



Bergteknisk utredning vid planerad skola, Högsbo

PM BERGTEKNIK

ÅF-Infrastructure AB, Grafiska vägen 2A, SE-412 63 Göteborg, Registered office: Stockholm, Sweden
Tel +46 10 505 00 00, www.afconsult.com, Org nr 556185-2103

PM Bergteknisk utredning_rev_20180131

INNOVATION
BY EXPERIENCE





PM BERGTEKNIK

DOKUMENTINFORMATION

Uppdrag Bergteknisk utredning vid planerad skola, Högsbo
Uppdragsnummer 747878
GNR 18012
Datum 2018-02-01
Revidering

Beställare Platzer Fastigheter AB
Beställarens referens Roger Sundbom

Uppdragsledare Eva Danielsson
Tfn: 010 505 33 03
Mail: eva.danielsson@afconsult.com
Upprättad av Eva Danielsson 2018-01-17
Granskad av Glenn Patriksson 2018-01-31

W:\Geoteknik -13955-VANBUD OCH UPPDRAG\18012 Olof Askunds gata bergteknisk utredning\Projekt\dokument\PM Bergteknisk utredning_rev_20180131.docx



PM BERGTEKNIK

Innehållsförteckning

1 Objekt.....	3
2 Syfte.....	3
3 Underlag.....	4
4 Befintliga förhållanden.....	5
4.1 Befintliga byggnader och anläggningar	5
4.2 Topografiska förhållanden.....	5
5 Bergtekniska förhållanden.....	6
5.1.1 Strukturgeologi	6
5.1.2 Bergstabilitet	7
5.1.3 Bergets svavelinnehåll	7
5.2 Markgasförhållanden	7
6 Inspektion	7
6.1 Bergtekniska undersökningar	7
6.2 Område 1	7
6.3 Område 2	9
6.4 Område 3	11
6.5 Område 4	11
7 Dimensionering och beräkning.....	12
8 Slutsats och rekommendation	12
8.1 Allmänt	12
8.2 Område 1	12
8.3 Område 2	12
8.4 Område 3	12
8.5 Område 4	12



PM BERGTEKNIK

1 Objekt

På uppdrag av Platzer Fastigheter AB har ÅF Infrastructure AB utrett bergtekniska förutsättningar vid planerad skola mellan Fältspatsgatan och Ingela Gathenhielms gata, Högsbo industriområde, se Figur 1.



Figur 1 Plan över område längs Fältspatsgatan och Ingela Gathenhielms gata, med undersökt område inringat i svart.

2 Syfte

Den bergtekniska utredningen syftar till att göra en bedömning av risk för bergras och blocknedfall, samt föreslå möjliga åtgärder för att säkra instabila bergblock vid planerad skola.



PM BERGTEKNIK

3 Underlag

Tidigare utförda bergtekniska undersökningar och berggrundskartan från SGU ligger till grund för sammanställning av bergtekniska förhållanden, se Tabell 1.

Tabell 1 Tidigare genomförda undersökningar.

Projektnamn	Beställare	Utfört av	Uppdragsnummer	Datum
Programområde nordöstra Högsbo. Inspektion med avseende på bergstabilitet	Göteborgs Stad Fastighetskontoret	Norconsult AB	104 11 02	2015-09-21
Geoteknisk och bergteknisk utredning för detaljplan vid Olof Asklunds gata, Göteborgs kommun	Platzer Fastigheter AB	ÅF Infrastructure AB	725925	2016-09-30
Geoteknisk och bergteknisk utredning för detaljplan vid Olof Asklunds gata, Göteborgs kommun	Xtera Fastigheter AB	ÅF Infrastructure AB	726752	2016-10-31
Geoteknisk och bergteknisk utredning för detaljplan Högsbo 5:7 och Högsbo 34:21, Göteborgs Kommun	Wallenstam AB	ÅF Infrastructure AB	729691	2016-12-20



PM BERGTEKNIK

4 Befintliga förhållanden

4.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Figur 2 visar ett ortofoto över befintliga industribyggnader och naturmiljö i läge för planerad skola.



Figur 2 Flygbild över område för planerad skola, se röd markering. Gul markering med nummer visar inspekterade platser. Området markerat i grönt har även studerats inför anläggande av naturstiga och risk för att block ska ramla ner på skoltomten.

4.2 Topografiska förhållanden

Terrängen i undersökningsområdet är kuperat med uppstickande berg i dagen i den nordvästra delen. Marken i den sydöstra delen utgörs framförallt av befintliga byggnader och hårdgjorda ytor.

Med undantag av sprängda bergskärningar bakom och i nära anslutning till befintlig byggnad, så är bergslänterna i nordvästra delen och ovanför befintlig industribyggnad naturliga bildningar, där berggrundens sprickighet varit styrande för slänternas form.

I anslutning till området för planerad skola, se grön markering i Figur 2, förekommer naturliga bergslänter med betydande nivåskillnader mellan fot och krön. I denna del är slänterna medelbrant stupande och lokalt vertikala med höjder på upp till 5 m. Vegetationen är ofta tät, vilket ofta omöjliggjort dokumentation med översiktliga fotografier.



PM BERGTEKNIK

5 Bergtekniska förhållanden

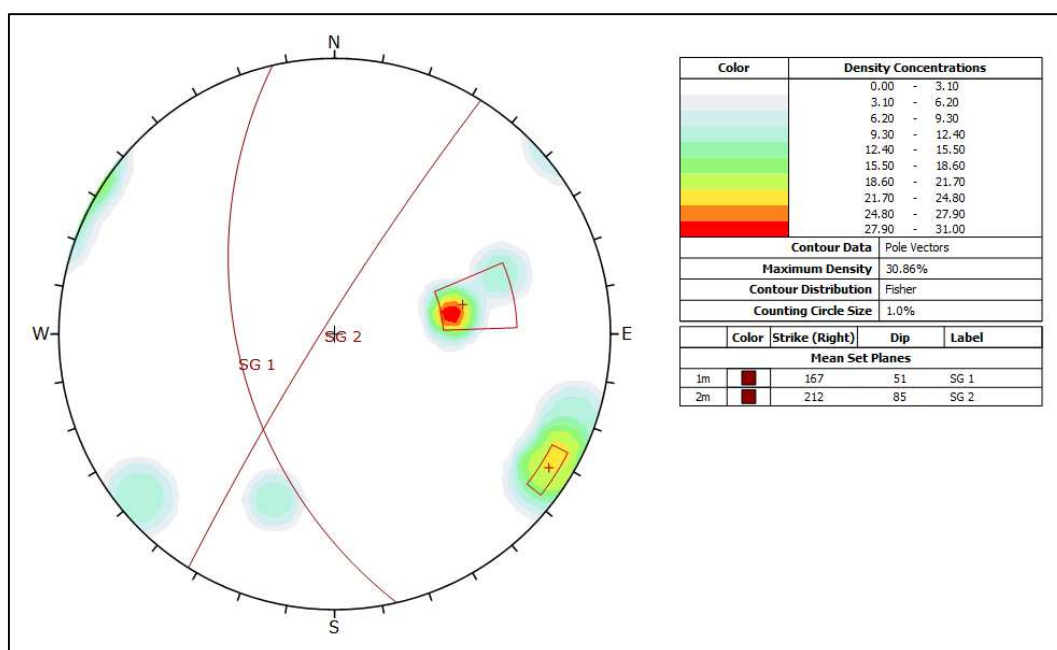
Berggrunden i anslutning till planerad skola består generellt av en rödgrå till grårod medelkornig till grovkornig granitisk gnejs med enstaka 5-10 cm breda pegmatitgångar. Generellt gäller att berget har goda egenskaper för anläggande av stabila bergskärningar. Lokala variationer finns och behandlas därefter. Nedan följer en beskrivning av förutsättningar för område 1 t.o.m. område 4.

5.1.1 Strukturgeologi

Foliationen har en sydöstlig-sydlig strykning och stupar flackt åt väster (140-175°/45-65°). Berget är generellt av god kvalitet med låg sprickfrekvens, få spricksystem där sprickorna generellt är svagt undulerande, råa och med en låg vittringsgrad, se Figur 3 och Tabell 2.

Tabell 2 Sammanställning av uppmätta sprickorienteringar vid Högsbo.

Struktur	Strykning	Stupning
Spricka	210	85
Spricka	290	65
Foliationsspricka	160	65
Foliationsspricka	175	45
Spricka	215	85
Spricka	320	85
Spricka	200	85
Foliationsspricka	170	50
Foliationsspricka	165	45



Figur 3 Stereogram för sprickorna som finns uppmätta i området.



PM BERGTEKNIK

5.1.2 Bergstabilitet

Generellt är bergets storstabilitet genom dess goda hållfasthet, topografi och dess huvudsakliga medel- till storblockighet gynnsamt för grundläggning och anläggande av nya bergskärningar. Berghällarna inom område 1 och 4 är naturliga, men har ibland tvärande sprickor som behöver beaktas och åtgärdas. Befintliga bergskärningar i område 2 och 3 har ogynnsamma sprickor ut mot planerat skolområde som behöver beaktas och åtgärdas. Det rekommenderas att man tar hänsyn till höjd och lutning på skärningar då många barn kommer att vistas i dess direkta närhet vilket gör att man vill anlägga underhållsfria skärningar då garanti för block- och stenufall inte kan lämnas vid för branta lutningar.

5.1.3 Bergets svavelinnehåll

Inga prover är tagna för svavelinnehåll.

5.2 Markgasförhållanden

Radon är en gas som bildas i jord och berg vid sönderfall av uran och torium. Jordluft och vatten kan på grund av berggrunden innehålla höga radonhalter, vilket i sin tur kan ge upphov till förhöjda halter inomhus då jordluften sugas in i otäta byggnader eller vatten pumpas ur borrade brunnar. Även stenbaserade byggnadsmaterial kan avge radongas.

Mätning av radonhalt har inte utförts vid denna inspektion.

6 Inspektion

6.1 Bergtekniska undersökningar

Inspektion av bergförhållanden i område för planerad skola har utförts av ÅF Infrastructure AB under 2018-01-17. Totalt omfattar fältarbetet tre områden som är identifierade med avseende på risk för blocknedfall. Område 4 har studerats översiktligt, då vegetationen är tät, vilket har omöjliggjort dokumentation med översiktliga fotografier.

6.2 Område 1

Denna berghäll ligger nordväst om befintlig industribyggnad och är cirka 4-5 meter hög. Berget är storblockigt med genomgående horisontella och vertikala sprickor, men har lokalt mindre tvärande sprickor med risk för blockutfall mot naturmiljö, se Figur 4.

Då berghällen är en del av skolområdet där barn dagligen kommer att vistas i naturmiljö rekommenderas bergrensning och kompletterande selektiv bultning.

Annars är berghällarna i område 1 cirka 2-3 meter höga och naturliga, med en del växtlighet i form av större träd och mindre block nedanför skärningarna, se Figur 5.

En del av område 1 är helt täckt av växtlighet, vilket försvårar bedömning av risk för blocknedfall. Vi rekommenderar att en bergteknisk inspektion utförs av dessa områden när bergöverytan blottläggs i samband med grundläggning.



Figur 4 Bild på berghäll tagen från väster.



Figur 5 Bild på berghäll i område 1.



PM BERGTEKNIK

6.3 Område 2

Denna berghäll är en sprängd bergskärning som ligger bakom befintlig industribyggnad. Skärningen är cirka 10-15 meter hög och delvis förstärkt med bergbult och bergnät. Bultändarna sticker ut cirka 10 cm.

Berget är storblockigt, men har dock ogynnsamma sprickor ut mot planerad skola som behöver beaktas och åtgärdas.

Bergskärningen är i behov av bergrensning, kompletterande selektiv bultning, ersättning av befintliga bultar som har dålig ingjutning, rensning av lösa block som fastnat i befintligt bergnät och komplettering av bergnät i de områden som idag saknar detta, se Figur 6, Figur 7 och Figur 8.

Viss vegetationsrensning behövs också för mindre buskar och klängväxter.



Figur 6 Bild på bergskärning i anslutning till befintlig industribyggnad, där bergrensning och eventuell kompletterande bultning behöver utföras. Även område markerat med pil behöver bergrensas och kompletteras med bult/bergnät.



Figur 7 Bild på bergskärning i anslutning till befintlig industribyggnad, där bultänden sticker ut, se röd markering. Kontroll av ingjutningen vid befintliga bultar behöver utföras.



Figur 8 Område där rensning av lösa block bakom befintligt nät behöver utföras.



PM BERGTEKNIK

6.4 Område 3

Denna berghäll är en sprängd bergskärning som ligger bakom befintlig industribyggnad. Skärningen är cirka 5-6 meter hög och delvis förstärkt med bergbult, se Figur 9.

Bergskärningen är i behov av bergrensning och kompletterande selektiv bultning.



Figur 9 Bergskärning i område 3, där bergrensning och kompletterande bult behöver utföras.

6.5 Område 4

Detta område ligger strax utanför området för planerad skola, men berget har studerats översiktligt med avseende på risk för att block ska kunna falla ner på skoltomten. Berget är storblockigt med genomgående horisontella medelbrant stupande och vertikala sprickor, men har lokalt mindre tvärande sprickor.

Vegetation av träd och busksly är riklig i större delen av området, vilket har begränsat tillgängligheten och därmed en bedömning av risk för blocknedfall. Vi rekommenderar att en bergteknisk inspektion utförs av dessa områden när bergöverytan blottläggs i samband med anläggandet av naturstig.



PM BERGTEKNIK

7 Dimensionering och beräkning

Vid grundläggning på berg bör grundläggningsytan inspekteras av bergmekanisk sakkunnig person enligt TK Geo 13, tabell 2.6-1.

8 Slutsats och rekommendation

8.1 Allmänt

Generellt håller berget en god kvalitet med hög hållfasthet inom de inspekterade platserna. Det finns inga buffertzoner såsom diken för sten/blockutfall i anslutning till skärningarna utan skolgård kommer direkt in på berget.

Slutligt bergförstärkande behov i form av bultning och nätning avgörs i samråd mellan bergentreprenör och bergsakkunnig under pågående byggentreprenad efter att bergrensning är utförd.

Det rekommenderas att framtida skärningar anläggs med maximal lutning 2:1.

8.2 Område 1

Bergrensa och bulta instabilt block vid avtäckning av bergöverytan i området. Kompletteringsrensa vid behov under byggskedet, då en del av området är täckt av tunt jordtäckte och vegetation.

8.3 Område 2

Bergrensa och bulta instabila områden vid rivning av befintliga industribyggnader. Även komplettering av bergnät i de områden som saknar detta behöver utföras.

8.4 Område 3

Bergrensa och bulta instabila områden vid rivning av befintliga industribyggnader.

8.5 Område 4

Vi rekommenderar en vegetationsrensning av området som är tänkt för anläggning av naturstig, följt av en ny bergteknisk inspektion för att bedöma risk för blocknedfall och behov av bergförstärkande åtgärder för att minska risk för blocknedfall på skoltomten.