



# Östra Gårdstensvägen, bostäder vid, dp

## PM Geoteknik och Bergteknik

Diarienummer 3707/17

Uppdragsnr: 1073218-77 Version: 1 Datum: 2023-08-31



**Uppdragsgivare:** N200 Exploateringsförvaltningen  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Olof Thimfors  
**Uppdragsgivarens diarienummer:** 3707/17  
**Uppdragsledare:** Katarina Engerberg  
**Handläggare:** Geoteknik: Lisa Björk  
Bergteknik: Andrea Hultin

1	2023-08-31	PM Geoteknik Bergteknik	Lisa Björk, Andrea Hultin	Katarina Engerberg, Tomas Björnell	Bernhard Gervide Eckel
<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Beskrivning</b>	<b>Upprättat</b>	<b>Granskat</b>	<b>Godkänt</b>

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Uppdrag och syfte</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Underlag</b>	<b>5</b>
2.1	Tidigare utförda undersökningar	5
2.2	Nu utförda undersökningar	6
2.3	Annat	6
<b>3</b>	<b>Geotekniska förhållanden</b>	<b>6</b>
3.1	Områdesbeskrivning	6
3.2	Topografi	7
3.3	Jordlager	9
3.4	Geohydrologi	10
<b>4</b>	<b>Stabilitet</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Erosion</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Markförlagda ledningar/installationer/hinder i mark</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Bergas och blocknedfall</b>	<b>11</b>
7.1	Geologisk och bergteknisk beskrivning	11
7.1.1	<i>Blockutfallsrisk</i>	14
7.1.2	<i>Gammastrålning från uran (radonrisk)</i>	18
7.2	Vattenförhållanden	19
7.3	Rekommendationer bergteknik	19
<b>8</b>	<b>Grundläggning</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Rekommendationer</b>	<b>21</b>
9.1	Stabilitet	21
9.2	Bergas och blocknedfall	21
9.3	Radon	21
9.4	Grundläggning	21

### Bilaga 1 Riskområden berg

# 1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Exploateringsförvaltningen Göteborgs Stad har Norconsult utfört geoteknisk och bergteknisk utredning för detaljplan på fastigheten

Syftet med utredningen är att klargöra de geotekniska och bergtekniska förhållanden för de två områdena på fastigheten Gårdsten 45:1. Underlaget tas fram för en detaljplan där önskemål finns att uppföra småhus i det norra området, se Figur 1, samt bostäder i flerbostadshus och radhus i det södra området, se Figur 2.



Figur 1. Område norr.



Figur 2. Område söder.

## 2 Underlag

### 2.1 Tidigare utförda undersökningar

I anslutning till nu aktuella planområden har ett antal tidigare geotekniska undersökningar och utredningar utförts. Utredningarna har använts som underlag till föreliggande PM och återfinns i sin helhet i följande handlingar i Göteborgs stads arkiv:

- Geoteknisk Utredning, *kriksbranddamm nr 48 i Gårdsten*. Gatukontoret Göteborg, Nr 338/67 Po. Daterad 1983-12-01. Dnr C68-1
- Geotekniskt utlåtande, *Gårdsten Ö B 333*. Gatukontoret Göteborg, Nr 32/76 Po. Daterad 1979-01-15. Dnr 785-1
- Geotekniskt utlåtande för industriområde NÖ Gårdstensbergen. Gatukontoret Göteborg, NR 133/75 Po Daterad 1976-01-30. Dnr 619-1
- Gårdsten 100:1 m.fl. Utlåtande över geoteknisk undersökning för planerad gruppbebyggelse inom område C i stadsdelen Östra Gårdsten i Göteborgs kommun. Arbetsnr 79.114 daterad 1980-03-26

## 2.2 Nu utförda undersökningar

Okulärbesiktning på plats med markundersökningskäpp (MUK), utfördes av Lisa Björk 2023-02-02

Geologisk och bergteknisk kartering, utfördes av Andrea Hultin 2023-02-02

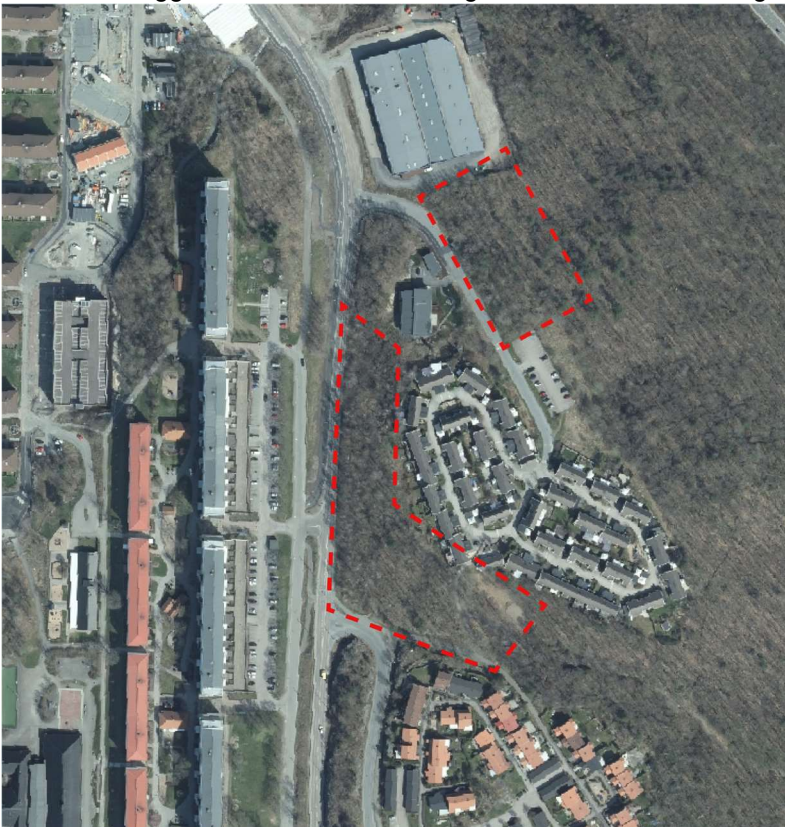
## 2.3 Annat

Diverse kartmaterial, särskilt SGU:s jordartskartor, se Figur 7 och Figur 8. Det bör noteras att kartorna visar uppskattad jordartsutbredning och djup och skall därmed användas med eftertanke.

# 3 Geotekniska förhållanden

## 3.1 Områdesbeskrivning

Aktuellt område ligger vid Östra Gårdstensberget, Angered. Planområdet visas i Figur 3, där exploatering är planerad inom markerade områden. Det norra delområdet ligger norr om Pimpinellagatan. Det södra delområdet ligger öster om Gårdstenvägen och norr om Malörtsgatan.



Figur 3 Översiktskarta med aktuellt område utmarkerat i rött.

### 3.2 Topografi

Det norra delområdet utgörs i dagsläget av ett skogsområde med ställvis berg i dagen, se Figur 4. Området ligger längs Pimpinellagatan, inom området finns en slänt med ytligt berg som sluttar åt öster, se Figur 5. Slänten ligger inom planområdet och blir högre och brantare åt söder. Angränsande till området ligger i norr en lagerlokal och i söder en parkeringsyta och ett radhusområde.



Figur 4. Planområdet utgörs av skogsområde med ställvis berg i dagen.



Figur 5 Slänten från Pimpinellagatan. Pimpinellagatan ligger till vänster i bilden.

Det södra delområdet angränsar till samma radhusområde, och är beläget sydväst om radhusområdet. Längst i söder angränsar planområdet till ett annat bostadsområde. Mellan dessa två bostadsområdena går en gångväg. Det ligger även en basketplan i dalen mellan dessa två bostadsområdena. I väster angränsar området mot Gårdstensvägen.

Området utgörs i dagsläget av skogsområde med ställvis berg i dagen.

Från hela radhusområdet vid Pimpinellagatan är det en brant slänt ner mot planområdet, se Figur 6.



Figur 6, Slänt upp mot radhusområdet.

### 3.3 Jordlager

Enligt SGU:s jordartkarta utgörs planområdet av fyllning ovan berg eller berg i dagen, se Figur 7. Enligt jorddjupskartan, se Figur 8, kan jorddjupet variera mellan 0–20 m. Tidigare utförda undersökningar inom och i närheten av planområdena visar dock på grundare jorddjup, upp till ca 6 m mäktighet.



Figur 7, SGU:s jordartkarta som visar att undersökningsområdet utgörs av fyllning ovan jord eller berg i dagen.



Figur 8 SGU:s jorddjupskarta visar att undersökningsområdet har ett jorddjup mellan 0-20m. Bild hämtad: 2023-02-02.

Vid norra delområdet är marken fast och har synliga block samt lokalt berg i dagen. Lätt kuperat, med slänt upp mot Pimpinellagatan. Generellt sluttar området mot nordost. Inget ytvatten noterades.

Södra delområdet är fast och har synliga block. I väster av delområdet går en slänt från radhusområdet vid Pimpinellagatan ner mot Gårdstensvägen. Längs Gårdstensvägen är marken uppfylld. Enligt tidigare geoteknisk undersökning *Krigsbranddamm* utförd inom planområdet varierar djupet till berg mellan 2,6–5,8 m och jordlagerföljden utgörs av grusigt, sandigt friktionsmaterial på en mäktighet 1-2 m och därefter ett torvlager. Enligt tidigare utredning *Gårdsten Ö B 333* har det ursprungligen legat en mosse vid planområdets västra del som delvis fyllts igen, därav har det grusiga, sandiga friktionsmaterialet bedömts som fyllning.

I det södra delområdets östra del ligger i en dal mellan de två bostadsområdena. Gångvägen mellan bostadsområdena är uppbyggd på fyllning. Området väster om gångvägen sluttar generellt mot väster och området öster om gångvägen ligger som i en dal mellan de två bostadsområdena och sluttar generellt mot öster.

### 3.4 Geohydrologi

Inget synligt ytvatten eller blöta områden påträffades förutom öster om basketplanen. Där återfinns ett litet blött område som avrinner åt öster.

Dagvattenet ytavrinner och kan antas följa markens/bergs topografi. Då berg ligger ytligt bedöms infiltrationsmöjligheter av dagvatten vara begränsade.

## 4 Stabilitet

De slänter som finns inom område utgörs av berg med ringa jorddjup vilket tidigare utredningar och platsbesök bekräftar. Området längs Gårdstenvägen utgörs främst av fyllnadsmassor, torv kan förekomma underlagrande fyllningen, se kap 3.3. Den utfyllda delen av planområdet längs Gårdstenvägen är generellt plan och omgärdas av berg i dagen i öster och Gårdstenvägen i väster. Det finns inga vattendrag inom aktuella planområden, de utgörs till stor del av fastmark. Det finns därmed inget som tyder på stabilitetsproblematik inom eller i närheten av aktuella planområden.

Ur geoteknisk aspekt är planområdet stabilt och det föreligger ingen risk för ras och skred av befintliga jordlager varken för befintliga förhållanden eller efter en eventuell exploatering.

## 5 Erosion

Inga vattendrag och ingen erosionsproblematik finns inom området.

## 6 Markförlagda ledningar/installationer/hinder i mark

I denna rapport har det inte tagits fram några uppgifter om eventuella markförlagda ledningar eller andra installationer eller hinder i mark inom planområdet.

## 7 Bergras och blocknedfall

### 7.1 Geologisk och bergteknisk beskrivning

Den bergtekniska undersökningen utfördes av Andrea Hultin den 2 februari 2023 under snöfria förhållanden. Berget inom undersökningsområdet är av SGU karterat som tonalit-granodiorit, se Figur 9, vilket också bekräftades på plats. Berget är fint medelkornigt och jämnkornigt med en gråröd färg, se Figur 11, och har en låg sprickintensitet med sprickavstånd på mellan 0,3–1 meter till 1–3 meter, där sprickavstånden inom det större intervallet överväger.

Det förekommer berg i dagen inom i stort sett hela undersökningsområdet, och hållarna är rundade och glacialslipadepolerade. De hållar som stupar mot öster har en något flackare stupning än de som stupar mot väster. Inom hela området ligger det även mindre block utspridda i landskapet, vilka är av glacialt ursprung, se Figur 10. I söder förekommer en sprängd skärning längs GC-banan, vilken är i gott skick och utan anmärkning.



Figur 9. Berggrundskarta över området. Brun färg indikerar tonalit-granodiorit, rosa färg indikerar granit. Streckad, svart linje visar en lokal deformationszon. Undersökningsområdet ungefärligt markerat med röd ellips. Kartunderlag: SGU:s Kartvisare (2023).



*Figur 10. Området består till största del av flackt stupande hållar med tunt jordtäckte.*



Figur 11. Berggrunden består av fint medelkornig, ojämnkornig tonalit-granodiorit med tydlig foliation.

### 7.1.1 Blockutfallsrisk

I tre delområden, markerade i Figur 12, bedöms att åtgärder behöver vidtas, men i övriga delar av undersökningsområdet bedöms det inte föreligga någon blockutfallsrisk. Ett område har identifierats där åtgärd krävs omgående (Område 1), och två områden har identifierats där åtgärder rekommenderas vid vibrationsalstrande arbeten så som exempelvis bergschakt, inom 50 meter från områdena (Område 2a och 2b). För lokalisering av dessa se Figur 12.



Figur 12. Undersökt område markerat i blått, område där åtgärd krävs i rött samt potentiellt framtida riskområde i gult. För ökad läsbarhet, se Bilaga 1.

### Område 1

I en klyka i berget nedanför existerande bebyggelse finns på cirka 1,5 – 2 meters höjd tre lösa block, se Figur 13. Vid ytterligare frost- och/eller rotsprängning kommer dessa att rasa ner. Sannolikheten för att tredje man kommer att vara i närheten när så sker är låg, men för att helt utesluta detta rekommenderas att dessa åtgärdas.



Figur 13. Lokalisering av block som kräver åtgärd i område 1.

### Område 2a

Inom detta område förekommer en högre naturlig slänt, om totalt cirka 7 meter vid släntrönn, i vilken det finns potentiellt lösa block, se Figur 14. Det finns också tecken på tidigare blockutfall på de avsatser som delar av slänten. I dagsläget utgör dessa ingen risk, men om vibrationsalstrande arbeten företas inom 50 meter från slänten rekommenderas att dessa delar ses över och vid behov åtgärdas.



Figur 14. Högre slänt inom område 2a där lösa block förekommer.

### Område 2b

I område 2b finns en naturlig slänt vilken har en höjd på mellan 1,5–2,5 meter vid slätkrön, som sträcker sig flera tiotals meter längs en naturlig lågpunkt i området, se Figur 15. Här finns flertalet lösa block, men då sprickigheten i berget stupar in i slänten (vilket är fördelaktigt) så utgör de i dagsläget ingen risk. Om däremot vibrationsalstrande arbeten så som bergschakt företas inom 50 meter från slänten rekommenderas att dessa delar ses över och vid behov åtgärdas.



Figur 15. Naturlig slänt med sprickor som stupar inåt i slänten i område 2b, där lösa block förekommer.

Se avsnitt 7.3 Rekommendationer för förslag på åtgärder för områden 1, 2a och 2b.

### 7.1.2 Gammastrålning från uran (radonrisk)

Enligt SGU:s flyggeofysiska karta med gammastrålning från uran innehåller berggrunden i området låga till måttliga halter av uran, se Figur 16, vilket ger en klassning som låg- till normalradonmark. Dock är dessa värden generella, och uranhalten i berggrunden kan variera på lokal nivå. Därför rekommenderas en radonundersökning med exempelvis gammaspetsrometer för att undersöka huruvida det finns normal- till högradonmark inom området.

För både låg- och normalradonmark är idag rekommendationen att bygga med radonskyddande åtgärder.



Figur 16. Karta över den generella gammastrålningen från uran ifrån området. Undersökningsområdet har låga till måttliga halter av uran i berggrunden. Källa: SGU:s Kartvisare (2023).

## 7.2 Vattenförhållanden

Inga vattenförhållanden som påverkar bergets stabilitet negativt har noterats inom det undersökta området.

## 7.3 Rekommendationer bergteknik

Generellt bedöms berggrunden inom undersökningsområdet som stabil och utan behov av övergripande åtgärd för antagande av planen. Dock finns det områden som dels kräver omedelbar åtgärd i form av skrotning, dels åtgärd i samband med eventuella vibrationsalstrande arbeten inom 50 meter från riskområdena. Se kapitel 7.1.1 Blockutfallsrisk för tidigare beskrivning av områdena och Tabell 1 nedan för beskrivning av åtgärder.

Tabell 1. Åtgärdsförslag för identifierade riskobjekt.

Område	Risk	Åtgärd	Åtgärdas när
1	Blockutfall	Skrotas/Rensas	Omgående
2a	Blockutfall	Skrotas/Rensas	Vid vibrationsalstrande arbeten inom 50 meter från riskområdet
2b	Blockutfall	Skrotas/Rensas	Vid vibrationsalstrande arbeten inom 50 meter från riskområdet

För den sprängda skärningen längs GC-vägen österut från Malörtsgatan rekommenderas det att den inspekteras av bergsakkunnig minst vart tionde år för uppföljning av dess stabilitet.

Innan vibrationsalstrande arbeten så som bergschakt, pålning och packning, ska en riskanalys med avseende på markvibrationer upprättas av vibrationssakkunnig. I denna sätts riktvärden för vibrationer för att säkerställa att närliggande anläggningar och byggnader inte skadas.

Om eventuella bergschaktarbeten resulterar i nya bergskärningar/-slänter skall dessa besiktas av bergsakkunnig för att utreda behov av eventuella stabilitetshöjande åtgärder. Färdigt bergschakt och dess slänter ska vara långsiktigt stabila.

## 8 Grundläggning

Utifrån tillgängliga uppgifter om markförhållandena inom planområdet bedöms det inte finnas några geotekniska hinder för planerad exploatering av området.

Planerad byggnation, punkthus 5-8 våningar, närmast Gårdstensvägen kommer grundläggas på berg alternativt pålning till berg.

Resterande område där planerad byggnation av radhus/småhus på max två våningar grundläggs på plansprängt berg alternativt efter erforderlig avschaktning av lösa jordlager i kombination med packad och tätad sprängstensfyllning.

Inför projektering rekommenderas platsspecifik geoteknisk undersökning. Detta för att fastställa jordlagerföljd, jordens egenskaper samt jorddjup för att kunna fastställa lämpligaste grundläggningsmetoden.

## 9 Rekommendationer

### 9.1 Stabilitet

De slänter som finns inom område utgörs av berg med ringa jorddjup vilket tidigare utredningar och platsbesök bekräftar. Området längs Gårdstensvägen utgörs främst av fyllnadsmassor, torv kan förekomma underlagrande fyllningen, se kap 3.3. Den utfyllda delen av planområdet längs Gårdstensvägen är generellt plan och omgärdas av berg i dagen i öster och Gårdstenvägen i väster. Det finns inga vattendrag inom aktuella planområden, de utgörs till stor del av fastmark. Det finns därmed inget som tyder på stabilitetsproblematik inom eller i närheten av aktuella planområden.

Ur geoteknisk aspekt är planområdet stabilt och det föreligger ingen risk för ras och skred av befintliga jordlager varken för befintliga förhållanden eller efter en eventuell exploatering.

### 9.2 Bergas och blocknedfall

Generellt bedöms berggrunden inom undersökningsområdet som stabil och utan behov av övergripande åtgärd för antagande av planen. Dock finns det områden som dels kräver omedelbar åtgärd i form av skrotning, dels åtgärd i samband med eventuella vibrationsalstrande arbeten inom 50 meter från riskområdena.

För bergskärning längs GC-vägen österut från Malörtsgatan rekommenderas det att den inspekteras av bergsakkunnig minst vart tionde år för uppföljning av dess stabilitet.

Innan vibrationsalstrande arbeten så som bergschakt, pålning och packning, ska en riskanalys med avseende på markvibrationer upprättas av vibrationssakkunnig. I denna sätts riktvärden för vibrationer för att säkerställa att närliggande anläggningar och byggnader inte skadas.

Om eventuella bergschaktarbeten resulterar i nya bergskärningar/-slänter skall dessa besiktas av bergsakkunnig för att utreda behov av eventuella stabilitetshöjande åtgärder. Färdigt bergschakt och dess slänter ska vara långsiktigt stabila.

### 9.3 Radon

Enligt SGU:s flyggeofysiska karta med gammastrålning från uran innehåller berggrunden i området låga till måttliga halter av uran vilket ger en klassning som låg- till normalradonmark. För både låg- och normalradonmark är idag rekommendationen att bygga med radonskyddande åtgärder.

### 9.4 Grundläggning

Grundläggning bedöms preliminärt ske på berg alternativt pålar till berg.

Inför projektering rekommenderas platsspecifik geoteknisk undersökning. Detta för att fastställa jordlagerföljd, jordens egenskaper samt jorddjup för att kunna fastställa lämpligaste grundläggningsmetoden



N



Karta ritad av: A. Hultin  
Datum: 2023-02-08  
Koordinatsystem: SWEREF 99 12 00

0 25 50 100 Meter

- Ev. framtida riskområde
- Undersökt område
- Åtgärd krävs
- Östra Gårdstensvägen Primärt undersökningsområde