



## **TIBBARP 1:91, BJUVS KOMMUN**

TEKNISK PM GEOTEKNIK

2017-09-20



<b>DOKUMENTINFORMATION</b>	
Uppdrag	Tibbarp 1:91
Uppdragsnummer	738332
GNR	13605
Datum	2017-09-20
Revidering	

Beställare	Bjuvs kommun
Beställarens referens	Magnus Sjeldrup

Uppdragsledare	David Galbraith Tfn. 010-505 38 12 Mail: David Galbraith@afconsult.com	
Upprättad av	Ludvig Ehlorsson	
Granskad av	David Galbraith	



## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ÄNDAMÅL</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>OBJEKT</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>UNDERLAGSMATERIAL</b>	<b>5</b>
4.1	Allmänt	5
4.2	Utförd undersökning	5
<b>5</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>PLANERAD BYGGNATION</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>MARKFÖRHÅLLANDEN</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>5</b>
8.1	Allmänt	5
8.2	Jordlagerförhållanden	6
8.3	Äldre gruvgångar	6
<b>9</b>	<b>HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	<b>GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER</b>	<b>7</b>
10.1	Grundläggning	7
10.2	Schaktarbeten	7
10.3	Grundvattenhantering	7
10.4	Packning och uppfyllnad	8
10.5	Anläggning av hårdgjorda ytor	8
<b>11</b>	<b>DIMENSIONERING</b>	<b>8</b>
11.1	Allmänt	8
11.2	Värderade härledda medelvärden	9
11.3	Partialkoefficienter	9
11.4	Omräkningsfaktor	10
<b>12</b>	<b>KONTROLL</b>	<b>10</b>
<b>13</b>	<b>KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR</b>	<b>11</b>



# 1 Inledning

På uppdrag av Bjuvs kommun, har ÅF Infrastructure AB, Malmö, utfört en geoteknisk och miljöteknisk markundersökning på fastigheten Tibbarp 1:91 i Bjuv. Den geotekniska undersökningen omfattar en mindre del av fastigheten Tibbarp 1:91. Den miljötekniska undersökningen omfattar hela fastigheten.

# 2 Ändamål

Syftet med den geotekniska undersökningen har varit att fastställa jordlagerföljd samt jordlagrens tekniska egenskaper. Resultaten ska utgöra underlag vid bedömning av grundläggningsförhållandena inför upprättande av bostäder på fastigheten.

# 3 Objekt

Fastigheten ligger i nordvästra delen av Bjuvs tätort. Omgivningen utgörs av ett bostadsområde till öst och industribyggnader till väst. I dagsläget återfinns ingen bebyggelse på fastigheten. Den utgörs av en gräsyta, ett buskage och ett par träd. Ingen verksamhet bedrivs på fastigheten och alla installationer är avyttrade från fastigheten. Fastighetens lokalisering i Bjuv illustreras i figur 1 nedan.



*Figur 1. Översiktskarta över aktuellt område. Ungefärligt undersökningsområde är markerat med blå streckad linje. Flygfoto från Google Maps.*



## 4 Underlagsmaterial

### 4.1 Allmänt

Följande underlagsmaterial har använts i detta uppdrag:

- *Ledningsunderlag inhämtad från Ledningskollen.*
- *Jordartskartan SGU, Ser Ae nr 16, Helsingborg SV, Skala 1:50 000.*
- *Jorddjupskartan skala 1:50 000, SGU.*

### 4.2 Utförd undersökning

Resultat från utförd fältundersökning redovisas i:

- *Markteknisk Undersökningsrapport (MUR), Geoteknik, Tibbarp 1:91, upprättad av ÅF Infrastructure AB, uppdragsnummer 738332, daterad 2017-09-20.*

## 5 Styrande dokument

Denna PM ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Tillämpningsdokument enligt IEG ska användas för respektive konstruktionstyp.

## 6 Planerad byggnation

På fastigheten planerar Bjuvs kommun att bygga bostäder. Mer utförlig information om planerad byggnation saknas vid upprättandet av detta PM.

## 7 Markförhållanden

Området är flackt, uppmätt marknivå i undersökningspunkterna varierar mellan +13,7 och +14,0.

## 8 Geotekniska förhållanden

### 8.1 Allmänt

De geotekniska förhållandena har utvärderats från genomförda störda provtagningar samt CPT-sonderingar.

Utförda undersökningar visar att jordlagren utgörs av **fyllning** bestående av främst grusig sand som ligger ovanpå naturlig **lera**.



## 8.2 Jordlagerförhållanden

**Fyllningen** utgörs främst av grusig sand och sand (materialtyp 2, tjälfarlighetsklass 1), ställvis förekommer även tunnare skikt med fyllning av lera (materialtyp 4B, tjälfarlighetsklass 3). Fyllningen har en mäktighet som varierar mellan 1 och 2,5 m enligt utförda skruvprovtagningar. Fyllningen som utgörs av grusig sand/sand har en fast lagringstäthet. Friktionsvinkeln har utvärderats till 35°, tolkat från CPT-sonderingar.

**Lera** (materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3) har påträffats underst i jordlagerföljden på mellan 1 och 2 m under befintlig markyta. I undersökningspunkt 17AF01 påträffas skikt av sand i leran på mellan 1,6 och 2,8 m djup under befintlig markyta.

Leran har en låg odränerad skjuvhållfasthet ner till ca 2 m under befintlig markyta. Den odränerade skjuvhållfastheten, tolkad utifrån CPT-sonderingar, ligger på ca 40 kPa. Förkonsolideringstrycket ligger på ca 360 kPa.

På mellan 2 och 5,5 m djup under befintlig markyta har leran en medelhög odränerad skjuvhållfasthet. Den odränerade skjuvhållfastheten, tolkad utifrån CPT-sonderingar, ligger på ca 70 kPa. Förkonsolideringstrycket ligger på ca 600 kPa.

Leran har en vattenkvot som varierar mellan 21 och 24 %. Konflytgränsen har uppmätts till mellan 35 och 54 %.

Samtliga CPT-sonderingar avslutades utan att stopp erhållits (SGF stoppkod 90).

## 8.3 Äldre gruvgångar

Inom Bjuvs kommun förekommer äldre gruvgångar från stenkols- och lerbrytning. Dessa förekommer generellt på så stora djup att belastningen från ovanföriggande jord är betydligt större än vad belastningen från planerad bebyggelse kommer ge upphov till på motsvarande djup. Lasttillskottet från planerad bebyggelse på aktuella djup får därför ses som försumbart i sammanhanget. Risken för att det ska uppstå skadliga sättningar på grund av planerad byggnation bedöms som liten.

## 9 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenrör har installerats i punkten 17AF04. Grundvattenröret benämns 17AF04GV. Nivåmätning av grundvattenytan i detta rör har utförts vid två tillfällen. Resultat av grundvattenmätningar redovisas i tabell 1.

I samband med skruvprovtagning har fri vattenyta i borrhål observerats och varierade mellan 1,8 och 2,8 m under befintlig markyta, vilket motsvarar en nivå på mellan +10,9 och +12,1. Det skall beaktas att grundvattenytans nivå kan förväntas variera med nederbördsförhållanden och årstid.

Tabell 1. Utförda nivåmätningar av grundvattenytan samt resultat.

Grundvattenrör	Datum för mätning	Djup (m under markytan)	Nivå
17AF04GV	2017-08-25	1,83	+12,12
	2017-09-04	1,89	+12,06



## 10 Geotekniska rekommendationer

### 10.1 Grundläggning

Val av grundläggningsmetod skall utredas i detaljplaneringsskedet då grundläggningsnivå samt belastning från byggnaderna är känt.

Beroende på belastningen från byggnaderna kan grundläggning utföras antingen genom platta på mark på förekommande lera (från nivå +11,8 och neråt), eller genom pålning. All fyllning skall avlägsnas innan grundläggning.

Grundläggningsnivå för nya byggnader är inte känd vid upprättandet av detta PM.

All grundläggning skall ske på torr och frostfri mark samt på fast och ostörd schaktbotten.

### 10.2 Schaktarbeten

Schaktarbetena ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 13 samt anvisningar i skriften *Schakta säkert*.

Släntlutningar för schakter anpassas efter jordens hållfasthet/friktionsvinkel samt väderlek, schaktdjup och närhet till grundvattenytan. Grunda schakter kan ovan grundvattenytan vanligen utföras med släntlutningen 1:1,4 i fyllningen och 1:1 i leran. Vid schaktdjup under grundvattenytan måste slänten flackas ut och tillåtna släntlutningar verifieras genom stabilitets-beräkningar.

Förekommande lera är mycket känslig för uppmjukning vid vattenöverskott. Därför skall terrasserna snarast skyddas med geotextil och friktionsjord.

Schaktbarhetsklass för förekommande jordar bedöms enligt Rapport R130:1985, utgiven av Byggeforskningsrådet. Fyllningen och leran bedöms vara relativt lättschaktad med schaktbarhetsklass 2.

Schaktbottenbesiktning skall utföras av geotekniskt sakkunnig innan grundläggningsarbeten påbörjas.

Bedömning av behov för stödkonstruktioner bör göras efterhand då placering samt grundläggningsdjup för framtida byggnader bestämts.

Eventuella upplagsmassor som uppkommer i samband med schakt skall placeras på säkert avstånd från schaktkrön. Detta avstånd skall bestämmas genom en stabilitetsberäkning.

### 10.3 Grundvattenhantering

För schaktarbeten under eller i närheten av grundvattenytan kan en temporär grundvattensänkning vara nödvändig. Grundvattensänkningen ska ske till en nivå



motsvarande fri vattenyta av minst 0,5 m under planerad schaktbotten. Mindre avsänkningar förväntas kunna utföras genom pumpning i lämpligt utformade filterförsedda pumpgropar i schakten.

För omhändertagande av inströmmande yt- och grundvatten ska schaktbotten utföras med fall till diken som i sin tur leds till pumpgroparna.

Pumpvatten ska passera sedimentationsanordning innan utsläpp i recipient.

Tillfällig avsänkning av grundvattennivån får endast utföras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom erforderlig pumpning. I annat fall krävs tillstånd enligt miljöbalken. Länsstyrelsen bör kontaktas i frågan om avsänkning är aktuell.

Avsänkning och länshållning dimensioneras och ansvaras av entreprenören.

## 10.4 Packning och uppfyllnad

Fyllning, återfyllning och packning ska genomföras vid torr väderlek och utföras enligt anvisningar i AMA Anläggning 13.

Fyllning får inte utföras på tjälad jord eller med tjälade massor.

Materialet som används till fyllning ska vara kontrollerat med hänsyn till radon och vara fritt från föroreningar.

## 10.5 Anläggning av hårdgjorda ytor

Det rekommenderas att hårdgjorda ytor dimensioneras enligt AMA Anläggning 13 enligt tillåten tjällyftning och rådande jordlager- och hydrogeologiska förhållanden.

# 11 Dimensionering

## 11.1 Allmänt

Dimensionering utförs enligt EuroKod, SS-EN 1997-1. Grundläggningen bedöms hänföras till geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2,  $\gamma_d=0,91$ ).

Grundläggningsmetod utförs i enlighet med plattor och dimensioneras därmed enligt dimensioneringssätt DA3.

Pålar dimensioneras i enlighet med dimensioneringssätt DA2.

Dimensioneringen utförs med partialkoefficientmetoden, varvid dimensionerande parametervärden bestäms enligt följande:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot \eta \cdot \bar{X}$$





där  $\gamma_m$  = fast partialkoefficient för material  
 $\eta$  = omräkningsfaktor för aktuell geokonstruktion  
 $\bar{X}$  = värderat medelvärde baserat på härledda  
 Materialparametervärden

## 11.2 Värderade härledda medelvärden

Värderade härledda medelvärden för dimensionering av platta på mark samt dimensionering av pålar.

Tungheter är antagna enligt TK Geo 13.

Tabell 2. Värderade härledda medelvärden

Djup (m u my)	Nivå	Jordart	Tunghet (kN/m <sup>3</sup> )	Effektiv tunghet (kN/m <sup>3</sup> )	Hållfasthets- egenskaper	E-modul (MPa)
0,1-1,2	+13,9 - +12,8	Fyllning av Sand/grusig Sand	$\gamma = 18$	$\gamma' = 11$	$\varphi' = 35^\circ$	$E = 20$
1,0-2,0	+12,8 - +11,8	Lera	$\gamma = 17$	$\gamma' = 7$	$c_u = 40 \text{ kPa}$ $c' = 4 \text{ kPa}$ $\varphi' = 30^\circ$	$E = 5$
2,0-5,5	+11,8 - +8,4	Lera	$\gamma = 17$	$\gamma' = 7$	$c_u = 70 \text{ kPa}$ $c' = 7 \text{ kPa}$ $\varphi' = 30^\circ$	$E = 10$

## 11.3 Partialkoefficienter

I Tabell 3 anges partialkoefficienter för jordparametrar,  $\gamma_m$ , enligt SS-EN 1997-1.

Tabell 3. Partialkoefficienter för jordparametrar,  $\gamma_m$ .

Material	Symbol	$\gamma_m$
Effektiv kohesion, $c'$	$\gamma_{c'}$	1,3
Friktionsvinkel, $\varphi'$	$\gamma_{\varphi'}$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet, $c_u$	$\gamma_{c_u}$	1,5
Elasticitetsmodul $E$	$\gamma_M$	1,0
Tunghet, $\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0



Tabell 4. Partialkoefficienter för bärförmågan för slagna pålar,  $\gamma_R$ .

Bärande del	$\gamma_R$
Spets	1,3
Mantel (tryck)	1,3

## 11.4 Omräkningsfaktor

Konstruktören ska, vid beräkning av karakteristiska materialparametervärden, använda omräkningsfaktorn  $\eta$  för varje geokonstruktion enligt anvisningar i EuroKod, SS-EN 1997-1 med nationell bilaga samt IEG tillämpningsdokument. Omräkningsfaktor för plattgrundläggning anges i tabell 5 och 6. För övriga geokonstruktioner skall omräkningsfaktorn bestämmas i varje enskilt fall.

Tabell 5. Omräkningsfaktor för plattgrundläggning (kvadratisk/rektangulär platta)

$\eta$ -faktor för plattgrundläggning	Odränerade parametrar	Dränerade parametrar	Tunghet
$\eta(1,2,3,4)$	0,95	1,0	-
$\eta(5,6)$	0,9	0,9	-
$\eta(7,8)$	1,0	1,1	-
$\eta$	0,85	0,99	1,0

Tabell 6. Omräkningsfaktor för plattgrundläggning (långsträckt platta)

$\eta$ -faktor för plattgrundläggning	Odränerade parametrar	Dränerade parametrar	Tunghet
$\eta(1,2,3,4)$	0,95	1,0	-
$\eta(5,6)$	0,95	0,95	-
$\eta(7,8)$	1,0	1,1	-
$\eta$	0,9	1,0	1,0

## 12 Kontroll

Schaktnings- och grundläggningsarbetena ska ske i samråd med geoteknisk sakkunnig. Geoteknisk kontroll ska utföras enligt av entreprenören upprättat kontrollprogram med inriktning på:

- Kontroller med hänsyn till avvikande förhållanden såsom jordart och dess fasthet.
- Schaktbottenbesiktning ska utföras av sakkunnig geotekniker innan grundläggningsarbetena påbörjas.



- *Kontroll av grundvattennivån.*

## 13 Kompletterande undersökningar

Om markbelastningen från planerade byggnader blir så stor att pålning erfordras, rekommenderas att kompletterande undersökningar utförs för att klarlägga pållängder och eventuella hinder i mark för pålning.

### **ÅF Infrastructure AB** Samhällsbyggnad

Geoteknik  
Malmö

*Ludvig Ehlorsson*

*David Galbraith*