

PM Geoteknik

Forum Arkitekter AB

Geoteknisk utredning för Detaljplan Hallaberget, Vårgårda

Göteborg 2019-04-30
Rev 2020-04-15

Geoteknisk utredning för Detaljplan Hallaberget, Vårgårda

PM Geoteknik

Datum 2019-04-30 (Rev 2020-04-15)
Uppdragsnummer 1320038525
Utgåva/Status

Henrik Undeland
Uppdragsledare

Kim Plath
Handläggare

Britt-Marie Henningsson
Granskare

Ramboll Sweden AB
Box 5343, Vädursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00
Fax
www.ramboll.se

Unr 1320038525

Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Objekt och uppdrag	1
1.1	Områdesbeskrivning	1
2.	Planerad bebyggelse	2
3.	Utförda undersökningar	3
3.1	Tidigare utförda	3
3.2	Nu utförda	3
4.	Topografiska förhållanden och ytbeskaffenhet	3
5.	Geotekniska förhållanden	5
5.1	Jordlager	5
5.2	Grundvatten	6
6.	Stabilitet	6
7.	Sättningar	7
8.	Radon	7
9.	Berggras och blocknedfall.....	8
10.	Slutsatser och rekommendationer.....	11
10.1	Stabilitet.....	11
10.2	Sättningar.....	11
10.3	Grundläggning	11
10.4	Omgivningspåverkan	11
10.5	Radon	12
10.6	Undersökningar.....	12
11.	Planbestämmelser	12

Geoteknisk utredning för Detaljplan Hallaberget, Vårgårda PM Geoteknik

1. Objekt och uppdrag

Ramböll Sverige AB har på uppdrag av Forum Arkitekter AB utfört en geoteknisk utredning vid Hallaberget i Vårgårda.

Syftet med den geotekniska utredningen är att klarlägga markens lämplighet för planändamålet och redogöra för de geotekniska förhållandena/förutsättningarna som råder i området och för den planerade byggnationen. Då bebyggelse planeras i ett sluttande område med berg/fastmark är det av intresse att veta hur mycket jord- respektive bergschakt som kan bli aktuellt vid terrassering av tomtmark.

Revidering avser förtydligande kring stabilitetsförhållanden i permanentskede efter samrådsyttrande från Länsstyrelsen med stöd av yttrande från SGI, daterade 2019-09-09 respektive 2019-08-29.

1.1 Områdesbeskrivning

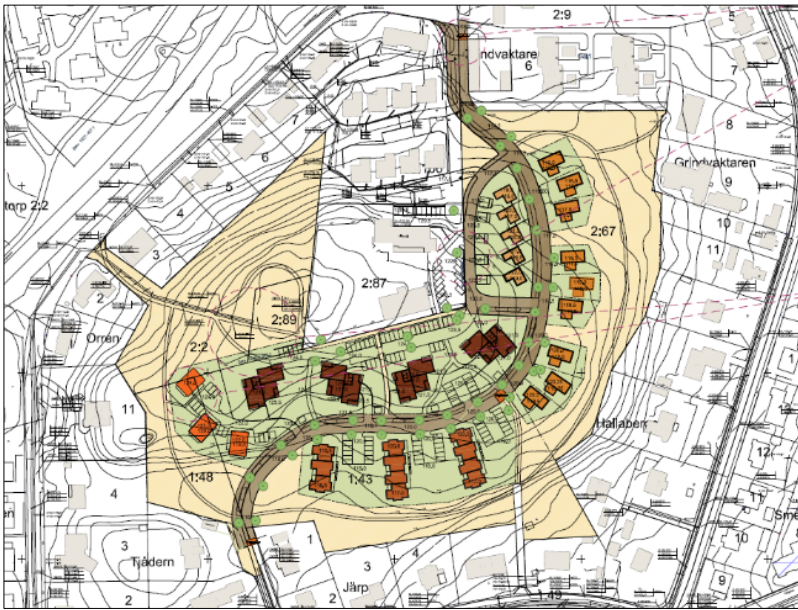
Det aktuella området utgörs av ett uppstickande höjdområde i södra Vårgårda, se Figur 1. Området begränsas närmast av fastigheter för dagis och bostäder. Dessa fastigheter omgärdas i sin tur av Djupedalsgatan i väster, Adolf Ericssons gata i norr, Drottninggatan i öster och Hedåsgatan i söder.



Figur 1. Översiktsbild där gul markering visar tolkad gräns för detaljplaneområdet.

2. Planerad bebyggelse

Vårgårda kommun har initierat detaljplanläggningen av området, som sker i samarbete med den aktuella exploitören. Planarbetet befinner sig i ett startskede. Enligt kommunens hemsida är syftet med planen att möjliggöra utbyggnad av nya bostäder i flerbostadshus och gruppbyggda småhus nära Vårgårda centrum och stationsområdet, se Figur 2–3. Höjdsättningen sammanfaller ungefär med befintliga marknivåer, även om markjusteringar är nödvändiga då området sluttar.



Figur 2. Underlag fastighetsreglering (Forum Arkitekter, 2019-04-03).



Figur 3. Illustrationsplan (Forum Arkitekter, 2019-04-08).

3. Utförda undersökningar

3.1 Tidigare utförda

En förfrågan har gjorts till Vårgårda kommun angående tidigare geotekniska undersökningar i området. Till deras kännedom har tidigare undersökningar ej utförts i området.

3.2 Nu utförda

Geotekniska undersökningar utfördes under vecka 12 år 2019 av PGB AB. Resultatet av undersökningarna redovisas i markteknisk undersökningsrapport (MUR), med samma datum och uppdragsnummer som denna PM.

4. Topografiska förhållanden och ytbeskaffenhet

Området Hallaberget utgörs av ett uppstickande höjdområde med skogbevuxen naturmark, se Figur 4–6. I området finns en del större block och i områdets västra del finns berg i dagen. Generellt syns även mindre block vid markytan inom området. Skogen utgörs av både gran- och barrskog.

Marknivån i området varierar mellan ca +110 och +127. Marken sluttar generellt från Hallabergets centrala del nedåt i samtliga fyra väderstreck.

Enligt fastighetsägarna av "Tjädern 5" finns ett servitut för jordvärme i anslutning till områdets sydvästra del. I övrigt finns inga befintliga konstruktioner inom planområdet. I anslutning till planområdets norra och centrala del finns dock en förskola och ett antal bostadshus.



Figur 4. Områdets centrala del, stig i riktning sydväst-nordöst.



Figur 5. Områdets centrala del, foto mot norr med förskola i bakgrunden.

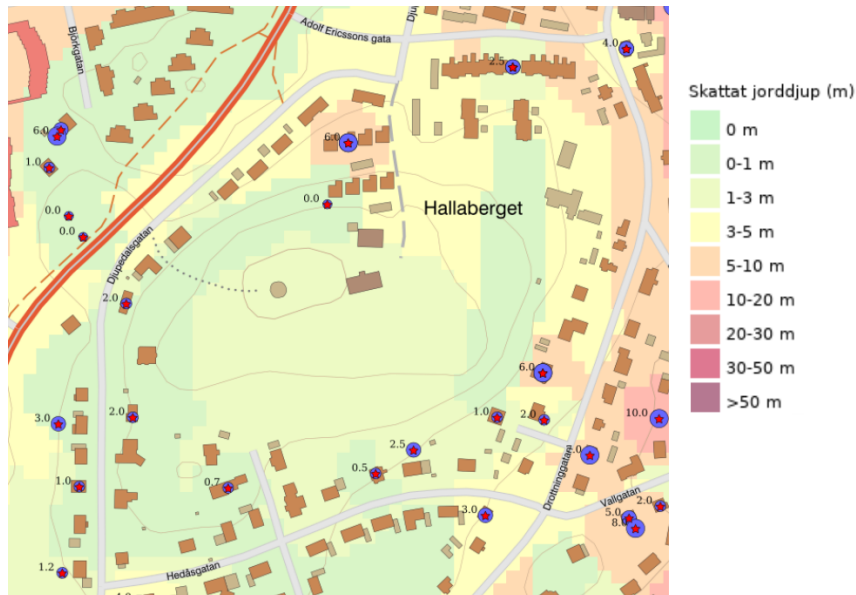


Figur 6. Områdets nordöstra del, foto mot sydväst med förskola i bakgrunden.

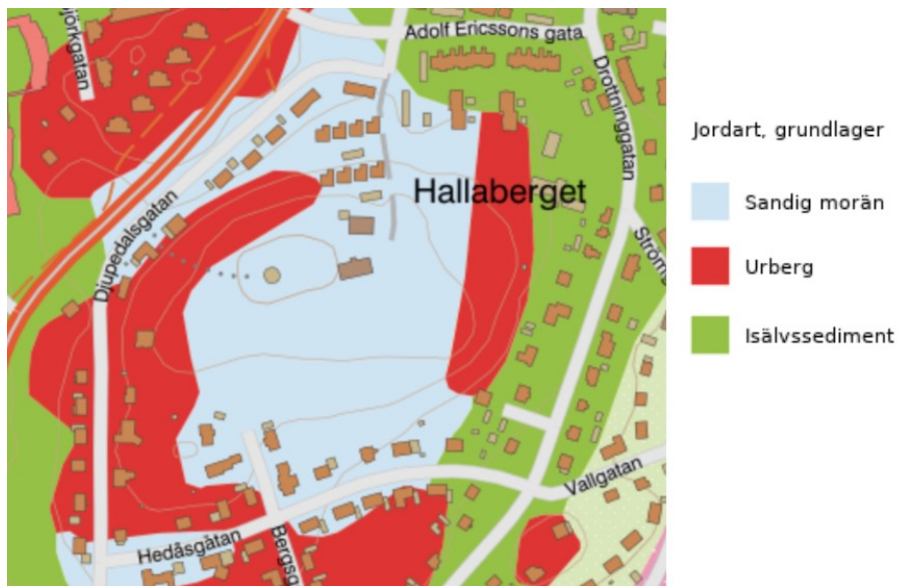
5. Geotekniska förhållanden

5.1 Jordlager

Jorddjupet vid Hallaberget varierar enligt SGU:s jorddjupskarta mellan ca 0–5 m, se Figur 7. Enligt SGU:s jordartskarta utgörs marken av sandig morän och urberg, se Figur 8.



Figur 7. SGU:s jorddjupskarta.



Figur 8. SGU:s jordartskarta.

Enligt nu utförda undersökningar varierar jorddjupet mellan ca 0,5–2 m inom området. Vid okulär besiktning har berg i dagen observerats lokalt inom områdets västra del (slänt och toppar). Mindre uppstickande block vid markytan har även observerats inom hela området.

Jordtäcket ovan berg är generellt tunt. Vid skruvprovtagning har **0,1–0,2 m mulljord** påträffats närmast markytan. Därunder har **siltig sand** påträffats med en mäktighet på ca **1,2–1,5 m**.

Undersökningsresultat bedöms korrelera relativt väl med SGU:s kartmaterial. Då siltig sand påträffats vid fältundersökningar och mindre block är synliga inom hela området bedöms det vara rimligt att jorden generellt utgörs av **sandig morän**.

5.2 Grundvatten

I samband med utförandet av geotekniska undersökningar installerades grundvattenrör i 2 st punkter, varav ett i jord och ett i berg under jord.

Mätning av grundvattennivåer genomfördes vid installationsdatumet (2019-03-20) efter att rören funktionstestats. Båda rören var då torra. Vid ett andra mätningstillfälle (2019-04-29) konstaterades att det enda grundvattenröret (R1910) hade sjunkit ner i jord/berg och ej gick att avläsa. I grundvattenröret som installerades i berg uppmättes grundvattenytan 1,5 m under markytan, vilket motsvarar underkant jord/överkant berg.

Vid jord-bergsondering generellt har vatten snabbt avlägsnats via sprickor i berget. Vid radonundersökningen påträffades både vattenmättad och torr jord inom området.

Grundvattnet i området bedöms huvudsakligen utgöras av ytvatten och varierar sannolikt med årstid och nederbörd.

6. Stabilitet

Detaljplaneområdet utgörs av ett fastmarksparti med grunda jorddjup. Även om lutningar i området lokalt är brantare än 1:10 bedöms totalstabiliteten vara tillfredsställande för befintliga förhållanden, då det tunna jordtäcket under ett ytskikt av mulljord består av friktionsjord/morän.

7. Sättningar

Ytskiktet inom området innehåller organisk jord i form av mulljord. Organiska jordar är sättningsbenägna, varför tillskottsbelastning inom området kommer medföra sättningar. Friktionsjorden/moränen under mulljorden bedöms ej vara sättningkänslig.

8. Radon

Enligt Byggeforskningsrådet BFR rapport R85:1988 kan mark klassas som lågradon-, normalradon- eller högradonmark, se Tabell 1-2.

Tabell 1. Uppmätt radongas i jordluft för klassning av mark.

Klassning enligt BFR rapport R85:1988		
Lågradonmark	Normalradonmark	Högradonmark
<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³

Tabell 2. Uppmätt radongas på bergyta för klassning av mark.

Klassning enligt BFR rapport R85:1988		
Lågradonmark	Normalradonmark	Högradonmark
<60 kBq/m ³	60-200 kBq/m ³	>200 kBq/m ³

Radonundersökningen utfördes 2019-02-28 med radonmätare Markus 10 samt gammaspektrometer, som mäter radonhalten i markluft respektive på block/bergitor.

Resultatet av undersökningen visar generellt på värden motsvarande lågradonmark, med ett fåtal undantag som motsvarar normalradonmark, se Tabell 3. Punkternas lägen redovisas i planritning G1.

Tabell 3. Uppmätt radongas i jordluft och på block/bergytor 2019-02-28.

Mätning	Klassning enligt BFR rapport R85:1988			Uppmätt halt
	Lågradonmark	Normalradonmark	Högradonmark	
R1	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	0 kBq/m ³
R2	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	9 kBq/m ³
R3	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	3 kBq/m ³
R4	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	13 kBq/m ³
R5	<10 kBq/m ³	10-50 kBq/m ³	>50 kBq/m ³	- (tät)
R6	<60 kBq/m ³	60-200 kBq/m ³	>200 kBq/m ³	31 kBq/m ³
R7	<60 kBq/m ³	60-200 kBq/m ³	>200 kBq/m ³	51 kBq/m ³
R8	<60 kBq/m ³	60-200 kBq/m ³	>200 kBq/m ³	112 kBq/m ³
R9	<60 kBq/m ³	60-200 kBq/m ³	>200 kBq/m ³	45 kBq/m ³
R10	<60 kBq/m ³	60-200 kBq/m ³	>200 kBq/m ³	37 kBq/m ³
R11	<60 kBq/m ³	60-200 kBq/m ³	>200 kBq/m ³	38 kBq/m ³
R12	<60 kBq/m ³	60-200 kBq/m ³	>200 kBq/m ³	55 kBq/m ³
R13	<60 kBq/m ³	60-200 kBq/m ³	>200 kBq/m ³	41 kBq/m ³

Enligt BFR rapport R85:1988 får marken klassas som normalradonmark.

9. Bergas och blocknedfall

Berg i dagen och block har observerats i delar av det aktuella området, se Figur 9–15. Det bedöms inte föreligga någon risk för varken bergas eller blocknedfall. Det kommer däremot vara nödvändigt att avlägsna block och i viss omfattning spränga berg i samband med framtida exploatering.

Bergteknisk besiktning ska utföras efter avslutad bergschakt om nya bergsslänter sprängts ut. I samband med detta ska även behovet av rensning och förstärkning bedömas. Bergteknisk besiktning ska dessutom utföras efter att bergytor har avtäckts.



Figur 9. Berg i dagen (västra delen av området).



Figur 10. Berg i dagen (västra delen av området).



Figur 11. Exempel på block.



Figur 12. Exempel på block.



Figur 13. Exempel på block.



Figur 14. Exempel på block.



Figur 15. Exempel på block.

10. Slutsatser och rekommendationer

10.1 Stabilitet

Stabiliteten för jord och berg inom området bedöms under befintliga förhållanden vara tillfredsställande med avseende på marklutning, djup till fast botten och jordlagerföljd. Stabiliteten bedöms även vara tillfredsställande för planerad bebyggelse i permanentskede.

Berg och morän som utgör schaktmassor bedöms kunna återanvändas som fyllning inom området. Släntlutningar anpassas till aktuell fyllning och belastning.

Schaktningsarbete ska utföras med betryggande säkerhet mot ras och skred samt enligt rekommendationer i "Schakta Säkert – Säkerhet vid schaktning i jord" (Svensk Byggtjänst, 2015). Schaktbottenbesiktning rekommenderas att utföras av sakkunnig geotekniker vid större schaktdjup än 2 m innan eventuell fyllning och packning utförs.

Bergteknisk besiktning ska utföras efter avslutad bergschakt om nya bergsslänter sprängts ut. I samband med detta ska även behovet av rensning och förstärkning bedömas.

10.2 Sättningar

Där marken ska bebyggas bör organisk jord (mulljord) och annan sättningsbenägen jord grävas ur innan grundläggningsarbeten påbörjas.

10.3 Grundläggning

Moränjorden i området bedöms innehålla en varierande andel silt. Siltjordars egenskaper är mycket beroende av grundvattensituationen. Löst lagrad silt är flytbenägen i vattenmättat tillstånd, vilket innebär att jorden kan tappa hela sin hållfasthet. Silt är även tjälfarligt och vibrationskänslig.

Generellt bedöms att nya byggnader kan grundläggas med isolerad kantförstyvad betongplatta på packad friktionsjord/sprängstensfyllning (alternativt plintar) ovan plansprängt berg. Bergteknisk besiktning ska utföras efter att bergytan är avtäckt. Detta ska utföras innan grundläggningsmetod bestäms.

Nya vägar inom området bedöms kunna grundläggas på morän eller berg.

10.4 Omgivningspåverkan

För alla vibrationsalstrande arbeten, till exempel sprängningsarbeten, skall en riskanalys upprättas för omgivande objekt.

Vid eventuella schakter måste åtgärder vidtas för att inte orsaka utdränering/grundvattensänkning som kan medföra skadliga sättningar på befintliga grundläggningar, exempelvis förskolebyggnaden.

10.5 **Radon**

Vid nybyggnation kopplas markradonklassningen samman med krav på byggnaden, framförallt utförandet av grundkonstruktionen. Med hänsyn tagen till nu utförd mätning får marken klassificeras som normalradonmark. Byggnader på normalradonmark rekommenderas utföras radonsskyddande.

För en mer detaljerad klassning av enskilda byggnader krävs kompletterande radonundersökningar i byggskedet.

10.6 **Undersökningar**

Detaljplaneområdet bedöms i sin helhet ha gynnsamma geotekniska förutsättningar för bebyggelse. Det bedöms ej vara nödvändigt med ytterligare geotekniska undersökningar.

11. **Planbestämmelser**

Utöver att byggnader rekommenderas att uppföras radonsskyddande anses det inte behöva införas några planbestämmelser med avseende på de geotekniska förhållandena som råder inom området.