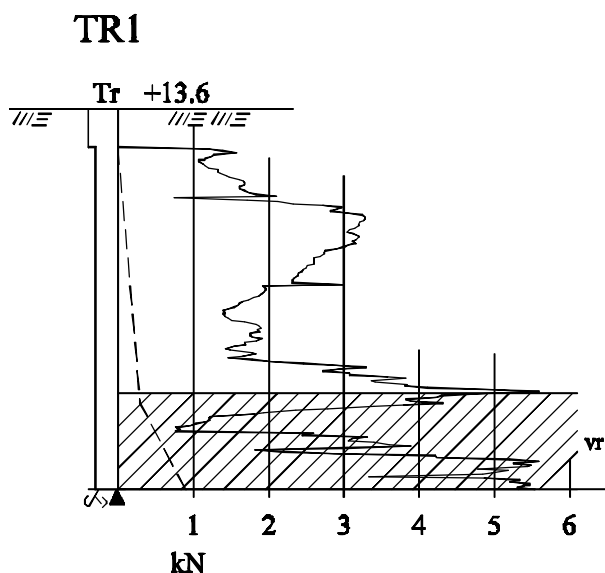


(kod HM=01)

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:



## 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  $x$ .

# Bilaga 1

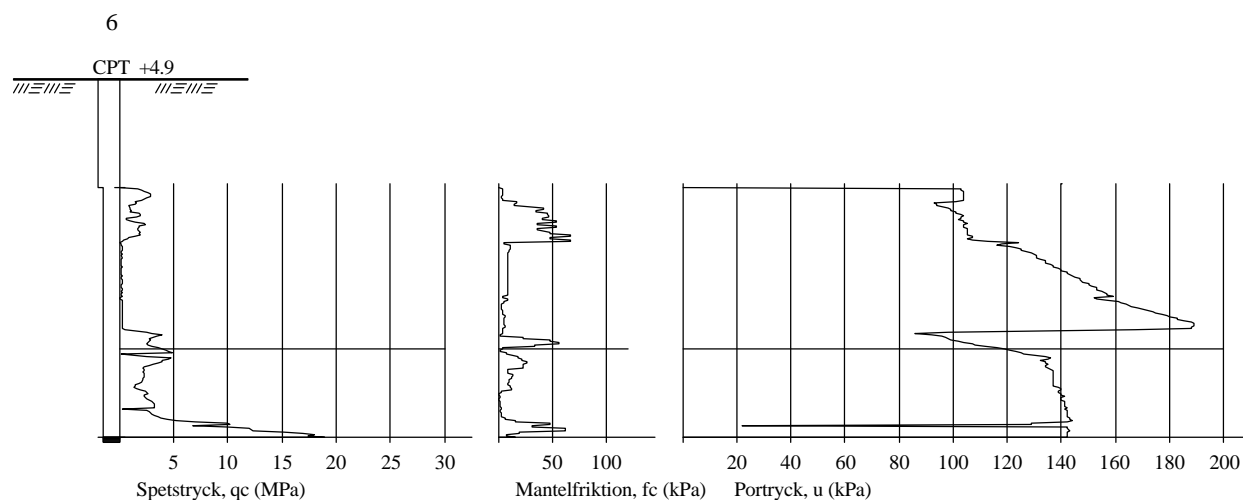
## Redovisning i sektion

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.

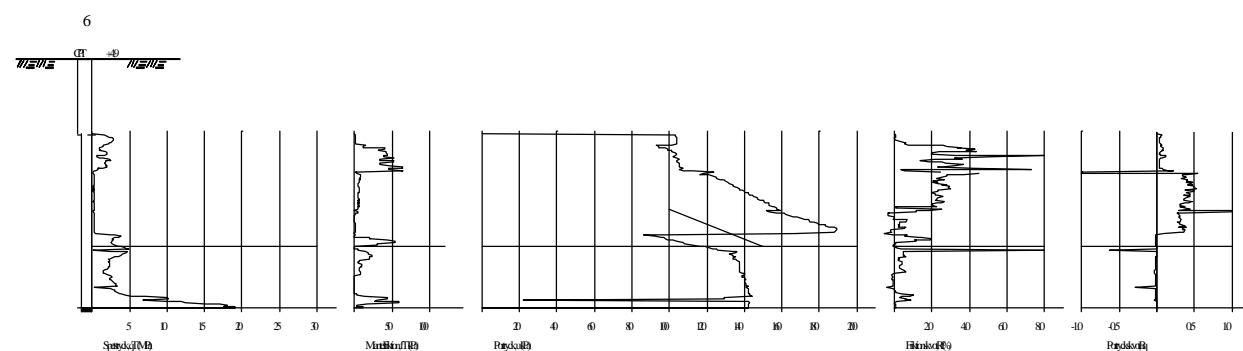


*OBS! Figuren ej skalenlig*

6

Plansymbol i exemplet:

+4.9




*OBS! Figuren ej skalenlig*

Plansymbol i exemplet:

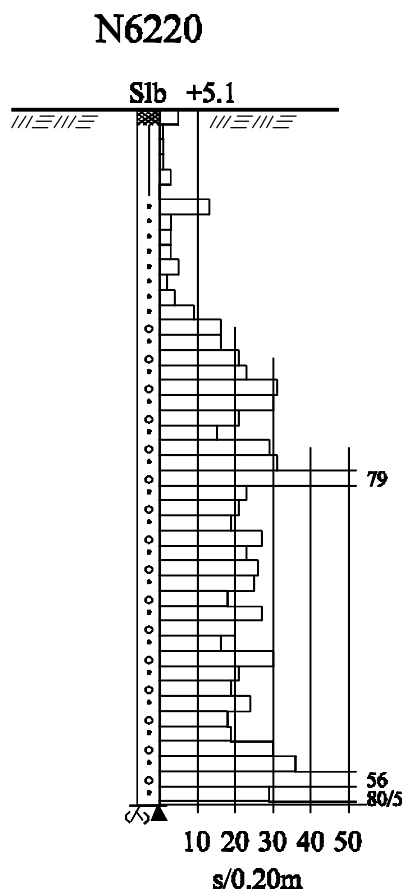
+4.9



## Slagsondering med registrering

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=10)



Motstånd anges som tid för neddrivning per djupintervall (sek/0,2 m) och redovisas i stapeldiagram.

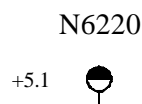
Jordarter, bedömda i samband med sondering, kan anges i borrhöjningsdiagram.

Siffrorna till höger om diagram för neddrivningsmotståndet anger antal sek/0,2 m neddrivning i de fall de överskrider angiven skala.

80/5 innebär att 80 sekunder erfordrats för att driva sonden 5 cm (innan stopp erhållits).

Maskintyp och stångdiameter bör anges.

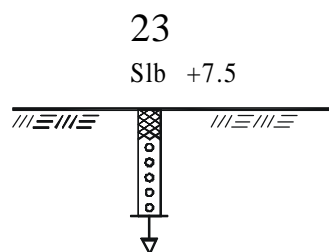
Plansymbol i exemplet:



## Slagsondering utan registrering

Grundsymbol i plan:

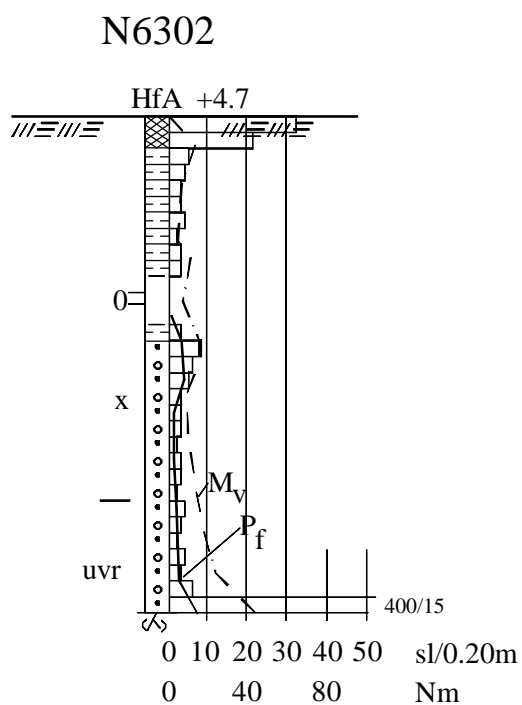
(kod HM=11)



## 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 borrhstapeln.


Beteckningar till vänster om borrhstapeln:

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: +4.7 

## Jord-bergsondering

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=12)

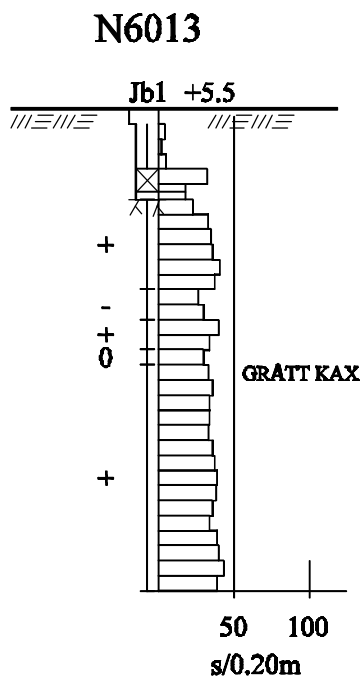
### Allmänt

Jb-sondering kan utföras i tre olika klasser benämnda Jb-1, Jb-2 och Jb-3.

### Jb-1


Motståndet anges som tid för neddrivning per djupintervall (sek/0,2 m) och redovisas som blockdiagram med tjocka vertikallinjer. Plansymbolen anger registrering vid borring i jord samt att mer än 3 m borrats i förmodat berg. Borring i berg redovisas med enkel vertikallinje. Genomborrat block anges, se exempel. Använd maskintyp anges om flera olika typer använts i samma projekt.

Noteringar till vänster om borrstapelns nedre del mellan nivåmarkeringar:



- + Ej märkbara sprickor, jämn sjunkning
- 0 Sprickigt berg, märkbara sprickor
- Mycket sprickigt berg, svårigheter att vrida
- Öppen eller fylld spricka, fri sjunkning
- ib Förekomst av sprickor har ej bedömts
- ir Anger att registrering ej skett
- Jb1 Utförandeklass

N6013


Plansymbol i exemplet: +5.5 



# Bilaga 1

Redovisning i sektion

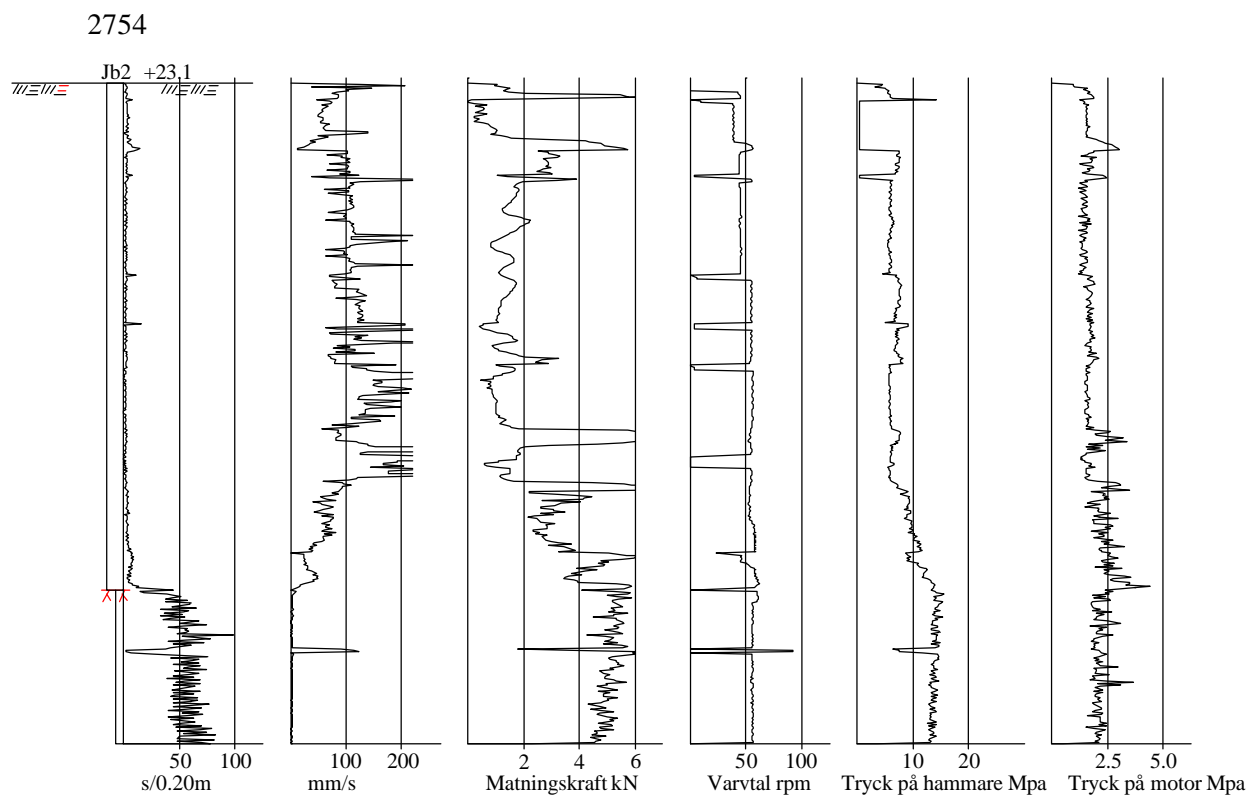
## Jb-2

Grundsymbol i plan:   
(kod HM=12, alternativt 60)

Mätning och redovisning skall göras av följande parametrar:


- Djup
- Borrmotstånd eller sjunkhastighet
- Matningskraft
- Hammartryck
- Rotationstryck (tryck på vridmotorn)

Redovisning utföres enligt exempel nedan.



**OBS! Figuren ej skalenlig**


2754

Plansymbol i exemplet: +23.1 

# Bilaga 1

Redovisning i sektion

## Jb-3

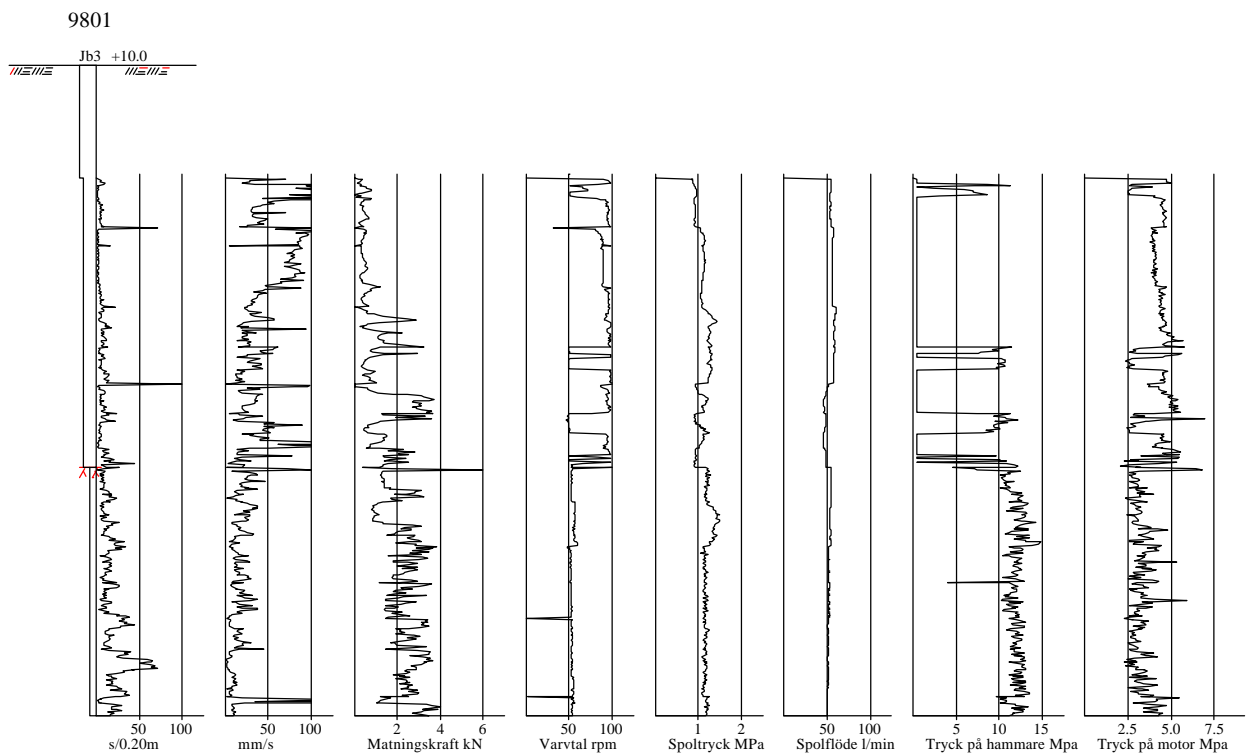
Grundsymbol i plan: 

(kod HM=12, alternativt 80)


Mätning och redovisning skall göras av följande parametrar:

- Djup
- Borrmotstånd eller sjunkningshastighet
- Matningskraft
- Rotationshastighet
- Hammartryck
- Rotationstryck (tryck på vridmotorn)
- Spolmediatryck
- Spolmediaflöde

Redovisning skall utföras enligt exempel nedan.



*OBS! Figuren ej skalenlig*

Plansymbol i exemplet:  9801 +10.0

## Provtagning

### Allmänt

Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel respektive text till vänster om sonderingsstapeln. Stapelns längd motsvarar neddrivningsdjupet och redovisas skalenligt. Över stapeln anges undersökningspunktens identitet. Över stapeln till höger anges markytans nivå. Över stapeln till vänster anges utförda undersökningar i den ordning de utförts. Fylld stapeldel anger ostört prov, skrafferad stapeldel anger stört prov. Jordarter angivna vid horisontellt streck markerar centrum av prov undersökt i laboratorium. Jordartsbenämning som anges vid sonderingsstapeln är fältpersonalens bedömning vid sonderingen. Generellt används laboratoriepersonalens jordartsbedömning vid sondering.

Resultat från laboratoriebestämningar av vattenkvot, densitet, förkonsolidering etc redovisas på diagram placerade intill sonderingsstapeln.

Benämning på berg och jord anges enligt bilaga 1. Exempelvis innebär (si)Le $\underline{s}$ af ”något siltig lera med finsandskikt”. Tilläggsord är placerade före huvudord och så att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter huvudordet. Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, (f, m, och g), t ex Saf = finsand.

# Bilaga 1

Redovisning i sektion

## Provtagning av jord

Störd provtagning, grundsymbol i plan:

(kod HM = 26, 27, 31, 32, 33, 34)



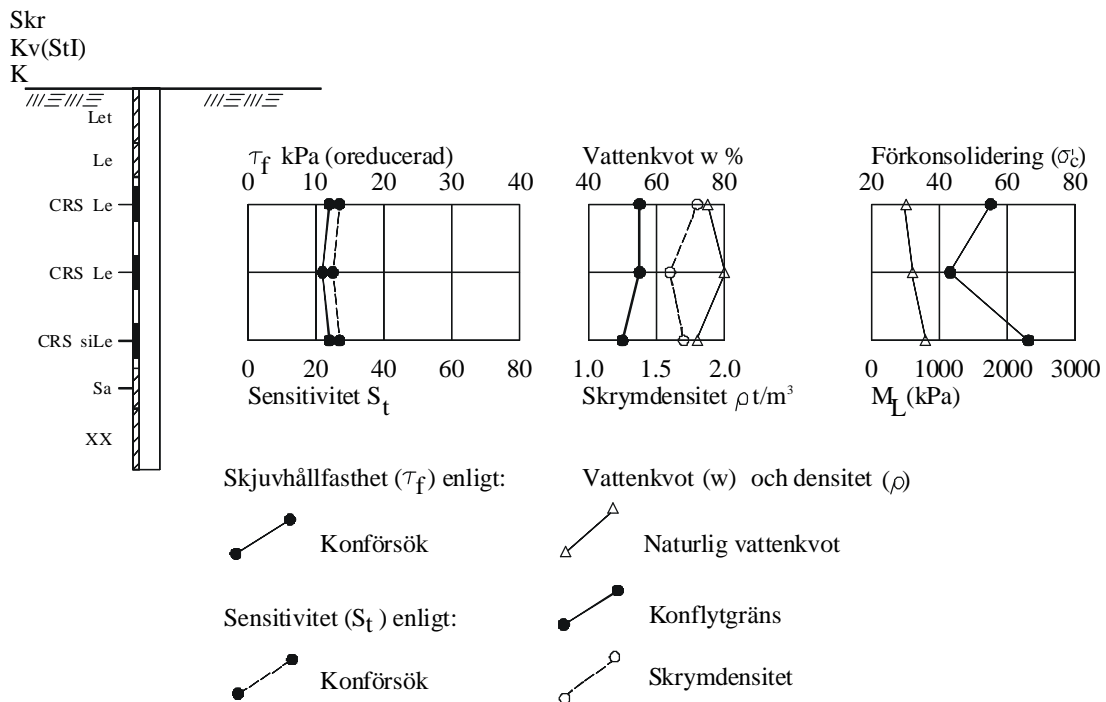
Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:

(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 ( $S_{tk}$ ), 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:

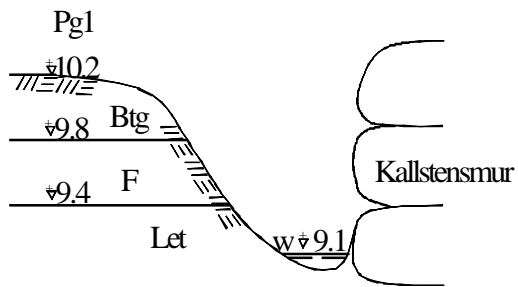


## Provtagning i provgrop

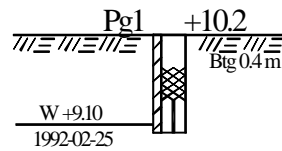
Grundsymbol i plan:

(kod HM=34)

Om möjligt detaljredovisas provgropen enligt verkligt utförande.

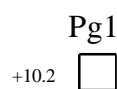


Skala 1:50



Skala 1:100

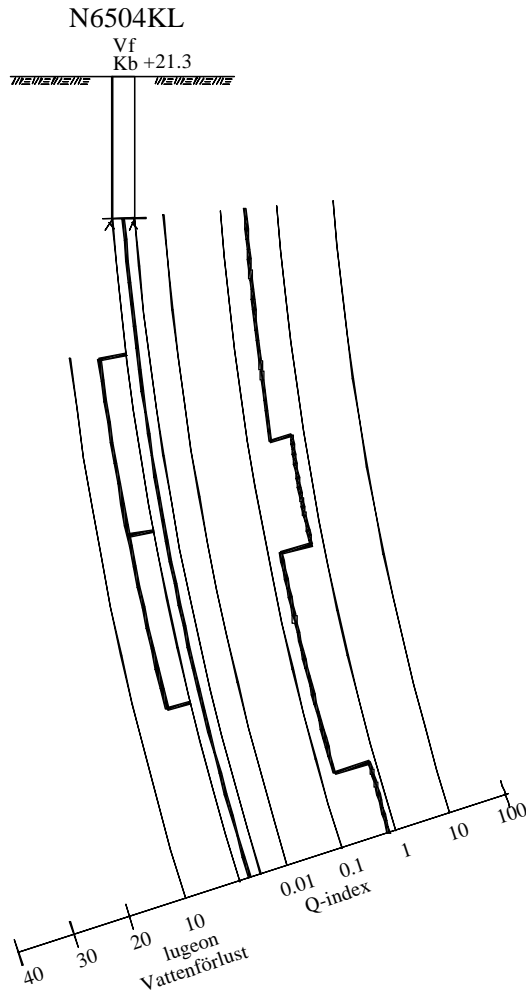
Plansymbol i exemplet:



## Provtagning i berg

Grundsymbol i plan:

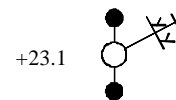
(kod HM=28)



Kärnborrning kan redovisas förenklad eller detaljerat. Vid förenklad redovisning på sektionsritning framgår borrhålets läge i sektion tillsammans med värden på RQD, Vf och Q/RMR. Borrstapeln kan utnyttjas för illustrering av bergart. Vid detaljerad redovisning finns möjlighet att beskriva varje observation utmed borkärnan och vid orienterad kärna kan enskilda sprickors strykning och stupning noteras.

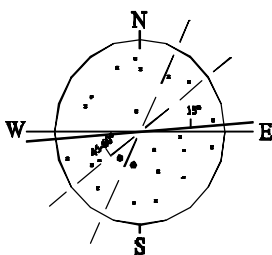
Plansymbol i exemplet:

N6504KL



Anm. Exemplet visar ett borrhål som utförts krökt, sk "bananhål".

**OBS! Figuren ej skalenlig**



Redovisning av sprickor i sk stereonät (Schmidt diagram). Sprickans plan redovisas med en punkt vilkens pol är en projektion av den punkt där en normal till planet skär den under hemisfären. Observationerna kan sammanföras till tolkade huvudriktningar enligt de streckade linjerna i sprickredovisningsdiagrammet.

## **In situ-försök**

### **Allmänt**


In situ-försöken redovisas antingen på sektionsritningar (vingförsök och pressometer) eller som enskild redovisning (dilatometerförsök).

Försöken redovisas med en stapel till vänster om sonderingsstapeln och med en 2 mm fylld markering på respektive undersökningsnivå.

# Bilaga 1

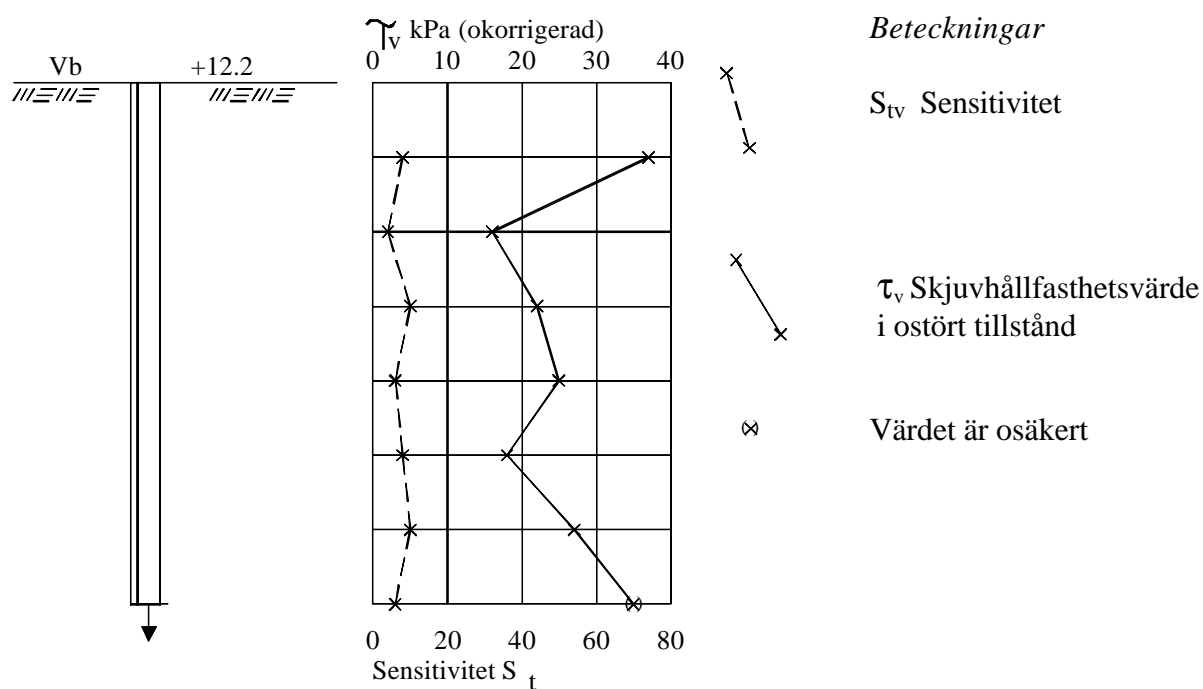
Redovisning i sektion


## 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 




## Dilatometerförsök

Grundsymbol i plan: 

(kod HM=14)

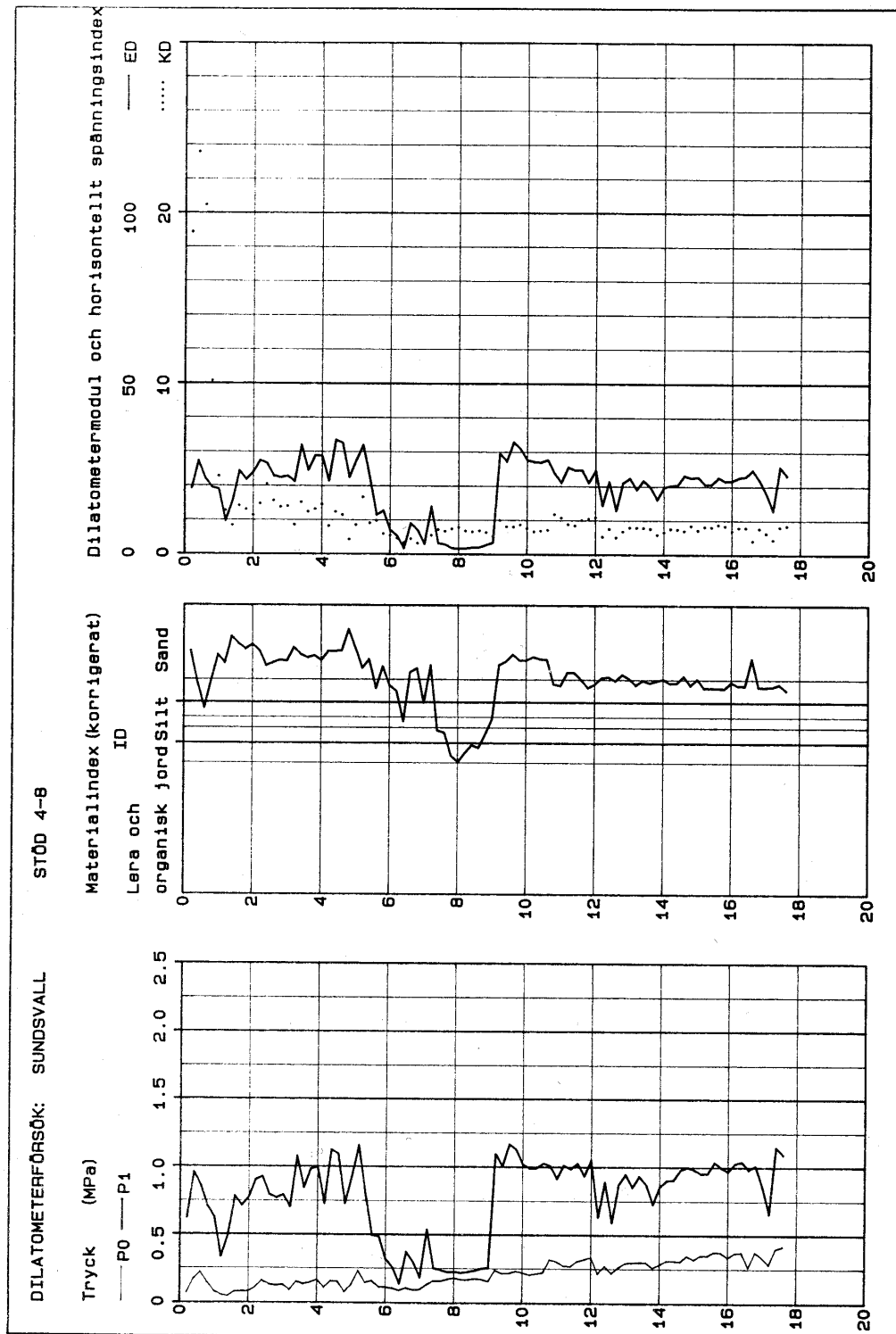
Vid dilatometerförsök bestäms kontakttrycket  $p_0$  och expansionstrycket  $p_1$  vid uppehåll på normalt varje 0,20 m. Primärresultat och utvärderade parametrar för respektive nivå redovisas i diagram.

Redovisningen omfattar trycken  $p_0$  och  $p_1$ , materialindex  $I_D$ , horisontellt spänningsindex  $K_D$  och dilatometermodulen  $E_D$ .

Plansymbol i exemplet (nästa sida):  $\pm 0.0$  

# Bilaga 1

Redovisning i sektion



# Bilaga 1

Redovisning i sektion

## Pressometerförsök

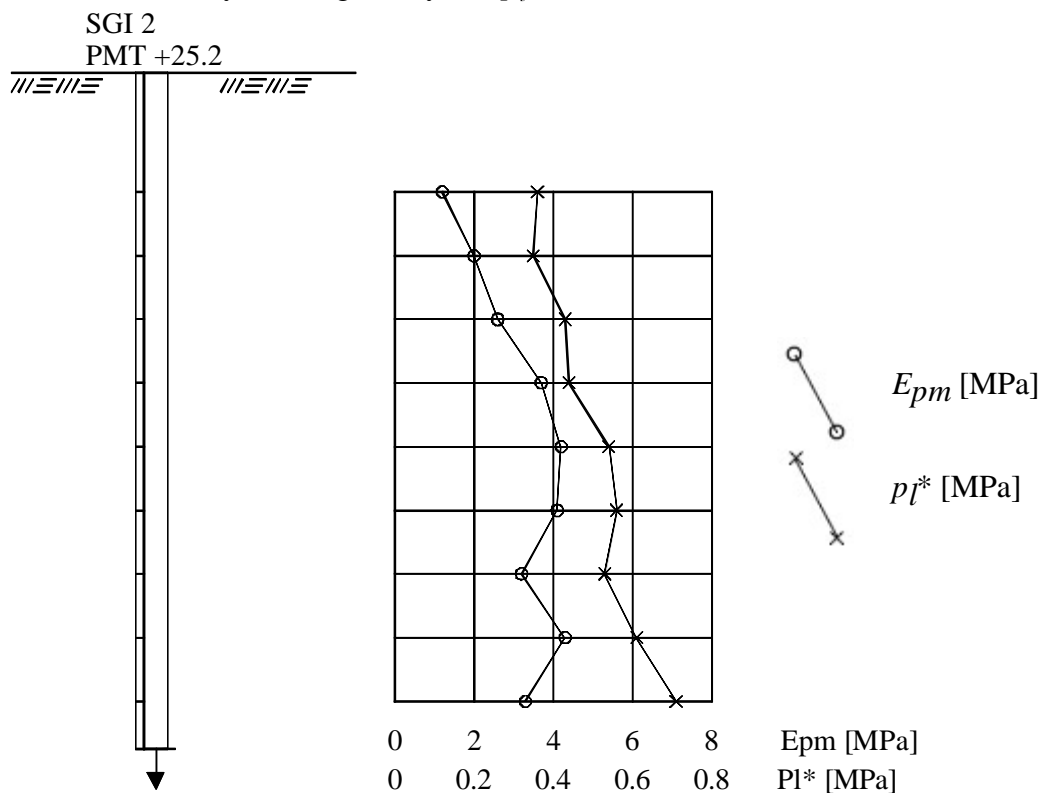
Grundsymbol i plan: 

(kod HM=16)


Under neddrivningen bestäms normalt på varje meter den initiala volymen  $V_0$ , krypvolymer  $V_f$ , trycket  $p_{0M}$  samt kryptryycket  $p_f$ . Från dessa primärdata utvärderas gränstrycket  $p_l$ , pressometermodulen  $E_{pm}$  och nettogränstrycket  $p_l^*$ .

Utvärderat gränstryck och pressometermodul redovisas i diagram.

För respektive nivå markerat med en ring redovisas i diagram pressometermodulen  $E_{pm}$  (MPa) och med ett kryss nettogränstrycket  $p_l^*$  (MPa).



SGI 2

Plansymbol i exemplet: +25.2 

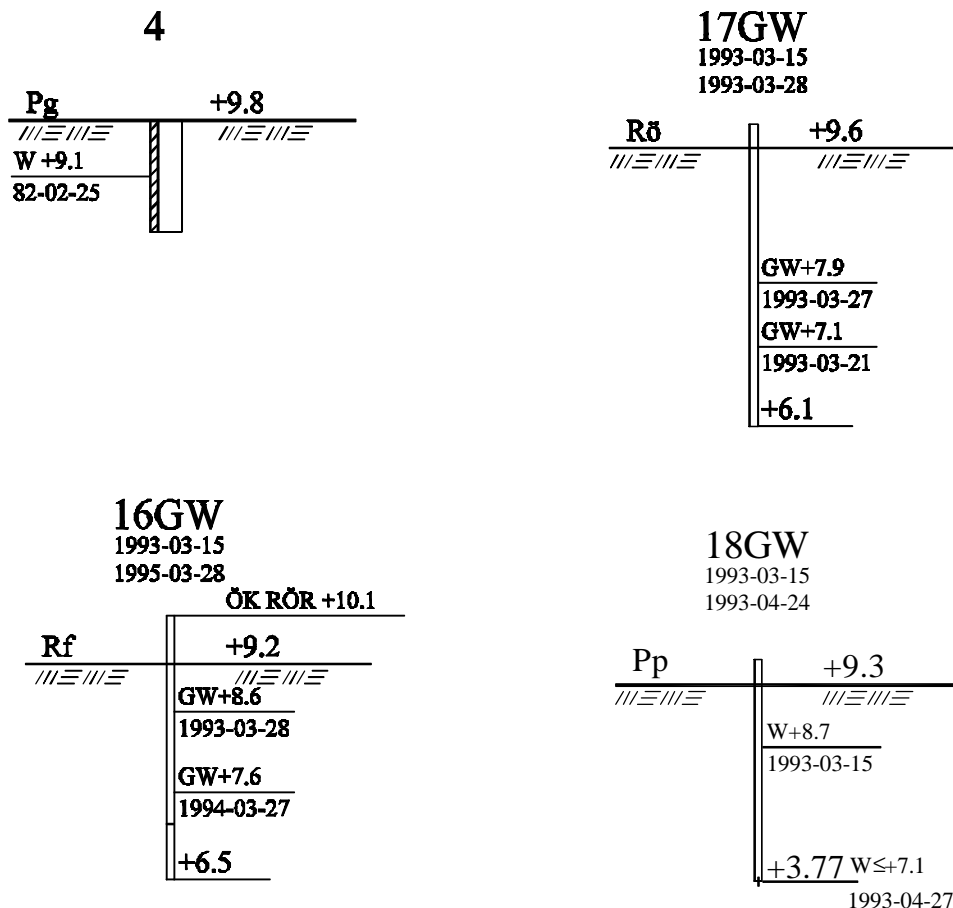
## Hydrogeologiska undersökningar

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

Vatten-, grundvatten- samt portrycksnivåer 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 portryck
- Rö öppet rör
- Rf filterspets
- Pp portrycksmätare

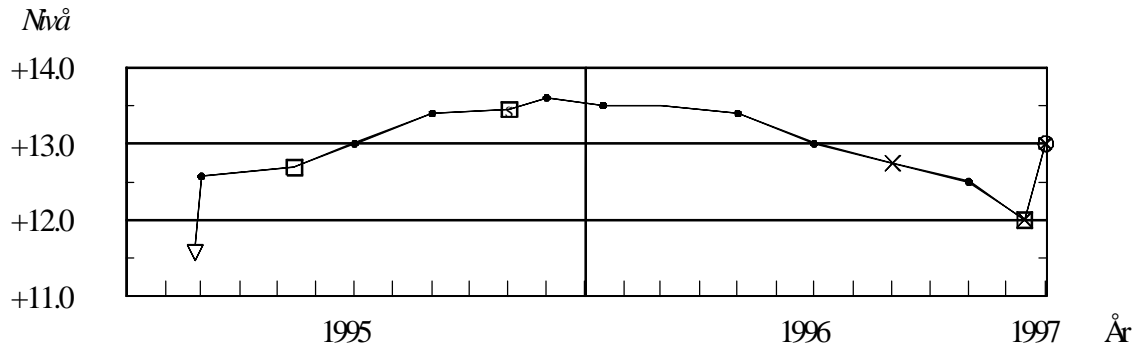
Uppmäts inget vatten i röret anges "torrt", alternativt "< nivå "



# Bilaga 1

Redovisning i sektion

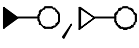
Kommentarer till observationer vid redovisning av grundvattendiagram utförs med symboler enligt nedan.



## FÖRKLARINGAR

▽	Torr
○	Ersatt
□	Funktionskontroll godkänd
×	Hinder
■	Fruset
↑	Flödar
⊗	Avslutat
⊠	Funktionskontroll ej godkänd
⊞	Spolat

## Miljötekniska markundersökningar

Plansymboler: 

### Allmänt

Miljötekniska markundersökningar anges med en likbent triangel på provnivån, fylld för laboratorieanalys och ofylld för fältanalys, kompletterad med en förklarande förkortning. Mätvärden anges i intilliggande diagram eller i bilagda protokoll.

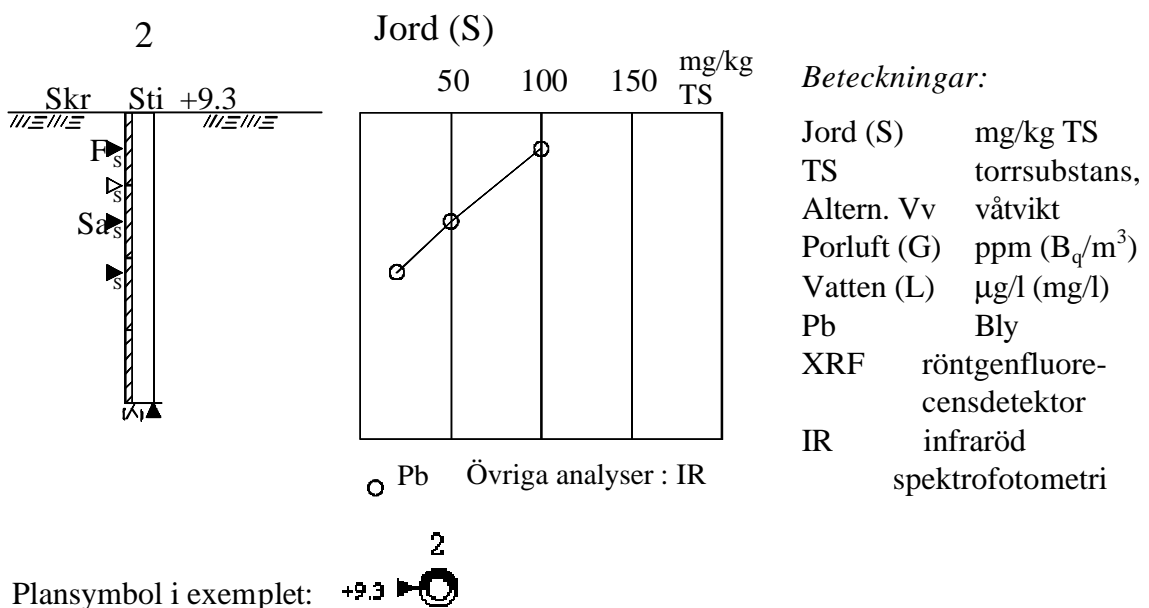
Miljötekniskt undersökta/analyserade medier/prover anges med bokstavsförkortning under symbolen enligt följande:

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

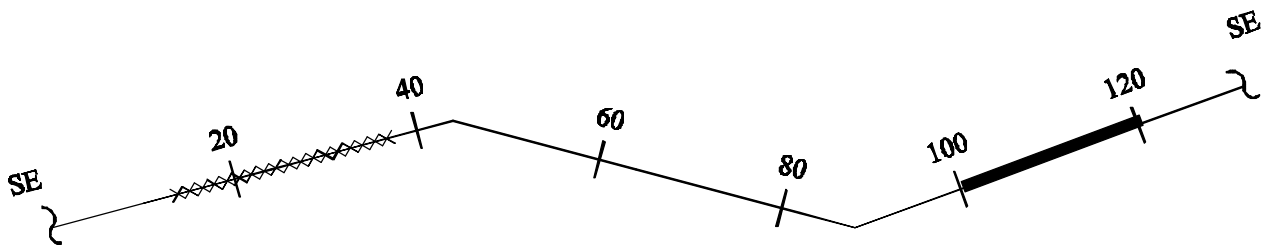
Tilläggsbeteckning för analyserat ämne/ämnesgrupp anges ovan symbolen, t ex:

Rn Radon

Erhållna analysresultat kan redovisas i anslutning till redovisning av provtagning. Analysresultat redovisas med valfri symbol, fylld för laboratorieanalys och ofylld för fältanalys. Olika skalor kan användas inom samma diagram. Analysmetod för redovisad analysparameter anges. Även analysmetoder för övriga, ej redovisade, analysresultat kan anges.

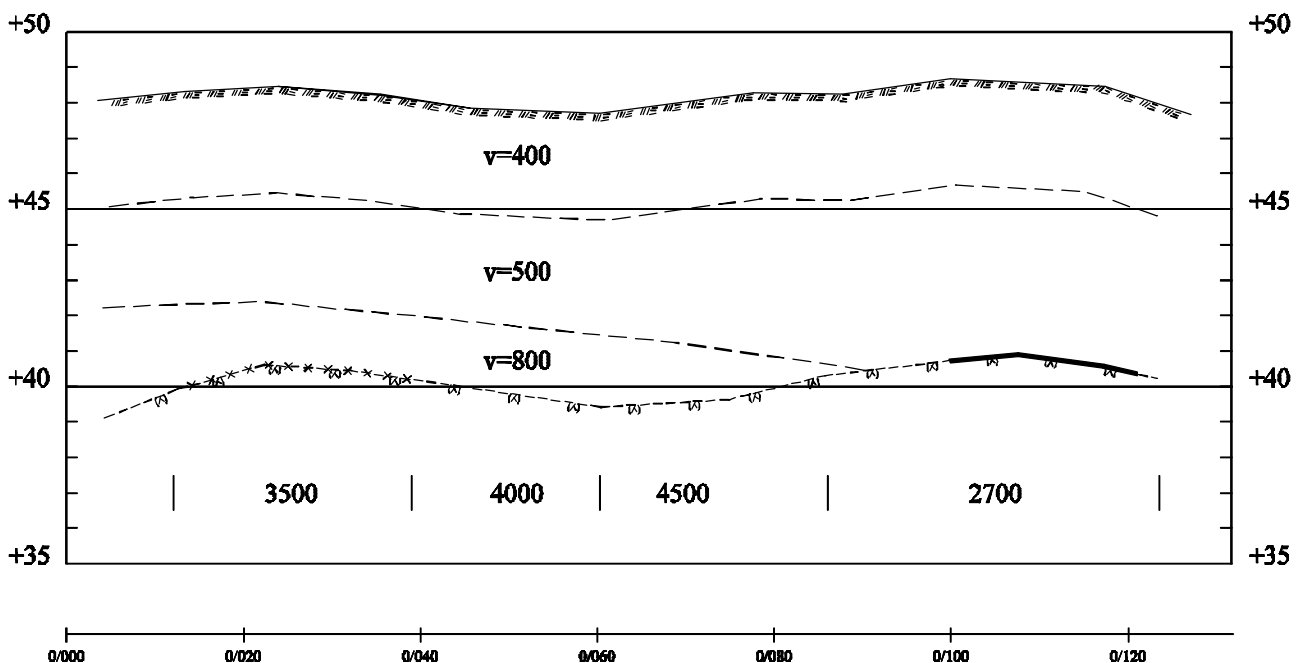


## Geofysiska undersökningar



Plansymbol :

Geofysiska undersökningsprofiler markeras skalenligt längs det undersökta området med förkortning för använd undersökningsmetod på linjen. Resultaten redovisas med tolkade avvikelser, på profilritningarna. Dessa kan även markeras i planritning. Förkortningar av använda undersökningsmetoder framgår av bilaga 1.



**SEKTION : SE5**

H 1: 100 L 1: 400

*OBS! Figuren ej skalenlig*

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Redovisning av tolkad geoinformation

### Allmänt

Redovisning kan göras som såväl detaljerad planredovisning. Med ledning av sonderingsresultat och provtagningar görs en bedömning av jordlagerföljden. På planen, invid symbolen för en undersökningspunkt, anges markytans nivå och därunder de olika jordlagren räknat från markytan och nedåt med angivande av respektive lagerunderkants djup under markytan alternativt nivå för respektive lagergräns.

Redovisning avser den bästa sammanvägda bedömningen som kan utföras utifrån insamlad data. Tolkningens överensstämmelse med verkliga förhållanden beror på många faktorer, till exempel undersökningens omfattning, tidigare kunskap om aktuellt område, fältingenjörens bedömning eller den geologiska historien.

Uttolkade förhållanden kan även redovisas i sektion. De bedömda gränserna mellan de olika jordlagren markeras och lagren färgläggs eller rastreras. Jordlagerindelningen är i allmänhet grov, normalt med indelning i fyllning, lera, friktionsjord och berg. Den byggnadsgeologiska kartan utgör exempel på en enkel ingenjörsgelogisk karta. Mer detaljrik information kan redovisas på samma sätt med en utvidgad uppsättning av raster, symboler och förkortningar. Rastertyperna för jordarterna kan kombineras för att till exempel visa lera på silt.

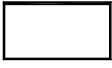
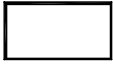
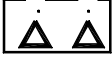



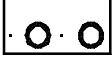
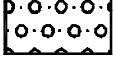
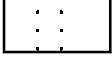
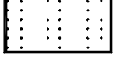
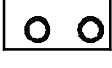
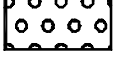




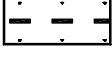
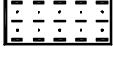

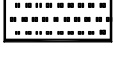
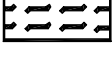



Bergarter och försvagningszoner redovisas på med standardiserade raster och förkortningar. För redovisning av bergets strukturer, så som de tolkats från borrhning, kärnprover eller vid kartering används standardiserade symboler. Vid tolkning av bergförhållanden för till exempel en tunnel upprättas ofta en så kallad "bergprognos". I bergprognosen ingår normalt en tolkning av geologiska och geohydrologiska förhållanden samt en bergteknisk bedömning av tunnelns förstärknings- och injekteringsbehov. Bergmassan klassificeras oftast enligt internationella system, vanligen används Q-index eller RMR.



# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

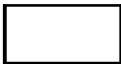
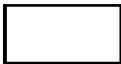
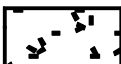
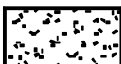
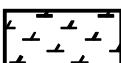
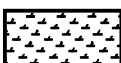

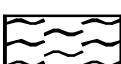
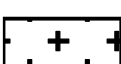
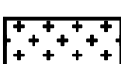






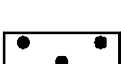
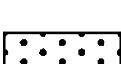


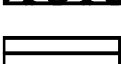
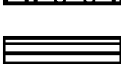
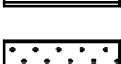

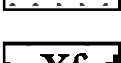


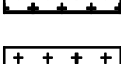
## Jordarter – redovisning i plan

Skala			Beskrivning	Färgkod enligt SIS 03 14 11 (utg. 2, 810625)
Detaljerad	Översiktlig			
			icke bedömd jordart	
		Mn	Morän	103
		LeMn	Lermorän	-
		Fr	Friktionsjord	104
		Sa	Sand	201
		Gr	Grus	104
		Le	Lera	101
		Let	Torrskorpelera	101
		Si	Silt	101
		GyLe	Gyttjelera	309
		T, Gy, D	Torv, Gyttja, Dy	204
		F	Fyllning	-

# Bilaga 1




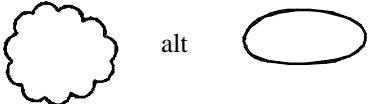
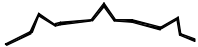



Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Bergarter – redovisning i plan

<i>Skala</i>		<i>Beskrivning</i>
Detaljerad	Översiktlig	
		Icke bedömd bergart
		Db Diabas
		Gg Gnejsgranit
		Gn Gnejs, ådergnejs, migmatit m fl
		Gr Granit m fl massformiga, grå till röda bergarter
		Gö Grönsten, gabbro, diorit, amfibolit m fl mörka bergarter
		Kg Konglomerat
		Ks Kalksten och dolomit (kristallin och lagrad)
		Kv Kvartsit
		Lt Leptit, porfyr, hälleflinta
		Sk Skiffer, t ex glimmerskiffer, fyllit, kloritskiffer
		Ss Sandsten
		Xf Överbeteckning för finkornighet huvudsakligen i granit
		Xg Överbeteckning för grovkornighet (inkl ögonstruktur) huvudsakligen i granit

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

	Gångbergart (anges med förkortning för bergart), ej skalenlig, bredd i m anges
	Gräns för vatten (sjö etc)
	Bergartsgräns
	Ytnära berg alternativt synligt berg
ungefärligt läge	Detalj inmätt
	Sprängd bergslänt
	Liten berghäll, bergobservation
	Redovisning av tolkad bergyta i sektion
	Redovisning av synligt berg i sektion

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Bergartsstrukturer



Planstruktur (foliation, skiffriighet m m), med uppmätt stupning



Planstruktur (foliation, skiffriighet m m), stupning brant  
(60-85 grader)



Planstruktur (foliation, skiffriighet m m), stupning vertikal  
(85-90 grader)



Planstruktur (foliation, skiffriighet m m), stupning horisontell  
(0-10 grader)



Planstruktur (foliation, skiffriighet m m), stupning okänd



Veckaxel, stupning med gradtal



Linjär struktur (stänglighet m m), stupning med gradtal



Dito vertikal resp horisontell stupning

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Lineament

Spricka = diskontinuitet vars bredd < 10 cm

Sprickzon = diskontinuitet vars bredd > 10 cm

Enbart sprickor längre än cirka tre meter markeras normalt på ritning



Lineament (långsträckt, framträdande struktur i landskapet, möjlig sprickzon eller annan diskontinuitet). Lineament kan vara topografiska eller indikerade med geofysik



Spricka med uppmätt stupning



Spricka med brant (60-85 graders) stupning



Spricka med vertikal (85-90 graders) stupning



Spricka med horisontell (0-10 graders) stupning. Inkl bankning



Spricka med okänd stupning



Spricka med sprickfyllnad (sprickvidd i mm)



Ej skalenlig sprickzon m fl diskontinuiteter (sköl, krosszon, skjuvzon, omvandlingszon, förkastningszon) med stupning



Skalenlig sprickzon m fl diskontinuiteter (sköl, krosszon, skjuvzon, omvandlingszon, förkastningszon) med stupning



Förkastning, förkastningszon med väsentligen horisontell rörelse; (rörelsebelopp i m)



Förkastning, förkastningszon med väsentligen vertikal rörelse; (rörelsebelopp i m)

*Vatten:*

*Sprickråhet:*



Rinnande

R = rå yta



Dropp

S = slät yta



Fukt

H = harnesk yta

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Vittringsgrad

<i>Grad</i>	<i>Benämning</i>
1	Frisk, ovittrad
2	Svagt vittrad
3	Lätt vittrad
4	Vittrad, måttligt vittrad
5	Kraftigt vittrad
6	Fullständigt vittrad, helt jordomvandlad

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Geohydrologi



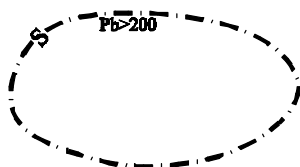
Grundvattendelare med strömningsriktning

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Miljötekniska beteckningar

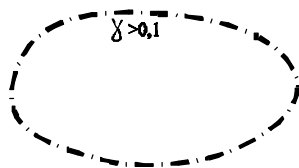
### Föroreningar



För avgränsning av påträffad förorening används en avgränsningslinje (— · — · —) kombinerad med aktuell ämnesförkortning samt koncentrationsgräns. Alternativt kan linjen förses med förkortning för förorenat medium enligt nedan.

— S —	Förorening i jord, sediment
— L —	-"- vatten
— G —	-"- porluft

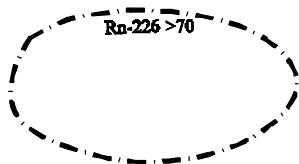
*Strålning*                      *Enhet*



Rn-222                      Bq / m<sup>3</sup>

γ                              μSv / h

Rn -226                      Bq / Kg



Th -232                      Bq / Kg

K -40                        Bq / Kg

Text skall anges i område/punkt som berörs.

Föroreningsmängd (alternativt radium- eller gammaindex) kan även anges för punkt enligt nedan:

Radiumindex:      Ra

Gammaindex:      Ga

Punktangivelse:    \*1.1



# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

### Allmänt

Grundläggningsskarta kan komplettera de geotekniska och ingenjörsgelogiska redovisningarna. På denna redovisas byggnader och andra objekt med en rastermarkering som visar befintlig och projekterad grundläggningssätt.

De olika rastertyperna kan även utnyttjas till illustrationer av förutsättningarna och för angivande av planerade eller befintliga förstärkningsåtgärder.

I samband med tunnelbyggande i berg redovisas förstärkning såsom sprutbetong, bergbultning, injektering samt dräner. I projekteringskedet sker detta normalt genom angivande av bedömt förstärkningsbehov på bergprognosritningar, se även kap 3. Som relationsdata görs redovisningen vanligen på en s k ”utvikt” tunnel betraktad från ovan. Tunnelns utvikta mått är normalt lika med dess teoretiska normalsektion. Tunnelns botten utelämnas normalt.

Generellt gäller att raster på ritningar med fördel utnyttjas för förtydligande av information och på ett sätt som medges i förhållande till övrig information på ritningen. Skalan på de olika rastren är att betrakta som riktvärden. Avsteg från skalan kan göras där så är befogat för att få en bättre läsbarhet. Om raster utelämnas anges istället aktuell åtgärd inom respektive delyta.

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Grundläggning

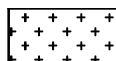
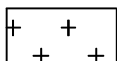
### Pålgrundläggning

*Skala*

Detaljerad

Översiktlig

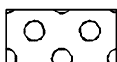
*Beskrivning*



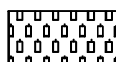
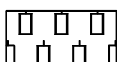
Stålpålar, spetsburna



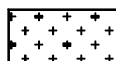
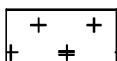
Betongpålar, spetsburna



Träpålar, spetsburna



Grävpålar



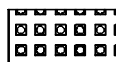
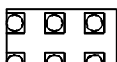
Stålpålar, mantelburna



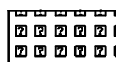
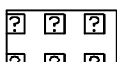
Betongpålar, mantelburna



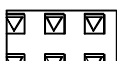
Träpålar, mantelburna



Kombinationspåle



Påle av okänd typ



Bankpålning

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Ytgrundläggning

*Skala*

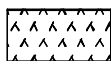
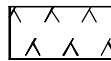
Detaljerad

Översiktlig

*Beskrivning*



Grundläggning på fast botten



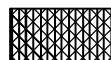
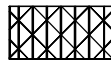
Grundläggning på berg



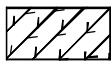
Grundläggning på lera



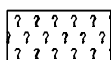
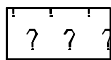
Grundläggning på utfylld mark



Grundläggning på utfylld mark ovan lera



Grundläggning på rustbädd

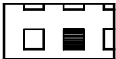
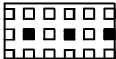
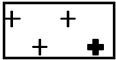
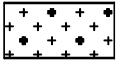


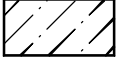



Grundläggningsuppgift saknas

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder



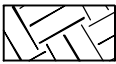
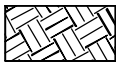

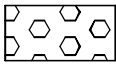
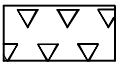

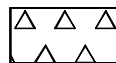
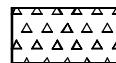
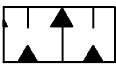
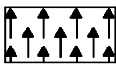



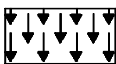
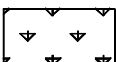
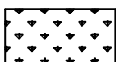
## Ytgrundläggning (forts)

<i>Skala</i>		<i>Beskrivning</i>
Detaljerad	Översiktlig	
		Grundförstärkt med betongpålar
		Grundförstärkt med stålpålar
		Grundförstärkt med träpålar
		Betongkonstruktion, generell symbol (tråg, tunnel, påldäck, mur, plint).

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

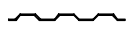
## Jordförstärkningar, fyllningar – redovisning i plan

<i>Skala</i>		<i>Beskrivning</i>	<i>Anmärkning</i>
Detaljerad	Översiktlig		
		Lättyllning	
		Jordarmering	
		K/C-pelare, djupstabilisering	
		Stödbank	
		Urgrävning	
		Vertikaldränering	
		Fyllning, överlast	
		Nedpressning	
		Djuppackning	

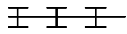
# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Stödkonstruktioner – redovisning i plan



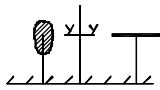
Spont, temporär (tätspont)



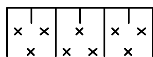
Spont, temporär (balkspont)



Spont, permanent



Förankring i jord, berg resp bakspons /ankarplatta



Förstärkning med jordspikning

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

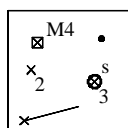
## Bergförstärkningar

Symbol

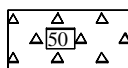
Beskrivning



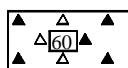
Förstärkt område med systembultar (SB). Systemförstärkningens namn och utsträckning kan även anges utefter aktuellt avsnitt.



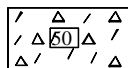
Ingjuten ospänd bult visas med ett kryss. Bultlängd markeras i m. Bricka visas med ring som tillägg ⊗. Förspänd bult visas med kvadrat som tillägg ☒. Förbult visas med horisontal-projicerad bultriktning. Beständighetsklass som avviker från M2 anges. Swellex-bult anges med ett S som tillägg. Bult för inredningsmontage, byggnadskonstruktion etc redovisas med en mindre fylld cirkel.



Sprutbetong, oarmerad, ev skiktjocklek anges i mm. Alternativt anges enbart text 050 inom delytan förstärkt med 50 mm oarmerad sprutbetong.



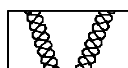
Sprutbetong, armerad, ev skiktjocklek anges i mm. Alternativt anges enbart text A60 inom delytan förstärkt med 60 mm armerad sprutbetong, ca 25 % av symbolerna fylls.



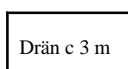
Fiberbetong, skiktjocklek anges i mm alternativt anges enbart text F50 inom delyta förstärkt med 50 mm fiberbetong.



Drän i inmätt läge.



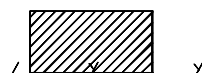
Dränsystem med generellt avstånd mellan dräner, ej inmätt.



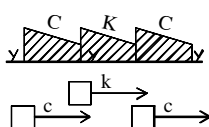
Drän i schematiskt system.



Förstärkningsbåge, betongkonstruktion.



Injekteringszon, schematisk redovisning. Injekteringsmedel anges med C för cement, K för kemisk, PU för polyurethan samt KC för blandbruk.



Injekteringszon, verkligt läge för förinjekteringstrumpeter, ev. kompletterad med uppgift om injekteringsmedel, åtgång etc.

# Bilaga 1

Redovisning av grundläggningssätt samt jord- och bergförstärkningsåtgärder

## Planredovisning av tillåtna vibrationsnivåer

Tillåtna vibrationsnivåer anges för 10m avstånd om inget annat anges.

För ytterligare information beträffande tillåtna vibrationsnivåer vid sprängning hänvisas till SIS 460 48 66.

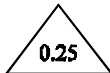
*Enhet*



[mm/s] Max tillåten svängningshastighet vid pålnings- och spontslagningsarbeten



[mm/s] Max tillåten svängningshastighet vid sprängning



[m/s<sup>2</sup>] Max tillåten acceleration vid pålning, spontslagning och sprängning



## Bilaga 1

# Förkortningar

## Sondering

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

## Provning in situ

DMT	dilatometerförsök
Kb	kärnbörning
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	kärnprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Sgs el Plp	porluftprovtagning
cSgs	kontinuerlig porluftprovtagning
Skr	skruvprovtagare
Sp	spadprovtagare

## Analysmetoder

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

## Speciella metoder

$\gamma$	total gammastrålning
$\gamma_s$	total gammastrålning vid mätning med gammaspektrometer
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	hornblände	le	lera
co	cordierit	jo	jord	of	ofylld
ep	epidot	ka	calcit	ore	malmmineral
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

# Bilaga 1

## Bilaga 1 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 fält	cs	lokalt förekommande föroreningar	<u>cs</u>	föroreningar finns som tunnare skikt
F	yllning				
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				
BlMn	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			<u>t</u>	torvskikt
Tl	lågformultnad torv (tidigare benämnd filttorv)				
Tm	mellantorv				
Th	högförmultnad 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.

## Berg- och jordparametrar

$E_D$	dilatometermodul (DMT)
$E_{pm}$	pressometermodul (PMT (Menard))
$\sigma'_c$	förkonsolideringstryck (effektivt)
$\sigma'_k$	karaktäristisk spänning (effektiv)
$f_T$	mantelmotstånd (areakorrigerat (CPT))
$I_D$	materialindex
$\tau_{fu}$	odränderad skjuvhållfasthet
$\tau_{RV}$	horisontal skjuvhållfasthet efter omrörning (från $V_b$ )
$\tau_v$	okorrigerad skjuvhållfasthet (från $V_b$ )
$K_D$	horisontellt spänningsindex (DMT)
$M_L$	kompressionsmodul
$p_0$	kontaktryck (DMT)
$p_{0m}$	gränstryck (PMT)
$p_i$	expansionstryck (DMT)
$p_l$	gränstryck (PMT)
$p_i^*$	nettogränstryck (PMT)
$q_T$	spetsmotstånd (areakorrigerat (CPT))
$S_t$	sensitivitet
$S_{tv}$	sensitivitet (från $V_b$ )
$u$	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	frikitionsjord
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	jordskorpans lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart	klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

## Övriga förkortningar

A	analys (speciell)
fb	förborring
GW	grundvattennivå
MkA, MkB, MkC	inmätningssklass A, B och C enl. HMK-BA2
My	markyta
Ro	rotationsborring (tidigare Rt)
Sb	sänkhammarborring
W	fri vattenyta, portrycksnivå

# FÄLTPROTOKOLL GRUNDVATTENMÄTNING BILAGA 2



Uppdragsnr: <b>2454807000</b>	Uppdragsnamn: <b>Detaljplan Timrå, Vivsta 13:19</b>	Fältgeotekniker: <b>Rolf Backberg</b>	Datum: <b>2017-06-12</b>
----------------------------------	--	--	-----------------------------

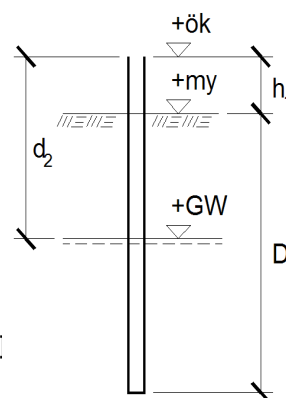
Metod: <b>RF</b>	Punktnr: <b>SW1710_GV</b>	Sektion:	Sidomått:
---------------------	------------------------------	----------	-----------

AVSTÅND ÖK-RÖR TILL my ( $h_1$ ) :	1,00	m
SPETSDJUP UNDER my (D) :	10,50	m
MARKYTANS NIVÅ (my) :	36,13	

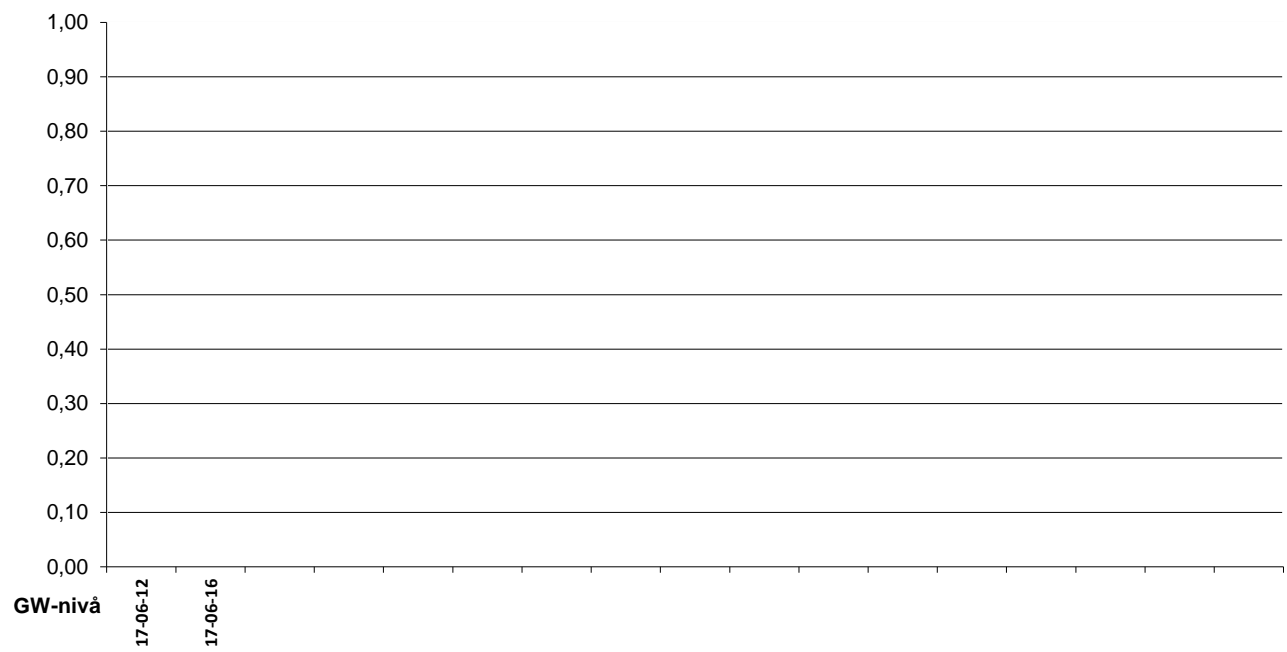
**Toppnivå:** 37,13

**Spetsnivå:** 25,63

$h_1$  = avstånd från ök-rör (ök) till my [m]  
 $d_2$  = uppmätt djup från ök-rör (ök) till vattenytan i hålet [m]  
 GW =  $ök - d_2$



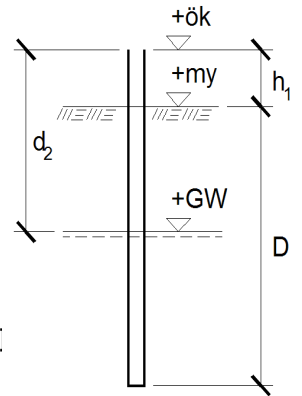
Datum	Avläsning $d_2$ , [m]	GW-nivå GW, m	Anmärkning	Sign.
17-06-12			torr	
17-06-16			torr	



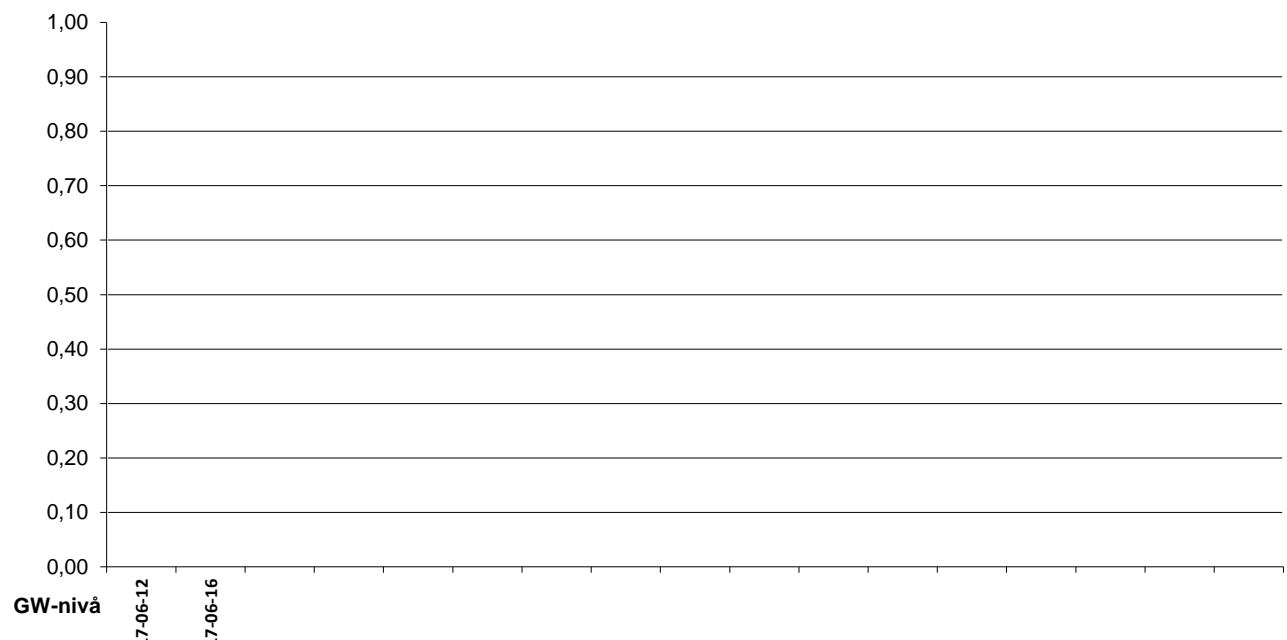
Uppdragsnr: <b>2454807000</b>	Uppdragsnamn: <b>Detaljplan Timrå, Vivsta 13:19</b>	Fältgeotekniker: <b>Rolf Backberg</b>	Datum: <b>2017-06-12</b>
Metod: <b>RF</b>	Punktnr: <b>SW1702_GV</b>	Sektion:	Sidomått:
AVSTÅND ÖK-RÖR TILL my (h <sub>1</sub> ) :		1,00	m
SPETSDJUP UNDER my (D) :		11,50	m
MARKYTANS NIVÅ (my) :		32,08	

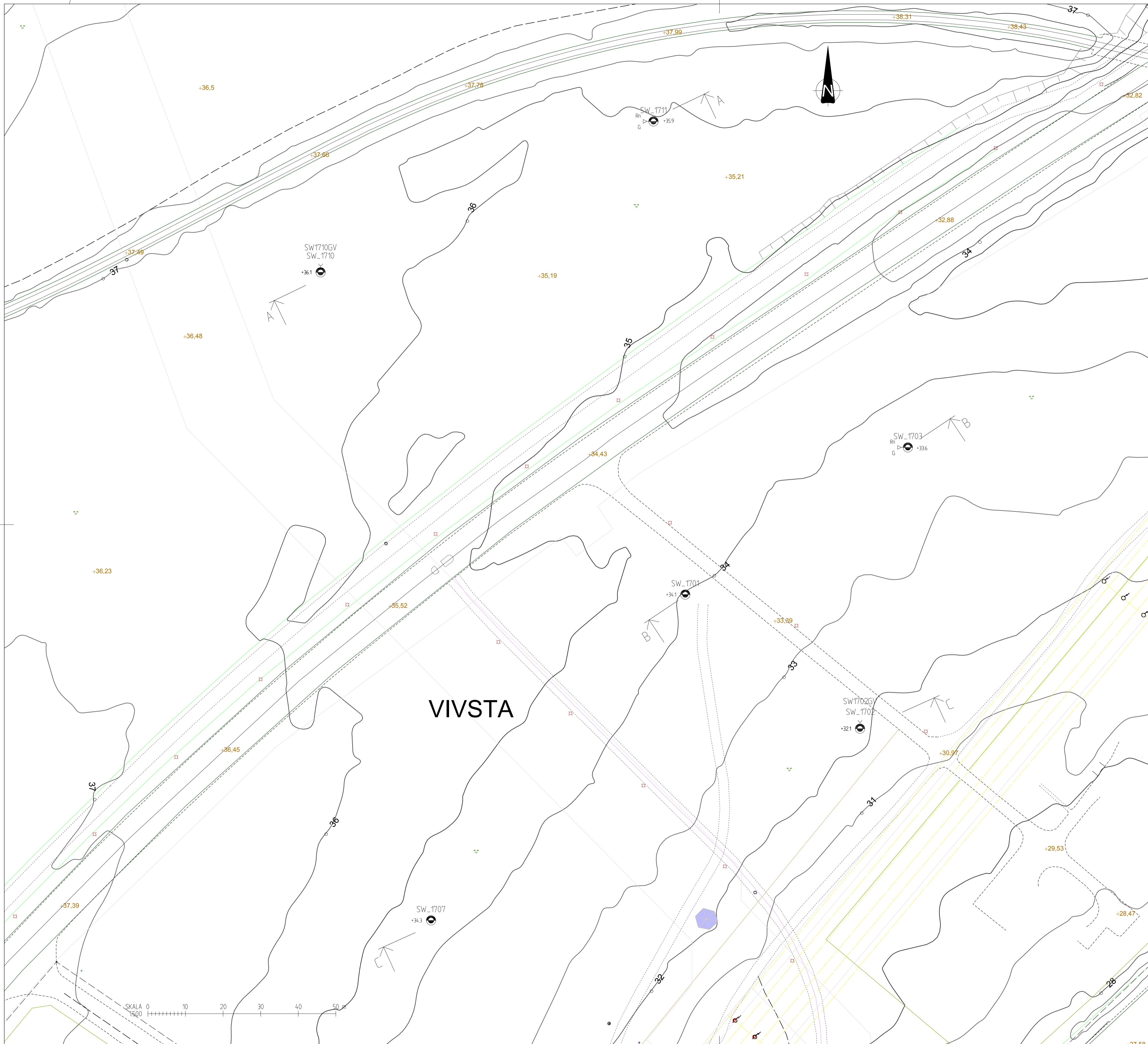
**Toppnivå:** 33,08  
**Spetsnivå:** 20,58

h<sub>1</sub> = avstånd från ök-rör (ök) till my [m]  
 d<sub>2</sub> = uppmätt djup från ök-rör (ök) till vattenytan i hålet [m]  
 GW = ök - d<sub>2</sub>



Datum	Avläsning d <sub>2</sub> , [m]	GW-nivå GW, m	Anmärkning	Sign.
17-06-12			torr	
17-06-16			torr	





VIVSTA

ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 1715  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

Ritningen redovisas enligt SGF/BGS  
beteckningssystem version 20012

Ritningen gäller endast geoteknisk  
information från utförda undersökningar

REV	ÄNDRINGEN AVSER	GGOK	DATUM

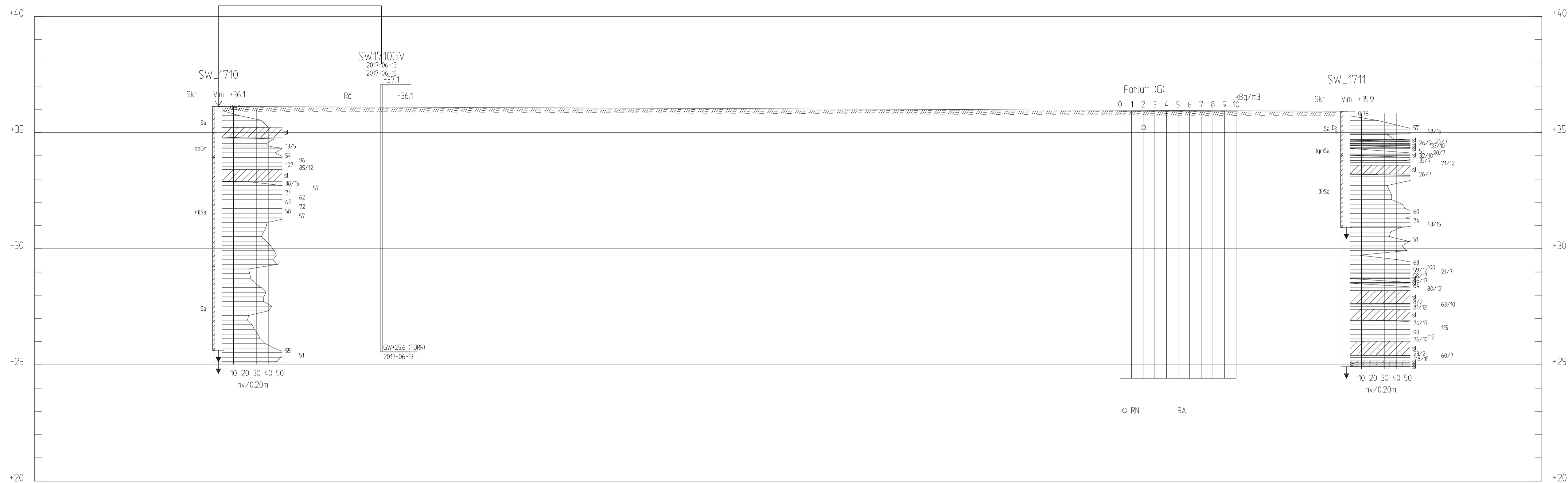
**TIMRÅ KOMMUN** UNDERLAG TILL DETALJPLAN  
TIMRÅ (VIVSTA 13:19)



GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

UPPDRAGSANSVARIG R Jonasson	UPPDRAGSNUMMER 2454807000	PLANRITNING	
KONSTR H Iqbal	GRANSK R Jonasson	KONSTRUKTIONSR	FORMAT   SKALA A1   1:500
Sundsvall	2017-06-30	OBJEKT NR	RITNINGSR G01
			REV





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



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

ANMÄRKNINGAR

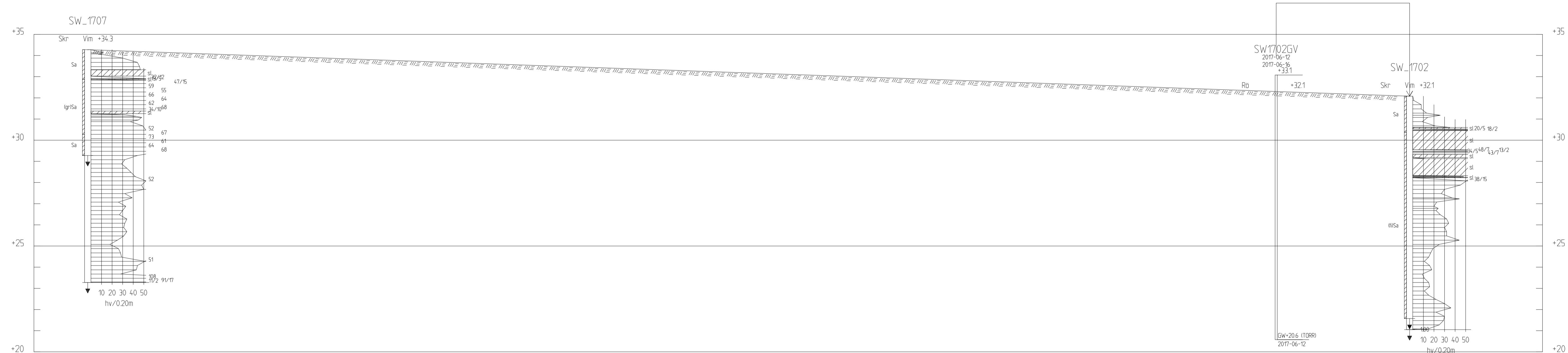
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 1715  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

Ritningen redovisas enligt SGF/BGS  
beteckningssystem version 20012

Ritningen gäller endast geoteknisk  
information från utförda undersökningar

Markytan är interpolerad mellan  
undersökningspunkterna

REV	ÄNDRINGEN AVSER	GOÄ	DATUM
<p><b>TIMRÅ KOMMUN</b> UNDERLAG TILL DETALJPLAN TIMRÅ (VIVSTA 13:19)</p>			
<p><b>SWECO</b> GEOTEKNISK UNDERSÖKNING</p>			
<p>SEKTIONSRTNING</p>			
UPPDRAGSANSVARIG	UPPDRAGSNUMMER	SEKTION A-A och B-B	
R Jonasson	2454807000		
KONSTR	GRANSK	FORMAT	SKALA
H Iqbal	R Jonasson	A1	1:100 (H) 1:200 (L)
Sundsvall	2017-06-30	OBJEKT NR	REV
		G02	



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

ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 1715  
HÖJDSYSTEM: RH 2000

Ritningen redovisas enligt SGF/BGS  
beteckningssystem version 2001:2

Ritningen gäller endast geoteknisk  
information från utförda undersökningar

Markylan är interpolerad mellan  
undersökningspunkterna

REV	ÄNDRINGEN AVSER	GODK	DATUM
<p><b>TIMRÅ KOMMUN</b> UNDERLAG TILL DETALJPLAN TIMRÅ (VIVSTA 13:19)</p>			
<p><b>SWECO</b> GEOTEKNISK UNDERSÖKNING</p>			
<p>SEKTIONS-RITNING</p>			
<p>SEKTION C-C</p>			
UPPDRAGSANSVARIG	UPPDRAGSNUMMER	FORMAT	SKALA
R Jonasson	2454807000	A1	1:100 (H)
KONSTR	GRANSK	KONSTRUKTIONSR	RITNINGSR
H Iqbal	R Jonasson		
OBJEKT NR	OBJEKT	REVISION	REV
Sundsvall	2017-06-30	G03	