



W:\Geoteknik -13955-\produkter\Geobankar\GEOARKIV\14087 Bua 10248 mfi, Varberg\GEOARKIV\14087 Bua 10248 mfi, Varberg\MUR.docx

## **VARBERGS KOMMUN**

**Del av fastigheterna Bua 4:94, Bua 10:108 och Bua 10:248**

### **Ändrad detaljplan**

**MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT/GEOTEKNIK  
(MUR/GEO)**

2014-11-28

---

**ÅF-Infrastructure AB**

Grafiska vägen 2 A, Box 1551 SE-401 51 Göteborg

Telefon +46 10 505 00 00. Fax +46 10 505 30 09. Säte i Stockholm. [www.afconsult.com](http://www.afconsult.com)

Org.nr 556185-2103. VAT nr SE556185210301. Certifierat enligt SS-EN ISO 9001 och ISO 14001

Uppdragsnr: 701157  
GNR: 14087  
Datum: 2014-11-28

Del av fastigheterna Bua 4:94, Bua 10:108 och Bua 10:248  
Ändrad detaljplan  
MUR/Geoteknik

2 (12)



<b>DOKUMENTINFORMATION</b>	
Uppdrag	Del av fastigheterna Bua 4:94, Bua 10:108 och Bua 10:248
Uppdragsnummer	701157
GNR	14087
Datum	2014-11-28
Revidering	

Beställare	Varbergs Kommun
Beställarens referens	Susanna Almqvist Tel: 034 – 08 82 46

Uppdragsledare	Roger Oscarsson Tfn. 010-505 47 73 mail. roger.oscarsson@afconsult.com	
Upprättad av	Marcus Andreasson	2014-11-28
Granskad av	Roger Oscarsson	2014-11-25



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>OBJEKT</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>SYFTE</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>5</b>
3.1	Topografi	5
3.2	Befintliga byggnader och anläggningar	5
<b>4</b>	<b>UNDERLAG</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>UTSÄTTNING/INMÄTNING</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>FÄLTUNDERSÖKNINGAR</b>	<b>7</b>
7.1	Geotekniska undersökningar	7
7.1.1	Geoteknisk kategori	7
7.1.2	Nu utförda undersökningar	7
7.2	Hydrogeologiska undersökningar	8
7.3	Miljöteknisk undersökning	8
7.4	Radon	8
<b>8</b>	<b>LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>HÄRLEDDA VÄRDEN</b>	<b>9</b>
9.1	Rutinundersökning	9
9.2	Hållfasthetsegenskaper	10
9.3	Deformationsegenskaper	10
9.4	Hydrogeologiska egenskaper	11
<b>10</b>	<b>VÄRDERING AV UNDERSÖKNING</b>	<b>12</b>
10.1	Härledda värdens spridning och relevans	12

### BILAGOR

Bilaga 1	Laboratorieprotokoll
Bilaga 2	Conradutvärderad CPT-sondering

Uppdragsnr: 701157  
GNR: 14087  
Datum: 2014-11-28

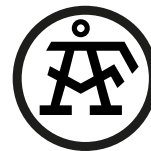
Del av fastigheterna Bua 4:94, Bua 10:108 och Bua 10:248  
Ändrad detaljplan  
MUR/Geoteknik

4 (12)



## RITNINGAR

<b>Ritningsnummer</b>	<b>Ritning</b>	<b>Skala</b>	<b>Format</b>
14087-G01	Plan	1:500	A1
14087-G21	Sektion	1:100	A1
14087-G22	Sektion	1:100	A1



# 1 Objekt

På uppdrag av Varbergs Kommun har ÅF Infrastructure AB utfört geotekniska undersökningar för påbörjat planarbete för del av fastigheterna Bua 10:248, Bua 4:94 samt Bua 10:108 inför ändrad markanvändning och exploatering för bostäder och handels-/restaurangändamål. Resultaten redovisas i denna marktekniska undersökningsrapport/geoteknik.

# 2 Syfte

Syftet med undersökningarna är att få en uppfattning om hur de geotekniska förhållandena ser ut i området för påbörjat planarbete.

# 3 Befintliga förhållanden

## 3.1 Topografi



Figur 3.1 Ungefärlig utbredning av område för nybyggnation

Det området är generellt flackt med en svag lutning från nivå ca +3 m i öst mot ca +1,7 m i väst. Området inringas av Båtafjordsvägen i norr, Arakullevägen i sydöst och Hamnvägen i sydväst.

## 3.2 Befintliga byggnader och anläggningar

I området finns en befintlig byggnad som är planerad att rivas. Det finns ledningar (t.ex. VA och el) i marken inom området.



## 4 Underlag

Tillhandahållna dokument:

Grundkarta samt områdesfoto av beställaren

Ledningskartor av Ledningskollen

Jordartskarta samt jorddjupskarta har hämtats från SGU kartgeneratorm

## 5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 5.1 Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok, Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 (ev Beteckningsblad Berg och Jord, översättningsnyckel från SGF.s beteckningssystem till beteckningar enligt SS-EN 14688- 1, IEG daterad 2012-02-23)

Tabell 5.2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Beteckning	Standard eller annat styrande dokument
Totaltrycksondering	Tr	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Kolvprovtagning	Kv	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
CPT-sondering	CPT	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF Rapport 1:93, Rekommenderad standard för CPT- sondering
Skruprovtagning	Skr	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Hydrogeologiska metoder		SGI Information 11 Mätning av grundvattennivå och portryck
Vingförsök	Vb	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013



Tabell 5.3 Laboratorieundersökningar (WSP Göteborg)

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	SS-EN-ISO 14688-1:2002 SS-EN-ISO 14688-2:2004 BFR T21:1982
Skrymdensitet	SS 027114, utgåva 2
Vattenkvot	SS 027116, utgåva 3
Konflytgräns	SS 027120, utgåva 2
Sensitivitet	SS 027125, utgåva 1
Konförsök	SS 027125, utgåva 1 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 g konen är 7mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
CRS-försök	SS 027126, utgåva 1

## 6 Utsättning/Inmätning

Undersökningspunkterna är utsatta och inmätta med GPS. Inmätning har skett i enlighet med geoteknisk mätningsklass B.

Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00  
Höjdsystem: RH 2000

## 7 Fältundersökningar

### 7.1 Geotekniska undersökningar

#### 7.1.1 Geoteknisk kategori

Utförda undersökningar är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK 2).

#### 7.1.2 Nu utförda undersökningar

Fältundersökningarna har utförts av ÅF Infrastructure AB under oktober 2014. Totalt omfattar fältarbetet 10 st undersökningspunkter fördelade enligt Tabell 7.1.



Tabell 7.1. Utförda geotekniska fältundersökningar (exempel på syfte med undersökningen)

Metod	Syfte	Antal punkter
Totaltrycksondering	Bestämning av jorddjup, jordlagerföljd och relativ fasthet	5
CPT-sondering	Bestämning av jordlagerföljd, relativ fasthet, hållfasthets- och deformationsegenskaper samt variationer i jordens egenskaper mot djupet.	5
Vingförsök	Bestämning av lerans/gyttjans skjuvhållfasthet	2
Kolvprovtagning	Upptagning av ostörda jordprover	1
Skruvprovtagning	Upptagning av störda jordprover	4

## 7.2 Hydrogeologiska undersökningar

Uppmätning av den fria vattenytan i skruvprovtagningshål.  
Uppmätning av grundvattentrycket i friktionsjorden under leran i öppet grundvattenrör med filterspets.

## 7.3 Miljöteknisk undersökning

I samband med den geotekniska undersökningen utfördes även en miljöteknisk markundersökning. Denna presenteras som en egen handling "Översiktlig miljöteknisk markundersökning inför ändrad DP", daterad 2014-11-01.

## 7.4 Radon

Mätning av radongaskoncentrationen i porluften i sanden har utförts med radonmätare av typ Markus 10. Mätningen har utförts på ca 0,7 meters djup i 2 punkter. Radongaskoncentrationen är uppmätt till 12 kBq/m<sup>3</sup> i borrhål AF 6 och 8 kBq/m<sup>3</sup> i borrhål AF 5.

Marken klassas som låg- till normalradonmark i enlighet med Statens planverk, rapport 59:1982:

Lågradonmark (0-10 kBq/m<sup>3</sup>)

Normalradonmark (10-50 kBq/m<sup>3</sup>)

## 8 Laboratorieundersökningar

Upptagna jordprover har analyserats på WSP geotekniska laboratorium i Göteborg. Laboratorieundersökningarna omfattar analys med avseende på jordartsbenämning, naturlig vattenkvot och konflytgräns på störda prover. För ostörda prover genomförs analys med avseende på jordartsbenämning, vattenkvot, densitet, konförsök, sensitivitet samt konflytgräns. 3 stycken av de ostörda proverna har valts att göra CRS försök på, djup 4, 7, 9 i borrhål AF 5.





## 9 Härledda värden

### 9.1 Rutinundersökning

Fyllningsmassorna i de första 2 metrarna gick inte att få några prover från. Enligt fältgeotekniker består fyllningen av block, sten, grus, sand och siltig sand.

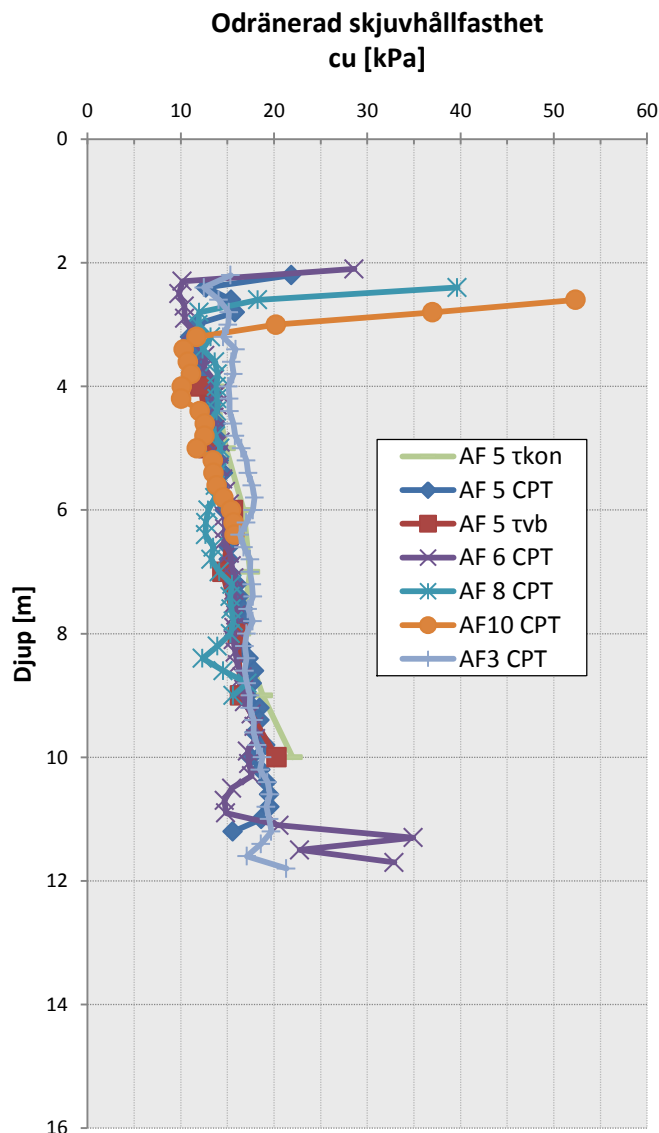
Laboratorieundersökningarna visar att jordprofilen i provtagningspunkterna under fyllnadsmassorna består av lera. Överst har leran utvecklat torrskorpekaraktär. De störda proverna är upptagna till max 4 m djup.

Uppmätta värden för naturlig vattenkvot i leran under fyllningen varierar mellan 26 % - 85 % och konflytgräns varierar mellan 43 % - 70 %. Lerans uppmätta sensitivitet varierar mellan 15 – 24 och uppmätt densitet mellan  $1,56 \text{ t/m}^3$  -  $1,82 \text{ t/m}^3$ .



## 9.2 Hållfasthetsegenskaper

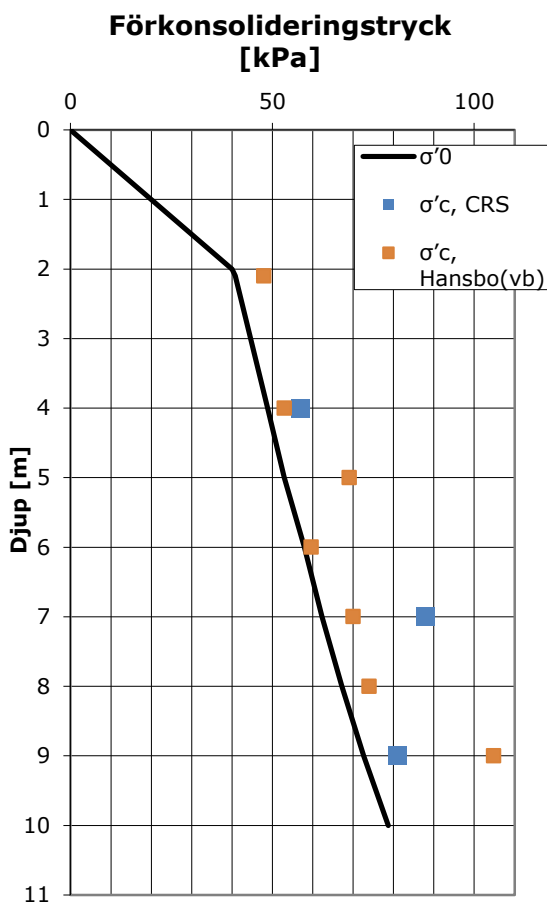
Skjuvhållfasthet i leran under torrskorpan är härledd från vingförsök, CPT-sondering samt konförsök på upptagna ostörda prover, se Figur 9.1. Korrigerats för konflytgräns har utförts för vingförsök samt CPT-sondering. CPT-sondering har korrigerats även för överkonsolideringsgrad OCR.



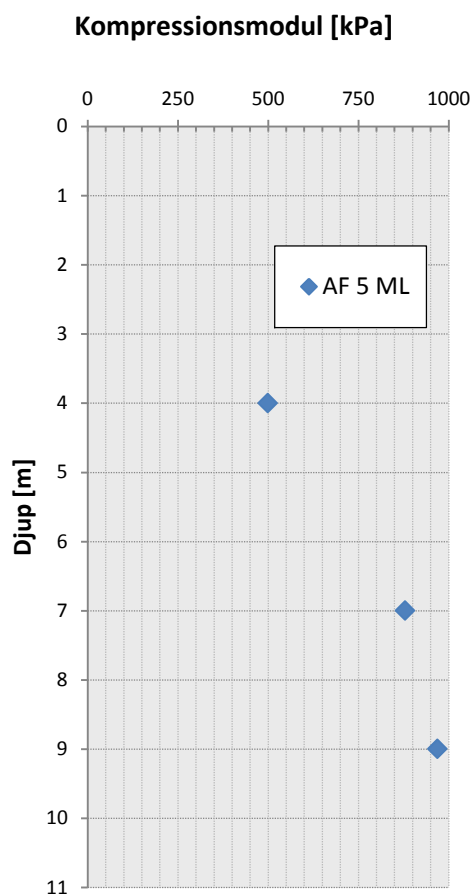
Figur 9.1 Skjuvhållfasthet CPT-sondering, Vingsondering samt Konförsök

## 9.3 Deformationsegenskaper

Lerans deformationsegenskaper undersöktes genom CRS-försök. Resultatet för lerans förkonsolideringstryck och kompressionsmodul redovisas i Figur 9.2 respektive Figur 9.3. Som en jämförelse har en effektivspänningskurva som utgår från en marknivå på ca +1,7 och med porvattentryck på trycknivå + 0 som sedan interpoleras mot den undre akviferen porvattentryck på trycknivå +1,1.



Figur 9.3 Härledda värden för förkonsolideringstrycket genom CRS försök samt empiri.



Figur 9.2 Härledda värden för kompressionsmodul från CRS-försök

## 9.4 Hydrogeologiska egenskaper

Fri vattenyta har observerats i öppna skruvprovtagningshål varierande mellan 1,1 - 2,1 meter under marknivå, motsvarande en nivå mellan +1,5 - -0,4 m.

Grundvattentrycket i friktionsjorden under leran är, vid ett tillfälle 2014-10-27, uppmätt med på nivån +1,1.



## 10 Värdering av undersökning

### 10.1 Härledda värdens spridning och relevans

Fältgeotekniker hade svårt att få upp rena prover från flera av borrhålen. Detta på grund av den hårda marken samt att hålet rasar in. Mätning av radon gjordes i två punkter då instrumentet i resterande punkter inte gick att nedföra.