

Projekterings PM - Geoteknik

TÄBYLUNDSVÄGEN, SPÅNGA- STOCKHOLMS STAD

Uppdragsnummer	1971
Beställare	Svenska Hem AB
Upprättad av	Patric Friberg
Granskad av	Jonas Thorelius
Datum	2020-08-14

1	Uppdrag	3
2	Ändamål	3
3	Underlag	3
4	Styrande dokument	3
5	Objektbeskrivning	4
6	Geotekniska förhållanden	5
6.1	Geohydrologiska förhållanden	5
7	Sammanställning av valda värden	5
8	Geotekniska rekommendationer	6
8.1	Grundvatten	6
8.2	Uppfyllnader/ Sättningar	6
8.3	Schakter	6
8.4	Anläggning av hårdgjorda ytor	6
8.5	Grundläggning	7
9	Grundläggningsförutsättningar	8
9.1	Kravspecifikation kring dimensionering	8
9.2	Kravspecifikation för pålgrundläggning	8
10	Risk för stabilitetsbrott	10
11	Kontroller under byggskedet	10

1 Uppdrag

Geomind har på uppdrag av Therese Lindblad, Svenska Hem AB, utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför exploatering av del av fastigheten Nälsta 5:2 i Spånga, Stockholm. Undersökningsområdet avgränsas av Täbylundsvägen i väst och av villabebyggelse samt Vitklövervägen i öst, se rödmarkering i Figur 1 nedan för översikt.



Figur 1: Översikt över undersökningsområdet (rödmarkerat).

2 Ändamål

Syftet med undersökningen är att utreda de geotekniska förhållanden som underlag för upprättandet av grundläggningsrekommendationer.

3 Underlag

Följande underlag har använts för upprättandet av föreliggande projekterings PM:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) "Täbylundsvägen, Spånga-Stockholms Stad" med tillhörande ritningar och bilagor upprättat av Geomind och daterat 2017-12-19.
- Samrådsmaterial 20200403 erhållen av Therese Lindblad.

4 Styrande dokument

Följande dokument är styrande för denna PM.

Tabell 1: Styrande dokument.

Dokument
SS- EN 1997- 1:2005 Dimensionering av geokonstruktioner
TD Slänter och bankar 6:2008
TD Plattgrundläggning 7:2008
TD Pålgrundläggning 8:2008 Rev. 2

5 Objektbeskrivning

Svenska hem planerar att uppföra ett bostadskvarter bestående av 5 punkthus á 4 till 4 5 våningar med ett planerat färdigt golv (FG) på +15 till +17, se Figur 2. Ett gemensamt underbyggt garage, med FG på +15,0, planeras på ytan mellan hus 1, 2 och 4,5, med infart mellan hus 4 och 5. För numrering, se Figur 2.



Figur 2: Situationsplan bebyggelse

6 Geotekniska förhållanden

Beskrivning av nivåer avser höjdsystem RH 2000.

Generellt består marken inom undersökningsområdet av fyllningsjord på lera som vilar på friktionsjord på berg. Leran har torrskorpekaraktär de översta 0,5 till 2,5 m räknat från fyllningsjordens underkant. Lerans mäktighet är som störst i nordväst. Bergnivån ligger som djupast på nivån ca +6 i sonderingspunkt 17GM13 och som grundast på nivån +15,6 i sonderingspunkt 17GM18 vilket innebär ca 11 respektive 0,8 m under befintlig markyta.

6.1 Geohydrologiska förhållanden

I samband med den geotekniska undersökningen har ett grundvattenrör installerats (17GM02GW). Uppmätta nivåer redovisas i tabell 2 nedan.

Tabell 2: Korttidsobservationer i GW-rör.

ID	Datum	Nivå my	Nivå gv	Djup under my
17GM02GW	2017-11-09	+14,3	+13,8	0,5
	2017-11-11		+13,7	0,6

7 Sammanställning av valda värden

Valda värden avseende jordens egenskaper redovisas i tabell 3. Utvärderingen har utförts med stöd av TK Geo 13.

Tabell 3: Valda och karakteristiska värden (X_{valt}).

Material	Tunghet, γ (γ') (kN/m ³)	Hållfasthets-egenskaper	Deformations-egenskaper
Befintlig fyllningsjord (opackad), <i>karakteristisk</i>	18 (11)	$\phi = 35^\circ$	$E_k = 5$ MPa
Torrskorpelera*	17 (7)	$C_u = 30$ kPa	$E_k = 10$ MPa
Lera norra delen	17 (7)	$C_u = 15$ kPa	-
Lera södra delen	17 (7)	$C_u = 7$ kPa	-
Morän, <i>karakteristisk</i>	18 (12)	$\phi = 35^\circ$	$E_k = 40$ MPa

*Erfarenhetsmässigt bedömning.

De dränerade hållfasthetsparametrarna i leran utvärderas empiriskt enligt IEG:s tillämpningsdokument Slänter och bankar (Rapport 6:2008 rev.1) avsnitt 3.2.1 där:

$$\phi' = 30^\circ$$

$$C'_{uk} = 0,1 * C_{uk}.$$

8 Geotekniska rekommendationer

8.1 Grundvatten

Eventuella konstruktioner under nivån +14 ska preliminärt utformas vattentäta. Med preliminärt avses det faktum att fler mätningar av grundvattnets trycknivå erfordras för att med säkerhet fastställa rådande grundvattenförhållanden inom området.

8.2 Uppfyllnader/ Sättningar

Sättningsberäkningar utgår från materialegenskaper erhållna från geotekniskt laboratorium och med grundvattenförhållanden enligt avsnitt 8.1.

Vid beräkningar har ett fyllnadsmaterial med en effektiv tunghet på 2,0 t/m³ förutsatts. Sättningarnas storlek vid en uppfyllnad av 0,5 och 1 m, redovisas i Tabell 4 nedan, varav ca 50 % utvecklas under de första 5 åren.

Tabell 4: Resultat Sättningsanalys

Uppfyllnad (m)	Sättningar (m)
	17GM13
0,5	0,15
1	0,20

Förslag finns att fylla upp en slänt, mot hus 1 och garage, enligt Figur 3. Enligt de geotekniska undersökningar som gjorts utgörs marken i det området av ca 1 m torrskorpelera på ca 3,5 m lera på friktionsjord. Marknivån ligger på +14,3.

Med dessa jordlagerförhållanden kommer sättningar uppstå enligt tabell 4, kapitel 8.2. Lättfyllnad är ett alternativ som skulle generera mindre sättningar.

8.3 Schakter

Vid schaktarbetet skall föreskrifter och rekommendationer i Arbetsmiljöverkets/SGIs handbok "Schakta säkert - en handbok om säkerhet vid schaktning" beaktas.

För hus 3 är FG +17, schaktbotten hamnar på ca +16, övriga hus har FG +15 (SB +14) enl. situationsplan dat. 2020-04-03.

Ingen schakt för husen överstiger 2 m och ingen schakt utförs under gv-ytan. En schakt i lera kan utformas säkert i släntlutning 1:1 enligt bilaga 6 typsektion 1, se "Schakta säkert - en handbok om säkerhet vid schaktning". Typsektioner är framtagna för att säkerställa att risk för brott i jorden inte föreligger.

8.4 Anläggning av hårdgjorda ytor

För dimensionering av hårdgjorda ytor på fyllningsjord utan spår av organiskt material hänförs undergrunden av lera till materialtyp 4B och tjälfarlighet 3. Undergrund av fyllningsjord hänförs till materialtyp 3B och tjälfarlighetsklass 2.

9 Grundläggningsförutsättningar

9.1 Kravspecifikation kring dimensionering

Dimensionering utförs enligt SS-EN 1997-1 och TD Plattgrundläggning (IEG Rapport 7:2008).

Säkerhetsklass 2, SK2, tillämpas för byggnadens grundläggning.

Geoteknisk kategori 2, GK2, gäller.

Omräkningsfaktorer η bestäms i enlighet med TD Plattgrundläggning (IEG Rapport 7:2008) kapitel 3.2.3.

Omräkningsfaktor η för plattgrundläggning

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

Tabell 9-1 Omräkningsfaktor η

$\eta_1 * \eta_2 * \eta_3 * \eta_4$	$\eta_5 * \eta_6$	$\eta_7 * \eta_8$
0,95	0,95	1,0

Fast partialkoefficient γ_m och härledda värden på ingående jordmaterial kan väljas enligt Tabell 9-2.

Tabell 9-2 Partialkoefficient γ_m

Jordparameter	Symbol	Värde
Friktionsvinkel ($\tan \phi'$)	$\gamma_{\phi'}$	1,3
Tunghet	γ_{γ}	1,0

9.2 Kravspecifikation för pålgrundläggning

Pålgrundläggning bedöms enligt EN 1997–1:2004, kapitel 2.1 tillhöra geoteknisk kategori 2 (GK2). För GK2 krävs verifiering av bärförmåga med exempelvis beräkningar och/eller provbelastning

Dimensioneringssätt DA3 enligt SS-EN 1997–1 för konstruktiv lastkapacitet.

Dimensioneringssätt DA2 enligt SS-EN 1997–1 för beräkning av geoteknisk bärförmåga.

Partialkoefficienter

För DA2 väljs partialkoefficienter till $\gamma_{m, cu} = 1,0$ och $\gamma_{m, \tan \phi'} = 1,0$. För DA3 väljs partialkoefficienter enligt

Tabell 5-3.

Tabell 5-3 Partialkoefficienter γ_M

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

Omräkningsfaktorer

Dimensioneringsvärde för materialegenskaper i lera bestäms enligt paragraf 6.3.3 i SS-EN 1990, ekvation 6.3. Koefficienten η har beräknats enligt IEG 8:2008, sektion 4.3.6.

Tabell 5-4 Omräkningsfaktor η för pålgrundläggning

$\eta_1 * \eta_2$		η_3	η_4	η_5	η_6	η_7	η_8
c_u	1,0	1,0	1,0	1,0	a) 1,1	1,0	1,0
$\tan \phi'$	1,0				b) 1,0		
γ	1,0				c) 1,0		

- a) 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 pålbrott.
- b) För påle där endast en mindre del av lasten kan överföras till andra pålar.
- c) För pålar som enskilt ska bära tilldelad last.

Variationskoefficient V_x

Tabell 5-5 Variationskoefficient, V_x

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

Antalet oberoende undersökningar, n

Tabell 5-6 Antalet oberoende undersökningar, n .

Antalet oberoende undersökningar	n
Odränerad skjuvhållfasthet (c_u)	4

Antalet oberoende undersökningar	n
Tunghet (γ)	2

Notera att karakteristiska värden enligt **Fel! Hittar inte referenskälla.3** ej behöver korrigeras med avseende på η -faktorn.

10 Risk för stabilitetsbrott

Marken är stabil under nuvarande förhållanden och någon risk för skred föreligger ej. Marken sluttar svagt mot söder och vattendraget och planerade marknivåer varierar mellan +17 och +14 men anpassas i huvudsak till befintliga marknivåer och medför därför ingen risk för stabilitetsbrott.

I södra och nordöstra delen med de sämsta markförhållanden planeras en höjning av markytan med maximalt 0,7 m resp. 1,0 m inom planområdet vilket innebär en påförd last på marken. Utförd överslagsberäkning visar att säkerhetsfaktorn mot brott $F_c > 2$ vilket innebär att ingen risk för stabilitetsbrott föreligger vid denna belastning. Pålning av husen kommer inte påverka risken för stabilitetsbrott.

Inga åtgärder är nödvändiga med hänsyn till risk för skred.

För att minska risken för framtida sättningar i de delar med sättningsbenägen lera kan lättfyllning vara aktuellt. En minskad last på marken innebär också säkerhetsfaktorn mot skred ytterligare ökar.

11 Kontroller under byggskedet

Schaktbotten ska besiktigas av geotekniker.

Avtäckt och frilagd bergyta ska synas av bergsakkunnig vid grundläggning direkt på berg. Inför bergschakt ska en riskanalys för vibrationsalstrande arbeten upprättas.

GeoMind, Nacka

Patric Friberg

Jonas Thorelius