

# MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR) GEOTEKNIK

ÖSTERSUNDS KOMMUN

## MINNESGÄRDE VATTENVERK

UPPDRAGSNUMMER 1673851202

### RAPPORT



PROJEKTERINGSUNDERLAG

ÖSTERSUND

2017-02-10

**SWECO CIVIL AB**

**ÖSTERSUND GEOTEKNIK**

HANDLÄGGARE: FILIP GRANSTRÖM

GRANSKARE: CARL HELLBLOM

**Sweco**  
Bangårdsgatan 2  
83134 Östersund  
Telefon +46 (0) 63 685 50 00  
Fax +46 (0)8 6956010  
www.sweco.se

Sweco Civil AB  
Org.nr 556507-0868  
Styrelsens säte: Stockholm

**Filip Granström**  
Handläggare Geoteknik  
Östersund  
Telefon direkt 070-341 80 29  
filip.granstrom@sweco.se

En del av Sweco-koncernen

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Objekt</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Ändamål och skede</b> .....	<b>Fel! Bokmärket är inte definierat.</b>
<b>3</b>	<b>Underlag för undersökningen</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Styrande dokument</b> .....	<b>Fel! Bokmärket är inte definierat.</b>
<b>5</b>	<b>Geoteknisk kategori</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Positionering</b> .....	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Geotekniska fältundersökningar</b> .....	<b>4</b>
7.1	Utförda fältförsök .....	4
7.2	Utförda provtagningar .....	<b>Fel! Bokmärket är inte definierat.</b>
7.3	Undersökningsperiod .....	4
7.4	Fältingenjörer .....	4
7.5	Övrigt .....	4
<b>8</b>	<b>Geotekniska laboratorieundersökningar</b> .....	<b>5</b>
8.1	Utförda undersökningar.....	<b>Fel! Bokmärket är inte definierat.</b>
<b>9</b>	<b>Härledda värden</b> .....	<b>Fel! Bokmärket är inte definierat.</b>
<b>10</b>	<b>Värdering av undersökning</b> .....	<b>7</b>
10.1	Generellt .....	7
10.2	Härledda värdens spridning och relevans .....	<b>Fel! Bokmärket är inte definierat.</b>

## 1 Objekt

På uppdrag av Östersunds kommun har Sweco Civil AB utfört geotekniska undersökningar inför anläggning av membranbyggnad i anslutning till befintligt vattenverk vid Minnesgårde i Östersund.

Inom området finns mindre grusvägar och ett vattenverk, söder om området går den asfalterade vägen Storsjöstråket, norr om området går en järnväg.

## 2 Ändamål och skede

Syftet med undersökningen har varit att utreda de geotekniska förhållandena såsom jordens relativa fasthet, jordlagerföljd och djup till berg samt grundvattenytans nivå.

Föreliggande handling redovisar enbart utförda undersökningsresultat och är att betraktas som ett projekteringsunderlag.

## 3 Underlag för undersökningen

- Ledningsunderlag från Jämtkraft, Skanova, IP-Only AB och Åre kommun
- Digital grundkarta "L-10-P-001 Situationsplan.dwg"
- "Skiss Illustrationsplan 2016-12-07", upprättad av Sweco
- Flygfotografier
- SGU:s jordartskarta, jorddjupskarta samt berggrundskarta
- Systemhandling Minnesgårdets Vattenverk, upprättad av Sweco 2015-01-21
- Geoteknisk undersökning daterad 1972-02-23, upprättad av ingenjörfirman Orrje & Co AB

## 4 Tidigare utförda undersökningar

En tidigare undersökning inom området har utförts 1972 av en ingenjörfirma som då hette Orrje & Co AB. Undersökningen finns bifogad som bilaga 3.

Undersökningen omfattade:

- Motorslagssonderingar
- Uppschaktning av två provgropar

## 5 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga.

*Tabell 1. Planering och redovisning*

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN-1997-1 och SS-EN 1997-2
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 med kompletterande beteckningsblad 2016

*Tabell 2. Fältundersökningar – sondering, in-situ*

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Viktsondering (Vim)	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005 och SGF Rapport 3:99
Jord-bergsondering (Jb2)	SGF Rapport 4:2012

*Tabell 3. Fältundersökningar - provtagning*

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Störd provtagning med skruvborr (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006 och SGF Rapport 3:99. Provtagningskategori B, kvalitetsklass 3-4

*Tabell 4. Laboratorieundersökningar*

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Okulär jordartsklassning	SS-EN ISO 14688-1 och 14688-2
Jordartsförkortning	Beteckningsblad IEG 2011-05-08 (Bilaga C IEG Rapport 13:2010)
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 13
Lab-undersökningar	Uppgifter om standard eller andra styrande dokument ges på tabeller, diagram m.m. (hänvisning om sådan rapport finns)

*Tabell 5. Hydrogeologiska undersökningar*

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Grundvattenrör (Rf/Rö)	SS-EN-ISO 22475-1:2006

*Tabell 6. Miljötekniska undersökningar*

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Jordprovtagning, miljö	SGF Rapport 2:2013

## 6 Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts i omfattning och typ med förutsättning att de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

## 7 Befintliga förhållanden

### 7.1 Topografi

Markytan varierar i nivå mellan ca +295 m och +298 m inom planerad grundläggningsyta.

### 7.2 Ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet består av en gräsyta som svagt lutar söderut. Längs befintligt vattenverks södra långsida finns en grusgång med en slänt ned till gräsytan.

Inom området finns ett antal träd utspridda, dessa återfinns markerade på planritning.

### 7.3 Vattenavrinning och dränering

Lägen och kapaciteter på eventuella dräneringar och pumpbrunnar i undersökningsområdet har inte undersökts.

### 7.4 Befintliga konstruktioner

Inom området finns högspänningsledningar, dränering och fiberkabel.

Söderut, på andra sidan Storsjöstråket, ligger Storsjön. Väster och österut finns det för tillfället inga närliggande byggnader.

Norrut, vägg-i-vägg med planerad membranbyggnad ligger nuvarande vattenverk. Strax norr om detta går en järnväg.

## 8 Positionering

Inmätning av borrhull har utförts av Filip Granström, Sweco Civil AB, med hjälp av GPS av med nätverks-RTK-tjänst. Koordinat- och höjdsystem använt vid inmätning är enligt följande:

- Koordinatsystem: SWEREF99 14 15
- Höjdsystem: RH2000

Inmätning av punkterna har gjorts i mätklass B enligt SGF:s Geoteknisk fälthandbok version 1.0, Rapport 1: 2013

## 9 Geotekniska fältundersökningar

### 9.1 Utförda fältförsök

Omfattningen av undersökningarna kan ses i tabellen nedan:

Tabell 1: Omfattning av utförda undersökningar

Metod	Förkortning	Antal
Viktsondering för bedömning av jordlagrens hållfasthet	Vim	6
Jord-bergsondering för bedömning av djup till berg	Jb2	6
Skruvprovtagning för okulär jordartsklassificering	Skr	3
Grundvattenrör för kontroll av grundvattennivåer	Gvr	1

Aktuella undersökningar är utförda med en borrhavn av typ Geotech 204.

Kartering av berg i dagen har ej kunnat utföras p.g.a. snöförhållanden.

### 9.2 Undersökningsperiod

Sonderingar och provtagningar är utförda under vecka 3 år 2017. Vid undersökningstillfället var området snötäckt och jorden tjälad.

### 9.3 Fältingenjörer

Fältarbete har utförts under ledning av Börje Pettersson, fältingenjör på Sweco Civil AB.

### 9.4 Övrigt

Utförda undersökningar är benämnda SW17xx, där SW står för Sweco, 17 för årtal och xx är en löpande numrering. Resultat av utförda undersökningar redovisas i denna handlings tillhörande ritningar och bilagor. Undersökningspunkterna är inlagda i en databas (GeoSuite). Lägesdata (x, y, z) kan på begäran erhållas digitalt eller i tabell.

## 10 Hydrogeologiska undersökningar

### 10.1 Utförda undersökningar

- Montering av ett öppet filterförsatt grundvattenrör (Rf).
- Pejling av grundvattennivå i monterat grundvattenrör.

## 10.2 Observationer och undersökningsperiod

Grundvattenröret (SW1702GW) installerades 2017-01-16. Avläsning av vattennivån i röret utfördes 2017-02-03, nivån låg då på +293,06 m.

## 11 Geotekniska laboratorieundersökningar

### 11.1 Utförda undersökningar

5 st jordartsbenämningar och bedömningar av tjälfarlighetsklass.

Laboratorieundersökningens omfattning är begränsad, ingen separat Försöksrapport/lab har upprättats.

### 11.2 Undersökningsperiod

Laborationsresultat är daterat och presenteras i sin helhet i bilaga 1 till denna MUR, i bilagan framgår det när proverna är analyserade.

### 11.3 Utförare

Laboratorieundersökningar har utförts av Svevia väglaboratorium i Brunflo. Handläggare redovisas med signatur i tabell. Enstaka jordprover har benämnts i fält direkt av fältingenjören. Dessa prover redovisas endast på sektionsritningar och är inte medtagna i jordprovstabeller från laboratoriet.

## 12 Miljötekniska undersökningar

### 12.1 Utförda undersökningar

Vid kommande ombyggnation av vattenreningsverket vill man säkerställa att det inte finns någon markförorening. Det har inte funnits någon indikation på föroreningar men för att säkerställa detta utfördes markprovtagning, resultat redovisas i tabell 1 nedan. Analysresultaten är jämförda med riktvärdena för mindre känslig mark (MKM) enligt Naturvårdsverkets rapport 5976.

Tabell 1. Analysresultat jordprover, alla halter i mg/kg jord.

PROV	SW1601, 0-1,3 m	SW1603, 1-2 m	SW1605, 0-1 m	Riktvärde MKM
PROVÄMNE				
TS_105°C	91,3	91,7	86,8	-
As	7,88	7,94	7,34	25
Cd	0,277	0,465	0,29	12
Co	13,3	12,1	10,2	35
Cr	22,9	17,9	20,6	150
Cu	25,2	29,5	27,9	200
Hg	0,0509	0,0702	0,11	2,5
Ni	56,9	40,1	32,4	120
Pb	23,1	144	29,8	400
V	20,1	16,1	17	200
Zn	78,9	185	101	500
TS_105°C	89,2	91,2	88	-
alifater >C8-C10	<4	<4	<4	120
alifater >C10-C12	<20	<20	<20	500
alifater >C12-C16	<20	<20	<20	500
alifater >C16-C35	<20	<20	<20	1000
aromater >C8-C10	<0,480	<0,480	<0,480	50
aromater >C10-C16	<1,24	<1,24	<1,24	15
aromater >C16-C35	<1	<1	<1	30
PAH – L	<0.15	<0.15	0,15	15
PAH – M	0,25	1,2	1,9	20
PAH – H	<0.32	1,9	2,1	10

Samtliga analysresultat underskrider naturvårdsverkets riktvärden för mindre känslig markanvändning.

Uttagna prover visade ingen indikation på förorenad mark med avseende på färg och lukt. Proverna har i fält kontrollerats avseende volatila gaser med hjälp av ett fältinstrument PID (photo ionisation detector) men gav inget utslag på instrumentet.

Fullständiga analysresultat finns bifogat som bilaga 2 till denna MUR.

## 12.2 Undersökningsperiod

Den miljötekniska markundersökningen utfördes samtidigt som den geotekniska markundersökningen.



## 13 Värdering av undersökning

### 13.1 Generellt

Jord-bergsondering (Jb2) har använts för att bedöma jorddjup och bergytans nivå.

Viktsondering och skruvprovtagning har använts för att bestämma jordlagerföljd samt materialtyp och tjälfarlighetsklass.

I avståndet mellan undersökningspunkterna finns en osäkerhet vad gäller att täcka in variationerna i bergytans nivå.

På grund av dålig bergkvalité i området har bedömning av djup till berg försvårats.

Grundvattenmätning bör utföras under längre tid för att visa årstidsvariation.

Grundvattennivåer ska förväntas variera med årstid och nederbördsförhållandena.

Den miljötekniska undersökningen som har utförts är översiktlig. Detta innebär att det kan finnas förorenade områden som inte har upptäckts i undersökningen. Inga avgränsningar av föroreningar i plan eller djupled har utförts.

Undersökningarna har utförts enligt rådande normer utan avsteg.

## 14 Bilagor

Bilaga 1	Laboratorieresultat (1 sida)
Bilaga 2	Analysresultat miljö (6 sidor)
Bilaga 3	Äldre geoteknisk undersökning: Orrje & Co AB 1972 (10 sidor)

### RITNINGAR

<i>Beteckning</i>	<i>Typ, skala</i>	<i>Datum</i>
G101	Plan, 1:500	2017-01-31
G901	Sektion, H 1:100 L 1:200	2017-01-31

Sweco Civil AB  
Geoteknik Sundsvall/Härnösand/Östersund

Filip Granström  
Handläggare

Carl Hellblom  
Granskare