

# PM Geotekniskt Utlåtande

Förstudie Frösö-Berge 21:195 m.fl. (Frösö Zoo)

Kund: Östersunds kommun – Ivar Suneson

Författad av: Jonatan Brattberg

Granskad av: Niklas Sved



# Ändringsförteckning

Ver:	Datum:	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänt av

**Uppdrag:** GU – Frösö-Berge 21:195  
**Uppdragsnummer:** 30033732  
**Kund:** Östersunds kommun  
**Datum:** 2021-12-09  
**Dokumentreferens:** BJ  
\\seosdfs003\projekt\22434\30033732\_frösö\_z  
oo\000\1\_xx\34\_dokument\3403\_geoteknik\01  
\_teknisk beskrivning\pm- geotekniskt  
utlåtande\_ver2.docx

# Innehållsförteckning

1	Objekt .....	4
2	Ändamål .....	5
3	Underlag för projekteringen .....	5
4	Styrande dokument .....	6
5	Översiktlig geoteknisk undersökning .....	6
6	Områdesbeskrivning .....	7
6.1	Topografi och ytbeskaffenhet .....	7
6.2	Vattenavrinning och dränering .....	8
6.3	Befintliga konstruktioner .....	8
6.4	Jordlagerförhållanden .....	9
6.4.1	Området söder om Bergsgatan .....	9
6.4.2	Området norr om Bergsgatan .....	10
6.5	Tjälfarlighet .....	11
6.6	Markradon .....	11
6.7	Hydrogeologiska förhållanden .....	11
7	Geotekniska slutsatser och rekommendationer .....	11
7.1	Grundläggning .....	12
7.2	Schakt .....	12
7.2.1	Jordschakt .....	12
7.2.2	Bergschakt .....	12
7.3	Ras och skred .....	12
7.4	Dagvattenhantering .....	12
8	Förslag på kompletterande utredningar .....	12
9	Avslutning .....	13
10	Bilagor .....	13

# 1 Objekt

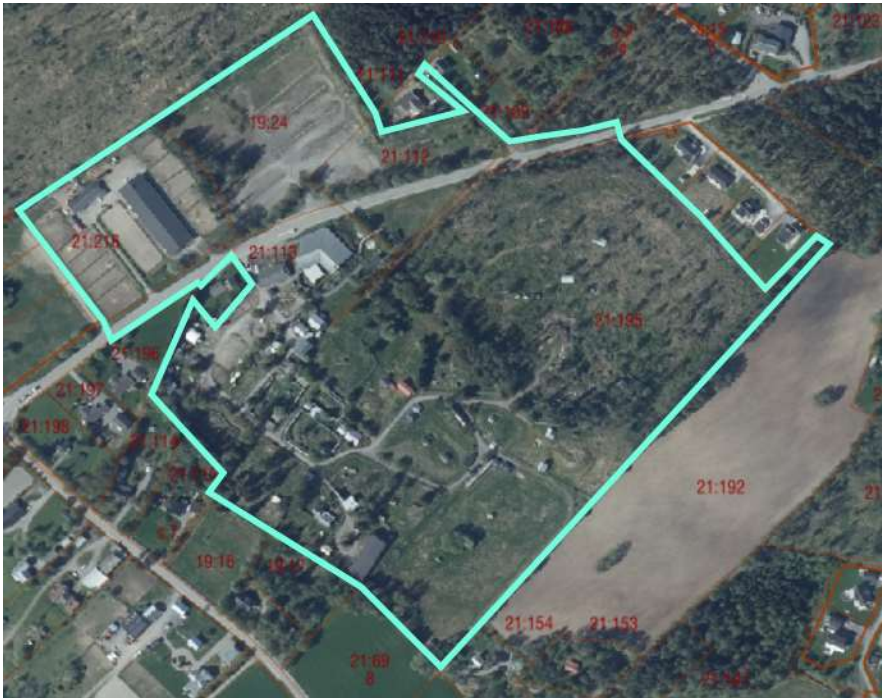
Östersunds Kommun utför detaljplaneprogram för fastigheten Frösö-Berge 21:195 med flera i området kring f.d. Frösö Zoo. I förstudien inför detta behövs information om de geotekniska förutsättningarna i området. Därav har Sweco Sverige - Avdelning geoteknik Sundsvall/Östersund utfört en översiktlig geoteknisk utredning av det aktuella området.

Planerat område ligger på nordöstra delen av Frösön, Östersunds Kommun, se figur 1.



Figur 1.1 Området är lokaliserat på nordöstra Frösön och ligger inom röd rektangel (Lantmäteriet)

Rubricerat område utgörs av fastigheterna 21:195, 21:112, 19:24 och 21:216 samt delar av Bergsgatan. Området redovisas i sin helhet i figur 1.2.



Figur 1.2 Aktuellt område med turkos avgränsningslinje (ArcGis Online – Sweco 2021)

Planerad bebyggelse prövas att bestå av bostadshus i form av flerbostadshus i 2-5 våningar, radhus, parhus och villor med där tillhörande grönområden, gator och övrig infrastruktur – VA, EI, fiber eventuell fjärrvärme etc. Förslag på utformning av området redovisas ej i detta PM.

## 2 Ändamål

Resultatet från den översiktliga geotekniska utredningen skall ligga till grund för fortsatt planering av utformning samt för fortsatt projektering av byggnader och övriga anläggningar inom området.

## 3 Underlag för projekteringen

Följande ligger till grund för detta dokument:

- Observationer från platsbesök 2021-10-11, se avsnitt 5.
- Tidigare geotekniska utredningar/grundbottenbesiktningar för angränsande områden/tomter, erhållna av Östersunds Kommun 2021-10-18.
- Geologiska, bergtekniska och geohydrologiska kartor, erhållet via SGU.

Fotnot: Det finns en geoteknisk utredning med utförda undersökningar från detaljplaneprogram för fastigheten Lejonet 1,2 och 3, som ligger angränsande nordväst om aktuellt område. Den har dock inte inhämtats i detta skede, men finns eventuellt i Swecos fysiska arkiv under benämningen: DETALJPLAN FÖR SMÅHUSBEBYGGELSE OCH HÄSTGÅRDAR, DELAR AV FRÖSÖ-BERGE 21:195, med uppdragsnummer 2444126002.

## 4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2, med tillhörande bilaga BFS.2013:10 – EKS 11 samt AMA Anläggning 20.

## 5 Översiktlig geoteknisk undersökning

Ett platsbesök utfördes av Sweco 2021-10-11 på området tillsammans med planarkitekt Ivar Sunesson från Östersunds Kommun. Närvarande från Sweco var geotekniker Jonatan Brattberg och Niklas Sved.

Området synades okulärt och iakttagelser samlades in i Swecos digitala geografiska informationssystem (ArcGis Online) där undersökningspunkter med tillhörande anteckningar och bilder sparades ner. En karta av undersökningsområdet med där tillhörande undersökningspunkter redovisas i figur 5.1. I bilaga 1 redovisas samtliga bilder med antecknade observationer från platsbesöket.



Figur 5.1 Undersökningspunkterna vid platsbesöket

I vissa av undersökningspunkterna utfördes handhållen sticksondering för att uppskatta jordlagerföljden. Sonderingen utfördes till stopp med antecknade iakttagelser, se bilaga 1.

## 6 Områdesbeskrivning

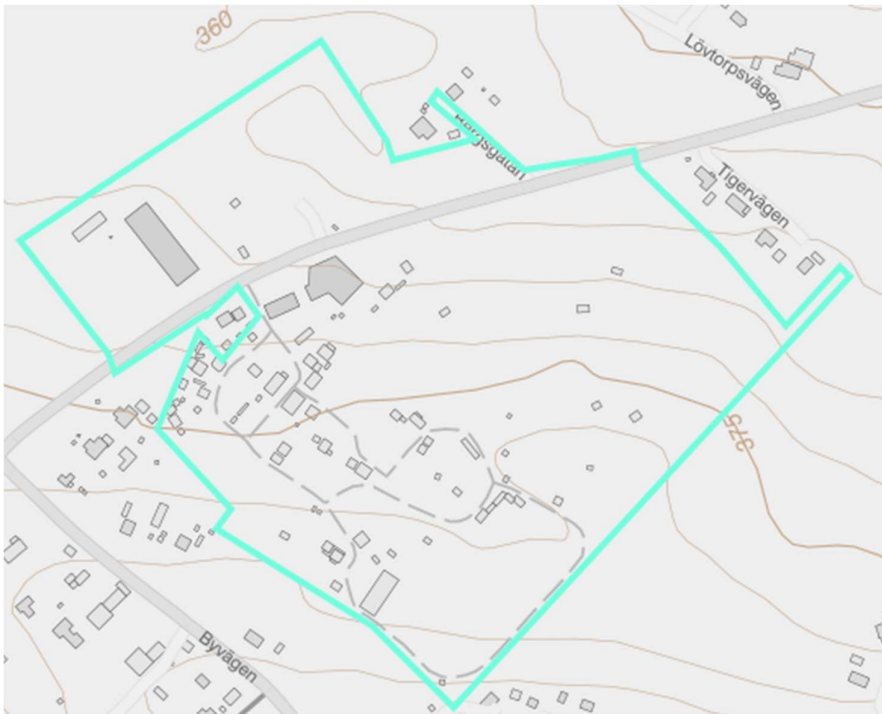
### 6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Området består söder om Bergsgatan generellt av skog- och ängsmark med inslag av grusvägar och bebyggelse inom området för f.d. Frösö Zoo. Befintlig bebyggelse fokuseras till områdets västra del.

Området delas av Bergsgatan, bilväg och GC-väg, som i väster ansluter mot Byvägen/Tanne.

Norr om Bergsgatan finns i västra delen idag ett stall med tillhörande hagar och grusade gård- och parkeringsytor. Öster om stallet ligger den gamla parkeringen till Frösö Zoo, bestående av en avjämnad grusad yta.

Området beskrivs generellt som sluttande mot norr vilket redogörs för i figur 6.1 med lokala höjd- och lågpartier enligt figur 6.2. Området ligger på nivå mellan ca +390 och +357 (RH2000).



Figur 6.1 Nivåkurvor med ekvidistans 5 m (Lantmäteriet)

Inga inmätningar av marknivåer har utförts inom ramen för denna förstudie.

I område A i figur 6.2 finns en vall som avgränsar parkeringsytan mot norr. Vallen är troligen uppfyllt med schaktmassor från parkeringen och består därför troligtvis av naturligt förekommande lermorän. Vallen är ca 2—3 meter hög ovan parkeringen.

I område B ligger "björngropen" som användes till björnarna i djurparken. Gropen består av en schakt inramad av betongstödmurar, ca 2-2,5 meter djup.

I område C återfinns ett skrotupplag och någon form av deponi med massor i högar motsvarande ca 2-3 meter över naturlig marknivå. Massorna består mestadels av naturlig jord men kan, erfarenhetsmässigt från motsvarande deponier, innehålla i stort sett vad som helst.

I område D och på andra platser inom området finns lokala uppfyllnader (högar) som en del av djurparken.

Kring område E ligger de mer centrala delarna av den gamla djurparken med den mesta av bebyggelsen. Marken är i detta område troligtvis utfyllt och/eller avschaktad.



Figur 6.2 Området med "terrängskuggning" redovisar lokala skillnader i topografin (Lantmäteriet)

## 6.2 Vattenavrinning och dränering

Eventuella dräneringar, pumpbrunnar eller andra ytvattenhanteringssystem och dess lägen har inte undersökts inom ramen för denna förstudie.

## 6.3 Befintliga konstruktioner

De befintliga byggnaderna inom området utgörs mest av mindre hus en till två våningar som tillhört djurparken.

I anslutning till dessa byggnader ska antas att tillhörande infrastruktur finns i form av ledningar och kablar. Detsamma gäller stallet på norra sidan om Bergsgatan.



## 6.4 Jordlagerförhållanden

Enligt SGUs jordartskarta består marken till stor del av ett tunt eller osammanhängande ytjordlager ovan berg (rött område i figur 6.3). Utanför ligger större områden med lermorän till ett jorddjup enligt SGU på 1-3 meter (lila område).

Berggrunden i området klassas enligt SGU:s berggrundskarta som en kalcitrik lsökalksten. Kogstaskiffer med svällande egenskaper, s.k. svällskiffer förutsätts inte förekomma inom området med hänvisning till SGU:s berggrundskarta över aktuellt område. Bergtekniska egenskaper är ej utredda inom ramen för denna undersökning.



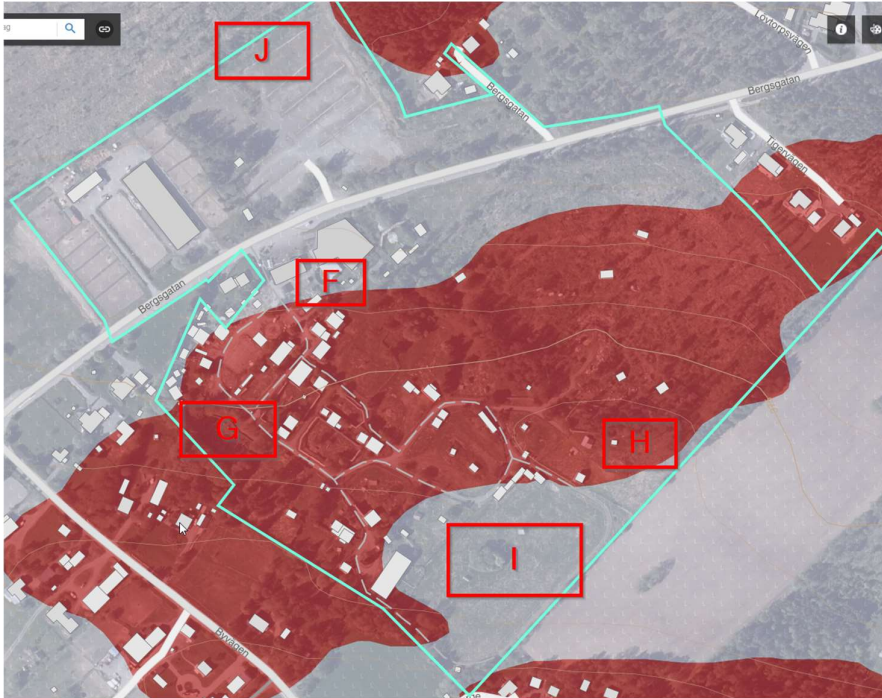
Figur 6.3 Jordartskarta över aktuellt område (SGU).

### 6.4.1 Området söder om Bergsgatan

Vid undersökningstillfället har bekräftats att jorden inom området i samtliga undersökningspunkter varit av lösare karaktär de översta 0,5 till 1 m under markytan. Ställvisa inslag av ytblock i hela den nordöstra delen av området. Inga av de utförda sonderingarna har kunnat utföras till djupare än maximalt en meter, vilket innebär att bergfritt djup endast har kunnat konstateras ner till maximalt en meters djup i sonderingspunkterna. Nordost om aktuellt område (Frösö-Bege 21:121) där mer detaljerade undersökningar utförts kan konstateras att marken där ytligt består av 0,1-0,3 m organiskt ytskikt med underliggande siltig lerig morän med låg relativ fasthet den översta metern och med högre relativ fasthet mot djupet. Under moränen påträffades berget på mellan 1 – ca 8 meters djup. Motsvarande observation är noterad i fastigheten Frösö-Berge 19:26, väster om och intill Byvägen, dock med mindre djup till förmodat berg – ca 2 meter som djupast.

Inom området har berg i dagen påträffats på tre platser enligt figur 6.4, F vid "apgroppen", G vid "Björngropen" och vid H (som är lokalt höglänt).

SGUs brunnsgataarkiv påvisar två platser där brunnsgrävts/borrats att djupet till berg varit 1,2 respektive 1,5 meter, detta i området västra del.



Figur 6.4 Iakttagelser från platsbesök (Lantmäteriet/SGU)

Med erfarenheter från intilliggande undersökningar, det nyligen utförda platsbesöket och brunnsgata är det rimligt att anta att jorden i aktuellt område är av liknande karaktär som vid Frösö-Berge 21:121, vilket dock måste bekräftas med platsspecifika undersökningar. Osäkerhet på jordens mäktighet finns i synnerhet vid området I i figur 6.4 där det finns anledning att anta en större jordmäktighet med hänsyn till rådande topografi. Även i områdets norra del som angränsar till Bergsgatan kan större jordmäktigheter förekomma.

#### 6.4.2 Området norr om Bergsgatan

Detta område har inte kunnat handsonderas i någon rimlig omfattning vid platsbesöket bland annat p.g.a. de hårdgjorda ytorna vid parkeringen. Området ligger något längre från de av SGU konstaterade ytliga bergområdena, vilket gör att jordmäktigheten kan vara större än vid området söder om Bergsgatan. Norr om parkeringen vid "J" i figur 6.4 återfanns ett mindre våtmarksområde just norr om vallen norr om parkeringen. Det finns en möjlighet att det området skulle kunna vara föremål för förekomst av lösare jordarter, gyttja/lera etc. I övrigt har det under platsbesöket inte uppmärksammats något som skulle innebära att jordlagren i större delen av området norr om Bergsgatan inte består av siltig lermorän eller liknande.



Figur 6.5 Parkeringsytan norr om Bergsgatan

## 6.5 Tjälfarlighet

I de till aktuellt område angränsande fastigheterna, samt från iakttagelser från platsbesök, har konstaterats att består av en siltig lermorän, eller åtminstone en liknande jordart. Materialtypen kan därför antas vara 5A med en tjälfarlighetsklass på 4 enligt AMA anläggning 17.

## 6.6 Markradon

Markradonförekomsten har uppmätts i angränsande fastigheter 21:19, 21:121 och 21:127 m.fl. där markklassificeringen är högradonmark eller normalradonmark. Det kan därför antas att aktuellt undersökningsområde ligger därkring också.

## 6.7 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattensituationen är inte undersökt i aktuellt område. I kringliggande fastigheter har grundvattenytan legat på ca 2-3 meter under markytan. Det kan antas att grundvattenytan kan ligga närmare markytan vid parkeringen på norra sidan om Bergsgatan.

# 7 Geotekniska slutsatser och rekommendationer

Generellt uppfattas de geotekniska förutsättningarna i området som goda, men måste bestämmas mer i detalj i och med fortsatt undersökning med sondering och provtagning.

## 7.1 Grundläggning

Grundläggning av byggnader med platta på mark upp till två våningar förmodas kunna ske på naturligt förekommande morän sedan avschaktning av befintlig mylla, förna, rötter och växtdelar samt den översta löst lagrade delen av moränen utförts. Moränens relativa fasthet måste dock bestämmas innan detta konstateras samt vid platser där högre byggnader upp till fem våningar planeras uppföras. Vid ytligt förekommande berg kan grundläggning ske på packade fyllning på packad sprängbotten.

## 7.2 Schakt

### 7.2.1 Jordschakt

I friktionsjord utan siltinnehåll utförs schaktslänter i lutning 1:1,5 ovan grundvattennivån till et djup om maximalt 2,5 m. Flackare än lutning 1:2 krävs vid schakt i siltiga jordar. Förekommande siltig lerig morän är känslig i kombination med vatten och störning från schaktning och packning vilket måste beaktas i byggskedet. Schaktbottnar ska nederbördsyddas och grävning bör utföras från lågpunkt till högpunkt.

### 7.2.2 Bergschakt

Risk för bergschakt förekommer i djupare schakt för eventuella källarkonstruktioner och ledningsläggningar etc. och då i synnerhet vid de mer höglänta områdena söder om Bergsgatan.

Vid större förändringar i topografin kring de höglänta partierna ska antas att risken för bergschakt är stor.

## 7.3 Ras och skred

De dagsaktuella formationerna i området bedöms inte utgöra någon risk för jordras eller skred.

## 7.4 Dagvattenhantering

Den förmodat förekommande moränen (silt- och lermorän) är av låg permeabilitet. Därför anses det inte lämpligt att ta hand om dagvatten i slutna perkolationsanläggningar. Dagvatten skulle istället kunna ledas till grunda fördröjningsmagasin eller diken med möjlighet till breddning till eventuellt förekommande dagvattensystem.

# 8 Förslag på kompletterande utredningar

För att fastställa den underliggande moränens geotekniska egenskaper bör ett antal hejarsonderingar utföras. Dessa bör fokuseras till områden med förmodat större jordmäktigheter beskrivna under avsnitt 6.4. Dessa bör även kombineras med skruvprovtagning.

Bergkontroll bör i synnerhet utföras i områden där djupare schakter antas förekomma. Detta kan utföras antingen med jord- bergsondering och/eller provgrovsgrävning.

Grundvattenobservationsrör bör installeras på flertalet platser i området för att skapa en generell bild av trycknivåerna för förekommande grundvatten.

Kompletterande undersökningar bör utföras i ett tidigt skede för att resultatet ska kunna tas i beaktning vid val av utformning av byggnader, gator och övrig infrastruktur.

## 9 Avslutning

Detta PM utgår från resultat av litteraturstudier från närliggande fastigheter, okulärt utförda geotekniska undersökningar och handsonderingar.  
Rekommendationer för planläggning får ej användas som bygghandling

## 10 Bilagor

Bilaga 1 – Bilder och anteckningar från platsbesök 2021-10-11.