

# ProjekteringsPM - Geoteknik

---

STRANDKYRKOGRÅRDEN, STOCKHOLM

Geoteknisk utredning inför ny ceremonilokal

Systemhandling Strandkyrkogården Dnr 4.1.2-1726-2016



Uppdragsnummer	2107
Beställare	Kyrkogårdsförvaltningen
Upprättad av	Patric Friberg
Granskad av	Jonas Thorelius
Datum	2018-12-21

<b>1</b>	<b>Uppdrag</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Underlag</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Objektsbeskrivning</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Utförda undersökningar</b>	<b>4</b>
4.1	Geotekniska undersökningar	4
4.1.1	Miljöundersökning	4
4.1.2	Radonundersökning	4
<b>5</b>	<b>Geotekniska förhållanden</b>	<b>4</b>
5.1	Jordlagerförhållanden	4
5.2	Geohydrologiska förhållanden	4
<b>6</b>	<b>Geotekniska rekommendationer</b>	<b>5</b>
6.1	Grundläggning	5
6.1.1	Byggnad	5
6.1.2	Omgivande mark	5
6.1.3	Sättningar	5
6.2	Stabilitet	5
6.3	Miljöprovtagning	5
<b>7</b>	<b>Grundläggningsförutsättningar</b>	<b>5</b>
7.1	Kravspecifikation	5
7.2	Geotekniska dimensioneringsförutsättningar	7

## 1 Uppdrag

GeoMind har på uppdrag av Kyrkogårdsförvaltningen utfört geoteknisk utredning för planerad ny ceremonilokal till Strandkyrkogården i Skrubba, Stockholm, med syfte att undersöka de geotekniska förhållandena och ge förslag på grundläggning.

Detta PM ska ligga till grund för detaljprojektering och ska omarbetas i samband med framtagande av bygghandling.

## 2 Underlag

Följande underlag har legat till grund för uppdraget och för planering av fältundersökningen.

- Samlingskarta med befintliga ledningar erhållen från Stockholm Vatten
- Situationsplan med planerad byggnation

## 3 Objektsbeskrivning

Strandkyrkogården är belägen intill Tyresö kommun, mellan Dreviken (i väst) och Gudöbroleden (i öst). Begravningsplatsen är belägen på egendomen Skrubba, cirka sju kilometer sydost om Skogskyrkogården. Begravningsplatsens inrymmer, förutom gravkvartersmark och minneslund, allmänna ytor, yttre och inre vägar. Den tilltänkta ceremonilokalen planeras i den västra delen av området, intill en befintlig damm, se *Figur 3-1*.



*Figur 3-1. Bild över aktuellt område, schematiskt inlagt, i vitt. Bild från Eniro*

En del av lokalen planeras med källare, på nivå +27,88. Färdigt golv på entréplan är +30.98 (markyta ca +30 till +31).

## 4 Utförda undersökningar

### 4.1 Geotekniska undersökningar

Geoteknisk undersökning har utförts under oktober 2018 med en geoteknisk borrhandsvagn. Resultatet från utförda undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport, MUR upprättad av GeoMind, daterad 2018-12-21.

#### 4.1.1 Miljöundersökning

Miljöteknisk undersökning har utförts av Hifab och redovisas separat i Miljöteknisk rapport.

#### 4.1.2 Radonundersökning

Radonundersökning har ej utförts.

## 5 Geotekniska förhållanden

### 5.1 Jordlagerförhållanden

Jorden inom området består i utförda sonderingar av torv och gyttja på lera på friktionsjord på berg. Även fyllning har påträffats i en punkt.

#### Fyllning

Fyllningen består enligt provtagning i huvudsak av torrskorpelera med enstaka växtdelar.

#### Lera/silt

Mellan ca 0,5 och 2,5 meter under markytan utgörs jorden av lera alternativt silt. Leran som påträffats är sandig alternativt silt- och sandskiktad. Även siltmaterialet är sandigt enligt provtagningen. I punkt 18GM04 har lera ner till 6 meter under markytan påträffats, enligt utförd CPT-sondering. Lerans okorrigerade odränerade skjuvhållfasthet varierar mellan 8 kPa och 23 kPa. Lerans skjuvhållfasthet klassificeras som extremt låg till låg enligt SS-EN ISO 14688-2.

#### Friktionsjord

Friktionsjorden utgörs till början av sand, som ställvis är löst lagrad, för att mot djupet övergå till grövre material.

Bergets nivåer varierar mellan +23 och +25 (RH2000) och framgår av ritningarna redovisade i den Marktekniska undersökningsrapporten.

### 5.2 Geohydrologiska förhållanden

Ett grundvattenrör installerades i samband med den geotekniska undersökningen. Röret är märkt G18GM005. En avläsning av grundvattenytan har gjorts 2018-10-25 på nivån +29,1, och kan med hänsyn till de geologiska förhållandena och närheten till Drevviken anses dimensionerande.

## 6 Geotekniska rekommendationer

### 6.1 Grundläggning

#### 6.1.1 Byggnad

Byggnaden förutsätts grundläggas med pålar. De tunna lagren friktionsjord på berg innebär att borrade stålörspålar med inborring i berg sannolikt kommer krävas. Allt organiskt material och förorenad fyllning måste schaktas bort innan fyllning påförs.

#### 6.1.2 Omgivande mark

Området är inte sättningkänsligt under förutsättning att inga nya laster påförs.

#### 6.1.3 Sättningar

Vid uppfyllnad kan sättningar utbildas. Storleken på dessa sättningar redovisas i Tabell 6-1:

Tabell 6-1 Beräknade sättningar

Lertjocklek \ Last	0,5 m uppfyllnad (10 kPa)	1 m uppfyllnad (20 kPa)
3 m lera	15 mm	30 mm

### 6.2 Stabilitet

Schakt kan utföras ner till 1 m djup med en maximal släntlutning om 1:1. Släntkrön får ej belastas närmare än 1,5 m. Djupare schakter kommer kräva separat utredning där bla frågor som hur schakt under grundvattnet ska hanteras.

### 6.3 Miljöprovtagning

Vid laboratorieundersökning av jordprover konstaterades halter över KM och ställvis över MKM.

## 7 Grundläggningsförutsättningar

### 7.1 Kravspecifikation

Pålgrundläggningen bedöms enligt SS-EN 1997-1 tillhöra geoteknisk kategori 2 (GK2). För GK2 krävs verifiering av bärförmåga med exempelvis beräkningar och/eller provbelastning.

Dimensioneringsvärdet för materialegenskaper i leran bestäms enligt paragraf 6.3.3 i SS-EN 1990, ekvation 6.3. Koefficient  $\eta$  har beräknats enligt IEG 8:2008, sektion 4.3.6.

#### Val av partialkoefficienter DA2

För DA 2 är  $\gamma_{m,cu} = 1,0$  och  $\gamma_{m, \tan\phi'} = 1,0$ .

### Val av partialkoefficienter DA3

Partialkoefficienter ( $\gamma_m$ ) för materialparametrar i DA3 enligt nationell bilaga (Trafikverket eller Boverket).

Tabell 7-1 Partialkoefficienter

Jordparameter	Symbol	Värde
Friktionsvinkel ( $\tan \phi'$ )	$\gamma_{\phi'}$	1,3
Effektiv kohesion	$\gamma_{c'}$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	$\gamma_{c_u}$	1,5
Tunghet	$\gamma_{\gamma}$	1,0

### Omräkningsfaktor $\eta$ för pålgrundläggning

$$\eta = \eta_1 * \eta_2 * \eta_3 * \eta_4 * \eta_5 * \eta_6 * \eta_7 * \eta_8$$

Tabell 7-2 Omräkningsfaktorer

	$\eta_1 * \eta_2$	$\eta_3$	$\eta_4$	$\eta_5$	$\eta_6$	$\eta_7$	$\eta_8$
$c_u$	0,95	1,0	1,0	1,0	a) 1,1	1,0	1,0
$\tan \phi'$	1,0				b) 1,0		
$\gamma$	1,0				c) 1,0		

- För påle som ingår i en pålgrupp med styvt fundament eller pålar där stora delar av lasten (>50%) kan överföras till närliggande pålar via överliggande konstruktion vid eventuell defekt påle eller pålbrott.
- För påle där endast en mindre del av lasten kan överföras till andra pålar.
- För pålar som enskilt ska bära all tilldelad last.

### Variationskoefficient $V_x$

Tabell 7-3 Variationskoefficient,  $V_x$

Jordparameter	$V_x$ (%)
Odränerad skjuvhållfasthet ( $c_u$ )	15
Friktionsvinkel ( $\tan \phi'$ )	6
Tunghet ( $\gamma$ )	2

### Antalet oberoende undersökningar, n

Tabell 7-4 Antalet oberoende undersökningar, n.

Antalet oberoende undersökningar	n
Odränerad skjuvhållfasthet ( $c_u$ )	5
Tunghet ( $\gamma$ )	2

Notera att karakteristiska värden enligt Tabell 7-5 ej behöver korrigeras med avseende på  $\eta$ -faktorn.

## 7.2 Geotekniska dimensioneringsförutsättningar

Tabell 7-5 Karakteristiska värden, TK Geo13

Material	Tunghet, $\gamma$ ( $\gamma'$ ) (kN/m <sup>3</sup> )	Friktionsvinkel, $\Phi'$ (°)	Deformationsegenskaper E-modul (MPa)
Krossmaterial (Sprängsten)	18 (11)	45°	50
Sand	18 (10)	30°	10
Silt	17 (9)	30°	5

Tabell 7-6 Härledda värden

Material	Tunghet, $\gamma$ ( $\gamma'$ ) (kN/m <sup>3</sup> )	Skjuvhållfasthet, $c_{uk}$ (kPa)
Lera	17 (11)	8

GeoMind, Nacka

Patric Friberg

Jonas Thorelius