

**ALNÖ BÅTKLUBB**

NYBYGGNAD AV BÅTHUS, ÖDE 1:190

GEOTEKNISK PM

**PROJEKTERINGSUNDERLAG**  
**Sundsvall 2009-10-20**  
**Sweco Infrastructure AB**  
**Norra Regionen**

Fredrik Wallner

Uppdragsnummer 2454281-000

## INNEHÅLLSFÖRETECKNING

<b>1</b>	<b>UPPDRAG</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJEKTSBESKRIVNING</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>2</b>
4.1	Topografi och vegetation	2
4.2	Jordlagerföljd	2
4.3	Materialegenskaper	3
<b>5</b>	<b>GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>REKOMMENDATIONER</b>	<b>5</b>
7.1	Grundläggning	5
7.2	Schaktning i jord	5
7.3	Grundvattenhantering	5
7.4	Upp-/återfyllning och packning	6
<b>8</b>	<b>UTFÖRANDEPLAN</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>KONTROLLPLAN</b>	<b>7</b>

### BILAGOR:

- Utvärderade CPTu-parametrar

### RITNINGAR

- **G01** Planritning över utförda undersökningar, skala 1:100 (A3)
- **G02 - G03** Tolkade sektionsritningar, skala 1:100,1:200 (A3)

## 1 UPPDRAG

På uppdrag av Alnö Båtklubb har SWECO utfört en geoteknisk undersökning som underlag inför nybyggnad av båthus inom fastigheten Öde 1:190 (Alviks gamla färjeläge), Sundsvalls kommun.

Föreliggande *projekteringsunderlag* syftar till att utgöra underlag för fortsatt detaljprojektering och konstruktion. Geotekniska rekommendationer för byggskede skall inarbetas i beskrivningen alternativt skall denna handling revideras före byggstart.

## 2 OBJEKTSBESKRIVNING

Till förvaring av båtar och bedrivande av verksamhet avser Alnö Båtklubb uppföra ett nytt båthus inom fastigheten Öde 1:190. Byggnaden uppförs som ett kallager (grusavjämnat golv) med planmått 45 x 20 m inhysandes ett varmbonat loft ("klubbstuga"). Lasteffekter förs ned till undergrunden via pelare vilandes på separata grundsulor. Färdig marknivå anges till +1,20 m.

Geokonstruktionerna dimensioneras, utförs och kontrolleras i Geoteknisk klass 2, GK 2. I föreliggande handling har säkerhetsklass 2, SK 2,  $\gamma_n = 1.1$  antagits gälla för geokonstruktionerna. Slutlig säkerhetsklass fastställs av konstruktör.

## 3 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Under ledning av fältingenjör Anders Höglin utfördes 2009-10-01, med borrhandsvagn Geotech 605 DD, följande undersökningar:

- 4 CPT (Cone Penetration Test) för att bedöma jordens egenskapsvariationer
- 2 Skruvprovtagning för att bedöma jordlagerföljden.

Utsättning av undersökningspunkterna har skett från befintligheter. Avvägning har ske genom beställarens försorg. Höjder anges i RH00.

## 4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

### 4.1 Topografi och vegetation

Området är svagt sluttande mot Alnösundet med i huvudsak asfalterade eller grusavjämnade kör- och uppställningsytor.

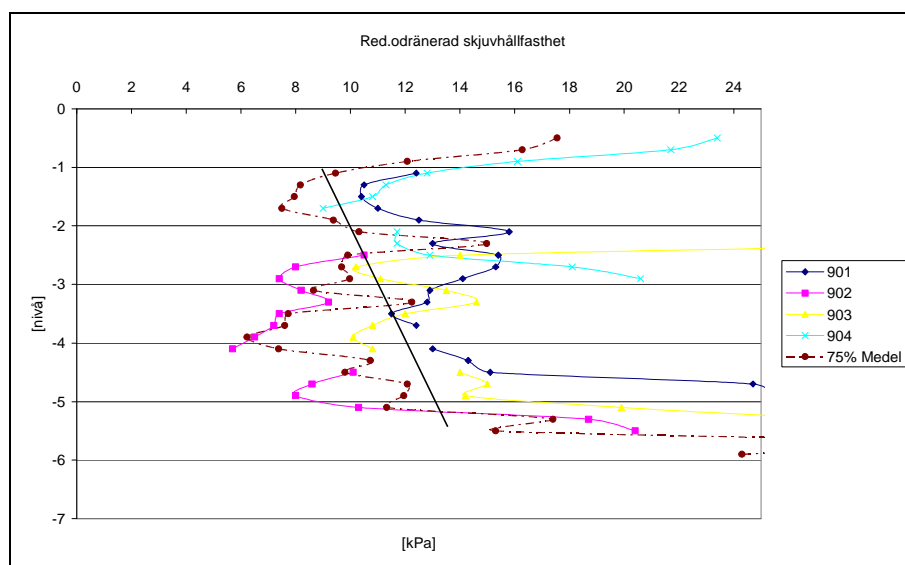
### 4.2 Jordlagerföljd

Se ritningar **G01 – G03**.

Exploateringsytan utgör sannolikt en igenfylld del av Alnösundet. Lutningen hos den ursprungliga havsbotten medför att utfyllda massors mäktighet tilltar i riktning mot havet och i undersökta punkter varierar den mellan 1 och 3 meter. Fyllningen har starkt inhomogen sammansättning/sammanlagring där sand och grus dominerar inledningsvis men där andelen silt, trärester, bark och tegel ökar mot djupet. Fyllningen har låg till mycket låg relativ fasthet.

I de östra undersökningspunkterna vilar fyllningen på finsand/silt. Mäktigheten hos detta lager uppgår knapp en meter och spetsas ut mot noll i de västra undersökningspunkterna.

Härunder vidtar en sedimentpacke som utgörs av lerdominerade jordarter såsom lera och siltig lera. Den odränerade skjuvhållfastheten för dessa jordar karaktäriseras som lös. Lerans mäktighet varierar i undersökta punkter mellan 3,5 – 4,0 m.



Under detta lager påträffas ett tunnare skikt av silt som utgör successiv övergång till den underliggande moränen. Den relativa fastheten är mycket låg till låg.

Moränen har åtminstone en hög relativ fasthet. Moränens mäktighet har ej fastställts.

### 4.3 Materialegenskaper

Jordens hållfasthetsegenskaper används för dimensionering i *brottgränstillståndet*. Jordens deformationsegenskaper används för dimensionering i *bruksgränstillståndet*.

Materialegenskaper	Karaktäristiskt värde	Partialkoefficient $\gamma_m$	Materialtyp och Tjälfarlighet enl. AMA	Schaktbarhet BFR R130:1985
		Brottgräns	Bruksgräns	
<u>Fyllning</u>				3 / Något
Friktionsvinkel ( $\phi'_k$ )	29°	1.1		3
E-modul ( $E_k$ )	3,5 – 8 MPa		1.4	
Tunghet ( $\gamma_k$ )	17 kN/m <sup>3</sup>			
Tunghet under gvy	8 kN/m <sup>3</sup>			
<u>Finsand/Silt</u>				5 / Mycket
Friktionsvinkel ( $\phi'_k$ )	29°	1.1		2
E-modul ( $E_k$ )	3 MPa		1.4	
Tunghet ( $\gamma_k$ )	17 kN/m <sup>3</sup>			
Tunghet under gvy	8 kN/m <sup>3</sup>			
<u>Lersediment</u>				4 / Måttligt
Friktionsvinkel ( $\phi'_k$ )	30°	1.1		2
Odränerade	8 - 14 kPa	1.1		
Kompressionsmodul	1000 kPa <sup>1)</sup>		1.4	
Tunghet ( $\gamma_k$ )	18 kN/m <sup>3</sup>			
Tunghet under gvy	9 kN/m <sup>3</sup>			
<u>Silt</u>				5 / Mycket
Friktionsvinkel ( $\phi'_k$ )	29°	1.1		4
E-modul ( $E_k$ )	5 MPa		1.4	
Tunghet ( $\gamma_k$ )	16 kN/m <sup>3</sup>			
Tunghet under gvy	8 kN/m <sup>3</sup>			

ra01s 2009-09-11

---

<u>Morän</u>			3 / Något	5
Friktionsvinkel ( $\phi'_k$ )	38°	1.1		
E-modul ( $E_k$ )	20 MPa		1.4	
Tunghet ( $\gamma_k$ )	20 kN/m <sup>3</sup>			
<u>Tunghet under gvy</u>	11 kN/m <sup>3</sup>			

---

1) Antaget värde

## 5 GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Närheten till Sundsvallsfjärden gör att grundvattennivån kan antas korrespondera mot havets nivå. Vattenståndet vid Spikarnas mätstation för år 2009 har beräknats till [RH00]:

---

Högsta högvattenstånd [HHW]	+0.37 m
Medelvattenstånd [MW]	-0.87 m
Lägsta lågvattenstånd [LLW]	- 1.79 m

---

Landhöjningen är angiven till 7,6 mm per år.

## 6 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Sättningars storlek och uppkomst styrs huvudsakligen av fyllningens deformationsegenskaper och konsolideringsgraden hos underliggande lerjordar.

Vid antagandet att byggnaden grundläggs direkt på markytan för grundtrycken 50 kPa erhålls sättningar i storleksordningen 3 – 6 cm. Sättningarna utbildas olikformigt under olika delar av byggnaden och under olika tidsperioder.

På sikt kan även större sättningar uppkomma då fyllningen i den västra delen innehåller organiskt material som bryts ned långsamt.

## 7 REKOMMENDATIONER

### 7.1 Grundläggning

Under förutsättning att konstruktionen medger sättningar enligt kap. 6 bedöms grundläggning kunna ske med separata grundsulor där stomlaster, via pelare eller bärande väggar, kommer ner. Dimensionerande grundtryck skall härvidlag inte överstiga 50 kPa inklusive eventuell uppfyllnad.

Befintlig fyllning skall skiftas ut och ersättas med kontrollerade massor. Utskiftningsdjupet skall vara sådant att ersättningsmassornas mäktighet blir minst 0,3 m under varje del av grundkonstruktionen.

Tjälnedträngningsdjupet i Sundsvallsområdet kan erfarenhetsmässigt sättas till ca 1,9 m. Termisk isolering av grundkonstruktionen rekommenderas.

### 7.2 Schaktning i jord

Schaktbarhet anges kapitel 4.3.

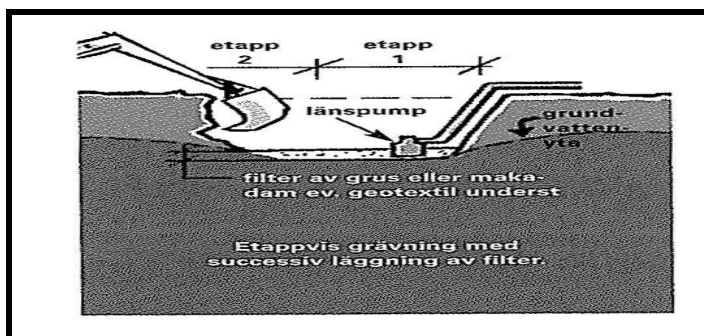
Schaktslänter ska inte läggas i brantare lutning än 1:1.5 vid schaktarbeten (över grundvattennivån). Schaktmassor får ej placeras närmare släntkrönet än 5 m.

Generellt gäller att schaktning bör genomföras så att schaktbotten inte blir störd. Störning av schaktbotten kan uppstå vid ovarsam schaktning. Därtill kan tunga fordon orsaka skadliga dynamiska laster genom den pumpeffekt som uppkommer vid fordonens överfarter. Pumpeffekten kan orsaka bottenuppluckring av schaktbotten genom att grundvatten tränger upp genom densamma. Nederbörd kan här till medföra en vattenmättnad hos schaktbotten och därmed en bristande bärighet.

### 7.3 Grundvattenhantering

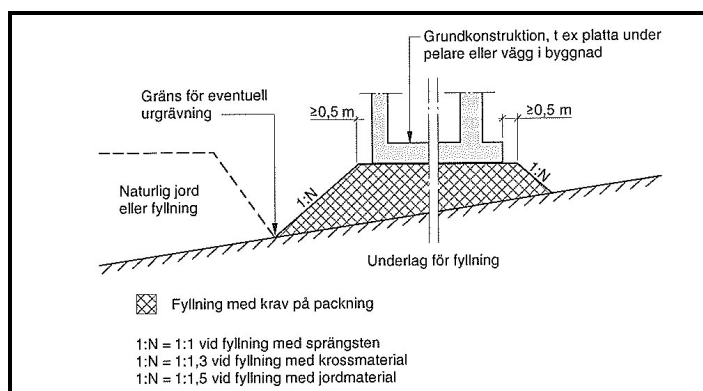
Schaktning och grundläggning bedöms i huvudsak kunna ske i torrhet ovan grundvattennivån, med reservation för inläckande ytvatten, tidvis höga grundvattennivåer i samband med nederbörd och snösmältning.

Sådant vatten omhändertas lämpligen genom anläggandet av pumpgrop i schakten med principutformning enligt följande bild och ett etappvis schaktningsförfarande.



#### 7.4 Upp-/återfyllning och packning

Återfyllningsmaterialet skall vara av materialtyp 1 eller 2 enligt tabell CE/1 i Anläggnings AMA 07. Packning skall ske med packningsutrustning och minsta antal överfarter enligt tabell CE/4 i Anläggnings AMA 07. Den packade fyllningen skall ha en större bredd och längd än den platta den skall bära. Minsta utsträckning i plan och djup framgår av figur nedan.



Materialskiljande lager av geotextil bruksklass N3 skall anläggas på schaktbotten. Geotextil skall uppfylla de krav som anges i tabell DBB/1 i Anläggnings AMA 07.

## 8 UTFÖRANDEPLAN

En utförandeplan skall inarbetas i eller skrivas in i förfrågningsunderlag och bygghandling. I utförandeplanen ges exempelvis krav på viss ordningsföljd mellan olika moment i utförandet.

## 9 KONTROLLPLAN

Kontrollplan skall upprättas inför utförandeskedet så att kraven på arbetsutförande följs liksom de föreskrifter om arbetsmetoder och ordningsföljd mellan olika arbetsmoment, som ges på ritningar och/eller övriga handlingar. Lämpligheten av dessa föreskrifter skall prövas fortlöpande och förändringar fastställas med beaktande av den ökade tillgängliga informationen om jord-, berg-, och grundvattenförhållanden, som erhålls under kontrollen. I kontrollplanen anges bl a vem som ansvarar för kontroll, när kontroll skall utföras, tidsintervaller, hur kontrollen skall utföras, hur redovisning av kontrollresultat skall göras samt hur åtgärder vid avvikelser skall vidtas. Kontrollen kan utföras som egenkontroll av entreprenören eller av kontrollant utsedd av byggherren.

SWECO Infrastructure AB  
Sundsvall



Fredrik Wallner  
Geotekniker

Robert Jonasson  
Granskning