

# Kv Tordmulen 16, Ängelholms kommun

Geoteknisk undersökning och utredning

## Projekteringsunderlag Geoteknik

Datum: 2022-08-25



Henrik Möller

HM Geokonsult AB  
Tygelvägen 16  
254 83 Helsingborg

Mobil: 0730 79 48 17  
[henrik.moller@geokonsultab.se](mailto:henrik.moller@geokonsultab.se)

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekteringsunderlag Geoteknik	2022-08-25	
Projektnummer	Beställare	
22-011	Häggströms Bygg AB	

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	INLEDNING .....	3
2.	OBJEKT.....	3
3.	UTFÖRD UNDERSÖKNING .....	4
4.	UNDERLAG FÖR PROJEKTERING.....	4
5.	STYRANDE DOKUMENT .....	5
6.	MARKFÖRHÅLLANDEN .....	5
6.1	Geotekniska förhållanden .....	5
6.2	Hydrogeologiska förhållanden .....	6
6.3	Miljötekniska förhållanden .....	6
7.	SAMMANSTÄLLNING AV HÄRLEDDA EGENSKAPER .....	6
8.	REKOMMENDATIONER .....	6
8.1	Grundläggning .....	6
8.2	Schakt- och fyllningsarbeten .....	6
8.3	Grundvattensänkning.....	6
8.4	Anläggning av hårdgjorda ytor .....	6
9.	DIMENSIONERING .....	7
9.1	Inledning.....	7
9.2	Geoteknisk kategori och säkerhetsklass .....	7
9.3	Sammanställning av dimensionerande värden .....	7
9.4	Dimensionerande värden för grundvattennivåer .....	8
10.	SLÄNTENS STABILITET .....	9

Titel Projekteringsunderlag Geoteknik	Dokumentsdatum 2022-08-25	Rev datum
Projektnummer 22-011	Beställare Häggströms Bygg AB	

## 1. INLEDNING

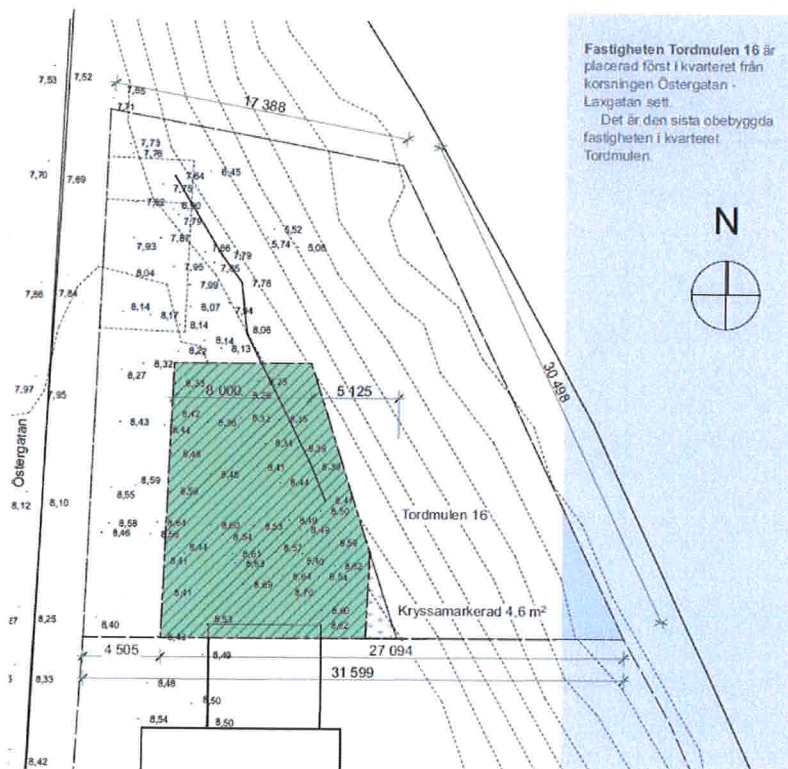
På uppdrag av Häggströms Bygg AB har undertecknad utvärderat en utförd geoteknisk undersökning på rubricerade fastigheter samt från den tagit fram föreliggande geotekniska projekteringsanvisningar.

### **OBS!**

Detta projekteringsunderlag ska utnyttjas vid projektering. Vid upprättande av bygghandlingar då anläggningens utformning är bestämd ska geotekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas i den byggnadstekniska beskrivningen liksom de kontrollinsatser som bedöms som nödvändiga.

## 2. OBJEKT

Fastigheten är belägen mellan Östergatan och Rönneå i centrala Ängelholm. Inom området planeras nybyggnad av bostadshus med källare. Området ligger strax norr om en befintlig byggnad och österut faller markytorna i en slänt ner mot Rönne Å. Marknivåerna i släntröner varierar mellan +8,0 och +8,5 (Rh2000). Slänter ned mot Rönne Å ligger i en lutning av ca 1:2 (27-28°) och djupast lodad bottennivå i Rönne å uppgår till nivå -3,5.



Figur 1, Utdrag från fastighetskarta över aktuell fastighet.

Titel Projekteringsunderlag Geoteknik	Dokumentsdatum 2022-08-25	Rev datum
Projektnummer 22-011	Beställare Hägströms Bygg AB	



Figur 2, Utdrag från Google map med undersökt område markerat

### 3. UTFÖRD UNDERSÖKNING

Utförd undersökning redovisas i Försöksrapport fält upprättad av Geokompaniet AB. Inga laboratoriearbetena har utförts. Fältundersökningarna utfördes den 7 och 12 juni 2022 av Mats Nises från Geokompaniet AB och omfattade:

- 3 CPT-sonderingar i syfte att klarlägga jordlagerföljd och ge en uppfattning om jordarnas geotekniska egenskaper.
- 2 skruvprovtagningar (skr) i syfte att fastställa jordlagertyper.
- 1 vingförsök på 7 nivåer i syfte att mäta lerans odränerade skjuvhållfasthet
- Inmätning av slänt samt lodning av vattendjup i Rönne å

### 4. UNDERLAG FÖR PROJEKTERING

Följande dokument har utgjort underlag för projekterings-PM:

- Försöksrapport fältarbeten Geoteknik, upprättad av Geokompaniet, daterad 2022-06-27.
- SGU:s jordartskarta, jorddjupskarta samt berggrundskarta



Titel Projekteringsunderlag Geoteknik	Dokumentsdatum 2022-08-25	Rev datum
Projektnummer 22-011	Beställare Häggströms Bygg AB	

## 5. STYRANDE DOKUMENT

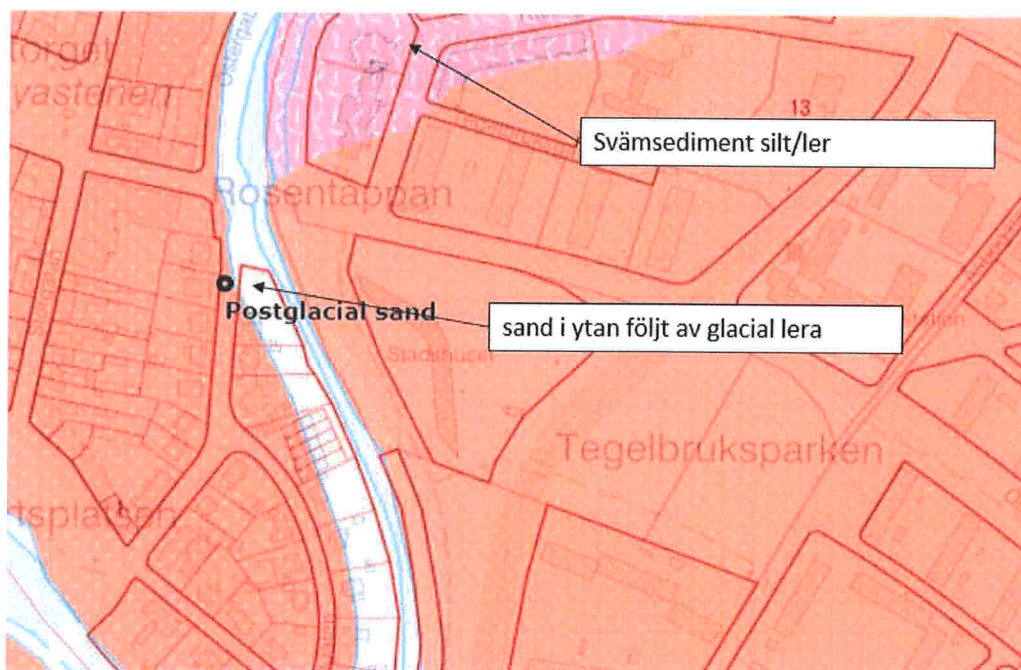
**Tabell 1. Styrande dokument**

Dokument
Eurokod 7, 1997
TRGeo 13
AMA Anläggning 20

## 6. MARKFÖRHÅLLANDEN

### 6.1 Geotekniska förhållanden

Baserat på SGU:s geologiska kartblad finns en god överensstämmelse med påträffad ytlig sand som vilar på en fast glacial lera ca 6 m under markytan. CPT-sonderingarna har utförts till mellan 14,3 och 17,6 m:s djup under markytan där det kan tolkas att leran övergår i en trolig morän ca 14-15 m.u.my, motsvarande nivå -6. Enligt SGU uppgår jorddjupen i området till >50 m.



**Figur 3, Utdrag från SGU:s jordartskarta**

Den översta mullhaltiga jorden är ca 0,3-0,4 m mäktig och består av en mullhaltig sand. Sanden under matjordskiktet har generellt en medelhög relativ fasthet och leran under sanden är fast med en hög odränerad skjuvhållfasthet.

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Projekteringsunderlag Geoteknik	2022-08-25	
Projektnummer	Beställare	
22-011	Häggströms Bygg AB	

Påträffad sand motsvarar materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1 enligt AnläggningsAMA 20 och leran motsvarar materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

## 6.2 Hydrogeologiska förhållanden

Utförda provtagningshål har varit torra till undersökta djup motsvarande 4,3-6 m.u.my.

## 6.3 Miljötekniska förhållanden

Inga miljötekniska undersökningar eller analyser har utförts.

## 7. SAMMANSTÄLLNING AV HÄRLEDDA EGENSKAPER

Härledda friktionsvinklar för sanden och odränerad skjuvhållfasthet i leran har sammanställts i fältrapporten. Valda värden redovisas under rubrik 9.

## 8. REKOMMENDATIONER

### 8.1 Grundläggning

Planerade byggnad med källare kan grundläggas i den naturliga sanden. Utmaningen är egentligen inte att grundlägga en ny byggnad utan utmaningen ligger i de framtida riskerna med att slänten ned mot Rönne å eroderas och kan bli instabil med tiden, se vidare kapitel 10.

Planerad grundläggning med källare är gynnsamt på grund av den avlastningseffekt en urgrävning innebär. Om 2 m sand schaktas bort för grundläggning innebär det en avlastningseffekt på 36 kPa, som kan jämföras med en utbredd last från ett 3-4 våningshus.

### 8.2 Schakt- och fyllningsarbeten

Schaktslänter i de övre sandigare jordarna bör begränsas till lutning 1:1,5. Om inte dessa slänter kan innehållas på grund av angränsande anläggningar så erfordras en stödkonstruktion (spont). Schaktdjupen är begränsade så stödkonstruktionen kan utföras som en konsolspont. Generellt förordas att SGI:s skrift "Schakta Säkert" tillämpas vid markarbetena.

### 8.3 Grundvattensänkning

Uppmätta grundvattennivåer ligger lägre än planerade grundläggningsdjup så ingen grundvattensänkning erfordras.

### 8.4 Anläggning av hårdgjorda ytor

Hårdgjorda ytor kan anläggas efter matjordsavbaning på sand som hänförs till som sämst materialtyp 2 enligt Anläggnings AMA 20.

Titel Projekteringsunderlag Geoteknik	Dokumentdatum 2022-08-25	Rev datum
Projektnummer 22-011	Beställare Hägströms Bygg AB	

## 9. DIMENSIONERING

### 9.1 Inledning

Grundläggningsförhållandena är goda undantaget de framtida riskerna med slänten ned mot Rönne å, se vidare kapitel 10. Byggnaden med källare ska förses med sedvanlig dränering och kapillärbrytande skikt.

### 9.2 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Planerad anläggning avseende grundläggning hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK 2) och säkerhetsklass 2 (SK 2).

### 9.3 Sammanställning av dimensionerande värden

Beräkningar i brott- och bruksgränstillstånd utförs med nedanstående parametrar och partialkoefficienter. Dessa är utvärderade ur undersökningsresultaten med stöd av IEG:s tillämpningsdokument Grunder (Rapport 2:2008).

**Tabell 2.** Härledda och valda parametrar i jordmodellen

Material	Nivå överkant	Tunghet $\gamma$ ( $\gamma'$ ) (kN/m <sup>3</sup> )	Hållfasthetsegenskaper	Deformations-egenskaper
Sand	+8,0-+8,5	18 (11)	$\phi' = 35^\circ$	E = 20 MPa
Lera	+2	18 (8)	$c_u = 100$ kPa $c' = 10$ kPa $\phi' = 30^\circ$	Mo = 25 MPa

Det dimensionerande värdet för geokonstruktionen beräknas enligt IEG:s tillämpningsdokument som:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot \eta \cdot \bar{X}$$

där  $\gamma_m$  är en fast partialkoefficient enligt tabell 3, och  $\eta$  en omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion. Omräkningsfaktorn  $\eta$  kan ansättas till 1,0.

Vid brottgränsdimensionering skall hänsyn tas till slänten mot Rönne å ifall byggnaden grundläggs närmare än 4,0 m från släntkrön. Detta görs via marklutningsfaktorerna i den allmänna bärighetsekvationen som beräknas med antagande om en lutning på intilliggande markyta på 1:2.

Titel Projekteringsunderlag Geoteknik	Dokumentdatum 2022-08-25	Rev datum
Projektnummer 22-011	Beställare Hägströms Bygg AB	

Vid bruksgränsdimensionering skall hänsyn tas till pålastning pga. uppfyllnad av marknivå och avlastning pga. urschaktning. Den dimensionerande sättningsskillnaden  $\Delta_{sd}$  beräknas enligt kap 4.4.2.3 i "IEG:s Tillämpningsdokument Plattgrundläggning (7:2008)".

**Tabell 3.** *Värde för den fasta partialkoefficienten*

MATERIAL	$\gamma_m$
Dränerad skjuvhållfasthet ( $\phi'$ och $c'$ )	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	1,5
Modul	1,0
Tunghet ( $\gamma$ )	1,0

#### 9.4 Dimensionerande värden för grundvattennivåer

Dimensionerande grundvattennivå för byggnadernas hela tekniska livslängd är svår att ansätta men i aktuellt fall förutsätts att byggnaden dräneras och därmed utgör dräneringens nivå den dimensionerande grundvattenytan.



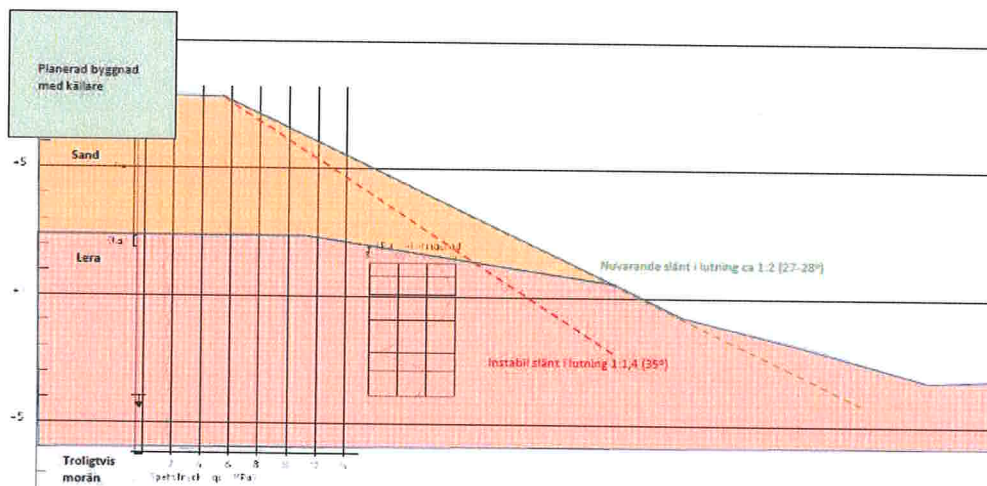
Titel Projekteringsunderlag Geoteknik	Dokumentsdatum 2022-08-25	Rev datum
Projektnummer 22-011	Beställare Häggsströms Bygg AB	

## 10. SLÄNTENS STABILITET

Oavsett om det byggs på aktuell tomt eller inte så föreligger en framtida utmaning med slänten ned mot Rönne å. SGU anger att områdena på ömse sidor av Rönne Å i Ängelholm som "Aktsamhetsområde-Skred i finkornig jordart". Observera att även befintligt Stadshus på andra sidan Rönne Å och många andra byggnader ligger inom detta "aktsamhetsområde", så aktuell fastighet är inte "ensam".

Inom geotekniken skiljer vi mellan skred och ras. Skred inträffar i lösa jordarter då stora jordvolymmer kommer i rörelse, medan ras inträffar vid för branta släntlutningar ofta i kombination med strömmande vatten. Även om SGU använder begreppet skred så är det för aktuellt fall en fråga om risk för ras. Påträffade jordar är fasta och inte skredkänsliga, men däremot kan slänten ned mot Rönne Å, i framtiden på grund av erosion, erhålla en för brant släntlutning som renderar i mindre ras och släntrörelser.

Släntstabilitet i sand baseras på jordens inre friktionsvinkel som i aktuellt fall är utvärderad till 35° motsvarande lutning ca 1:1,4. I dagsläget ligger uppmätt slänt i lutning ca 1:2. Som tidigare nämnts föreligger ingen risk för storskaliga skred då den underliggande leran har en hög odränerad skjuvhållfasthet, utan släntstabiliteten är helt beroende på den överliggande sandens inre friktionsvinkel.



Figur 4, Tolkning av inmätt sektion

Erosion längs Rönne Å:s slänter pågår ständigt men frågan är när slänterna vid aktuell tomt erhåller en för brant lutning är omöjlig att svara på. Inträffar något de närmsta 10 åren eller håller slänterna för en framtida byggnads livslängd på 50 år?

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekteringsunderlag Geoteknik	2022-08-25	
Projektnummer	Beställare	
22-011	Häggströms Bygg AB	

En viktig åtgärd för framtiden är att ha slänterna under kontroll via årliga besiktningar. Om erosion i släntfot fortsätter blir den enklaste åtgärden, för att undvika fortsatt erosion i slänten, att anlägga ett erosionsskydd av krossmaterial i ån utmed släntfot. Utmaningen med "hårda" erosionsskydd, som avses i detta fall, är att erosion då i stället kommer att drabba andra utsatta slänter längs Rönne å. Åtgärden med erosionsskydd i Rönne å är bra och troligtvis nödvändig med tiden för Tordmulen 16, men kräver samråd med kommunen som har det övergripande ansvaret för slänterna längs Rönne å.