

Beställare: Falkenbergs kommun

Uppdrag: Tröinge 6:75

Teknisk PM Geoteknik

Teknisk PM Geoteknik

Uppdrag:
Tröinge 6:75
Uppdragsnummer:
0074888

Falkenbergs kommun
Beställarens referens:
Anna Paulsen Svensson

Mail: anna.paulsen@falkenberg.se
Tel: 0346-88 60 00

Datum
28/10/2022

Revidering
A

Datum
01/12/2022

Uppdragsledare:
Ludvig Ehlorsson
Telefon:
072-553 19 46
Mail:
ludvig.ehlorsson@afry.com

Upprättad av:
Ludvig Ehlorsson

Granskad av:
Kristofer Husbjörk

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING – TRÖINGE 6:75

TEKNISK PM GEOTEKNIK

Innehållsförteckning

1	Objekt	3
2	Syfte	3
3	Underlagsmaterial	4
3.1	Allmänt	4
3.2	Utförd undersökning	4
4	Styrande dokument	4
5	Planerad byggnation	4
6	Markförhållanden och topografi.....	4
7	Geotekniska förhållanden.....	4
7.1	Allmänt	4
7.2	Jordlagerförhållanden	5
7.3	Jordens materialegenskaper	5
8	Hydrogeologiska förhållanden.....	5
9	Sättningar och stabilitet	6
10	Geotekniska rekommendationer.....	6
10.1	Allmänt	6
10.2	Schaktarbeten	6
10.3	Grundvattenhantering/länshållning	7
10.4	Packning och uppfyllnad.....	8
10.5	Byggnader och konstruktioner	8
10.6	Lokalt omhändertagande av dagvatten.....	8
11	Kontroll.....	9

1 Objekt

På uppdrag av Falkenbergs kommun har AFRY, Malmö, utfört en översiktlig geoteknisk markundersökning på fastigheten Tröinge 6:75, Falkenbergs kommun.

Undersökningsområdet är beläget ca 5 km norr om Falkenbergs tätort. Området är drygt 12 hektar stort och ligger på norra sidan av Torsholmsvägen, se **Fel! Hittar inte referenskölla..**



Figur 1: Översiktskarta över aktuellt område. Ungefärligt undersökningsområde är markerat med röd markering. (Bild från Google Earth 2022-10-07).

2 Syfte

Syftet med den geotekniska markundersökningen har varit att översiktligt utreda de geotekniska förutsättningarna inom undersökningsområdet. Resultaten skall ligga till grund för detaljplanearbete inom fastigheten.

Föreliggande PM är en beställarhandling och kan utnyttjas som underlag för fortsatt projektering. Vid upprättande av bygghandlingar inarbetas dessa geotekniska uppgifter och rekommendationer som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete. Vid upphandling av totalentreprenad skall denna handling ej bifogas.

3 Underlagsmaterial

3.1 Allmänt

Följande underlagsmaterial har använts i detta uppdrag:

- *Information om uppdraget har erhållits från beställaren*
- *Jordarts- och jorddjupskartor har inhämtats från Sveriges geologiska undersökning (SGU) tjänst Kartgeneratören (<https://www.sgu.se/>)*
- *Ledningsunderlag har inhämtats från Post- och telestyrelsens (PTS) tjänst Ledningskollen (www.ledningskollen.se)*

3.2 Utförd undersökning

Resultat från utförd fältundersökning redovisas i:

- *Markteknisk Undersökningsrapport (MUR), Geoteknik, Tröinge 6:75 Falkenberg, upprättad av AFRY, uppdragsnummer 0074888, daterad 2022-10-28.*

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2 med tillhörande nationell bilaga samt Boverkets BFS 2011:10. Tillämpningsdokument enligt IEG ska användas för respektive konstruktionstyp.

5 Planerad byggnation

Inom undersökt fastighet pågår detaljplanearbete av Falkenbergs kommun. Inom området planeras det att uppföras en ackumulatortank om ca 70 m med tillhörande fjärrvärmeverk. Det åligger framtida byggherrar att bedöma behovet av kompletterande geotekniska undersökningar då läge och utformning av konstruktioner bestämts.

6 Markförhållanden och topografi

Vid undersökningstillfället utgjordes markytan huvudsakligen av ängsmark.

Marknivån i utförda undersökningspunkter varierar mellan +17,9 och +22,7 (RH 2000). Markytan är överlag flack. Två lokala lågpunkter förekommer, en vid punkt 22AF10 och en vid punkt 22AF17. Vid dessa lågpunkter återfanns en fri vattenyta vid undersökningstillfället.

Enligt SGUs jordartskarta består den ytliga jordarten inom undersökningsområdet av postglacial sand/finsand.

Jorddjupet enligt SGUs jorddjupskarta varierar mellan 10 och 20 m.

7 Geotekniska förhållanden

7.1 Allmänt

De geotekniska förhållandena har utvärderats från genomförda störda provtagningar (skruvprovtagning), CPT-sonderingar samt slag-sonderingar. Fri vattenyta i öppna borrhål har observerats, det har även installerats grundvattenrör.

7.2 Jordlagerförhållanden

Utförda undersökningar visar att jordlagerföljden inom undersökningsområdet huvudsakligen utgörs av (från markytan och neråt) :

- **mullhaltig Sand** med en mäktighet på ca 0,3 m.
- **siltig Lera med sandskikt**. Leran bedöms förekomma ner till mellan 8 och 10 m djup under befintlig markyta. Den översta ca 3 m av leran bedöms vara starkt överkonsoliderad, på större djup överkonsoliderad. Förkonsolideringstrycket har utvärderats till minst 200 kPa. Den odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats till ca 50 kPa och E-modulen till ca 7,5 MPa, motsvarande en halvfast till fast lera.
- **Friktionsmaterial** förekommer under leran ner till som mest ca 13 m djup.
- Bergets överyta bedöms ligga på mellan 10 och 13 m djup, baserat på resultat från utförda slagsonderingar.

I undersökningspunkterna 22AF01, -02 och -03 förekommer ett lager Sand under det översta mullhaltiga jordlagret, sandlagret har här en mäktighet på mellan 1 och 4 m. Fyllning har endast påträffats i undersökningspunkt 22AF17. Fyllningen har i denna punkt en mäktighet på 1,3 m och utgörs av mullhaltig sand med inslag av sten.

CPT-sonderingar har drivits till metodstopp på mellan 7 och 9,7 m djup. Troligen har dessa sonderingar stoppat mot friktionsmaterialet under leran. Slagsonderingar har drivits till metodstopp på mellan 10,3 och 13,1 m djup under befintlig markyta.

7.3 Jordens materialegenskaper

Materialegenskaperna för förekommande naturliga jordlager är bedömda enligt AMA Anläggning 17 och presenteras i 7.3.1 nedan.

Tabell 7.3.1 Materialtyp och tjälfarlighetsklass för förekommande naturliga jordarter inom undersökningsområdet.

Material	Materialtyp	Tjälfarlighet
<i>muSa</i>	5B	4
<i>Sand</i>	2	1
<i>Siltig Lera</i>	5A	4

8 Hydrogeologiska förhållanden

I samband med skruvprovtagningar har fritt vatten i öppet borrhål noterats på mellan 1,3 och 2,3 m djup under befintlig markyta.

Filterförsedda grundvattenrör har installerats i undersökningspunkterna 22AF04, 22AF07, 22AF10, 22AF15 och 22AF19. Grundvattenrören benämns såsom undersökningspunkterna med tillägget GV. Nivåmätning av grundvattenytan i dessa rör har utförts vid tre tillfällen mellan augusti och oktober 2022. Resultat av mätningar i grundvattenrör redovisas i Tabell 8.1. Grundvattenytans nivå kan förväntas variera med nederbördsförhållanden och årstid och kan därmed stå både högre och lägre än här angivits.

Tabell 8.1: Resultat från grundvattenmätningar i grundvattenrör.

Grundvattenrör	Datum för mätning	Djup (m under markytan)	Nivå (+)	Spetsnivå (+)
22AF04GV	2022-08-25	1,1	20,1	17,9
	2022-10-07	1,0	20,1	
	2022-10-21	0,9	20,2	

Grundvattenrör	Datum för mätning	Djup (m under markytan)	Nivå (+)	Spetsnivå (+)
22AF07GV	2022-08-25	1,1	19,4	12,2
	2022-10-07	0,2	20,3	
	2022-10-21	0,0	20,4	
22AF10GV	2022-08-25	0,1	19,5	11,2
	2022-10-07	0,0	19,5	
	2022-10-21	-0,1	19,7	
22AF15GV	2022-08-25	1,3	17,7	13,1
	2022-10-07	1,3	17,7	
	2022-10-21	Rör borta		
22AF19GV	2022-08-25	1,2	17,6	10,6
	2022-10-07	1,2	17,7	
	2022-10-21	1,1	17,8	

9 Sättningar och stabilitet

Inom undersökningsområdet förekommer lera som kan vara sättningsbenägen vid påförd last. Enligt resultat från CPT-sonderingar bedöms leran vara överkonsoliderad till starkt överkonsoliderad under rådande spänningstillstånd, vilket innebär att den klarar att belastas med en viss last utan att skadliga sättningar uppkommer. Exakt överkonsolideringsgrad är inte känd, för att utreda detta krävs kompletterande undersökningar. Inga geotekniska laboratorieundersökningar har utförts, värdet på lerans konflytgräns har därför konservativt antagits till 43 % vid utvärdering av CPT-sonderingar. En uppfyllnad på 1 m motsvarar ca 20 kPa lastökning. En 2-våningsbyggnad kan antas ge en lastökning på ca 40 kPa.

Leran bedöms vara överkonsoliderad med ca 150 kPa. Normalt kan 80 % av överkonsolideringen nyttjas, detta för att undvika krypsättningar, vilket i detta fallet skulle innebära ca 120 kPa lastökning utan att riskera större skadliga sättningar. Detta måste dock kontrolleras med mer detaljerade undersökningar under projekteringskedet.

Det ska beaktas att grundvattensänkning kan ge upphov till sättningar. En grundvattensänkning på 1 m ger en belastningsökning motsvarande 10 kPa.

Markytan inom undersökningsområdet är huvudsakligen plan. Släntstabiliteten bedöms vara tillfredsställande under rådande förhållanden.

10 Geotekniska rekommendationer

10.1 Allmänt

Grundläggningsarbetena skall dimensioneras, planeras, utföras och kontrolleras i geoteknisk kategori 2 (GK2) samt säkerhetsklass 2 (SK2).

Då närmare uppgifter avseende den planerade bebyggelsen inte föreligger så ska de nedanstående lämnade rekommendationerna betraktas som generella.

10.2 Schaktarbeten

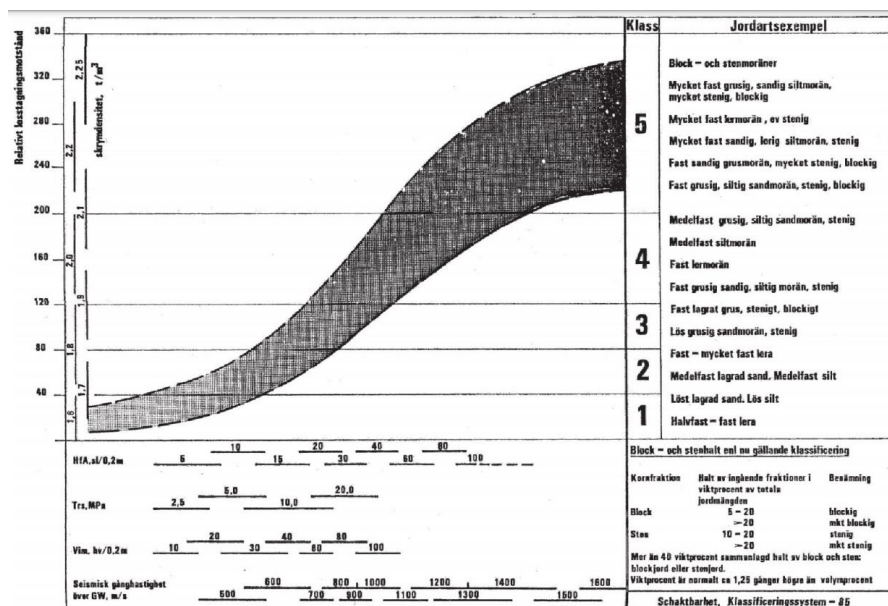
Schaktarbetena ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 17 samt anvisningar i skriften *Schakta säkert- Säkerhet vid schaktning i jord, Svensk Byggtjänst 2015*.

Släntlutningar för schakter skall utöver typ av jordlager, anpassas efter väderlek, schaktdjup och närhet till grundvattenytan. Grunda schakter bedöms kunna utföras med släntlutningen 1:1,5 i sand och 1:1 i lera. Detta under förutsättning att grundvattenytan är avsänkt till minst 0,5 m under färdig schaktbottennivå. Det ska beaktas att det förekommer

vattenförande skikt med sand i leran, blottlagda slänter ska därför skyddas omgående med krossmaterial eller geotextil, alternativt en kombination av dessa.

Eventuella upplagsmassor som uppkommer i samband med schakt skall placeras på säkert avstånd från schaktkrön.

Förekommande lera bedöms vara relativt lättschaktad, schaktbarhetsklass 1-2 enligt Rapport R130:1985, klassificeringssystem -85, se figur 2. Förekommande sand bedöms ingå i schaktbarhetsklass 2.



Figur 2: Bestämning av schaktbarhetsklass enligt Rapport R130:1985, klassificeringssystem -85.

10.3 Grundvattenhantering/länshållning

Samtliga schaktarbeten i området skall utföras i torrhet. Grundvattensänkande åtgärder kan därför komma att krävas inför och under utförandet av schakt- och grundläggningsarbeten beroende på schaktdjup. Vid schaktarbeten rekommenderas att grundvattentrycknivån vid behov sänks av till minst ca 0,5 m under planerad schaktbottennivå. Tillfällig och lokal sänkning av grundvattentytan kan utföras med pumpgropar i schakten. Pumpvatten ska passera sedimentationsanordning innan utsläpp i recipient.

Då jorden inom området huvudsakligen utgörs av lera, kan grundvattensänkningar orsaka sättningar i dessa jordlager.

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. Länsstyrelsen bör kontaktas i frågan om avsänkning är aktuell.

10.4 Packning och uppfyllnad

Uppfyllning under konstruktioner skall utföras med material av materialtyp 1-5A enligt AMA Anläggning 17 Tabell CE/1. Packning skall utföras enligt AMA Anläggning 17 Tabell CE/4.

Fyllning, återfyllning och packning ska genomföras vid torr väderlek och utföras enligt anvisningar i AMA Anläggning 17. Fyllning får inte utföras på tjälad jord eller med tjälade massor.

Förekommande jordlager av sand kan utnyttjas för nivelleringar inom området.

10.5 Byggnader och konstruktioner

Grundläggning bedöms kunna utföras med plattgrundläggning direkt på naturligt lagrad lera och sand. Detta gäller för byggnader med som mest 4-6 våningar. Detta innebär att om större laster uppstår skall dessa grundläggas på pålar. Lasterna för ackumulatortanken är i dagsläget ej kända. Inom området återfinns inget delområde vilket är mer gynnsamt för denna konstruktion eller ej. Den översta mullhaltiga sanden skall skiftas ut innan grundläggning. Utskiftningsdjupet är ca 0,3 m. Vid plattgrundläggning skall det beaktas att jorden inom huvuddelen av undersökningsområdet är mycket tjälfarlig, och därför krävs isolering mot tjällyftning enligt de geografiska förutsättningarna. Geotextil på schaktbotten som materialskiljande lager förordas.

Vid grundläggning av tyngre konstruktioner kommer det troligen krävas grundläggning på pålar. Dessa ska föras ner till fast grund alternativt berg. Pålstopp behöver utredas i senare skede, men baserat på utförda slagsonderingar bedöms det variera mellan 10 och 13 m under befintlig markyta.

Byggnader med källare eller underjordiska garage etc. rekommenderas ej, detta med hänsyn till den ytliga grundvattennivån i området. Om byggnad med källare trots detta väljs, så skall dessa utformas som vattentäta konstruktioner som dimensioneras efter upplyft till i nivå med befintlig markyta.

Överbyggnader för gator och andra hårdgjorda ytor kan dimensioneras enligt anläggnings-AMA som för undergrund enligt materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4, efter att det översta mullhaltiga jordlagret skiftats ut. Undantaget är området kring undersökningspunkterna 22AF01, -02 och -03 där materialet (under den översta mullhaltiga sanden) utgörs av sand, dvs materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

Grundläggning av ledningar kan utföras på normal ledningsbädd i förekommande lerjordar. På grund av ytliga grundvattennivåer erfordras grundvattensänkande åtgärder i samband med förläggning av ledningar i mark.

Vid detaljprojektering av byggnader och konstruktioner krävs att kompletterande geotekniska undersökningar utförs i läge för dessa och materialparametrar för grundläggning av varje objekt tas fram. Nu utförda sonderingar kan användas och utgöra del av underlag för dimensionering under förutsättning att de är i läge för aktuella byggnadslägen.

10.6 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Då lera, som är en tät jordart, förekommer inom större delen av området ska ingen naturlig infiltration av dagvatten förväntas kunna utföras inom detaljplaneområdet. Bättre alternativ är fördröjningsmagasin eller fördröjningsdammar.

11 Kontroll

Innan grundläggningsarbeten påbörjas skall entreprenören upprätta en arbetsberedning för planerade arbeten. Allt arbete skall bedrivas med sådan försiktighet att befintliga ledningar och kablar samt närliggande byggnader och anläggningar inte skadas. Arbetsberedningen skall innefatta krav på utförande, uppföljning och dokumentation av arbetena.

Schaktnings- och grundläggningsarbetena ska ske i samråd med geoteknisk sakkunnig. Geoteknisk kontroll skall utföras enligt av entreprenören upprättat kontrollprogram med inriktning på:

- *Kontroller med hänsyn till avvikande förhållanden såsom jordart och dess fasthet.*
- *Schaktbottenbesiktning ska utföras av geotekniskt sakkunnig innan grundläggningsarbetena påbörjas.*
- *Kontroll av grundvattennivån vid schakter under eller i närheten av grundvattennivån.*
- *Packningskontroll vid uppfyllnader överstigande 0,5 m.*

AFRY Samhällsbyggnad

Geoteknik Sydväst



Ludvig Ehlörsson