

Projekt

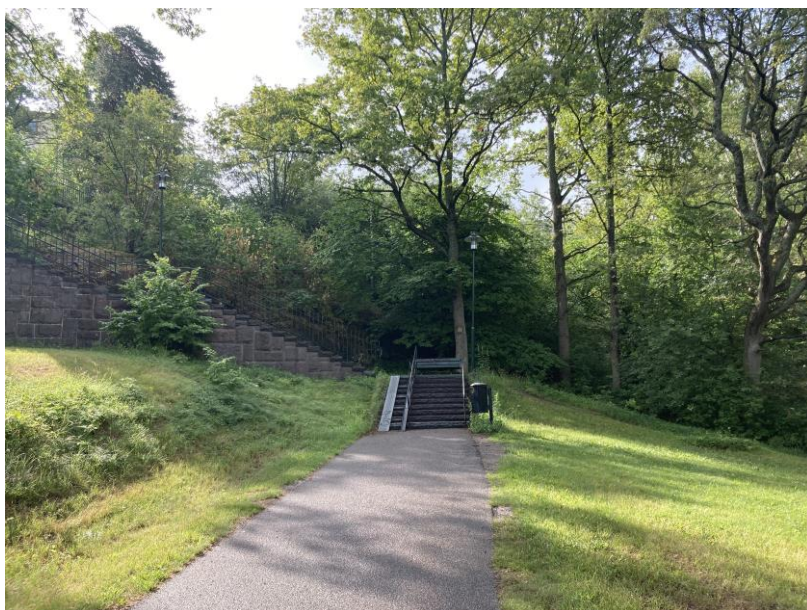
# Förundersökning berg

Hjälmsätra 5

**Rapportnummer** 2321 9232 R1

**Datum** 2023-08-25

**Uppdragsgivare** Bergkrantz Brensén Arkitektur AB



**Handläggare:**

**Granskad av:**

Lovisa Persson, Tobias Karlsson

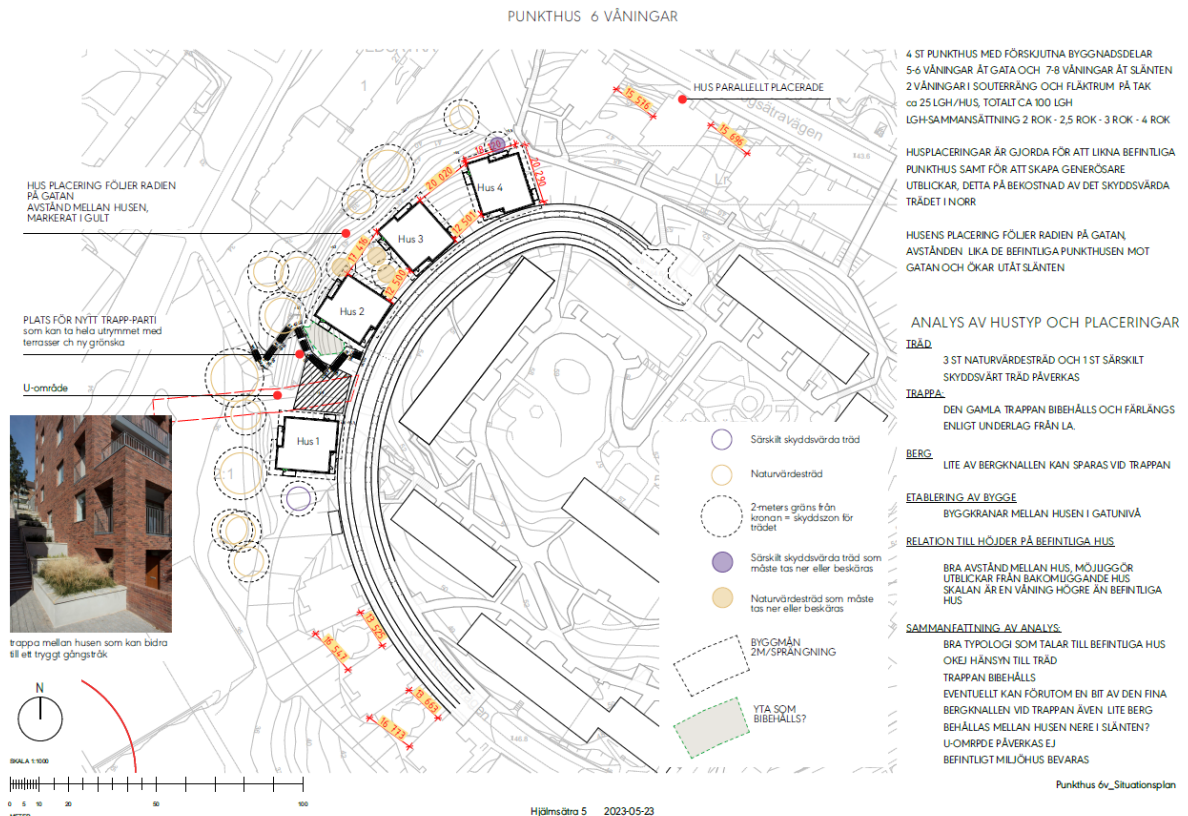
Lars Bergkvist

## Innehållsförteckning

1.	Bakgrund .....	1
2.	Underlag .....	1
3.	Förutsättningar .....	2
4.	Fältundersökning.....	2
4.1.	Bergkartering .....	3
4.2.	Topografi.....	3
4.3.	Geologi .....	3
4.3.1.	Bergkvalitet.....	4
4.4.	Strukturer .....	5
5.	Rekommendationer .....	8
5.1.	Fortsatta bergutredningar .....	8
5.2.	Losshållning och förstärkning .....	8

## 1. Bakgrund

På uppdrag av Bergkrantz Brensén Arkitektur AB, har Nitro Consult AB utfört en bergteknisk utredning inom detaljplan för nybyggnation av 4 st punkthus vid Eksåtravägen inom området Hjälmstätra 5, Stockholm. Se figur 1 för översikt.



**Figur 1.** Förslagsritning för nybyggnation av punkthus i Hjälmstätra, Stockholm. Tillhandahållen av Stockholmskem.

## 2. Underlag

- Fältbesök utförd 2023-07-06
- Bergartskarta över aktuellt område från Sveriges Geologiska Undersökning – SGU:s kartgenerator
- Förslagsritning över nybyggnation, PDF från Stockholmskem 2023-05-23, *Binder Förslag Punkthus med 6 våningar*.
- Fastighetskartan över aktuellt område från Lantmäteriet – Min karta

### 3. Förutsättningar

Stockholmskem planerar nybyggnation av 4 st punkthus längs med Eksätravägen. Husen planeras som suterränghus med 5-6 våningar åt gatan samt 7-8 våningar nordväst om gatan ner mot slänten.

Med suterränghus förutsätts i detta skede att berget losshålls i olika nivåer för grundläggning. Med losshållning i olika nivåer förväntas, utifrån tillhandahållet dokument, grovt uppskattat slänthöjderna att bli ungefär 4 meter som högst.

Vidare önskas bergsslänten intill den befintliga trappan, mellan hus 1 och 2, att bibehållas i den mån det är möjligt.

### 4. Fältundersökning

Ett fältbesök utfördes inom detaljplaneområdet den 2023-07-06 av Lovisa Persson och Tobias Karlsson, Nitro Consult AB. Fältundersökningen omfattade en okulär besiktning av synliga berghällar med avseende på strukturer, bergarter, sprickförekomst och sprickegenskaper samt bergmassans tryckhållfasthet.

Besiktningen utfördes sektionsvis och delades in i 6 st delområden över området, se figur 2. Områdena 1, 2, 2s, 3 och 6 är belägna i de områden där bergschakt är aktuellt medan övriga områden har undersökts för att se om det finns något annorlunda vid dessa som även skulle kunna finnas inom ett framtida arbetsområde.



**Figur 2.** Karta över de sektioner som besiktades i och omkring detaljplaneområdet för nya punkthus i Hjälmsätra 5. Sektionerna är markerade med röd kontur i kartbilden och numreras från 1 till 6. Numrering angivna med s i slutet avser områden som utgörs av tidigare sprängda bergsslänter.



#### 4.1. Bergkartering

Till hands vid bergkarteringen användes geologisk kompass, geologhammare, skyddsglasögon, anteckningsblock samt kartunderlag för området.

#### 4.2. Topografi

Nordväst om Eksätravägen där punkthusen är planerade att uppföras är området kraftigt kuperat. Området utgörs till stor del av branta trädbevuxna slänter som sluttar i nordvästlig riktning och innehar en ungefärlig höjdskillnad mellan +35 möh till +50 möh, enligt lantmäteriets fastighetskarta.

#### 4.3. Geologi

Marken i området utgörs till stor del av naturlig bergöveryta som ställvis förekommer som rundade hällar och är mossbeklädda. Tunnare jordlager påträffas ställvis, framför allt i delområde 6. Sektionerna 2s, 3s, 4s och 5, i enlighet med figur 1, innehar tidigare utsprängda slänter.

Berggrunden stämmer väl överens med SGU:s bergartskarta och utgörs huvudsakligen av metamorf metagråvacka, även kallad paragnejs, som ställvis är grovkornig och biotitförande. Större block påträffas även, främst i delområde 2 och 3. Blocken är sannolikt flyttblock.

Generellt är bergmassan ställvis uppsprucken samt svagt vittrad, med kvarts- och fältspatrika vittringsytor. Stundom är vittringen mer kraftig, ofta längs med gnejsens foliationsplan (bandning) där också rost påträffas i sprickorna. Detta kan ses tydligast i delområde 2s och 4s, se figur 3.



**Figur 3.** Rost längs med bergets foliation (bandning) i delområde 2s. Pennan i bild är endast för skalreferens.

#### 4.3.1. Bergkvalitet

Tryckhållfasthetstest visar på att berget i området besitter en generellt relativt god bergkvalité av klingfast berg, avseende intakt berg, med en enaxiell tryckhållfasthet på 100-250 MPa.

Dimensionerande grundtryck bedöms till 3 MPa men verifiering efter losshållning/innan grundläggning rekommenderas att utföras av bergsakkunnig om det krävs, beroende på hur fastighetens grundläggning utformas.

#### 4.4. Strukturer

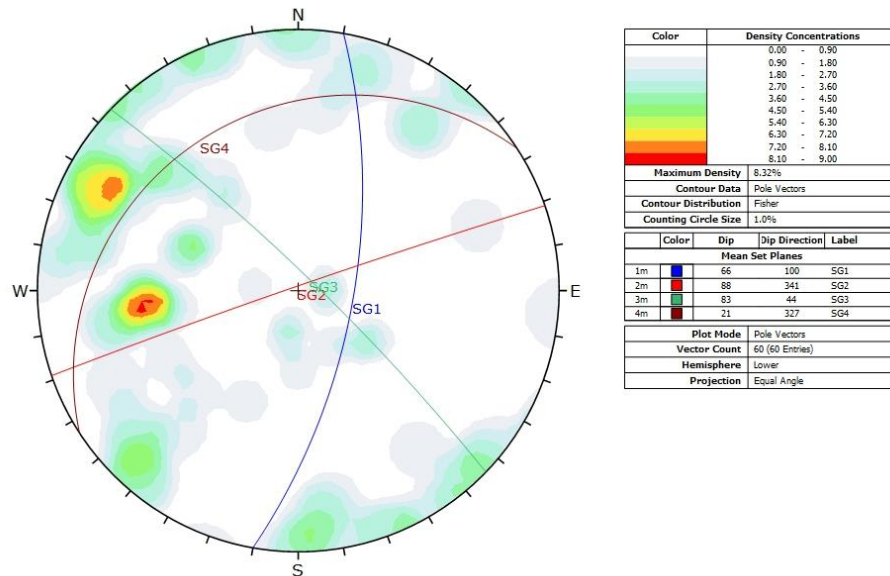
Vid fältbesöket mättes 60 st sprickor in i och omkring detaljplaneområdet. Av dessa uppskattas det finnas 4 st huvudsprickriktningar, se tabell 1 samt figur 4. Generellt är sprickorna råa till svagt råa med relativt plana och stängda sprickplan.

Ställvis är berget uppsprucket och folierat med förekommande veckningsstrukturer, där den dominerande sprickgruppen SG1 tycks följa gnejsens foliation. Dessutom tycks foliationen vara veckad och "svänger runt" längs med slänten, vilket skulle kunna förklara intervallet på stupningsriktningen för SG1 som sträcker sig från ca 80 till 120 grader.

Vidare innehar två av sprickgrupperna (SG2 samt SG3) nästintill vertikal stupning som varierar med ca 180 grader, medan den fjärde sprickgruppen (SG4) är betydligt mer flack och kan betraktas som subhorisontella bankningsplan som tycks ha ett C-C avstånd på ca 1 m.

**Tabell 1** Karterade huvudsprickgrupper med tillhörande egenskaper. Huvudsprickgrupperna är angivna med ett medelvärde avseende stupning samt stupningsriktning.

Huvudsprickgrupper	Stupning	Stupningsriktning	Egenskaper
SG1	66°	100	Foliationsplan, Ställvis rost i sprickor
SG2	88°	341	Subvertikala
SG3	83°	44	Subvertikala
SG4	21°	327	Bankningsplan



**Figur 4.** Stereonät över inmätta sprickor i och omkring detaljplaneområdet. Figuren visar huvudsprickgrupper, namngivna SG, samt sprickdensitet för samtliga huvudsprickgrupper. SG1 tycks vara den dominerande sprickgruppen och är markerad med ett blått plan.

I delområde 4s, som till stor del utgörs av en utsprängd slänt, noterades en svaghetszon med en nästintill vertikal stupning. I anslutning till denna svaghetszon är bergmassan betydligt mer porös där även rost påträffas i högre utsträckning. Riktningen av svaghetszonen bedöms emellertid vara sådan att den inte går genom detaljplaneområdet. Tidigare förstärkningsåtgärder är också synliga framför svagt lutande sprickor. Se figur 5 för svaghetszon och tidigare förstärkningsåtgärder.





**Figur 5.** Bild tagen från delområde 4s där svaghetszonen löper nästintill vertikalt i bild samt tidigare förstärkningsåtgärder synliga i bildens övre vänstra område.

## 5. Rekommendationer

Områdets lämplighet för planerad markanvändning bedöms vara god. Nuvarande plan att anlägga suterränghus bedöms fordra minimalt med bergschakt jämfört med att grundlägga på endast en nivå. Inga större svaghetszoner inom området för nybyggnationen kunde identifieras vid karteringen men med hänsyn till att området är relativt beväxt med träd, som har stora rotsystem kan det visa sig vid avtäckning. De subhorisontella bankningsplanen som noterades i fält bedöms följa stupningen på bergöverytan men av erfarenhet varierar stupningsriktningen ofta kraftigt.

### 5.1. Fortsatta bergutredningar

I nuläget bedöms provtagning av bergmassan med hänsyn till sulfider vara nödvändig. De rostiga ytorna som påträffats under karteringen och tidigare problem med sulfidhalter i närliggande områden ligger till grund för denna bedömning. Provtagning utförs lämpligen i ett tidigt skede för att kunna överlägga kring vilka extrakostnader det rör sig om avseende hanteringen av eventuellt sulfidhaltigt berg.

### 5.2. Losshållning och förstärkning

Suterränghus och losshållning i olika nivåer fordrar relativt stränga krav på losshållningen för att på ett säkert sätt kunna grundlägga och belasta bergytorna. En botten sprängs vanligtvis hårdare för att det är inspänt och risken finns att krön vid nivådelning blir kraftigt uppspruckna. Kritiska laster bör således undvikas i närheten av krön. Ett alternativ som förordas är att losshållning utförs med så kallad "palldelning" för varje nivå varpå rensning utförs och eventuell förförstärkning och skonsam sprängning utförs för nästkommande slänt. Vidare uppskattas att losshållning ner till lägsta grundläggningsnivån utifrån tillhandahållna förslagsritningar skulle medföra ungefär 70% mer bergmassor som skulle behöva omhändertas och slänter på upp till 8 m. Högre slänter innebär rent principiellt betydligt mer förstärkning.

Förstärkning av slänter kommer att behövas men omfattningen beror till stor del på hur mycket berg som ska vara synligt i slutändan. Om återfyllning av utrymmet mellan bergsslänt och hus skall utföras är det arbetsmiljön som måste säkerställas i ett produktionsskede. Om utrymmet inte återfylls och slänter ska vara synliga ska dessa förstärkas utifrån samma livslängd som kommande hus. Slänterna ska också kunna inspekteras och, på något rimligt vis, vid behov kunna åtgärdas.

Vid fortsatt projektering rekommenderas det att beakta vilka konsekvenser och kostnader det innebär om man vill behålla naturmark mellan husen. Om naturmark skall bibehållas innebär det oftast att det vid konturerna, dvs bergslänterna, måste användas mer försiktiga metoder jämfört med om det inte gör så mycket om återfyllning används. Förförstärkningen blir även den mer omfattande jämfört med om man kan skrota ned de farliga partierna på en slänt. Logistiken med exempelvis trafik och tillgänglighet vid arbetet måste också beaktas om naturmark skall bibehållas.

Ovanstående funderingar kan även sammanfattas som att innan en slutgiltig schaktplan bestäms så skall man gå igenom vad denna innebär i form av bergkontroller och behov av förförstärkningar och metodval vid sprängning/schakt innan den slutgiltigt bestäms.

En riskanalys måste också upprättas för att se om det finns några restriktioner som försvårar losshållningen. En mycket preliminär bedömning är dock att det inom närområdet mestadels är fastigheter av normal karaktär men om det exempelvis finns något ställverk eller likartat med känslig elektronisk utrustning så kan det betyda ganska stora konsekvenser för hur losshållning av berget kan utföras.