

Mölnads Stad

Gasellen 27 och 30

PM Geoteknik



Uppdragsnr: 105 29 99 Version: 1
2018-09-18

Uppdragsgivare: Mölndals Stad
Uppdragsgivarens kontaktperson: Johan Wiik
Konsult: Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
Uppdragsledare: Katarina Engerberg
Teknikansvarig: Katarina Engerberg
Handläggare: Tomas Björnell, Diego Bouzas

1	2018-09-18	PM Geoteknik	Diego Bouzas/Tomas Björnell	Katarina Engerberg	Katarina Engerberg
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehåll

1	Objekt	4
2	Syfte	5
3	Underlag till PM	5
4	Befintliga förhållanden	5
4.1	Topografi och markbeskaffenhet	5
4.2	Jordlagerbeskrivning	5
4.3	Geohydrologi	6
5	Bergstabilitet	6
5.1	Blockutfallsrisk	8
5.2	Bergegenskaper	8
6	Förutsättningar för bergskärning	9
7	Radon	9
8	Stabilitet	10
9	Sättningar	10
10	Sammanfattning och rekommendationer	11
10.1	Bergras och blocknedfall	11
10.1.1	Rekommendation	11
10.2	Radon	11
10.3	Stabilitet	11
10.4	Grundläggning	11

BILAGOR

GIS-karta, berg och block

Bilaga 1

1 Objekt

Norconsult AB har på uppdrag av Mölndal stad utfört en geoteknisk utredning för detaljplan på fastigheterna Gasellen 27 och 30. Området ligger längs Kämpegatan och består till stor del av berg i dagen. Detaljplanen innefattar uppförande av två flerbostadshus. Se figur 1 nedan för översikt av området samt figur 2 för placering av huskroppar.



Figur 1. Översikt över detaljplaneområdet.



Figur 2. Placering huskroppar enligt föreslagen detaljplan.

2 Syfte

Utredningen har utförts med syfte att utreda de geotekniska och bergtekniska förhållandena inför detaljplan av aktuella fastigheter Gasellen 27 och 30.

3 Underlag till PM

Utförda geotekniska fältundersökningar samt laboratorieundersökningar inom aktuellt område redovisas i separat handling Markteknisk undersökningsrapport, geoteknik (MUR/Geo) med samma uppdragsnummer, daterad 2018-09-17.

4 Befintliga förhållanden

4.1 Topografi och markbeskaffenhet

För detaljer avseende topografi och markbeskaffenhet för aktuellt område, se ritning G101 MUR/Geo samt kapitel 5.

Aktuellt område avgränsas av Kämpegatan i norr och utgörs i dagsläget av en grusplan, ett blockrikt naturområde samt en brant bergslänt åt söder.

4.2 Jordlagerbeskrivning

Enligt nu utförda undersökningar består jordlagren i norra delen av området i huvudsak av:

- **Sand** till ca 0,4 m djup
- **Torrskorpelera** till ca 1,3-2,0 m djup
- **Sand** till 3-6 m djup

Ytlagret/överbyggnaden består av i huvudsak brun grusig sand, ner till ca 0,4 m djup. I en av provtagningspunkterna innehöll sanden asfaltsrester.

Under sanden förekommer torrskorpelera, ner till ca 1,3-2,0 m djup. Torrskorpelerans vattenkvot varierar mellan ca 20-35 %. Torrskorpeleran är gråbrun, rostfläckig, siltig och innehåller sandkörtlar samt enstaka gruskorn.

Under torrskorpeleran återfinns gråbrun rostfläckig lerig siltig sand ner till 3 m djup.

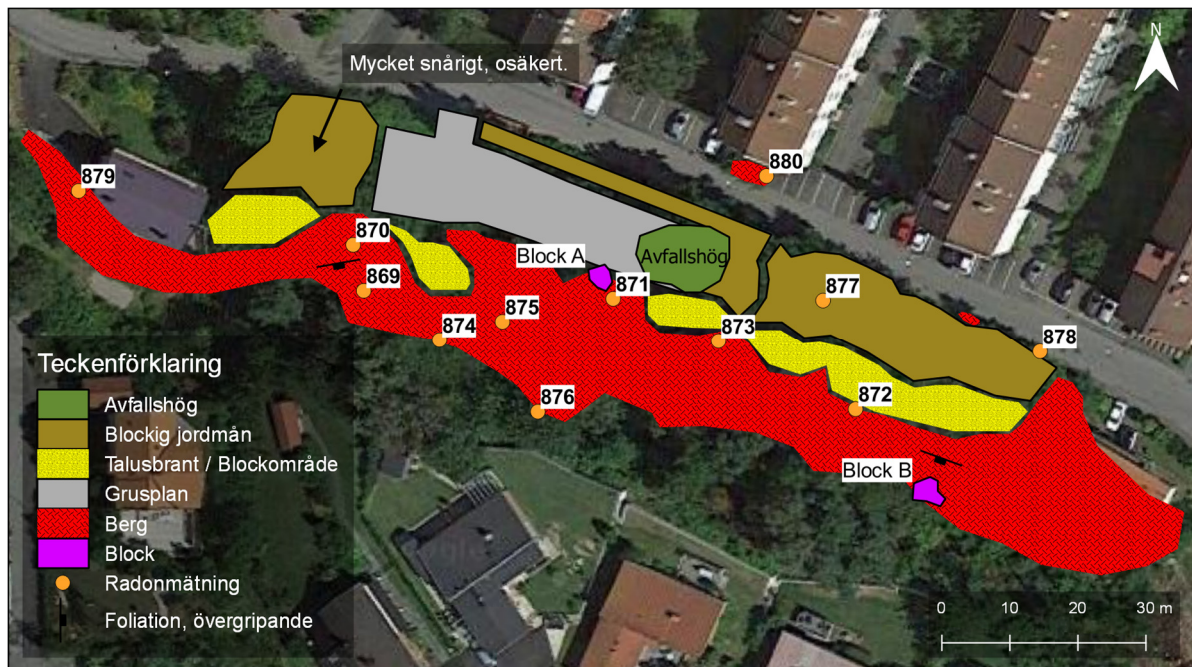
Borrstopp mot berg erhöles vid maximalt 6,5 m djup vid undersökningarna.

4.3 Geohydrologi

Den fria vattenytan har avlästs i provtagningshålen för skruvprovtagningarna i samband med fältundersökningen. Vid undersökningstillfället i augusti 2018 var samtliga skruvprovtagningshål torra.

5 Bergstabilitet

Bergbesiktning utfördes i fält 2018-05-31 av Tomas Björnell. En översiktlig figur av områdets bergtekniska utformning vid det planerade Kv. Gasellen presenteras i figur 3 samt i Bilaga 1.



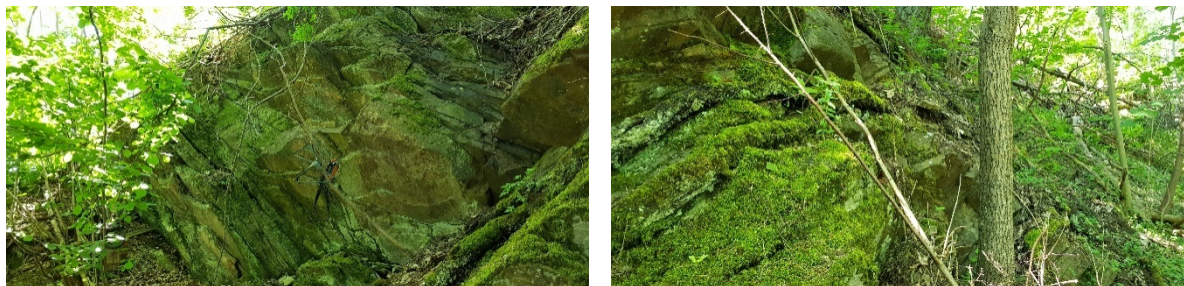
Figur 3. Översiktsskarta över områdets olika delar samt utformning.

En stor del av området utgörs av en grusplan som är delvis asfalterad (figur 4), grusplanen har troligen varit en plats för återvinningsmaterial. På denna ligger i dagsläget en avfallshög med ansamlat trädgårdsavfall.



Figur 4. Till vänster, grusplan. Vy mot väster. Till höger, grusplan samt avfallshög. Vy mot öster.

Omgivande naturområde består av en brant bergsslänt som sträcker sig öst-västligt genom den södra delen av området (figur 5). Berghällarna är glacialslipade och rundade eller branta och storblockiga. I den nedre mittersta delen består berget av en delvis framsprängd yta. Genomgående i hela bergsslänten finns tunna jordlager som ligger sporadisk i naturliga depressioner i bergytan.



Figur 5. Till vänster, berghäll i den östra delen av bergsslänten. Vy mot sydost. Till höger, övervuxen bergs- och blockslänt. Vy mot väster.

Anslutande norr om bergsslänten ligger ett blockområde med is- och erosionsavsatta block samt bergschaktmassor i vad som påminner om en s.k. rasbrant (figur 4). Delar av detta material kommer troligen från grundläggning av de topografiskt ovanliggande fastigheterna söder om bergsslänten.

I höjd med grusplanen förekommer en något blockig jordmån som på ytan vanligen är ett sandigt och siltigt mulljordslager med sporadiskt uppstickande block (figur 6). Vad som ligger under mulljordslagret är okänt, men liknar sannolikt det material som återfinns i det intilliggande blockområdet.



Figur 6. Till vänster, jordmån bestående av sandig och siltig mulljord med få uppstickande block. Vy mot nordväst. Till höger, samma område sett från vägen. Vy mot söder.

Växtlighet i form av träd och buskar förekommer i samtliga delar av området, det är generellt snårigt och oframkomligt.

5.1 Blockutfallsrisk

Block med potentiell utfallsrisk återfinns vid den mittersta (block A) och den östra (block B) delen av bergsslätten, se figur 7 samt figur 3 och Bilaga 1.



Figur 7. Till vänster, block A. Vy mot öster. Till höger, block B. Vy mot väster. Se hammare för skala.

Block A är ca 2,0 x 0,7 x 0,6 m stort och förekommer i den nedre, mittersta delen av bergsslätten. Det har en fallhöjd på ca 1,8 m. Utfallsrisk på lång sikt, uppskattningsvis 10 år. Låg konsekvens då fallhöjden är låg. Bör tas bort om människor vistas stadigvarande i dess direkta närhet.

Block B är ca 0,25 x 1,0 x 1,5 m stort med en fallhöjd på ca 2,5 m som löper risk att p.g.a. rotsprängning falla ut på ca 10 – 15 års sikt.

För översiktlig placering av block i förhållande till aktuella fastigheter se Bilaga 1.

5.2 Bergegenskaper

Fältbesiktning av berggrundens övergripande egenskaper tyder på att området domineras av en svagt folierad, medelkornig och flätspatrisk granit, som övergår i en något grövre medelkornig gnejs i den nedersta delen av slätten. Dominerande sprickplan är foliationsparallella och något undulerande, med en strykning på ca 100 – 120 grader NE och stupning på ca 50 – 60 grader. Sprickriktningar ortogonalt mot foliationen förekommer också, dessa är orienterade med en strykning och stupning på ca 214/88.

6 Förutsättningar för bergskärning

Försiktig sprängning bedöms, ur störningssynpunkt för närboende, vara mer fördelaktig än sågning,

Det är teoretiskt möjligt att borra och spränga mycket nära intilliggande fastigheter utan att göra intrång på grannfastigheten. Praktiskt hänger det på hur det ser ut efter avbaning av jord och växtlighet. Generellt gäller ca 1 m, men ner till 0,5 m kan vara möjligt på de ställen där det behovet/önskemålet finns och där det efter avbaning bedöms möjligt.

I praktiken finns ett antal andra faktorer som påverkar hur nära granntomterna skärningens krön kan ligga. Det kan komma att behöva sättas permanent skyddsstängsel i anslutning till krönet, och det måste undersökas huruvida det är möjligt att sätta stängslet precis vid fastighetsgränsen.

Sprickförekomst vid det nya sprängkrönet har betydelse för hur nära grannfastigheten det är möjligt att lägga slänkrönet (skärningen). Detta på grund av eventuella större block, eller grupper av block, som eventuellt kan behöva tas ned från själva krönet.

Efter avbaning kan det behöva injekteras bakom planerad tätsöm, i förebyggande syfte och/eller om vattenförändersprickor i berget bedöms kunna ge ett vattenflöde ut genom slänten. Injekteringen utförs innan tätsömmen borras.

Strukturer i berget stupar i huvudsak in i den planerade skärningen. Vilket innebär dels att det finns en ondulering i strukturerna, som ger en viss variation i både strykning och stupning och dels att den södra fastighetsgränsen har två olika utsträckningar. Strukturernas generella stupning gynnar möjligheten till en brant stående skärning kanske 10:1, vilket skulle göra ytterligare 1,2 m in på Gasellen relativt krönet, och i skärningens botten, givet en uppskattad maxhöjd på 12 m, alternativt 8:1, som ger 1,5 m i botten, (att jämföra med 2,4 m vid lutningen 5:1 och 4,0 m vid 3:1).

7 Radon

Resultatet för gammastrålningsmätningen presenteras i tabell 1.

Tabell 1. Resultatet av gammstrålningsmätningen samt beräknad Al och radiumhalt. Longitud och latitud använder referenssystemet WSG84.

Mätning Nr. *	Latitud	Longitud	Dosrat [$\mu\text{Sv/h}$]	K [%]	U [ppm]	Th [ppm]	Aktivitets- index	Radiumhalt [Bq/kg]
869	57,675928	11,988463	0,2005	1,8	35,0	35,0	1,26	107,4
870	57,675988	11,988432	0,3992	4,0	70,8	70,8	2,52	198,8
871	57,675932	11,989078	0,4166	7,7	66,5	66,5	2,64	145,7
872	57,675800	11,989687	0,4810	5,7	88,5	88,5	3,03	191,4
873	57,675882	11,989342	0,3854	4,0	71,8	71,8	2,43	166,7
874	57,675867	11,988655	0,3705	3,2	70,2	70,2	2,33	170,4
875	57,675895	11,988808	0,2450	2,8	43,5	43,5	1,55	112,4

876	57,675778	11,988905	0,2430	3,5	37,0	37,0	1,54	126,0
877	57,675942	11,989595	0,2348	4,4	34,7	34,7	1,48	96,3
878	57,675887	11,990135	0,3475	5,1	57,1	57,1	2,20	151,9
879	57,676043	11,987750	0,1123	3,7	8,6	8,6	0,73	49,4
880	57,676103	11,989442	0,3547	5,5	53,6	53,6	2,25	176,6

* = Internt löpnummer

Resultatet för gammastrålningsmätningen jämförs mot riktvärden för radiumhalt i berggrund (tabell 2).

Tabell 2. Rekommenderade gränsvärden för låg, normal- och högradonhalter i berggrund, för byggnation av bostäder (Byggeforskningsrådet R85:1988, reviderad 1990).

Marktyp	Radiumhalt lågradon (Bq/kg)	Radiumhalt normalradon (Bq/kg)	Radiumhalt högradon (Bq/kg)
Berggrund	<60	60–200	>200

Tabell 1 och 2 visar tillsammans att berggrunden vid det planerade Kv Gasellen kan klassas som normalradonhaltig. Det kan dock konstateras att det finns ett flertal punkter, t.ex. 870 och 872, där värdena är på gränsen till högradonklassning.

8 Stabilitet

Detaljplaneområdet består till stor delen av berg i dagen alternativt av tunt jordlager ovan berg. Området som består av jordmassor är flackt, i samtliga riktningar är lutningen mindre än 1:10. Inga vattendrag förekommer inom området och inga förhöjda portryck antas råda. Planerade byggnader kommer att grundläggas berg alternativt packad sprängstensfyllning på berg, eventuellt mjuka massor schaktas bort.

Stabilitetssituationen för detaljplaneområdet uppfyller därmed rekommenderad säkerhetsnivå enligt skredkommissionen rapport 3:95 och IEG rapport 4:2010, både för befintliga förhållanden samt för planläggning av området enligt beskrivna förutsättningar.

9 Sättningar

Planerade byggnader kommer att grundläggas på berg alternativt packad sprängstensfyllning på berg. Mjuka massor schaktas bort. Undersökningar för att ta fram jordens sättningsegenskaper inom området har därmed ej utförts.

10 Sammanfattning och rekommendationer

10.1 Bergras och blocknedfall

De bergtekniska förhållandena är generellt goda, och berggrunden kan anses hålla en normal bergkvalité. Berggrunden består av granit och gnejs med en sprickighet som vanligen stupar ca 50 grader in mot slänten (sydligt). Någon större avvikelse i form svaghetszoner, sprickighet eller vittring har ej påträffats. Tunna, blockiga jordlager som ligger i depressioner i bergsslänten anses ligga stabilt.

Om människor skall vistas stadigvarande i direkt närhet av påvisade bergblock, så rekommenderas det att inom en 10-årsperiod utföra en skrotning av block med potentiell utfallsrisk (2 st block se Bilaga 1).

10.1.1 Rekommendation

- På grund av närheten till grannfastigheter och bebyggelse rekommenderas tätsöm med försiktig sprängning.
- För att få maximalt med plats för exploatering bedöms en släntlutning på 10:1 alternativt 8:1 vara möjlig med tanke på de strukturella förhållandena i berget.
- Sannolikt krävs korrosionsskyddad bergförstärkning i form av någon eller några bultar. Behovet av bultar bedöms på plats av bergkunnig person.
- Stängsel rekommenderas i anslutning till den planerade släntens krön.

10.2 Radon

Gällande radongasförhållandena så kan berggrunden övergripande klassas som normalradonhaltig. Det rekommenderas därför att uppförandet av planerade byggnader utförs radonskyddande (Clavensjö & Åkerblom, 2004), i enlighet med riktlinjer för normalradonmark.

Exempelvis innebär en radonskyddande grundkonstruktion att grundläggning görs på betongplatta där rörgångar och håltagning tätas från genomströmning av markluft. Det rekommenderas även att tillfört material, som fyllnadsmassor, bör ha liknande eller bättre strålningssegenskaper än berggrunden, alltså normalradonklassning. Aktivitetsindex och radiumhalt deklarerar av leverantör, alternativt fastställs baserat på mätning med gammasppektrometer.

10.3 Stabilitet

Detaljplaneområdet utgörs av berg i dagen alternativt tunt jordlager ovan berg. Stabilitetssituationen för detaljplaneområdet uppfyller rekommenderad säkerhetsnivå enligt IEG rapport 4:2010, både för befintliga förhållanden och för planläggning av området.

10.4 Grundläggning

Inom detaljplanen planeras byggnader med en byggnadshöjd av 6 våningar att uppföras. Planerad bottenplatta ligger generellt under eller i nivå med befintlig bergyta. Planerade byggnader kan grundläggas på berg alternativt på packad sprängstensfyllning på berg. Mjuka jordmassor schaktas bort.



26

14

1

7

NOSHÖRNINGEN

1:43

3

Block A

27

GASELLEN

Block B

30

29

2

25

7

24

26

7

28

Bergstrapp:

- Block
- Berg
- Talusbrant (blockområde)
- Foliation (orientering)

