

## **PM Bergteknik**


### **Bergbesiktning – Utredning bergsläntlutning och dimensionerande grundtryck – Kv. Enigheten, Mariehäll, Stockholm**

GRAP 21262

Shahin Shirzadegan

Geosigma AB

2022-10-05

<b>GEOSIGMA</b>		<b>SYSTEM FÖR KVALITETSLEDNING</b>		
Uppdragsledare <b>Flavio Lanaro</b>		Uppdragsnr <b>606527</b>	Grap nr <b>21262</b>	Version <b>2.0</b>
Beställare <b>PE AB</b>		Beställares referens		Antal sidor -
Rapporttitel <b>Bergbesiktning</b>				
Underrubrik <b>Bergbesiktning – Utredning bergsläntlutning och dimensionerande grundtryck – Kv. Enigheten, Mariehäll, Stockholm</b>				
Författad av <b>Shahin Shirzadegan (2021-06-15), Flavio Lanaro</b>				Datum <b>2022-10-05</b>
Granskad av <b>Flavio Lanaro</b>				Datum <b>2022-10-05</b>
Godkänd av <b>Flavio Lanaro</b>				Datum <b>2022-10-05</b>
<b>GEOSIGMA AB</b> www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 – 7735	<b>Uppsala</b> Postadress Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadress S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	<b>Teknik &amp; Innovation</b> Seminariégatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	<b>Göteborg</b> Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	<b>Stockholm</b> Sankt Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

## Innehåll

1	Inledning .....	4
2	Syfte .....	4
3	Underlag.....	4
4	Området.....	4
5	Bergarter och sprickförhållandena .....	5
6	Sprickorientering.....	7
7	Nya bergslänter.....	8
7.1	Släntstabilitet.....	8
7.2	Släntlutning.....	9
8	Befintliga bergslänter.....	9
9	Berggrundens bärighet .....	9
10	Slutsatser och rekommendationer .....	11
11	Kompletterande undersökningar och vidare utredningar.....	11

## 1 Inledning

Geosigma har på uppdrag av PE Teknik & Arkitektur AB utfört en bergkartering i kv. Mariehäll 1:64, 1:65 och 1:10, gatumarken under Bällstavägen, Kratsbodavägen, Tappvägen, Tegelbergsvägen, Enighetsvägen mfl, Enigheten 25 och 26 samt Hingsten 1 och 2, i Mariehäll, Stockholm.

Detta PM innefattar ett bergtekniskt utlåtande över bergförhållandena på platsen. Översiktlig geologisk kartering för de planerade byggnaderna genomfördes 2021-06-01. Berg- och sprickförhållandena har undersökts okulärt. Geologisk undersökning har omfattat en översiktlig bedömning av bergarter, kartering av berg i dagen, en bedömning av bergkvalité, en bedömning av planerade släntlutning, och en rekommendation på släntslutning samt grundläggningens maximala tryck.

## 2 Syfte

Utredningen syftar till att:

- Ge förslag på lämpliga släntlutningar vid bergschaktning
- Ange det dimensionerande grundtrycket på grundläggningen för planerade byggnader.

Vidare är syftet med utredningen att bedöma vilka ytterligare utredningar som krävs för att säkerställa stabiliteten hos grundläggningen samt bergschaktslänter. Bedömningarna görs här baserat på en översiktlig kartering innan avtäckning och sprängning av berget.

## 3 Underlag

- Borrplan, baskarta
- Byggnadens placeringskarta
- SGU:s berggrundskarta
- Sprickorienteringar från utförd kartering.

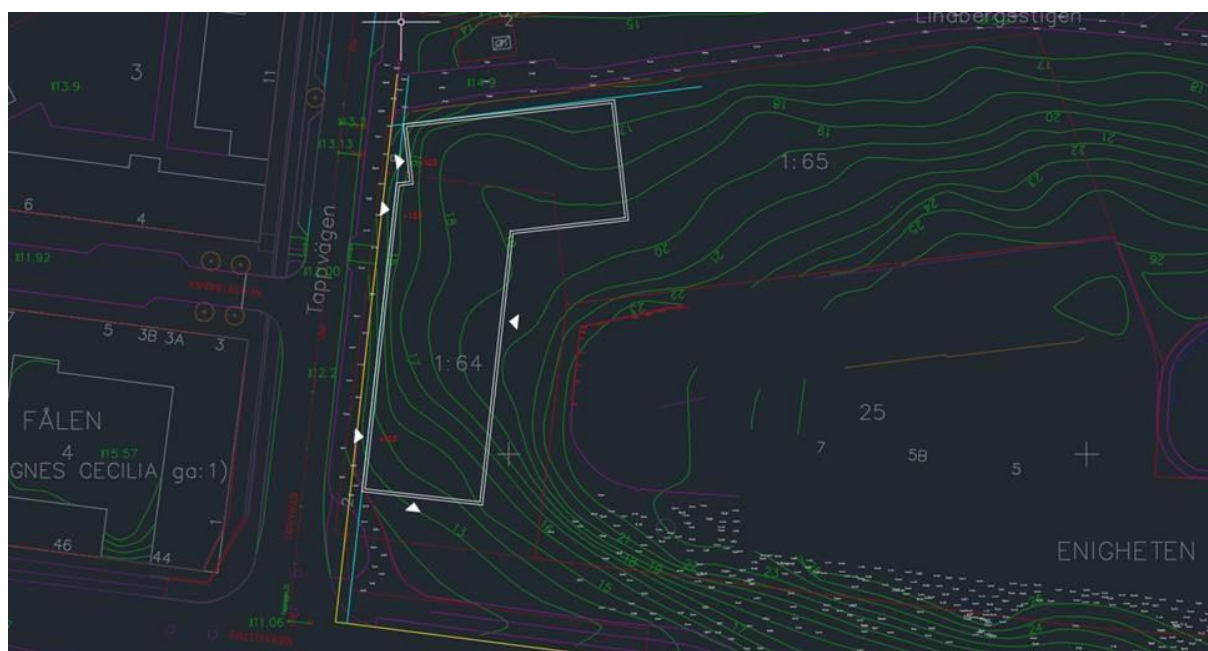
## 4 Området

Schaktarbeten kommer att genomföras i området kring kv. Enigheten, som omringas av Tappvägen i väst, Linabergsstigen i norr, Kratsbodavägen i öst, och Bällstavägen i söder, se Figur 4-1. Aktuellt schaktningsområde utgörs idag av mark som ligger på nivå +25 m i område Enigheten 1:64 och 1:65, se Figur 4-1. Tappvägen och Linabergsstigen avgränsar schaktsområde och ligger på en lägre nivå på +15 m.

Byggnaden placering är enligt markerade område på karta i Figur 4-2.



Figur 4-1. Undersökningsområdet (från borrhplan).



Figur 4-2. Byggnadens placering.

## 5 Bergarter och sprickförhållandena

Enligt SGU:s berggrundskartan består bergarten i området huvudsakligen av sedimentär gnejs, Figur 5-1. På plats observerades ojämnhörning, ljus grå till grå gnejs med inslag av pegmatit och förekomster av grå stockholmsgranit.

Följande förhållanden observerades vid besiktningen:

- Befintlig bergslänten längs Tappvägen har blockig karaktär, se Figur 5-2.
- Befintlig bergslänten i den västra delen av Bällstavägen har blockig karaktär, och inkluderar berghällar i de östliga delarna, se Figur 5-3.



- De partierna med berg i dagen som ligger mot öster om det planerade området visar kompetent berg med måttlig sprickighet, se Figur 5-4.
- Bergslänten som ligger längs Linabergsstigen är täckt med jord och vegetationen.



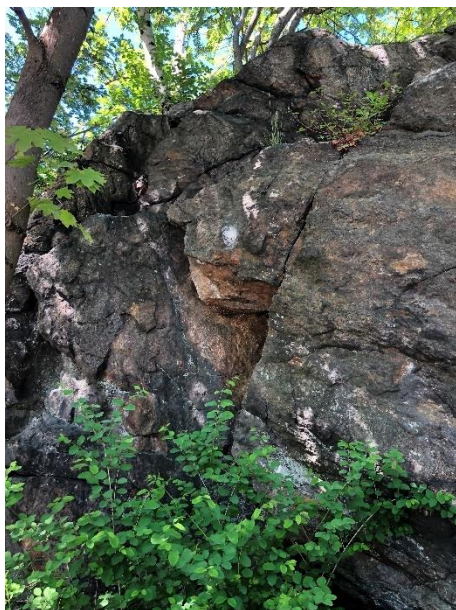
Figur 5-1. Utdrag ur Berggrundskarta (SGU, 2021). Röd markering visar det undersökta området.



Figur 5-2. Blockigt berg vid befintlig bergslänt längs Tappvägen.



a) Mot väst



b) Mot öster



Figur 5-3. a) Blockigt berg vid befintlig bergslänt väster om Bällstavägen. b) Berghällar längs Bällstavägen.

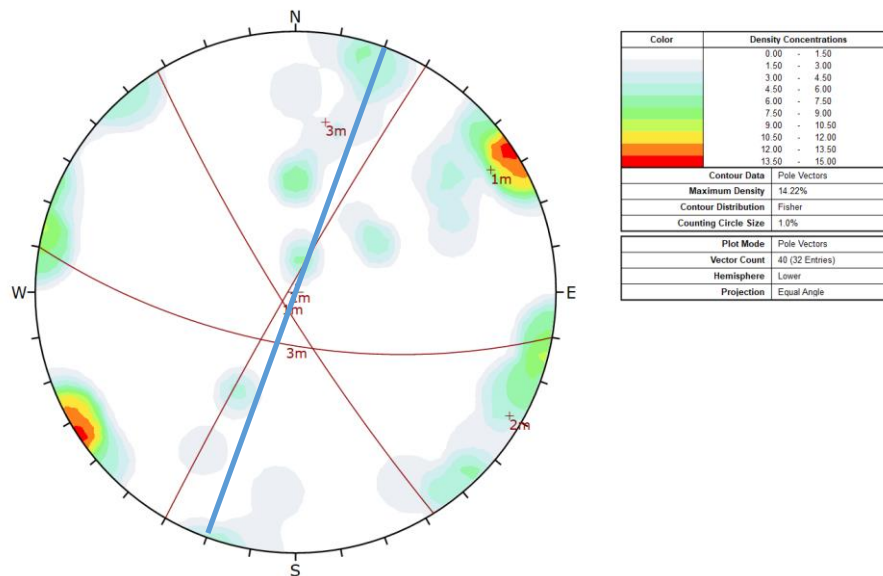


Figur 5-4. a) Bergförhållandena vid befintlig bergslänt längs Linabergsstigen. b) Berghällar längs Bällstavägen.

## 6 Sprickorientering

Sprickornas strykning och stupning redovisas med hjälp av programmet DIPS i Figur 6-1. Den blåa linjen i Figur 6-1 visar bergsläntens längs Tappvägens riktning (strykning 200 grader).

Baserat på 41 sprickobservationer i bergslänten kan 3 sprickgrupper urskiljas. Orienteringarna för de identifierade sprickgrupperna presenteras i Tabell 1.



Figur 6-1. Stereonät med släntriktning längs med Tappvägen och poler för de observerade sprickplanen (DIPs 7.0).

Tabell 1. Sprickgrupper vid bergslänt.

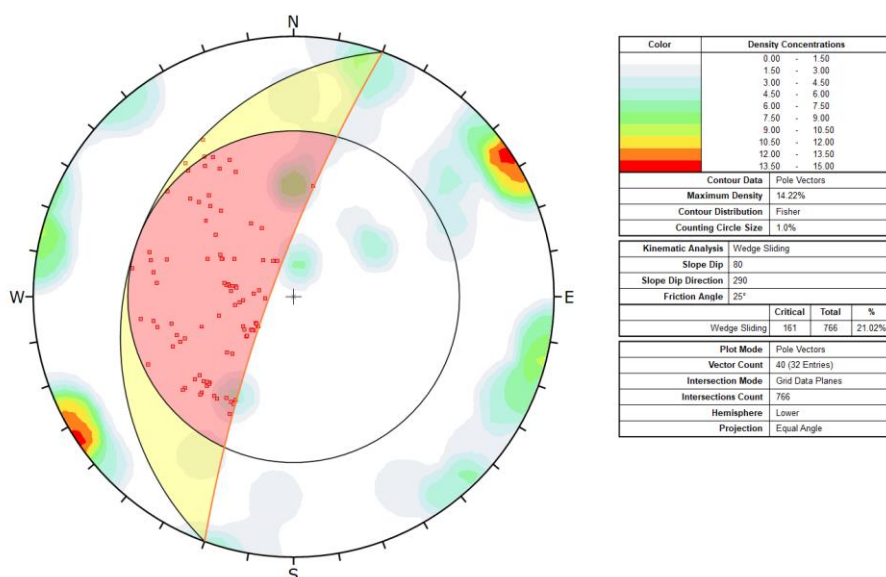
Sprickgrupp	Strykning/stupning
1	148/83
2	210/87
3	100/67
4	Slumpmässiga sprickor

## 7 Nya bergslänter

### 7.1 Släntstabilitet

Överslagsanalyser visar att den viktigaste sprickgruppen som kan påverka stabilitet av bergslänten Tappvägen är set 1. Genom att anta en 25 grader friktionsvinkel, i kombination med en nordväst-sydöstlig riktning för en antagen släntplan med planerade släntlutning 80 grader (5:1) bedöms risken för instabila bergkilar och kilglidning liten, på 21% (se Figur 7-1). Därför är det sannolikt att om bergskilar behöver stabiliseras räcker det med selektiv bultning. Sprickor som utformar bergskilarna förekommer slumpmässigt i området.





Figur 7-1. Slänt längs Tappvägen: Kilstabilitetsanalys med DIPS 7.0..

## 7.2 Släntlutning

Baserat på överslagsanalysen i avsnitt 7.1.1 verkar sprickorienteringarna gynnsamma för släntstabiliteten i området. Därför föreslås en lutning för slänten på ca 80 grader (5:1). Berget uppvisar medelstora block som i samband med den varierande höjden vid släntkrönet gör det mindre lämpligt för vajersågning samt för brantare släntlutningar än den utrett här.

## 8 Befintliga bergslänter

Befintliga sprängda bergslänter finns längs med Bällstavägen och Tappvägen. Dessa inspekteras regelbundet av Trafikkontoret (Stockholms stad) som lägger fram egna underhållsplaner för slänterna. Senaste besiktningsprotokollen för bergslänten vid Bällstavägen (från 2021 för objekt nr 106) resp. Tappvägen (från 2018 för objekt nr 108) redovisar inga anmärkningar angående stabiliteten. Däremot finns det rekommendation på att sätta ett staket i krönet för bergslänten längs med Tappvägen. Bergslänterna är annars förstärkta och stabila.

Naturliga berghällar och klippor finns inom kv. Enigheten. På vissa ställen är berghällarna sprängda vid t.ex. vändplatsen på Enighetsvägen. Dessa är stabila med visar höjdskillnader på några meter på vissa ställen. Vid anläggning av skolgård på tomten kan det behövas staket vid de största höjdskillnaderna. Vid kv. Mariehäll förekommer inga bergslänter.

## 9 Berggrundens bärighet

Baserat på den översiktliga karteringen av berggrunden i området kan bergkvalitén ur bärighetssynpunkt hänföras till "bergtyp 1" eller "bergtyp 2" enligt Trafikverkets klassificeringssystem i TK Geo 13 (Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner, 2013). Dimensionerande grundtryck antas i samband med "enkel undersökning" mellan 1

respektive 3 MPa beroende bergförhållanden, som ska bestämmas vid sprängt schaktbotten. Den dimensionerande grundtrycket gäller ett helt plant schaktbotten.

## 10 Slutsatser och rekommendationer

- Denna rapport är baserad på en översiktlig geologisk kartering av berghällar och slänter som har gjorts innan avtäckning eller sprängning av berget till grundläggningsnivån. Baserat på karterade sprickor innan sprängning en släntslutning på ca 80 grader (5:1) rekommenderas. Förekomsten av slumpmässiga sprickor är varken förenligt med vertikala och/eller branta släntlutningar eller gynnsamt för vadersåkning. För att verifiera bedömda förhållanden rekommenderas att det utförs en kompletterande kartering, efter avtäckning av jordlager och rensning av bergytan. Detta för att upptäcka svaghetszoner och ställen med tätare sprickighet och säkerställa bergets hållfasthets- och deformationsegenskaper.
- En bergbesiktning efter bergschaktning och innan fyllning av delar av schaktningsgropen rekommenderas för de fallen där slänthöjden blir högre än 2 m. För högre bergsläntväggar kan behov av förstärkning ej uteslutas (krönbultning och säkring av bergblock och kilar).
- Grundläggningens bärighet för bottenplattor uppskattas kunna variera mellan 1 och 3 MPa baserat på en enkel undersökning enligt TK Geo 13. Den lokala bärigheten i olika delar av grundläggningen bör bestämmas genom en bergbesiktning efter bergsprängning.

## 11 Kompletterande undersökningar och vidare utredningar

En fördjupad undersökning av bergförhållandena kan leda till att värden för bärighet för bottenplattor kan höjas till 4 resp. 10 MPa för Bergtyp 2 och 1 efter inspektion av en bergsakkunnig person efter bergschaktning och/eller tillgång till bergsonderingar eller borrhälsor från platsen.