

# GEOSIGMA

Grap 08308

Tanums-Rörvik 1:56 och del av 1:48 och 1:54

Tanums kommun

Bergteknisk undersökning för planerad byggnation  
av affärs- och lagerlokal, parkeringsytor och  
bostäder

## **Teknisk PM, Berg**



Geosigma AB

Uppdragsnr 601370

Göteborg 2009-01-29

# GEOSIGMA

## SYSTEM FÖR KVALITETSLEDNING

Uppdragsledare: <b>Mats Ekenberg</b>	Uppdragsnr: <b>601370</b>	Grän nr: <b>08308</b>	Version: <b>1.0</b>	Antal Sidor: <b>12</b>	Antal Bilagor:	 <b>SS-EN ISO 9001</b> 			
Beställare: <b>SwedeMount AB</b>	Beställares referens: <b>Reinert Sörensson</b>		Beställares referensnr:						
Titel och eventuell undertitel: <b>Tanums – Rörvik 1:56 samt del av 1:48 och 1:54, Tanums Kommun</b> <b>Bergeknisk undersökning för planerad byggnation av affärs- och lagerdel inklusive parkeringsytor samt för planerad byggnation av bostäder.</b> <b>Teknisk PM, Berg</b>									
Författad av: <b>Christin Döse</b>				Datum: <b>2009-01-29</b>					
Granskad av: <b>Rikard Marek</b>				Datum: <b>2009-01-29</b>					
Godkänd av: <b>Mats Ekenberg</b>				Datum: <b>2009-01-29</b>					
<b>GEOSIGMA AB</b> www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6		<b>Huvudkontor Uppsala</b> Postadr: Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadr: Vattholmav. 8, Uppsala Tel: 018 - 65 08 00		<b>Verkstad Uppsala</b> Seminarieg. 33 752 28 Uppsala Tel: 018 - 52 15 03		<b>Göteborg</b> Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 031 - 339 48 00		<b>Stockholm</b> Vegagatan 4 113 29 Stockholm Tel: 08 - 544 989 60	

## Innehåll

1	Uppdraget .....	3
2	Utförda undersökningar.....	4
3	Resultat.....	4
3.1	Topografi och berggrundsförhållanden .....	4
3.1.1	Västra berghällen.....	4
3.1.2	Östra berghällen .....	5
3.1.3	Centrala höjden .....	6
3.1.4	Norra berghällen.....	6
3.1.5	Övrigt blottlagt berg .....	7
3.2	Berggrund.....	7
3.3	Sprickor .....	8
4	Slutsatser .....	8
5	Bilagor.....	8

# Sammanfattning

Geosigma har på uppdrag av SwedeMount AB utfört en översiktlig bergundersökning på fastighet Tanums-Rörvik 1:56 och del av fastigheterna 1:48 och 1:54 i norra Bohuslän. Syftet med undersökningen är att ge underlag för bedömning av bergets stabilitet i området inför etablering av sportaffär inklusive parkeringsytor samt ett bostadsområde.

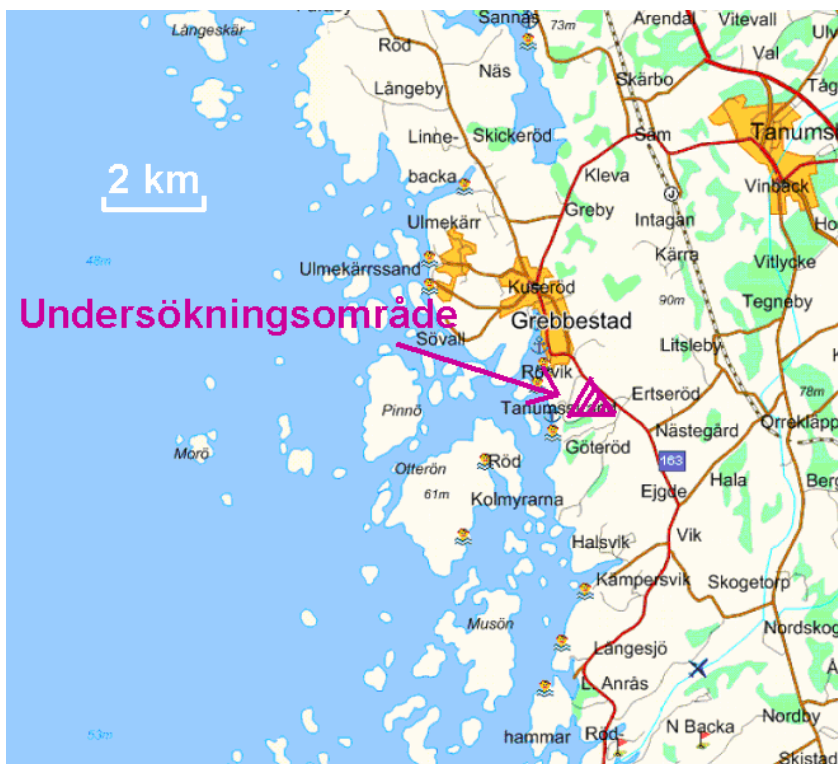
En översiktlig dokumentation av berggrunden har gjorts med huvudsyfte att identifiera instabila bergslänter och berg som kan utgöra stabilitetsproblem vid t.ex. tjäle, vittring eller rörelser i marken. Fokus har också legat på risk för blocknedfall från instabila bergslänter.

Området befinns vara stabilt med avseende på bergets egenskaper. Bergryggarna är vanligen rundhällar med lägre branter vilka knappt överstiger 1 m i höjd, varför inga större problem är att vänta. Risk för blocknedfall från stenmurarna på bergryggarna är stor, men då är fallhöjden också liten.

## 1 Uppdraget

Geosigma har på uppdrag av SwedeMount AB utfört en översiktlig geoteknisk utredning, en bergteknisk utredning och en radonutredning på fastighet Tanums-Rörvik 1:56 och del av fastigheterna 1:48 och 1:54 i norra Bohuslän. I områdets östra del planeras en etablering av sportaffär inklusive parkeringsytor samt i dess västra del ett bostadsområde.

Denna PM behandlar den bergtekniska utredningen vars fokus legat på risk för blocknedfall från instabila bergslänter.



Figur 1. Orienteringskarta för undersökningsområdet.

## 2 Utförda undersökningar

Fältbesök har genomförts av Christin Döse den 20 november 2008. Området dokumenterades översiktligt med avseende på befintliga naturliga bergslänter. Slänterna har fotodokumenterats och besiktigats med avseende på blockighet och rasbenägenhet. Lägen för fotografierna redovisas i bilaga 3. En sprickkartering har genomförts. Hänsyn har ej tagits till eventuella kommande bergschaktarbeten som kan förändra stabilitetssituationen.

## 3 Resultat

### 3.1 Topografi och berggrundsförhållanden

Topografin i det undersökta området varierar måttligt. Den planerade handelsetableringen (bilaga 1) domineras av jordtäckt slätt i väster och småblockig terräng i öster. I den sydvästra kanten av den planerade handelsetableringen kan berg i dagen ses, men denna berghäll ligger i plan med nuvarande markyta (bilaga 2).

Området för den planerade parkeringsytan består av småblockig jordtäckt mark i nordväst, något sank mark i den centrala delen, samt berg i dagen i den sydöstra delen. Berget är relativt plant och inga större branter kan påträffas. Det är sannolikt att sankmarken orsakas av nära underliggande, relativt sprickfritt berg.

Det planerade bostadsområdet ligger på en slätt med en större berghäll i dess nordvästra kant, samt en mindre höjd i dess östra kant. Den mindre höjden är mestadels blockig och snårig men berget tittar fram i höjdens västra del.

Undersökningsområdets norra del angränsar till en berghäll med en mindre brant.

Berg i dagen redovisas i bilaga 2.

#### 3.1.1 Västra berghällen

Bergslänten i den planerade bostadsetableringens nordvästra del är en så kallad rundhäll vilken är gynnsam ur stabilitetssynpunkt. Berghällens södra del sluttar svagt mot söder, dess östra del relativt svagt mot öster med en lägre bergrygg (ca 1 m hög) och sluttar svagt mot nordväst i dess norra del.



**Bild 3-1.** Den västra berghällens sydöstra kant.



**Bild 3-2.** Den västra berghällens östra kant.



**Bild 3-3.** Den västra berghällens nordöstra kant.



**Bild 3-4.** Uppsprickning i den västra hällens norra del. Bergryggens höjd är maximalt 1 m.

### 3.1.2 Östra berghällen

Ett större bergområde täcker den planerade parkeringsytans sydöstra del. Berget är plant till svagt rundat och det finns spår av tidigare stenbrytning. I anslutning till stenbrytningen finns skarpa ca 0.5 m höga branter. I övrigt är hällens kanter rundade och låga (ca 1 m höga).



**Bild 3-5.** Mossbeklätt, svagt sluttande berg i den östra berghällens västra del.



**Bild 3-6.** Rundhäll med stenmur. Östra berghällens östligaste del.



**Bild 3-7.** Spår av provbrytning av sten på den östra hällens centrala del.



**Bild 3-8.** Den flacka östra hällen sett från söder.

### 3.1.3 Centrala höjden

En mindre höjd förekommer mellan det planerade bostadsområdet och handelsetableringen. Höjden är mestadels blockig och snårig. Där höjden gränsar till undersökningsområdets södra kant blottas berget i den västra delen. Berghällen är mestadels rundad och höjdskillnaderna är låga varför denna bedöms vara stabil. Även i höjdens östra del kan berget skönjas under ett tunt mosstäckte. Här är berget plant och följaktligen stabilt.



**Bild 3-9.** Berghäll i den centrala höjdens västra del sett från norr.



**Bild 3-10.** Mossbeklädd berghäll i den centrala höjdens östra del.

### 3.1.4 Norra berghällen

Undersökningsområdets norra del angränsar till ett större bergområde som sluttar svagt mot söder. En nordvästligt gående knappt 2 m hög brant med enstaka lösa stenblock ligger strax utanför undersökningsområdet. I övrigt uppskattas berghällen vara stabil trots att några lösa stenblock förekommer.



**Bild 3-11.** *Norra hällens flackt sluttande södra kant med enstaka lösa block.*



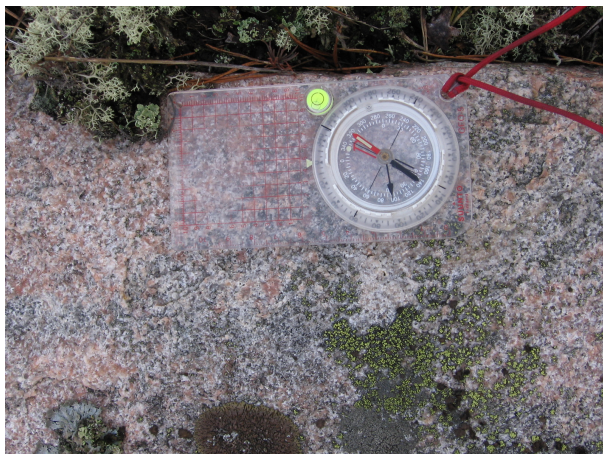
**Bild 3-12.** *Nordvästligt gående brant i norra berghällen strax utanför undersökningsområdet.*

### 3.1.5 Övrigt blottlagt berg

Berg i dagen påträffas även i den planerade parkeringsytans centrala del. Berget är sågat och även här har en provbrytning av berget utförts. Bergytan ligger strax under markytan och är täckt av mossa. En skarp bergkant med ca 0.5 m höjd påträffas.

### 3.2 Berggrund

Den dominerande bergarten i området är en ljus röd, medelkornig och massiv granit (Bohusgranit, bilaga 2). Denna typ av granit är känd för sin relativt höga radioaktiva strålning och därtillhörande emission av radongas. Underordnat den totalt dominerande graniten förekommer sliror av sedimentådergnejsjer, gnejsgranit och pegmatit på den västra hällen.



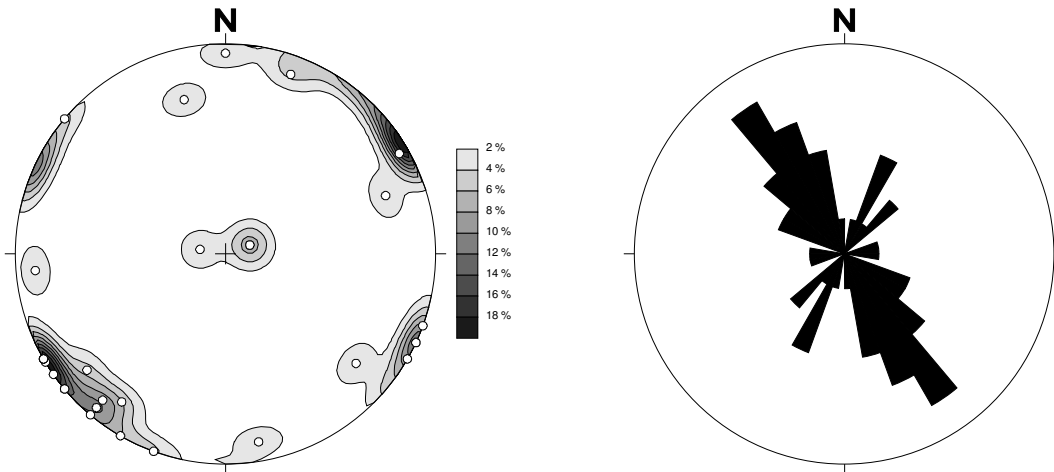
**Bild 3-13.** *Ljust röd Bohus granit.*



**Bild 3-14.** *Sedimentådergnejs.*

### 3.3 Sprickor

Sprickor i berggrunden förekommer i hela området. Bergarten uppvisar däremot en gynnsam blockighet med dominerande sprickriktningar som ligger nästan vinkelrätt varandra: två vertikala sprickriktningar som stryker 145° (SO) och 205° (SSV), samt ett horiontellt till subhoriontellt sprickset (Figur 3-1 och 3-2). Sprickplanen är undulerande råa till släta, vilket ger ett GSI-värde mellan 60 och 80 (Bilaga 4). Inga sprickmineral har observerats vid bergytan.



**Figur 3-1.** Konturerad stereografisk projek-tion (Schmidt nät) som visar polerna till sprickplanen (30 uppmätta sprickriktningar).

**Figur 3-2.** Bidirektionellt sprickrosdiagram som visar sprickriktningarna (lutningarna ej presenterade). 30 uppmätta sprickriktningar.

## 4 Slutsatser

Då topografin i området är måttlig och inga högre bergslänter påträffas anses berget vara stabilt i orört tillstånd. Riskerna för blocknedfall är minimal. Blocknedfall från stenmurarna på bergryggarna är däremot stor, men då är också fallhöjden liten. Även de skarpa branterna som förekommer i anslutning till stembrytningen anses stabila, eftersom branterna är låga.

Ifall bergschakt blir aktuella, exempelvis vid etableringen av parkeringsplatsen eller inför grundläggning av byggnad, kan däremot instabila slänter skapas. Eftersom spricksystemen är gynnsamma kan slänten läggas brant (10:1) för slänter vars höjd understiger 5 m. Lösa block på kvarstående berg skall skrotas och berget säkras vid behov med bergbult. Omfattningen av bergsäkring avgörs av ingenjörsgelog på plats. Speciellt nord-sydliga och ost-västliga bergslänter förväntas bli i behov av bultning, medan bergslänter som följer endera huvudsprickriktning förväntas få minst behov av bultning.

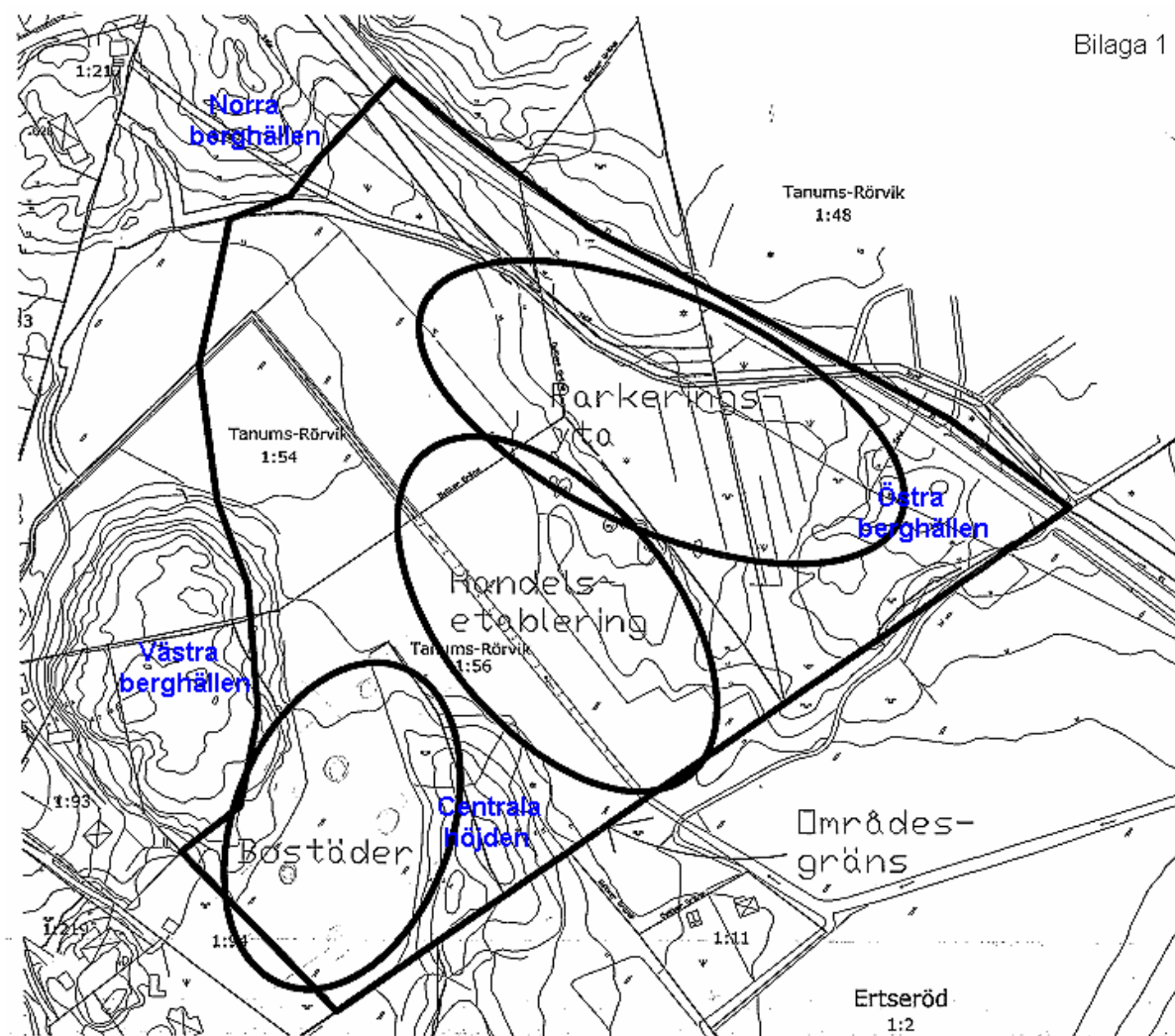
## 5 Bilagor

- Bilaga 1 Karta över planerad handelsetablering
- Bilaga 2 Berggrundskarta över Tanums-Rörvik 1:56
- Bilaga 3 Lokalisering av fotografier på berg, Tanums-Rörvik 1:56
- Bilaga 4 Karaktärisering av bergmassa med GSI för blockiga bergmassor

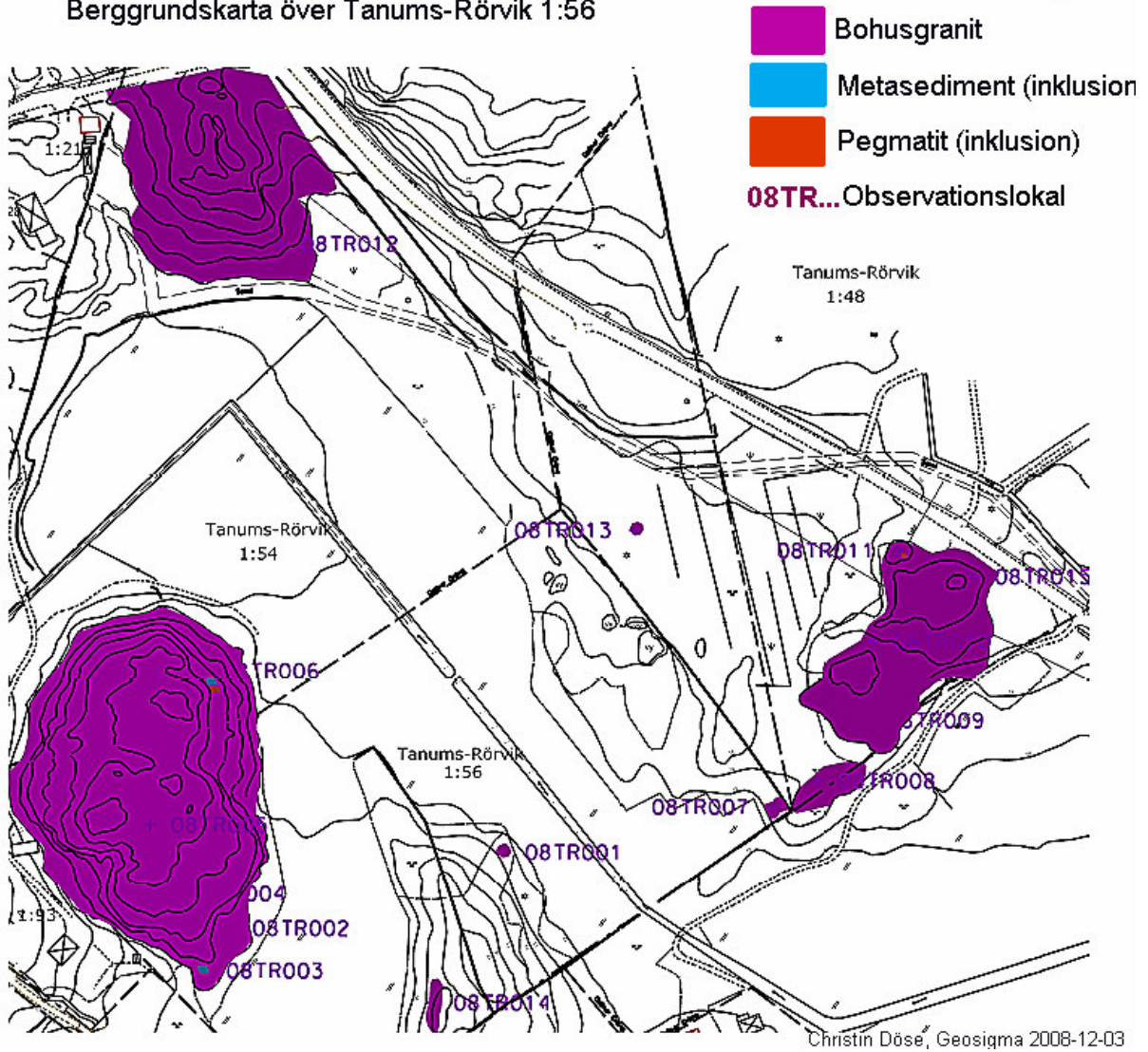


**Karta över planerad handelsetablering**

Bilaga 1

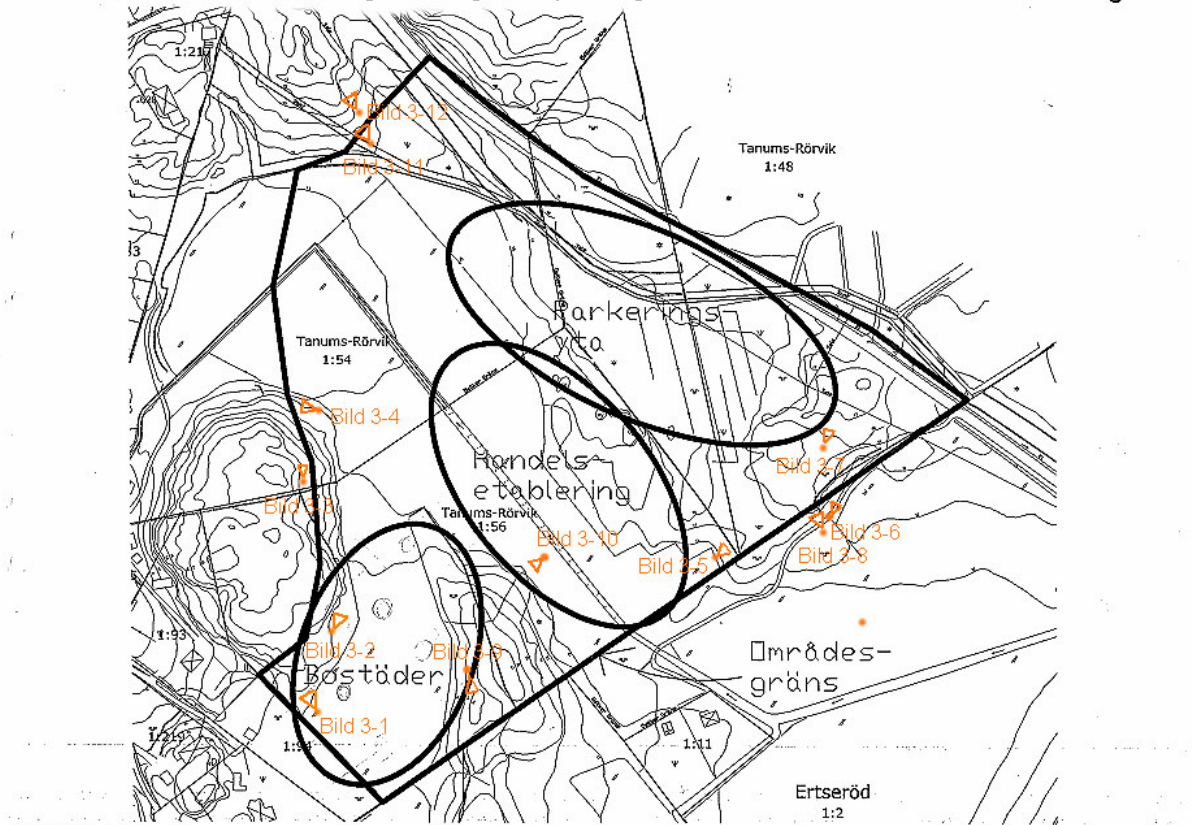








**Berggrundskarta över Tanums-Rörvik 1:56**



Lokalisering av fotografier på berg, Tanums-Rörvik 1:56

Bilaga 3



<b>GSI</b> <i>Geological Strength Index</i> (översatt från Hoek & Karzulovic, 2001, Hoek et al, 2002 och RocScience, 2002)		SPRICKORS YTKVALITET				
		VÄLDIGT BRA – Väldigt rå, fåsk ej vittrad sprickyta.	BRA – Rå, obetydligt vittrad, svagt missfärgad sprickyta.	ACCEPTABEL – Slät, måttligt vittrad och omvandlad yta.	DÅLIG – Glatt, mycket vittrad sprickyta med kraftig yfbeläggning / fyltning / kantiga fragment.	VÄLDIGT DÅLIG – Glatt, mycket vittrad sprickyta med mjuk lerbeläggning eller sprickfyllnad.
STRUKTUR		MINSKANDE YTKVALITET →				
	<b>INTAKT ELLER MASSIV</b> Intakt bergprov eller massivt berg in-situ med få sprickor och stort sprickavstånd.	90			N/A	N/A
	<b>BLOCKIG</b> Väl fastlåsta kubiska block i icke tektoniskt påverkad bergmassa med tre sprickgrupper.	80	70			
	<b>VÄLDIGT BLOCKIG</b> Många fastlåsta block formade av fyra eller fler sprickgrupper i en delvis tektoniskt påverkad bergmassa.		60	50		
	<b>BLOCKIG/PÅVERKAD</b> Förkastad och/eller veckad bergmassa med kantiga block formade av många sprickgrupper.			40	30	
	<b>DESINTEGRERAD</b> Svagt fastlåsta block i en kraftigt uppsprucken bergmassa med blandning av kantiga och rundade block.				20	
	<b>SKIKTAD/FOLIERAD</b> Skiktad och tektoniskt skjuvad bergmassa. Avsaknad av blockighet p g a dominerande skiffrihet.	N/A	N/A			10

N/A = Ej tillämbart (eng. "not applicable")

**Bilaga 4:** Karaktärisering av bergmassa med GSI för blockiga bergmassor. Ur "Karaktärisering och klassificering av berg – underlag för projekteringshandbok" (2003, Banverket Järnvägssystem – rapportnr. 1685000-1).