



Beställare: Vårgårda kommun

Uppdrag: Vårgårda Flaskeberget detaljplan

Markteknisk undersökningsrapport/ Bergteknik (MUR/BERG)

MUR Bergteknik

Uppdrag
Vårgårda Flaskeberget detaljplan
Uppdragsnummer
777987
GNR
19212
Beställare
Vårgårda kommun
Beställarens referens
Stefan Olsson

Datum
2020-01-21

Uppdragsledare
Kay Hjälms
Telefon
+46 (0)722 14 86 03
Mail
Kay.Hjalm@AFRY.com

Upprättad av:
John Eliasson
Granskad av:
Kay Hjälms

Bergteknisk undersökning, Vårgårda, underlag till detaljplan

MUR Bergteknik

Innehållsförteckning

1	Objekt	3
2	Syfte (och begränsning)	3
3	Underlag	3
4	Styrande dokument	3
5	Befintliga förhållanden.....	4
5.1	Topografi	4
5.2	Ytbeskaffenhet	4
5.3	Befintliga byggnader och anläggningar	4
6	Utsättning/Inmätning	4
7	Bergtekniska undersökningar	4
7.1	Nu utförda undersökningar	4
7.1.1	Markgasförhållanden.....	5
7.1.2	Sprickkartering	6
7.1.3	Bergteknisk kartering.....	7
8	Värdering av undersökning	10
9	Övrigt	10

Bilagor

Bilaga 1.....	Förslag till situationsplan från beställare
Bilaga 2.....	Foton tagna i fält inkl. fotokarta
Bilaga 3.....	Översiktskarta
Bilaga 4.....	Översiktskarta, lokaler

MUR Bergteknik

1 Objekt

På uppdrag av Vårgårda kommun har ÅF Infrastructure AB utfört bergtekniska undersökningar som underlag för detaljplan inom området som täcker stora delar av Flaskeberget, Vårgårda. Området är beläget strax norr om Vårgårda centrum. Det begränsas av Stockholmsvägen i öster, ett mindre verksamhetsområde i norr och skog samt åkermark i väst. Undersökningsområdet, som sträcker sig utanför planområdets gränser begränsas av Vänersborgsvägen i söder.

2 Syfte (och begränsning)

Syftet med undersökningarna har varit att ta fram underlag för detaljplanläggning av bostadshus (villor/parhus samt ett fåtal större bostadshus, ca 2,5 – 3,5 våningsplan). Undersökningarna för området ämnar utreda de rådande bergtekniska förhållandena.

Denna rapport redovisar resultaten av utförda bergtekniska undersökningar inom området.

3 Underlag

- Information om uppdraget har erhållits från beställaren
- Bergarts- och strålningskarta har inhämtats från Sveriges geologiska undersöknings (SGU) tjänst Kartgeneratören (<https://www.sgu.se/>)
- Detaljplan, ritning

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 med korrigering SS-EN 1997-2:1997/AC:2010
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok, SGF Rapport 1:2013 SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 SS-EN 14688-1 med tillägg SS-EN ISO 14688-1/A1:2013 Kompletterad version av Berg och Jord Beteckningsblad 2013-04-24 (översättningsnyckel mellan SGF/BGS beteckningssystem och gällande europastandard SS-EN 14688-1, från IEG Rapport 13:2010)

Tabell 2. Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Beteckning	Standard eller annat styrande dokument
Radonundersökning	G	SS-EN 1997-2 samt metodbeskrivning IEG 2010

MUR Bergteknik

5 Befintliga förhållanden

5.1 Topografi

Topografin inom planområdet skiljer sig relativt lite enligt handlingar erhållna från beställaren. Från ca +110 i sydöstra hörnet till ca +112 centralt i planområdet. Flaskeberget som helhet har större höjdskillnader, från ca +110 i sydöst till ca +122 mot den västra sidan och uppvisar ett mildt terrasserat utseende.

5.2 Ytbeskaffenhet

Området är, under rådande förhållande, till stor del täckt av skog och annan flora (exempelvis mossor), vilket leder till en förhållandevis låg häll exponering. Vidare är planområdet relativt plant även om undersökningsområdet (som täcker större delar av Flaskeberget) är mer kuperat (se stycke 5.1).

5.3 Befintliga byggnader och anläggningar

Inom planområdets östra del står ett fåtal villor. Vidare återfinns ytterligare ungefär 7 villor eller attefalls-liknande konstruktioner i nära anslutning till planområdet östra gräns.

6 Utsättning/Inmätning

Undersökningspunkterna är inmätta med telefonens GPS samt i vissa fall med gammaspktrometers interna GPS. På grund av detta är höjdbestämmelsens noggrannhet låg (utanför Geoteknisk Kategori C).

Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

Höjdsystem: RH 2000

7 Bergtekniska undersökningar

7.1 Nu utförda undersökningar

Fältundersökningarna har utförts av John Eliasson, ÅF Infrastructure AB, under 19-12-12. Totalt omfattar fältarbetet 16 stycken undersökningspunkter med undersökningsmetoder fördelade enligt **Error! Reference source not found.**, observera att till exempel RQD bedömning har utförts på en lokal där även bergteknisk kartering har utförts. Se MUR/Bergteknik med samma projektnummer och datering.

Tabell 3. Utförda bergtekniska fältundersökningar.

Metod	Syfte	Antal undersökningar
Gammaspktrometri	Strålningsmätning för att bedöma radonrisk	6
Strukturgeologisk mätning	Ge översiktligt underlag för bedömning av blockstabilitet	2
Bergteknisk kartering	Ge översiktligt underlag för bedömning av berggenskaper	15
Approximering av RQD	Ge en ungefärlig uppskattning av bergets RQD	1

MUR Bergteknik

7.1.1 Markgasförhållanden

Mätning av bergets gammastrålning har utförts med gammasppektrometer 'gamma surveyor Vario – VB6' i sex punkter. Instrumentet mäter den totala gammastrålningen (i $\mu\text{Sv/h}$) och ger även koncentrationer av kalium, uran och torium i berget. Utifrån mätdata har aktivitetskoncentrationen av uransönderfallsprodukten radium (Bq/kg) beräknats för att göra en radonriskklassning.

Mätningen har utförts på relativt plana och välexponerade ytor. Instrumentet gavs tid för att stabiliseras inför varje mätning. Undersökningdagen hade en temperatur på runt $+5^\circ$ och det var relativt fuktig ute på grund av tidigare regn. Vidare bör det noteras att mätningsseriens tidslängd var 180 sekunder. Spatialt är mätningarna utspridda så jämnt som möjligt runt planområdet (men även utanför). För mer exakt position se Figur 1.

Tabell 4. Uppmätta värden för bergets gammastrålning där K =Kalium, U = Uran och Th = Torium

Undersökningpunkter	K (%)	U (ppm)	Th (ppm)	Total gammastrålning ($\mu\text{Sv/h}$)
AFRY1	4.42	2.3	8.6	0.09
AFRY2	2.33	2.1	5.91	0.06
AFRY3	1.34	2.37	3.69	0.04
AFRY4	1.52	1.65	2.4	0.04
AFRY5	2.17	2.21	5.87	0.06
AFRY6	2.66	3.35	6.66	0.07

MUR Bergteknik

7.1.2 Sprickkartering

Sprickorna i **Error! Reference source not found.** har mätts in i fält enligt högerhandsregeln (strykning/stupning). De presenteras även i ett poldensitetsdiagram (Figur 1). Dessa motsvarar de generella sprickor som gått att observera i undersökningsområdet och är således de dominerande sprickorna. Utöver detta sprickor har (sub)horisontella sprickor eller bankningsplan observerats i fält men inte gått att mäta in.

Tabell 5. Inmätning av generella sprickor enligt högerhandsregeln, avundat till närmsta 5°-värde.

Sprickinmätning	Strykning (°)	Stupning (°)	Kommentar
1	65	30	Följer foliation, ungefär
2	40	30	Följer foliation, ungefär
3	85	21	Följer foliation, ungefär
4	75	23	Följer foliation, ungefär
5	80	50	Följer foliation, ungefär
6	85	30	Följer foliation, ungefär
7	100	30	Följer foliation, ungefär
8	250	40	
9	240	35	
10	235	40	
11	275	45	
12	240	40	
13	120	80	Brant
14	130	85	Brant
15	90	40	Följer foliation, ungefär
16	250	40	
17	5	30	

MUR Bergteknik

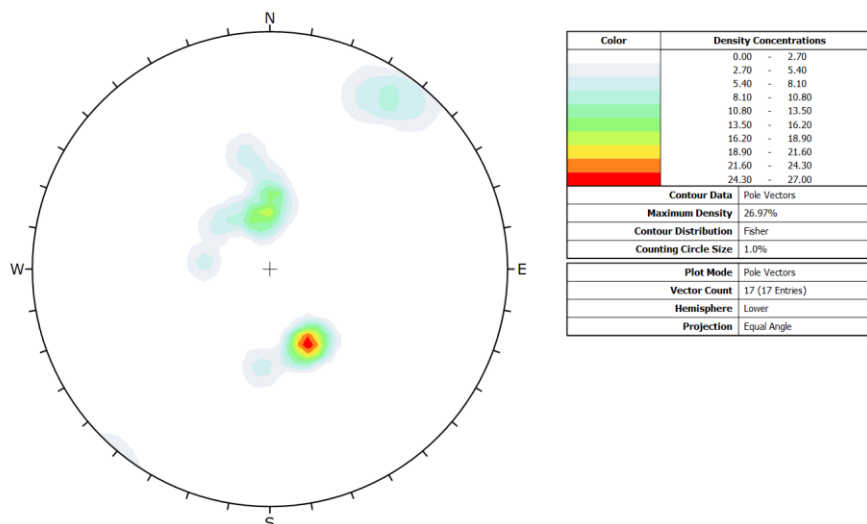
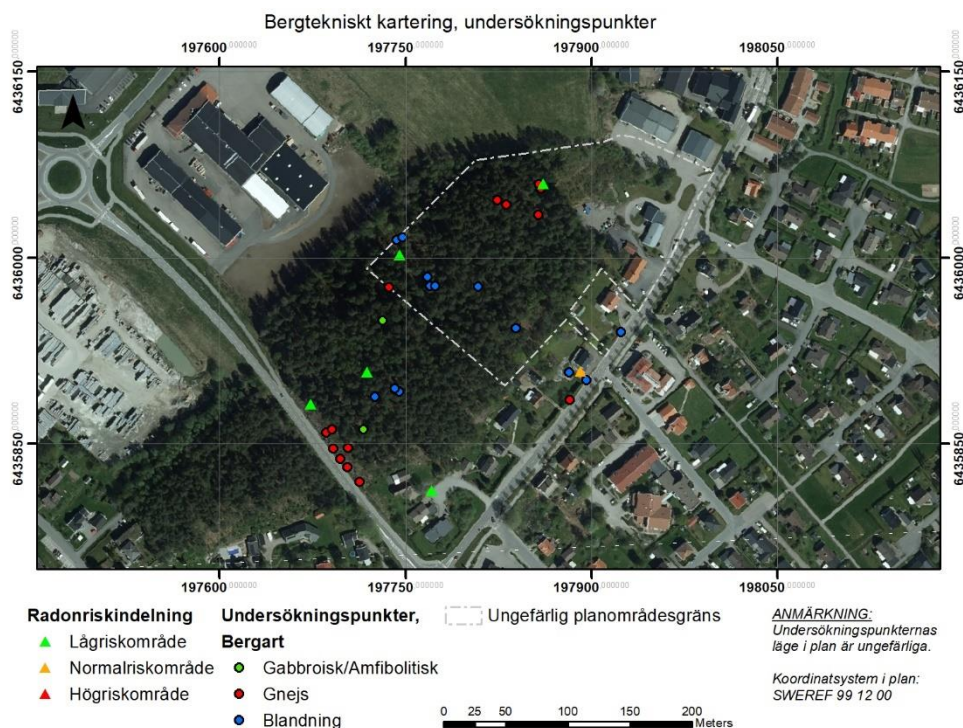


Figure 1. De inmätta sprickorna presenterade i ett poldensitetsdiagram för en tydlig översikt.

7.1.3 Bergteknisk kartering

Den bergtekniska kartering som utfördes 2019-12-12 presenteras i Figur 2 nedan. Området består till stor del av granitisk gnejs samt ett gabbrosikt/amfibolitiskt material som ställvis ligger inblandat med gnejsen. Gnejsen är ofta finkornig och uppvisar ställvis ett migmatiskt beteende, bandning kan förekomma (kalifältspat) men det kan också vara grovt deformerade porfyroblaster alternativt porfyroklastar. Ingen större ytvittring kunde urskiljas i fält. Det mafiska material är generellt finkornig utan omfattande ytvittring. Vidare har mingling observerats, där svarta och subangulära block ligger som enklaver i gnejsen (Figur 3A och 3B). En relativt hög andel klippande kvartsläkt sprickor återfinns inom undersökningsområdet (Figur 4A), såväl som ett flertal större pegmatitgångar (Figur 4B). Stora (>15cm) glimmerkristaller har observerats i de större pegmatitgångarna. Vidare har måttliga till kraftiga deformationsstrukturer kunnat identifieras inom området, exempelvis veckning (Figur 5).

MUR Bergteknik



Figur 2. Översiktskarta från den bergtekniska karteringen. Notera att undersökningspunkternas läge i plan såväl som planområdesgränsen är ungefärliga. Gröna symboler är gabbrosikt/amfibolitiskt material; Röda symboler är granitisk-granodioritisk gnejs; Blåa symboler är där en blandning av dessa observerats. Trianglar representerar radonundersökningspunkter, där färg påvisar radonriskindelning. Inga högriskområdet har identifierats i området.

MUR Bergteknik



Figur 3. A) Mindre, subrundat till subangulärt, mafiskt fragment i gnejsen. B) Större (~1 m²) fragment i gnejsen.



Figur 4. A) Exempel på en klippande Kvartläkt spricka. B) Bild tagen åt öst. Figuren visar skärningen i sydvästra delen av Flaskeberget vid Vänersborgsvägen, denna pegmatitgång är ca 1 – 2 m bred.

MUR Bergteknik



Figur 5. Bild tagen mot öst vid skärning som är sydväst om planområdet, längs Vänersborgsvägen. Fokusområdet, markerat i blått, belyser ett väldigt tydligt veck som har en väldigt snäv vinkel mellan veckbenen.

8 Värdering av undersökning

Inga större avvikelser förekommer gällande resultaten av undersökningen. Dock föreligger en viss avvikelse av undersökningspunkternas läge i plan, ett fåtal undersökningspunkter flyttades manuellt då deras GPS-koordinater inte stämde överens med deras verkliga läge.

9 Övrigt

Sluppmässiga sprickor har inte blivit inmätta på grund av tidsbrist samt risken för överrepresentation av dessa kontra de dominerade sprickset som observerats i fält.

Övriga undersökningsresultat redovisas på bifogade handlingar. För förklaring till de geotekniska benämningarna hänvisas till SGF:s hemsida: www.sgf.net (Svenska Geotekniska Föreningen) samt till SGU:s hemsida för de geologiska, www.sgu.se (Sveriges Geologiska Undersökning).