



Hovåsterrassen, Hovås 2:60

Bergbesiktning och radonmätning

2015-10-23

Hovåsterrassen, Hovås 2:60
Bergbesiktning och radonmätning

2015-10-23

Beställare: Teambuilder AB
Marieholmsgatan 10C
415 02 Göteborg

Beställarens [representant](#): Anders Eriksson

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare
Handläggare Carl-Fredrik Larsson
Carl-Fredrik Larsson

Uppdragsnr: 104 13 77

Filnamn och sökväg: n:\104\13\1041377\6 leverans\04 färdig handling (inkl
pm)\hovåsterrassen bergbesiktningsrapport.docx

Kvalitetsgranskad av: Sid Patél
Tryck: Norconsult AB

Bergbesiktning och radonmätning vid Hovåsterrassen, Hovås 2:60

Inledning

Norconsult AB har, på uppdrag av Teambuilder AB, genomfört en bergbesiktning inför etableringen av Hovåsterrassen inom fastighet Hovås 2:60. Bergbesiktningen omfattar sprickkartering, gammastrålningsmätning och mätning av markradon. Vidare skall fältarbetet vara en grund för eventuellt fortsatta markundersökningar. Besiktningen genomfördes 2015-10-08.

Områdesbeskrivning

Det rubricerade objektet är beläget direkt öster om Skalldalsvägen, mitt för vägbron över väg 158 vid Hovåsmotet, se Bild 1. Området höjer sig från 30 m.ö.h. vid vägen, ända upp till 64 m.ö.h. och utgörs till större delen av berg i dagen. Berggrunden utgörs av en granodiorit. I närområdet förekommer, enligt berggrundskartan, även så kallad RA-granit, vilket är en bergart med förhöjd gammastrålning, inom gränsen för högradonmark.

Enligt SGUs jordartskarta överlagras berget närmast Skalldalsvägen av en sandig morän. Det är i dagsläget oklart vilken mäktighet moränen har, men enligt SGU:s jorrdjupskarta (1:50.000, kartgeneratorm, www.sgu.se) ligger området precis på gränsen mellan 0-1 m och 5-10 m mäktighet. Vid Hovåsmotet, på ömse sidor om väg 158, finns berg i dagen i höjdnivå med vägbron, men hur jorrdjupsförhållandena är där emellan är i dagsläget oklart.

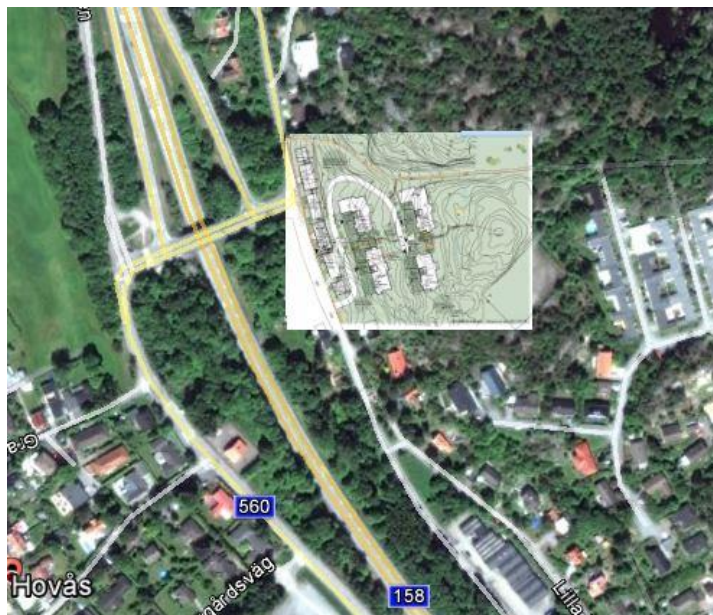


Bild 1. Flygfoto över planområdet med omgivning.

Resultat

Berggrund

Inom området förekommer några sprickgrupper, som sträcker sig genom större delen av planområdet. De stupar 70-80° åt norr till nordnordväst (stupningsriktning). Dessa sprickor definierar flera av områdets slänter och är bra att ta hänsyn till vid schaktningsarbeten, eftersom berget sannolikt spricker upp längs dessa sprickplan. Det förekommer även ett släntbildande sprickset med 40° stupning åt nordväst. I övrigt förekommer sporadiska sprickor som generellt är läkta, med som ställvis även bildar block och skivor i samverkan med ovan nämnda sprickgrupper. Det förekommer tre lokaler med block som riskerar att falla ut där bostadshusen är planerade. Längs den befintliga asfalterade gångvägen i områdets norra del finns 5 lokaler som bör tas i beaktning vid sprängningsarbeten. En förteckning över samtliga lokaler följer nedan. Se även Bild 2. Förslag på åtgärder följer i avsnitt Rekommendationer.

Blockutfallsrisk



Bild 2. Översiktsbild över block som bör tas i beaktning vid sprängning (1 – 8), samt radonmätningpunkten (MR1).

Den asfalterade gångvägen (i detaljplanens norra område) omgärdas av bergväggar med varierande höjd. Längs vägen finns 5 lokaler som bör tas i beaktning inför sprängningsarbeten. I vilken mån sprängningarna påverkar blockstabiliteten beror på avståndet till schaktningen. En bedömning bör göras från fall till fall, men förslag till åtgärder följer under avsnitt Rekommendationer.

Beskrivning

Lokal 1: En kil direkt söder om vägen. Kilen kan riskera att glida ut på gångbanan. Se Bild 3.



Bild 3. Lokal 1. Vy åt SV.

Lokal 2: Ett antal block som i dagsläget kilar fast sig i varandra, se Bild 4. Blocken befinner sig ca 6 m över vägen, i ett lodrätt stup, och där bergväggen når marken lutar markslänten ca 30° ned mot vägen. Här har block fallit ut tidigare. 10 m västerut finns ett block om ca 6 m³, som stöder sig mot ett mindre block, se Bild 5.

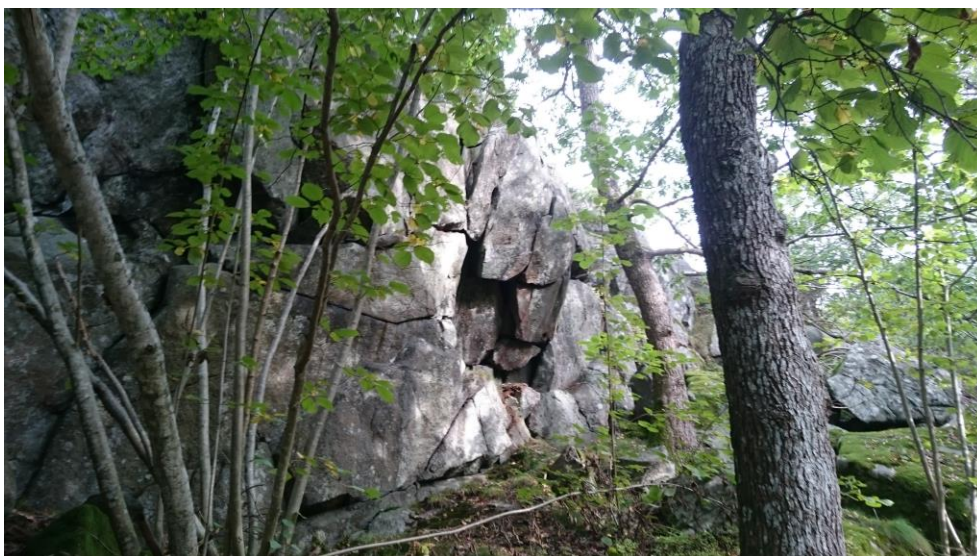


Bild 4. Lokal 2. Vy åt NO.



Bild 5. Lokal 2. Vy åt NV.

Lokal 3: Tre block på kanten av slänten. Blocken ligger stabilt, men kan vid sprängningsarbeten glida ut över kanten ned på gångvägen, på grund av det lutande sprickplanet de ligger på. Blocken befinner sig inom en planerad byggnad. Se Bild 6.



Bild 6. Lokal 3. Vy åt SO.

Lokal 4: Block beläget i brant sluttning, ca 1 m ovan gångvägen. Blocket riskerar att glida ut på gångbanan vid sprängning, se Bild 7.



Bild 7. Lokal 4. Vy åt NNV.

Lokal 5: Fyra sprickor, strykning/stupning 280°/70°, 320°/65°, 220°/60° och 60°/60°, bildar en skiva som är stabil, men som bör besiktigas efter sprängning. Se Bild 8.



Bild 8. Lokal 5. Vy åt NNV.

Lokal 6: En röd aplitintrusion i en bergklack har gett upphov till en lodrät uppsprickning åt SSO – NNV. Samverkan med ett bakomliggande sprickplan, stupande 70° åt SO, gör att det finns risk för blockutfall vid sprängning. Se Bild 9.



Bild 9. Lokal 6. Vy åt NNO.

Lokal 7: Några vittrade gångar (ej genomgående sprickor) ger upphov till block på kanten av en slänt, 2 m över marken. Dessa utgör ingen risk för omgivningen om de faller ner. Se Bild 10.



Bild 10. Lokal 7. Vy åt VSV.

Lokal 8: En uppstickande klack med läkta sprickor, se Bild 11. Närheten till en befintlig bostad medför att klacken bör ingå i salvan om schaktning sker inom några meter från klacken. Detta för att de läkta sprickorna fungerar som brottanvisningar, som kan generera lösa block vid kraftiga vibrationer.



Bild 11. Lokal 8. Vy åt NNO.

Jordlager

Det översta jordlagret utgörs av en lös men blockig mulljord från Skalldalsvägen och 20 meter upp i slänten. Därefter är det berg i dagen, med smärre områden med tunna jordtäcken. Sonden, som slås ner med slägga, tränger med lätthet igenom jorden, men det är så pass blocktätt att det krävdes 15-talet försök att få ner mätsonden till rätt djup, även där överytan var blockfri. För att få en tydlig bild av bergets profil och eventuellt pålningsbehov behövs en bergsondering.

Gammastrålning

Block och berg i dagen i området har mätts med avseende på gammastrålning. Mätningen är utförd med en gammascintillometer av typen RS-111, med en kristall av natriumjodid (NaI). För gammastrålning gäller gränsvärden som presenteras i Tabell 1.

Tabell 1 Gränsvärden, gammastrålning

Markklass	Markyta	Gammastrålning [$\mu\text{Sv/h}$]
Högradonmark	Berg	>0,2 á 0,3
	Sprängsten	>0,15 á 0,25
Normalradonmark	Berg	0,08 á 0,12 – 0,2 á 0,3
	Sprängsten	0,05 á 0,08 – 0,15 á 0,25
Lågradonmark	Berg	<0,08 á 0,12
	Sprängsten	<0,05 á 0,08

Generellt ger berggrunden värden på mellan 0.08 och 0.12 $\mu\text{Sv/h}$, vilket indikerar normalradonmark. De flesta av blocken i slänten ner mot Skalldalsvägen ger värden på mellan 0.06 och 0.10 $\mu\text{Sv/h}$, men några enstaka block ger värden på över 0.17 $\mu\text{Sv/h}$, se Bild 12, vilket gränsar till högradon. Dessa block av RA-granit är sannolikt dittransporterade av inlandsisen.



Bild 12. Ett block av RA-granit.

Radon

Markradonet har mätts med en emanometer av typen Markus 10. Undersökningen går till så att ett rör slås ned i marken till ett fast djup på strax under en meter. Där-

efter pumpas luft upp och analyseras av instrumentet. Vid fältbesöket konstaterades att det översta jordlagret närmast Skalldalsvägen var okompakterat. Sticksonden trängde med lätthet ned i marken, men stötte i regel emot block innan sonden nådde erforderligt djup, varför mätvärde endast erhöles i en punkt.

Rekommenderade gränsvärden för markradon presenteras i Tabell 2 nedan.

Tabell 2 Gränsvärden, markradon

Markklass	Jordtyp	Radonhalt i jordluften 1 m under markytan [kBq/m ³]
Högradonmark	Grus, grovkornig morän	>50
	Sand	>50
	Silt	>60
	Lera	>100
Normalradonmark	Grus, grovkornig morän	10-50
	Sand	10-50
	Silt	20-60
	Lera	60-100
Lågradonmark	Grus, grovkornig morän	<10
	Sand	<10
	Silt	<20
	Lera	<60

Punkten MR1, se Bild 2, gav ett värde på 19 kBq/m³, vilket innebär att marken kan klassas som normalradonmark. Notera att denna klassificering grundas på endast en punkt.

Rekommendationer

Blockutfall

Generellt rekommenderas försiktig sprängning vid sprängning på kortare avstånd än 50 m från gångvägen och befintliga byggnader. Nedan följer åtgärdsförslag för lokal 1 – 8, se Bild 2.

Lokal 1

För kilen rekommenderas bultning innan sprängning.

Lokal 2, 3, 4 och 5

Avspärrning av gångvägen, och en förnyad bergbesiktning efter schaktning, för att bestämma eventuella åtgärder, bedöms vara tillräcklig under förutsättning att avspärrningen är kvar till dess att besiktningen är genomförd. Annars gäller nedanstående rekommendationer.

Lokal 2

För blockansamlingen rekommenderas nedskrotning eller bultning av låsblock, eftersom det sannolikt inte krävs stora vibrationer för att något av blocken ska falla ut, varpå fastkilningen av övriga block kan upplösas. För det stora blocket 10 m västerut rekommenderas säkring med ett kamstål i framkant av det mindre stödblocket för att förhindra rörelse under sprängning.

Lokal 3

För de tre blocken på släntkrönet rekommenderas nedtagning innan sprängningsarbetet påbörjas.

Lokal 4

Blocket ligger stabilt i dagsläget, men rekommendationen är att blocket tas ned.

Lokal 5

För skivan rekommenderas inspektion efter sprängning. Om rörelser upptäcks skall skivan bultas.

Lokal 6

Här rekommenderas skrotning med tjälkrok eller liknande, av arbets säkerhetsmässiga skäl.

Lokal 7

Besiktning efter avslutad sprängning.

Lokal 8

Vid sprängning i direkt anslutning till blocken rekommenderas att dessa ingår i salvan på grund av närheten till befintlig byggnad. Om sprängning sker på större avstånd, rekommenderas besiktning efter sprängning.

Alla nytillkomna bergschakt skall besiktigas av bergsakkunnig.

Radon

Både gammastrålningsmätningen och radonmätningen tyder på att planområdet kan klassas som normalradonmark. För normalradonmark gäller att byggnaderna skall konstrueras *radonskyddande*, vilket innebär att grundkonstruktionen inte ger uppenbara otätheter mot markluft. Rör genomföringar och kulvertintag i byggnadens bottenplatta och eventuella källarytterväggar skall tätas. Åtgärder som förhindrar att sprickor i golv och källarytterväggar p.g.a. sättningar skall vidtas.

Om blocken från jordtäcket nere vid Skalldalsvägen är tänkta att krossas och ingå som fyllnadsmassor, rekommenderas att dessa inte ingår i husgrunder, utan istället används som fyllnadsmaterial till asfaltsvägar. Detta eftersom några av blocken, dittransporterade av inlandsisen, har förhöjd gammastrålning.

Vidare undersökningar

För att utreda behovet av pålning och plintning för den nedersta raden av byggnader, och bedöma risken för blockkrypning, rekommenderas en bergsondering så att jorrdjupet och bergprofilen kan fastställas. När detaljplanen är fastställd och marken är avbanad, rekommenderas en verifieringsmätning av gammastrålningen för att utesluta/bekräfta förekomsten av RA-granit och en bergbesiktning efter avslutade schaktningsarbeten.

Norconsult AB
Väg och Bana
Geoteknik

Carl-Fredrik Larsson
carl-fredrik.larsson@norconsult.com



Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se