

Beställare: Sweco Infrastructure AB

Detaljplan Ulfspärregatan

Bergteknisk utredning



Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB

Uppdragsansvarig

Joakim Karlsson

Handläggare

Helena Kiel

Uppdragsnummer
Datum
Revisionsnummer

UG14032
2014-03-10

Innehållsförteckning

1	Allmänt.....	1
2	Geologi	2
2.1	Bergarter	2
2.2	Tektonik.....	2
3	Bergtekniska observationer	3
3.1	Längs Ulfspärregatan.....	3
3.2	Uppe på bergspartiet	4
3.3	Bergsbranten mot Svenslycke­gatan	4
4	Rekommenderade åtgärder	4
5	Markradonundersökning	5
5.1	Allmänt	5
5.2	Metod	6
5.3	Resultat	6
5.4	Rekommendationer.....	6

Bilaga 1 Fotodokumentation

Bilaga 2 Planritning med fotolägen

Referenser

Boverkets författningssamling BFS 2006:12, BBR12

”Markradon, riktlinjer för markradonundersökningar”, BRF T20:1989

Radonboken, förebyggande åtgärder i nya byggnader, Clavensjö B & Åkerblom G, 2004

1 Allmänt

På uppdrag av Sweco Infrastructure AB har Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB utfört en bergteknisk utredning inom detaljplan för nybyggnation av bostäder längs Ulfsparrégatan i Lunden i Göteborgs stad. Den bergtekniska utredningen omfattar fältkartering, bedömning av stabilitet i befintliga och planerade bergslänter samt förslag till stabilitetshöjande åtgärder. Resultaten redovisas i föreliggande rapport.

Fältkarteringen utfördes 2014-03-06 och omfattar observerade bergarter, foliation, sprickor, sprickors egenskaper och lösa block i terrängen. Observerade befintliga bergslänter har fotograferats och redovisas i Bilaga 1 Fotodokumentation. Fotograferingsläge och -riktning redovisas i Bilaga 2.

I samband med fältkarteringen genomfördes även en översiktlig markradonundersökning i form av uppmätning av total gammastrålning från blottat berg. Resultaten redovisas i föreliggande rapport, avsnitt 5.

Det aktuella undersökningsområdet är ca 70x200 m stort och utgörs huvudsakligen av berg i dagen med tunt jordtäckte och vegetation. Se Figur 1 för en orienteringsbild. Den västra sidan av bergspartiet sluttar medelbrant ner mot Ulfsparrégatan medan den östra sidan utgörs av en mer eller mindre vertikal bergsbrant mot Svenslyckegatan. Nya bostäder planeras byggas längs den västra sidan mot Ulfsparrégatan.



Figur 1. Flygbild över undersökt område (rött).
© Lantmäteriet Medgivande I2011/1549

2 Geologi

2.1 Bergarter

Inom aktuellt undersökningsområde förekommer två huvudbergarter, gnejs och amfibolit.

Gnejsen är rödgrå, medelkornig och ådrad, med foliation som lutar medelbrant mot nordväst ($210^\circ/50^\circ$).

Amfiboliten är finkornig och mörkt grå till svart. Den bildar en skiva eller lins som kan ses högst upp på bergspartiet, vid den stora asfaltytan nära fastigheten Hogenskildsgatan 7-13 (se Foto 13 i Bilaga 1). Den övre kontakten mellan gnejs och amfibolit ser ut att luta medelbrant mot sydöst ($40^\circ/50^\circ$) medan den undre kontakten tycks luta medelbrant mot nordväst ($210^\circ/50^\circ$). Amfibolit noterades även i den södra delen av den höga branten på höjdpartiets östra sida, ovanför Svenslyckegatan 2-6. Ingen amfibolit syns i bergskärningen mot Ulfsparrégatan.



Figur 2. Förekommande bergarter: till vänster ådrad gnejs, till höger amfibolit.

Dessutom noterades pegmatit i gångar upp till 1 m breda och kroppar upp till 5x5 m stora. Pegmatit förekommer huvudsakligen högst upp på höjdpartiet samt i den höga branten på höjdpartiets östra sida.

2.2 Tektonik

Två olika spricksystem noterades, kopplade till de båda huvudbergarterna. Uppmätta sprickgrupper redovisas i Tabell 2.1.

Tabell 2.1 Uppmätta sprickor

Sprickgrupp	Lutning	Strykning/stupning	Anmärkningar
1 gnejs	Medelbrant lutning mot nordväst	210°/50°	Parallell med foliationen, bildar släntside mot Ulfsparrégatan. Sprickavstånd 0,3-0,7 m till 2-5 m.
2 gnejs	Vertikal med strykning i nordväst-sydöst	120°/90°	Tvårs släntside. Sprickavstånd 2-5 m.
3 gnejs	Medelbrant-brant lutning mot sydöst	20°/50° till 40°/85°	Längs släntside. Sprickavstånd 2-5 m.
4 amfibolit	Medelbrant mot öst	360°/50°	Sprickavstånd 0,2-2 m.
5 amfibolit	Vertikal i öst-väst	90°/90°	Sprickavstånd 0,2-2 m. Undulerande: lutar brant mot både norr och söder.
6 amfibolit	Flack	210°/20°	Sprickavstånd 0,2-2 m.
7 amfibolit	Medelbrant mot sydöst	40°/50°	Sprickavstånd 0,2-2 m.

Öppna sprickor (sprickvidd < 5 mm) förekommer allmänt. Sprickytor är vanligen undulerande och råa. Sprickfyllnader har ej kunnat observeras, förutom pegmatit (se ovan).

Vatten strömmar ställvis ut ur sprickorna och en liten vattensamling noterades uppe på bergspartiet, mitt emot Ulfsparrégatan 9H.

3 Bergtekniska observationer

Nedan beskrivs tre delområden närmare: den västra delen längs Ulfsparrégatan, där bergschakt planeras, mittpartiet uppe på bergsryggen, samt den östra delen längs bergsbranten mot Svenslyckegatan.

3.1 Längs Ulfsparrégatan

Bergslänten längs Ulfsparrégatan är ca 10-15 m hög i förhållande till gatan och utgörs huvudsakligen av berg i dagen, längs gatan som bergskärning. Det förekommer även jord-/blockslänter med träd, t.ex. vid Ulfsparrégatan 11C-11G, samt högre upp i slänten. Avståndet Ulfsparrégatan – berg i dagen varierar mellan 0 m och 20-30 m. Undersökningsområdet avslutas söderut av en nyligen framsprängd bergslänt för punkthusen Kärralundsgatan 8-10. Foto 1-10 i Bilaga 1 visar slänten längs Ulfsparrégatan.

Sprickgrupp 1 dominerar och bildar 0,3 till 1 m tjocka skivor som, där de saknar bottenstöd, glider ut mot Ulfsparrégatan. Sprickor ur sprickgrupp 3 skär av skivorna och bildar ställvis även överhäng längs Ulfsparrégatan. Sprickplanen är dock kraftigt undulerande och är ofta vertikala. Längre upp i slänten bildar sprickgrupp 3

grunda ”dalar” parallella med Ulfsparrégatan, och branta bergssidor som vetter mot öster, t.ex. vid den stora asfaltytan nära fastigheten Hogenskildsgatan 7-13.

Uppsprickningsgraden varierar längs Ulfsparrégatan. Den norra delen är storblockigt uppsprucken (blockens kantlängd ca 2 m) medan den södra delen, längs begravningsplatsen, är mer skivigt och småblockigt uppsprucken (kantlängd 0,5 m eller mindre).

Lösliggande block med kantstorlek 1,5-2 m förekommer allmänt. Ställvis ligger de uppallade i högar, t.ex. i områdets sydligaste del, alldeles ovanför släntrönen mot Kärralundsgatan 8-10 (se Foto 9 i Bilaga 1).

Befintliga bergslänter och lösliggande block bedöms idag vara stabila.

3.2 Uppe på bergspartiet

Blottade hållar är huvudsakligen rundade och platta. Mot väster har terrängen ett mer ”sågtandat” utseende (sprickgrupp 1 klipps av av sprickgrupp 3) och i den norra änden finns partier med uppallade lösliggande block. Berggrunden är även något mer uppsprucken i den norra änden. Pegmatit och amfibolit förekommer i den norra delen av delområdet. Foto 11-14 i Bilaga 1 visar höjdpartiets mitt.

Befintliga bergslänter och lösliggande block bedöms idag vara stabila.

3.3 Bergsbranten mot Svenslyckegatan

Den branta bergssidan bildas av sprickgrupp 3. En 0,5-1 m bred pegmatitgång noterades i den norra delen av branten. Den södra delen av bergsbranten utgörs av amfibolit, med dess sprickmönster (sprickgrupp 4-7). Foto 15-18 i Bilaga 1 visar den östra bergsbranten.

Befintliga bergslänter bedöms idag huvudsakligen vara stabila. Ovanför fastigheten Svenslyckegatan 14 noterades dock enstaka sprickor ur sprickgrupp 4 som lutar medelbrant-brant ut ur slänten (se Foto 16-17 i Bilaga 1).

Ett staket längs den södra delen av bergsbranten befanns vara sönderrostat och delvis borttaget (se Foto 18 i Bilaga 1).

4 Rekommenderade åtgärder

För den **västra delen** av undersökningsområdet, där den huvudsakliga bergschakten planeras, bedöms följande åtgärder vara nödvändiga.

- Släntlutningar bör anpassas till förekommande sprickplan i sprickgrupp 1 (motsvarar ca 1,5:1). Detta medför dock att mer mark tas i anspråk än med normal släntlutning 5:1.

- Vid bergschakt med släntlutning större än 1,5:1 utförs förförstärkning i planerade släntväggar inför bergschakt. Förförstärkning utförs i bergschaktens bakkant för att förhindra att skivor ur sprickgrupp 1 glider ut ur schaktväggen.
- Där bergschakt ska utföras i direkt anslutning till lösliggande block schaktas även dessa bort. I övrigt bedöms lösliggande block vara stabila.
- Efter bergschakt utförs bergrensning av kvarstående schaktväggar. Därefter tillkallas bergsakkunnig för att bedöma eventuellt behov av bergförstärkning såsom bultning.

I den **östra delen** av undersökningsområdet bedöms befintliga bergslänter och lösliggande block vara stabila. Där ingen bergschakt planeras utföras bedöms inga åtgärder vara nödvändiga.

I bergsbranten ovanför Svenslyckegatan 14 bör i framtiden en detaljutredning göras för att bedöma om åtgärder behövs för att säkra de potentiellt instabila block/skivor som noterades (se avsnitt 3.3). Denna åtgärd bedöms dock inte behöva utföras inom 10 år.

5 Markradonundersökning

5.1 Allmänt

Radon är en radioaktiv gas vars sönderfallsprodukter, radondöttrarna, följer med inandningsluften. Radongas nybildas ständigt i jord och berg, genom sönderfall av uran och radium. Radonavgång från hälltytor ökar med kornstorlek, skiffrihet, sprickighet och vittring.

En byggnad har normalt ett svagt undertryck gentemot jordluften och kan därför suga in markradon. Med anpassad byggnadsteknik kan bostäder skyddas mot inläckande markradon.

I Boverkets författningssamling BFS 2006:12, BBR12 anges rikt- och gränsvärden för joniserande strålning i inomhusluft i nybyggda hus. Årsmedelvärdet av den joniserande strålningen från radongas får inte överstiga 200 Bq/m³ (avsnitt 6:23). Gammastrålningsnivån får inte överstiga 0,3 µSv/h i rum där människor vistas mer än tillfälligt (avsnitt 6:12).

5.2 Metod

Med en gammascintillometer har den totala gammastrålningen från berggrunden i det aktuella undersökningsområdet uppmätts. Detta ger en god indikation på uran- och radiuminnehållet i berggrunden och därmed även radonhalt i markluft. Vid uppmätta nivåer > 0,15 µSv/h utförs även mätning med gammadetektor för bestämning av halter av uran (radium), torium och kalium i berggrunden.

Mätningen utförs kontinuerligt på blottat berg inom undersökningsområdet. Instrumentet kalibrerades senast år 2013. Metod och gränsvärden för markradonundersökning beskrivs i BRF T20:1989.

För klassificering av berg och stenmaterial används gränsvärden för gammastrålning i Tabell 5.1, enligt BRF T20:1989:

Tabell 5.1 Gränsvärden för gammastrålning

Gammastrålning (µSv/h)	Risk-klassificering	Byggnadskonstruktion
0 à 0,12 till 0,20 à 0,30 (berg) 0 à 0,08 till 0,15 à 0,25 (sprängsten)	normal-radonmark	Byggnadskonstruktion ska vara radonskyddande
> 0,20 à 0,30 (berg) > 0,15 à 0,25 (sprängsten)	högradonmark	Byggnadskonstruktion ska vara radonsäker

5.3 Resultat

Uppmätta nivåer på total gammastrålning ligger för gnejsen huvudsakligen på **0,09-0,10 µSv/h**, för amfiboliten (och även stora partier av gnejsen) ca 0,05 µSv/h. I en pegmatitkropp högst upp på höjdpartiet uppmättes 0,16 µSv/h; övriga pegmatiter ligger på ca 0,10-0,12 µSv/h.

Då det i endast en punkt i undersökningsområdet uppmättes gammastrålning något över 0,15 µSv/h bedömdes det inte nödvändigt att utföra mätning med gammadetektorer.

Mätresultaten visar på att berggrunden inom aktuellt undersökningsområde utgörs av **normalradonmark**.

5.4 Rekommendationer

På normalradonmark ska nykonstruerade byggnader vara **radonskyddande**, d.v.s. med en grundkonstruktion som inte ger uppenbara otätheter mot markluft. Till exempel bör rör genomföringar och kulvertintag i byggnadens bottenplatta och eventuella källarytterväggar tätas, eller åtgärder vidtagas som förhindrar att sprickor

uppstår i golv och källarytterväggar på grund av sättningar eller andra rörelser.
(Clavensjö B & Åkerblom G, 2004)

för
Bergab - Bergeologiska Undersökningar AB



Helena Kiel

Bilaga 1 Fotodokumentation



Foto 1. Stabil släntyta vid fastigheten Hogenskildsgatan 7-13. Släntytan bildas av sprickgrupp 1 och lutar medelbrant mot Ulfsparrégatan (till höger i bild). Sprickgrupp 2 löper tvärs slänten och syns som diagonala strimmor i bilden. Bild tagen mot söder.



Foto 2. Mer uppsprucket parti mittemot Ulfspärregatan 9. Foto taget mot söder.

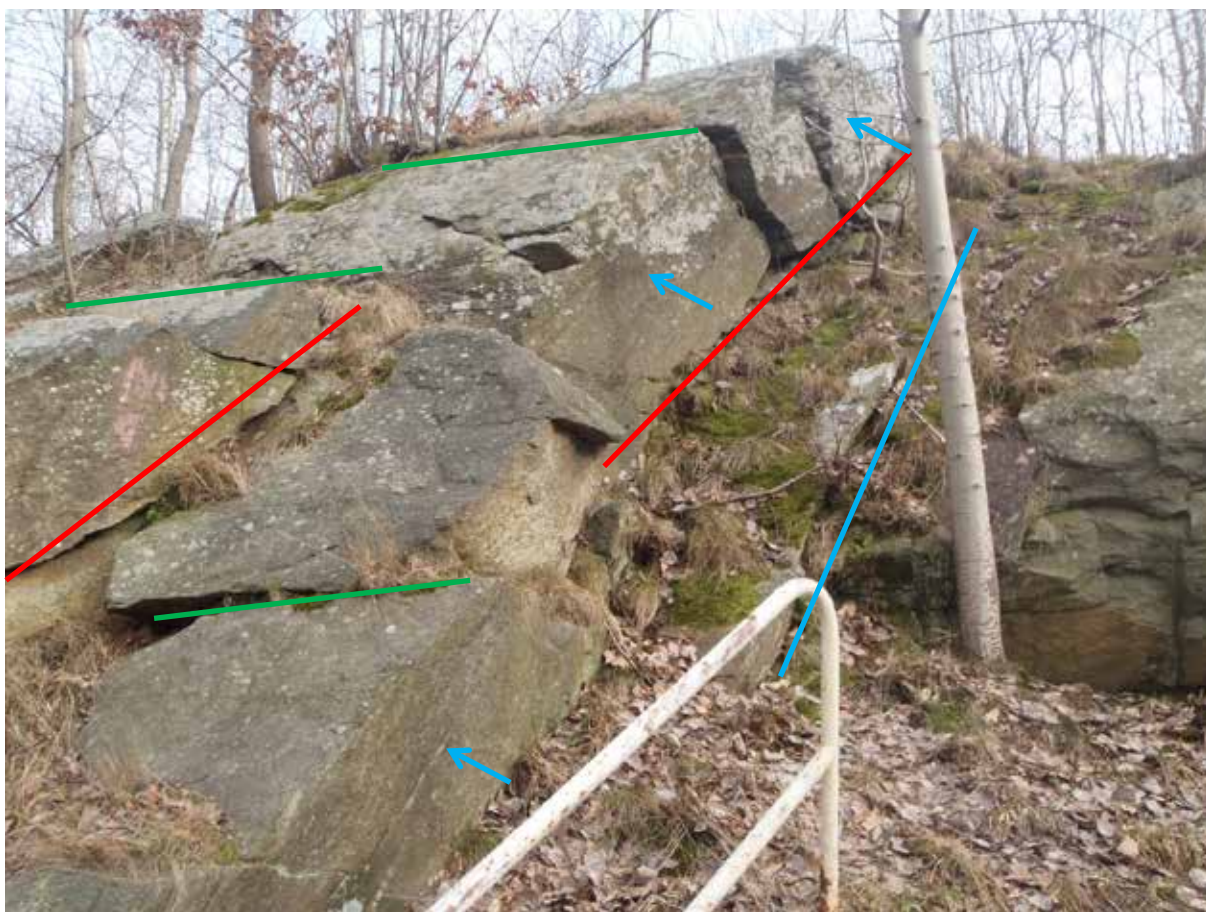


Foto 3. Gnejsens uppsprickningsmönster, sprickgrupp 1-3, illustreras: rött = sprickgrupp 1, blått = sprickgrupp 2 (pilarna pekar på sprickplan), grönt = sprickgrupp 3. Foto taget mot öster vid samma ställe som Foto 2.



Foto 4. Lösiggande block i jord-/blockslänt längs Ulfsparrégatan. Blocken bedöms idag vara stabila. Foto taget mot öster från Ulfsparrégatan 11C.



Foto 5. Jord-/blockslänten fortsätter söderut längs fastigheten Ulfsparrégatan 11. Bild tagen mot sydöst.



Foto 6. Från parkeringsplatsen vid Ulfspärregatan 11G vidtar bergskärning med sprickgrupp 1-3. Bakom bergskärningen löper en grund "dal" parallellt med gatan och bakom den vidtar ytterligare en bergslänt. Bild tagen mot sydöst.



Foto 7. Den sydligaste delen av undersökningsområdet är mer uppsprucken än den norra. Bild tagen mot öster.



Foto 8. Ökad skivighet och småblockig uppsprickning i den södra delen av bergskärningen längs Ulfsparrégatan. Bild tagen mot nordöst.



Foto 9. Uppallade lösliggande block ovanför slänkrön mot Kärralundsgatan 8-10 (syns till höger i bild). Blocken bedöms idag vara stabila och inga åtgärder bedöms nödvändiga. Foto taget mot öster.



Foto 10. Gnejsens uppsprickningsmönster gör att terrängen får ett "sågtandat" utseende, med sprickgrupp 1:s medelbrant lutande sprickplan (rött) som brant skärs av av sprickgrupp 3 (grönt). Bild tagen mot norr.



Foto 11. Uppe på höjdryggen är hällarna i allmänhet rundade och platta. Mot väster (vänster i bild) vidtar den ”sågtandade” terrängen. Bild tagen mot norr.



Foto 12. Den stora asfaltytan nära fastigheten Hogenskildsgatan 7-13 (i bakgrunden). Bild tagen mot norr.



Foto 13. Detalj av foto 12: kontakten (gul) mellan amfibolit i bildens nedre del och gnejs i bildens övre del. Bild tagen mot väst.



Foto 14. Uppallade lösliggande block vid den stora asfaltytan. Blocken bedöms idag vara stabila. Bild tagen mot väst.



Foto 15. Den norra delen av den östra bergsbranten. Hogenskildsgatan 7-13 i bildens övre vänstra hörn. Bild tagen mot nordöst.



Foto 16. Sprickor som lutar medelbrant-brant mot öster (höger i bild), ovanför Svenslyckegatan 14 (utanför bildens högra sida). Bild tagen mot norr.



Foto 17. Samma ställe som foto 16, från andra hållet. Pilen pekar på det som visas i foto 16. Bild tagen mot sydväst.



Foto 18. Funktionsodugligt staket ovanför den södra delen av den östra bergsbranten. Branten bedöms vara stabil. Bild tagen mot söder.

