

DOKUMENTNUMMER: 943-PM-01

DATUM: 2022-01-28

Stationsstaden, GC-underfart Halmstad kommun

PM Geoteknik

Beställare

Halmstad kommun

DOKUMENTNUMMER: 943-PM-01

DATUM: 2022-01-28

KUND: Halmstad kommun

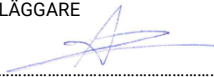
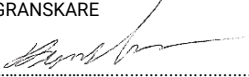
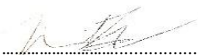
Stationsstaden, GC-underfart

Halmstad kommun

PM Geoteknik



Denna PM har tagits fram av Awer i egen regi eller på uppdrag av kund. Kundens rättigheter till rapporten är reglerat i uppdragsavtalet. Tredjepart har ej rättighet att använda rapporten eller delar av denna utan Awers skriftliga samtycke. Awer har inget ansvar om rapporten eller delar av denna används till annat än avtalat, eller av andra än de Awer skriftligt har avtalat eller samtyckt till. Delar av rapportens innehåll är skyddat av upphovsrätt. Kopiering, distribution, ändring, eller annat användande av rapporten kan inte föregå utan avtal med Awer.

REV.	DATUM	BESKRIVNING	UTFÖRD	GRANSKAD	GODKÄND
HANDLÄGGARE  Arthur Jedenius, 072-142 42 36, arthur@awer.se		GRANSKARE  Daniel Lennartsson, daniel@awer.se		GODKÄND  Jimmie Ekbäck, jimmie@awer.se	
SÖKVÄG: \\a-server\Awer\05 Uppdrag\2021\943 - Ny JVG undergång - Halmstad kommun, AVROP\03 Produktion\02 Dokument\PM					

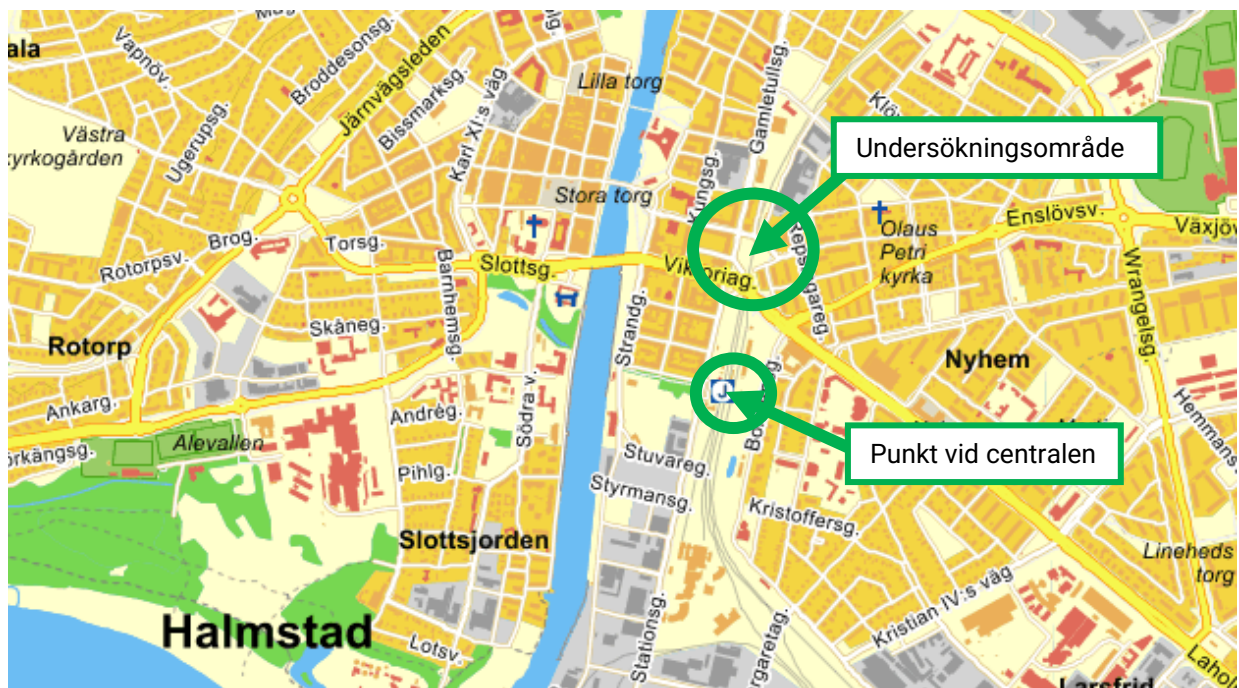
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAG.....	1
1.1	Blivande anläggning.....	2
2	SYFTE.....	3
3	UNDERLAG	3
4	STYRANDE DOKUMENT	3
5	GEOTEKNISK KATEGORI	3
6	BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH KONSTRUKTIONER	3
7	MARKFÖRHÅLLANDEN	4
7.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	4
7.2	Geologi	4
7.3	Hydrogeologi.....	6
7.4	Markradon	6
8	REKOMMENDATIONER.....	6
8.1	Allmänt	6
8.2	Grundläggning.....	6
8.2.1	Gator och ledningar	7
8.2.2	Tjäldjup.....	7
8.3	Öppet schakt	7
8.4	Sättningar	7
8.5	Stabilitet	7
8.6	Hydrogeologi.....	7
8.7	Omgivningspåverkan	8
8.8	Markradon	8
9	VIDARE ARBETE	8

1 UPPDRAG

Awer Geoteknik har på uppdrag av Halmstad kommun utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför förstudie av ny tunnel för gång- och cykeltrafik under befintligt järnvägsspår vid Fredsgatan, centrala Halmstad. Planerad byggnation sträcker sig över fastigheterna Halmstad 6:1, 2:1, 2:2 och Jäntan 1. En punkt har också utförts vid centralstationen för annan parallell utredning.


Det aktuella undersökningsområdet är beläget i centrala Halmstad, strax norr om centralstationen. Undersökningsområdet är idag en asfalterad/grusbelagd parkeringsyta som delas av befintligt järnvägsspår. Se Figur 1-1 och Figur 1-2.



Figur 1-1- Lokalisering av undersökningsområdet.



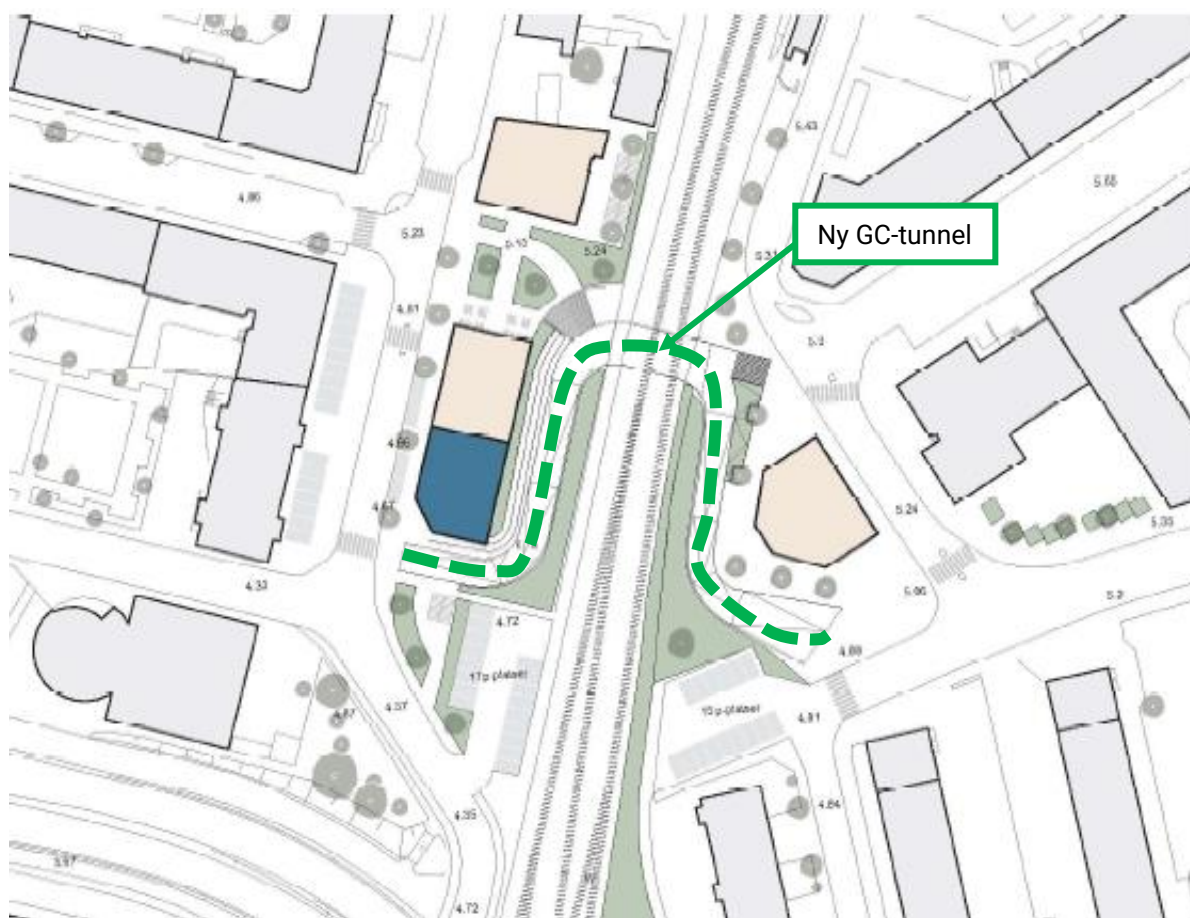
Figur 1-2 - Utbredning av undersökningsområdet.

PM Geoteknik Stationsstaden, GC-underfart Halmstad kommun Uppdragsnummer: 943	Rev 00	Sida 2	
	Datum 2022-01-28	Sign AJ	

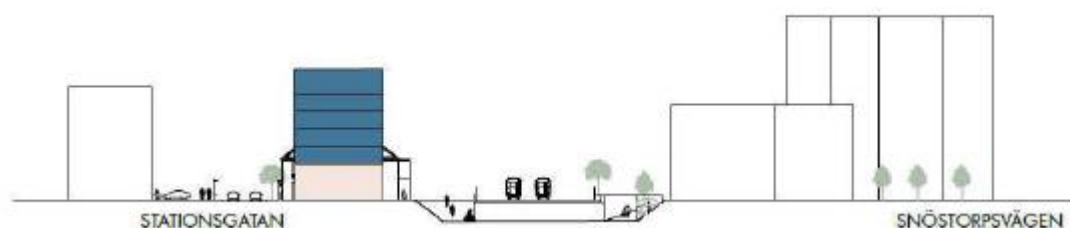
I detaljprojektering inför förfrågningsunderlag bör en mer detaljerad geoteknisk undersökning utföras som underlag för projektering samt entreprenad.

1.1 Blivande anläggning


Halmstad kommun avser att bygga en ny tunnel för gång- och cykeltrafik. Objektet är en del av en strukturplan för Stationsstaden som innefattar tunneln, 4–6 våningshus och publika platser. Se Figur 1-3 för erhållen illustrations- och markanvändningskarta och Figur 1-4 för skiss i sektion. Materialet är daterat 2021-07-09 och erhållet från Halmstad kommun.



Figur 1-3 - Illustrations- och markanvändningskarta för Fredssgatan (2021-07-09).



Figur 1-4 - Skiss, sektion från söder (2021-07-09).

PM Geoteknik Stationsstaden, GC-underfart Halmstad kommun Uppdragsnummer: 943	Rev 00	Sida 3	
	Datum 2022-01-28	Sign AJ	

Blivande anläggningars placeringar och nivå på FG är ej fastställda vid framtagandet av denna handling.

2 SYFTE

Denna handling är PM Geoteknik – Stationsstaden, GC-underfart som är en förstudie och analys av det geotekniska underlag som erhållits efter platsbesök, fältgeotekniska och hydrogeologiska undersökningar. Undersökningar presenteras i tillhörande MUR Geoteknik.

Syftet med den geotekniska undersökningen har varit att undersöka befintlig geologi, hydrogeologi och ta fram underlag för översiktlig projektering i ett tidigt skede av projektet.

3 UNDERLAG

Som underlag till denna rapport och redogörelse har Awer Geoteknik använt följande underlag:

- "MUR/Geo – 943-MUR-01" – Awer Geoteknik, daterad 2022-01-28
- Kartunderlag i dwg-format – Halmstad kommun
- Strukturplan Stationsstaden – Halmstad kommun, daterad 2021-07-09
- Ledningsritningar – ledningskollen.se
- Jordarts och jorddjupskartor – SGU

4 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationella bilagor och tillämpningsdokument.

Tabell 4-1 - Planering och redovisning.

Typ av utredning	Nyttjas i denna PM	Styrande dokument
Alla utredningar	x	SS-EN 1997-1 IEG Rapport 2:2008, Rev 3 IEG Rapport 4:2008, Rev 1 Boverkets författningssamling
Plattgrundläggning		IEG Rapport 7:2008, Rev 1
Slänter och bankar		IEG Rapport 6:2008, Rev 1 Schakta säkert 2015
Pålgrundläggning		IEG Rapport 8:2009, Rev 2

5 GEOTEKNISK KATEGORI

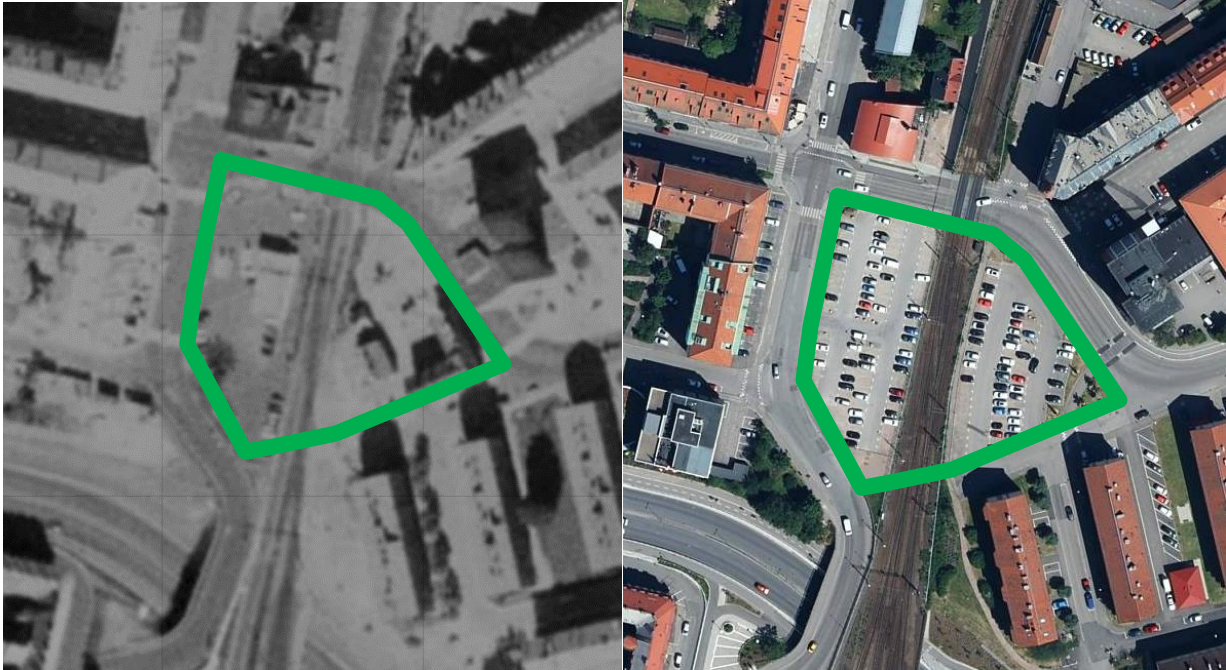
Analys och planerad konstruktion arbetar utifrån geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH KONSTRUKTIONER

Området är idag en asfalterad/grusbelagd yta som används som parkering. Ett järnvägsspår med riktning norr-syd delar undersökningsområdet i mitten.

Kommunala ledningar och ledningar tillhörande Trafikverket förekommer inom området.

Historiskt sätt har det på undersökningsområdet varit beläget byggnader som idag är rivna, se Figur 6-1. Undersökning om gamla dolda grundläggningskonstruktioner föreligger erfordras i detalj före byggstart.



Figur 6-1 - Flygfoton från 50, 60-talet jämfört med ortofoto i modern tid.

7 MARKFÖRHÅLLANDEN

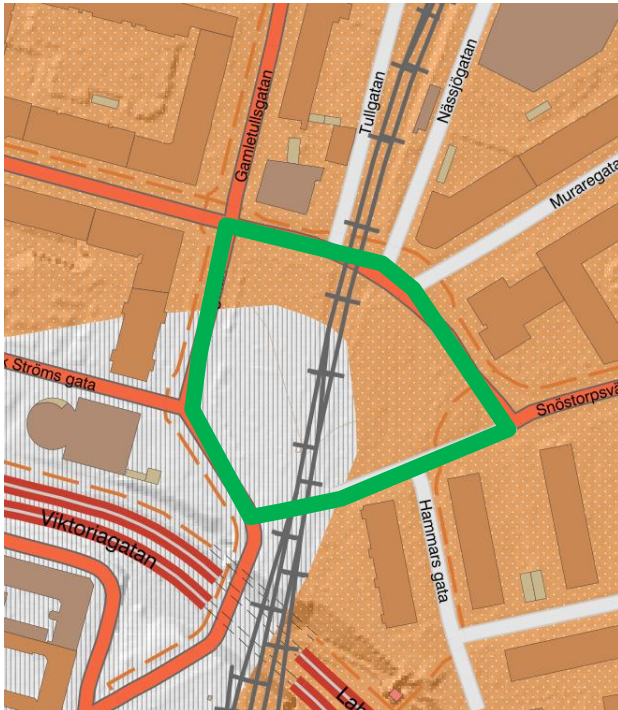
7.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet definieras av en asfalterad/grusbelagd parkering som delas i mitten av befintligt järnvägsspår. Topografin för undersökningsområdet är plan med varierande marknivå mellan ca +4,8 och +5,1. Området är ca 0,5 hektar stort.

Området är beläget mellan Stationsgatan som sträcker sig längs områdets västra och södra gräns, och Fredsgatan som sträcker sig längs områdets norra och östra gräns.

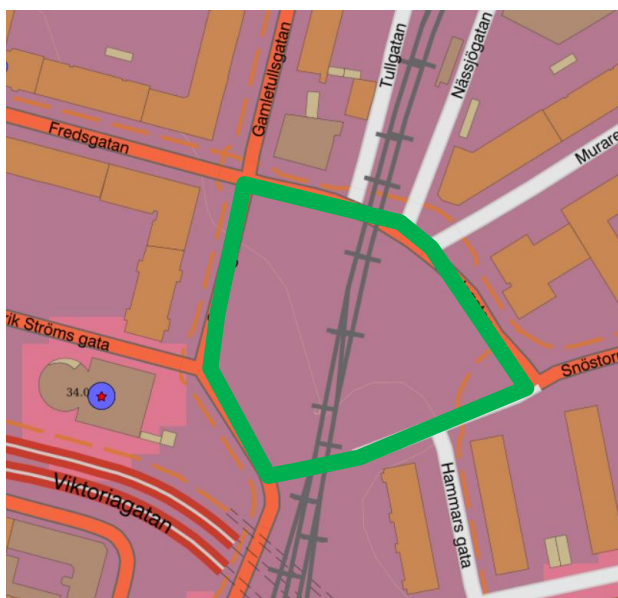
7.2 Geologi

Figur 7-1 nedan visar SGUs jordartskarta för undersökningsområdet. Jordartskartan visar att området definieras av fyllning och postglacial sand, där fyllning (streckat, grå färg) sträcker sig över områdets mitt och sydvästra gräns och postglacial sand (prickig, orange färg) föreligger i resterande område. Fyllningen sträcker sig i riktning mot floden Nissan.




Figur 7-1 - Översikt av ytbeskaffenhet, undersökningsområde markerat inom grön.

Uppskattat jorddjup till berg enligt SGUs jorddjupskarta är >50 m. Vid närliggande byggnad ca 50 m sydväst om undersökningsområdets västra gräns har berg påträffats vid 34 m djup enligt brunn-dataarkivet, se Figur 7-2.



Figur 7-2 - Översikt av jorddjup till berg, undersökningsområde markerat inom grön.

Jordartsföljden som visats från tillhörande MUR/GEO bekräftar jordartskartan med den dominerande jordarten **sand**.

PM Geoteknik Stationsstaden, GC-underfart Halmstad kommun Uppdragsnummer: 943	Rev 00	Sida 6	
	Datum 2022-01-28	Sign AJ	

Baserat på utförda undersökningar bedöms jordprofilen generellt bestå av fyllning på naturligt lagrad jord till berg.

Fyllningen består av ett ytligt lager av **asfalt** eller grusig **sand**.

Naturligt lagrad jord består av **sand** med inslag av grus till ca 4,0 m djup, där sanden övergår till löst lagrad lera till ca 5,0 m djup, där provtagningen har avbrutits. Leran är siltig och initialt blandad med **sand**. Följt av skiktad siltig lera ner till ca 10 m djup. Från ca 10 m djup är det registrerat enligt tolkade CPT-sonderingar relativt homogen lera till mellan 11,7 och 15,6 m djup under markytan, där sonderingar avbrutits. Kohesionsjorden tolkas konservativt och empiriskt som löst lagrad och normalkonsoliderad.

Djupet till berg är inte undersökt närmare.

Bergarten i området är enligt SGU:s jordartskartor migmatitisk gnejs. Ingen hållkartering har kunnat utföras då det inte finns något berg i dagen.

7.3 Hydrogeologi

Det har installerats ett grundvattenrör i området samt ett grundvattenrör ca 450 m söder om det aktuella området. Grundvattenrör har mätts vid installationstillfället i december/januari 2021/2022 där en grundvattenyta i övre akviferen till ca 2 m under markytan. Mätningar rekommenderas ske med jämna mellanrum under året för att få en bild av säsongsvisa variationer i området.

Det antas hydrostatiska portrycksförhållanden. Portrycksförhållanden i underliggande lera har inte studerats i detta skede av projektet. Grundvattenytan varierar med årstiden och nederbörden.

7.4 Markradon

Ingen markradonmätning har utförts inom uppdragets ramar.

Postglacial sand som dominerar jordprofilen till ca 4 m djup anses som genomsläpplig för eventuella radongaser. Följt av sanden vilar en variation av sand, lera och silt där lera och silt anses som impermeabla jordarter med låg genomsläpplighet för eventuella radongaser.

8 REKOMMENDATIONER

8.1 Allmänt

Eventuella ytlager av humushaltig jord (mulljord) ska alltid avschaktas innan någon fyllning eller grundläggning utförs. Nivåsättning av markyta, gata och anläggningar är inte bestämd i detta skede i projektet.


8.2 Grundläggning

Lätta ej sättningsbenägna konstruktioner bedöms kunna grundläggas med platta-på-mark, med sula eller på plintar på den befintliga sanden.

Vid djupare grundläggningsnivå eller tyngre mer sättningsbenägna konstruktioner kommer last föras ner i den potentiellt mer sättningsbenägna leran. Grundläggning för tyngre mer sättningsbenägna konstruktioner bedöms kunna grundläggas med stödpålar.

Vid grundläggning på lösare jordarter kan utskiftning krävas för att erhålla jämn och likvärdig mark över hela byggnaden. Schaktbotten bör vara torr innan grundläggning.

Vid färdig placering av planerade anläggningsbyggnader bör den geotekniska undersökningen kompletteras.

PM Geoteknik Stationsstaden, GC-underfart Halmstad kommun Uppdragsnummer: 943	Rev 00	Sida 7	
	Datum 2022-01-28	Sign AJ	

8.2.1 Gator och ledningar

Gator och ledningar anses kunna anläggas utan någon särskild förstärkningsåtgärd. Schaktning och återfyllnad bör följa gällande AMA-beskrivning för respektive jordmaterial.

8.2.2 Tjäldjup

Dimensionerande tjäldjup i Halmstad är 1,2 meter i siltiga jordar. Utskiftning av naturlig jord bör utföras minst till detta djup där det förekommer tjällyftande jordarter.

Rutinundersökning på jordlagerföljden rekommenderas vid senare skede för att erhålla tjälfarlighetsklass. Alternativt att konstruktioner isoleras mot tjälnedträngning på ett konstruktivt sätt för att reducera tjälnedträngningen.

8.3 Öppet schakt

Schaktbottenbesiktning ska utföras av geotekniker innan fyllning och grundläggning påbörjas.

Undersökningen visar att jordprofilen från ca 4,0 m djup från markytan är skiktad, risk för hydraulisk bottenuppträckning bör speciellt tas i hänsyn där vatten från underliggande friktionslager kan strömma in i ler- och siltlagret.

Vid schakt bör generellt också lokal- och global stabilitet mot järnvägen och andra omkringliggande konstruktioner studeras i detalj.

8.4 Sättningar

Utvecklande sättningar som följd av byggnation på sanden bedöms som mindre, momentana och ej tidsberoende.

Underliggande skiktat lager bestående av sand, silt och lera bedöms som löst lagrat där sättningar bedöms utvecklas som följd av djup grundläggning eller tyngre byggnation.

Leran uppskattas som normalkonsoliderad, där långtidsbundna konsolideringssättningar bedöms utvecklas. Risk för krypsättningar över lång tid finns i det underliggande lerlagret, detta behöver studeras vidare i senare skede.


8.5 Stabilitet

Det bedöms inte råda några stabilitetsproblem i området med dagens terrängförhållanden. Tillfälliga schakter vid grundläggning och ledningsgravar bör följa råden i "Schakta säkert" för säkra släntlutningar i befintliga jordar.

Nivåsättning för tunnel, gator och bostäder är inte fastställda. Schaktmassor som anses kunna återanvändas, exempelvis sand, kan deponeras i området och användas exempelvis till vallar mot större väg och utformning av området utan att det bedöms påverka stabiliteten på jorden. Vallar högre än 3 m bör alltid kontrolleras av geoteknisk sakkunnig. Schakter mot järnvägsspår bör alltid kontrolleras av geoteknisk sakkunnig. Schakt under grundvattenytan bör speciellt studeras i ett senare skede av projektet.

8.6 Hydrogeologi

Grundvattenytan kan ansättas till 2 m under befintlig markyta. Vidare mätningar av grundvattenrör installerade i den övre akviferen över året rekommenderas för att få säsongvis variation.

PM Geoteknik Stationsstaden, GC-underfart Halmstad kommun Uppdragsnummer: 943	Rev 00	Sida 8	
	Datum 2022-01-28	Sign AJ	

Den postglaciala sanden anses vara permeabel och tillåter infiltration av regn till akviferen. Nybildning av grundvatten sker främst genom infiltration och perkolation av regnvatten. Områdets möjlighet för infiltration kommer påverkas av antalet byggnader och asfalterad mark. En dagvattenutredning rekommenderas för dimensionering av dagvattenhantering då placering av anläggningar och vägar är fastställd.

8.7 Omgivningspåverkan

Omgivande konstruktioner och infrastruktur förväntas påverkas av byggnationer inom området. Markvibrationer och buller från entreprenadarbeten kan påverka och störa omgivningen.

Risakanalys ska alltid utföras innan markarbeten påbörjas.

8.8 Markradon

Ingen markradonundersökning har utförts. Då det råder variation av jordarter med olik genomsläpplighet för radongaser rekommenderas grundläggning utföras radonskyddat. Nya fyllnadsjordar under byggnader och till grundläggning bör undersökas för markradon.

9 VIDARE ARBETE

Föreliggande PM behandlar endast rekommendationer och synpunkter i samband med förstudie. Denna PM är alltså ett projekteringsunderlag, men kan ej användas som handling i FFU. Geoteknisk projektering ska skrivas in i mängdförteckning i tillhörande TB.

För vidare arbete efter grundläggningsnivå och utbredning av konstruktioner beslutats rekommenderas följande geoteknisk komplettering,

- Mätning av markradon för att härleda grundläggningsrekommendationer gällande markradon.
- Mätning av grundvattennivåer under en längre tid för att bygga upp en grundvattenprofil och härleda rekommendationer för grundläggning- och schaktarbeten.
- Kompletterande installation av portrycksmätare i den underliggande leran för att få förutsättningar om lerans hållfasthets- och deformationsegenskaper.
- Rutinundersökningar för benämning av jordprofil, korrigerig av skjuvhållfasthet samt klassificering av tjälfarlighetsklass och materialtyp.
- Ostörd provtagning på lerlagret vid stora laster i området eller djupa schakt nära järnvägen för att bestämma lerans skjuvhållfasthet och deformationsegenskaper.
- Kompletterande CPT-sondering, vingförsök, viktsondering och hejarsondering för att erhålla etafaktorer vid dimensionering av grundläggning. Sättnings- och schaktegenskaper hos jordprofilen kan härledas genom dessa metoder. Pålbart djup kan bedömas genom hejarsondering vid behov för pålar om stora laster i området.
- Detaljerade stabilitetsberäkningar för schakt mot järnvägen.
- Detaljerade analyser av grundläggningen av den nya GC-tunneln.
- Detaljerad geoteknisk analys för byggharhet och lansering av järnvägsövergång.

Sammanfattningsvis rekommenderas att geotekniken i området studeras vidare i projekteringskedet, då den planerade GC-tunnelns grundläggning med stor sannolikhet kommer ligga i nivå med den skiktade siltiga leran.