

# Detaljplan Lökeberg 1:22 m fl, Munkedal

Bergteknisk utredning



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

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

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

## KONTAKT

### KUND

Företag: Bohusgeo AB  
Kontaktperson: Henrik Lundström

### BERGAB

Uppdragsnr: UG21053  
Uppdragsledare: Helena Kiel  
Handläggare: Niklas Brådenmark  
Granskare: Peter Danielsson



## 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	6
3.1 Geologi	6
3.2 Vatten- och isförhållanden	7
3.3 Bergstabilitet i befintliga bergspartier	7
4 Bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras	13
5 Bedömt behov av stabilitetshöjande åtgärder	13
6 Bergtekniska förutsättningar för byggnation	14
7 Bedömt underhållsbehov och åtgärdsförslag	14
8 Risker, konsekvenser och skyddsåtgärder	15

## 1 Sammanfattning

- Viss risk för blocknedfall eller ytliga ras i befintliga slänter bedöms föreligga.
- Inga åtgärder bedöms vara nödvändiga där byggnation ej ska ske.
- Vid entreprenaden skyddsskrotas bergslänter i anslutning till byggnation.
- Grundläggning kan i huvudsak utföras enligt planförslaget.
- Byggnader bör ej förläggas inom det avstånd från höga bergslänter där nedfallna block ligger.
- Schakt bör ej företagas i branta blockslänter.
- Eventuellt kan isproblem i höga bergslänter förekomma.
- Fortsatta underhållsåtgärder omfattar inspektion inom 20 år efter avslutad entreprenad.

## 2 Inledning

På uppdrag av Bohusgeo AB har Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB utfört en bergteknisk utredning inom detaljplan för nybyggnation av bostäder inom del av fastigheten Lökeberg 1:22 samt en mindre del av Lökeberg 1:2 i Gårvik i Munkedals kommun.

### 2.1 Syfte

Syftet med föreliggande bergutredning är att klarlägga de bergtekniska förutsättningarna för och konsekvenserna av ett genomförande av detaljplanen.

Bergutredningen omfattar:

- beskrivning av befintliga bergspartier i och i anslutning till detaljplaneområdet
- bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras från befintliga och planerade bergslänter i och i anslutning till detaljplaneområdet
- 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 enligt detaljplanen
- bedömning av risk för skadlig omgivningspåverkan från planerade bergarbeten inom detaljplanen samt förslag till skyddsåtgärder för att minska skadliga konsekvenser av ett genomförande av detaljplanen.

### 2.2 Underlag

För den bergtekniska utredningen har följande underlag använts:

- MUR/Geoteknik och Projekterings-PM/Geoteknik, Bohusgeo 2020-04-17

- Planbeskrivning daterad 2020-12-03, hämtad 2021-04-06 från Munkedals kommun
- Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), kartvisarna Berggrund och Uran  
Enligt SGU utgörs berggrunden i området av gnejsig ådrad tonalit-granodiorit med inslag av pegmatit. Översiktlig flygmätning av gammastrålning indikerar huvudsakligen normalriskmark med avseende på markradon.

## 2.3 Objektet

Detaljplaneområdet är ca 240 x 220 m stort och är beläget i Gårvik på Tungenäset ca 9 km söder om Munkedal, se Figur 2.3.1.



Figur 2.3.1. Flygbild över undersökt område (rött). Flygfoto från eniro.se.

Fastigheten utgörs idag i sin helhet av naturmark. En naturstig löper längs den östra gränsen, till en stor hållristning som ligger ca 200 m norr om detaljplaneområdet. Markytan utgörs i öster och väster av blockslänter och lösmark med tät vegetation. Den centrala delen utgörs av ett höjdparti med blottat berg med mindre partier av tunt jordtäckte.

Föreslagen byggnation utförs i tre stråk, på lösmarken i öster och väster samt högst upp på höjdpartiet. Två gator planeras, den östra med anslutning i den befintliga naturstigen och därefter i kurva upp på höjdpartiet, och den västra med anslutning till Stenviksvägen intill den befintliga sopstationen. Planförslaget innebär schakt och/eller byggnation i blockslänter samt i anslutning till slänkrön i befintliga bergsbranter.

## 2.4 Utförande

Den bergtekniska utredningen baseras på en fältbesiktning som utfördes 2021-04-08. Vid besiktningen rådde uppehåll, temperaturen låg på ca 7 °C och vinden var frisk.

Hela detaljplaneområdet samt intilliggande bergslänter gicks över och besiktigades okulärt 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 utgörs av en ljus rödgrå medelkornig ådrad/bandad gnejsig granodiorit med flackt lutande foliation. Röd pegmatit förekommer allmänt, från decimeterbredda gångar till 5 m breda kroppar. Se Figur 3.1.1.



Figur 3.1.1. Förekommande bergarter: gnejsig granodiorit med inslag av pegmatit.

Naturligt bildade sprickor genomslår all berggrund. I undersökningsområdet har följande sprickgrupper uppmätts:

Sprickgrupp	Lutning	Strykning / stupning	Kommentarer
1	Flack	Lutning < 20°	Parallell med foliationen. Sprickavstånd 0,6-2 m eller tätare.
2	Medelbrant-brant mot sydöst	50°/45-70°	Bildar överhäng i de västra slänterna. Sprickavstånd 0,6-2 m eller tätare.
3	Brant-vertikal mot syd och norr	100-110°/80-90° och 270-290°/80°	0,6-2 m eller tätare.
4	Brant mot sydväst	120-160°/60-80°	0,6-2 m eller glesare.

Tabell 3.1. Noterade sprickgrupper, uppmätta enligt högerhandsregeln.



Observerade sprickytor är huvudsakligen vågformade och råa, men i sprickgrupp 1 förekommer även plana/råa sprickytor. Sprickvidden är vanligen ca 1 mm eller större, inga sprickfyllnader kunde observeras. Sprickgrupp 1 och 2 ger upphov till en ”trappformig” terräng längs den västra sidan av bergsryggen, med plana, vegetationstäckta partier mellan branta bergslänter som stryker i nordöst-sydväst. I kombination med sprickgrupp 3 och 4 ger detta upphov till kilblocksbildning i slänterna. Blockstorleken är vanligen 0,6-2 m eller mindre, vid enstaka platser finns även större block. Utfallna block i släntfot förekommer allmänt men det förekommer även rundade block som härrör från Istidens slut. Vid enstaka platser noterades äldre raspartier med flera utfallna kantiga block.

### 3.2 Vatten- och isförhållanden

I de högst belägna delarna dominerar ytavrinning. I lägre delar, framför allt utanför detaljplanens nordvästra hörn, förekommer mindre våtmarker.

Problem med isbildning i form av tappar och svallis förväntas i de högsta bergsbranterna, där även frostsprängning – utvidgning av bergsprickor vid upprepad frysning/smältning av vatten i sprickorna – påverkar bergstabiliteten.

### 3.3 Bergstabilitet i befintliga bergspartier

De västra bergslänterna är brantare än de som vetter mot öst. Detta beror på sprickgrupp 2 som är parallell med östligt vettande slänter men bildar överhäng i västliga. Där pegmatit förekommer ökar uppsprickningsgraden då detta är en bergart som lätt spricker upp och kan göra att framsprängda slänter blir fula och taggiga, vilket kan ses längs Stenviksvägen (Figur 3.3.1).

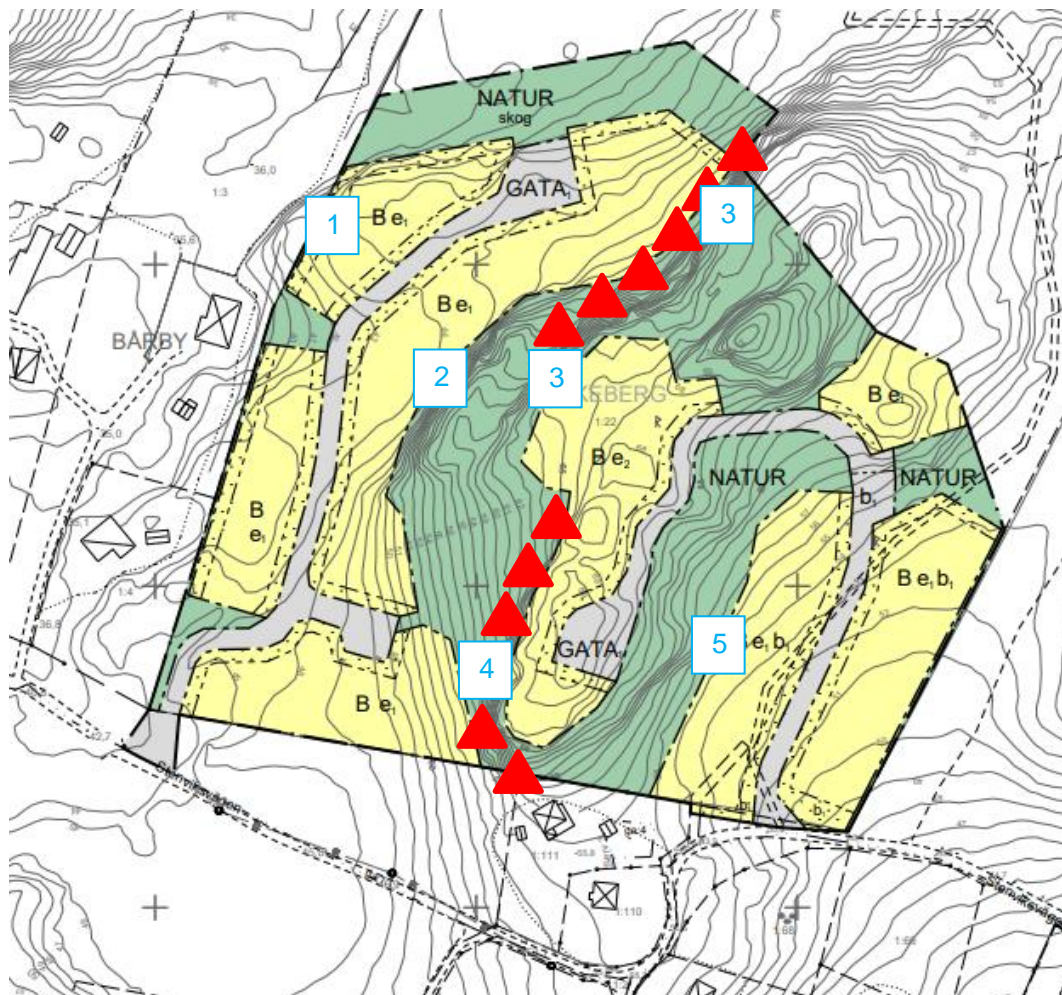


Figur 3.3.1. Exempel på pegmatitrik bergskärning vid Stenviksvägen.

Bergstabiliteten uppe på höjdryggen samt i plana partier mellan bergslänter bedöms vara god medan den i de höga bergslänterna ställvis bedöms vara lägre. Endast få instabila block kunde dock direkt observeras i bergslänterna, framför allt i den högsta västra slänten. Mot den norra plangränsen, där björkslyet övergår i något äldre granskog, noterades ett mindre rasparti.

Block som ligger i släntfot är dock nästan uteslutande vegetationstäckta och inga omkullrivna träd upptäcktes. Aktiviteten i de naturliga bergslänterna bedöms därför vara relativt låg.

Nedan ges en beskrivning av de större bergslänterna. Slänternas lägen och identifierade riskområden redovisas på skissen i Figur 3.3.2.



Figur 3.3.2. Grundkarta från planbeskrivningen, med beskrivna bergspartier (blå siffror) och identifierade riskområden (röda trianglar).

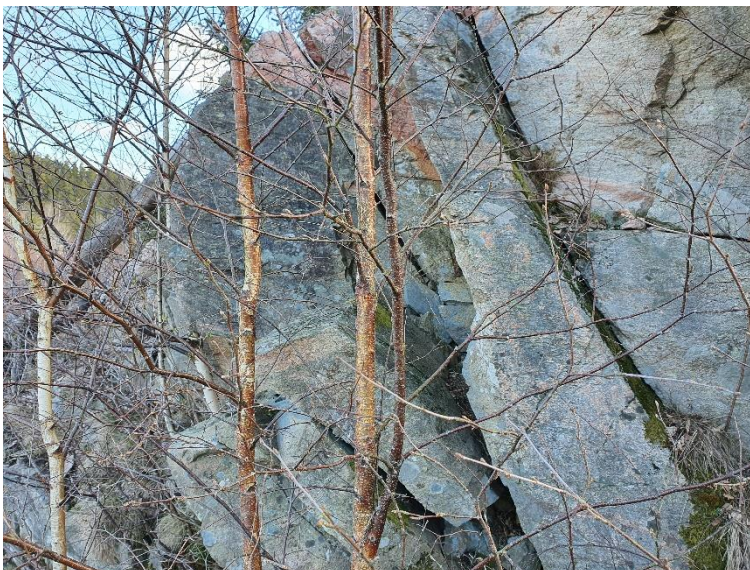


1. Längs planområdets nordvästra gräns: En 2-4 m hög bergskant som sticker upp i det täta björkslyet och som övergår i tomtgräns för Bårby 1:3. Enstaka block i släntfot, eventuellt nedfallna från slänten. Stabiliteten bedöms vara tillfredsställande i dagsläget. Ovanför släntkrön är bergytan flack och täckt med jord/block och vegetation.



*Bergslänt 1, vy mot sydväst. Låg bergskant i tät björkslyskog.*

2. Den höga nordvästra bergslänten, den lägre, västligaste delen: Från söder utgörs bergssidan av två 5-10 m höga "trappsteg" som norrut går ihop till en sammanhållen slänt som är upp till 20 m hög. Den lägre, västligare slänten är blockkupsprucken men bedöms i huvudsak vara stabil i dagsläget.



*Bergslänt 2, den övre delen, vy mot norr. Skivor och block parallella med sprickgrupp 2 bildar överhäng som har bottenstöd. Tät slyvegetation.*

3. Den höga nordvästra bergslänten, den östra och norra delen: Den högre, östligare slänten är ställvis mer uppsprucken och enstaka mindre rasparter noterades, framför allt vid den norra plangränsen där björkslyet övergår i äldre granskog.



*Bergslänt 3, rasparti i granskog vid planområdesgränsen, vy mot öst.*

Under bergslänten vidtar en blockslänt med huvudsakligen 0,6-2 m breda block, ställvis 0,2-0,6 m, som nästan samtliga är täckta med mossa och gräs. Zonen med utfallna block sträcker sig ca 5-10 m ut från den blottade bergväggen. Endast enstaka recent nedfallna block kunde observeras.

Enstaka lösa block observerades sitta i den norra delen av bergslänten. Större träd växer allmänt i bergslänterna vilket har en destabiliserande effekt genom s.k. rotsprängning, då rötter vidgas i sprickor och trycker ut blocken.





*Bergslänt 3, ungefär mitt på det högsta partiet, vy mot öst. Lösa block kan ses i den höga bergslänten, alldeles till vänster om granens topp (röd ring). Blockslänt längs bildens nedre kant.*

4. Den höga sydvästra bergslänten: I söder är bergslänten ca 10 m hög men mot norr ca 2-3 m då den underliggande blockslänten ökar i höjd mot norr. Även blockstorleken är högre söderut, 2 m eller mer, medan mot norr blockstorleken minskar till 0,2-0,6 m.



*Bergslänt 4, blockuppsprucken berggrund i den norra delen av slänten. Vy mot syd.*



Utfallna block i släntfot förekommer allmänt längs hela bergslänten och träd växer allmänt i slänten. Enstaka lösa block observerades i slänten. Björksly och annan tät vegetation växer ända in till bergväggen vilket försvårar överblick och fotografering.



*Bergslänt 4, större block och vegetation längre söderut i slänten. Vy mot norr.*

Inga nedrivna träd eller krossat sly kunde observeras vilket antyder att aktiviteten är relativt låg.

Från mitt på slänten söderut till fastighetsgränsen är uppsprickningen något lägre och stabiliteten bedöms vara bättre. Vid fastighetsgränsen till Lökeberg 1:111 ökar dock uppsprickningen igen och stabiliteten längs denna fastighetsgräns bedöms vara lägre, med flera utfallna block som är upp till 3 m stora.

5. Den östra bergslänten: Släntsidan är parallell med sprickgrupp 2 vilket ger en mindre brant slänt, vilken bedöms vara stabil i dagsläget. Ett fåtal lösa block med blockkantlängd på 0,2-0,6 m observerades i slänten. Blocken bedöms vid inspektions-tillfället vara stabilt staplade och eller inkilade i sprickor.



Bergslänt 5, ett fåtal lösa block i slänten. Vy mot öst.

## 4 Bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras

- Viss 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 risk för destabilisering av ovanliggande block i slänten föreligga.

I Figur 3.3.2 ovan har partier med bedömd risk för nedfall markerats med röda trianglar. De ligger samtliga utanför de områden där planförslaget anger bebyggelse.

## 5 Bedömt behov av stabilitetshöjande åtgärder

### Befintliga slänter

Åtgärder i befintliga bergslänter bedöms endast vara nödvändiga där bergschakt eller markarbeten planeras utföras i anslutning till höga bergslänter, framför allt i bergslänt 2, 3 och 4. Åtgärderna utförs under entreprenaden och föreslås omfatta besiktning och eventuell skyddsskrotning innan schakt eller andra arbeten under slänten påbörjas.

Efter eventuell sprängning i anslutning till befintlig bergslänt vid angränsande bebyggelse bör slänten besiktigas efter varje sprängning. Detta gäller främst bergslänt 1 och 4, mot fastigheterna Bårby 1:3 respektive Lökeberg 1:111.

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, t.ex. genom omstapling, förankring eller stödkonstruktioner.

### Nya slänter

Vid bergschakt tillkallas bergsakkunnig innan sprängning påbörjas, för att bedöma eventuellt behov av förförstärkning eller annan typ av säkerhetshöjande åtgärder. Efter avslutad bergschakt utförs bergrensning av kvarstående bergschaktväggar och bergsakkunnig tillkallas för att bedöma eventuellt behov av förstärkningsåtgärder såsom bultning.

## 6 Bergtekniska förutsättningar för byggnation

Markens lämplighet för planerad markanvändning bedöms i huvudsak vara god. Grundläggning på berg enligt planförslaget bedöms kunna utföras utan ytterligare grundförstärkning, med följande restriktioner:

- Byggnader bör ej förläggas inom det avstånd från höga bergslänter där nedfallna block ligger. Ytterligare blocknedfall kan naturligt förväntas inom denna zon.
- Schakt bör ej företas i branta blockslänter, då ovanliggande block kan destabiliseras.

I övrigt bedöms inga restriktioner för byggande och markanvändning vara erforderliga, med avseende på eventuell bergschakt och grundläggning på berg.

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

Eventuell framtida byggnation inom detaljplaneområdet kan utföras, om plats finns. Dock kan det då bli problematiskt med eventuell ny sprängning inne bland befintliga byggnader.

## 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. Detta gäller samtliga bergslänter, alltså både nya bergskärningar som har sprängts fram under aktuell entreprenad, samt naturliga bergslänter där bergschakt inte har utförts inom entreprenaden.

Arbetsgången blir då enligt nedan, där punkt 1 till 7 utförs under aktuell entreprenad och punkt 8 utförs 20 år efter utförd entreprenad:



1. Spräng fram nya bergskärningar
2. Rensa de nya bergskärningarna på löst bergmaterial
3. Besiktiga de nya bergskärningarna för att bedöma om det finns behov av bergbultning
4. Eventuell bultning i framsprängda bergskärningar
5. Slutlig besiktning av bergskärningar som har bultats
6. Byggnation under framsprängda bergskärningar påbörjas
7. Entreprenad och byggnation avslutas
8. Ny inspektion av samtliga bergslänter 20 år efter avslutad entreprenad, av både naturliga bergslänter där bergschakt inte har utförts samt av bergskärningar som sprängts fram under aktuell entreprenad

I slänter där det eventuellt uppstår isproblem kan underhåll i form av isrensning behöva utföras, alternativt montering av isnät.

## 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 mm.

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 byggentreprenader.