

Innehållsförteckning

1	Allmänt	1
1.1	Objekts beskrivning	1
1.2	Befintliga förhållanden	1
2	Utförda undersökningar	1
3	Underlag för undersökningen	1
3.1	Osäkerhet i resultatet	2
4	Styrande dokument	2
5	Geoteknisk kategori	2
6	Geotekniska förhållanden	2
6.1	Jordlagerföljd	2
6.2	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	3
6.3	Hydrogeologiska förhållanden	3
6.4	Bergdjup	3
7	Sättningar	3
8	Geotekniska parametrar – Sammanvägda härledda värden	3
9	Geoteknisk rekommendation	4
9.1	Grundläggning	4
9.2	Mark- och schaktarbeten	4
10	Dimensionering	5
10.1	Dimensionering i brottgränstillstånd	5
10.2	Dimensionering av temporära konstruktioner	7
11	Utförandeplan och kontrollplan	7

1 Allmänt

På uppdrag av Castellum AB har Sweco Civil AB utfört geotekniska undersökningar för att ta fram jordens geotekniska egenskaper.

Syftet med undersökningarna har varit att ta fram grundläggningsförutsättningar inför nybyggnation.

Den geotekniska undersökningen har utförts i samband med miljöundersökning, där skruvprovtagning och bedömd jordlagerföljd även redovisas i denna rapport. För redovisning av tidigare undersökning i området, se bilaga 1.

1.1 Objekts beskrivning

Beställaren önskar att uppföra ett flervåningshus med källare bestående av bland annat kontorslokaler vid Jönköpings tingsrätt och Munksjön i Jönköpings kommun. Byggnadens höjd kommer anpassas efter närliggande byggnader.

Planerad nivå för grundplattans överkant blir ca +87,8 med förbehåll om att nivån kan variera 0,5 m.

1.2 Befintliga förhållanden

Fastigheten består av öppna grus- och asfaltbelagda ytor och användas i dagsläget som parkeringsplats. Genom områdets mitt löper en häck från norr och söderut, där den östra sidan om häcken ligger ca 0,5-1,0 m lägre i marknivå än den västra sidan. Markhöjderna varierar mellan +90,0 och +91,3.

Tomten avgränsas bland annat av Jönköpings tingsrätt, Hamngatan och GC-vägen utmed Munksjön.

Enligt SGU:s jordartskarta (Sveriges geologiska undersökning) består området av fyllning.

2 Utförda undersökningar

Uppdragets utförda undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR, geo), daterad 2017-03-17, reviderad 2017-10-16.

3 Underlag för undersökningen

Underlag för undersökningen har varit:

- Grundkartor i DWG-format
- MUR, geo enligt kapitel 2.
- Planritning 2201336-1, Sweco VBB, daterad 2007-06-01
- Kompletterande geoteknisk undersökning Västra Kajen, rapport och projekteringsunderlag (uppdragsnr.120313) Sweco VBB AB, daterad 2008-01-16

3.1 Osäkerhet i resultatet

Fältanalyserna baseras på en okulär bedömning från en erfaren fältgeotekniker, till skillnad från laboratorieanalyser som ger ett mer omfattande resultat.

Det ska observeras att där enstaka punkter representerar större ytor, kan jordlagerföljden inom detta område avvika från undersökningspunkten på grund av lokala variationer.

4 Styrande dokument

Detta PM ansluter till:

- SS-EN 1997-1
- Plattgrundläggning, 1993, AB Svensk Byggtjänst och SGI, Sveriges Geotekniska Institut
- AMA Anläggning 13
- SGI Rapporter (Information 1)
- IEG Rapport 2:2008, Rev 2 – Tillämpningsdokument, Grunder
- IEG Rapport 6:2008, Rev 1 – Tillämpningsdokument Slänter och bankar
- IEG Rapport 7:2008 – EN 1997-1 kapitel 6, Plattgrundläggning
- IEG Rapport 2:2009, rev 1 - Tillämpningsdokument Stödkonstruktioner
- TK Geo 13
- TR Geo 13

5 Geoteknisk kategori

Undersökningarna har utförts i geoteknisk klass 2, GK 2.

6 Geotekniska förhållanden

6.1 Jordlagerföljd

Skruvprovtagning har utförts ner till 3,0 m - 4,0 m djup, där provtagningsstopp beror på avslut utan att stopp erhållits. En generell bedömning av jordlagerföljden baseras på utförda skruvprovtagningar.

Ställvis är området belagt med asfalt. Jorden består av fyllnadsmaterial ner till mellan 1,6-2,7 m djup i form av sand med varierande halter av grus ner till ca 1,0 m djup. I fyllnadsmaterialet har även tegel, kol och inslag av stenkol/slagg påträffats. Mellan 2,5 och 4,0 m förekommer ställvis inslag av organisk jord, torv eller växtdelar. I övrigt består jorden av sand.

Vid tidigare undersökningar har det påträffats större stenar och block.

6.2 Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Fyllnadsmaterialets egenskaper är svåra att bedöma då det är skapat av människor och kan bestå av olika massor med varierande egenskaper.

Marken i området består av sand och grusig sand som är materialtyp 2 och i tjälfarlighetsklass 1, vilket betyder att jordarna inte är tjällyftande. Ställvis innehåller sanden växtdelar, torv eller organisk jord som är materialtyp 6 och i tjälfarlighetsklass 1, som betyder att jorden inte är tjällyftande.

6.3 Hydrogeologiska förhållanden

Fritt vatten har observerats vid skruvprovtagning och bedöms ligga på nivåerna +88,5 - +89,0. Det ska tas hänsyn till att området ligger vid Munksjön, där grundvattennivån påverkas av vattennivån i Vättern samt av rådande väderlek och årstidsväxlingar.

6.4 Bergdjup

Enligt kartmaterial från SGU (Sveriges geologiska undersökning) ligger bergdjupet på >30 m under markytan.

Konstaterat bergfritt djup enligt utförda hejarsonderingar varierar mellan 20,2 m - 37,2 m under befintlig markyta, där sondering har avslutats med ett för metoden normal förfarande. Störst djup har erhållits i det nordöstra hörnet, i punkt 3.

7 Sättningar

Sker urschaktning av befintligt fyllnadsmaterial, organiska jord och växtdelar ner till underliggande friktionsjord, anses risk för sättningar liten. Observera att det vid grundvattensänkning inom området kan medföra mindre sättningar.

Vid grundläggning på friktionsjord anses stabiliteten tillfredställande. Det förutsätter även att markarbeten och grundläggning sker enligt AMA Anläggning 13.

8 Geotekniska parametrar – Sammanvägda härledda värden

Medelvärden för friktionsvinkel och elasticitetsmodul är baserad på utförda hejarsonderingar.

Medelvärde för friktionsvinkeln bedöms från 1,0 - 13 m djup ligga i intervallet till 33° - 36° och jordens relativa fasthet är låg/medelhög. Från ca 13 -20 m djup ökar friktionsvinkelns medelvärde och bedöms till 35° - 38°, där jordens relativa fasthet är medelhög/hög. Friktionsvinkeln bedöms öka något mot djupet.

Elasticitetsmodulens medelvärde från 1,0 - 13 m djup bedöms ligga i intervallet 10 - 25 MPa och jordens relativa fasthet är låg/medelhög. Därunder ökar elasticitetsmodulen till mellan 20 – 35 MPa med medelhög/hög relativ fasthet på jorden. Elasticitetsmodulen ökar något mot djupet.

9 Geoteknisk rekommendation

Grundläggning ska ske i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

9.1 Grundläggning

Grundläggning kan utföras med kantförstyvad platta på mark på en bädd av packad fyllning med en mäktighet av minst 0,3 m. I plan ska fyllningen täcka minst 0,5 m utanför planerad grundplatta. Det bör tas hänsyn till boken "Plattgrundläggning", 1993, av AB Svensk Byggtjänst och SGI (Sveriges Geotekniska Institut).

Byggnaden ska grundläggas vattentät och som materialskiljande lager mellan sprängstensfyllning och friktionsjord kan ett grovkornigt material användas istället för geotextil.

Innan grundläggning ska urschaktning av befintligt fyllnadsmaterial, organisk jord och växtdelar ske ner till ca +87,0 eller minst 0,3 m under planerad grundplatta.

9.2 Mark- och schaktarbeten

Markarbeten ska utföras enligt AMA Anläggning 13.

Området består av sandjordar som anses stabila i fuktigt tillstånd, men kan rasa vid uttorkning eller vattenöverskott. Det har påträffats större stenar och block i området och det finns risk för att det kan förekomma även här.

Packning och fyllning ska utföras enligt tabell AMA CE/4 och med material enligt tabell CE/1 i AMA Anläggning 13.

I den mån det är möjligt ska det undvikas att utföra schakt- och fyllningsarbeten i samband med nederbörd, med tjälad jord eller i perioder av tjällossning. Fyllning får inte utföras med eller mot tjälad jord.

Schaktarbeten ska utföras i torrhet i den mån det är möjligt och efter avslutad schakt skyddas schaktbotten omgående mot vatten och mekanisk påverkan. Vid otjänlig väderlek påförs skyddande skikt direkt i samband med schaktningsarbetet. I annat fall görs det omedelbart efter det att kontroll av schaktbotten utförts.

Då området ligger vid Munksjön och Vätterns närhet finns det risk för att vatten kan tränga in i schakten vid schakt ner till vattennivån och det bör hanteras enligt nedan.

Vid schaktning under vatten ska det successivt återfyllas med sprängsten av materialtyp 1 enligt tabell CE/1 AMA Anläggning 13 och packas till över vattennivån i schakten. Tätskiktet över sprängstenen ska bestå av ett grovkornigt material av materialtyp 2 enligt tabell CE/1 AMA Anläggning 13 innan det kan packas med friktionsjord.

Tätspont behöver installeras mot Munksjön för att minimera inströmning av vatten. Avsänkning av grundvatten och inströmande vatten från Munksjön utförs genom pumpning i pumpgröpar eller med WellPoints.

Det finns risk för inre erosion vid stor vatteninströmning och det kan hanteras genom att det utläggs ett 0,3 m tjockt lager med välgraderat grus eller sprängstensmaterial.

Schaktning i förekommande jordlager ner till låga djup bedöms kunna ske med släntlutning på 1:1,5 eller flackare, där belastning på släntkrönet inte bör vara närmare än 1 m. Vid bedömning av släntlutningar gäller generellt att anvisningar i AB Svensk Byggtjänst och SGI:s skrift "Schakta säkert", 2015, ska beaktas.

Grundvattennivån ska ligga, eller sänkas till, minst 0,5 m under lägsta schaktbotten. Vid schakt ner till under grundvattennivån kommer vatten att tränga in i schakten och lägga sig på samma nivå som i Munksjön.

10 Dimensionering

Permanent geokonstruktioner kommer dimensioneras enligt BFS 2015:6 - EKS 10.

10.1 Dimensionering i brottgränstillstånd

Vid beräkning av de aktuella geokonstruktionernas dimensionerande värden ingår omräkningsfaktorn η , partialkoefficienter och värderade medelvärden för aktuell materialparameter. Dessa tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion och beräknas som produkten av flera delfaktorer.

Tabell 1. Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer, schaktslänt

	Tan ϕ'	Tunghet γ'
γ_M	1,3	1,0
η	0,86	1,0
$\eta_{(1,2)}$	0,90	-
$\eta_{(3)}$	0,95	-
$\eta_{(4,5,6,7,8)}$	1,0	-

Tabell 2. Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer, grundplatta

	Tan ϕ'	Tunghet γ'
γ_M	1,3	1,0
η	*	1,0
$\eta_{(1,2,3,4)}$	0,95	-
$\eta_{(5,6)}$	0,9-1,0	-
$\eta_{(7,8)}$	1,1	-

* Beror på geokonstruktionens utformning

Tabell 3. Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer, stödkonstruktion

	Tan ϕ'	Tunghet γ'
γ_M	1,3	1,0
η	*	1,0
$\eta_{(1,2,3,4)}$	0,8-0,95	-
$\eta_{(5,6)}$	0,85-1,15	-
$\eta_{(7,8)}$	1,0	-

*Beror på geokonstruktionens utformning, mark och markundersökningen

Karakteristiskt värde bedöms enligt formeln:

$$X_k = \eta \times X_{medel}$$

$$\text{Där } \eta = \eta_{(1,2,3,4)} \times \eta_{(5,6)} \times \eta_{(7,8)}$$

Sammanställda karakteristiska värden baserad på medelvärden från utförda hejarsoneringar redovisas i tabell 2 nedan.

Tabell 4. Karakteristiska värden

Material / m u my	Djup under markyta (m)	Hållfasthetsegenskaper				Deformations-
		γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	$\overline{\phi'}$ [°]	\overline{cu} [kPa]	\overline{E} [MPa]
Fyllnadsmaterial (sand, grusig sand)	0-1,0	(18)	(10)	-	-	-
Friktionsjord (Sandjord)	1,0-13	(18)	(10)	34	-	12
Friktionsjord	13-20	(18)	(10)	35	-	25
Friktionsjord	-20	(18)	(10)	36	-	35

För geokonstruktion, i brottgränstillstånd i säkerhetsklass 2 (SK2) ger det partialkoefficienten $\gamma_d = 0,91$.

Tabell 5. Jordparametrar

Jordparametrar	<i>DA3</i> γ_M (brottgräns)
$\tan \varphi'_{dk}$	1,3
c_{uk}	1,5
c'_{dk}	1,3
γ	1,0

10.2 Dimensionering av temporära konstruktioner

Entreprenören bedömer och ansvarar för behovet och omfattningen av temporära stödkonstruktioner. Dimensionering av temporära konstruktioner ska utföras i enlighet med BFS 2015:6 - EKS 10, Eurokod 7 del 1 kap.9 och IEG Rapport 2:2009 TD Stödkonstruktioner.

11 Utförandeplan och kontrollplan

Utförandeplan ska upprättas i samråd med geoprojektör för geokonstruktioner i GK 2 enligt IEG Rapport 2:2008 TD Grunder kap 5.3.2.2.

Kontrollplan med innehållande riskanalys ska upprättas i enighet med Eurokod 7 kap 4.2 innan utförande av markarbeten. Riskanalysen ska beröra bland annat vibrationsalstrande arbeten.