



© Lantmäteriet

Projekterings-PM/Geoteknik

PM/Geo

Strömstad 3:16

Strömstad

Detaljplan, planerat polishus

Uppdragsnr: 22014

Bohusgeo AB 2022-03-04

Rev. 2023-06-27

Beställare

Kund: Strömstad kommun
Kontaktperson: Jimmy Magnusson

Bohusgeo AB

Uppdragsnummer: 22014
Uppdragsledare: Frida Lundin
Handläggare: Frida Lundin
Granskning: Henrik Lundström

Bastionsgatan 26
451 50 Uddevalla
Org.nr. 556601-5243
Tel. vxl. 0522-946 50
bohusgeo.se

Innehållsförteckning

1.	Uppdrag och syfte	2
2.	Underlag	2
3.	Styrande dokument	2
4.	Planerad byggnation	2
5.	Befintliga förhållanden	2
5.1.	Mark, vegetation och topografi	2
5.2.	Geotekniska förhållanden	3
5.3.	Geohydrologiska förhållanden	3
6.	Släntstabilitet	3
7.	Grundläggningsförutsättningar	4
8.	Schaktning	5
9.	Infiltration	5
10.	Bergras och blocknedfall	5
11.	Markradon	7
12.	Kompletterande undersökningar i samband med projektering och byggande	8

Bilagor

Bilaga 1:1	Härlett värde
Bilaga 2:1-2:2	Släntstabilitetsberäkningar

1. Uppdrag och syfte

Bohusgeo AB har på uppdrag av Strömstad kommun utfört en geoteknisk undersökning inom fastigheten Strömstad 3:16, Strömstad kommun.

Uppdragets syfte är att undersöka de geotekniska förhållandena och att utreda förutsättningarna för detaljplan med avseende på släntstabilitet, översiktliga grundläggningsförhållanden och markradonförhållanden.

I denna PM för detaljplan ges inga detaljerad beskrivning av grundläggning för enskilda byggnader.

Denna PM ersätter helt tidigare redovisat PM daterad 2022-03-04 samt svar till SGI daterad 2022-10-06.

2. Underlag

Underlag för de i denna PM redovisade utvärderingarna utgörs av:

- Fält- och laboratoriearbeten utförda av Bohusgeo AB för projektet. Resultaten finns redovisade i en MUR daterad 2022-03-04, uppdragsnummer 22014.
- Dagvattenutredning, upprättad av SWECO, daterad 2022-06-21

3. Styrande dokument

Utredningen har utförts i enlighet med tillämpliga delar i dokument förtecknade i Tabell 1.

Tabell 1. Styrdokument.

Typ av utredning	Styrande dokument
Alla utredningar	SS-EN 1997-1, SS-EN 1997-2 IEG Rapport 2:2008, rev 3 IEG Rapport 4:2008, rev 1
Släntstabilitet	Skredkommissionens rapport 3:95 IEG Rapport 4:2010 TRVINFRA-00229 TRVINFRA-00230
Slänter och bankar	IEG Rapport 6:2008, rev 1
Pålar	IEG Rapport 8:2008, rev 3 Pålskommissionens rapporter
Plattor	IEG Rapport 7:2008

4. Planerad byggnation

Inom tomten finns befintliga byggnader av olika karaktär, ett äldre trähus, verkstadslokaler samt mindre öppna plåthallar för förvaring av material.

5. Befintliga förhållanden

5.1. Mark, vegetation och topografi

Det undersökta området är ca 80 x 100 m och utgörs av befintlig bebyggelse samt hårdgjorda ytor som i norr och i väster avgränsas av berg i dagen, i öster och i söder av väg 176 samt

Ringvägen. Markytans nivå varierar mellan ca +14 och ca +13. Markytan är i huvudsak plan och horisontell. Inom områdets västra och norra del går berget i dagen.

5.2. Geotekniska förhållanden

Det totala sonderingsdjupet varierar mellan ca 1 och ca 11 m. Jordlagren bedöms från markytan räknat i huvudsak utgöras av:

- fyllning
- lera
- friktionsjord vilande på berg

Fyllningen utgörs av **silt** och **grus** och tjockleken varierar i huvudsak mellan ca 1 och ca 2 m. Vattenkvoten har uppmätts till mellan ca 5 och ca 30 %. Silten är mycket tjällyftande och starkt flytbenägen.

Lera finns till mellan ca 7 och ca 10 m djup under markytan. Lokalt, inom den nordvästra delen av området saknas lera. Lerans materialegenskaper har ej bestämts närmare.

Skjuvhållfastheten har i fält bestämts genom CPT-sondering. En sammanställning av skjuvhållfastheten redovisas i Bilaga 1. Den, med hänsyn till konflytgränsen antagen till 60%, korrigerade skjuvhållfastheten uppgår till mellan ca 12 och 20 kPa.

Friktionsjorden under leran har inte undersökts närmare. Sonderingarna har i regel trängt ned mellan ca 0 och ca 1 m och stoppat i den fast lagrade friktionsjorden, i regel med stopp mot sten, block eller berg.

Bergnivån har bestämts i den nordvästra delen genom jord-bergsondering och är belägen ca 1 m till ca 1.5 under markytan.

5.3. Geohydrologiska förhållanden

Grundvattennivån har inte uppmätts. Den bedöms normalt ligga ca 0.5 till ca 1 m under markytan. I samband med nederbördsrika perioder bedöms den kunna stiga till i nivå med markytan och i samband med torrperioder kunna sjunka till mellan ca 1 och ca 2 m under markytan.

6. Släntstabilitet

6.1. Allmänt

Höjdskillnaderna inom området utgörs av bergsslänter. Inom områden där lera finns saknas höjdskillnader. Då områden med lösa jordlager saknar höjdskillnad bedöms släntstabiliteten under nuvarande förhållanden vara tillfredsställande.

Enligt dagvattenutredningen skall marknivån ha en höjd av +14.30 vid polishuset för att säkerställa funktionen vid ett 200-årsregn. Den befintliga marknivån vid byggnationen varierar mellan ca +12.8 och ca +13.3. Marknivån +14.30 under och intill bygganden medför en fyllning av mellan ca 1 m och ca 1.5 m.

Släntstabiliteten har beräknats i en sektion, med datorprogrammet Geosuite Stability. Beräkningarna har utförts med cirkulärcylindriska glidytor med odränerad (c) och kombinerad analys (komb). Beräkningarna är utförda med totalsäkerhetsanalys.

Den utförda undersökningen bedöms uppfylla detaljerad nivå enligt IEG R4:2010.

Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010 framgår av Tabell 2.

Tabell 2 Erforderliga säkerhetsfaktorer enligt IEG R4:2010

Utredningsnivå	F_c	F_{komb}
Detaljerad utredning, nyexploatering	$\geq 1,7 - 1,5$	$\geq 1,5 - 1,4$

Vi bedömer att utifrån den detaljeringsgrad som undersökningen har idag, bör vald säkerhetsfaktor väljas i den övre delen av intervallet. Valda säkerhetsfaktorer redovisas i Tabell 3.

Tabell 3 Valda erforderliga säkerhetsfaktorer

Utredningsnivå	F_c	F_{komb}
Detaljerad utredning, nyexploatering	$\geq 1,65$	$\geq 1,45$

6.2. Valda parametrar

6.2.1. Skjuvhållfasthet

Valda skjuvhållfastheter framgår av bilaga 1.

6.2.2. Portryck

Vid beräkningarna har ett hydrostatiskt portryck ansatts med 0-portrycksnivån ca 1 m under markytan.

6.2.3. Laster

Vid beräkning med totalsäkerhetsanalys ansätts en karakteristisk last på 20 kPa i beräkningen, vilket motsvarar en trafiklast enl. TRVINFRA.

6.3. Beräkningar befintliga förhållanden

Beräknade säkerhetsfaktorer redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Beräknade säkerhetsfaktorer, befintliga förhållanden

Sektion\Analys	F_c	F_{komb}
1.5 m uppfyllnad samt trafiklast av 20 kPa, släntlutning 1:3	1.68	1.70
1.3 m uppfyllnad samt trafiklast av 20 kPa, släntlutning 1:2	1.74	1.76

6.4. Resultat/slutsats

Släntstabiliteten bedöms under nuvarande förhållanden vara tillfredsställande och den planerade bebyggelse bedöms kunna utföras utan att stabiliteten blir otillfredsställande. Med den detaljeringsgrad i undersökningen som finns idag bör inte permanenta slänter ha en högre nivåskillnad än ca 1.5 m och en lutning brantare än 1:3. Vilket gäller såväl området kring polishuset som området för dagvattendammen.

Enligt dagvattenutredningen bör torrdammen ha ett djup av 0.8 m och släntlutning 1:3. Vår bedömning är att torrdammen skall placeras så att nivåskillnanden mellan eventuella uppfyllnader i anslutning till dammen och botten på dammen ej överskrider 1.5 m.

Enligt dagvattenutredningen bör öppna diken ha ett djup av 0.5 m och släntlutning 1:2. Vår bedömning är att öppna diken skall anläggas så att nivåskillnanden mellan eventuella uppfyllnader i anslutning till dammen och botten på dammen ej överskrider 1.3 m.

Erfordras större nivåskillnader samt brantare lutning kan detta eventuellt tillåtas med ytterligare undersökningar och nya beräkningar.

7. Grundläggningsförutsättningar

Förslagen golvnivå samt placering av byggnation är inte känd i nuläget.

Med ledning av lerans mäktighet samt dess uppmätta skjuvhållfasthet kan det inte uteslutas att leran ej kan belastas utan att långtidssättningar uppstår. Vid detaljprojektering bör kompletterande geotekniska undersökningar utföras, med bland annat kolvprovtagning samt porttrycksmätningar. Preliminärt bör byggnader förutsättas grundläggas med fribärande bottenplatta och pålar nedförda till berg inom område med lera.

8. Schaktning

Vid schakt under grundvattennivån, i samband med nederbörd eller vid riklig vattentillrinning kan flackare slänthutning och/eller erosionsskydd erfordras.

Vid schaktningsarbeten bör speciellt beaktas att jorden delvis är mycket flytbenägen. Om arbetena utförs vid kall väderlek bör schaktbotten tjälskyddas.

9. Infiltration

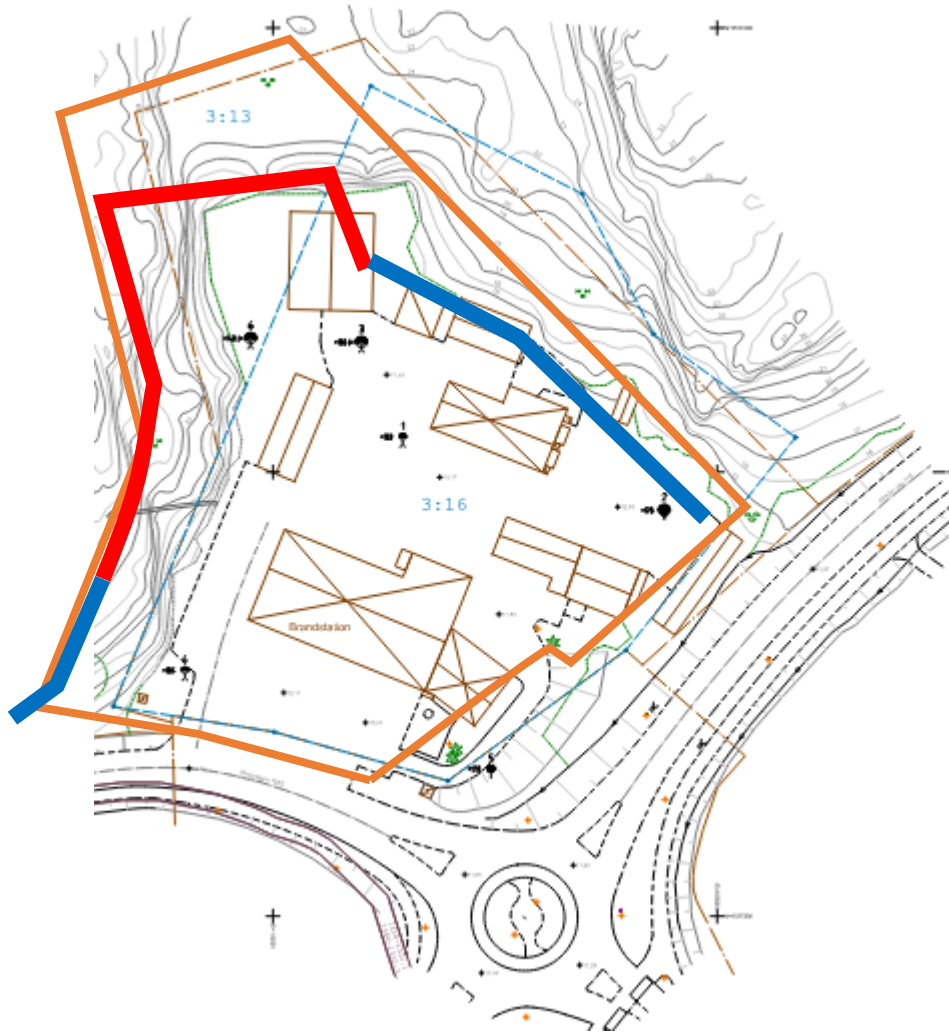
För att ej minska grundvattenbildningen, erhålla viss rening av dagvattnet, inte påverka omkringliggande vegetation m.m., bör infiltration övervägas.

| 10. Bergras och blocknedfall

Risk för bergras och blocknedfall som kan påverka detaljplaneområdet bedöms föreligga, gränsen för detaljplanen framgår i Figur 1 nedan, brun linje. Längs den röda linjen, se Figur 1, är stora delar av bergsslänten sprängd och enstaka utfallna block förekommer, se Figur 3. Inom områdets norra och västra del (längs den röda linjen, se Figur 1) bör hela bergsslänten skrotas. Efter skrotning är vår bedömning att ingen ytterligare åtgärd erfordras. I Figur 1 redovisas två blå linjer, längs den västra delen förekommer inga lösa block eller andra tecken på rörelse.

I den nordöstra delen (längs den blå linjen) kan markbundna block förekomma, de är tilldelar överväxta med vegetation, buskar och träd, se Figur 2. Blocken bedöms vara stabila idag men vid schakt i slänthot kan det inte uteslutas att de kan friläggas och således bli instabila. Vid eventuell schakt i slänthot bör en bedömning utföras om även denna del behöver rensas och skrotas.

För att bergsslänterna skall vara stabila under bebyggelsens förväntade livslängd, bör besiktningar utföras med ett intervall av ca 10 år. Behovet av åtgärd och underhåll beslutats i samband med besiktning.



Figur 1. Urklipp från vår ritning G101, ej skala. Orange linje=plangräns. Röd linje=sprängd bergyta. Blå linje = naturlig bergsslänt



Figur 2. Foto från området nordöstra del. Visar karaktären längs det blå stråket. Pilarna visar markbunda block i terrängen.



Figur 3. Foto taget från områdets norra del. Visar karaktären längs det röda stråket.

11. Markradon

Gammastrålningsmätning har uppmätts till mellan ca 50 och ca 70 kBq/kg. Med ledning av de uppmätta nivåerna och att jordlagren utgörs av fyllningar med grus kan marken klassas enligt BFR R85:1988 till mellan normalradonmark och högradonmark.

12. Kompletterande undersökningar i samband med projektering och byggande

Vid detaljprojektering av byggnader bör kompletterande geotekniska undersökningar utföras, med bland annat kolvprovtagning samt portrycksmätningar för att klarlägga lerans sättningsegenskaper.

I samband med exploateringen bör markradonmätningar utföras, speciellt om friktionsjord finns i schaktbotten.

För att bergsslänterna skall vara stabila under bebyggelsens förväntade livslängd, bör besiktnings utföras med ett intervall av ca 10 år. Behovet av åtgärd och underhåll beslutats i samband med besiktning.