

PM GEOTEKNIK

ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING, DETALJPLAN  
ANDERSTORG, SKELLEFTEÅ



UPPDRAG 301317, Geoteknik för detaljplan på Anderstorg, Skellefteå  
Titel på rapport: Översiktlig Geoteknisk undersökning, DP Anderstorg, Skellefteå  
Status: Slutrapport  
Datum: 2020-03-31

#### MEDVERKANDE

Beställare: Skellefteå kommun  
Kontaktperson: Felicia Norén  
  
Konsult: Julia Lindgren, Tyréns AB  
Uppdragsansvarig: Julia Lindgren, Tyréns AB  
Kvalitetsgranskare: Joakim Wallgren, Tyréns AB

#### REVIDERINGAR

Revideringsdatum  
Version:  
Initialer:

Handlingen granskad av: Joakim Wallgren

---

Datum: 2020-03-10

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT OCH ÄNDAMÅL .....	4
2	UNDERLAG FÖR PM GEOTEKNIK .....	4
3	STYRANDE DOKUMENT .....	5
4	PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION OCH (TILLHÖRANDE) GEOTEKNISKA FRÅGETSTÄLLNINGAR .....	5
4.1	PLANERAD KONSTRUKTION/ANLÄGGNING .....	5
4.2	GEOTEKNISKA FRÅGESTÄLLNINGAR .....	5
5	MARKFÖRHÅLLANDEN .....	6
5.1	TOPOGRAFI OCH YTBEKÄFFENHET .....	6
5.2	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN .....	6
5.2.1	MATERIALTYP, TJÄLFARLIGHETSKLASS OCH LAGRINGSTÄTHET .....	7
5.1	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN .....	7
6	REKOMMENDATIONER .....	7
6.1	GRUNDLÄGGNING .....	7
6.2	SCHAKTARBETEN .....	8
6.3	FYLLNINGARBETEN .....	8
6.4	ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR .....	8
6.5	VA-LEDNINGAR .....	9
7	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR .....	9

### TILLHÖRANDE DOKUMENT/HÄNVISNINGAR

Beteckning	Datum	Rev. datum
MUR	2020-03-31	

## INLEDNING

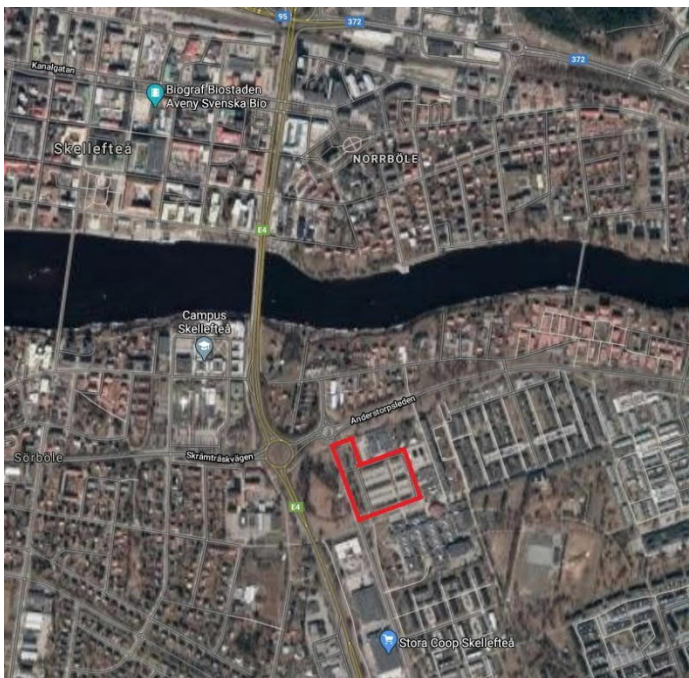
Föreliggande PM Geoteknik behandlar förutsättningar avseende geoteknik och grundvatten för detaljplan på Anderstorg, Skellefteå. Sammanställning av aktuella undersökningar redovisas i separat Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geoteknik), daterad 2020-03-31.

Följande PM Geoteknik redogör översiktliga rekommendationer angående de geotekniska förhållandena inför detaljplan.

## 1 OBJEKT OCH ÄNDAMÅL

Tyréns AB har på uppdrag av Skellefteå Kommun utfört en översiktlig geoteknisk undersökning på Anderstorg, Skellefteå. Uppdragsansvarig och ansvarig geotekniker på Tyréns AB är Julia Lindgren.

Aktuellt område ligger i centrum av bostadsområdet Anderstorp, söder om Skellefteå centrum och öster om väg E4, se Figur 1. Undersökningen har utförts för att översiktligt utreda de geotekniska förhållandena inom området. Avståndet mellan undersökningspunkterna varierar mellan 50 - 100 m. Resultatet har sammanställts i översiktliga grundläggningsrekommendationer för området.



**Figur 1** Aktuellt område markerat i rött.

## 2 UNDERLAG FÖR PM GEOTEKNIK

Aktuella undersökningar redovisas i tillhörande markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2020-03-31.

### 3 STYRANDE OCH RÅDGIVANDE DOKUMENT

Följande styrande och rådgivande dokument gäller:

- Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner del 1 och 2 SS-EN 1997.
- Trafikverkets tekniska krav, Geo 13.
- Trafikverkets tekniska råd, Geo 13.
- AMA Anläggning 17.

### 4 PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION OCH (TILLHÖRANDE) GEOTEKNISKA FRÅGETSTÄLLNINGAR

#### 4.1 PLANERAD KONSTRUKTION/ANLÄGGNING

Inom aktuellt område planeras flerbostadshus om 4 – 5 våningar. I det förslag som finns i dagsläget kommer husen att placeras i cirka fem block inom aktuellt område. Vägen Anderstorg, som idag går igenom området, kommer att behållas och mindre grönområden kommer att anläggas.



Figur 2 Förslagsskiss över de fem bostadsblock som planeras inom planområdet, erhållen från Skellefteå kommun 2020-02-20.

#### 4.2 GEOTEKNISKA FRÅGESTÄLLNINGAR

Inom aktuellt område förekommer mäktiga lager av sulfidjord. Sulfidjorden är mycket löst lagrad samt väldigt sättningsbenägen. Om sulfidjorden schaktas upp klassas den som miljöfarligt avfall, vilket gör att Skellefteå kommun vill undvika schakt sulfidjord.

I västra delen av området löper ett paket med ledningar i nord-sydlig riktning. Då ledningarna måste kunna underhållas får ingen byggnation ske direkt ovan dessa.

## 5 MARKFÖRHÅLLANDEN

### 5.1 TOPOGRAFI OCH YTBEKÄFFENHET

Aktuellt område utgörs främst av en stor parkering. Runt parkeringen går gatan Anderstorg och i väster återfinns en GC-väg som går i nord-sydlig riktning längs med Gymnasievägen. Området är plant med en mycket svag lutning åt väster. Enligt utförd undersökning varierar marknivån mellan +11,1 till +11,8.

Parkeringen och gatan Anderstorg, som går runt parkeringen i området, samt GC-vägen är belagd med asfalt. Parkeringen är indelad med mindre grönytor där buskar finns planterade. Väster om parkeringsytorna, i anslutning mot Gymnasievägen, samt i norra delen av området återfinns grönytor med gräsmatta och björkar samt mindre träd.

Öster om aktuellt område finns ett större bostadshus om 5 våningar. Norr och söder om parkeringen återfinns större enplanshus som utgörs av kontorslokaler respektive en gymnasieskola.

I övrigt återfinns VA-ledningar, fjärrvärme och belysningsstolpar inom aktuellt område.



**Figur 3** Aktuellt område med foto taget österut, där bostadshuset med 5 våningar kan ses längst bort.

### 5.2 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt den översiktliga undersökning som har utförts i området utgörs jorden överst av ca 0 – 0,1 m mulljord som underlagras av ca 0,3 – 0,7 m fyllning av mullhaltiga sediment av silt och sand. I den punkt som är borrad på parkeringen, 20T05, återfinns ca 0,05 m asfalt i markytan som följs av ca 1,2 m fyllning av grusig sand. I sydöstra hörnet, punkt 20T04, har ingen fyllning påträffats i markytan.

Den naturligt lagrade jorden utgörs därefter av en torrskorpa av silt med mäktigheten ca 0,9 – 1,3 m. I punkt 20T05 återfinns ingen torrskorpa då den istället har ersatts med fyllning.

Torrskorpan vilar på ett ca 5,2 – 9,2 m mäktigt lager av sulfidjordshaltig silt och sulfidsilt. Därefter följer ca 1,2 – 2,4 m sediment av silt som vilar på naturligt lagrad morän. Fast botten av morän har därmed påträffats ca 8,3 – 13,1 m under befintlig markyta.

### 5.2.1 MATERIALTYP, TJÄLFARLIGHETSKLASS OCH LAGRINGSTÄTHET

Den befintliga fyllningen bedöms främst tillhöra materialtyp 3B – 4A och tjälfarlighetsklass 2 – 3. De naturligt lagrade sedimenten bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Bedömning av materialtyp och tjälfarlighetsklass har utförts enligt TK Geo utgående från den okulära klassificeringen i fält.

Sulfidjordens lagringstäthet bedöms, utgående från utförda sonderingar, vara mycket lös. Silten, som återfinns under sulfidjorden, har mycket lös till medelfast lagringstäthet. Jordens lagringstäthet har utförts i enlighet med Eurokod. I de ytliga sedimenten och den befintliga fyllningen har inga sonderingar utförts och dess lagringstäthet utvärderas därför inte.

### 5.1 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Observation av grundvattennivån har utförts i tre punkter inom aktuellt område. Två grundvattenrör har installerats i den djupt lagrade moränen och ett grundvattenrör har installerats ytligt i lagret av sulfidjord.

Observation av grundvattennivån har utförts vid ett tillfälle av Julia Lindgren, geotekniker Tyréns AB. Enligt utförda grundvattenobservationer ligger grundvattennivån ca 2,0 – 4,3 m under befintlig markyta, vilket motsvarar nivå +7,3 – +9,7. Grundvattennivån bedöms variera beroende på om grundvattenröret har installerats ytligt i sulfidjorden eller i den djupt lagrade moränen. Grundvattennivån i området kan generellt förväntas i den nivå som lagret av sulfidjord återfinns. Endast korttidsobservationer har utförts i aktuellt uppdrag.

Grundvattennivån fluktuerar med årstiderna och lägre och högre nivåer kan därför förväntas. Generellt är grundvattennivån som högst under perioder med kraftig nederbörd och under snösmältningsperioder. Kompletterande långtidsobservationer rekommenderas för att se hur grundvattennivån varierar under året.

En sammanställning av utförda grundvattenobservationer redovisas i Tabell 1 nedan.

*Tabell 1 Sammanställning av utförda grundvattenobservationer*

GW-rör ID	Spetsnivå	Marknivå	Avläsning* datum 2020-02-24
20T01	+1,7	+11,6	4,3 (+7,3)
20T03	-1,1	+11,1	3,7 (+7,4)
20T06	+9,6	+11,7	2 (+9,7)

\* Avser meter under befintlig markyta. () nivå i RH 2000.

## 6 REKOMMENDATIONER

### 6.1 GRUNDLÄGGNING

Sulfidjorden inom aktuellt område klassas som miljöfarligt avfall när den schaktas upp och ytligt grundläggning rekommenderas därför inom aktuellt område. Måktigheten på den mycket löst lagrade jorden medför att stabiliserade förstärkningsåtgärder kommer att krävas.

Flervåningshus rekommenderas att pågrundläggas. Pålarna kan utföras av slagna betong- eller stålrörspålar. I vibrationskänsliga delar av området kan borrade pålar

användas. Kompletterande undersökningar krävs för att bedöma aktuella påldjup samt påldimensioner i läge för planerade byggnader.

Sulfidjorden kommer att utgöra en aggressiv miljö för pålar vilket bör beaktas vid dimensionering av pålarna.

Enklare envåningshus och skärmtak kan eventuellt grundläggas ytligt med platta på mark. De mycket lösa sedimenten är dock mycket sättning känsliga och förstärkningsåtgärder kan komma att behövas beroende på lastfall, placering och konstruktionens känslighet för sättningar. Dessa förstärkningsåtgärder kan vara kompensationsgrundläggning med lättfyllnadsmaterial såsom skumglas eller liknande. Utskiftning rekommenderas att utföras som djupast ned till lagret av sulfidjord. Kompletterande undersökningar krävs för att undersöka de mycket lösa sedimentens sättningsegenskaper och kompletterande sättnings- och bärighetsberäkningar behöver utföras.

## 6.2 SCHAKTARBETEN

Vid temporära schakter ovan grundvattennivån rekommenderas schaktslätten i den befintliga fyllningen och ytliga silten till att ha en maximal lutning på 1:2. Under grundvattenytan kommer schaktslätten behövas släntas ut och omedelbar återfyllning upp till grundvattennivån rekommenderas. Jordens hållfasthet avtar om schakten står öppen och därför rekommenderas att schaktslätten skyddas vid långvarigt schaktarbete. För all trafik och belastning från till exempel schaktmassor rekommenderas ett säkerhetsavstånd på minst 2 m från släntkrön. Schaktansvarig ska alltid ta ställning till schaktslätters stabilitet på plats och anpassa efter rådande förhållanden.

Schaktarbeten rekommenderas att utföras i torrhet med erforderlig länshållning.

Vid djupare schaktarbeten (>3 m) och vid schakt i närheten av befintliga konstruktioner kan spontkassett användas. Schaktarbeten ska alltid utföras så att befintliga konstruktioners grundläggning skyddas.

Silt blir flytbenägen vid bearbetning i vattenmättat tillstånd, vilket bör beaktas vid schakt- och packningsarbeten under perioder med riklig nederbörd, under grundvattennivån och under snösmältningperioder.

Sulfidjorden klassas som miljöfarligt avfall om den schaktas upp och ska hanteras på särskild deponi.

## 6.3 FYLLNINGSBETEN

Fyllnadsarbeten rekommenderas att utföras med jord minst tillhörande materialtyp 2 eller 3B enligt AMA Anläggning 17. Samtligt fyllningar under bärande konstruktioner ska minst tillhöra materialtyp 2. Fyllnadsmaterialet rekommenderas att packas enligt AMA Anläggning 17. För att undvika risk för ojämna sättningar är det viktigt att fyllningarna packas likvärdigt.

Vid ytlig grundläggning kan med fördel kompensationsgrundläggning med fyllning av skumglas utföras för att öka bärigheten och minska storleken på sättningarna i de mycket lösa sedimenten. Fyllning med lätta material ska utföras enligt AMA Anläggning 17.

## 6.4 ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR

Snöröjda ytor och uppfarter rekommenderas att tjälsäkras då befintliga jordarter är mycket tjälfarliga.



Hårdgjorda ytor ska dimensioneras för terrassmaterial av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4, enligt AMA Anläggning 17.

#### 6.5 VA-LEDNINGAR

VA-ledningar rekommenderas att anläggas med förstärkt ledningsbädd enligt AMA Anläggning 17. VA-ledningar rekommenderas att anläggas på frostfritt djup alternativt med frostskyddsisolering.

#### 6.6 GRUNDVATTENSÄNKNING

Tillfällig avsänkning av grundvattennivån får endast utföras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom erforderlig pumpning. I annat fall krävs tillstånd enligt miljöbalken. En påverkansanalys ska alltid utföras av hydrogeolog innan eventuell sänkning av grundvattnet sker, vilket både gäller för temporär och permanent sänkning.

En sänkning av grundvattennivån kan medföra att sulfidjorden dräneras, vilket innebär ökad risk för sättning samt stor risk för att sulfidjorden oxideras med följd att grundvatten blir försurat i och med att sulfidjorden syresätts.

#### 6.7 STABILITET

Inom planerat planområde är markytan plan och ingen skredrisk bedöms därför föreligga inom området. Stabilitet vid schaktarbeten behandlas under avsnitt 6.2.

## 7 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

Aktuell undersökning är av översiktlig karaktär och därmed även angivna rekommendationer. När byggnaders läge och utformning är fastställda rekommenderas kompletterande undersökningar för att bland annat bedöma aktuella påldjup. Vid ytligt grundläggning av enkla konstruktioner krävs att de mycket löst lagrade sedimentens sättnings- och bärighetsegenskaper utreds och att detaljerade beräkningar utförs. Endast grundvattenrör har installerats i aktuell undersökning. Portrycksprofilen är troligtvis inte hydrostatisk i denna typ av jordprofil och kompletterande portrycksrör rekommenderas därför.