

# GEOSIGMA

Grav 07159

## Stabilitetsanalys av bergslänter, Bastekärr, Skee Strömstad kommun

Rikard Marek  
Geosigma AB

Göteborg, September 2007



## GEOSIGMA SYSTEM FÖR KVALITETSLEDNING

Uppdragsledare:	Uppdragsnr: <b>600898</b>	Grän nr:	Version: <b>1.0</b>	Antal Sidor: <b>20</b>	Antal Bilagor:	  <b>SS-EN ISO 9001</b> 			
Beställare: <b>FBE</b>	Beställares referens:		Beställares referensnr:						
Titel och eventuell undertitel: <b>Stabilitetsanalys av bergslänter, Bastekärr, Skee, Strömstad kommun</b>									
Författad av: <b>Rikard Marek</b>				Datum: <b>2007-09-27</b>					
Granskad av: <b>Bengt Niklasson</b>				Datum: <b>2007-10-09</b>					
Godkänd av: <b>Roger Sköld</b>				Datum: <b>2007-10-09</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> Svärdvägen 25B 182 33 Danderyd Tel:	

## Sammanfattning

Geosigma AB har på uppdrag av FB Engineering utfört en bergundersökning av ett område vid Bastekärr, Skee, norra Bohuslän.

Syftet med undersökningen är att ge underlag för bedömning av bergets stabilitet i området inför anläggandet av en trafikplats, och om de gränser som föreslagits för planområde är tillräckliga med avseende på bergstabiliteten.

En översiktlig kartering av området har genomförts, med huvudsyfte att identifiera instabila bergslänter och berg som kan utgöra stabilitetsproblem vid t.ex. tjäle, vittring eller rörelser i marken.

Området befinns vara huvudsakligen stabilt med avseende på bergets egenskaper. Dock har ett antal platser identifierats där stabilitetsproblem kan föreligga. Det förekommer även en plats där planområdets gräns kan behöva justeras med avseende på bergstabilitet. Dessa redovisas i form av text, bild och karta.

## Innehåll

Sammanfattning .....	4
1 Uppdrag.....	6
2 Utförda undersökningar .....	7
3 Undersökningsresultat.....	8
3.1 Topografi och berggrundsförhållanden .....	8
3.1.1 Topografi .....	8
3.1.2 Branter .....	8
3.1.3 Bergarter .....	10
3.1.4 Sprickor.....	11
3.2 Riskområden .....	11
3.2.1 Riskfaktorer.....	11
3.2.2 Identifierade riskområden .....	11
Bilaga 1 .....	13
Bilaga 2 .....	14

# 1 Uppdrag



*Figur 1-1. Orienteringskarta för undersökningområdet*

Geosigma AB har av FB Engineering givits i uppdrag att genomföra en översiktlig bergundersökning i ett område vid Bastekärr, Skee, norra Bohuslän (jfr fig. 1-1 samt bilaga 1). Syftet är att ge underlag för en bedömning av områdets stabilitet med avseende på bergets utseende och egenskaper. Uppdraget omfattar även identifiering av platser där instabila bergslänter förekommer, samt i förekommande fall rekommendera justeringar av planområdets gränser.

## 2 Utförda undersökningar

Fältbesök har genomförts av Rikard Marek den 24 september 2007. Området karterades översiktligt med avseende på befintliga (naturliga) bergslänter. Slänterna har fotodokumenterats och okulärbesiktigats med avseende på blockighet och rasbenägenhet. En sprickartering har genomförts.

## 3 Undersökningsresultat

### 3.1 Topografi och berggrundsförhållanden

Topografin i det undersökta området (se bilaga 1) varierar kraftigt, från stora öppna jordtäckta slätter i norr och söder, till kraftigt kuperad och uppbruten bergsterräng företrädesvis i de Västra och sydvästra delarna.

#### 3.1.1 Topografi

Bergets topografi varierar från relativt flacka till höga och branta klippor, ibland även överhängande.



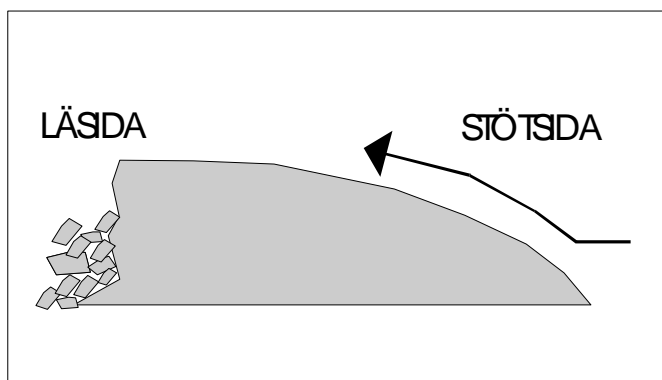
*Figur 3-1. Figur 3-1 och 3-2. Bilder visande flack jordtäckt terräng, samt överhängande klippa.*

Sprickdalar förekommer i stor utsträckning, främst i de västra och sydvästra delarna av området. Längd och djup på dessa varierar. De längsta är flera hundra meter långa och drygt 50 meter breda.

#### 3.1.2 Branter

Branterna i området befinns i hög grad vara styrda av inlandsisens rörelser i området (generellt nord- till sydlig riktning) (se principskiss nedan).





**Figur 3-3 .** Principskiss över utvecklandet av hällars stöt- och läside m.a.p inlandsisens rörelseriktning (pil).

Branterna i området befins samtliga vara naturliga, och kan generellt indelas i följande typer.

- Flack brant, eller rundhäll (jfr Fig. 3-4). Denna typ av brant är påtagligt påverkad av inlandsisen. Stötsidorna och höglänt terräng uppvisar släta hällar med rundade former. Dessa bedöms generellt som stabila.
- Trappstegsbrant (jfr fig. 3-5). Dessa utvecklas ofta som ett resultat av kombinationen bankningsplan och brantstående sprickor. Dessa branter förekommer inte i någon större utsträckning inom området, och bedöms generellt inte vara instabila
- Rasbrant (jfr fig. 3-6). Dessa förekommer på flera ställen i området, och befins ofta vara analog med bergens läside. Dessa bedöms ofta som mycket instabila.
- Vägg (jfr fig. 3-7). Väggar förekommer på flera ställen i området, och befins ofta vänta mot öster. Väggar behöver inte vara instabila, men i ogynnsamma fall, t.ex. i kombination med flacka sprickor, kan de uppvisa stor rasrisk.



**Figur 3-4, 3-5.** Bild visande typisk rundhäll (3-4) och trappstegsbrant (3-5).



Figur 3-6, 3-7. Bild visande typisk rasbrant (3-6) och vägg (3-7)

### 3.1.3 Bergarter

Berggrunden inom undersökningsområdet utgörs till största del av graniter (tillhörande Bohusgraniten). Graniternas färg varierar från röd till grå. I flera fall förekommer pegmatiter. I några fall förekommer platser där graniten utsatts för grusvittring (se bilaga 2). Grusvittring tros vittna om hög vittringsbenägenhet, eventuellt i kombination med förhöjd radioaktiv aktivitet.

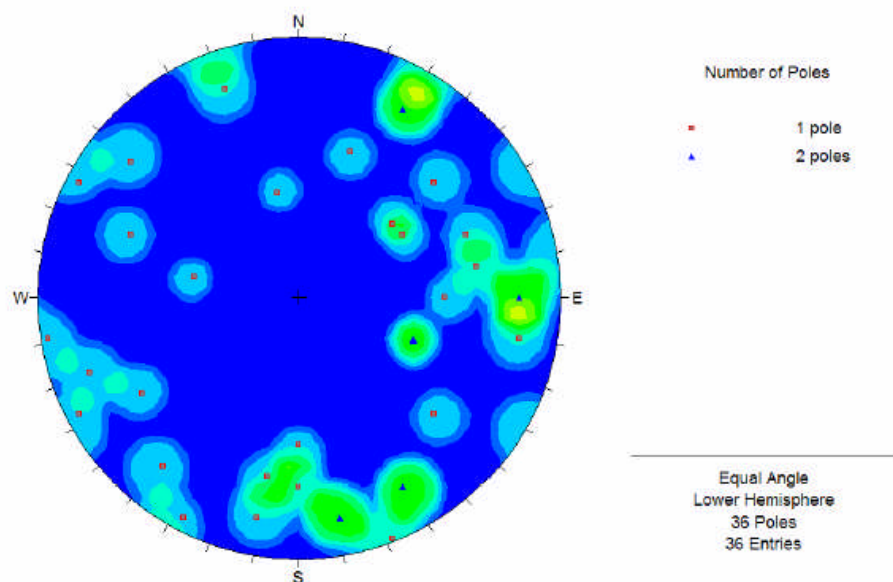
Underordnat den totalt dominerande graniten förekommer stora och små sliror och brottstycken av sedimentådergnejser (tillhörande den s.k. Stora Le-Marstrandsformationen)(jfr fig. 3-9 och foto 15 bilaga 2). Dessa gnejser är ofta kraftigt deformerade och utgör på grund av sin vittringsbenägenhet och hållfasthet svaghetspartier i den annars stabila graniten. I de södra delarna av området har påträffats en brant som bedöms instabil på grund av att gnejsen eroderats bort i högre utsträckning än graniten.



Figur 3-8, 3-9. Bild visande typisk granit (3-8) samt kraftigt deformerad gnejs (fig.3-9).

### 3.1.4 Sprickor

Sprickor i berggrunden förekommer i hela området. Sprickfrekvens och sprickriktningar varierar kraftigt. Variationer förekommer, men generellt finns sprickfrekvensen vara relativt låg. Någon dominerande sprickriktning kan ej enkelt utläsas (se fig. 3-10). I vissa fall förekommer flacka sprickor i form av bankningsplan samt svaghetsytor i gnejser. I några fall finns sprickorna vara ogynnsamma för stabiliteten längs en bergslänt (jfr foto 11, bilaga 2).



Figur 3-10. stereoplot visande resultat av sprickarteringen

## 3.2 Riskområden

Riskområden definieras här som områden där risk för ras förekommer. Hänsyn har endast tagits till existerande branter.

### 3.2.1 Riskfaktorer

Generellt bedöms området vara stabilt med avseende på bergets egenskaper. Det förekommer dock ett antal platser där risk för ras bedöms som högre. Dessa plaster karakteriseras vanligen av en eller flera av följande faktorer:

- Brant eller överhängande klippa
- Rasbrant
- Förekomst av större subhorisontella spricksystem eller svaghetszoner
- Lösa block i brant terräng
- Ogynnsam sprickriktning

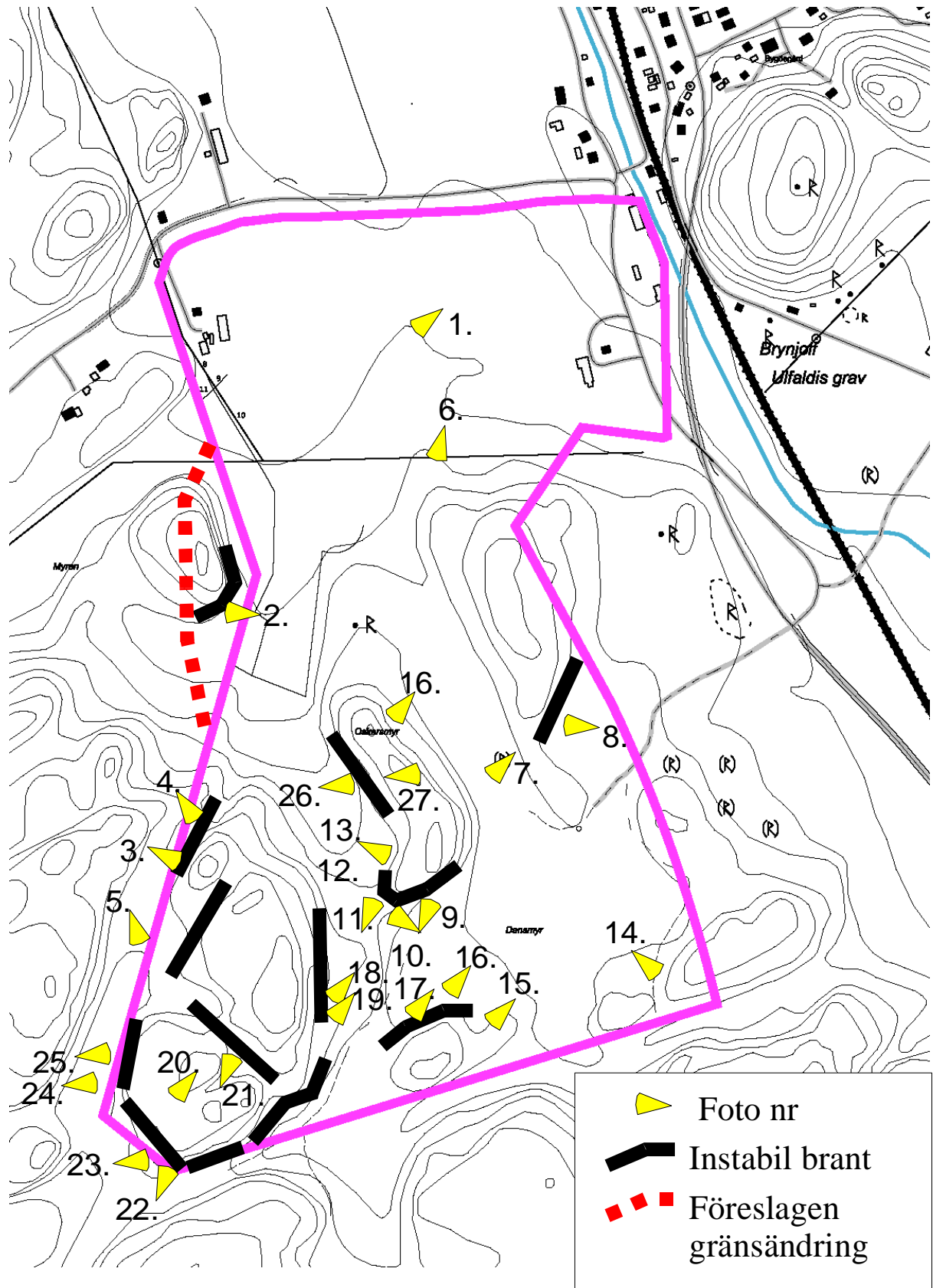
### 3.2.2 Identifierade riskområden

Ett antal platser inom undersökningsområdet har identifierats som potentiella riskområden, baserat på resonemanget beskrivet ovan. Riskområdena presenteras i form av karta med tillhörande fotobilaga (se bilaga 1 och 2). Kartan i bilaga 1 visar de platser där problem

bedöms kunna uppstå och särskild hänsyn bör tagas. Generellt kan sägas att de sydvästra delarna av området uppvisar störst frekvens med riskområden.

Bilderna som presenteras i bilaga 2 visar de olika typer av riskområden som påträffats inom undersökningsområdet, och är tänkta att fungera som ett stöd vid bedömning av framtida risker och åtgärder.

**Bilaga 1**



Bilaga 1. Karta över undersökningsområdet. Nummer anger plats för foto enligt bil. 2

## Bilaga 2



Foto 1. Rundhäll, stabil



Foto 2. Rasbenägen vägg



Foto 3. Lösa block på brant



Foto 4. Öppen spricka i brant



Foto 5. Sprickdal



Foto 6. Grusvittring



Foto 7. Över bred sprickdal mot stabil brant



Foto 8. Instabil läsida av brant



Foto 9. Exfoliationssprickor



Foto 10. Exfoliationssprickor, övershäng



Foto 11. Ogynnsamma sprickriktningar



Foto 12. Rasbrant





Foto 13. Grusvittring



Foto 14. Rundhäll, stabil

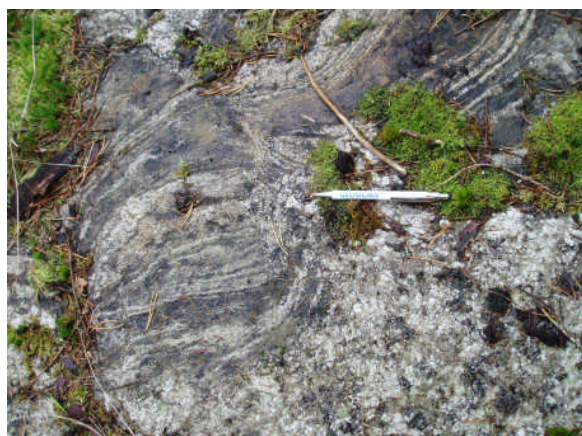


Foto 15. Gnejs i Granit



Foto 16. Överhäng, borteroderad gnejs



Foto 17, borteroderad gnejs



Foto 18. Slänt instabil mot öster



Foto 19. Instabil slänt



Foto 20. Relativt flack höglänt med block



Foto 21. Instabil slänt med lösa block



Foto 22. Överhängande klippa



Foto 23. O gynnsam sprickriktning



Foto 24. Rasbrant

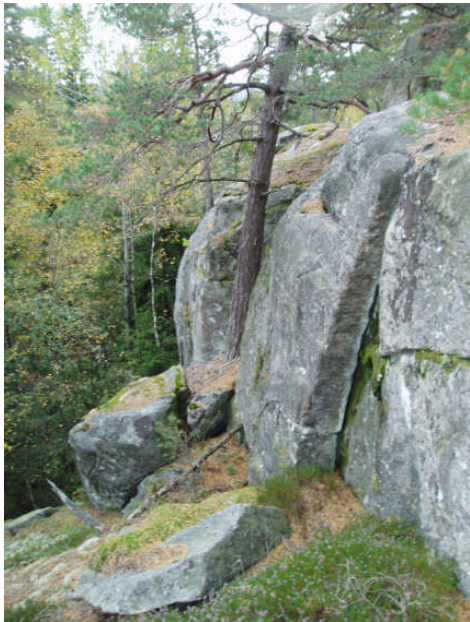


Foto 25. Flakbrott



Foto 26 Lösa block på brant



Foto 27. Grusvittring



Foto 28. Löst block på brant