

# GEOSIGMA

## PM Geoteknik

Översiktlig geoteknisk undersökning Tammsvik, Upplands-Bro



GRAP 21152

Geosigma AB  
Uppsala 2021-09-17

Uppdragsnummer 606500	Grap nr 21152	Datum 2021-09-17	Antal sidor 8	Antal bilagor 1
Uppdragsledare Jenny Korinth		Beställares referens Oskar Öhlin		Beställares ref nr
Beställare Credentia AB				
Rubrik Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik				
Underrubrik Översiktlig geoteknisk undersökning Tammsvik, Upplands-Bro				
Författad av Martin Strauss				Datum 2021-09-10
Granskad av Frank Willer				Datum 2021-09-15
<b>GEOSIGMA AB</b> www.geosigma.se info@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 - 7735	<b>Uppsala</b> Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	<b>Teknik &amp; Innovation</b> Vaksala-Eke, Hus H 755 94 Uppsala Tel: 010-482 88 00	<b>Göteborg</b> St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	<b>Stockholm</b> S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Uppdrag och syfte</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Underlag</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Styrande dokument</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Positionering</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Befintliga förhållanden och konstruktioner</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Planerade anläggningar</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Utförda markundersökningar</b>	<b>5</b>
7.1	Tidigare utförda undersökningar	5
7.2	Nu utförda undersökningar	5
<b>8</b>	<b>Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden</b>	<b>5</b>
<b>8.1</b>	<b>Nordliga skogsområdet</b>	<b>6</b>
8.1.1	Topografi	6
8.1.2	Jordlager	6
8.1.3	Hydrogeologi	6
<b>8.2</b>	<b>Sydliga konferensområdet</b>	<b>6</b>
8.2.1	Topografi	6
8.2.2	Jordlager	6
8.2.3	Hydrogeologi	7
<b>9</b>	<b>Dimensioneringsförutsättningar</b>	<b>7</b>
<b>9.1</b>	<b>Säkerhetsklass och geoteknisk kategori</b>	<b>7</b>
<b>9.2</b>	<b>Sättningar</b>	<b>7</b>
<b>9.3</b>	<b>Stabilitet och bärighet</b>	<b>7</b>
<b>9.4</b>	<b>Valda geotekniska parametrar</b>	<b>7</b>
<b>10</b>	<b>Rekommendationer för grundläggning och schakt</b>	<b>7</b>
<b>10.1</b>	<b>Grundläggning Nordliga Skogsområdet</b>	<b>7</b>
<b>10.2</b>	<b>Grundläggning Sydliga konferensområdet</b>	<b>8</b>
<b>10.3</b>	<b>Schakt</b>	<b>8</b>
<b>11</b>	<b>Uppföljning och kontroll</b>	<b>8</b>

## 1 Uppdrag och syfte

Geosigma AB har på uppdrag av Credentia AB genomfört en översiktlig geoteknisk undersökning för del av fastigheten Brunnsvik 1:4 i Tammsvik där befintlig konferensanläggning avser att utöka sin verksamhet med fler byggnader samt där bostadsområde planeras, se Figur 6-1.

Denna rapport beskriver utförande och resultat av geotekniska undersökningar med syfte att klargöra geotekniska förhållanden och grundläggningsförutsättningar för nybyggnation av bostadshus inom undersökningsområdet.

## 2 Underlag

Som underlag för denna PM har följande underlag använts:

- Ledningsunderlag, Credentia AB
- Exploateringskiss.png, Credentia AB
- Grundkarta digital, Grundkarta Tammsvik.dwg

## 3 Styrande dokument

- Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder) BFS 2011:10 inkl. ändringsförfattning BFS 2019:1 - EKS 11
- Anläggnings-AMA 17

## 4 Positionering

Koordinatsystem SWEREF 99 18 00

Höjdsystem: RH2000

## 5 Befintliga förhållanden och konstruktioner

Inom undersökningsområdet varierar markytans nivå mellan ca +8 och +16 och utgörs främst av skogsmark med berghällar i norra området. I södra delen vid konferensanläggningen är marken flackare och består till största del av öppna gräsytor och byggnader. Ett antal avvattningsdiken finns inom området.

Ett antal el och VA-ledningar går genom området. Konferensanläggningen äger ett antal byggnader är belägna i södra delen av undersökningsområdet.

## 6 Planerade anläggningar

Delar av norra undersökningsområdet ska bebyggas med byggnader i utförande av Villor/Radhus. I södra delen av området planeras fler byggnader uppföras för konferensverksamheten Happy Tammsvik.



**Figur 6-1** Illustration över föreslagen exploatering vid Tammsvik. Planområdet avses byggas ut med villa och radhus i det befintliga skogsområdet. I södra delen avses fler byggnader upprättas för konferensverksamheten på Happy Tammsvik. Röd linje markerar undersökningens uppdelning av nordliga skogsområdet samt sydliga konferensområdet.

## 7 Utförda markundersökningar

Tidigare och nu utförda geotekniska undersökningar redovisas på ritningar tillhörande Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik daterad 2021-04-28, grav 21151.

### 7.1 Tidigare utförda undersökningar

Inga tidigare utförda undersökningar är kända.

### 7.2 Nu utförda undersökningar

Geotekniska undersökningar utfördes av Geosigma under april 2021.

## 8 Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden

Befintliga förhållanden beskrivs nedan med uppdelning nordlig skogsområde som skall bli bostadsområde samt sydligt område där konferensanläggningen avser utöka verksamheten

enligt Figur 6-1, utifrån resultat från geotekniska undersökningar redovisade i Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik.

## 8.1 Nordliga skogsområdet

### 8.1.1 Topografi

Uppmätta värden på markytans nivå varierar mellan +10,23 och +17,67 och består av skogsmark med vattendiken och berghällar. Vid platsbesök konstaterades att topografin varierar mycket i horisontellt led med lokala kullar och dalar, markytans nivåer kan därför vara högre och lägre än uppmätta värden.

### 8.1.2 Jordlager

Jordlagren består av siltig kohesionsjord på berg, med inslag av grusiga sandiga lager nära lokala höjder med berg i dagen.

Kohesionsjorden har en mäktighet av 4 - 13 m med torrskorpelera nära markytan följt av siltiga skikt i lerlagret. Påträffad friktionsjord består av stenig grusig sand. Endast vid sonderingspunkt 21GS07 har friktionsjord varit dominerande ner till berg.

Jord-Berg sondering tyder på att områden vid sonderingspunkter 21GS02, 21GS04 samt 21GS06 har lerlager ovan berg med en mäktighet på mellan 8-10 m där ytlig morän ovan berg var förväntat.

Djup till bergyta varierar i hela området. Bergytan har påträffats på ca 2 – 11,5 m djup under markytan, på nivå mellan ca -0,16 – +15,97.

### 8.1.3 Hydrogeologi

Två grundvattenrör är installerade in den nordöstliga delen av området (se ritning G-10-1-001). Vid mätningar av grundvattenrör varierar grundvattenytan mellan nivåer +8,65 och +11,07 med en sydlig gradient.

## 8.2 Sydliga konferensområdet

### 8.2.1 Topografi

Uppmätta värden på markytans nivå varierar mellan +5,61 och +13,49 och består delvis av skogsmark med vattendiken samt öppna gräsytor med byggnader för konferensanläggningen.

### 8.2.2 Jordlager

Jordlagren består av kohesionsjord ovan friktionsjord på berg samt berg i dagen i vissa delar av området.

Kohesionsjorden har en mäktighet mellan ca 2 - 7 m och består av siltig lera med skikt av finsand.

Friktionsjorden under leran har en mäktighet av ca 0,3 - 1,5 m. Friktionsjorden har inte undersökts avseende fasthet och innehåll men ska antas bestå av sandig och grusig morän.

Bergytan har påträffats mellan markytan – 13,8 m djup under markytan, på nivå mellan ca -5,31 – +13,49.

### 8.2.3 Hydrogeologi

Ett grundvattenrör är installerat i den sydliga delen av området nära receptionsbyggnaden för konferensanläggningen. Vid mätning av grundvattenröret ligger grundvattenytan ca 1 meter under markytan på nivå +8,2.

## 9 Dimensioneringsförutsättningar

### 9.1 Säkerhetsklass och geoteknisk kategori

Geokonstruktioner ska dimensioneras enligt Eurokod7 (EN 1997-1) och i säkerhetsklass 2. Mark- och grundläggningsarbetet skall projekteras och utföras i geoteknisk kategori 2 (GK2).

### 9.2 Sättningar

Lerlager mellan nivåer -4 och +6 bedöms vara sättningsbenägen, tillkommande laster i form av markhöjning, byggnation eller dyl. bedöms generera sättningar inom området. Samtliga områden där lerlager påträffats bör undersökas ytterligare inför byggskede.

### 9.3 Stabilitet och bärlighet

Stabilitet har ej undersökts och bör utredas vidare inför byggskede för varje specifikt byggnadsområde då topografin och jordlagren varierar inom hela undersökningsområdet.

### 9.4 Valda geotekniska parametrar

**Tabell 1** Valda parametrar för jordarter. För jordlagrens djup/nivå se ritningar tillhörande Markteknisk undersökningsrapport.

Jordlager	$c_{uk}$ [kPa]	Tunghet $\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Materialtyp/Tjälfarlig hetsklass
Lera (nivå mellan -4 - +6)	15*	17/9	5A/4
Lera ( nivå mellan +6 - +11)	50*	17/9	5A/4
Friktionsjord (siltig sandig morän)		20/11	

$\gamma'$  avser tunghet under grundvattenytan

\*Skjuvhållfasthet från lera är utvärderad från CPT-sonderingar där värden bör betraktas som osäkra då lerlagren består av lera med skikt av silt.

## 10 Rekommendationer för grundläggning och schakt

### 10.1 Grundläggning Nordliga Skogsområdet

Ytterligare sonderingar är nödvändigt för att erhålla tillräcklig information om grundläggningsmetod för varje byggnad. Speciellt i områdena vid sonderingspunkter 21GS02, 21GS04 samt 21GS06 där lerans utsträckning inte är fastställd. För byggnader där djupare lerlager förekommer föreslås byggnader grundläggas på spetsburna pålar.

Vid områden med friktionsjord ovan berg kan byggnader grundläggas med platta på fast botten efter urskiftning av eventuellt förekommande torrskorpelera, under förutsättning att

konstruktör gör bärighetsberäkning på grundläggning. För detta behöver även mer information om friktionsjordens utsträckning och parametrar undersökas.

I och med förekomst av silt inom området bör grundläggningen ligga på frostfritt djup eller på annat sätt skyddas mot tjällyft, genom t.ex. tjälisolering eller urskiftning till frostfritt djup

## 10.2 Grundläggning Sydliga konferensområdet

Ytterligare sonderingar är nödvändigt för att erhålla tillräcklig information om grundläggningsmetod för varje byggnad. För byggnader där djupare lerlager förekommer föreslås byggnader grundläggas på spetsburna pålar.

Vid områden med låga bergdjup eller berg i dagen kan byggnader grundläggas med platta på fast botten efter urskiftning av eventuellt förekommande lera.

I och med förekomst av silt inom området bör grundläggningen ligga på frostfritt djup eller på annat sätt skyddas mot tjällyft, genom t.ex. tjälisolering eller urskiftning till frostfritt djup.

Pållängder varierar då bergdjupet kraftigt går upp och ner och behöver undersökas för varje byggnad.

## 10.3 Schakt

Öppen jordschakt kan utföras med släntlutning 1:1,5 ner till grundvattenytan.

Belastning i form av exempelvis trafik eller upplag, högst 15 kPa, får belasta marken som närmast 2 m bakom släntkrön. För schakt brantare än 1:1,5 eller schakt under grundvattenytan sker samråd med geotekniker.

I samband med schaktarbetena kan länshållning behövas på grund av tillrinnande ytvatten och nederbörd. Vid förekomst av silt i schaktslänter skyddas dessa mot erosion.

## 11 Uppföljning och kontroll

Vid schakt-, fyllning-, packning- och pålningsarbeten samt bergsprängning finns risk för vibrationsskador på eventuellt närbelägna byggnader samt även risk för störning av känsliga utrustningar och verksamheter. En riskanalys med tillhörande föreskrifter angående tillåtna vibrationer vid markarbeten bör upprättas.

Kompletterande undersökningar behövs avseende lerans hållfasthet om grundläggning skall ske på den.