



## **SIMLÅNGSDALEN, HALMSTAD KOMMUN**

TEKNISK PM GEOTEKNIK

2019-01-21

---

ÅF-Infrastructure AB

Hallenborgs gata 4, Box 585 SE-201 25 Malmö

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



<b>DOKUMENTINFORMATION</b>	
Uppdrag	Simlångsdalen, Halmstad
Uppdragsnummer	761260
GNR	13664
Datum	2019-01-21
Revidering	

Beställare	Halmstad kommun
Beställarens referens	Per-Åke Larsson

Uppdragsledare	David Galbraith Tfn. 010-505 38 12 Mail: David Galbraith@afconsult.com	
Upprättad av	Maria Wadsten	
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>6</b>
8.1	Allmänt	6
8.2	Jordlagerförhållanden	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
<b>11</b>	<b>ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR</b>	<b>8</b>
<b>12</b>	<b>DIMENSIONERING</b>	<b>8</b>
12.1	Allmänt	8
12.2	Värderade härledda medelvärden	9
12.3	Partialkoefficienter	9
12.4	Omräkningsfaktor	10
12.5	Karakteristiska värden	10
12.6	Dimensionerande värden	11
<b>13</b>	<b>KONTROLL</b>	<b>11</b>



# 1 Inledning

På uppdrag av Halmstad kommun, har ÅF Infrastructure AB, Malmö, utfört en geoteknisk markundersökning för ett nybyggnadsområde i Simlångsdalen, Halmstad.

# 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 byggnation av nytt bostadsområde. Undersökningen är en komplettering till en geoteknisk utredning som utfördes 1992 av Öhman & Öhman. Relevanta undersökningspunkter har arbetats in i denna rapport. Den tidigare utredningen redovisas i sin helhet i *Markteknisk Undersökningsrapport (MUR)*.

# 3 Objekt

Undersökningsområdet är beläget i södra delen av Simlångsdalens tätort i Halmstad kommun, se *Figur 1*. Det begränsas i norr och väster av ett bostadsområde/Stugulandet/Ödebacksvägen och i söder och öster av ett skogsområde.



*Figur 1. Översiktskarta över aktuellt område. Ungefärligt undersökningsområde är markerat med röd streckad linje. Flygfoto från eniro.se.*



## 4 Underlagsmaterial

### 4.1 Allmänt

Följande följande underlagsmaterial har använts i detta uppdrag:

- *Utkast detaljplan för del av Breared 2:15 m.fl. Tillhandahållen av Halmstad kommun.*
- *Ledningsunderlag inhämtad från Ledningskollen.*
- *Jordartskartan SGU, K58, 4C Halmstad NO, Skala 1:50 000.*
- *Jorddjupskartan skala 1:50 000, SGU.*

### 4.2 Utförd undersökning

Resultat från utförda fältundersökningar redovisas i:

- *Markteknisk Undersökningsrapport (MUR), Geoteknik, Simlångsdalen, Halmstad, upprättad av ÅF Infrastructure AB, uppdragsnummer 761260, daterad 2019-01-21.*

## 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

Ett nytt bostadsområde planeras i området. Grundläggningsnivå är vid upprättandet av denna rapport inte känd.

## 7 Markförhållanden

Undersökningsområdet utgörs av en gräsytor som i den östra delen av området bitvis är sankt. Området är delvis bevuxet med buskar och träd. Ett bostadshus finns i det sydöstra hörnet av undersökningsområdet. Området vid undersökningspunkterna är kuperat, uppmätt marknivå i undersökningspunkterna varierar mellan +69,2 och +77,6.



## 8 Geotekniska förhållanden

### 8.1 Allmänt

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

Utförda undersökningar visar att jordlagren utgörs av **mulljord** eller **torv** ovanpå **friktionsjord (sand/sandmorän)**.

### 8.2 Jordlagerförhållanden

**Mulljorden** är sandig av materialtyp 6A (sandig mulljord) med tjälfarlighetsklass 3. Mäktigheten varierar mellan 0,2 och 0,7 m. Mulljorden var ställvis stenig. Växtdelar påträffades i flertalet borrhåll. Mulljorden är ställvis inte sandig och har då materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1.

I AF4 påträffades **fyllning** av sandig mulljord (materialtyp 6A, tjälfarlighetsklass 3) och därunder mulljord (materialtyp 6A, tjälfarlighetsklass 3) och sandmorän (materialtyp 2 tjälfarlighetsklass 1) ner till 0,6 meters djup.

Fyllningen är löst lagrad med en friktionsvinkel på ca 32° och en E-modul på ca 6 MPa, tolkat utifrån hejarsonderingar enligt TR Geo 13.

**Torv** påträffades istället för mulljord punkterna AF1-AF3 samt 1. Mäktigheten varierade mellan 0,3-1 meter.

**Friktionsjord** (materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1) påträffades under mulljorden/torven/fyllningen. Friktionsjorden bestod av sand eller sandmorän som ställvis var siltig/blockig/stenig/grusig.

Friktionsjorden klassificerades i undersökningen från 1992 som sand (siltig sand/grusig sand/grusig siltig sand/siltig finsand/stenig grusig sand med tunna skikt av sten och skikt av grusig sand/sand) och i undersökningen 2018 som sandmorän (stenig blockig sandmorän/siltig sandmorän). Enligt jordartskartan förekommer sandig morän i nordvästra delen av området och isälvsediment i sydöstra delen. Då båda dessa jordarter har huvudfraktionen sand tillsammans med andra fraktioner kan de vara svåra att skilja åt och klassificeringen är därmed en bedömningsfråga. Framtagna parametrar, som baseras på hejarsonderingar utförda 2018, bedöms vara representativa för friktionsjorden i hela området.

Friktionsjorden är fast lagrad, med en friktionsvinkel på ca 42° och en E-modul på ca 50 MPa, tolkat utifrån hejarsonderingar enligt TR Geo 13.

Samtliga hejarsonderingar avslutades då sonden inte kunde nedföras ytterligare (SGF stoppkod 91) bortsett från AF5 där borrhållningen avslutades utan att stopp erhållits (SGF stoppkod 90).

## 9 Hydrogeologiska förhållanden

I samband med skruvprovtagning har fri vattenyta i borrhål observerats. Vid skruvprovtagningen 2018 observerades fri vattenyta i de östra borrhållen (AF1-AF3) och låg då 0,3-0,6 meter under markytan, vilket motsvarar en nivå på +69,7-+71,6.



Vid skruvprovtagningen 1992 observerades en fri vattenyta fyra borrhål. Den fria vattenytan låg 0-0,8 meter under markytan, vilket motsvarar en nivå på 70,3-+73,8. Grundvattenytans nivå kan förväntas variera med nederbördsförhållanden och årstid.

## 10 Geotekniska rekommendationer

### 10.1 Grundläggning

Grundläggning kan utföras med platta på mark, direkt på förekommande sand/sandmorän efter att muljord och fyllning avlägsnats. Även torv har påträffats, se ungefärligt område för dess utbredning i ritning 13664-G01. Torven måste grävas ur före grundläggning.

Grundläggningen ska utföras med sedvanliga dräneringsåtgärder och kapillärbrytande skikt. Markytorna ska utformas med fall från byggnaderna. Dränering, fuktisolering samt fall från byggnaderna ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 17.

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 17 samt anvisningar i skriften *Schakta säkert*.

Släntlutningar för schakter anpassas efter jordens friktionsvinkel samt väderlek, schaktdjup och närhet till grundvattenytan. Grunda schakter kan ovan grundvattenytan vanligen utföras med släntlutningen 1:1,5 i friktionsjord. Vid schaktdjup under grundvattenytan måste slänten flackas ut och tillåtna släntlutningar verifieras genom stabilitets-beräkningar.

Schaktbarhetsklass för förekommande jordar bedöms enligt Rapport R130:1985, utgiven av Byggforskningsrådet. Friktionsjorden bedöms vara svårschaktad (schaktbarhetsklass 5).

Schaktbottenbesiktning skall utföras av geotekniskt sakkunnig innan grundläggningsarbeten påbörjas.

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.

## 11 Anläggning av hårdgjorda ytor

Det rekommenderas att hårdgjorda ytor dimensioneras enligt AMA Anläggning 17 enligt tillåten tjällyftning och rådande jordlager- och hydrogeologiska förhållanden.

## 12 Dimensionering

### 12.1 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 dimensioneringsätt DA3.

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

## 12.2 Värderade härledda medelvärden

Värderade härledda medelvärden för dimensionering av platta på mark.

Tungheter är antagna enligt TK Geo 13.

Tabell 2. Värderade härledda medelvärden

Nivå	Jordart	Tunghet (kN/m <sup>3</sup> )	Effektiv tunghet (kN/m <sup>3</sup> )	Hållfasthets- egenskaper	E-modul (MPa)
+67,5- +77,2	Friktionsjord	$\gamma = 19$	$\gamma' = 11$	$\varphi' = 42^\circ$	$E = 50$

## 12.3 Partialkoefficienter

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

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

Material	Symbol	$\gamma_m$
Friktionsvinkel, $\varphi'$	$\gamma_{\varphi'}$	1,3
Elasticitetsmodul $E$	$\gamma_E$	1,0
Tunghet, $\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0



## 12.4 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 4:

Tabell 4. Omräkningsfaktor för plattgrundläggning

<b><math>\eta</math>-faktor för plattgrundläggning</b>	<b>Dränerade parametrar</b>	<b>Tunghet</b>
$\eta(1,2,3,4)$	1,0	-
$\eta(5,6)$ , långsträckt platta/kvadrat el. rektangulär platta	0,9/0,95	-
$\eta(7,8)$	1,1	-
$\eta$ , långsträckt platta/kvadrat el. rektangulär platta	0,99/1,05	1,0

## 12.5 Karakteristiska värden

Karakteristiska värden för dimensionering av platta på mark.

Tabell 5. Karakteristiska värden

<b>Nivå</b>	<b>Jordart</b>	<b>Tunghet (kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Effektiv tunghet (kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Hållfasthets-egenskaper</b> långsträckt platta/kvadrat. el. rektangulär platta	<b>E-modul (MPa)</b>
+67,5- +77,2	Friktionsjord	$\gamma_k = 19$	$\gamma'_k = 11$	$\varphi'_k = 41,7^\circ/43,4^\circ$	$E_k = 50$



## 12.6 Dimensionerande värden

Dimensionerande värden för dimensionering av platta på mark.

Tabell 6. Dimensionerande värden

<b>Nivå</b>	<b>Jordart</b>	<b>Tunghet (kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Effektiv tunghet (kN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Hållfasthets- egenskaper</b> <i>långsträckt platta/kvadrat. el. rektangulär platta</i>	<b>E-modul (MPa)</b>
+67,5- +77,2	<i>Friktionsjord</i>	$\gamma_d = 19$	$\gamma'_d = 11$	$\varphi'_d =$ 34,4°/36,0°	$E_d = 50$

## 13 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.*

### **ÅF Infrastructure AB** Samhällsbyggnad

Geoteknik  
Malmö

Maria Wadsten