



Idrottshall Bjursätragatan Stockholm Stad

PM Geoteknik

PM Geoteknik

Uppdragsledare
Viktor Hardyson

Datum
2023-08-25

Mobiltelefon
+46 72 207 30 68

Reviderad
2023-12-06

E-mail
viktor.hardyson@afry.com

Uppdragsnummer
D0114034

Beställare
Fastighetskontoret, Stockholm Stad

Beställarens referens
Eva Eriksson

E-mail
eva.eriksson@frankgruppen.se

Upprättad av:
Viktor Hardyson

Granskad av:
Adam Tvinghagen

PM Geoteknik
Idrottshall Bjursätragatan

Innehållsförteckning

1	Objekt	3
2	Syfte	3
3	Utförda undersökningar	3
4	Befintliga förhållanden	4
4.1	Topografi och Ytbeskaffenhet	4
4.2	Pågående verksamhet	4
4.3	Geologi.....	4
5	Geotekniska förhållanden	5
6	Hydrogeologiska förhållanden.....	6
7	Beräkningsförutsättningar.....	7
7.1	Dimensionerade värde	7
7.2	Materialfaktorn γ M	7
7.3	Omräkningsfaktorn η n	7
7.4	Materialegenskaper \bar{x}	8
8	Radongasmätning	9
9	Sättningar	10
10	Ras och skred	10
11	Slutsats & Rekommendationer.....	10
11.1	Rekommendation	10
11.2	Grundvatten.....	10
11.3	Schakt	10
11.4	Hårdgjorda ytor	11
11.5	Radon	11

1 Objekt

AFRY har, på uppdrag av Stockholm Stad utfört en geoteknisk markundersökning inom fastigheterna Älvsjö 1:1 och Bäverkolonin 2 i Rågsved. Stockholms kommun. Inom fastigheterna planeras byggnation av en ny idrottshall.



Figur 1 Aktuell område för geoteknisk undersökning visas som röd figur, Google Earth

2 Syfte

Föreliggande geotekniska undersökning har utförts med syfte att utreda markförhållandena och beskriva områdets geotekniska förutsättningar med avseende på planerade ny/ombyggnation av Idrottshall.

3 Utförda undersökningar

AFRY har utfört geotekniska fältundersökningar under två dagar, 29 – 30 maj 2023. Resultat av utförda undersökningar redovisas i separat handling "Markteknisk undersökningsrapport (MUR)" Benämnd "G-MUR Geoteknik Idrottshall Bjursätragatan" daterad 2023-08-25.

4 Befintliga förhållanden

4.1 Topografi och Ytbeskaffenhet

Aktuellt undersökningsområde på delar av fastigheterna Älvsjö 1:1 och Bäverkolonin 2 i Rågsved, Stockholms kommun. Området utgörs idag av gräsytor och hårdgjorda ytor i form av en asfalterad gångbana och en grusplan. Norr om området löper Bjursätragatan och väster om området Bäverdammstränd. Området är omgivet av bostadsområden. Strax söder om undersökningsområdet ligger en förskola. Ca 50 m norr om området finns en fotbollsplan och 250 meter norrut ligger Snösätraskolan.

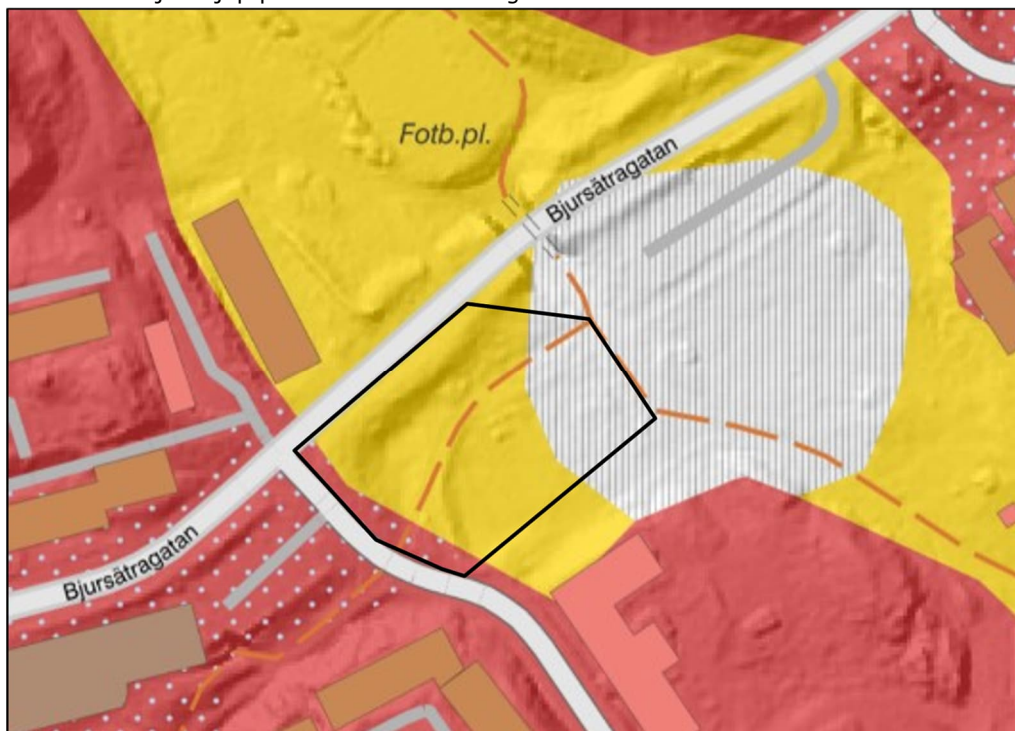
Höjdnivåer mellan inmätta punkter i området varierar mellan +41,4 och +45,6 (RH2000). Området omfattar ca 0,5 hektar.

4.2 Pågående verksamhet

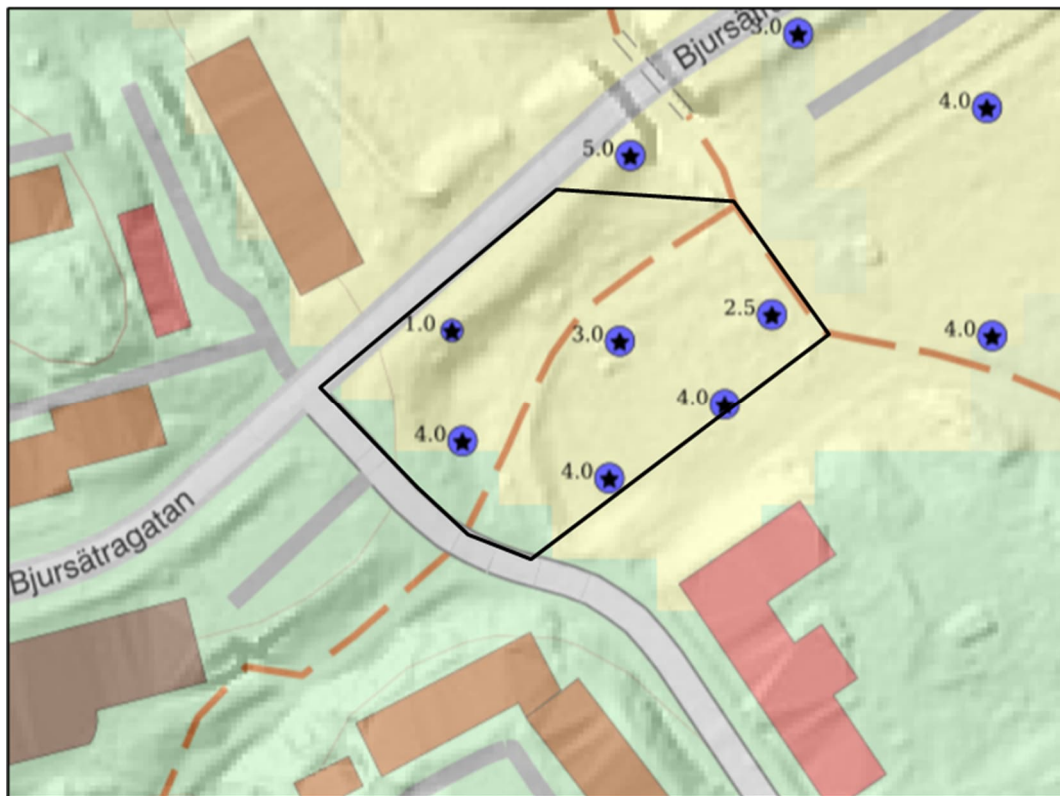
Det finns inga av AFRY kända pågående verksamheter inom undersökningsområdet. Ytan används generellt som parkyta.

4.3 Geologi

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden i aktuellt undersökningsområde av glacial lera, fyllning samt urberg täckt av morän (Figur 2). Jorddjupet inom området är enligt SGU:s jorddjupskarta skattat till ca 3 - 5 meter till berg förutom på de områden där berg/morän finns där jorddjupet är 0 meter (Figur 3). Fler jorddjupsobservationer har utförts på området där jorddjup på 1 - 4 meter till berg noterades.



Figur 2 - SGU Jordartskarta över undersökningsområdet i Rågsved. Källa Statens Geologiska Undersökning (SGU)



Figur 3 - SGU Jorddjupskarta över undersökningsområdet i Rågsved. Källa Statens Geologiska Undersökning (SGU)

5 Geotekniska förhållanden

Centralt inom undersökningsområdet planeras en ny idrottshall att byggas. En geoteknisk fältundersökning har utförts för att kontrollera markförhållanden i större detalj. För mer information om specifika borrhningar se G-MUR-Geoteknik Idrottshall Bjursätragatan, daterad 2023-03-25.

Nedan följer en beskrivning av jordlagerföljden enligt utförda markundersökningar.

Från markytan

- 0 – 2,5 meter – Fyllning bestående av grusig och sandig Lera.
- 2,5 – 4 meter – Siltig lera med torrskorpekaraktär

Berg kan förekomma redan 2,5 meter under markytan.

Borrpunkt 23A005 är det djupare till berg, ca 7,5 meter från markytan. Jorden övergår där från lera till sandig morän vid ca 3 meter under markytan.

Den geotekniska fältundersökningen har delvis kunnat bekräfta SGU jordart och jorddjupskarta.

Den stora avvikande faktorn är att den ytliga jorden består av fyllning, inte naturligt lagrad lera.

6 Hydrogeologiska förhållanden

Ett filterförsedd grundvattenrör har installerats samt två PEH markmiljörör har installerats för att undersöka grundvattennivå och att ta vattenprover. Funktionskontroll av installerade grundvattenrör har utförts enligt SGF Fälthandbok 1:2013.

Tabell 1 Information om grundvattenrör

Punkt	X	Y	Z	Z – R.Ö.K	Rörlängd	Material
23A003	6570886,0	151853,4	41,9	41,9	2 meter	PEH
23A004	6570854,1	151877,4	42,0	42,0	4 meter	PEH
23A005	6570849,1	151855,3	43,6	43,6	6 meter	Stål

Tabell 2 Grundvattenmätningar

Datum	2023-05-30		2023-06-07		2023-06-20	
Punkt	Djup*	Nivå**	Djup*	Nivå**	Djup*	Nivå**
23A003			Torr	Torr		
23A004			2,93	+39,03		
22A005	3,92	+39,65			4,27	+39,30

*Djup till grundvatten från markytan

**Grundvattennivå i höjdsystem RH2000

7 Beräkningsförutsättningar

7.1 Dimensionerade värde

$$X_d = 1/\gamma_M * \eta * \bar{x}$$

X_d = Dimensionerande värde

γ_M = Materialfaktor (partialkoefficient)

η = Omräkningsfaktor (korrektionsfaktor)

\bar{x} = Materialegenskaper (medelvärde)

7.2 Materialfaktorn γ_M

För plattgrundläggning ska, enligt tabell I-1, BFS 2011:10 EKS 8, dimensioneringssätt DA 3 användas.

För DA 3 används uppsättning M2 och materialfaktorer väljs i tabell I6, BFS 2011:10 EKS 8. Se tabell 4 för val av materialfaktorer.

- M2 tillämpas vid DA3
- $\gamma_{\phi'}$ tillämpas på $\tan(\phi')$

Tabell 3 Materialfaktorer

Jordparametrar	Beteckning	Uppsättning M2
Effektiv Kohesion	γ_c	1,3
Odränerad Skjuvhållfasthet.	γ_{cu}	1,5
Tunghet	γ_γ	1,0
Friktionsvinkel	$\gamma_{\phi'}$	1,3

7.3 Omräkningsfaktorn η

Omräkningsfaktorn η beräknas som produkten av $\eta = \eta_1 \eta_2 \dots \eta_8$, där delfaktorerna tar hänsyn till följande:

- Egenskapens naturliga variation (definierad i form av variationskoefficienten V), η_1
- Antal oberoende undersökningspunkter, η_2
- Osäkerhet relaterad till bestämning av jordens egenskaper, η_3
- Geokonstruktionens närhet till undersökningspunkt, η_4
- Omfattning av den del av marken som bestämmer beteendet hos geokonstruktion i det betraktade gränstillståndet, η_5
- Geokonstruktionens förmåga att överföra laster från veka till fasta delar i marken, η_6
- Typ av brottmekanism (sprött eller segt), η_7
- Parametrarnas vikt i förhållande till övriga parametrar, η_8

Tabellen nedan innehåller omräkningsfaktorer för befintliga förhållanden och för ny fyllning.

Omräkningsfaktorn för tunghet och E-modul är 1.

Tabell 4 Omräkningsfaktorn

Mäktighet (m)	Material	$n^1 n^2 n^3 n^4$	$n^5 n^6 *$	$n^{7,8}$	n^{tot}
0 – 2,5	Befintlig fyllning	0,9	1,0	1,0	0,9
2,5 - 4	Torrskorpelera	0,8	1,0	1,1	0,9
2,5 - 7	Sandig Morän	1,0	1,0	1,1	1,1
-	Ny fyllning	1,0	1,0	1,1	1,1

* Begränsad kännedom, väljs av konstruktör.

7.4 Materialegenskaper \bar{x}

Valda värden på jordens materialegenskaper i det undersökta området framgår av tabell 4 nedan. Värdena har erhållits genom värdering av resultat från utförda sonderingar, laborationsanalyser samt empiri.

Tabell 5 Materialegenskaper (värden mellan angivna djup beräknas genom interpolering)

Jordart	Djup under markytan [m]	Tunghet under gvy [kN/m ³]	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]	Friktionsvinkel [°]	Elasticitetsmodul [MPa]	Material klass/Tjälfarlighet
Befintlig fyllning	0 – 2,5	18	-	-	10	5B/4
Torrskorpelera	2,5 - 4	16	28		10	4A/4
Sandig Morän	2,5 - 7	20		- -	40 -	2/1
Ny fyllning	-	20	-	36	40	2/1

8 Radongasmätning

En radongasmätning utfördes i slutet av augusti 2023 av geotekniker Carlos Lino Barlo med Markus 10 mätinstrument

Resultatet redovisas av mätningen redovisas i tabell 6 nedan och på karta i figur 4.

Tabell 6 - Radongasmätning, resultat

Punkt	X	Y	Djup	Resultat	Kommentar
23A001R	6570891,4	151873,2	60 cm	54 kBq/m ³	Fyll/friktion
23A002R	6570876,4	151848,7	70 cm	43 kBq/m ³	Mull/frikton
23A003R	6570865,1	151867,2	70 cm	58 kBq/m ³	Mjuk Mull
23A004R	6570866,5	151890,3	50 cm	44 kBq/m ³	Hårt grus
23A005R	6570886,2	151895,3	70 cm	18 kBq/m ³	Sandlåda
23A006R	6570889,0	151920,9	60 cm	21 kBq/m ³	Mull/Fyll
23A007R	6570900,7	151893,4	70 cm	34 kBq/m ³	Grusplan



Figur 4 - Utförda radonmätningpunkter på karta

9 Sättningar

Sättningsberäkningar har utförts med ett antagande att byggnaden kommer grundläggas med platta på matt.

Plattlängden i antagandet är satt till 1 meter

Plattbredden i antagandet är satt till 1 meter

Marktrycket under plattan är antagen till 100 kPa.

Med dessa antaganden förväntas sättningarnas storlek bli mellan 2 – 3 centimeter i storleksordning.

10 Ras och skred

Stenras

Rasrisken i området är bedömt som låg då ytan är relativt plan utan större höjdskillnader samt att det inte finns några större stenblock i området.

Jordskred

Totalstabiliteten i området bedöms som god då området är relativt plan.

Släntstabiliteten bedöms god för schakter i befintlig jord ned till 2,5 meter under markytan med en släntlutning på 1:1,5.

Om det ska göras framtida schakter som överstiger schaktdjupet på 2,5 meter eller att schaktning ska utföras i en brantare lutning, behöver släntstabiliteten ses över.

11 Slutsats & Rekommendationer

Generellt består jorden i området av en fyllning som innehåller till största del lera. Den stora variationen är jorddjupet, då vissa undersökningspunkter visar att berg påträffas redan ca 2 meter under markytan och andra punkter visar att fyllningen underlagras av torrskorpelera och därefter sandig morän.

Sättningsberäkningen visar att det finns risk för ca 2 – 3 centimeter sättningar, den förväntade är mycket mindre i storleksordning där berget ligger nära markytan.

Risken är därför stor att grundläggning vid markytan kommer skapa differenssättningar, alltså att olika delar av byggnaden sätter sig olika mycket.

11.1 Rekommendation

Det är rekommenderat att grundläggning sker med platta på mark efter att en 2 – 2,5 meter schakt och därefter återfyllning med friktionsjord har utförts.

På dom platser där berg är inom schaktdjupet kan återfyllning ske direkt på berg.

Bergschakt anses inte vara nödvändigt.

Återfyllning bör ske med friktionsjord/krossmaterial av materialtyp 1 eller 2 enligt Tabell CE/1 Anläggnings AMA 20.

11.2 Grundvatten

Då grundvattennivån i området generellt ligger på 3 – 4 meter under markytan bedöms schaktning kunna ske utan pumpning av grundvatten.

11.3 Schakt

Schaktning kan utföras med en släntlutning på 1:1,5.

schaktgropen ska hållas torr och fri från in-rinnande ytvatten.

11.4 Hårdgjorda ytor

Hårdgjorda ytor så som parkeringar och mindre vägar ska skyddas från uppkomst av tjälskador. Mycket av yt-jorden i området innehåller lera och på vissa ställen även silt. Tjälfarlighetsklassen är generellt mellan 3 och 4.

11.5 Radon

Inom undersökt område ligger radongasen i jorden generellt inom vad som klassas för "normal radonmark" - Detta bedöms vara mellan 10 – 50 kBq/m³ för platsens ytnära jord. Det finns 2 uppmätta värden, 54 och 58 kBq/m³ som överstiger denna klassning och klassas som "hög radonmark"

Därför är det rekommenderat att planerad byggnad konstrueras radonsäkert och att färdig byggnad kan uppfylla följande krav från boverket 2020:

"Vid färdigställande av planerade byggnader ska kontroll av radongas i inomhusluften genomföras. Nya konstruktioner har krav att radongashalten i inomhusluften ej får överstiga 200 Bq/m³ respektive 0.3 µSv/h (Boverket, 2020)."