

PM PROJEKTERINGSUNDERLAG/GEOTEKNIK  
SÄLSTENS UDDE FASTIGHETER A



UPPDRAG 305415A, GEOTEKNIK SÄLSTENS UDDE  
Titel på rapport: PM Projekteringsunderlag/Geoteknik, Sälstens udde Fastigheter A  
Status: Slutrapport  
Datum: 2022-01-20

#### MEDVERKANDE

Beställare: Westerlind Fastigheter i Härnösand AB  
Kontaktperson: Emil Westerlind  
  
Konsult: Johanna Eriksson, Tyréns Sverige AB  
Uppdragsansvarig: Peter Koserius Nordberg, Tyréns Sverige AB  
Kvalitetsgranskare: Per Olof Sjödin, Tyréns Sverige AB

#### REVIDERINGAR

Revideringsdatum  
Version:  
Initialer:

Handlingen granskad av:



---

Datum: 2022-01-20

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT.....	5
2	ÄNDAMÅL.....	5
3	UNDERLAG FÖR PM PROJEKTERINGSUNDERLAG .....	6
4	STYRANDE DOKUMENT .....	6
5	PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION.....	6
	5.1 PLANERAD KONSTRUKTION.....	6
6	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	7
	6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
	6.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
7	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS .....	7
	7.1 GEOTEKNISK KATEGORI.....	7
	7.1.1 SÄKERHETSKLASS .....	8
8	REKOMMENDATIONER.....	8
	8.1 FASTIGHETER A1-A3 .....	8
	8.1.1 INLEDNING .....	8
	8.1.2 GRUNDLÄGGNING .....	8
	8.1.3 SCHAKTARBETEN.....	8
	8.1.4 Fyllningsarbeten .....	9
	8.2 A4.....	9
	8.2.1 INLEDNING .....	9
	8.2.2 GRUNDLÄGGNING .....	9
	8.2.3 SCHAKTARBETEN.....	9
	8.2.4 Fyllningsarbeten .....	10
	8.3 A5-A6.....	10
	8.3.1 INLEDNING .....	10
	8.3.2 GRUNDLÄGGNING .....	10
	8.3.3 SCHAKTARBETEN.....	10
	8.3.4 Fyllningsarbeten .....	10
9	STABILITET OCH SÄTTNINGAR.....	11
	9.1 STABILITET .....	11
	9.2 SÄTTNINGAR.....	11

## TILLHÖRANDE DOKUMENT

Beteckning	Datum	Rev. datum
MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik – "Sälstens udde Fastigheter A", Tyréns Sverige AB	2022-01-14	

## HÄNVISNINGAR

Beteckning	Datum	Rev. datum
MUR Geo- och Miljötekniska undersökningar "Motorn 1 - Härnösands kommun, Structor	2018-02-07	

## INLEDNING

Föreliggande PM Projekteringsunderlag behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik och grundvatten för rubricerat objekt. Sammanställning av tidigare och nu utförda undersökningar redovisas i en separat rapport, Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geoteknik).

PM Projekteringsunderlag PM/Geoteknik redogör för geotekniska förutsättningar som underlag till fortsatt dimensionering.

## 1 OBJEKT

På uppdrag av Westerlind Fastigheter i Härnösand AB har Tyréns Sverige AB utfört en geoteknisk undersökning för fastigheterna benämnda A inom område för nytt bostadsområde. Uppdragsansvarig för Tyréns Sverige AB är Peter Koserius Nordberg och ansvarig geotekniker är Per Olof Sjödin.

Aktuellt skede i projekteringen är framtagande av detaljplan för området.



Figur 1. Översiktskarta, lokalisering av undersökt område (eniro.se)

## 2 ÄNDAMÅL

Syftet med den geotekniska utredningen och föreliggande PM Projekteringsunderlag är att ge underlag avseende de geotekniska förhållandena, och redogöra underlag för projektering och dimensionering gällande fastigheterna A inom bostadsområdet.

### 3 UNDERLAG FÖR PM PROJEKTERINGSUNDERLAG

- [1] MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik " *Sälstens udde Fastigheter A* ", Tyréns Sverige AB, daterad 2022-01-14
- [2] MUR Geo- och Miljötekniska undersökningar " *Motorn 1 -Härnösands kommun, Structor* ", daterad 2018-02-07

Undersökningarna från [2] har inarbetats och använts i redovisning och utvärdering för denna rapport.

### 4 STYRANDE DOKUMENT

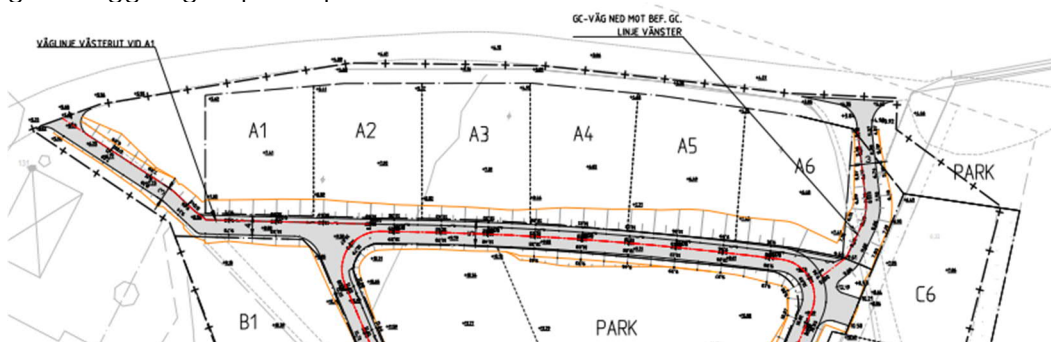
Tabell 1 Styrande dokument.

Dokument	Datum
[1] Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner del 1 och 2 SS-EN 1997	2016-02-29
[2] TK Geo 13, version 2.0 (om TRVFS)	
[3] IEG Rapport 2:2008 TD Grunder	
[4] IEG Rapport 7:2008 TD Plattgrundläggning	
[5] AMA Anläggning 20	

### 5 PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION

#### 5.1 PLANERAD KONSTRUKTION

Inom bostadsområdet planeras småhus att byggas på respektive fastighet. Antagen grundläggning är platta på mark.

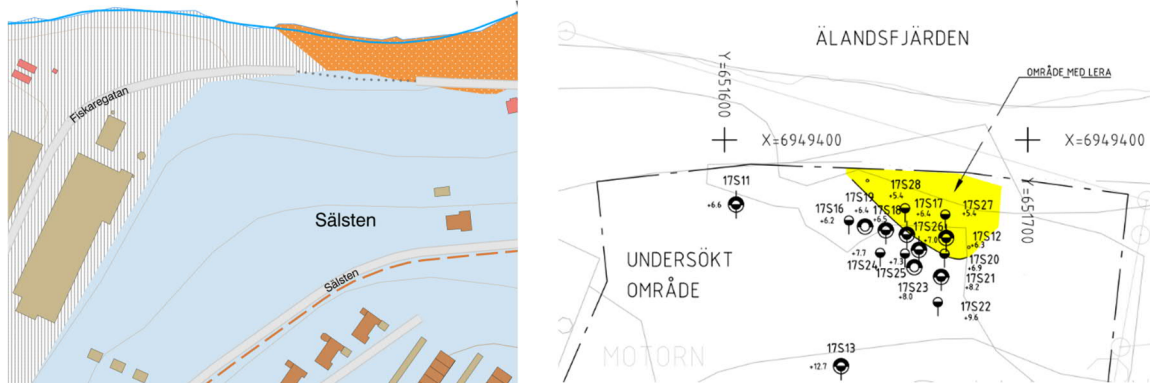


Figur 2. Skiss över planerad anläggning.

## 6 MARKFÖRHÅLLANDEN

### 6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Marken vid fastigheterna består till stor del av morän, likt jordartkartan, med ett yttskikt av humus haltig fyllning av grus och sand. Enligt tidigare undersökningar finns ett lerlager i nordvästra delen med mäktighet på ca 1m, vilket även kompletterande undersökningar visar. Detta påverkar fastigheterna A4-A6. Siltmoränen och lerlagret har materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.



Figur 3. Jordartskarta(sgu.se), uppskating av område med lera från underlag [2].

### 6.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Grundvatten nivån ligger ca 1,2m under markytan i området för fastigheterna.

## 7 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

### 7.1 GEOTEKNISK KATEGORI

För uppdraget har geoteknisk kategori valts till GK 1 med motiveringen att de uppfyller följande förutsättningar:

Tabell 2. Förutsättningar för tillämpning av geoteknisk kategori 1 (GK1).

Faktor	Förutsättning
Jord- och bergförhållanden	Undergrunden bör, om den utsätts för större nettobelastning än 5 kPa, bestå av föga kompressibel jord eller berg.
Grundvattenförhållanden	Ursprungliga porvattentrycken i lera är lägre än de som motsvarar en fri grundvattenyta i nivå med schaktbotten respektive 0,5 m under schaktbotten i friktionsjord, såvida inte omfattande lokal erfarenhet visar att erforderlig schaktning under grundvattenytan kan utföras med liten risk.
Geokonstruktion	Liten, konventionell och relativt enkel geokonstruktion.
Omgivningsförhållanden	Risk för ras och skred är liten. Närliggande konstruktioner och anläggningar är belägna på sådant avstånd att geokonstruktionen inte påverkar deras stabilitet och deformationer.

För vidare dimensionering/projektering för aktuellt objekt enligt GK 1 gäller att denna i huvudsak ska baseras på hävdvunna åtgärder, d v s metoder som ger betryggande säkerhet mot brott som baseras på dokumenterad erfarenhet.

#### 7.1.1 SÄKERHETSKLASS

[3] "Med hänsyn till omfattningen av de personskador som kan befaras uppkomma vid brott i en byggnadsverksdel, ska byggnadsverksdelen hänföras till någon av följande säkerhetsklasser:

- Säkerhetsklass 1 (låg), liten risk för allvarliga personskador
- Säkerhetsklass 2 (normal), någon risk för allvarliga personskador
- Säkerhetsklass 3 (hög), stor risk för allvarliga personskador"

Utifrån ovan hänförs planerad anläggning (gällande grundläggning) till säkerhetsklass 1 (SK 1).

## 8 REKOMMENDATIONER

### 8.1 FASTIGHETER A1-A3

#### 8.1.1 INLEDNING

All ytligt förekommande mullhaltig jord, organiskt material och vegetation eller fyllningsmaterial skall bortschaktas i läget för planerad grundläggning. Grundläggning ska ske frostfritt i naturligt lagrad morän.

#### 8.1.2 GRUNDLÄGGNING

Dimensionering ska utföras enligt Eurokod och dimensionerande grundtryck för grundsula grundlagd i moränen uppgår till 200 kPa, enligt [4]. För att dimensionerande grundtryck ska gälla ska schakt och konstruktionsarbeten utföras i torrhet. Grundläggningsdjupet (underkant överbyggnad/fyllning) ska minst uppgå till 0,4m under befintlig mark för att det dimensionerande grundtrycket på 200 kPa ska gälla.

Tabell 3. Förutsättningar för tillämpning av geoteknisk kategori 1 (GK1).

Material	Dimensionerande grundtryck, $f_d$ (kPa)
Berg (ovittrat)	400
Morän	200
Grus	150
Sand	100*
Silt	50*
Fast lera	100

\*För sand och silt skall  $f_d$  begränsas till halva tabellvärdet, om grundvattenytan är högre belägen än en plattbredd under grundläggningsnivån.

Aktuell jord är tjälfarlig vilket medför att tjällyftningar kan uppstå för byggnad och snöfria ytor som ej frostskyddas. Frostskyddsisolering av samtliga lyftningskänsliga ytor rekommenderas för att undvika tjällyftning.

#### 8.1.3 SCHAKTARBETEN

GK1 - Schakter ovan grundvattenytan med djup mindre än 1,5 meter i silt eller lös kohesionsjord och mindre än 3,0 meter i fast jord.



Schaktväggar i morän ska ha en maximal lutning på 1:1 för att uppnå erforderlig stabilitet.

#### 8.1.4 FYLLNINGARBETEN

För att dimensionerande grundtryck ska gälla skall fyllning under byggnad utgöras av >0,3m berg-/gruskrossmaterial samt att schakt och konstruktionsarbeten skall utföras i torrhet. Grundläggning får ej utföras på tjälad jord.

All fyllning under byggnaderna ska minst tillhöra materialtyp 2 enligt AMA Anläggning 20 tabell CE/1 och materialet ska packas enligt tabell CE/4. Vid vinterarbete skall fyllningsmassor under byggnad utgöras av krossmaterial. Mellan schaktbotten och fyllning kan en geotextil läggas för att hindra materialtransport.

## 8.2 A4

### 8.2.1 INLEDNING

På fastighetens nordvästra del förekommer tunna skikt av silt och lera ovanpå den sandiga siltiga moränen. Därav rekommenderas utskiftning av silt- och lerskikt under grundläggning av plattan. Grundläggning ska ske frostfritt på fyllning och morän.

### 8.2.2 GRUNDLÄGGNING

Dimensionering ska utföras enligt Eurokod och dimensionerande grundtryck för grundsula grundlagd i moränen uppgår till 200 kPa, enligt [4]. För att dimensionerande grundtryck ska gälla ska schakt och konstruktionsarbeten utföras i torrhet. Utskiftning av siltig lera till 0,5-1,5m under befintlig marknivå skall utföras för att det dimensionerande grundtrycket på 200 kPa ska gälla.

Tabell 4. Förutsättningar för tillämpning av geoteknisk kategori 1 (GK1).

Material	Dimensionerande grundtryck, $f_d$ (kPa)
Berg (ovittrat)	400
Morän	200
Grus	150
Sand	100*
Silt	50*
Fast lera	100

\*För sand och silt skall  $f_d$  begränsas till halva tabellvärdet, om grundvattenytan är högre belägen än en plattbredd under grundläggningsnivån.

Aktuell jord är tjälfarlig vilket medför att tjällyftningar kan uppstå för byggnad och snöfria ytor som ej frostskyddas. Frostskyddsisolering av samtliga lyftningskänsliga ytor rekommenderas för att undvika tjällyftning.

### 8.2.3 SCHAKTARBETEN

*GK1 - Schakter ovan grundvattenytan med djup mindre än 1,5 meter i silt eller lös kohesionsjord och mindre än 3,0 meter i fast jord.*

Schaktväggar i lera ska ha en maximal lutning på 1:1 för att uppnå erforderlig stabilitet.

#### 8.2.4 FYLLNINGSGARBETEN

För att dimensionerande grundtryck ska gälla skall fyllning under byggnad utgöras av >0,3m berg-/gruskrossmaterial samt att schakt och konstruktionsarbeten skall utföras i torrhet. Grundläggning får ej utföras på tjälad jord.

All fyllning under byggnaderna ska minst tillhöra materialtyp 2 enligt AMA Anläggning 20 tabell CE/1 och materialet ska packas enligt tabell CE/4. Vid vinterarbete skall fyllningsmassor under byggnad utgöras av krossmaterial. Mellan schaktbotten och fyllning kan en geotextil läggas för att hindra materialtransport.

### 8.3 A5-A6

#### 8.3.1 INLEDNING

På fastigheten förekommer skikt av siltig lera ovanpå den sandiga siltmoränen. Därav rekommenderas utskiftning av lerlager under grundläggning av plattan. Grundläggning ska då ske frostfritt på fyllning och morän.

#### 8.3.2 GRUNDLÄGGNING

Dimensionering ska utföras enligt Eurokod och dimensionerande grundtryck för grundsula grundlagd i fyllning på moränen uppgår till 200 kPa, enligt [4]. För att dimensionerande grundtryck ska gälla ska schakt och konstruktionsarbeten utföras i torrhet. Utskiftning av siltig lera till 0,5-2m under befintlig marknivå skall utföras för att det dimensionerande grundtrycket på 200 kPa ska gälla.

Tabell 5. Förutsättningar för tillämpning av geoteknisk kategori 1 (GK1).

Material	Dimensionerande grundtryck, $f_d$ (kPa)
Berg (ovittrat)	400
Morän	200
Grus	150
Sand	100*
Silt	50*
Fast lera	100

\*För sand och silt skall  $f_d$  begränsas till halva tabellvärdet, om grundvattenytan är högre belägen än en plattbredd under grundläggningsnivån.

Aktuell jord är tjälfarlig vilket medför att tjällyftningar kan uppstå för byggnad och snöfria ytor som ej frostskyddas. Frostskyddsisolering av samtliga lyftningskänsliga ytor rekommenderas för att undvika tjällyftning.

#### 8.3.3 SCHAKTARBETEN

*GK1 - Schakter ovan grundvattenytan med djup mindre än 1,5 meter i silt eller lös kohesionsjord och mindre än 3,0 meter i fast jord.*

Schaktväggar i lera ska ha en maximal lutning på 1:1 för att uppnå erforderlig stabilitet.

#### 8.3.4 FYLLNINGSGARBETEN

För att dimensionerande grundtryck ska gälla skall fyllning under byggnad utgöras av >0,3m berg-/gruskrossmaterial samt att schakt och konstruktionsarbeten skall utföras i torrhet. Grundläggning får ej utföras på tjälad jord.

All fyllning under byggnaderna ska minst tillhöra materialtyp 2 enligt AMA Anläggning 20 tabell CE/1 och materialet ska packas enligt tabell CE/4. Vid vinterarbete skall

fyllningsmassor under byggnad utgörs av krossmaterial. Mellan schaktbotten och fyllning kan en geotextil läggas för att hindra materialtransport.

## 9 STABILITET OCH SÄTTNINGAR

### 9.1 STABILITET

Slänterna mot Ålandsfjärden (norrut) för fastigheterna A1-A4 bedöms vara stabila även med planerad exploatering med grundläggning på yttlig morän.

Vid utskiftning av silt och lerlagren med sämre hållfasthetsegenskaper som förekommer på fastighet A5 och A6 bedöms även dessa som stabila.

### 9.2 SÄTTNINGAR

Utifrån planerad markanvändning samt rådande förhållanden bedöms risken för skadliga sättningar som mycket liten. (Enfamiljsbostadshus grundlagda med platta på morän, vid behov efter utskiftning)