

Sävsjö – Vrigstad 3:1

Geoteknisk undersökning för ny förskola

PM Geoteknik

2023-08-23

DOKUMENTINFORMATION

Uppdragsnummer 23048

Datum 2023-08-23

Revidering

Upprättad av Jonas Lersten
Stjärnborg och Lersten Geoteknik AB
Jonas.lersten@slgeo.se
+46 723 63 53 84

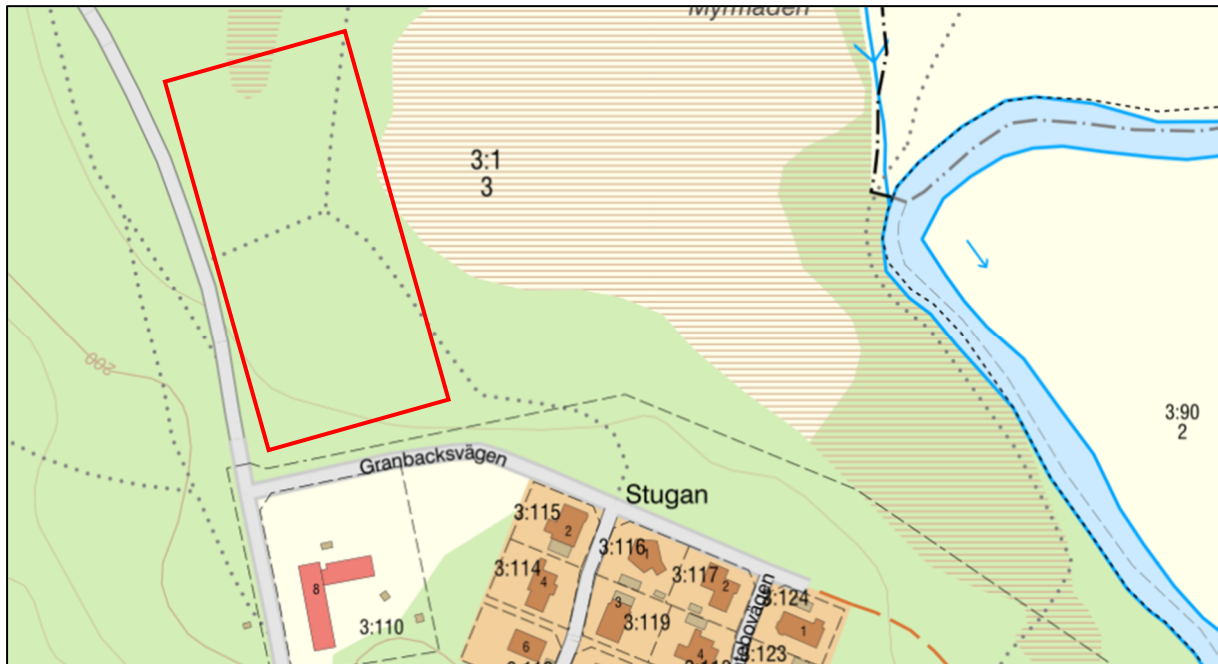
Granskad av Johan Stjärnborg
Stjärnborg och Lersten Geoteknik AB
Johan.stjarnborg@slgeo.se
+46 70 29 27 626

Innehållsförteckning

1 Uppdrag	3
2 Syfte	3
3 Befintliga förhållanden	3
3.1 Topografi	4
4 Planerad byggnation.....	5
5 Geotekniska fältundersökningar	6
6 Geotekniska förhållanden	6
6.1 Hydrogeologiska förhållanden.....	7
6.2 Stabilitetsförhållanden	7
6.3 Sättningsförhållanden	7
6.4 Erosionsförhållanden.....	7
6.5 Markradonförhållanden	8
7 Rekommendationer.....	9
7.1 Grundläggning förskola	9
7.2 Grundläggning parkering	9
7.3 Ledningar	9
7.4 Schakt	9
7.5 Radon	9
7.6 Erosion.....	9
7.7 Kontroll.....	9
8 Dimensioneringsanvisningar	10
8.1 Materialvärden och grundvatten.....	10
8.1.1 Omräkningsfaktorn η och Partialkoefficienter, γM	10
8.1.2 Dimensionerande värde, X_d	10

1 Uppdrag

Stjärnborg och Lersten Geoteknik AB har på uppdrag av Skaraborgs fältgeo AB upprättat geotekniskt PM inför byggnation av en ny förskola på fastigheten Vrigstad 3:1 i Sävsjö Kommun. Undersökningsområdet framgår av Figur 1.



Figur 1. Översikt undersökningsområde i rött ©Lantmäteriet.

2 Syfte

Syftet med detta PM är att dokumentera rådande geotekniska förhållanden samt att ge geotekniska rekommendationer inför byggnation av planerad förskola och parkering

3 Befintliga förhållanden

Området avgränsas av Slättsjövägen i väster och Granbacksvägen i söder. I norr och väster finns skog och torvmark. Cirka 200 m öster om planerad förskola rinner Vrigstadsån.

Undersökningsområdet utgörs av skogsmark till större delen barrskog, se foton i Figur 2 till 4. I området finns även anlagda diken se foto Figur 4.



Figur 2 - Foto borrhål 1.



Figur 3 - Foto vid borrhål 8.

3.1 Topografi

Marken ligger som högst i södra och sydvästra delen av undersökningsområdet för att plana ut i nordöstlig riktning. Borrhål 11 i sydväst visar en marknivå på +195,6 och övriga borrhål visar höjder mellan +192,5 och 194,2.

Angränsande vägar, Slättsjövägen i väster och Granbäcksvägen i söder ligger något högre än undersökningsområdet. Upp mot vägarna ligger marken i slänt. Slänten kan ses till vänster i fotot i Figur 4.



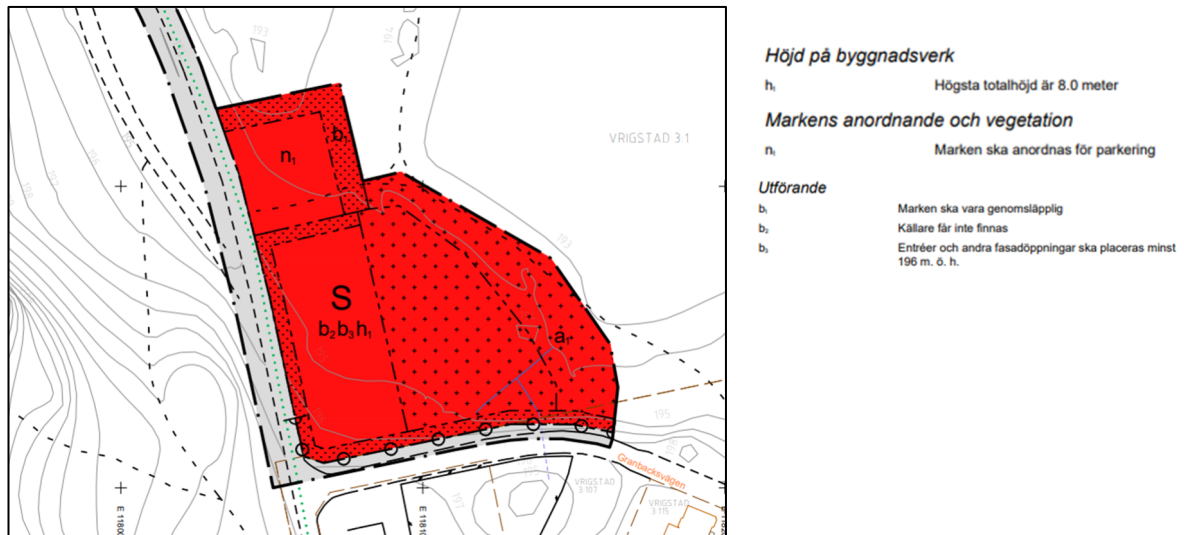
Figur 4 - Foto taget åt sydväst mot Granbäcksvägen.

4 Planerad byggnation

Planerad byggnation är en ny förskola och en ny yta för parkering.

Enligt plankarta får högsta byggnadshöjd uppgå till 8 m. Ingen källare får finnas och entréer ska placeras minst nivå +196. Inom området norra delen ska även parkering finnas. Se utdrag från plankarta nedan.

Byggnadshöjd på 8 m motsvarar cirka 2 till 3 våningar. Uppgifter om nedförda laster föreligger ej.



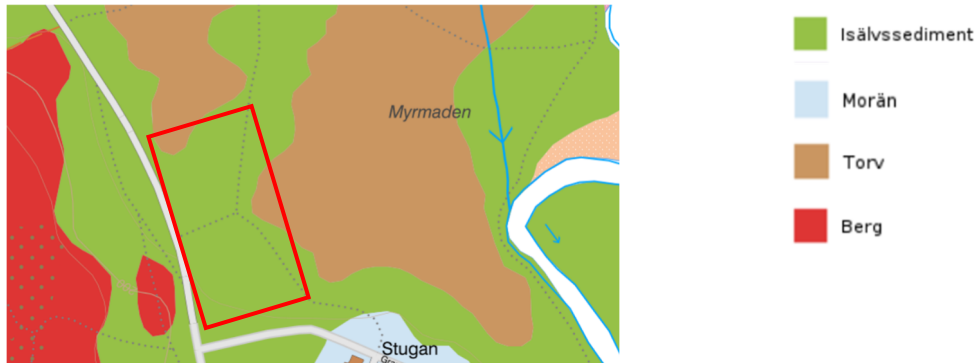
Figur 5 - Utdrag från plankarta.

5 Geotekniska fältundersökningar

Geotekniska fältundersökningar redovisas i MUR/geo.

6 Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta (se Figur 6) och som bekräftas av utförda undersökningar utgörs jorden i området av isälvsediment och torv.



Figur 6 - Utdrag från SGU: jordartskarta. Undersökningsområdet inringat i rött.

Torv

Torv förekommer främst i områdets norra del och i dess östra del. Sammanhängande områden med mäktiga torvlager framgår även av planritning G01 i MUR/Geo. I den norra delen har torv påträffats i borrhull 1. Mäktighet på torv var där cirka 5 m. Östra delen är ej provtagen. I övriga delar av området förekommer torv ställvis, men med mindre mäktigheter på upp till 1 m.

Torven underlagras av isälvsediment.

Isälvsedimentet

Isälvsälvsedimenten i området domineras av sand med varierat innehåll av silt, grus och sten. Fastare skikt förekommer med högre innehåll av grus och sten, vilket indikeras av vridning på trycksonderingen (vr) eller ett ökat motstånd på Hejarsonderingen.

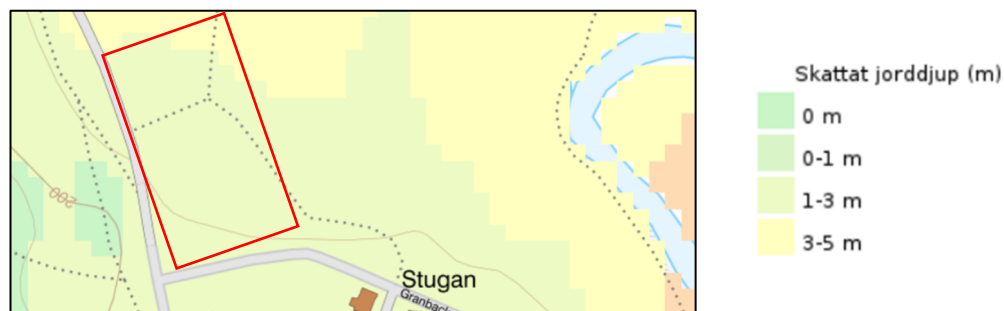
Isälvsedimenten är generellt löst till mycket fast lagrad. Utförda sonderingar har stannat i en fast lagring eller mot sten eller block mellan 1 och 8 m under markytan.

Isälvsedimentet hänförs till materialtyp 3B tjälfarlighetsklass 2.

Övre delen av isälvsediment ned till mellan 0,3 och 0,5 m innehåller mulljord.

Berg

Inga jord bergsonderingar är utförda för att verifiera bergläget. Utförda sonderingar har stannat i en fast lagring eller mot sten eller block mellan 1 och 8 m under markytan. Enligt SGU:s jorrdjupskarta är skattat jorrdjup till berg ca 1 till 5 m. se Figur 7.



Figur 7 - Utdrag ur SGU:s Jorrdjupskarta undersökningsområde inringat i rött.

6.1 Hydrogeologiska förhållanden

Ett grundvattenrör är installerat i borrhål 9 vilket visar en grundvattenyta på 1 m under markytan.

Fri vattenyta har påträffats i borrhål mellan 0,6 och 1,3 m under markytan, vilket indikerar grundvattentytans läge.

Vattentytan ska förväntas variera med nederbörd och kan periodvis ligga både högre och lägre än vad som uppmätts.

Isälvsedimentet har god genomsläpplighet och lämpar sig väl för infiltration.

Området bedöms dräneras mot torvområden i norr och öster.

6.2 Stabilitetsförhållanden

Markytan i området är relativt plan och utgörs av löst till fast lagrat isälvsediment och några totalstabilitetsproblem föreligger inte inom området för planerad förskola eller Parkering.

All torv under parkering och byggnader bör skiftas ur och påverkar således inte stabiliteten för planerad byggnation. All grundläggning bör ske på isälvsedimentet.

6.3 Sättningsförhållanden

Torv

Torven är mycket sättningskänslig och är inte lämplig för byggnation. All torv där byggnation planeras bör skiftas ur för att inte orsaka skadliga sättningar.

isälvsediment

Isälvsediment med huvudfraktionsand och lämpar sig väl för byggnation. Vid mycket höga byggnader som ger hög last kan dock sättningar uppkomma.

En kontroll av sättningar har därför utförts för en last på 140 kPa på isälvsedimentet med följande förutsättningar:

- Last från fyllning (2m) 40 kPa last
Enligt plankartan ska entréer förläggas på nivå +196. Det innebär att marken behöver fyllas upp ca 2 m (Markytan i läget för planerad förskola ligger på cirka +194).
- Last från byggnad motsvarande grundtryck på 100 kPa
- Materialparametrar enligt kap 8
- Ingen sättning beräknas för utfyllnad då det packas väl
- För fyllning räknas ingen lastspridning då det är en utbredd last
- Spänningsökning från fundament/grundsula räknas med lastspridning 2:1
- Antar fundament/grundsula med bredden 1 m
- Sättningsberäkning utförs till ett djup av $4 \cdot b$
- Räknar sättning för 40 år med hjälp av en logaritmisk funktion

Resultat från sättningsberäkning ger en sättning på ca 3 cm på 40 år. En sättning på 3 cm bedöms vara ok för planerad byggnad. Enligt Plattgrundläggningshandboken kap 3.5.1 sid 144 kan en jämnt uppkommen sättning på mellan 5 och 10 cm accepteras.

6.4 Erosionsförhållanden

området är plant och yterrosion på grund av höga dagvattenflöden är därför inte aktuellt.

Erosion på grund av ytliga vattenansamlingar är liten då området utgörs av isälvsediment med huvudfraktionen sand och har hög genomsläpplighet.

Förutsättningarna för strömningsrelaterad erosion i jorden är liten då markytan i området är relativt plant.

6.5 Markradonförhållanden

Markradonförhållanden har kontrollerats i tre punkter med radonburkar. För protokoll se Bilaga 2 i MUR/Geo. För resultat se Tabell 1.

Tabell 1 - Resultat radonmätning.

Borrpunkt	Uppmätt värde [kBq/m ³]
6	2
8	2
11	2

Punkternas läge i plan framgår av ritning G01 i MUR/Geo.

För klassificering av radonhalt i jordluft används följande gränsvärden:

<10 kBq/m ³	lågradonmark
10-50 kBq/m ³	normalradonmark
>50 kBq/m ³	högradonmark

7 Rekommendationer

7.1 Grundläggning förskola

Grundläggning av förskola bedöms kunna utföras med platta, fundament eller grundsulor.

Dimensionerande grundtryck inklusive utfyllnader (för att nå rätt nivå för entréer) kan på isälvsedimentet ansättas till $f_d = 140$ kPa i geoteknisk kategori 1.

Vid högre laster ska fundament etcetera dimensioneras i geoteknisk kategori 2 (GK2). Materialparametrar på jord för dimensionering framgår i kapitel 8. Hänsyn ska även tas till utbredd last från utfyllnader under byggnaden.

I läget för byggnaden skall all torv och organisk jord (mullhaltig) jord bortschaktas under bygganden och ersättas med ej tjälfarlig friktionsjord.

7.2 Grundläggning parkering

I läget för parkeringen skall tillses att all torv och organisk jord (mullhaltig) jord bortschaktas och ersätts med ej tjälfarlig friktionsjord. Eventuellt kan parkeringsytan flyttas något söderut för att med säkerhet inte nå in i torvområdet i undersökningsområdets norra del.

Parkeringsyta och infartsväg bör dimensioneras för terrassmaterial av materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

7.3 Ledningar

Ledningar anses kunna anläggas utan någon särskild förstärkningsåtgärd. Schaktning och återfyllnad bör följa gällande AMA-beskrivning.

7.4 Schakt

Schaktning i området bedöms kunna ske med släntlutning 1:1 ned till 2 m djup. Djupare schakter bör utföras i samråd med Geotekniker.

7.5 Radon

Vid klassificering av mark avseende radon skall marken hänföras till en av klasserna låg-, normal-, eller högradonmark.

Vid klassning av radon är det högsta uppmätta värdet som styr klassificeringen. Högst värden är 2 kBq/m^3 (se tabell 1) Marken klassas således som **Lågradonmark**.

Beroende på radonmarkklassificering följer även olika åtgärdskrav enligt "Radonboken – förebyggande åtgärder i nya byggnader" (Clavensjö, Åkerblom, 2004 och Åkerblom, Pettersson, Rosén, 1988):

- Högradonmark = Radonsäkert utförande, (tex täta konstruktioner med radonsugslangar under plattor).
- Normalradonmark = Radonskyddat utförande, (tex rörgenomföringar och kulvertintag tätas, täta kantisolering vid kantförstyvade plattor)
- Lågradonmark = Traditionellt utförande, (inga speciella markradonskyddande åtgärder erfordras).

7.6 Erosion

Risken för erosion och strömningserosion bedöms vara mycket liten i området pga. av den plana marken och den genomsläppliga jorden.

7.7 Kontroll

Innan grundläggningsarbeten och utfyllnader av krossmaterial ska schaktbottenbesiktning utföras och dokumenteras. Detta för att bland annat verifiera att jordlagerförhållanden överensstämmer med det som beskrivits i kap 6. Samt att verifiera att det inte förkommer organiskt material eller grundvatten i schaktbotten.

Bärighet för uppställning av kran bör kontrolleras av geotekniker.

8 Dimensioneringsanvisningar

Typ av geoteknisk konstruktion	Plattgrundläggning,
Vald säkerhetsklass	SK2
Vald geoteknisk kategori	GK2
Laster och lasteffekter:	Beräknas av konstruktör

8.1 Materialvärden och grundvatten

Grundläggning utförs på den isälvsedimentet med valda värden enligt nedan.

Friktionsvinkel: $\Phi_{valt} = 34^\circ$

E-modul: $E_{valt} = 20\,000\text{ kPa}$

Tunghet $\gamma/\gamma' = 18/10\text{ kN/m}^3$

Tillfört krossmaterial är ett kontrollerat material och om det packat enligt AMA kan det vid en bärighetskontroll betraktas som ett lastspridande lager. Lastspridningen genom krossmaterialet kan räknas med 2:1.

Bärighet (brottgräns) för plattgrundläggning skall kontrolleras för en grundvattenyta 2 m under markytan.

8.1.1 Omräkningsfaktorn η och Partialkoefficienter, γ_M

Omräkningsfaktor η för friktionsvinkel väljs enligt IEG rapport 7:2008 "Plattgrundläggning", se Tabell 2.

Tabell 2 – Valda η -faktorer friktionsjord och plattgrundläggning

Delfaktor	Värde för ϕ	Värde för γ	Värde för E	Motiv till valda η -faktorer:
$\eta_1\eta_2\eta_3\eta_4$	0,9	-	-	Tr och Hfa utförd
$\eta_5\eta_6$	1	-	-	Fundament/Platta
$\eta_7\eta_8$	1,1	-	-	Segt brott, dränerat
η_{tot} (prod)	1	1,0	1,0	

Tabell 3 – Partialkoefficienter

Materialparameter	Symbol	Värde
Friktionsvinkel ($\tan\phi'$)	$\gamma_{m\phi'}$	1,3
Effektiv kohesion	$\gamma_{mc'}$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	γ_{mcu}	1,5
Tunghet	γ_{my}	1,0

8.1.2 Dimensionerande värde, X_d

Vid beräkning av dimensionerande materialparametrar gäller där ett lågt värde är dimensionerande:

$$X_d = \frac{X_{valt} \cdot \eta_{tot}}{\gamma_M}$$

X_d Dimensionerande värde på aktuell materialparameter

X_{valt} Valt värde

γ_M Fast partialkoefficient

η_{tot} Omräkningsfaktor.

Sättningsmodul (E-modul och M) används samma som valt värde.