

**Beställare:** Stefan Dahlgren

# Detaljplan Gårda 33:48

---

Bergteknisk utredning och markradonundersökning



Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB

Uppdragsansvarig

Joakim Karlsson

Handläggare

Helena Kiel

---

Uppdragsnummer  
Datum  
Revisionsnummer

UG16021  
2016-02-17

## Innehållsförteckning

|   |                                                     |   |
|---|-----------------------------------------------------|---|
| 1 | Sammanfattning.....                                 | 1 |
| 2 | Allmänt.....                                        | 1 |
| 3 | Geologi .....                                       | 2 |
| 4 | Bergtekniska observationer och åtgärdsförslag ..... | 3 |
| 5 | Risiklassificering med avseende på markradon .....  | 4 |

## Referenser

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

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

Boverket, Regelsamling för byggande BBR19, 2012

Hygieniska gränsvärden - Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden AFS 2011:18

*Naturally occurring radioactivity in the Nordic countries – recommendations*, The Radiation Protection Authorities in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden, 2000, med komplement 15.9.2009

Socialstyrelsens allmänna råd, tillsyn enligt miljöbalken – radon i inomhusluft SOSFS 1999:22

[www.sgu.se](http://www.sgu.se)

## 1 Sammanfattning

1. Befintliga bergslanter bedöms vara stabila. Inga stabilitetshöjande åtgärder bedöms vara nödvändiga.
2. Grundläggning på berg kan utföras utan restriktioner.
3. Området klassas som normalriskmark med avseende på markradon.

## 2 Allmänt

På uppdrag av Stefan Dahlgren har Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB utfört en bergteknisk utredning och markradonundersökning inför ändring av detaljplan för fastigheten Gårda 33:48, Prospect Hillgatan 6, i Göteborgs stad.

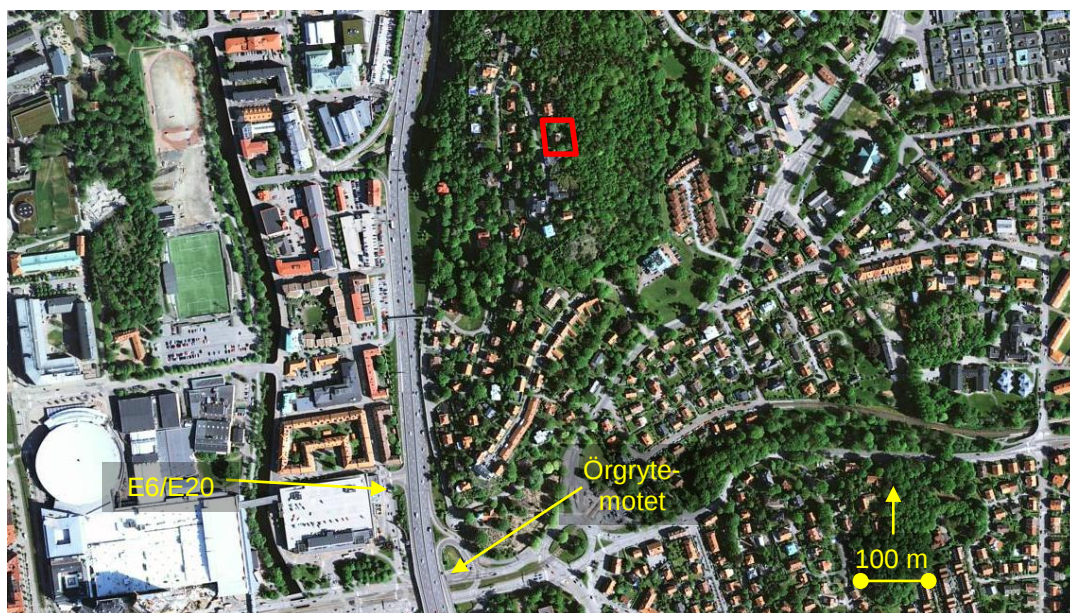
Den bergtekniska utredningen omfattar:

- beskrivning och bedömning av bergstabilitet
- identifiering av risk för blocknedfall och bergras
- utredning för möjlighet till byggnation och bergschakt på/i bergslanterna
- identifiering av eventuella riskobjekt samt åtgärdsförslag
- verifiering av radonriskklassificering

Fältkarteringen utfördes 2016-02-16 och omfattar observerade bergarter, foliation, sprickor, sprickors egenskaper och lösliggande block i terrängen. Resultaten redovisas i föreliggande rapport.

Markradonundersökningen utfördes i samband med den bergtekniska fältkarteringen i form av uppmätning av total gammastrålning från berggrunden med hjälp av en gammascintillometer. Resultaten redovisas i avsnitt 5 nedan.

Undersökningsområdet är ca 50x40 stort och utgörs av blottat berg eller berg med tunt jordtäckte. Terrängen sluttar västerut från ca +60 m till ca +52 m. Se översikt-bild i Figur 2.1.



Figur 2.1. Flygbild över undersökt område (rött).  
© Lantmäteriet Medgivande I2011/1549

### 3 Geologi

Huvuddelen av berggrunden utgörs av en grå fint medelkornig amfibolit som huvudsakligen är massformig. I det nordvästra hörnet av tomten, närmast gatan, vidtar en grå-röd slirig medelkornig gnejs med inslag av pegmatit. Gnejsens foliation lutar medelbrant mot väst ( $180^{\circ}/45^{\circ}$ ).

Den dominerande sprickriktningen är parallell med foliationen, som lutar ut mot E6/E20. Denna sprickriktning är typisk för området längs Mölndalsåns dalgång och bestäms av de förkastningsrörelser som bildat dalgången.

Uppmätta sprickor redovisas i Tabell 3.1.

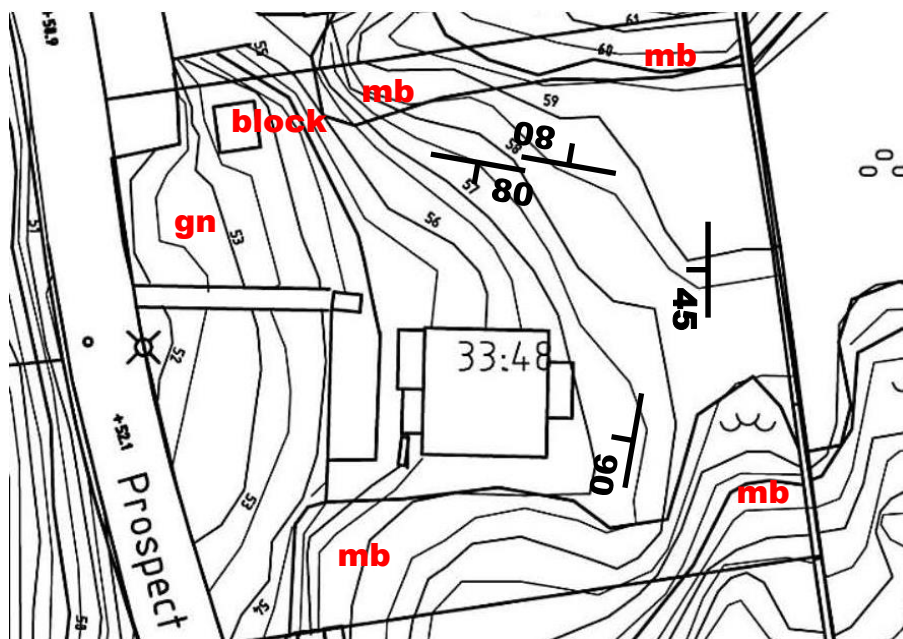
Tabell 3.1 Uppmätta sprickor

| Sprickgrupp | Lutning                         | Strykning/stupning                                     | Anmärkningar                                   |
|-------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1           | Medelbrant mot väst             | $180^{\circ}/45^{\circ}$                               | Bildar släntsidan.<br>Sprickavstånd 0,2-0,6 m. |
| 2           | Brant-vertikal mot syd och norr | $100^{\circ}/80^{\circ}$ ,<br>$280^{\circ}/80^{\circ}$ | Sprickavstånd 0,6-2 m.<br>Tvärs släntsidan.    |
| 3           | Brant-vertikal mot väst         | $190^{\circ}/85-90^{\circ}$                            | Sprickavstånd 0,6-2 m.<br>Längs släntsidan.    |

Observerade sprickor har vågformiga och raa sprickytor med sprickvidd 0,5-5 mm. Sprickfyllnader har ej observerats, utom tunn kalcit på några sprickplan ur sprickgrupp 3. Berggrunden är huvudsakligen blockuppsprucken med blockkantlängd 0,6-2 m. Mindre partier med skivig eller småblockig uppsprickning förekommer även, liksom mer massiva partier.

## 4 Bergtekniska observationer och åtgärdsförslag

Huvuddelen av de blottade bergytorna inom fastigheten sluttar svagt mot väster eller är plana. I tomtens sydöstra hörn och ungefär mitt på den norra tomtgränsen sluttar berget brantare, parallellt med sprickgrupp 1. Vid den norra tomtgränsen är även berggrunden något mer uppsprucken och det ligger mindre block i släntfot här; dessa utgörs dock huvudsakligen av sprängsten från tidigare byggnationer. Se skiss med geologisk kartering i Figur 4.1.



Figur 4.1. Geologisk kartering av Gårda 33:48. mb = metabasti, gn = gnejs, block = mindre utfallna block och sprängsten. Spricksymbolerna visar lutningsriktning och -vinkel men är övergripande för hela området och visar alltså inte exakta lägen för sprickor.

Befintliga bergslanter bedöms vara stabila. Grundläggning på berg inom området bedöms vara möjlig utan restriktioner. Inga stabilitetshöjande åtgärder bedöms vara nödvändiga.

Efter eventuell bergschakt tillkallas bergsakkunnig för bedömning av eventuellt behov av bergförstärkning såsom bultning.

## 5 Riskklassificering med avseende på markradon

Radon är en radioaktiv gas vars sönderfallsprodukter, radondöttrarna, följer med inandningsluften och kan orsaka skada. Radongas nybildas ständigt i jord och berg genom sönderfall av uran och radium.

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 Tabell 5.1 nedan redovisas gällande gräns- och riktvärden för gammastrålning och radioaktivitet i inomhusluft. Refererade föreskrifter och råd listas under Referenser i Innehållsförteckningen.

**Tabell 5.1 Gräns- och riktvärden för gammastrålning och radioaktivitet i inomhusluft**

| Avser                                             | Gränsvärde (G)<br>Riktvärde (R) | Föreskrift/råd                      |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Gammastrålning</i>                             |                                 |                                     |
| i nya bostäder                                    | 0,30 $\mu\text{Sv/h}$ (G)       | BBR19, avsnitt 6.12                 |
| på lekplatser och andra ofta använda uteplatser   | 1,0 $\mu\text{Sv/h}$ (G)        | Rad. Prot. Aut. 2000, avsnitt 7.1.3 |
| från befintlig bostadsfasad                       | 0,30 $\mu\text{Sv/h}$ (R)       | SOSFS 1999:22, sid 3                |
| <i>Radonhalt i inomhusluft</i>                    |                                 |                                     |
| i befintliga hus                                  | 200 Bq/m <sup>3</sup> (R)       | SOSFS 2004:6, sid 1                 |
| i nybyggda hus                                    | 200 Bq/m <sup>3</sup> (G)       | BBR19, avsnitt 6.23                 |
| arbetsplatser ovan jord                           | 200 Bq/m <sup>3</sup> (G)       | AFS 2011:18, sid 53 not 42          |
| arbetsplatser under jord (i inredda berggrum etc) | 400 Bq/m <sup>3</sup> (G)       | AFS 2011:18, sid 53 not 41          |
| arbetsplatser under jord (berg-gruvarbete etc)    | 1 300 Bq/m <sup>3</sup> (G)     | AFS 2011:18, sid 53 not 41          |

I (Rad. Prot. Aut., 2000 sid 12 och 62-64) ges rekommendationer för godtagbara nivåer på aktivitetskoncentrationer i bergmaterial som avses användas som byggnadsmaterial. Om aktivitetsindex är  $< 1$  kan materialet användas utan begränsning. Om aktivitetsindex närmar sig eller överstiger 2 bör ytterligare utredning utföras om vilka stråldoser som kan komma att avges från färdig byggmaterialsprodukt. På motsvarande vis rekommenderas en undantagsnivå på 100 Bq Ra-226/kg och en övre nivå på 200 Bq Ra-226/kg.

För klassificering av berg och stenmaterial används gränsvärden för gammastrålning och radiumhalt i Tabell 5.2, enligt BRF T20:1989:

**Tabell 5.2 Gränsvärden för gammastrålning och aktivitetskoncentration radium i bergmaterial**

| Gammastrålning (µSv/h)                  | Aktivitetskoncentration radium-226 (Bq/kg) | Risk-klassificering            | Byggnads-konstruktion |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| ≤ 0,20 (hällyta)<br>≤ 0,15 (sprängsten) | ≤ 200 (hällyta)<br>≤ 125 (sprängsten)      | normalriskmark<br>m.a.p. radon | radonskyddande        |
| > 0,20 (hällyta)<br>> 0,15 (sprängsten) | > 200 (hällyta)<br>> 125 (sprängsten)      | högriskmark<br>m.a.p. radon    | radonsäker            |

I berggrund med total gammastrålning < 0,15 µSv/h är halterna av radium-226 så låga att de ligger under undantagsnivån på 100 Bq/kg och ytterligare detaljundersökning med gammaskpektrometer behöver inte utföras.

### Metod

Flygmätningar av uran-, kalium- och toriumhalter utförda av SGU ger en första indikation på om undersökningsområdet generellt består av normal- eller högradonmark. För det aktuella undersökningsområdet indikerar SGU:s flygmätningar normalradonmark.

I samband med den geologiska fältkarteringen har berggrundens totala gammastrålning uppmätts med hjälp av gammascintillometer av typ Scintrex BGS-3 hyrd av SGU Göteborg. Scintillometern används genom att man går över bergytan och samtidigt läser av mätvärdena, som anger total gammastrålning från berggrunden i enheten µSv/h. Denna metod ger en indikation på uran- och radiuminnehållet i berggrunden och därmed även radonhalt i markluft. Mätningen utfördes kontinuerligt på blottat berg inom undersökningsområdet. Metod för markradonundersökning beskrivs i BRF T20:1989.



Figur 5.1: Gammascintillometer.

### Resultat

Uppmätt total gammastrålning för huvudbergarten ligger på ca **0,04-0,05  $\mu\text{Sv/h}$**  och för gnejsen på ca 0,09  $\mu\text{Sv/h}$ . Mätresultaten visar på att berggrunden inom aktuellt undersökningsområde utgörs av **normalradonmark**. Inga ytterligare mätningar med gammaspectrometer bedöms vara nödvändiga.

Bergmaterialet bedöms ur strålsäkerhetssynpunkt kunna användas som byggnads-material.

### Rekommendationer

På **normalradonmark** ska nykonstruerade byggnader vara **radonskyddande**, d.v.s. med en grundkonstruktion som inte ger uppenbara otätheter mot markluft. Till exempel bör rörgenomföringar 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)

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

för  
Bergab - Berggeologiska Undersökningar AB



Helena Kiel