

---

# RAPPORT

---

## Herrestads-Torp fastighet 1:23 Geoteknisk utredning av befintliga slänter

1351625-969

---



---

GÖTEBORG

2013-05-17

1 (8)

Sweco  
Gullbergs Strandgata 3  
Box 2203  
SE-403 14 Göteborg, Sverige  
Telefon +46 (0)31 627500  
Fax +46 (0)31 627722  
www.sweco.se

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

Per Lager  
Göteborg  
Telefon direkt +46 (0)31 627584  
Mobil +46 (0)702613826  
per.lager@sweco.se

---

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

---

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Topografiska och geotekniska förhållanden</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Stabilitetsberäkningar</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Rekommendationer</b>	<b>7</b>

### **Bilagor**

Bilaga 1	Djup till fast botten enligt utförda sonderingar
Bilaga 2	Stabilitetsberäkningar
Bilaga 3	Planritning med områden där slänter bör flackas

## 1 Inledning

Fastigheten Herrestads-Torp 1:23 är belägen direkt sydöst om Östra Torps handelsområde i Uddevalla, se karta nedan.



Figur 1 Karta som visar fastighetens läge.

Mot norr finns inom fastigheten stora slänter ned från de arbets- och upplagsytor som används till bl.a. hantering av jordmassor. Nedanför slänterna sluttar marken med flackare lutning ned mot Kärraån.



**Figur 2** Flygfoto över fastigheten med markering av släntområde.

Den pågående verksamheten inom fastigheten ska succesivt avslutas och eventuellt ska marken i framtiden bebyggas.

Då området norr och väster om fastigheten är skredkänsligt med erfarenhetsmässigt dålig säkerhet mot stabilitetsbrott har därför denna utredning initierats.

## 2 Topografiska och geotekniska förhållanden

I denna utredning har en geoteknisk undersökning utförts på platsen. Resultat från fältundersökningen redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) för Herrestads-Torp 1:23 daterad 2012-05-08. Nedan ges en sammanfattande beskrivning av området.

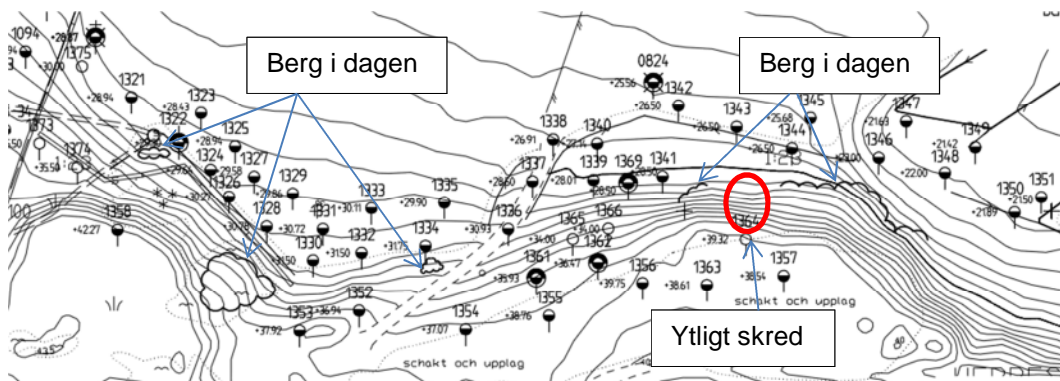
Marknivåer på upplagsytorna varierar men är omkring +42 i den västra delen för att sjunka något till ca +39 i den östra delen av området. Slänterna mot norr har en varierande släntlutning men är generellt mellan ca 1:1 till 1:3 och är till stor del skapade av utfyllnader genom åren. Nivåskillnaden är omkring 10 m innan släntlutningen flackar ut till ca 1:10 ned mot Kärrån som är belägen på avståndet ca 150 m norr om slänten.

Utförda undersökningar tyder på att djupet till fast berg varierar mellan ca 0-6 m inom upplagsytorna (berget går i dagen inom några områden). Jorden består här mestadels av fyllnadsmassor som utgörs av bl.a. lera, silt och mulljord.

I slänterna är jordmäktigheten ca 0-3 m, men lokala variationer förekommer. Jorden består av blandade fyllnadsmassor som tippats ut i slänten samt naturlig jord bestående av lera och silt som ställvis är av torrskorpekaraktär.

Nedanför den branta delen av slänten är jordmättigheten ca 1-4 m men ökar därefter snabbt mot norr. Jorden utgörs, under ett lager av mulljord, av siltig lera som överst är av torrskorpekaraktär.

I slänterna går berget på flera ställen i dagen, vilket är ungefärligt markerat i figur 3. På några ställen har mindre ytliga skred inträffat i slänten. Det största av dessa finns också markerat i Figur 3 och framgår av foto i Figur 4.



Figur 3 Berg i dagen samt ungefärligt läge för ytligt skred.



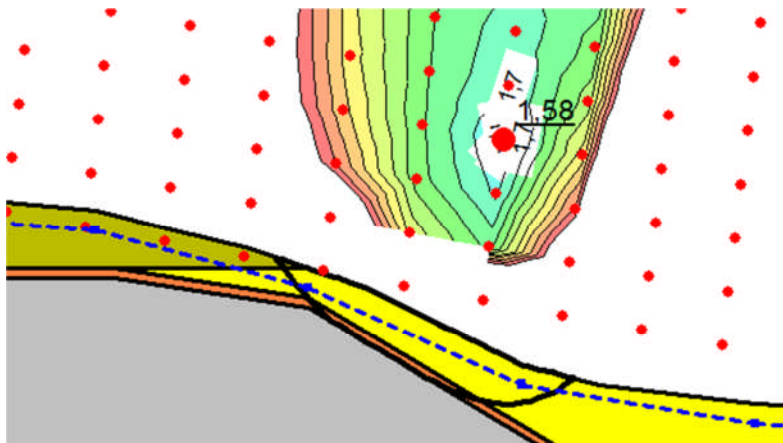
Figur 4 Foto från släntkrön ned mot ytligt skred.

### 3 Stabilitetsberäkningar

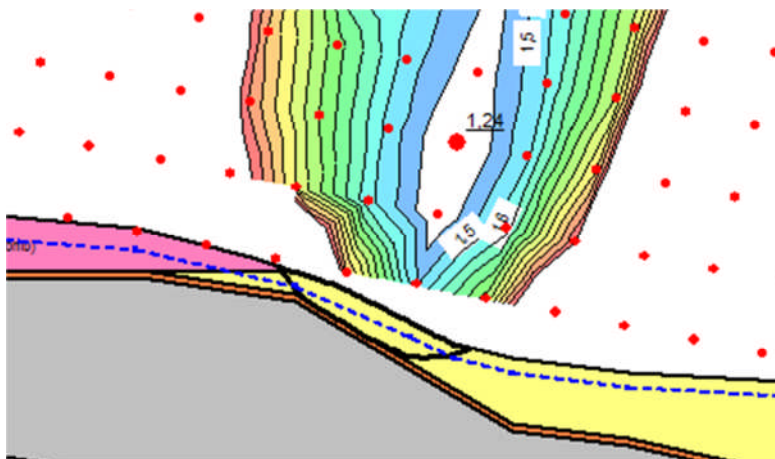
Utförda sonderingar ovan släntkrön samt i och i anslutning till slänterna påvisar liten eller relativt begränsad jordmäktighet (ca 0-6 m) ovan berg. I bilaga 1 finns sonderade djup till berg inlagda för respektive undersökningspunkt. Vid begränsade jordmäktigheter anses det inte föreligga någon möjlighet/risk för att omfattande stabilitetsbrott ska kunna inträffa.

Stabilitetsförhållandena har studerats i en beräkningssektion ungefär mitt i området, benämnd "sektion 1". Sektionen är vald för att de naturliga jordmäktigheterna kring denna sektion är något större vilket ökar riskerna för ett större skred. Läget för sektion 1 återfinns på plan i bilaga 1.

Stabilitetsberäkningar har utförts med programmet Slope/w i GeoStudio 2012. Såväl odränerad som kombinerad analys har utförts. Framräknade säkerhetsfaktorer för aktuell sektion är omkring 1,58 för odränerad analys samt 1,24 för kombinerad analys vilket framgår av Figur 5 och Figur 6. Beräkningar med materialparametrar etc återfinns i sin helhet i bilaga 2.



Figur 5 Beräkningssektion 1, odränerad analys.



Figur 6 Beräkningssektion 1, kombinerad analys.

6 (8)

RAPPORT  
2013-05-17

HERRESTADS-TORP FASTIGHET 1:23  
GEOTEKNISK UTREDNING AV BEFINTLIGA SLÄNTER

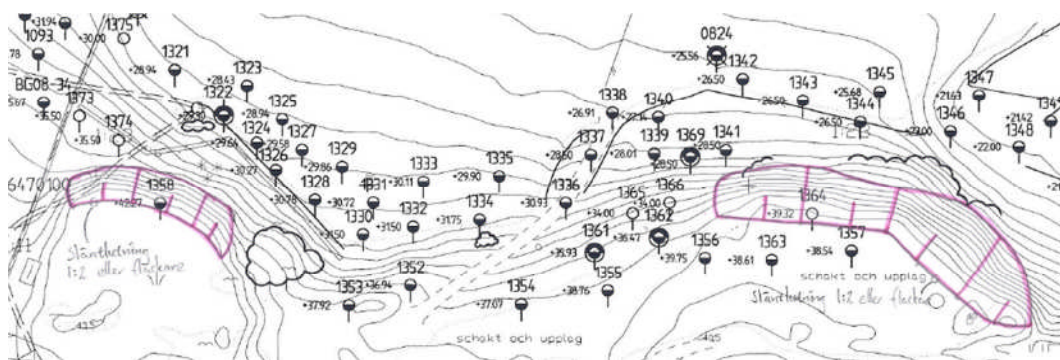
Framräknade säkerhetsfaktorer uppfyller säkerhetsklass 1 (enligt TKgeo) där  $F_c \geq 1,35$  samt  $F_{komb} \geq 1,2$ , vilket kan anses vara ok för befintliga slänter med begränsad nyttjandegrad vilket är aktuellt i detta fall.

För eventuell framtida exploatering av området krävs dock en högre säkerhetsklass.

Det är dock av största vikt att beakta förekomsten av vissa lokalt mycket branta slänter (släntlutningar kring 1:1) inom området, i vilka det idag är stor risk för begränsade ytliga ras och skred vid exempelvis riklig nederbörd.

#### 4 Rekommendationer

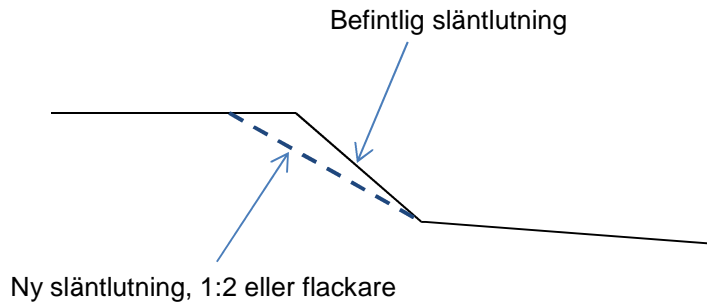
Säkerheten mot större stabilitetsbrott vid slänten bedöms i detta skede vara tillfredsställande. Dock finns lokalt mycket branta slänter som bör flackas ut för att minska risken för ytliga ras och skred. Lämplig släntlutning för dessa slänter är ca 1:2 eller flackare. I Figur 7 samt bilaga 3 redovisas ungefärliga områden där slänter bör åtgärdas.



**Figur 7** Skiss över ungefärliga områden som bör åtgärdas genom att släntlutningen flackas till 1:2. Skissen återfinns även i bilaga 3.

Omfattningen på åtgärden styrs av befintliga släntlutningar då samtliga lutningar bör vara 1:2 eller flackare.

Det är vid detta arbete viktigt att avschaktning sker av släntkrönet då det inte är lämpligt att påföra mer massor nedanför slänten, se principskiss i Figur 8 nedan.



**Figur 8 Principsektion för avschaktning av slänt.**

De massor som schaktas av i slänten bör kunna placeras på fast mark inom fastigheten, exempelvis mot berget ca 40 m söder om slänten.

Fortsatta utredningar krävs när nyttjandet av fastigheten ska ändras, exempelvis vid en framtida exploatering. En högre säkerhetsklass, med eventuella stabilitetsförbättrande åtgärder som följd, kan krävas beroende av vilken verksamhet som planeras. Då djupet till fast botten generellt är litet ovan slänten så kan denna mark troligtvis nyttjas för framtida exploatering förutsatt att det sker på ett tillräckligt stort avstånd från släntkrönet.

# Bilaga 1

Stigare

### Koordinatsystem

Plan: RT90 7,5 gon V  
Höjd: RH70

### Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2  
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

### Teckenförklaring

 Berg i dagen (karterad)

### Geotekniska undersökningar

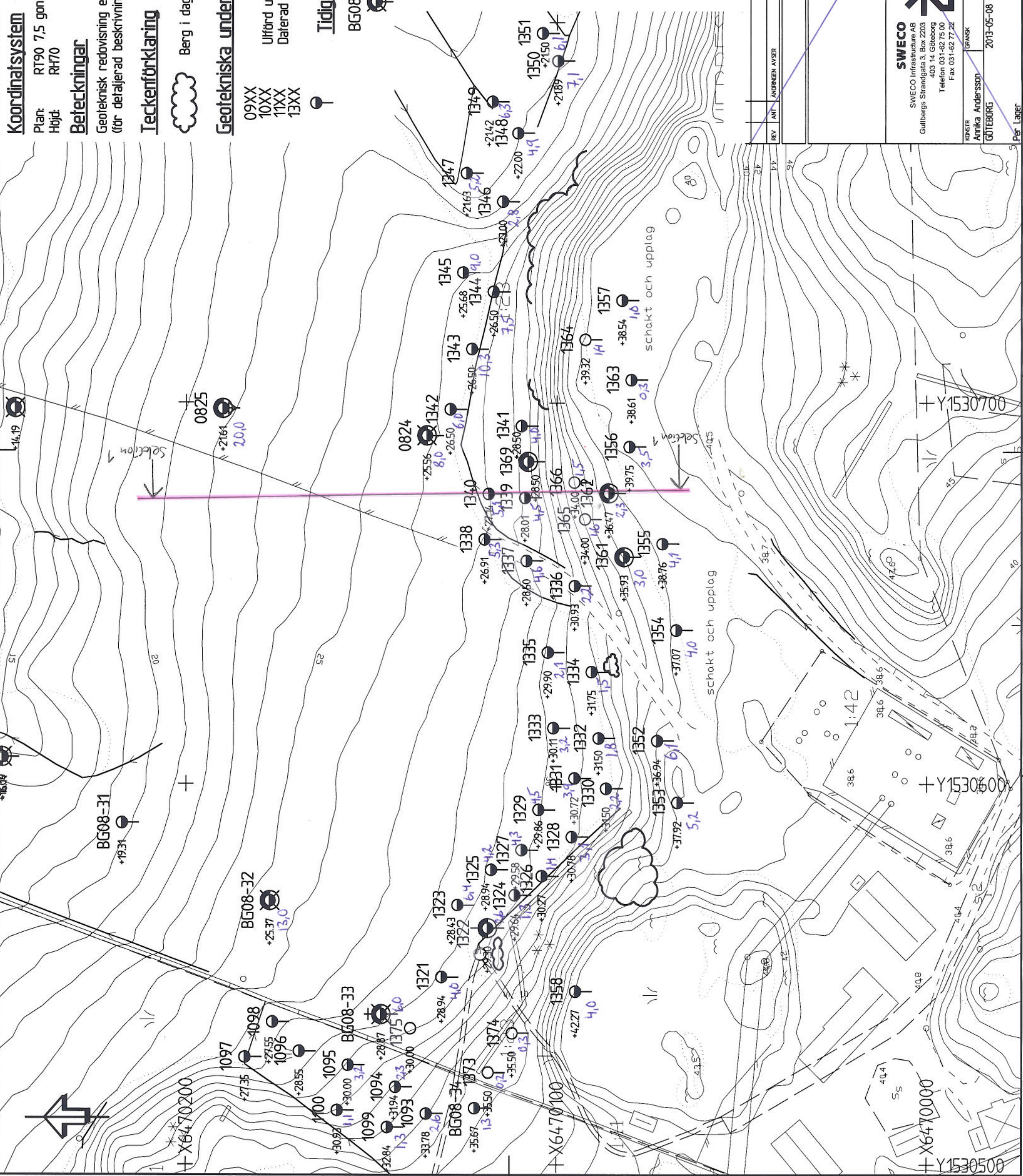
- 09XX
- 10XX
- 11XX
- 13XX

Utförd undersökning av SWECO. Uppdragsnr 1351 625.  
Daterad 2013-05-08.

### Tidigare utförda geotekniska undersökningar


BG08-XX  Utförd undersökning av Bohusgeo. Uppdragsnr U070807. Daterad 2008-02-05.

*xx : Sönderat djup till fast botten.*



REV	ANT	ANDRÄNING AVSE	GODKÄND	DATE

<b>Herrestads-Torp 1:23</b> Uddevalla kommun		Geoteknisk undersökning	
 <b>SWECO</b> SWECO Infrastructure AB Gullbergs Strandgata 3, Box 2203 403 14 Göteborg Telefon 031-62 75 00 Fax 031-62 77 22		Borrtplan UPPDRAGS NR 1351 625-969 OBJEKT NR	
KONTRAKT Antika Andersson GÖTEBORGS 2013-05-08		SKALA 1:1000 RITNINGSR 1351625-969-G1	

# Bilaga 2

**Herrestads-Torp 1:23**  
**Uddevalla kommun**  
**Sektion 1**  
**Odränerad analys**

Uppdrag: Herrestads-Torp 1:23  
 Beställare: Uddevalla kommun  
 Skala (A3): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price  
 Glidtyor: Grid and Radius (optimization: Yes)  
 GW & portryck: Piezometric Line  
 Filnamn: Sektion 1.gsz  
 Senast sparad: 2013-05-07; 09:12:50

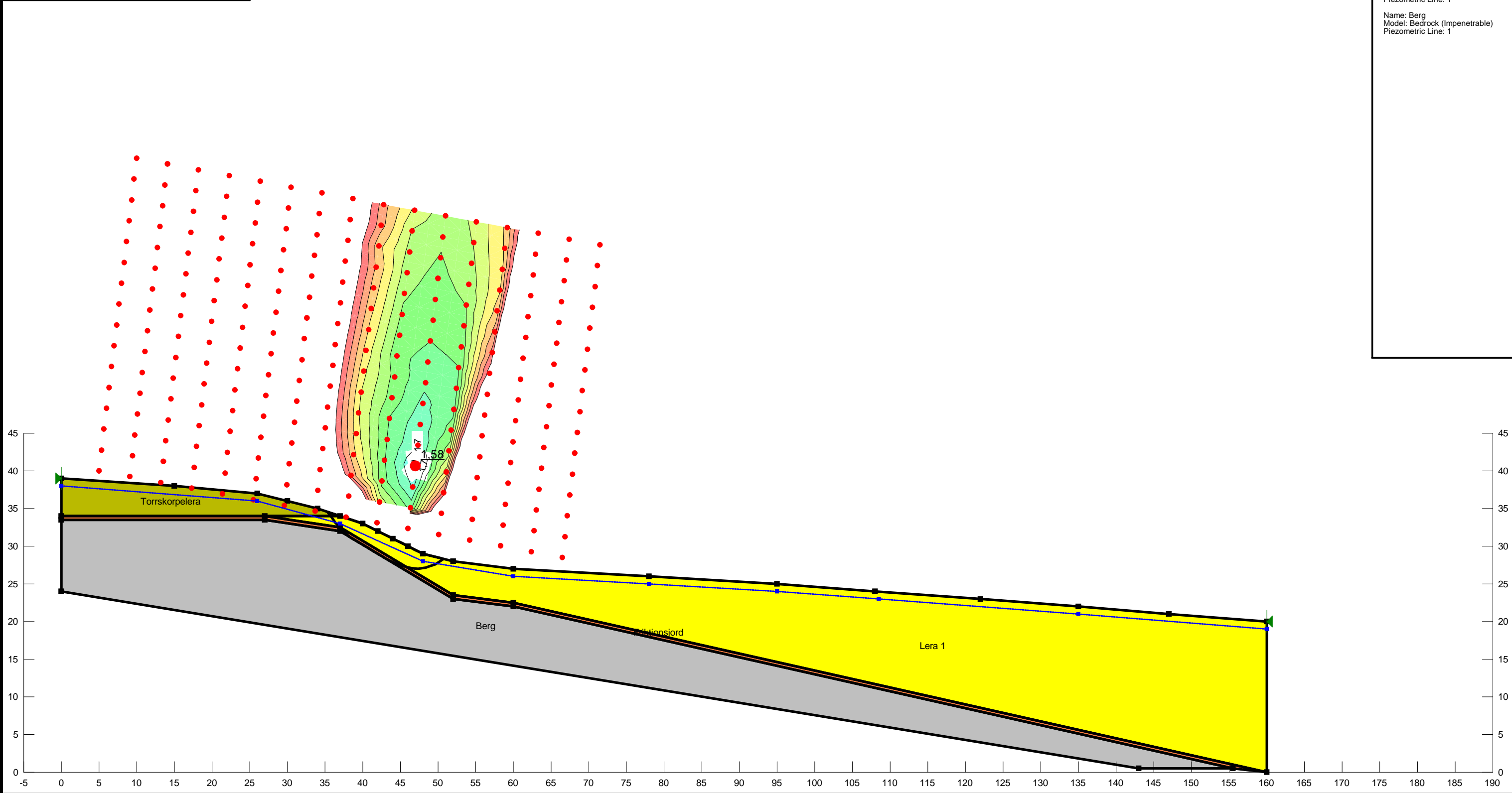
P:\2321\Temp\2305321 - Östra Torp, Uddevalla\13 Beräkningar\Sweco-130328\_968 Herrestads-Torp\Sektion 1.gsz

Name: Torrskorpelera  
 Model: Undrained (Phi=0)  
 Unit Weight: 18 kN/m³  
 Cohesion: 25 kPa  
 Piezometric Line: 1

Name: Lera 1  
 Model: Undrained (Phi=0)  
 Unit Weight: 17 kN/m³  
 Cohesion: 17 kPa  
 Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord  
 Model: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 20 kN/m³  
 Cohesion: 0 kPa  
 Phi: 37 °  
 Phi-B: 0 °  
 Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³  
 Piezometric Line: 1

Name: Berg  
 Model: Bedrock (Impenetrable)  
 Piezometric Line: 1



**Herrestads-Torp 1:23**  
**Uddevalla kommun**  
**Sektion 1**  
**Kombinerad analys**

Uppdrag: Herrestads-Torp 1:23  
 Beställare: Uddevalla kommun  
 Skala (A3): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price  
 Glidtyör: Grid and Radius (optimization: Yes)  
 GW & portryck: Piezometric Line  
 Filnamn: Sektion 1.gsz  
 Senast sparad: 2013-05-07; 09:12:50

P:\2321\Templ\2305321 - Östra Torp, Uddevalla\13 Beräkningar\Sweco-130328\_-968 Herrestads-Torp\Sektion 1.gsz

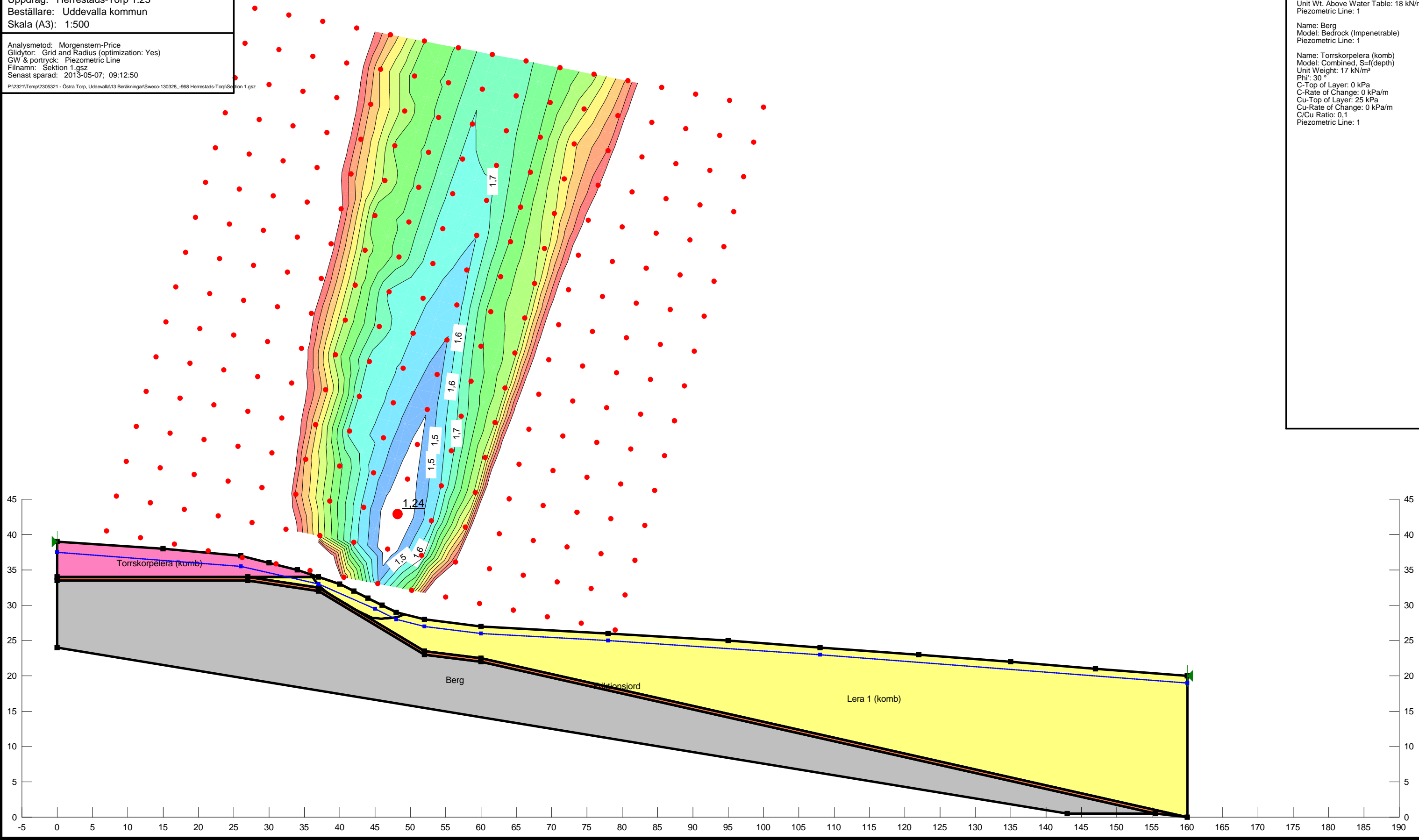
**Bilaga 2**

Name: Lera 1 (komb)  
 Model: Combined, S=f(depth)  
 Unit Weight: 17 kN/m<sup>3</sup>  
 Phi: 30 °  
 C-Top of Layer: 0 kPa  
 C-Rate of Change: 0 kPa/m  
 Cu-Top of Layer: 17 kPa  
 Cu-Rate of Change: 0 kPa/m  
 C/Cu Ratio: 0,1  
 Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord  
 Model: Mohr-Coulomb  
 Unit Weight: 20 kN/m<sup>3</sup>  
 Cohesion: 0 kPa  
 Phi: 37 °  
 Phi-B: 0 °  
 Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m<sup>3</sup>  
 Piezometric Line: 1

Name: Berg  
 Model: Bedrock (Impenetrable)  
 Piezometric Line: 1

Name: Torrskorpelera (komb)  
 Model: Combined, S=f(depth)  
 Unit Weight: 17 kN/m<sup>3</sup>  
 Phi: 30 °  
 C-Top of Layer: 0 kPa  
 C-Rate of Change: 0 kPa/m  
 Cu-Top of Layer: 25 kPa  
 Cu-Rate of Change: 0 kPa/m  
 C/Cu Ratio: 0,1  
 Piezometric Line: 1



# Bilaga 3

### Koordinatsystem

Plan: RT90 7,5 gon V  
Höjd: RH70

### Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2  
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

### Teckenförklaring

 Berg i dagen (karterad)

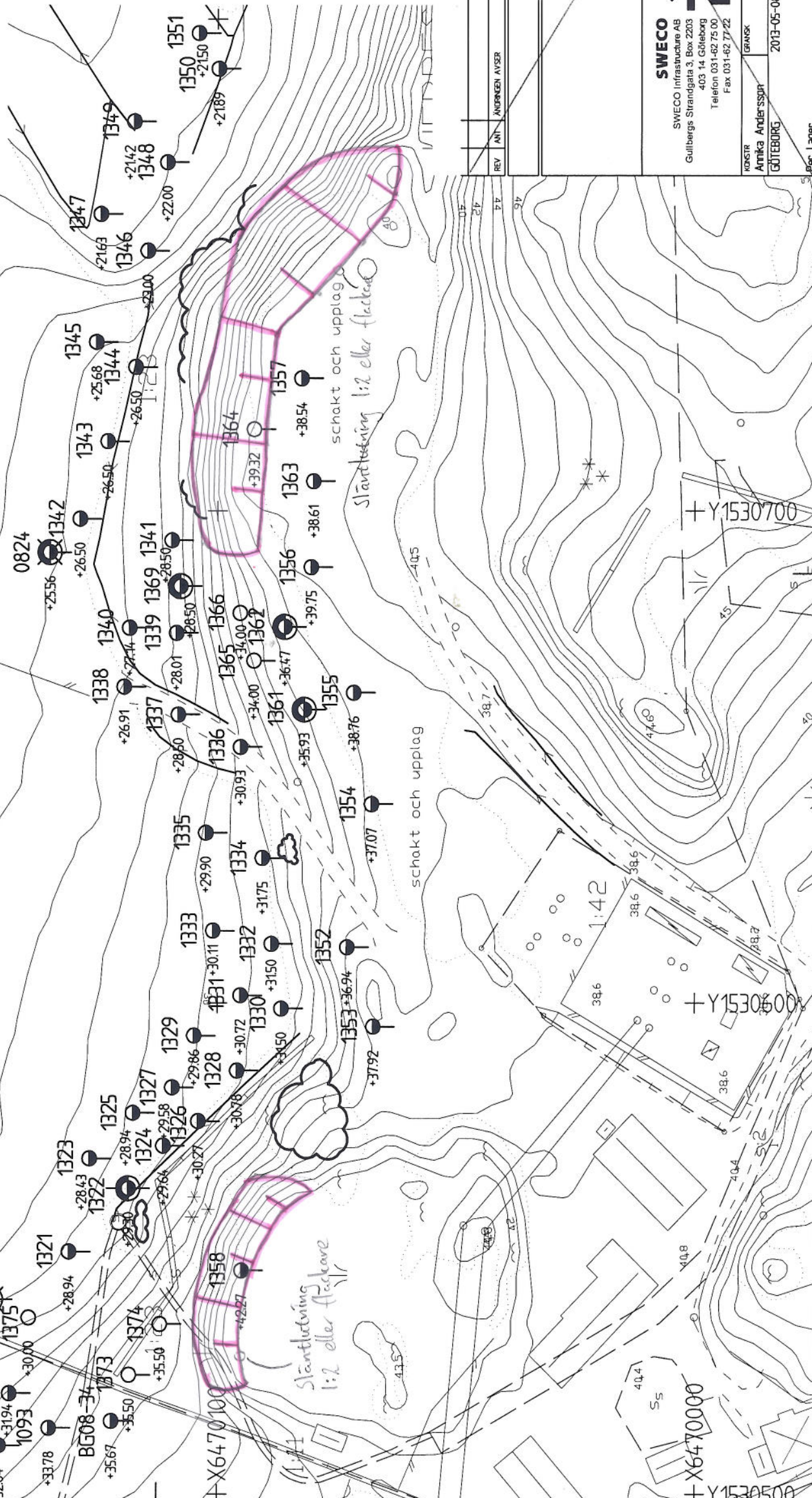
### Geotekniska undersökningar

- 09XX
- 10XX
- 11XX
- 13XX

Utförd undersökning av SWECO. Uppdragsnr 1351 625.  
Daterad 2013-05-08.

### Tidigare utförda geotekniska undersökningar

BG08-XX  Utförd undersökning av Bohusgeo. Uppdragsnr U070807. Daterad 2008-02-05.



**Herrestads-Torp 1:23**  
Uddevallia kommun

Geoteknisk undersökning

**Borrplan**

UPPDRAGS NR 1351 625-969  
DELKART NR

REV 1351625-969-G1

**SWECO**  
SWECO Infrastructure AB  
Gullbergs Strandgata 3, Box 2203  
403 14 Göteborg  
Telefon 031-62 75 00  
Fax 031-62 77 22

KONSTR Annika Andersson  
GÖTEBORG

TERÄNSK 2013-05-08

REV	ANM	ANDRORNA AVSER	GODKÄND	DATEM