

# Bergteknisk utredning

## Hog 1:1

Uddevalla kommun, 2022



# Bergteknisk utredning Hog 1:1

## Granskningshandling

Uppdragsnr: UG21185  
2022-01-31 Rev. nr. 0.1

**BERGAB – BERGGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR AB**  
org.nr. 556173-2396

**GÖTEBORG:** Stampgatan 15 • 416 64 Göteborg  
www.bergab.se • 08-564 855 00

**STOCKHOLM:** Vretenvägen 12 • 171 54 Solna  
www.bergab.se • 08-564 855 00

## KONTAKT

### KUND

Företag: Werner Arkitekter AB  
Kontaktperson: Ida Bjärmark

### BERGAB

Uppdragsnr: UG21185  
Uppdragsledare: Niklas Brådenmark  
Handläggare: Niklas Brådenmark  
Granskare: Helena Kiel

## INNEHÅLL

|   |    |
|---|----|
| 1 Sammanfattning                                      | 4  |
| 2 Inledning   | 4  |
| 2.1 Syfte   | 4  |
| 2.2 Underlag  | 4  |
| 2.3 Objektet  | 5  |
| 2.4 Utförande   | 5  |
| 3 Befintliga förhållanden                             | 5  |
| 3.1 Geologi   | 5  |
| 3.2 Vatten- och isförhållanden                        | 6  |
| 3.3 Bergstabilitet i befintliga bergspartier          | 6  |
| 3.3.1 Bedömning nordöstra delområdet.                 | 7  |
| 3.3.2 Bedömning sydöstra delområdet.                  | 8  |
| 3.3.3 Bedömning sydvästra delområdet.                 | 9  |
| 3.3.4 Bedömning nordvästra delområdet.                | 10 |
| 4 Bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras | 10 |
| 5 Bedömt behov av stabilitetshöjande åtgärder         | 11 |
| 5.1 Befintliga slänter                                | 11 |
| 5.2 Åtgärder nordöstra området                        | 11 |
| 5.3 Åtgärder sydöstra delområdet                      | 11 |
| 5.4 Åtgärder sydvästra delområdet                     | 11 |
| 5.5 Åtgärder nordvästra delområdet                    | 12 |
| 5.6 Nya slänter                                       | 12 |
| 6 Bergtekniska förutsättningar för byggnation         | 12 |
| 7 Bedömt underhållsbehov och åtgärdsförslag           | 12 |
| 8 Risker, konsekvenser och skyddsåtgärder             | 12 |

## 1 Sammanfattning

- Vid undersökningstillfället bedöms inte någon rasrisk föreligga inom eller i anslutning till det aktuella området.
- Inga stabilitetshöjande åtgärder bedöms vara nödvändiga innan bergschakt.
- Om bergschakt eller övriga markarbeten ska utföras i slänter bör dessa rensas på ovanliggande block.
- Vid uppkomst av nya slänter efter bergschaktarbeten eller sprängningar i området rensas kvarstående bergschaktväggar på löst bergmaterial. Vidare tillkallas bergsakkunnig för ny besiktning angående eventuellt behov av bergförstärkning.
- Då bergschakt ska utföras i närhet av fastigheter och vägar är det viktigt att iaktta försiktighet vid eventuella sprängningsarbeten.

## 2 Inledning

På uppdrag av Werner Arkitekter AB och Ida Bjärmark har Bergab Bergeologiska Undersökningar AB, utfört en bergteknisk utredning inför nybyggnad av en- och flerbostadshus, förskola med mera inom Hog 1:1, strax nordväst om Ljungskile, Uddevalla kommun.

### 2.1 Syfte

Syftet med föreliggande bergtekniska utredning är att klarlägga de bergtekniska förutsättningarna för, och konsekvenserna av, ett genomförande av bergschakt och nybyggnad av enbostadshus inom det aktuella området. Bergutredningen omfattar:

- Beskrivning av befintliga bergspartier i och i anslutning till området.
- Bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras från befintliga och planerade bergslänter i och i anslutning till området.
- Bedömning av behov av åtgärder för att säkerställa stabilitet i befintliga och planerade bergslänter.
- Framtagande av lämpligt åtgärdsförslag för att säkerställa stabilitet i befintliga och planerade bergslänter.
- Beskrivning av bergtekniska förutsättningar för byggnation, infrastruktur och markplanering.
- Bedömning av risk för skadlig omgivningspåverkan från planerade bergarbeten inom området samt förslag till skyddsåtgärder för att minska skadliga konsekvenser av ett genomförande av byggnation.

### 2.2 Underlag

För den bergtekniska utredningen har följande underlag använts:

- Planförslag från WIGROUP, kommunicerat via e-post 2020-05-13.

- ”Del av Hog 1:1 illustrationsplan förslag” daterat 2019-08-28, kommunicerat via e-post daterat 2020-05-13.
- Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), kartvisaren Berggrund. Enligt SGU utgörs berggrunden i området av paragnejs.

## 2.3 Objektet

Området är beläget några kilometer nordväst om Ljungskile i Uddevalla Kommun. Hog 1:1 är en tomt om ca 825 654 m<sup>2</sup> som består av uppodlad mark och skogbeklädda hållar samt ett kalhygge i den södra delen av området (se Figur 1). På berghällarna växer ställvis tät, blandad skog och den högst belägna hållen når en höjd av ca 97 meter i söder. Inom området för Hog 1:1 ligger andra fastigheter. Dessa har ej utretts i föreliggande rapport.



Figur 1. Flygbild över området omkring Hog 1:1 (röd polygon). Inom området för Hog 1:1 finns andra, mindre fastigheter (svarta polygoner). Dessa har ej utretts i föreliggande rapport. © Lantmäteriet

## 2.4 Utförande

Undersökningen utfördes okulärt i fält den 2022-01-18 av Niklas Brådenmark från Bergab. Det utredda området undersöktes med avseende på bergart, strukturer, sprickors egenskaper, förekomst av block samt övriga förhållanden som kan påverka bergstabiliteten. Sprickor uppmättes enligt högerhandsregeln.

# 3 Befintliga förhållanden

## 3.1 Geologi

Berggrunden i området utgörs av paragnejs som ställvis är migmatitiserad (Figur 2). Mindre linser av pegmatit förekommer sporadiskt i området. Dominerande sprickgrupper i området redovisas i tabell 1. Observerade spricktyper är huvudsakligen



vågformade och råa eller plana och råa. Sprickvidden är vanligen ca 1 mm. Sprickmönstret uppskattades generellt resultera i storblockigt berg med blockkantlängd 0,6-2 m, eller massivt berg.



Figur 2. Berggrunden i området består i huvudsak av paragnejs, här migmatitiserad.

Tabell 1. Uppmätta sprickgrupper i området.

| Sprickgrupp | Lutning                     | Strykning/stupning        | Anmärkningar                     |
|-------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 1           | Vertikal                    | 200°/80°                  | Sprickavstånd >2 m               |
| 2           | Flack                       | 110°/25°                  | Sprickavstånd >2 m               |
| 3           | Subhorisontell - medelbrant | Subhorisontell - 300°/45° | Foliation, sprickavstånd 0,6-2 m |

### 3.2 Vatten- och isförhållanden

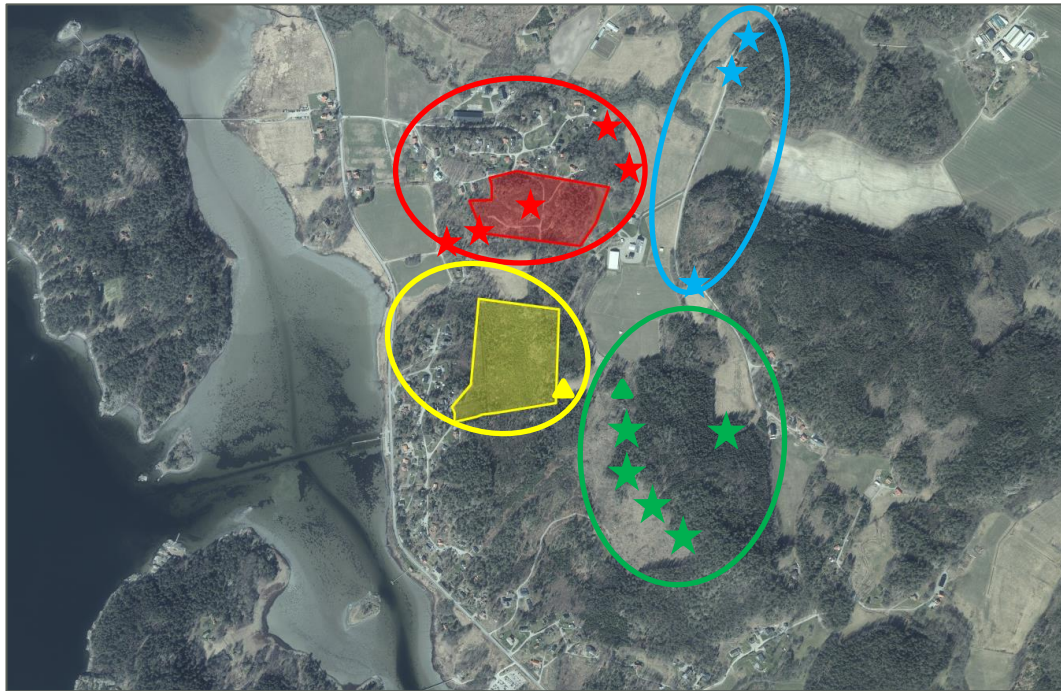
I området dominerar ytavrinning. Viss isbildning kan komma att uppstå i slänter. Någon större isbildning eller frostsprängning som kan komma att påverka bergstabiliteten förväntas dock inte förekomma.

### 3.3 Bergstabilitet i befintliga bergspartier

Slänter inom området naturligt medelbranta eller flacka söder och västerut. Norrut och framför allt österut stupar slänterna brantare och ställvis vertikalt. Slänternas lutning förstärks sannolikt av orienteringen för sprickgrupp 1 och 2.

Block av olika storlek finns i så gott som alla slänter. Att området är blockigt synliggörs också vid kalhygget långt söderut i området där det finns mycket lösa block i slänten, se Figur 5. Bergstabiliteten i dessa slänter bedöms dock i dagsläget fortsatt vara god med få undantag då blocken i de flesta fall ligger nedsjunkna i marken. Någon akut rasrisk anses inte föreligga inom området.

Nedan ges en bedömning av bergslänterna i området. Slänternas lägen och identifierade riskområden redovisas i Figur 3. För lättare översikt delas området in i nordöstra, sydöstra, sydvästra, och nordvästra delområdet.



Figur 3. Slänternas lägen och identifierade riskområden. För lättare översikt delas området in i nordöstra (blå oval), sydöstra (grön oval), sydvästra (gul oval), och nordvästra (röd oval) delområdet. I tillägg har markerats med gul respektive röd polygon de områden där det enligt illustrationsplan ska ske byggnation.

### 3.3.1 Bedömning nordöstra delområdet.

I det nordöstra delområdet (blå oval i Figur 3) når berget en höjd av 54 m.ö.h. som högst. Delområdet är beklätt av blandskog men består även av uppodlad mark. Löst liggande block finns i de flesta slänter men endast ställvis ligger block instabilt i slänt. För position där instabila block i slänt noterats, se Figur 3 (blåa stjärnor). För exempelbild, se Figur 4.





Figur 4. Det nordöstra delområdet är beklätt av blandskog. Lösa block finns i de flesta slänter och ställvis ligger block instabilt i slänt.

### 3.3.2 Bedömning sydöstra delområdet.

I det sydöstra delområdet (grön oval i Figur 3) når berget sin högsta höjd av 96 m.ö.h. Delområdet är beklätt av blandskog men i dess östra del finns även en slänt bestående av kalhygge, se Figur 5. Löst liggande block finns i de flesta slänter men endast ställvis ligger block instabilt i slänt. För position där instabila block i slänt noterats, se Figur 3 (gröna stjärnor).



Figur 5. Delområdet är mestadels beklätt av blandskog men här visas dess västra del bestående av kalhygge med flertalet block i slänt.



Här finns även en mindre dalgång mellan å ena (västra) sidan kraftigt uppsprucket berg och å andra (östra) sidan en blockslänt. Se Figur 3 för nämnda dalgångs position (grön triangel) samt översiktsbild av kraftigt uppsprucket berg i Figur 6.



Figur 6. I det sydöstra delområdet finns en mindre dalgång med kraftigt uppsprucket berg på ena sidan.

### 3.3.3 Bedömning sydvästra delområdet.

I det sydvästra delområdet (gul oval i Figur 3) når berget en höjd av 40 m.ö.h. Delområdet är ställvis tätt beklätt av framför allt barrskog. Det sydvästra delområdet gränsar i väst till flertalet befintliga fastighetsområden. Enligt illustrationsplan planeras hus bland annat att upprättas ca 75 m från befintligt hus på fastighetsområdet Strand 2:26.

Lösa block finns i de flesta slänter men ligger i dagsläget fördelaktigt stabilt och nedsjunkna i marken med få undantag. I delområdets sydöstra hörn blottas en ca 8 m hög vertikal slänt. Se Figur 3 (gul triangel) för position samt Figur 7 för översiktsbild.



Figur 7. I det sydvästra delområdets sydöstra hörn blottas en ca 8 m hög vertikal slänt.



### 3.3.4 Bedömning nordvästra delområdet.

I det nordvästra delområdet (röd oval i Figur 3) når berget en höjd av 50 m.ö.h. Området är gles beklätt av blandskog men här finns även uppodlad mark i den västra delen. Det nordvästra delområdet gränsar i norr till flertalet befintliga fastigheter. Enligt illustrationsplan planeras hus att upprättas ca 50 m från befintligt hus på fastighetsområdet Hog 1:4.

Löst liggande block finns i de flesta slänter men merparten ligger i dagsläget fördelaktigt stabilt och nedsjunkna i marken med få undantag. Endast ställvis ligger block instabilt i slänt. För position där instabila block i slänt noterats, se Figur 3 (röda stjärnor). För exempelbild, se Figur 8.



Figur 8. Lösa block finns i de flesta slänter i delområdet men merparten ligger i dagsläget fördelaktigt stabilt och nedsjunkna i marken med få undantag som till exempel blocket här i förgrunden.

## 4 Bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras

- Ingen risk för blocknedfall eller ytliga ras i befintliga slänter bedöms föreligga i dagsläget. Mindre nedfall av block och stenar förekommer naturligt och kan tolereras där personer ej vistas mer än tillfälligt.
- Vid vibrationsalstrande arbeten såsom sprängning eller utlastning i direkt anslutning till de högsta bergslänterna bedöms viss risk för destabilisering av bergblock föreligga.
- Vid schakt i branta blockslänter bedöms viss risk för destabilisering av ovanliggande block i slänten föreligga. Enligt illustrationsplan finns dock inga planer på bergschakt eller andra markarbeten i dessa delar av området.

## 5 Bedömt behov av stabilitetshöjande åtgärder

### 5.1 Befintliga slänter

Åtgärder i befintliga bergslänter bedöms endast vara nödvändiga där bergschakt eller markarbeten planeras utföras i anslutning till bergslänter, se delkapitel 5.2 till och med 5.5 nedan för mer utförliga anvisningar. Åtgärderna utförs under entreprenaden och föreslås omfatta skyddsskrotning innan schakt eller andra arbeten under slänterna påbörjas.

Efter eventuell sprängning i anslutning till befintlig bergslänt vid angränsande bebyggelse bör slänten besiktigas efter varje sprängning. Detta gäller främst bergslänter i de sydvästra och nordvästra delområdena.

Om markarbeten i blockslänter ej kan undvikas bör utökad schakt för att ta bort även potentiellt instabila block högre upp i slänten utföras. Alternativt säkras ovanliggande block på annat sätt, till exempel genom omstapling, förankring eller stödkonstruktioner.

### 5.2 Åtgärder nordöstra området

Enligt illustrationsplan finns inga planer på bergschakt eller andra markarbeten i denna del av området. Om bergschakt eller andra markarbeten ändå kommer att utföras nedanför block i dessa slänter bör ovanliggande block först rensas bort eller säkras på annat sätt. Övriga förstärkningsarbeten anses ej vara nödvändiga innan eventuell bergschakt utförs.

### 5.3 Åtgärder sydöstra delområdet

Enligt illustrationsplan finns inga planer på bergschakt eller annat markarbete i den sydöstra delen av området. Om bergschakt eller andra markarbeten ändå kommer att utföras nedanför block i dessa slänter bör ovanliggande block först rensas bort eller säkras på annat sätt. Om bergschakt eller annat markarbete planeras i den i kapitel 3.3.2 omnämnda dalgången (grön triangel Figur 3 samt Figur 6) bör bergväggen bergrensas. Därefter tillkallas bergsakkunnig för bedömning av eventuellt behov av förstärkning med bergbult.

### 5.4 Åtgärder sydvästra delområdet

Enligt illustrationsplan är tanken att uppföra en- och flerbostadshus samt förskola med lekplats i området. Löst liggande block i bergslänter och blockslänter bör rensas ned eller säkras på annat sätt innan markarbeten under dessa slänter påbörjas. Om bergschakt eller annat markarbete planeras i det sydöstra hörnet (gul triangel i Figur 3 samt Figur 7) av detta delområde bör man bergrensa slänter och därefter tillkalla bergsakkunnig för bedömning av eventuellt behov av ytterligare förstärkningsåtgärder såsom bergbultning eller bergnätning.



### 5.5 Åtgärder nordvästra delområdet

Enligt illustrationsplan är tanken att uppföra enbostadshus samt grillplats i området. Löst liggande block i bergslänter och blockslänter bör rensas ned eller säkras på annat sätt innan markarbeten under dessa slänter påbörjas. Övriga förstärkningsarbeten anses ej vara nödvändiga innan bergschakt utförs.

### 5.6 Nya slänter

Efter avslutad bergschakt utförs bergrensning av kvarstående bergschaktväggar och bergsakkunnig tillkallas för att bedöma eventuellt behov av förstärkningsåtgärder såsom förstärkning med bergbult eller bergnät.

## 6 Bergtekniska förutsättningar för byggnation

Markens lämplighet för planerad markanvändning bedöms i huvudsak vara god.

Inga restriktioner avseende slänthlutningar eller grundläggning på berg bedöms vara erforderliga. Grundläggning på berg enligt planförslaget bedöms kunna utföras utan ytterligare grundförstärkning.

Eventuellt uttag av berg bedöms kunna ske inom fastighetsgränserna utan att ta ytterligare mark i anspråk.

## 7 Bedömt underhållsbehov och åtgärdsförslag

I befintliga bergslänter, och i eventuella nya framsprängda bergslänter och -skärningar efter korrekt avslutad bergschakt, bedöms underhållsbehovet vara ringa. Efter avslutad byggnation rekommenderas att en ny inspektion av samtliga bergslänter och bergskärningar utförs inom 20 år, för att bedöma om stabiliteten har försämrats.

## 8 Risker, konsekvenser och skyddsåtgärder

Förutom de risker och skyddsåtgärder som beskrivits ovan bedöms risk för skadlig omgivningspåverkan i samband med bergschakt föreligga, i form av:

- Buller från borrhning, sprängning, utlastning.
- Damm från borrhning, sprängning, utlastning.
- Kast från sprängning.
- Luftstöt våg från sprängning.
- Avgaser från utlastning och transporter.
- Trafikolyckor vid transporter.

Konsekvenser: person-/hus-/fordonsskada, försening/fördyrning av projektet med mera.

Skyddsåtgärder: vid närhet till omgivande fastigheter och vägar är det viktigt att iakttaga försiktighet vid eventuella sprängningsarbeten. Skyddsåtgärder vid eventuell bergschakt är genomförbara med gängse metoder. I övrigt gäller normala skyddsåtgärder vid byggtreprenader.