

GEOTEKNISKT PM

FORS 1:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING INFÖR DETALJPLAN

G24008, STOMMENS GÅRD

TROLLHÄTTANS STAD



UPPRÄTTAD: 2024-07-05

Upprättad av

Edwin Meissner

Granskad av

Nicholas Lusack

Godkänd av

Nicholas Lusack

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
1 Objekt	5
1.1 Inledning	5
1.2 Blivande anläggningar	5
2 Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori.....	6
3 Styrande dokument	6
4 Underlag	7
4.1 Tidigare utförda undersökningar.....	7
4.2 Förslag på nytt bebyggelse.....	7
4.3 Utförda undersökningar	7
4.4 Övrigt material.....	7
5 Befintliga förhållanden	7
5.1 Topografi och ytbeskaffenhet	7
5.2 Befintliga anläggningar och konstruktioner.....	7
1.1 Övrigt.....	8
6 Geotekniska förhållanden	8
6.1 Jordjup	8
6.2 Jordlagerföljd	9
6.3 Jordegenskaper	11
6.3.1 Hållfasthetsegenskaper	11
7 Hydrogeologiska förhållanden	12
8 Rekommendationer	13
8.1 Stabilitet	13
8.2 Schaktning	13
8.3 Sättningar.....	13
8.4 Erosion	14
8.5 Grundläggning	14
8.6 Ledningar	14
8.7 Omgivningspåverkan	14

Kund: Trollhättans Stad
Kundens kontaktperson: Pernilla Siverbo
Konsult: MEC AB
Projektansvarig: Nicholas Lusack
Handläggare: Edwin Meissner
Konsultens projektnummer: G24008

Bilagor:

Nr	Antal sidor	Namn	Datum
1	9	Markteknisk undersökningsrapport	2024-07-05

Sammanfattning

Multi Ethnic Consulting AB har på uppdrag av Trollhättans Stad utfört en geoteknisk markundersökning för att utreda möjligheterna att uppföra nytt ridhus och eventuellt komplementbyggnader såsom nytt stall, skötselhus samt gödselstad med tak. Dessutom har förutsättningar för utökning av parkeringsområdet undersökts.

Jorddjup i området där befintliga hus med pågående verksamheter, samt söderut, ligger på ca 1-2 m, ställvis grundare. Jordarterna består huvudsakligen av friktionsjord norr om ridhuset. Söderut är varierar jordarterna med en blandning av kohesionsjord, torrskorpelera, friktionsjordar och gyttja.

De tidigare utförda undersökningarna påvisar djupare jorddjup på till ca 6 m nordväst om ridhuset. Jordlagerföljden består här av ett lager mulljord på torrskorpelera som övergår till lera på berget.

Grundläggning nordväst om ridhuset behöver utföras som kompensationsgrundläggning, alternativ med spetsburna pålar till fast botten, alternativt berg.

Nordost om ridhuset kan grundläggning sker med kantförstyvad platta på mark

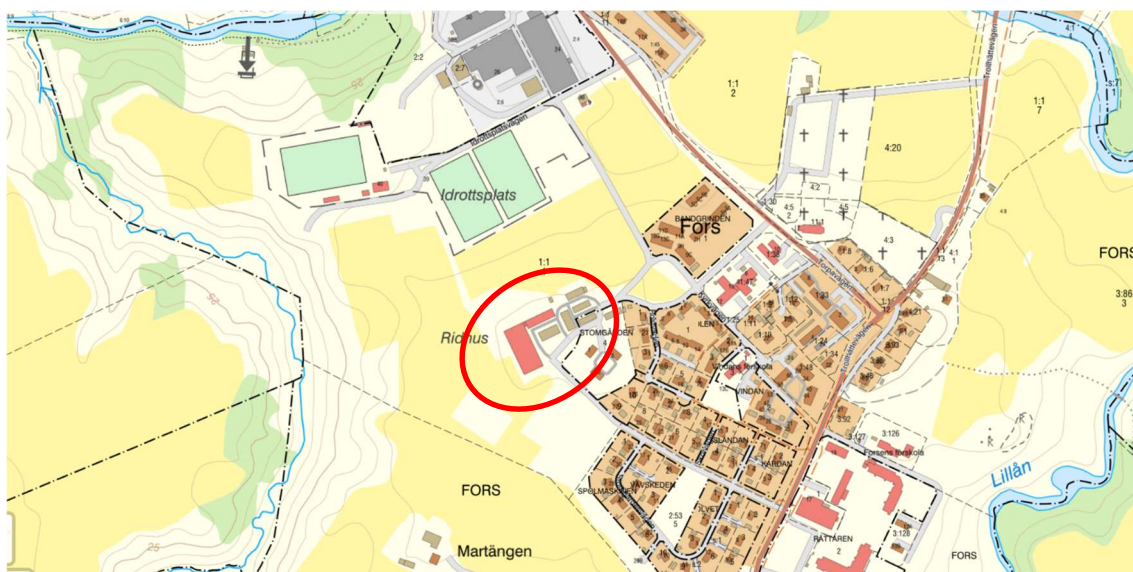
Allt organiskt material som förekommer skall schaktas ur innan grundläggning kan ske. För anläggning av parkeringsplats som är grusad krävs inga ytterligare förstärkningsåtgärder.

Ytnära berg förekommer varför sprängning kan bli aktuellt för djupare ledningsschakter.

1 Objekt

1.1 Inledning

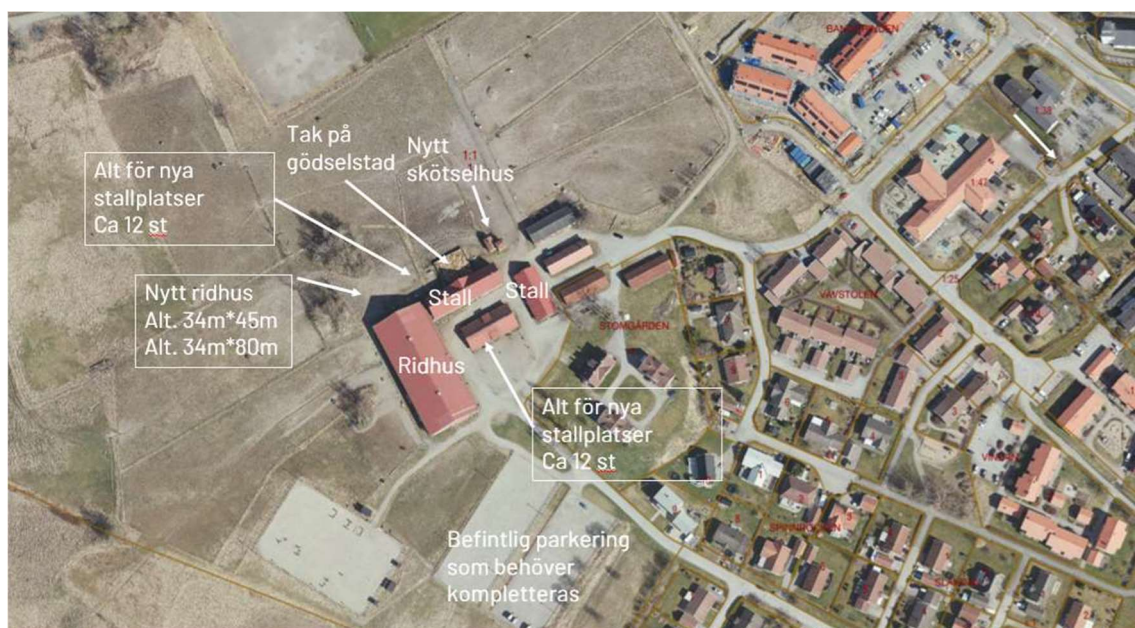
På uppdrag av Trollhättans Stad har MEC AB utfört en geoteknisk undersökning för att utvärdera grundläggningstekniska förutsättningar för ett nytt ridhus samt eventuellt nya komplementbyggnader såsom stallplatser, skötselhus samt gödselstad med tak. Undersökningarna har utförts på fastigheten Fors 1:1 m.fl., vid Sjuntorp i södra Trollhättan. Geotekniska fältundersökningar har utförts av Danmag AB under april 2024. I Figur 1 nedan redovisas undersökt fastighet, inom vilka geotekniska undersökningar utförts. Den undersökta fastigheten ligger ca 11 km söder om Trollhättans centrum i den västra delen av Fors samhälle.



Figur 1 Kartöversikt, röd ellips markerar området där geotekniska undersökningar har utförts för planerade verksamheter. (Källa: Lantmäteriet)

1.2 Blivande anläggningar

På fastigheten planeras för nytt ridhus med ungefärlig byggnadsyta om 34 x 45 m alternativt 34 x 80 m. Möjligheten för 12 nya stallplatser, nytt skötselhus samt gödselstad med tak har också undersökts. Se bebyggelseförslag enligt Figur 2.



Figur 2 Bebyggelseförslag för fastigheten Fors 1:1.

2 Syfte, begränsningar och geoteknisk kategori

Syftet med undersökningen har varit att ta fram underlag för bedömning av områdets geotekniska förhållanden samt förutsättningarna för utveckling av ridanläggning. Inom området inryms bebyggelse, vägar och parkeringsplatser.

Samtliga konstruktioner inom objektet bedöms kunna tillhöra Geoteknisk Kategori 2 (GK2) och Säkerhetsklass 2 (SK2).

3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997–1 med tillhörande nationell bilaga.

Styrande dokument är:

SS-EN 1997–1:2005	Eurokod 7 – Dimensionering av geokonstruktioner – Del 1: Allmänna regler
-------------------	---

För nationella val till Eurokod gäller följande dokument:

BFS 2019:1, EKS 11	Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder).
--------------------	---

4 Underlag

4.1 Tidigare utförda undersökningar

Under 2023 utfördes en geoteknisk undersökning för planering av nytt ridhus:

- MUR, Fors 1:1, Nytt Ridhus, MEC AB, 20230622
- PM, Fors 1:1, Nytt Ridhus, MEC AB, 20230622

4.2 Förslag på nytt bebyggelse

Nytt ridhus samt eventuella komplementbyggnader och dess utformning redovisas på separata ritningar som tillhandahållits av beställaren.

4.3 Utförda undersökningar

Danmag AB har utfört geotekniska undersökningar under april 2024. Resultat av utförda undersökningar redovisas i separat handling "Markteknisk undersökningsrapport", daterad 2024-07-05.

4.4 Övrigt material

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

5 Befintliga förhållanden

5.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Det undersökta området inom fastigheten har relativt flack topografi. Den högsta uppmätta marknivån i undersökningspunkterna uppgår till ca +46 och den lägsta till ca +41. Generellt avtar marknivåerna i nordvästlig riktning. Lite längre väster om den undersökta fastigheten ligger Syltebäcken. Nivåkurvorna från grundkartan indikerar ett brantare parti med lutning på >10% ner mot bäcken.

Markytan inom det undersökta området består i allmänhet av gräsbevuxna samt jordiga ytor som i dagsläget nyttjas som hästhage.

5.2 Befintliga anläggningar och konstruktioner

Inom fastigheten finns befintliga byggnader, primärt för stallverksamhet, idrottsplats, parkeringsytor/vändplatser, grusade- och asfalterade ytor samt markförlagda ledningar.



Figur 3 Norra delen av stommens gård, vy norrut.

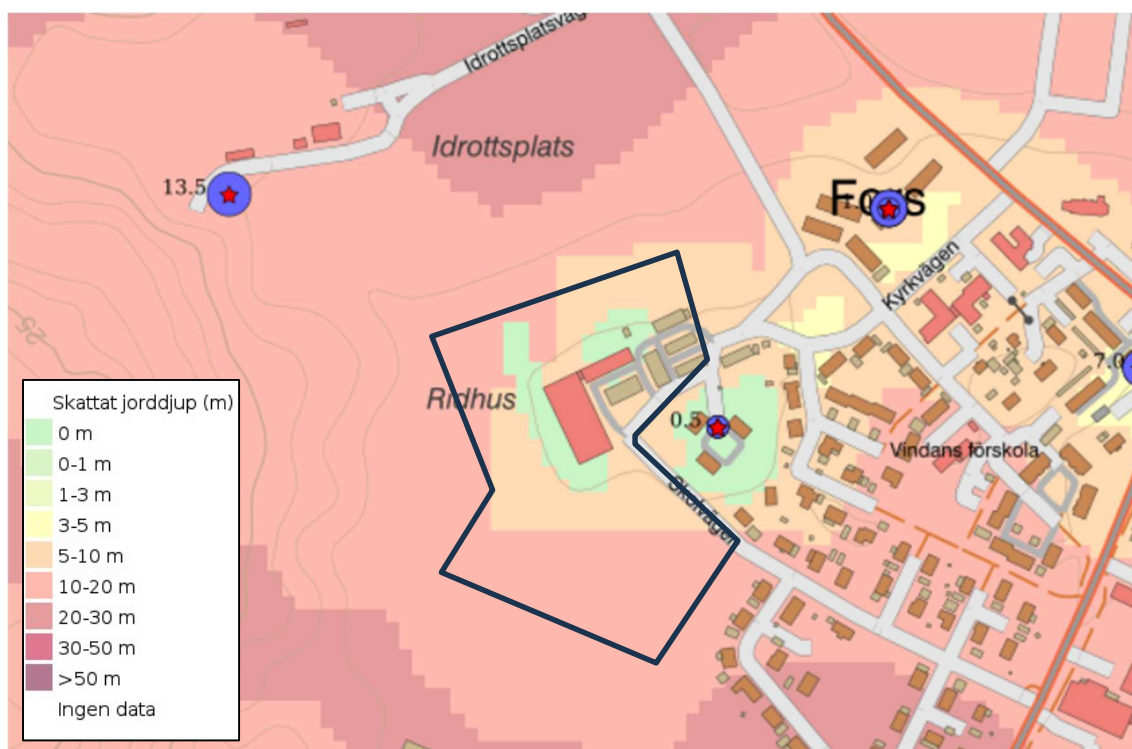
1.1 Övrigt

- Kartjänsten "Fornsök" anger inga träffar inom fastigheten:
- Naturvårdsverkets karttjänst "Skyddad natur" redovisar att undersökt fastigheten ligger inom vattenskyddsområdet "Vänersborgsviken och Göta Älv".

6 Geotekniska förhållanden

6.1 Jorddjup

Enligt SGU:s jorddjupskarta bedöms djup till berg inom fastigheten variera mellan 0 – 20 m. Se Figur 4.

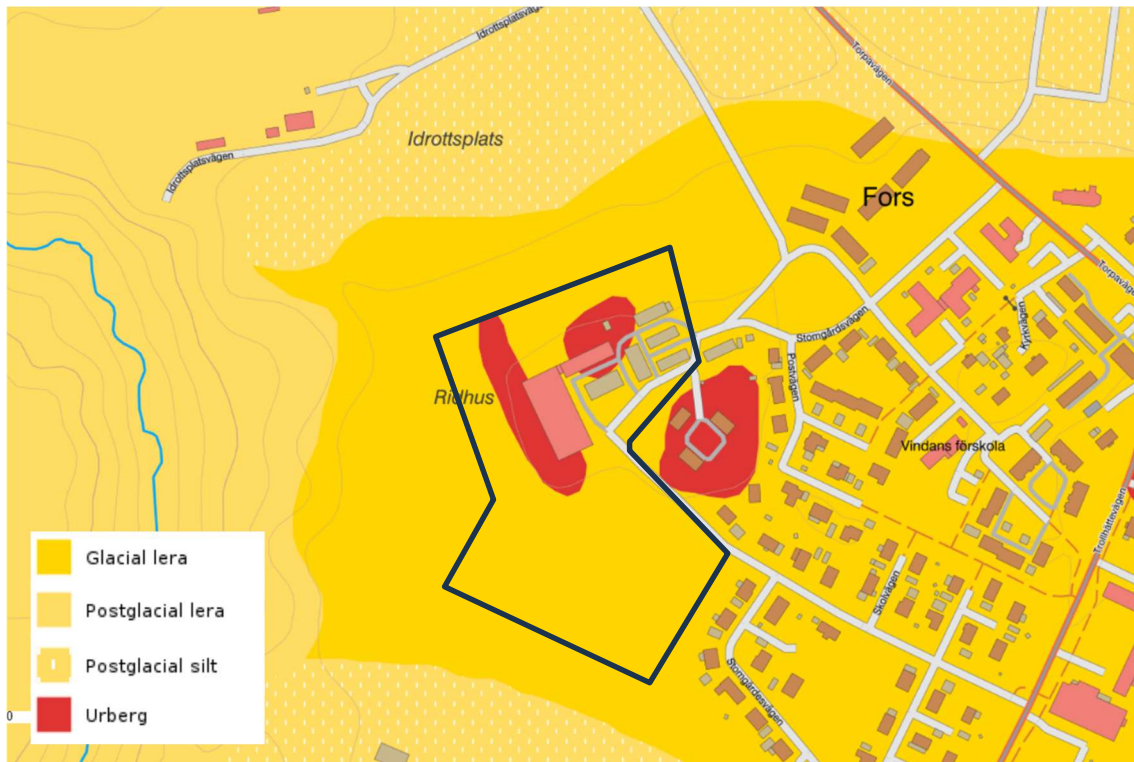


Figur 4 Urklipp från SGU:s jorddjupskarta, svart polygon markerar området där geotekniska undersökningar har utförts (Källa: SGU:s kartvisare).

Resultat från undersökningar påvisar att lösare jordar förekommer på ca 1–2 m djup vid hästhagen söder om ridhuset. Längst ner i sydöst förekommer lösa jordar på mindre än 0,5 m djup. Nordväst om ridhuset ökar jorddjupet från ca 1,5 m vid ridhuset till ca 6,5 m vid borrhål 23MEC01, på ca 65 m avstånd från ridhuset, se referensdokument *Markteknisk undersökningsrapport* enligt kapitel 4.3. Österut samt mot nordost minskar jorddjupet till ca 0,5 m.

6.2 Jordlagerföljd

Enligt SGU:s jordartskarta bedöms de naturligt lagrade, ytliga jordlagren inom undersökt område generellt utgöras av glacial lera ovan ett lager morän som i sin tur vilar på berg, se Figur 5.



Figur 5 Urklipp från SGU:s jordartskarta, svart polygon markerar området där geotekniska undersökningar har utförts (Källa: SGU:s kartvisare).

Utifrån nu och tidigare utförda undersökningar har det kunnat konstateras att den generella jordlagerföljden inom undersökt område utgörs av ett tunt lager mullhaltig lera följt av ett lager lera med torrskorpekaraktär som sedan övergår till lera. Leran i sin tur vilar på friktionsjord med varierande mäktighet innan fastare botten alternativt berg påträffas.

Undersökningar utförda i sydvästra delen av undersökningsområdet och i anslutning till befintlig byggnation uppvisar fyllnadsmaterial och grundare jorddjup i allmänhet.

Den mullhaltiga leran har en mäktighet på ca 1 m följt av en ca 2 m mäktig lera med karaktär av torrskorpa som sedan övergår till lera som kan uppnå mäktighet som varierar från 0 till ca 4 m i den djupaste undersökningspunkten 23MEC03. Friktionslagret under leran har en mäktighet på ca 0.5 – 1 m.

Baserat på den nu utförda undersökningen kan man konstatera en mer inhomogen fördelning av jordar. Torrskorpelera förekommer lokalt, söder om ridhuset finns torrskorpelera bara i punkt 24E_05. Vid borrhäls 24E_04 och 24E_06 längst i söder förekommer bara sand. Utöver det uppträder gytja i tre central liggande borrhäls söder om ridhuset.

Vid nu utförda borrhäls norr om ridhuset förekommer huvudsakligen friktionsjord i form av sand och grus. Där förekommer också torrskorpelera.

6.3 Jordegenskaper

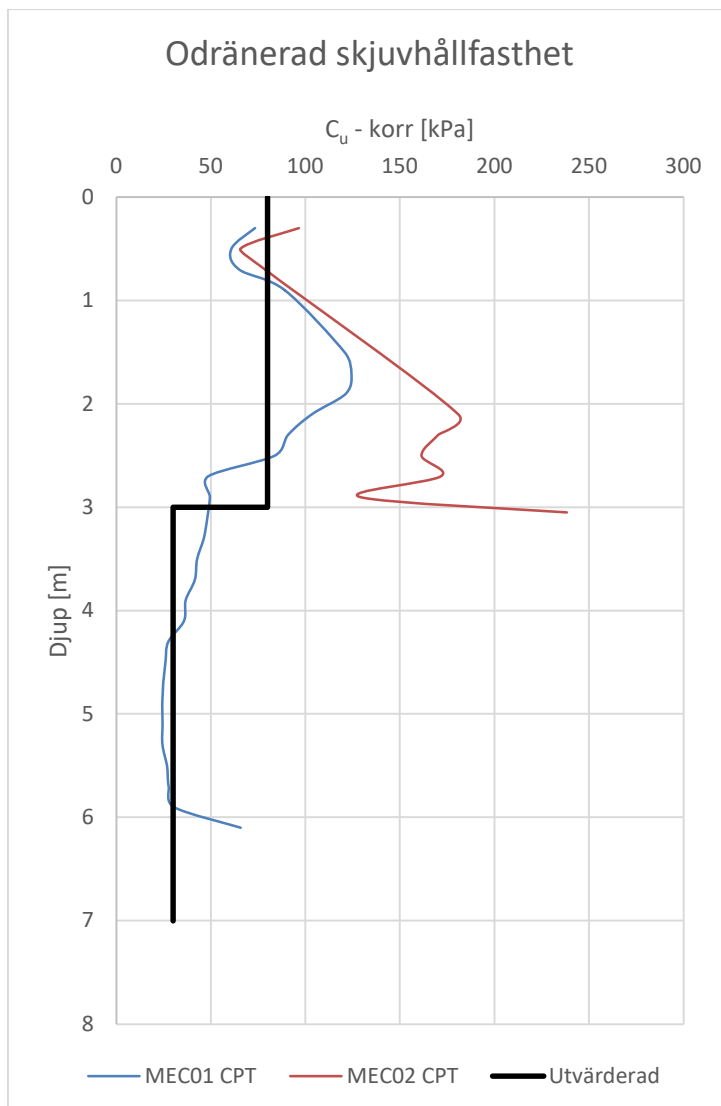
Leran bedöms ha en mycket hög skjuvhållfasthet i den överkonsoliderade leran på de ställen där de uppmätts ner till ca 3 m djup. Mellan ca 3 till 7 m djup bedöms skjuvhållfastheten vara låg. I Figur 6 redovisas utvärderat värde för den odränerade skjuvhållfastheten.

Vid utvärdering av CPT-sonderingar i Conrad bedöms leran i området vara överkonsoliderad för en grundvattenyta ansatt till 3 m under markytan.

6.3.1 Hållfasthetsegenskaper

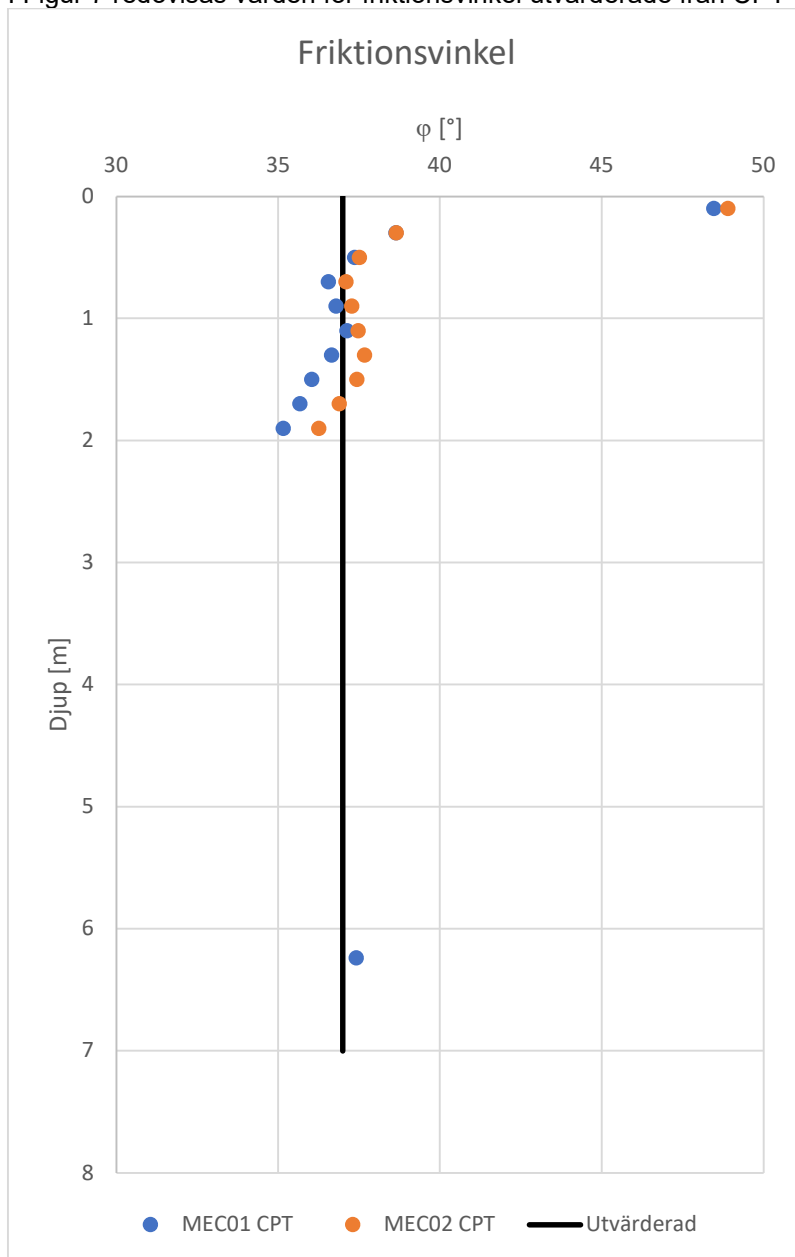
Ingen ny CPT sondering har utförts vid nu utförda undersökningar. Resultat nedan härrör från tidigare geoteknisk undersökning utförd under 2023.

I Figur 6 redovisas värden för odränerad skjuvhållfasthet utvärderade från CPT-sonderingar. Korrigering med hänsyn till konflytgräns har utförts, där konflytgräns på 60% har ansatts ner till ca 6 m där sonderingarna avslutats mot fast botten eller berg.



Figur 6. Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet från CPT-sonderingar med utvärderat värde.

I Figur 7 redovisas värden för friktionsvinkel utvärderade från CPT-sonderingar.



Figur 7. Sammanställning av friktionsvinkel från CPT-sonderingar med utvärderat värde.

7 Hydrogeologiska förhållanden

Ingen ny hydrogeologiskt undersökning har utförts utifrån nu utförda undersökningar. Tolkning härrör från den tidigare utförda undersökningen från 2023.

Vid undersökningstillfället noterades ingen fri grundvattenyta i undersökningspunkterna där skruvprovtagning utförts. Grundvattentytan antas ligga under torrskorpan på ca 3 m djup under markytan baserat på tolkningar från utförda sonderingar.

Grundvattennivån varierar med hänsyn till årstid och nederbörd.

8 Rekommendationer

8.1 Stabilitet

I detta skede har inga stabilitetsberäkningar utförts.

Nuvarande förhållanden påvisar goda stabilitetsförhållanden. Jordlagerföljden är gynnsam ur ett stabilitetsperspektiv med överkonsoliderade leror varvat med friktionsjordar. Inför eventuella uppfyllnader och belastningar på marken ska dock både lokal- och totalstabilitet kontrolleras.

8.2 Schaktning

Förekomst av naturliga jordar består huvudsakligen av lera med torrskorpekaraktär, lera samt friktionsjordar med relativt bra schaktbarhet.

Schaktning kan utföras som temporära utan stödkonstruktioner med släntlutning 1:1 till 2 m djup. För djupare schakter till 3 m rekommenderas släntlutning 1:1,5.

För djupare schakter utförs en stabilitetsvärdering av sakkunnig geotekniker.

Vid osäkerheter kring schakternas utförande används handboken "Schakta säkert".

Geotekniker/sakkunnig kontaktas för ny bedömning om följande:

- Vid schakter eller utformningar som ökar risken för ras och skred värderas behov av ny stabilitetsvärdering.
- Om det under pågående schaktningsarbeten påträffas jordlager eller egenskaper som avviker mot upprättade handlingar.
- Lokalt förekommer mindre jorddjup. Vid schaktning, speciellt för djupare ledningar kan sprängning erfordras.

8.3 Sättningar

Förekommande leror i området bedöms som överkonsoliderade ned till ca 6-7 m djup. Sand- och siltlager förekommer i skikt utöver leran. Detta innebär att jorden klarar en viss ökning av det effektiva vertikalltrycket utan att plastiska deformationer uppkommer i jorden. För att undvika sättningar bör tillskottslasternas storlek begränsas till lerans egenskaper i förhållande till överkonsolideringsgrad. Marken kan belastas med ca 15–20 kPa utan att skadliga sättningar uppkommer i framtiden, det motsvarar ca 1 m höjning av marken inom området.

Om marken ska höjas och större laster appliceras, kan förslagsvis förbelastning innan byggnation med överlast appliceras för att påskynda sättningsförloppet så att större delen av sättningarna har utvecklats innan byggnation påbörjas. Det ska dock beaktas att detta skall utföras under kontrollerade former med utförda stabilitetsberäkningar.

Gyttjan som noterats söder om ridhuset uppnår en mäktighet om ca 0,5 m. Innan grundläggning sker skall organiskt material schaktas ur.

För en grusad parkeringsplats kan sättningar accepteras då ytan kan justeras vid behov. Vid utförande av asfalterad parkeringsplats användas geoarmering alternativt asfaltsarmering för att minimera risken för sprickbildning i asfalten. Här kan det övervägas att inte schakta ur gyttjan

om ovanstående beaktas. Materialskiljande duk av geotextil skall dock användas för att förhindra uppblandning av organiskt material i överbyggnadsmaterialet.

8.4 Erosion

Jorden bedöms som erosionsbenägen, speciellt vid avsaknad av vegetation.

8.5 Grundläggning

Grundläggning av ny stallbyggnad utförs förslagsvis som pålad platta med spetsburna pålar ner till berg alternativt fast botten. Detta dels för att föra ner lasterna till berg/eller fast botten och för att undvika ytterligare spänningstillskott på den sättningsbenägna jorden.

Pålar skall dimensioneras med hänsyn till påhängslaster.

Grundläggning kan ske med platta på mark förutsatt att markens överkonsolidering klarar spänningsökningen. Det bedöms att leran klarar uppemot 20 kPa utan att kontrollberäkning krävs.

I området utan lera nordost om ridhuset kan grundläggning ske med platta på mark.

Samtliga grundläggningar som utföres utan pålar skall kontrolleras med avseende på stabilitet.

8.6 Ledningar

Ledningar ska utformas med ledade kopplingar. Under eventuell pålad platta ska särskild hänsyn tas till montering. Erforderligt jorddjup skall kontrolleras med avseende på eventuellt behov av sprängning. Planerade byggnaders höjdsättning kan påverka eventuellt behov av sprängning.

8.7 Omgivningspåverkan

Schakter inom planområdet bör utredas noggrant med hänsyn till omgivningspåverkan och om de är möjliga att utföra som öppna schakter. I annat fall bör eventuella schakter mot angränsande fastigheter utföras inom temporära stödkonstruktioner för att minimera omgivningspåverkan. Vibrationer samt dynamiska laster skall hanteras med försiktighet då jordlager inom området är störningsbenägna i vattenmättat tillstånd. Kvicklereförekomster kan ej uteslutas i området. Vid pålastning påförande av permanenta eller temporära laster skall en stabilitetsvärdering göras för att utvärdera behov av kontrollberäkning med avseende på stabilitet.