



Beställare: Radar arkitektur & planering AB

Detaljplan Åsen, Saltkällan

Bergteknisk utredning



Bergab – Berggeologiska Undersökningar AB

Uppdragsansvarig

Helena Kiel

Uppdragsnummer
Datum
Revisionsnummer

UG19002
2019-03-29

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning.....	1
2	Inledning	1
2.1	Orientering	1
2.2	Syfte	2
2.3	Underlag.....	3
2.4	Utförande	3
3	Bergtekniska observationer	3
3.1	Geologi.....	3
3.2	Stabilitetsobservationer.....	5
4	Bergtekniska rekommendationer	10
4.1	Den västra bergsbranten, bergstabilitet	10
4.2	Uppförande av utsiktsplats och skyddsstängsel längs krön ..	11
4.3	Bergsplatån, bergstabilitet	12
4.4	Den östra slänten, bergstabilitet	12
4.5	Rekommendationer vid bergschakt på bergsplatån och i den östra slänten.....	12

Bilagor

- 1 Ritning, bergtekniska observationer

1 Sammanfattning

- Befintliga bergslanter bedöms i dagsläget ej behöva åtgärdas.
- Byggnation under 20-40 m höga bergsbranter bör ej utföras inom en viss skyddszon.
- Byggnation på släntkrön till 40 m höga bergsbranter bör ej utföras inom en viss skyddszon.
- Om markarbeten ändå utförs på släntkrön ovanför kontrollplats ska skyddsåtgärder vidtagas.
- I övrigt inga restriktioner avseende släntlutning, grundläggning, uttagsmetod.
- Efter avslutad bergschakt utförs eventuell bultning.

2 Inledning

På uppdrag av Radar arkitektur & planering AB har Bergab utfört en bergteknisk utredning inför upprättande av detaljplan för Åsen, del av Saltkällans Säteri 1:2, i Munkedals kommun. Detaljplanen omfattar nybyggnation av bostäder och infrastruktur.

2.1 Orientering

Undersökningsområdet ligger öster om väg 832 (gamla E6) ca 3 km sydöst om Munkedals station. Området är ca 400 x 700 m stort och utgörs av obebyggd skogsmark på en bergsplatå vars högsta delar ligger på ca +75 m. I väster avgränsas området av ett ca 40 m högt stup ned till väg 832 som ligger på ca +20 till +30 m. I norr, öster och söder lutar terrängen flackare ned till ca +45 m. Se Figur 1 för en översiktsbild över detaljplaneområdet och dess omgivningar.

Förutom bostäder och infrastruktur planeras en utsiktsplats vid släntkrön för den västra bergsbranten samt ett skyddsstängsel längs släntkrön för att förhindra fallolyckor.



Figur 1. Översiktsbild med läge för undersökningsområdet (rött). Flygbild från eniro.se. Siffror anger de delområden som anges i texten.

Enligt planbeskrivningen kan bergschakt med upp till ca 5 m höga schaktväggar komma att utföras för vägar och för grundläggning av suterränghus. Detta är dock endast preliminära uppgifter.

2.2 Syfte

Syftet med den bergtekniska utredningen har varit att:

- utföra en fältbesiktning
- beskriva bergslänter och göra bedömningar av risk för blocknedfall eller berggras i eller från bergspartier inom och i anslutning till aktuellt detaljplaneområde
- utreda förutsättningar för grundläggning och bergschakt i och intill slänter
- ge förslag till uttagsmetoder samt eventuella restriktioner vid olika metoder
- bedöma behov av åtgärder för att säkra befintliga och eventuella nya bergslänter samt i så fall beskriva dessa åtgärder och ta fram förslag till stabilitetshöjande åtgärder

2.3 Underlag

Underlag till föreliggande utredning har varit samrådshandlingar daterade 2014-01-31, utställda på Munkedals kommuns hemsida. Handlingarna omfattar bl.a. plankarta, planbeskrivning och PM Geoteknik. Även material från SGU har studerats, främst kartbladet Ba 50 och KartvisarEN Berggrund.

2.4 Utförande

Den bergtekniska fältbesiktningen utfördes 2019-03-27. Vid besiktningstillfället rådde uppehåll efter en längre nederbördsperiod. Temperaturen låg på ca +10°C och vinden var måttlig.

Hela undersökningsområdet samt intilliggande bergslänter gick över och besiktigades okulärt med avseende på bergart, strukturer, sprickors egenskaper, förekomst av block samt eventuella andra förhållanden som påverkar bergstabiliteten. Resultaten redovisas i föreliggande rapport med Bilaga 1 Ritning.

3 Bergtekniska observationer

Nedan ges en beskrivning av områdets geologi följt av stabilitetsobservationer. Rekommenderade åtgärder redovisas i avsnitt 4. Stabilitetsobservationer och lägen för foton redovisas även på ritning i Bilaga 1.

Alla geologiska strukturmätningar anges enligt högerhandsregeln. Sprickans eller strukturens strykning anges från 0° till 360° (där 0° är riktning mot norr, 90° är riktning mot öst, 180° är riktning mot syd och 270° är riktning mot väst). Sprickans eller strukturens stupning anges från 0° till 90° (där 0° är horisontell lutning och 90° är vertikal lutning).

3.1 Geologi

Berggrunden inom undersökningsområdet utgörs av en grå till gråröd medelkornig ådergnejs av sedimentursprung, ur den s.k. Stora Le–Marstrandsformationen. Foliationen lutar i allmänhet medelbrant mot nordöst (310-330°/45-60°) men veckning förekommer och i de lägre delarna i den västra bergsbranten uppmättes svag lutning mot nordväst (230°/25°).

Gnejsen är mer eller mindre starkt migmatitomvandlad, med mineral-sammansättning varierande mellan granit och diorit. Glimmerinnehållet uppskattas okulärt till 20-30 %. Inslag av pegmatit förekommer, med synliga kroppar på upp till ca 0,5 m men enligt arkeologiska undersökningar har en större förekomst brutits upp på platån.



Figur 2. Förekommande bergart, sedimentådergnejs av Stora Le–Marstrandsformationen. Mätning i lägre delar i den västra slänten, med svag lutning.

Tektoniskt dominerar sprickor parallella med foliationen. Uppmätta sprickgrupper redovisas i Tabell 1 och även schematiskt i Bilaga 1:

Tabell 1 Uppmätta sprickgrupper

Sprickgrupp	Lutning	Strykning/stupning	Anmärkningar
1	Medelbrant mot nordöst	310-330°/45-60°	Parallell med foliationen. Sprickavstånd vanligen 0,6-2 m. Bildar överhäng i västligt vettande slänter.
2	Brant-vertikal mot syd	90-100°/70-90°	Sprickavstånd vanligen 0,6-2 m. Bildar kilblock med sprickgrupp 3.
3	Brant-vertikal lutning mot sydöst och nordväst	40°/70° 230°/85°	Sprickavstånd vanligen 0,6-2 m. Bildar kilblock med sprickgrupp 2.

Observerade sprickytor är samtliga råa och vågformiga. Sprickvidden är i allmänhet 0,5-1 mm, ställvis vidare. Sprickfyllnader förekommer i form av kvarts- och fältspatiska pegmatiter. Tektoniken ger upphov till skivig eller blockig uppsprickning med blockkantlängd i allmänhet 0,6-2 m men även större block förekommer.

3.2 Stabilitetsobservationer

Undersökningsområdet delas grovt in i fyra delar: den västra bergsbranten, den norra jordslänten, bergsplatån och den östra slänten. Dessa delområden är markerade med siffror i Figur 1 ovan.

1. Den västra bergsbranten

Med början i söder löper väg 832 längs en jord-/blockslänt som uppåt övergår i en 20 m hög bergsbrant. Där bergsbranten är som närmast vägen har ett ca 50 m långt skyddsstaket satts upp i den övre delen av jord-/blockslänten, för att fånga eventuella nedfallande block från högre höjd. Detta staket bedöms vara funktionsdugligt. Se Figur 3.



Figur 3. Bild tagen från väg 832: nederst jord-/blockslänt som övergår i en 20 m hög bergsbrant. I vegetationen skymtas skyddsstaketet (röd pil).

Skyddsstaketet upphör där bergsbranten viker österut och jord-/blockslänten övergår i ett ca 2 m djupt dike. Där vägen sedan utvidgas österut vid en kontrollplats ligger vägområdet i direkt anslutning till den ca 40 m höga bergsbranten, se Figur 4.

I bergsbranten växer träd och vatten strömmar över och i slänten. I släntfot ligger en del block, de flesta rundade som härrör från stränder från istidens slut. Blocken

har avsiktligt placerats där. Inga uppenbart utfallna block noterades här i släntfot men dessa kan ha fraktats bort av väghållaren. Det är inte uteslutet att potentiellt instabila block kan förekomma högre upp i slänten. Denna ingår dock ej i detaljplanen och väghållaren får anses ha ansvaret för att eventuella blocknedfall ej skadar fordon och personer på kontrollplatsen. För rekommenderade åtgärder, se avsnitt 4.



Figur 4. Den ca 40 m höga bergsbranten vid kontrollplatsen. Block i släntfot har placerats där och inga uppenbart nedfallna block observerades.

Norr om kontrollplatsen svänger bergsbranten österut och en jord-/blockslänt löper längs brantens nedre delar. Här har större block fallit ut från branten och vilar på jordsläntens övre delar. Blockkantlängden är vanligen 1-2 m men högst upp noterades ett fåtal block med kantlängd 2-3 m. Inne på detaljplanens område är utfallen så rikliga att en ca 50 m lång talusbrant har bildats, ungefär under läget för den planerade utsiktsplatsen, se Figur 5. Här noterades öppna sprickor ca 20-30 m upp i bergsbranten. Block och skivor bedöms kunna falla ut här inom 100 år.



Figur 5. Ungefärligt läge för utsiktsplats, med öppna sprickor i bergsbranten och talusbrant i släntfot. Enstaka block har kantlängd 2-3 m.

Norr om talusbranten viker den höga bergsbranten av ytterligare åt öster och bildar en låg ”ravinen” där en lägre del av berget sticker ut mot Kungsvägen. Även denna lägre bergsklack har en anslutande jord-/blockslänt på sin västra sida och en del recenta mindre utfall liggande högst upp. Jord-/blockslänten utgörs av mindre skärvar som inte fallit ut naturligt; materialet kan härröra från byggandet av gamla E6 eller från de äldre pegmatitbrott som finns uppe på bergsplatån.

I och ovanför ”ravinen” fortsätter jord-/blockslänten som blir mäktigare mot norr, se Figur 6. Detta gör att den blottade delen av bergsbranten blir lägre för att till slut inte längre vara synlig.



Figur 6. De övre delarna av ”ravinen” med jord-/blockslänt under den låga bergsbranten. Enstaka större utfallna block ligger högst upp i blockslänten.

2. Den norra jordslänten

Där den västra bergsbranten planar ut vidtar en jordslänt som upptar detaljplaneområdets norra tredjedel. Jordlagret bedöms vara relativt tunt, åtminstone i delar med brantare relief längs detaljplanens norra gräns där mindre bergblottningar påträffades, främst under rotvältor. Bergarter och tektonik är desamma som i detaljplanens högre liggande delar.

Bergslänter med tunt jordtäckte bedöms vara stabila i dagsläget.

3. Bergsplatån

Detaljplaneområdets högre delar är flacka och utgörs huvudsakligen av tunt jordtäckte och nu avverkad vegetation. Enstaka bergblottningar utgörs av flacka rundade hällar, t.ex. längs gärdesgården, och av två lägre ”kanter” på platåns östra sida, se Figur 7. Dessa två slänter är ca 3 respektive 1 m höga och löper i ca öst-väst. Den lägre, södra ”kanten” uppvisar vackra rundade former som bildats av inlandsisen.

De båda bergslänterna samt flacka hällar bedöms vara stabila i dagsläget.



Figur 7. Till vänster den norra ”kanten”, ca 3 m hög, med dike i jord-/blockslänten i förgrunden. Till höger den södra ”kanten”, ca 1 m hög med vacker isslipning.

4. Den östra bergslänten

Längs detaljplaneområdets östra gräns sluttar bergspartiet mindre brant än på den västra sidan. Reliefen följer här sprickgrupp 1 som lutar medelbrant mot öst: i stället för att bilda instabila överhäng som på den västra sidan bildar sprickorna här relativt stabila släntsidor. Berggrunden är till största delen jordtäckt och blottat berg förekommer främst längs detaljplaneområdets södra gräns. Här syns de släntbildande skivorna tydligt och illustrerar väl hur nord-sydliga bergschakter som vetter mot öster kan utformas, se Figur 8.

Denna slänt bedöms i dagsläget vara huvudsakligen stabil.



Figur 8. Blottat berg i detaljplaneområdets sydöstra del, med släntsida och utglidande skivor som bildas av sprickgrupp 1. Bild tagen mot norr.

4 Bergtekniska rekommendationer

Stabilitetshöjande åtgärder inom detaljplaneområdet bedöms ej vara nödvändiga innan entreprenad påbörjas. Nedan redovisas åtgärder som rekommenderas att utföras under entreprenaden.

4.1 Den västra bergsbranten, bergstabilitet

Den del som ej ligger inom detaljplanen är delvis åtgärdad med ett funktionsdugligt skyddsstaket och i övrigt åligger det väghållaren att underhålla den del av branten som ansluter till vägen.

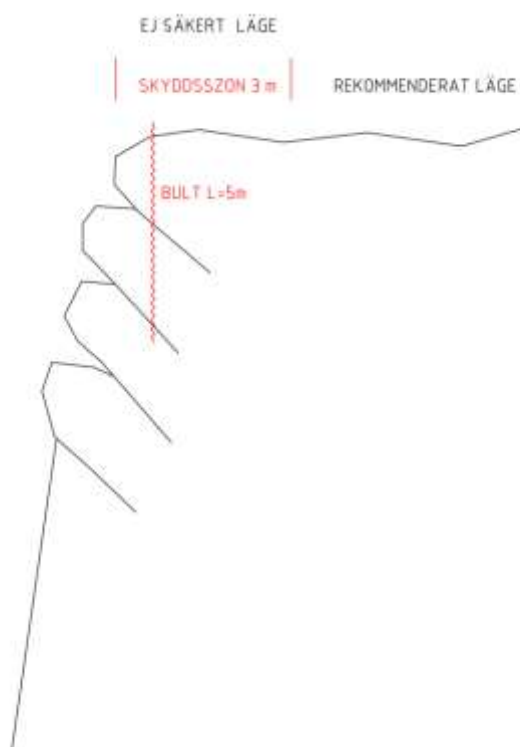
Om markarbeten ska utföras på släntkrön ovanför vägen kan hängande besiktning behöva utföras för att bedöma om det finns löst material som kan påverkas av vibrationer från borrning och/eller sprängning. Vid sådan borrning/sprängning ska sedan vägen och kontrollplatsen stängas av. Kontrollplatsen hålls stängd tills ytterligare hängande besiktning och eventuella åtgärder utförts för att säkra de övre delarna av slänten. Dessa åtgärder utförs endast om sprängning utförs inom 15 m från släntkrön eller borrning inom 5 m från släntkrön. Om sådant arbete ej utförs kan hängande besiktning utföras om entreprenören finner det önskvärt men det krävs ej.

Där bergsbranten helt ligger inom aktuell detaljplan är branten för hög och för lång för att kunna åtgärdas kostnadseffektivt. Det föreslås att branten behålls i sitt naturliga tillstånd och att fortsatta utfall kan ske fritt. Dock rekommenderas att jord-/blockslänten längs brantens nedre delar, där block tidigare har fallit ut (jämför Figur 5), ska betraktas som en skyddszon där byggnation och markarbeten ej får utföras.

4.2 Uppförande av utsiktsplats och skyddsstängsel längs krön

Läge för planerad utsiktsplats ligger ovanför en talusbrant och öppna sprickor förekommer i bergsbrantens högre delar. Sprickor i sprickgrupp 1 dominerar och bildar överhäng som kan falla ut om det även förekommer sprickor som skär av överhängen – det är så de stora utfallna blocken nedanför har bildats.

För att undvika risker att sådana avskärande sprickor förekommer längs släntkrön där utsiktsplatsen anläggs rekommenderas att denna inte placeras allra längst ut på släntkrön utan ca 3 m innanför släntkrön. Om utsiktsplatsen måste anläggas alldeles vid släntkrön bör detta förstärkas med vertikala bultar med längd 5 m, men det kan finnas risk att ställa upp bormaskiner så nära ett potentiellt instabilt släntkrön. Därför rekommenderas säkerhetsavståndet 3 m. Se Figur 9 för en förslagsskiss.



Figur 9. Principskiss för rekommenderat utförande av utsiktsplats. Om utsiktsplats utförs inom skyddszon ska släntkrön bultas. Rekommenderat läge ligger ca 3 m innanför släntkrön.

Skyddsstängsel längs släntkrön bedöms kunna utföras, dock med samma rekommendationer om säkerhetsavstånd för arbetare som ovan. Om skyddsstängslet ändå utförs alldeles vid släntkrön bör detta utföras med 2-3 m långa ingjutna ståndare för att säkerställa att inte underliggande block destabiliseras och stängslet brister om en kropp kastas mot det.

4.3 Bergsplatån, bergstabilitet

De flacka och rundade hållarna är stabila och inga åtgärder är nödvändiga i dagsläget.

I den norra, högre ”kanten” på östsidan (jämför Figur 7v ovan) kan det förekomma instabila mindre block. Om det under entreprenaden bedöms önskvärt kan denna slänt rensas med hjälp av grävare eller skrotspett men detta krävs ej.

4.4 Den östra slänten, bergstabilitet

I befintliga slänter bedöms inga stabilitetshöjande åtgärder vara nödvändiga.

Om bergschakt ska utföras alldeles ovanför partier med utglidande skivor, jämför Figur 8 ovan, kan dessa skivor behöva rensas ned eller bultas fast efter avslutad bergschakt. I övrigt bedöms inga stabilitetshöjande åtgärder vara nödvändiga.

4.5 Rekommendationer vid bergschakt på bergsplatån och i den östra slänten

Eventuell bergschakt bedöms kunna utföras konventionellt och inga restriktioner avseende släntlutningar eller grundläggning bedöms vara nödvändiga.

Dock kan det beaktas att slänter med nord-sydlig sträckning kommer att påverkas av sprickor i sprickgrupp 1 som lutar medelbrant mot öst. Slänter som vetter mot öst kan med fördel anpassas till dessa sprickplan för att ge ett estetiskt tilltalande utseende. Slänter som vetter mot väst kommer att få ett taggit utseende på grund av att dessa sprickor bildar överhäng som eventuellt kan orsaka bakåtbrytning i släntkrön.

Om höga bergschakter (> 4 m) som vetter mot väster ska utföras kan förförstärkning behöva utföras för att säkerställa att släntkrön behålls. Bergsakkunnig tillkallas efter avtäckning av bergytan men före sprängning för att anvisa eventuell förförstärkning.

Efter avslutad bergschakt och bergrensning tillkallas bergsakkunnig för att bedöma eventuellt behov av bergförstärkning såsom t.ex. bultning.

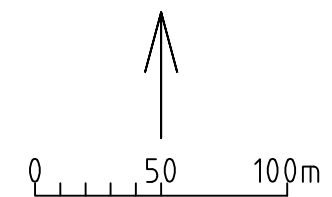
för
Bergab - Berggeologiska Undersökningar AB

Helena Kiel

FÖRKLARINGAR

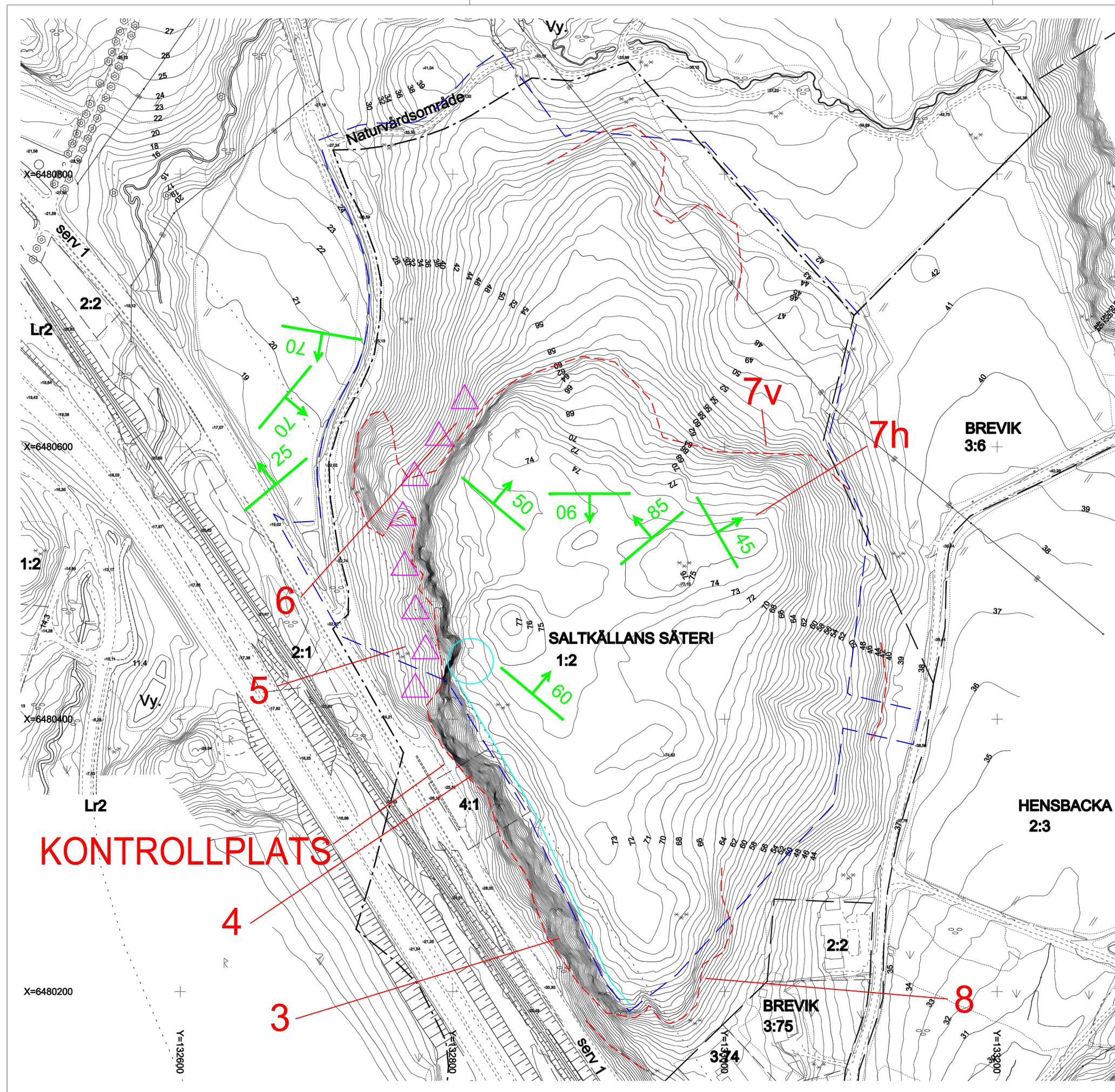
-  GRÄNS FÖR DETALJPLAN
-  GRÄNS FÖR BERG I DAGEN
-  SPRICKSYMBOL MED LUTNINGSDIRIKTION OCH
-VINKEL FRÅN HORIZONTALPLANET
(INDIKERAR SPRICKGRUPP, EJ INMÄTT LÄGE)
-  UTFALLNA BLOCK FRÅN BERGSBRANT
-  LÄGE FÖR PLANERAD UTSIKTSPLATS,
SKYDDSTÄNGSEL
- 3** LÄGE FÖR FOTO I RAPPORT

GRUNDKARTA FRÅN SAMRÅDSHANDLING
 DATERAD 2014-01-31.



REKOMMENDATIONER

VID EVENTUELL BORRNING ELLER
 SPRÄNGNING VID SLÄNTKRÖN OVANFÖR
 KONTROLLPLATS SKA SKYDDSÅTGÄRDER
 VIDTAS ENLIGT RAPPORTEN.



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

DETALJPLAN ÅSEN

BILAGA 1

BERGTEKNISKA OBSERVATIONER

bergab
 Stampgatan 15
 416 64 GÖTEBORG
 Tel. 031-774 75 00
 www.bergab.se
 Bergab-Berggeologiska Undersökningar AB

KONSTR HK	GRANSK
GÖTEBORG	2019-03-18

PLAN	FORMAT A3	SKALA 1:3000
LITT UG19002	RITNINGNUMMER	REV