



Beställare: Lilla Edets kommun

Detaljplan Lillmaden 5

Bergteknisk utredning



Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB

Uppdragsansvarig

Sara Jonsson

Handläggare

Helena Kiel

Uppdragsnummer
Datum
Revisionsnummer

UG19186
2019-11-07

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning.....	3
2	Inledning	3
2.1	Syfte	3
2.2	Underlag.....	3
2.3	Objektet.....	3
3	Befintliga förhållanden	4
3.1	Geologi.....	4
3.2	Vattenförhållanden	5
3.3	Bergstabilitet	6
4	Bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras.....	6
5	Bedömt underhållsbehov	7
6	Åtgärdsförslag och kostnadsberäkning	7
7	Förutsättningar enligt detaljplanen	8
8	Risk för omgivningspåverkan	9
9	Problem, risker och riskkonsekvenser.....	10
10	Åtgärder och restriktioner i byggande och markanvändning	10
11	Genomförbarhet av skyddsåtgärder.....	10

Bilagor

1 Ritning med bergtekniska observationer inkl. sektion

Text till planbeskrivningen

Förutsättningar

Geologi: Berggrunden utgörs av en rödgrå ådrad lätt gnejsig granit med foliation som lutar svagt mot sydväst. Övriga förekommande sprickor är vertikala i nord-syd och sprickor med medelbrant lutning mot norr.

Vattenförhållanden: Fastigheten ligger i anslutning till en bergvägg med punktvis ytavrinning. Isbildning i bergväggen förekommer.

Bergstabilitet: Risk för blocknedfall och ytliga ras bedöms ej föreligga i befintlig bergslänt. Förekommande vegetation i bergslänten bör dock tas ned inom 10 år. Eventuell bergschakt bedöms kunna utföras så att god bergstabilitet uppnås.

Konsekvenser

Konsekvensen av ett genomförande av planen är eventuellt utförande av bergschakt. Transporter till och från entreprenaden samt buller, damm och avgaser från eventuell borrhning och sprängning medför skadlig omgivningspåverkan som måste minskas. Efter avslutad entreprenad bedöms skadliga konsekvenser ej föreligga.

Markens **lämplighet** för planerad markanvändning bedöms vara god.

Skyddsåtgärder vid eventuell bergschakt ska beakta skadligt buller, damm, avgaser, vibrationer, kast och luftstövågor.

Grundläggning på berg bedöms kunna utföras utan ytterligare grundförstärkning.

Eventuell **framtida byggnation** bedöms ej kunna genomföras inom detaljplaneområdet, med mindre än att de nu planerade (och då uppförda) byggnaderna först rivs för att lämna plats åt nya byggnader.

1 Sammanfattning

- Bergstabiliteten är god i befintlig bergslänt.
- Nybyggnation inom fastigheten kan genomföras.
- Vegetationsrensning i bergslänten bör utföras inom 10 år.

2 Inledning

På uppdrag av Lilla Edets kommun har Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB utfört en bergteknisk utredning inför detaljplan för nybyggnation av bostäder inom fastigheten Lillmaden 5 i Lilla Edets kommun.

2.1 Syfte

För detaljplanen behöver de bergtekniska förutsättningarna för hela detaljplaneområdet kartläggas, framför allt bergväggen som ansluter till fastighetens östra gräns. Bergutredningen beskriver och klarlägger följande:

- Risk för blocknedfall eller ytliga ras
- Bergstabilitet
- Vattenförhållanden, ytvatten och isbildning
- Underhållsbehov
- Lämpligt åtgärdsförslag med kostnadsberäkning
- Förutsättningar för byggnation, infrastruktur och markplanering mm enligt detaljplanen
- Risk för omgivningspåverkan

2.2 Underlag

För utredningen har följande underlag använts:

- Offertförfrågan från Lilla Edets kommun, dnr KS 2019/73
- Grundkarta i dwg-format, tillhandahållen av Lilla Edets kommun

2.3 Objektet

Undersökningsområdet är ca 30 x 25 m stort och beläget vid Ekaråsvägen 3 i centrala Lilla Edet, se Figur 2.1. Fastigheten Lillmaden 5 utgörs i öster av en ca 15 m hög vertikal bergvägg som västerut övergår i flack lösmark. Fastigheten avgränsas i norr och väster av gator. Mot söder övergår marken i en 2-5 m hög trädbevuxen jordslutning upp mot bergväggen. Det flacka lösmarksområdet ligger på ca +30 m och bergspartiet har en högsta höjd på ca +50 m.

På lösmarken har ett bostadshus och ekonomibyggnader uppförts, som närmast ca 5 m från bergväggen. Inom undersökningsområdet planeras två bostadshus uppföras.



Figur 2.1. Flygbild över undersökt område (rött). Flygfoto från eniro.se.

3 Befintliga förhållanden

Här redovisas undersökningsresultat från den fältbesiktning som utfördes 2019-11-07. Vid besiktningen rådde uppehåll, temperaturen låg på ca 0 °C och vinden var svag.

3.1 Geologi

Berggrunden utgörs av en rödgrå medelkornig ådrad lätt gnejsig granit. Foliationen lutar svagt mot sydväst (130°/20°). Se Figur 3.1.



Figur 3.1. Förekommande bergart: ådrad lätt gnejsig granit.

Följande sprickgrupper har uppmätts och redovisas schematiskt i Bilaga 1:

Tabell 1 Uppmätta sprickgrupper

Sprickgrupp	Lutning	Strykning/stupning	Anmärkningar
1	Svag mot sydväst	130°/20°	Parallell med foliationen. Sprickavstånd 2-6 m.
2	Vertikal med ca nord-sydlig strykning	10°/90°	Parallell med befintlig slänt. Sprickavstånd 0,6-2 m.
3	Medelbrant mot norr	270°/60°	Tvärs befintlig slänt. Sprickavstånd 2-6 m.

Sprickplanen är vågformade och råa, sprickvidden är vanligen 1-5 mm, inga sprickfyllnader kunde observeras. Berggrunden är massiv till storblockigt uppsprucken med blockstorlek huvudsakligen 2-6 m. Släntparallella sprickor ur sprickgrupp 2 ger ställvis upphov till viss skivighet (se Figur 3.2). Inga lösliggande block som fallit ut från bergväggen noterades, endast ett fåtal rundade block som härrör från Istiden.



Figur 3.2. Sprickgrupp 2 bildar brantstående släntparallella skivor. Bild tagen mot norr från baksidan av det demolerade skjulet söder om befintligt bostadshus.

3.2 Vattenförhållanden

Punktvis ytavrinning i bergslänten förekommer. Det bedöms att viss risk för isbildning föreligger samt att ytavrinning kan föranleda behov av dränering/vattenavledning intill husgrunder.

3.3 Bergstabilitet

Den vertikala bergväggen bakom det befintliga bostadshuset är 10-15 m hög. Söderut är bergväggen vertikal de understa 5 metrarna och därovanför med ca 60-70° lutning. Berggrunden är uppsprucken i 2-6 m stora block och brantstående skivor men inget uppenbart löst material kan observeras i bergslänten. Se Figur 3.3.

Det förekommer dock en hel del växtlighet i bergslänten, främst i släntparallella sprickor ur sprickgrupp 2. Vattenströmning och isbildning tillsammans med rotsprängning kommer på sikt att orsaka uttryckning av block och skivor i bergslänten men denna process är långsam och inget akut behov av åtgärder föreligger.



Figur 3.3. Bergväggen bakom befintligt bostadshus med ekonomibygnader, bild tagen mot söder. Inga uppenbart lösa block eller skivor syns i slänten men vegetationen som växer i sprickorna kommer på sikt att spräcka ut block/skivor. Även viss isbildning kan skönjas mitt i slänten.

4 Bedömning av risk för blocknedfall eller ytliga ras

Befintlig slänt

Risk för blocknedfall eller ytliga ras bedöms ej föreligga i befintlig bergslänt.

Planerade förhållanden

Uppgifter om eventuell planerad bergschakt har inte inkommit men med tanke på terrängförhållandena bedöms utförande av bergschakt i bergväggen vara mindre trolig.

Om bergschakt ändå kommer att utföras bedöms risken för blocknedfall eller ytliga ras vara stor, då bottenstöd för skivor och block högre upp i slänten kommer att sprängas bort. Om bergschakt utförs måste bergförstärkning utföras, främst i form av bergbultning.

5 Bedömt underhållsbehov

Befintlig slänt

Inga stabilitetshöjande underhållsåtgärder bedöms vara nödvändiga i befintlig bergslänt.

Planerade förhållanden

På sikt bör vegetationsrensning utföras i bergslänten. Sly och träd som växer i sprickor bör tas ned inom 10 år. I samband med denna åtgärd kan även hängande besiktning av hela bergslänten utföras, bör att bedöma om det finns lösa block och skivor som bör tas ned eller eventuellt bultas.

Efter denna åtgärd bedöms ytterligare underhållsåtgärder ej behöva utföras inom 20 år.

Om bergschakt utförs i bergslänten ska denna rensas på kvarvarande löst material och därefter förstärkas genom bultning. Dessa åtgärder ingår i entreprenaden. Efter denna åtgärd bedöms underhållsåtgärder ej behöva utföras inom 20 år och då främst i form av besiktning.

6 Åtgärdsförslag och kostnadsberäkning

Befintlig slänt

Inga åtgärder bedöms vara nödvändiga.

Planerade förhållanden

Två åtgärdsalternativ föreslås, beroende på om bergschakt ska utföras eller inte.

Åtgärds paket 1, utförs inom 10 år

Föreslagna åtgärder

Vegetationsrensning i befintlig slänt. I samband med denna kan hängande besiktning med eventuell bergrensning och -bultning utföras.

Beräknad kostnad

Vegetationsrensning inklusive etablering, ca 5 dagar med två arbetare à 700 kr/tim, totalt ca 60 000 kr exklusive etableringskostnad.

Hängande besiktning, 1 arbetsdag med två arbetare à 1 000 kr/tim, totalt ca 20 000 kr.

Bergrensning i samband med vegetationsrensning, kostnad ingår i vegetationsrensningen.

Bergbultning i samband med vegetationsrensning, uppskattat antal 5 st à 2 000 kr/st, arbetstid ca 2 dagar med 1 arbetare à 700 kr/tim, totalt ca 20 000.

Total kostnad för åtgärds paket 1: 100 000 kr exklusive etableringskostnad.

Åtgärds paket 2, ingår i entreprenaden men endast om bergschakt utförs

Föreslagna åtgärder

Inför eventuell bergschakt i den vertikala bergväggen tillkallas bergsakkunnig för att bedöma eventuellt behov av förförstärkning innan borring och sprängning utförs. Efter avslutad sprängning rensas hela bergväggen på löst material. Därefter tillkallas bergsakkunnig för att bedöma eventuellt behov av permanent förstärkning i form av bergbultning, uppskattad mängd ca 5 st à 2 000 kr/st.

Beräknad kostnad

Kostnader ingår i entreprenaden.

7 Förutsättningar enligt detaljplanen

Förutsättningar för byggnation

Byggnation utan bergschakt bedöms kunna utföras utan restriktioner. Grundläggning på fast berg kan ske utan ytterligare behov av grundförstärkning men om grundläggning ska ske på lösmark krävs geoteknisk undersökning av jordförhållandena.

Byggnation med bergschakt bedöms kunna utföras utan restriktioner avseende släntlutning eller -riktning. Förstärkningsåtgärder i kvarstående bergväggar kan utföras konventionellt.

Förutsättningar för infrastruktur

Samma förhållanden gäller för infrastruktur som för byggnation.

Förutsättningar för markplanering

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

8 Risk för omgivningspåverkan

Omgivningspåverkan om bergschakt ej utförs

Om bergschakt ej utförs bedöms ingen risk för omgivningspåverkan på grund av berg föreligga.

Omgivningspåverkan om bergschakt planeras utföras

Om bergschakt utförs bedöms följande risker för omgivningspåverkan uppkomma:

- buller från borring, sprängning, utlastning
- damm från borring, sprängning, utlastning
- kast från sprängning
- luftstöt våg från sprängning
- avgaser från utlastning

På grund av närheten till omgivande fastigheter och vägar är det viktigt att iakttaga försiktighet vid sprängningsarbetena. Dubbla sprängmattor ska användas för att förhindra kast. Buller och damm från borring, sprängning och utlastning kommer att påverka omgivningen. En plan för att minska dessa störningar ska tas fram vid projekteringen. En riskanalys tas fram för att kontrollera och minska vibrationspåverkan från sprängning.

Omgivningspåverkan avseende vatten

Risk för omgivningspåverkan på grund av vattenavledning bedöms ej föreligga då exploateringsområdet är relativt litet.

9 Problem, risker och riskkonsekvenser

Med avseende på berg bedöms inga problem uppkomma vid genomförande av detaljplanen.

Om bergschakt utförs bedöms dock problem uppkomma vid genomförande av detaljplanen, kopplade till bergsprängning samt transporter till och från entreprenaden. Dessa problem omfattar framför allt buller, damm, vibrationer, kast, luftstöt vågor samt avgaser.

Risker vid genomförande av planen omfattar framför allt kast och luftstöt vågor från eventuell sprängning samt trafikolyckor vid transporter. Riskkonsekvenser är skada på byggnad, fordon och/eller person.

Efter avslutad entreprenad bedöms skadliga konsekvenser ej föreligga.

10 Åtgärder och restriktioner i byggande och markanvändning

Markens lämplighet för planerad markanvändning bedöms vara god. Grundläggning på berg bedöms kunna utföras utan ytterligare grundförstärkning. Preliminärt bedöms grundläggning på lösmark kunna utföras enligt gängse metoder. Med avseende på bergschakt och grundläggning på berg bedöms inga restriktioner för byggande och markanvändning vara erforderliga.

11 Genomförbarhet av skyddsåtgärder

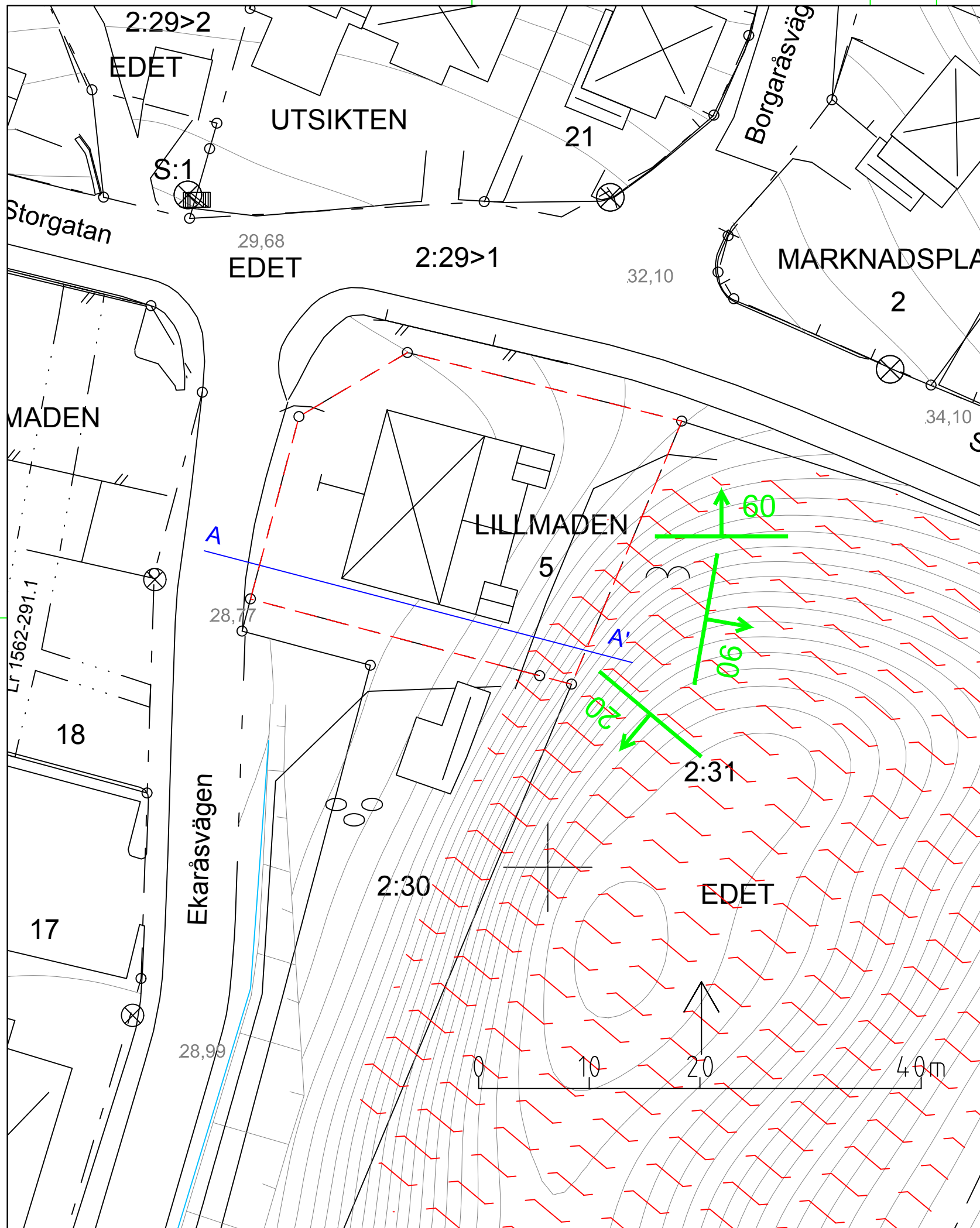
Skyddsåtgärder vid transporter och den övriga entreprenaden ska beskrivas i bygghandlingar men bedöms kunna genomföras med gängse metoder.

Skyddsåtgärder vid eventuell bergschakt ska beakta skadligt buller, damm, avgaser, vibrationer, kast och luftstöt vågor. Entreprenaden ska minst utföras enligt AMA Anläggning 17. Krav på försiktig sprängning ska skrivas in i Teknisk Beskrivning för entreprenaden och kraven måste efterföljas och kontrolleras. Kraven omfattar t.ex. vibrationskontroll, dubbel skyddstäckning och användande av ljuddämpade borrhaggat. Dessa åtgärder är genomförbara med gängse metoder.

Övriga skyddsåtgärder avseende bergschakt, t.ex. bultning, är genomförbara med gängse metoder. Bultning utförs inom entreprenaden genom användande av liftfordon och utrustning avsedd för bultning. I övrigt gäller normala skyddsåtgärder vid byggentreprenader.

för
Bergab - Bergeologiska Undersökningar AB

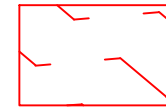
Helena Kiel



FÖRKLARINGAR



GRÄNS FÖR DETALJPLAN

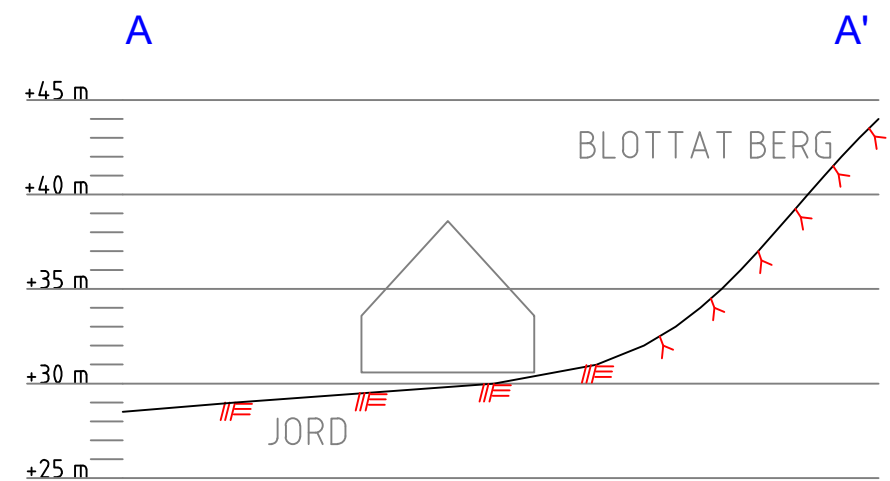


BLOTTAT BERG: GNEJSIG GRANIT



SPRICKSYMBOL MED LUTNINGSDIRKTNING OCH -VINKEL FRÅN HORIZONTALPLANET (INDIKERAR SPRICKGRUPP, EJ INMÄTT LÄGE)

SEKTION



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

DETALJPLAN LILLMADEN 5

BERGTEKNISK UTREDNING
BILAGA 1
BERGTEKNISKA OBSERVATIONER



Stampgatan 15
416 64 GÖTEBORG
Tel. 031-774 75 00
www.bergab.se

Bergab-Berggeologiska Undersökningar AB

KONSTR HK	GRANSK
GÖTEBORG	2019-11-07

PLAN OCH SEKTION

FORMAT A3 SKALA 1:400

LIT UG19186	RITNINGNUMMER	REV
----------------	---------------	-----