

GEOSIGMA

Grap 17276


PM Geoteknisk utredning

Alkärrshallen, Djurgården

Geosigma AB

Sebastian Agerberg

Stockholm 2017-11-08

GEOSIGMA		SYSTEM FÖR KVALITETSLEDNING		
Uppdragsledare Sebastian Agerberg	Uppdragsnr 604932	Grp nr 17276	Version 1.0	Antal sidor 7
Beställare BBH arkitektur AB	Beställares referens			Antal bilagor 0
Rapporttitel PM Geoteknisk utredning Alkärrshallen, Djurgården				 SS-EN ISO 9001 
Författad av Sebastian Agerberg		Datum 2017-11-08		
Granskad av Frank Willer		Datum 2017-10-31		
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 - 7735	Uppsala Postadress Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadress S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Seminariegatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm Sankt Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Innehåll

1	Objekt/syfte	3
2	Underlag för undersökningen	3
3	Undersökningar	4
3.1	Fältundersökningen.....	4
3.2	Kartering av befintliga förhållanden	4
3.3	Studier av historiska flygbilder och kartor	4
4	Geotekniska förhållanden.....	5
5	Stabilitet/sättning	6
6	Slutsatser	6
7	Kompletterande utredningar	7

Ritningar

Enskilt borrhål

Nr

300G1101

1 Objekt/syfte

På uppdrag av BBH arkitektur AB har Geosigma genomfört en utredning av geotekniska förhållandena vid Stockholms spårvägars nordligaste uppställningshall, spår 5 och 6, vid Alkärrret på Djurgården. Hallen, byggd 2010, är belägen intill Saltsjön.

Undersökningen inriktades på att fastställa jordlagerföljden och jordlagrens geotekniska egenskaper med avseende på hållfasthet samt bedöma sättningsbenägenhet och stabilitet.

Resultaten avser utgöra underlag för utredning hallens grundläggning.

2 Underlag för undersökningen

- SGUs jordartskarta
- Stockholms byggnadsgeologiskakarta
- *Alkärrhallen planerad vagnhall m m – PM Geoteknik, WSP 2009-10-20*
- *Alkärrhallen planerad vagnhall m m – PM nr 2 Geoteknik, WSP 2010-02-10*
- Geoarkivets historiska kartor
- *Kontrollberäkning av befintlig grundkonstruktion – Befintlig grundplatta, pålar och tak vid spårvagnsdepån Alkärrret, KE gruppen, rapport 1709000-K-001*

Uppgifter om markledning från ledningskollen

De styrande dokumenten för planerings- och redovisningsskedet och fältundersökningar redovisas i nedanstående tabeller.

Tabell 3-1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013, samt EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 3-2. Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Slagsondering	SGF Rapport 1:2013
Jord-bergsondering	SGF Rapport 4:2012

3 Undersökningar

3.1 Fältundersökningen

De geotekniska fältundersökningarna har utförts med borrhandsvagn Geotech 604 av Geonorr AB. Fältundersökningarna utfördes 14 september 2017.

Fältundersökningarna omfattade:

- 1 st. slagsondering
- 1 st. jordbergsondering

Undersökningsmetoderna utfördes inom läget för den planerade konstruktionen. Resultaten är tolkade redovisas som enskild borrhål på ritningen 300G1101.

3.2 Kartering av befintliga förhållanden

Ett platsbesök genomfördes 2017-08-15 av Sebastian Agerberg och Frank Willer. Hallen och dess omgivning besiktades med avseende på synliga sättningsskador och annat relevant för utredningen.

Synliga sättningar noterades på två platser längs efter byggandens sida ut mot vattnet, se figur 2. Tidigare har även sättningar noterats under pålplattan till spår 6 vid infarten till hallen. Utanför porten kunde även deformationer noteras i asfalten som sannolikt härrör från sättningar.



Figur 1. Sättning under vagnhallen.

3.3 Studier av historiska flygbilder och kartor

Från Stockholms geoarkiv har kartor och flygbilder insamlats för att utreda undersökningsområdets utveckling under det senaste 90 åren.

I figur 2 redovisas 2012 och 1930. Området vid portarna till spår 5 och 6 utgjordes tidigare av öppet vatten som blev utfyllt, någon gång på 60-70 talet.



Figur 2. Bilden till vänster visar platsen 2012, efter tillbyggnaden av spår 5 och 6. Bilden till höger karta över området från 1930. Troligt gick det då en brygga längs stranden.

4 Geotekniska förhållanden

Tolkning av sonderingen utanför porten till spår 6

Översta jordlagret består av 8 meter opackad blandad blockig fyllning. Under fyllningen åter finns ett tre meter tjockt lager löst packade sediment, antagligen lerig eller gyttjig sand. Där under återfinns fastlagrad friktionsjord på berget så ligger 16 meter under befintlig markyta. Markytan är plan på ca +2 (RH2000).

Tolkning av data från WSP undersökning 2009-2010

Undersökningen visar att marken under den aktuella hallen till huvudsak består av cirka **5-6 meter blockig fyllning ovan berg.**

Utanför portarna och ca 10 meter in i hallen stupar berget brant med en nivåvariation från -4 till -13. Berget stupar minst 80% vid de brantaste områdena. Utanför portarna består marken överst av 5 till 8 meter fyllning ovan ca 4 meter tjockt lager lera med sandskikt som övergår till ca 2 meter tjockt lager varvig lera. Under leran ligger ett 2-3 meter lager av morän ovan berget.

Berget sluttar mot norr.

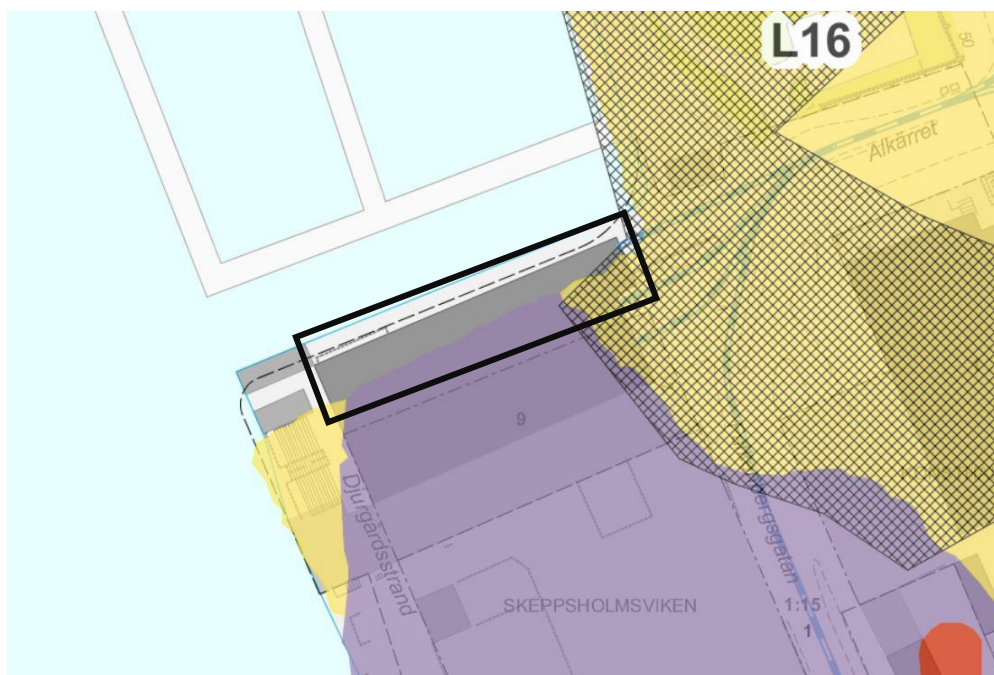
Leran med sandskikt har en skjuvhållfasthet på ca 20 kPa med den underliggande leran har ca 13 kPa.

Omgivande geoteknik kring Alkärrshallen

Marken i området bedöms vara starkt påverkad av århundraden av schakt och utfyllningar. Enligt Stockholms stads byggnadsgeologiska karta utgörs området av moräntäckta bergshöjder mellan lerfyllda dalgångar. Området är även format av strandprocesser som har eroderat och omlagrat sediment.

Tydligt är att tidigare bebyggelse vid projektområdet endast stod på det som har bedömts som morän och att lerområdena först exploaterades under mitten av 1900-talet.

Grundvattnets trycknivå antas till +0,85, dvs samma som Saltsjön.



Figur 1. Stockholms stads byggnadsgeologiska karta. Blå indikerar morän, gul indikerar lera, röd indikerar berg i dagen, skrafferat indikerar utfyllnad. Svart område visar berörd hall.

5 Stabilitet/sättningar

Områdets totalstabilitet bedöms kunna vara otillfredsställande efter strandkanten på grund av stor pålast av fyllning på de mjuka sjöbottensedimenten som inte utgör tillfredställande mothåll. Stabilitetsbrott är tänkbart vid ökad last på marken utanför portarna. Även mindre rörelser i marken kan påverka pålarnas bärförmåga.

Marken kring och under hallen bedöms ha pågående sättningar på grund av kompaktering av det 5-7 meter mäktiga laget av löst packad fyllning. Vibrationer av spårvagnar skakar synnerligt ihop fyllningen. Variationer i sjöns vattenstånd skapar där till möjligen även en urspolning/piping av finmaterial ur fyllningen ovan lägsta vattenståndsnivån. Troligt sker även krypsättningar i jordlager under fyllningen på grund av den historiska pålasten av fyllning.

6 Slutsatser

Sättningar har konstaterats både under spårvagnshallen samt utanför under pålplattan till spår 6. Markens översta 5-7 meter består av löst packad fyllning med troligt pågående sättningar.

Stora delar av byggnaden är grundlagt ovan en utfylld strandkant. Djupet till fastmark/berg bedöms vara lägst i mitten av hallen och öka utåt ändarna. Vid området vid portarna in till hallen stupar berget kraftigt.

Risk finns för horisontella rörelser i marken ut mot sjön vilka skulle kunna påverka pålarna negativt.

Fyllningen innehåller mycket och stora block. Flaska pålstopp, där pålning av misstag avslutas i block istället för berg, är därför tänkbara. Pålprotokoll bör därför granskas för att jämföra pållängder mot faktiskt uppmätt bergdjup.

7 Kompletterande utredningar

För att utreda vidare om det föreligger stabilitetsproblem behöver man installera inklinometerrör vilken kan mäta om det pågår rörelser i marken. Alternativt skulle man kunna mäta in byggnaden hög noggrannhet för att löpande kunna övervaka eventuella rörelser.