



PM - Geoteknik

Datum
2019-09-09

Vårt uppdragsnummer
19175

Revideringsdatum

Sida
1 (9)

Vår kontaktperson
John Ovalle, Geotekniker

Direkttelefon
010-161 11 14


E-post
john.ovalle@btb.se

Geoteknisk promemoria

PM - Geoteknik

KANDITATEN, BROMMA- STOCKHOLMS STAD PROGRAMHANDLING

Beställare: SSM
Upprättad av: John Ovalle
Granskad av: Anders Westin
Datum: 2019-09-09


| | | |
|--|--------------------------------|------------------------------|
|  | PM - Geoteknik | |
| | Datum 2019-09-09 | Vårt uppdragsnummer 19175 |
| | Revideringsdatum | Sida 2 (9) |
| Vår kontaktperson John Ovalle, Geotekniker | Direkttelefon 010-161 11 14 | E-post john.ovalle@btb.se |

Innehåll

| | | |
|-----|---|---|
| 1 | Objekt och uppdrag | 3 |
| 2 | Ändamål | 3 |
| 3 | Underlag för undersökningen | 3 |
| 4 | Styrande dokument | 4 |
| 5 | Planerad/föreslagen konstruktion | 4 |
| 6 | Befintliga förhållanden | 4 |
| 6.1 | Topografi, ytbeskaffenhet och befintliga konstruktioner | 4 |
| 6.2 | Geotekniska förhållanden | 5 |
| 6.3 | Hydrogeologiska förhållanden | 6 |
| 6.4 | Radon | 6 |
| 7 | Sammanställning av härledda värden | 7 |
| 8 | Rekommendationer | 7 |
| 8.1 | Inledning | 7 |
| 8.2 | Grundläggning | 7 |
| 8.3 | Schaktarbeten | 7 |
| 8.4 | Fyllning | 8 |
| 8.5 | Anläggning av hårdgjorda ytor | 8 |
| 9 | Dimensionering | 8 |
| 9.1 | Geoteknisk kategori och säkerhetsklass | 8 |
| 9.2 | Partialkoefficienter för dimensionering | 8 |
| 10 | Kontroller under byggskedet | 9 |

Ritningar

| Beteckning | Typ, skala | Datum |
|------------|--|------------|
| G11.1-01 | Planritning, 1:200 (A1) | 2019-09-09 |
| G11.2-01 | Sektioner A - A till C - C, 1:100 (A1) | 2019-09-09 |
| G11.2-02 | Sektioner D - D till F - F, 1:100 (A1) | 2019-09-09 |

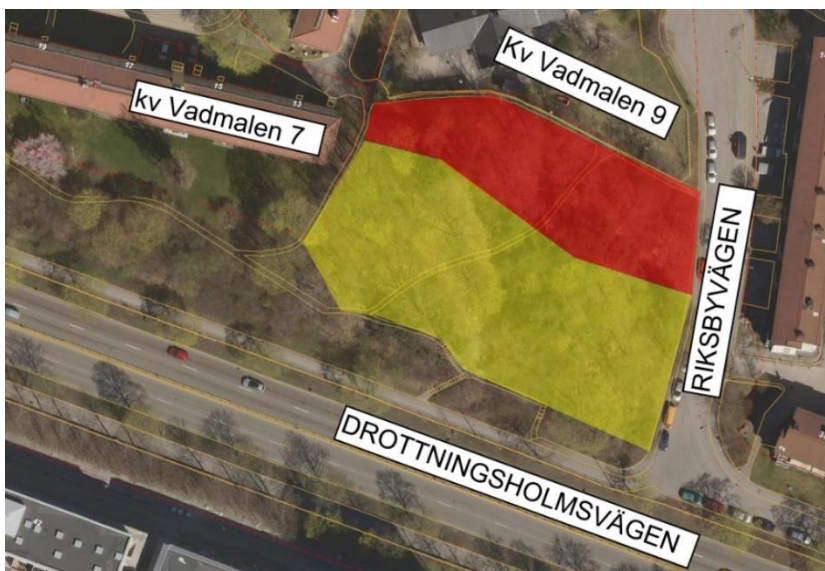
| | | |
|--|--------------------------------|------------------------------|
|  | PM - Geoteknik | |
| | Datum 2019-09-09 | Vårt uppdragsnummer 19175 |
| | Revideringsdatum | Sida 3 (9) |
| Vår kontaktperson John Ovalle, Geotekniker | Direkttelefon 010-161 11 14 | E-post john.ovalle@btb.se |

1 Objekt och uppdrag

Byggnadstekniska Byrån Sverige AB (BTB) har på uppdrag av SSM Livning AB utfört en geoteknisk undersökning inför uppförandet av studentbostäder inom del av fastigheten Åkeshov 1:1 i Bromma, Stockholm Stad.

Undersökningsområdet avgränsas av Kv Vadmalen 9 i norr, Riksbyvägen i öst, Kv Vadmalen 7 i väst och av ett fornlämningsområde i söder. Se Figur 1.

Planerade studentbostäder kommer att uppföras som två lamellhus á 6 och 8 våningar högt och ha ett gemensamt underbyggt garage. Erhållna arkitekturritningar visar att lägsta färdigt golv (FG) för det gemensamma garaget är satt till +6,5 och till + 8,5 för övriga byggnadsdelar.



Figur 1: Översikt. Rödmarkerat: undersökningsområdet.
Gulmarkerat: Fornlämningsområde med RAÄ-nummer Bromma 13:1

2 Ändamål

Syftet med den undersökningen är att undersöka de geotekniska och hydrogeologiska förhållanden som underlag för upprättandet av grundläggningsrekommendationer för planerade byggnader inom undersökningsområdet.

3 Underlag för undersökningen

Följande underlag har använts vid upprättande av undersökningsprogrammet:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) ”kandidaten, Bromma- Stockholms Stad” med tillhörande ritningar och bilagor upprättad av BTB 2019-09-09.



PM - Geoteknik

Datum
2019-09-09

Vårt uppdragsnummer
19175

Revideringsdatum

Sida
4 (9)

4 Styrande dokument

Följande dokument är styrande för denna PM:

Tabell 1: Styrande dokument

| Dokument |
|------------------------------------|
| Anläggnings AMA 17 |
| TD Plattgrundläggning 7:2008 |
| TD Stödkonstruktioner 2:2009 Rev 1 |

5 Planerad/föreslagen konstruktion

Beskrivning nedan utgår från höjdsystem RH 2000.

Planerade studentbostäder kommer att uppföras som två lamellhus á 6 och 8 våningar höga och ha ett gemensamt underbyggt garage. Erhållna arkitekturritningar visar att lägsta färdigt golv (FG) för det gemensamma garaget är satt till +6,5 medan övriga byggnadsdelar kommer att ha ett FG på +10,0.

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi, ytbeskaffenhet och befintliga konstruktioner

Undersökningsområdet ligger delvis i en slänt och karakteriseras av berg i dagen, block samt blandad vegetation av barr- och lövträd.

Norr om undersökningsområdet går en smal grusad gångväg. Gångvägen förbinder Riksbyvägen och Vadmalsvägen. Norr om gångvägen finns förskolan "Vadmalsvägen 5".

Marken i inmätta punkter längs med gångvägen varierar mellan +6,6 närmast Riksbyvägen och ca +9,3 mot Vadmalsvägen. Marken söderut stiger till nivån ca + 12,5.

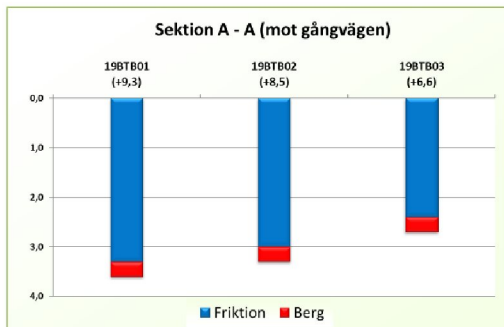
Inom Kv Vadmalen 7 och Kv Vadmalen 9 påträffas flerbostadshus. Bostadshusen är uppförda som lamellhus.



6.2 Geotekniska förhållanden

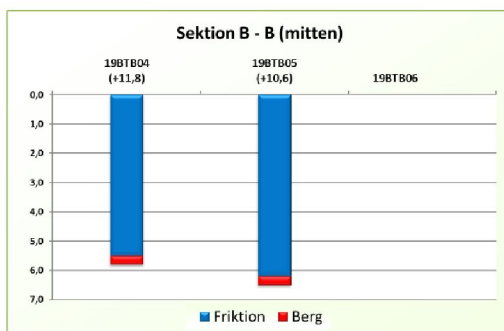
Resultat av utförda geotekniska undersökningar visar att marken inom området generellt består av ett skikt organisk jord vilandes på friktionsjord på berg. Block förekommer.

Marken inom den norra delen, se sektionsritningar G11.2-01 och G11.2-01 samt Figur 2, består av mellan ca 2,3 och ca 3,3 m friktionsjord på berg. Block förekommer.



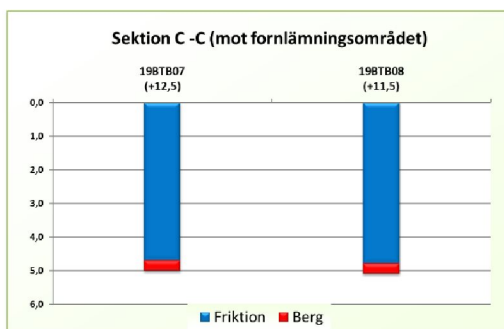
Figur 2: Översikt av jordlagerföljd i den norra delen, mot gångvägen.

Marken inom den centrala delen, se sektionsritningar G11.2-01 och G11.2-01 samt Figur 3 nedan består av ca 5,5 och 6,5 m friktionsjord på berg. Block förekommer. Observera att sondering i punkt 198TB06 inte var möjlig på grund av hinder i terrängen.




Figur 3: Översikt av jordlagerföljd i den centrala delen.

Marken inom den södra delen, se sektionsritningar G11.2-01 och G11.2-01 samt Figur 4 nedan består av ca 5,5 och 6,5 m friktionsjord på berg. Block förekommer. Observera att sondering i punkt 198TB06 inte var möjlig på grund av hinder i terrängen.



Figur 4: Översikt av jordlagerföljd i den södra delen, mot fornlämningsområdet.

| | | |
|--|---------------------|------------------------------|
|  | PM - Geoteknik | |
| | Datum 2019-09-09 | Vårt uppdragsnummer 19175 |
| | Revideringsdatum | Sida 6 (9) |

Bergnivån inom undersökningsområdet har bekräftats ligga som grundast på nivån ca +7,5 i sonderingspunkt 19BTB07 och som djupast i sonderingspunkt 19BTB03 på nivån ca +4,3 i vilket innebär ca 4,7 m respektive 2,3 m under befintlig marknivå.

6.3 Hydrogeologiska förhållanden

Mätning av grundvattnets trycknivå har gjorts i grundvattenrör 19BTB04GV installerat 2019-06-02. Uppmätt nivå redovisas i *Tabell 2* nedan.

Tabell 2: Uppmätt trycknivå i grundvattenrör

| ID | Nivå m.y. | Datum | Nivå g.v.y. | Djup under my (m) |
|----------|-----------|------------|-------------|-------------------|
| 19BTB03G | +6,6 | 2018-08-26 | Torr | 2,3 |

6.4 Radon

Aktuell undersökning omfattar mätning av radium- 226 i berggrunden på berg i dagen i fyra punkter med mätinstrument av typ Gammaspktrometer. Mätningresultaten redovisas i *Tabell 3*.


Uppmätta värden faller inom gränserna för klassningen normalradonmark (60 – 200 Bq/Kg) enligt BRF R85:1988.

Tabell 3: Resultat av mätningar med Gammaspktrometer på block och berg i dagen

| Punkt | Ämne | Uppmätt värde |
|-------|------|---------------|
| RN01 | U | 4,3 ppm |
| RN02 | U | 3,2 ppm |
| RN03 | U | 3,0 ppm |
| RN04 | U | 4,2 ppm |
| RN05 | U | 2,9 ppm |
| RN06 | U | 2,6 ppm |
| RN07 | U | 7,5 ppm |
| RN08 | U | 5,8 ppm |

1 ppm U. (Uran) är ekvivalent med 12,35 Bq/kg Radium- 226.

Byggeforskningsrådets R85:1988 klassificerar marken som normalradonmark och ska byggas radonskyddat.

| | | |
|--|---------------------|------------------------------|
|  | PM - Geoteknik | |
| | Datum 2019-09-09 | Vårt uppdragsnummer 19175 |
| | Revideringsdatum | Sida 7 (9) |

7 Sammanställning av härledda värden

I denna PM presenterade hållfasthets- och deformationsegenskaper är hämtade från tabulerade karakteristiska värden i TK Geo 13. Dessa karakteristiska värden har valts med avseende på jordmaterialets benämning i geotekniskt laboratorium.

I Tabell 4 presenterade egenskaper kan användas vid översiktlig dimensionering av sulor och plattor gällande bärighet och deformationer vid belastning. I ett senare skede, då kunskap om lastens intensitet och dess angreppspunkter erhålls bör en kompletterande geoteknisk undersökning utföras varpå jordmaterialets hållfasthets- och deformationsegenskaper härleds med stöd av bl.a. TK Geo 13.

Tabell 4: Karakteristiska värden (χ_k)

| Material | Tunghet γ (γ') [kN/m ³] | Deformations- egenskaper | Hållfasthets- egenskaper |
|----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|
| Packad sprängstensfyllning | 18 (11) | $E_k = 40$ MPa | $\phi'_k = 45^\circ$ |
| Friktionsjord | 19 (12) | $E_k = 15$ MPa | $\phi'_k = 37^\circ$ |

8 Rekommendationer

8.1 Inledning

Anläggningsarbetena ska utföras i torrhet och i icke tjälad jord.

Bergschakt kan komma att erfordras inför grundläggning av kontorsutbyggnaden.

8.2 Grundläggning

Grundläggning av planerade bostäder föreslås, förutom för den södra delen, utföras med sulor och plattor på ett minst 300 mm tjockt lager av bergkross av materialtyp 1 eller 2. Fyllning och packning utförs enligt AMA Anläggning 17 tabell CE/1 så att karakteristiska värden enligt Tabell 4 uppnås.

Planerat höjdsättning med ett lägsta FG på +6,5 innebär att bergschakt kan bli aktuell för byggnadens södra del. Grundläggningen föreslås, efter bergschakt, utföras med sulor och plattor på berg eller packad fyllning på berg av bergkross materialtyp 1 eller 2 som packas enligt AMA Anläggning 17 tabell CE/1 så att karakteristiska värden enligt Tabell 4 uppnås.

8.3 Schaktarbeten

Allt organiskt innehåll och eventuell förekommande lera med torrskorpekaraktär ska schaktas bort.

Allt schaktarbete ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 17 kapitel CBB och CBC.

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

Med utgångspunkt från utförda geotekniska undersökningar bedöms att schakt i friktionsjorden kan utföras med en brantaste släntlutning av 1:1,5 under förutsättningen att området närmast släntröner inte belastas inom ett avstånd av 0,5 m.



PM - Geoteknik

| | |
|---------------------|------------------------------|
| Datum 2019-09-09 | Vårt uppdragsnummer 19175 |
| Revideringsdatum | Sida 8 (9) |

Spont

För schaktarbeten inom områdets norra del (mot fornlämningsområdet) kommer spont att erfordras. Schakt med slänt är här inte möjlig utan att inkräkta på fornlämningsområdets mark.

För schaktarbeten inom områdets östra del (mot Riksbyvägen) kan spont komma att erfordras. Schakt med slänt är möjlig men Riksbyvägens stabilitet kan äventyras.

Lösa stenar och block skall rensas från schaktslänter.

Schaktslänter bör skyddas mot nederbörd och erosion.

Eventuellt tillrinnande yt- och sjunkvatten ska omhändertas och avlägsnas från schakt vid arbetenas genomförande med hjälp av lämpligt utformade pumpbrunnar.

8.4 Fyllning

Fyllning och packning för och mot planerad byggnad skall utgöras av packad sprängstensfyllning av materialtyp 1 eller 2 och utföras enligt AMA Anläggning 17 kapitel CE så att karakteristiska värden enligt Tabell 4 uppnås.

8.5 Anläggning av hårdgjorda ytor

För dimensionering av hårdgjorda ytor på befintlig jord med organiskt innehåll tillhör undergrunden materialtyp 5B och tjälfarlighetsklass 4 enligt AMA anläggning 17.

9 Dimensionering

9.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Dimensionering av grundläggning för planerad byggnation hänförs som lägst till geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

9.2 Partialkoefficienter för dimensionering

Det dimensionerande värdet för geokonstruktionen beräknas enligt IEG:s tillämpningsdokument som:

$$\chi_d = \frac{1}{\gamma_m} \eta \chi_k$$

där

γ_m : Fast partialkoefficient för materialegenskaper enligt tabell 6.

η : Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion enligt Tabell 4 Tabell 5.

χ_k : Valt karakteristiskt värde enligt Tabell 4.

| | | |
|--|---------------------|------------------------------|
| | PM - Geoteknik | |
| | Datum 2019-09-09 | Vårt uppdragsnummer 19175 |
| | Revideringsdatum | Sida 9 (9) |

Tabell 5: Värde för omräkningsfaktorn

| Parameter | γ_m | η (platta) | | η (Stödkonst.) |
|---------------------------------|------------|--------------------|-------------|------------------------|
| | | Kvadr/rekt | Långsträckt | |
| Inre friktionsvinkel (ϕ) | 1,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Tabell 6: Partialkoefficienter för osäkerheter i beräkningsmodell

| Beräkningsmodell | γ_{Rd} |
|--|---------------|
| Bärighetsberäkning enligt allmänna bärighetsekvationen | 1,0 |

10 Kontroller under byggskedet

Schaktbotten ska besiktigas av geotekniskt sakkunnig person.

Framschaktat berg ska besiktas av bergsakkunnig.

En ny mätning av radium- 226 i berggrunden bör utföras på färdigt schaktbotten/ framschaktat berg. Om avvikande förhållanden upptäcks ska ansvarig geotekniker kontaktas.

Inför bergschakt ska en riskanalys med avseende på vibrationsalstrande verksamhet upprättas.