

PM/GEOTEKNIK
MANTORP C



2022-11-18

UPPDRAG 325863, Detaljplan Mantorp centrum, Översiktlig geoteknisk utredning, UH-2019-113

Titel på rapport: PM/Geoteknik – Mantorp C

Status: Koncept

Datum: 2022-11-18

MEDVERKANDE

Beställare: Mjölby kommun

Kontaktperson: Magnus Hultegård

Konsult: Tyréns Sverige AB

Uppdragsansvarig: Julia Kristiansson

Kvalitetsgranskare: Andreas Alpkvist

Uppdragsansvarig:

Julia Kristiansson

Datum: 2022-11-18

Handlingen granskad av:

Andreas Alpkvist

Datum: 2022-11-18

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT OCH ÄNDAMÅL	4
2	UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS PM.....	5
3	STYRANDE DOKUMENT	5
4	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	5
5	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	5
5.1	TOPOGRAFI, YTBESKAFFENHET OCH BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER.....	5
5.2	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	6
5.3	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
6	MARKRADON	8
7	HÄRLEDDA VÄRDEN.....	9
8	REKOMMENDATIONER.....	12
8.1	GRUNDLÄGGNING	12
8.2	FYLLNINGSSARBETEN.....	12
8.3	ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR.....	13
8.4	STABILITET OCH SCHAKTARBETEN.....	13
8.5	MARKRADON.....	13
8.6	LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD).....	13
8.7	GRUNDVATTENSÄNKNING	13
8.8	SPÅRNÄRA BYGGNATION ELLER ANLÄGGNING	13

TILLHÖRANDE DOKUMENT/HÄNVISNINGAR

Beteckning	Datum
MUR/Geoteknik – Mantorp C, Tyréns	2022-11-18

INLEDNING

Föreliggande PM skall ej utgöra del av förfrågningsunderlag eller bygghandling. Föreliggande PM behandlar översiktligt de geotekniska förutsättningar för vidare upprättande av detaljplan för rubricerat objekt.

Sammanställning av nu utförda undersökningar redovisas i en separat rapport MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik – Mantorp C, daterad 2022-11-18. Samtliga höjder i detta PM härrör till RH 2000.

1 OBJEKT OCH ÄNDAMÅL

På uppdrag Mjölby kommun har Tyréns utfört en översiktlig geoteknisk utredning för Mantorp Centrum, vid del av fastigheterna Fall 1:1 och Fall 1:24.

Undersökningsområdet är beläget i södra Mantorp där kommunen avser att ta fram en ny detaljplan som dels möjliggör nytt centrumområde med flerbostadsbebyggelse och centrumfunktioner samt dels ett nytt bostadsområde för småhusbebyggelse. Det finns även planer kring att anlägga en bullervall längs järnvägen som gränsar områdets norra kant.

Magnus Hultegård har varit beställarens kontaktperson. Uppdragsansvarig och handläggande geotekniker för Tyréns är Julia Kristiansson. Intern granskning har utförts av Andreas Alpkvist.

Rubricerad geoteknisk utredning har syftet att ge underlag avseende de geotekniska förhållandena inför antagande av detaljplan för undersökningsområdet genom att översiktligt fastställa markförhållandena.



Figur 1. Ungefärlig utbredning av undersökningsområdet markerat i rött (Google maps, hämtad 2022-11-03).

2 UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS PM

- 1) MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik – Mantorp C, Tyréns daterad 2022-11-18.
- 2) Jordarts- och jorddjupskarta över området med tillhörande beskrivning från SGU.
- 3) Tidigare undersökning strax öster om aktuellt undersökningsområde:
 - MUR DP del av Fall 1:1, etapp 1, Mantorp, Tyréns daterad 2020-02-28.
 - PM Geoteknik, Del av Fall 1:1, etapp 1, Mantorp, Tyréns daterad 2020-02-28.
- 4) Grundkarta i DWG-format, tillhandahållet av beställare.

3 STYRANDE DOKUMENT

Tabell 1 Styrande dokument.

Dokument

TK Geo 13

AMA Anläggning 17

4 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

De geotekniska undersökningarna utfördes under perioderna 12–13 oktober samt 21–25 oktober 2022. Utförda undersökningar för rubricerad utredning redovisas i separat handling (underlag 1).

Tidigare utförda undersökningar inom granntomten strax öster om aktuellt undersökningsområdet utfördes den 22–23 januari 2020 (underlag 3).

5 MARKFÖRHÅLLANDEN

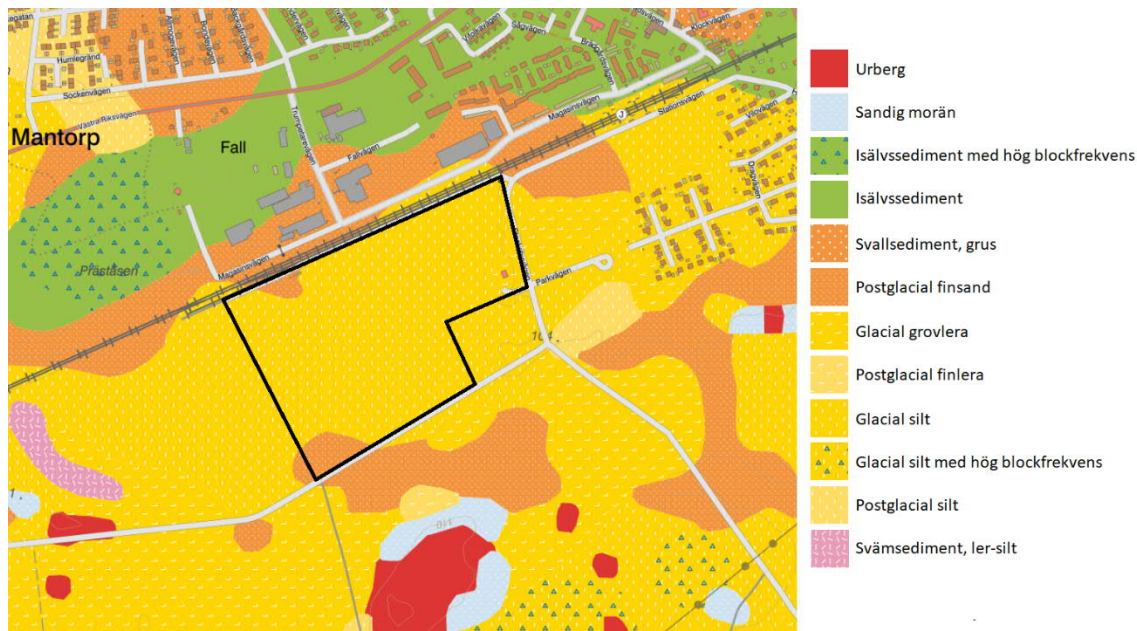
5.1 TOPOGRAFI, YTBESKAFFENHET OCH BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER

Undersökningsområdet består delvis av öppen åkermark i de södra och västra delarna. De nordöstra delarna består i huvudsak av upplagshögar, naturlig växtlighet, grusvägar och delvis igenvuxna asfaltsytor. Järnvägen gränsar till områdets norra kant med ett lägre stängsel mot järnvägsområdet.

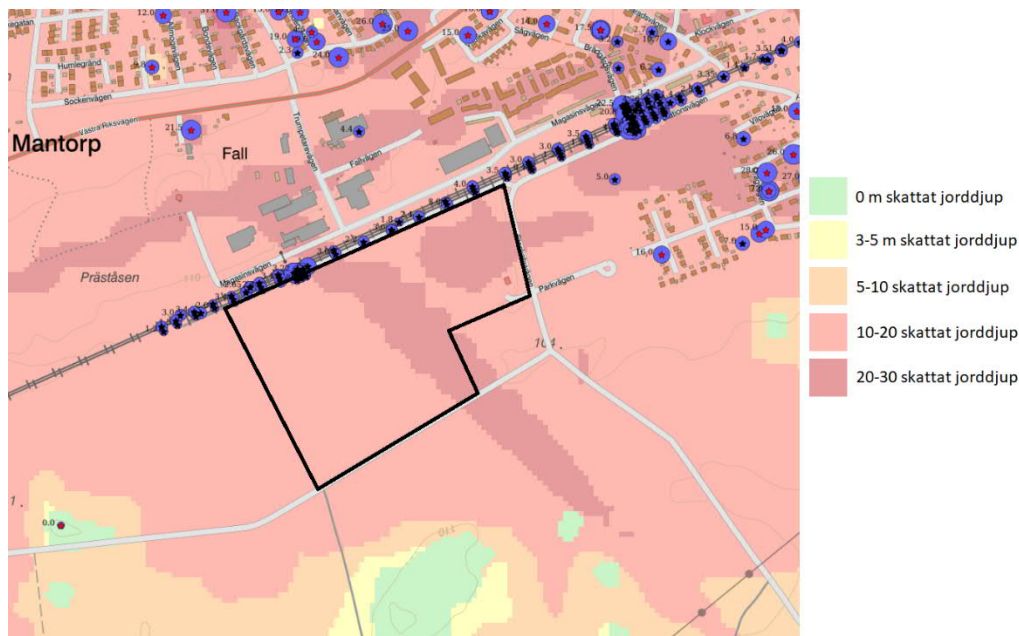
Undersökningsområdet är relativt flackt där inmätta marknivåer vid utförda undersökningspunkter varierar mellan ca +104,6 och +107,7 (RH 2000). Det finns inga större konstruktioner inom området utan endast enklare återvinningsfack och stängsel med tillhörande vägbommar i områdets nordöstra del.

5.2 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta består de ytliga jordlagren inom undersökningsområdet av glacial grovlera och postglacial finsand, se figur 2. Jorddjupet uppskattas till ca 10–30 m enligt SGU:s jorddjupskarta.



Figur 2. Ungefärlig utbredning av undersökningsområdet markerat med svart på SGU:s jordartskarta (www.sgu.se).



Figur 3. Ungefärlig utbredning av undersökningsområdet markerat med svart på SGU:s jordartskarta (www.sgu.se).

Jordlagerföljden kan efter utförda undersökningar beskrivas generellt enligt följande:

Generellt består undersökningsområdet av en skiktad jordlagerföljd som varierar i mäktighet och hållfasthet över området och i dess skikt. I huvudsak förekommer leriga skikt med lägre hållfasthet.

Överst i jordlagerföljden förekommer ett 0,2 m lager av humushaltig lera vilken övergår till siltskiktad lera ned till ca 0,6–2 m under markytan. Vidare fortsätter ett lager av finsandig silt/siltig sand ned till ca 0,6–3,5 m under markytan med en mäktighet mellan ca 1–2 m. Lagret är av fastare karaktär och har i vissa undersökningspunkter behövt förborrats igenom för att fortsätta sondering. Under det fastare lagret fortsätter en varierande och skiktad jordlagerföljd av framförallt siltskiktad lera och lerskiktad silt. I områdets nordvästra del, kring undersökningspunkt 22T01 och 22T06, har leran en lägre relativ fasthet och är sättningsbenägen vid lastökning.

I områdets nordöstra del förekommer överst ett lager av fyllning ned till ca 1,2 m under markytan.

Stopp mot sten, block eller berg har erhållits med hejarsondering i två undersökningspunkter vid 17,2 m (22T13) respektive 30,2 m (22T01) under markytan.

5.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

I samband med fältundersökningen under år 2022 installerades två grundvattenrör. Vid undersökningen år 2020 installerades det ett grundvattenrör strax öster om aktuellt undersökningsområde. Grundvattenröret funktionstestades den 14 oktober och hade vid tillfället en korrekt funktion. Även detta grundvattenrör tas därför med i bedömningen kring aktuell grundvattensituation i området.

De tre grundvattenrören uppvisar nivåer kring grundvattnets trycknivåer mellan +105,0 och +108,5 motsvarande ca 2–5,5 m under markytan, för mer information se tabell 2. Grundvattnets trycknivå tordes ligga generellt vid ca +105 i undersökningsområdet, det vill säga ca 5 m under markytan. Däremot förekommer den högre trycknivån +108,5, motsvarande 2 m under markytan, i områdets västra del.

Tabell 2. Avläsning grundvattenrör.

Grundvattenrör benämning	Datum avläsning	Grundvattnets trycknivå	Meter under markytan	Marknivå	Spetsnivå
22T07GV	2022-11-01	+99,6	5,4	+105,0	+93,2
22T08GV	2022-11-01	+105,2	2,0	+108,5	+95,2
GW20T08	2022-10-14	+100,5	4,7	+105,2	+94,0

6 MARKRADON

Installation av mätutrustning för markradon har utförts i två undersökningspunkter inom området och i tabell 3 redovisas mätresultatet från utförd mätning. Som jämförelsevärden redovisas värden färgkodat med gränsvärden från Bygghälsorådet 1988. Angivna gränsvärden redovisas även med tillhörande beskrivning i tabell 4.

I undersökningspunkten som förekommer i områdets norra del uppvisar halter på högradonmark. I undersökningspunkten som förekommer i områdets södra del uppvisar väldigt låga halter. Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m³ och lägre värden, så som den södra undersökningspunkten uppvisar, kan tyda på att mätningen har misslyckats.

Anledningar till att mätningen kan ha misslyckats kan till exempel vara att jordtäcket är tunt, närhet till berggrund, tjäle i marken, vattenfyllt runt mätpunkten, att provet påverkats av vatten eller att man borrar genom asfalt. Ingen av dessa anledningar stämmer dock i fallet för den utförda undersökningspunkten.

Tabell 3. Resultat från utförda markradonmätningar. Färgkodning enligt lågradonmark till högradonmark enligt BRF 1988.

Benämning undersökningspunkt	Mätvärde
22T03	138 kBq/m ³
22T13	3 kBq/m ³

Tabell 4. Radonmarkklassificering (Bygghälsorådet 1988).

Markklass	Markyta	Radonhalt i jordluften
Högradonmark	Berg Sprängsten Grus och grovkornig morän Sand Silt Lera, lerig morän	>50 >50 >60 >100
Normalradonmark	Berg Sprängsten	
Lågradonmark	Berg Sprängsten Grus och grovkornig morän Sand Silt Lera, lerig morän	<10 <10 <20 <60

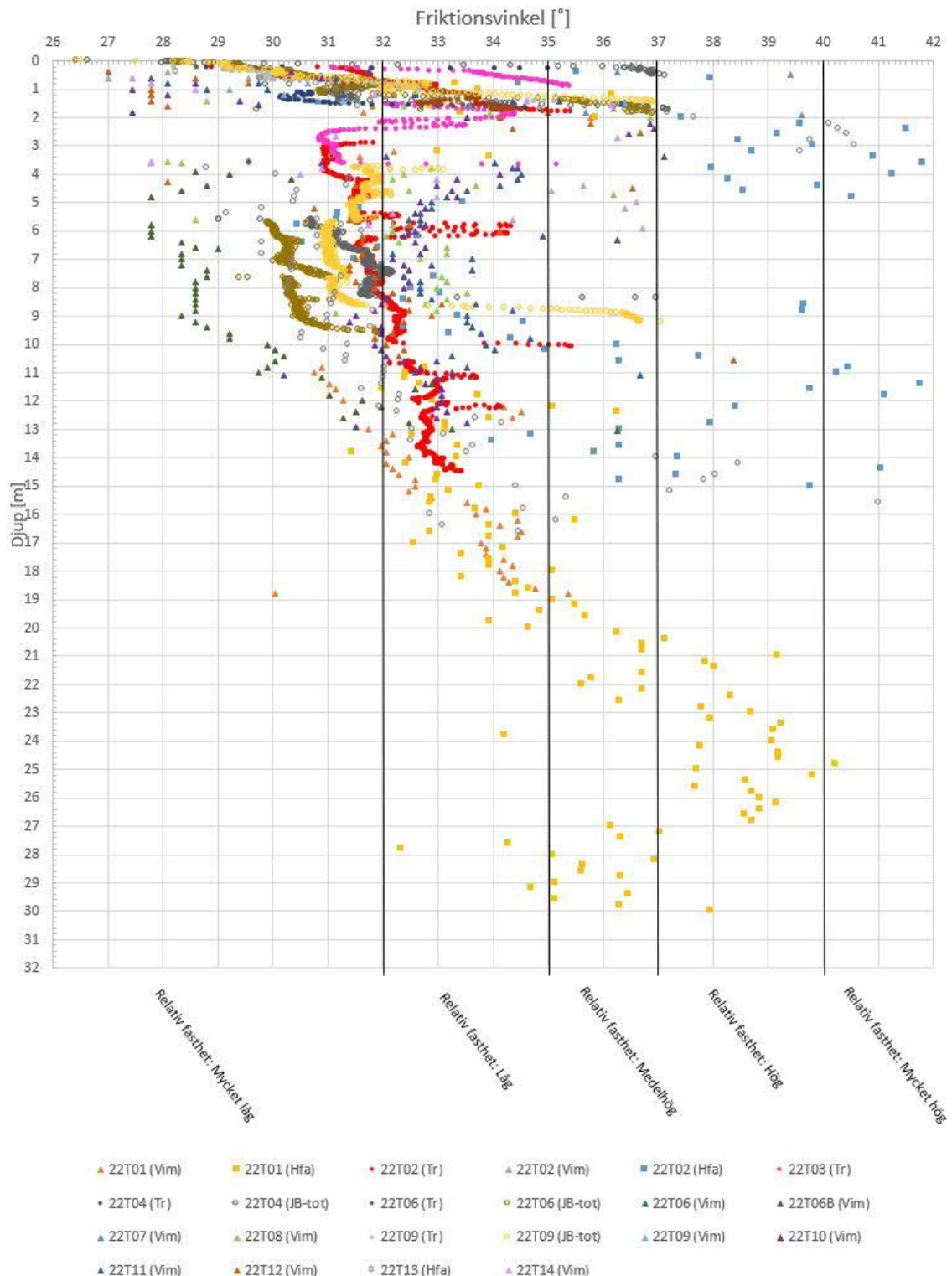
7 HÄRLEDDA VÄRDEN

Friktionsvinkel och E-modul för friktionsjord utvärderat från utförd viktsondering (Vim) och hejarsondering (Hfa) har beräknats med empiriska erfarenhetsvärden med ledning av jordart och uppmätt sonderingsmotstånd enligt TR Geo kapitel 5.2.3.8.1.1 respektive 5.2.3.5.2. Jordart för respektive m under markytan och undersökningspunkt har tolkats med stöd av utförd skruvprovtagning. Där Skruvprovtagning saknats har silt antagit som förekommande jordart då silt förekommer i stor utsträckning inom hela undersökningsområdet.

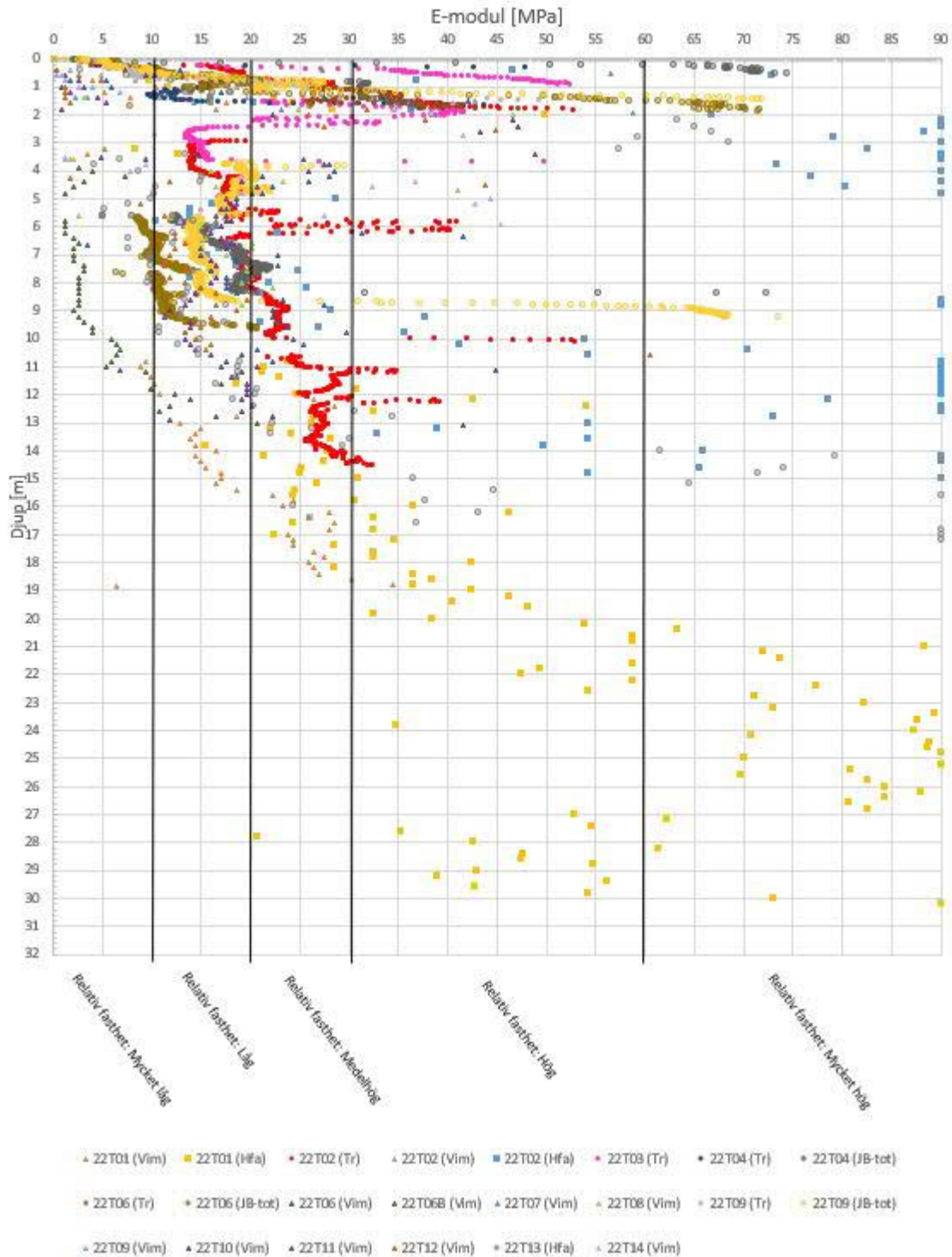
Friktionsvinkel och E-modul har även beräknats från utförd JB-totalsondering (JB-tot) och trycksondering (Tr). Uppmätt kraft i kN från utförd sondering har beräknats om till spetstryck i MPa för respektive m under markytan och undersökningspunkt. Friktionsvinkel och E-modul utvärderade från JB-sondering och trycksondering har utvärderats med samma princip som för en CPT-sondering med dess empiriska erfarenhetsvärden och ledning av jordart och sonderingsmotstånd enligt TR Geo enligt tidigare nämnda kapitel. Vid hammarkraft eller vridmoment har värden ej utvärderats.

Utvärderade värden tyds i figur 4 och 5 nedan.

Utvärderade värden i förekommande jord ska göras med viss försiktighet då utvärdering från JB-totalsondering och trycksondering inte är av standardiserad metod för utvärdering och därmed finns viss osäkerhet i dessa parameter. Utvärdering av dessa egenskaper har dock inte legat till grund för bedömning i rubricerad rapport utan ska ses som av informativ karaktär. Härledda värden är baserade på relativt få undersökningspunkter med stora avstånd sinsemellan och värdena uppvisar dessutom stor spridning. Värdena ska därmed ses som en ungefärlig orientering på vilken storleksordning som kan vara aktuell och ska inte användas som underlag för detaljprojektering.



Figur 4. Utvärderad friktionsvinkel från utförd viktsondering (Vim), hejarsondering (Hfa), JB-totalsondering (JB-tot) samt trycksondering (Tr). Linjer i svart markerar gräns för karakteristiska värden för relativ fasthet enligt plattgrundläggning, Tabell 1:3, framtagen av SGI.



Figur 5. Utvärderad E-modul från utförd viktsondering (Vim), hejarsondering (Hfa), Jb-totalsondering (JB-tot) samt trycksondering (Tr). Linjer i svart markerar gräns för karakteristiska värden för relativ fasthet enligt plattgrundläggning, Tabell 1:3, framtagen av SGI.

8 REKOMMENDATIONER

Undersökningsområdet har relativt goda geotekniska förutsättningar. Men beroende av planerad byggnation kan grundläggning behöva anpassas för att klara sättningar för större byggnader eller uppfyllnader.

Det förekommer överst ett lösare lager av jord vilket det kommer ske sättningar i vid ökat marktryck, däremot förekommer detta lager i begränsad mäktighet (0,5–2 m). Under det lösare siktet förekommer ett fastare lager av silt- och sandinnehåll. Under detta följer en starkt skiktad jord som varierar över området i hållfasthet, djup och mäktighet. Det går därför inte att säga något generellt om hur stora sättningarna blir över området.

Objektspecifika geotekniska undersökningar rekommenderas att utföras för varje byggnadsverk i projekteringsskedet då byggnaders utformning och lastförhållandena är fastställda.

8.1 GRUNDLÄGGNING

Mindre bostadshus om upp till tvåvåningshus kan sannolikt grundläggas med platta på mark. Detta förutsätter uppfyllnad om maximalt 0,5 m i kombination med bostadshus. För hus med flera våningar än två bör den ytliga leran (ca 1 till 2 m mäktighet) skiftas ur och ersättas med packad fyllning. Då kan belastningar upp till motsvarande cirka sannolikt femvåningshus grundläggas med ytlig grundläggning, alternativt plintar på fast lagrad friktionsjord.

I områdets nordvästra del (kring undersökningspunkt 22T01 och 22T06) är den relativa fastheten generellt lägre. Ökad markbelastning bör därför begränsas i denna del till ca 10 kPa (motsvarande enklare enplanshus eller ca 0,5 m fyllning) för att undvika att skadliga sättningar uppstår.

Krävs en större uppfyllnad eller större byggnation än ovan angivet kan kompensationsgrundläggning eller pålning vara aktuellt.

När placering, höjdsättning och typ av byggnation är fastställd rekommenderas att objektspecifika geotekniska undersökningar utförs för varje byggnadsverk för att avgöra kring slutlig grundläggning.

8.2 FYLLNINGARBETEN

Det förekommer i området nordöstra del en befintlig fyllning överst i jordlagerföljden. Eftersom fyllningens exakta innehåll och packningsinformation saknas klassas denna som en okontrollerad fyllning där dess hållfasthetsegenskaper ej går att fastställa. Under ny byggnation rekommenderas därför befintlig fyllning skiftas ur och ersättas och packas med ny kontrollerad fyllning enligt AMA Anläggning.

Vid tillfället för rubricerad utredning saknades information kring planerad höjdsättning av området. Det kan konstateras att det förekommer generellt en sättningkänslig jord relativt ytligt inom området. Att öka marknivån inom området kommer bidra med en ökad markbelastning vilket ger ett större sättningsintervall med större last. Det rekommenderas generellt för aktuellt område att uppfyllnad utöver befintliga marknivåer begränsas eller delvis utförs med lättfyllnad. Både byggnader och uppfyllnad behöver beaktas som en totallastökning inom varje del där tex en hög uppfyllnad kan komma att begränsa möjlighet för grundläggning av byggnader.

8.3 ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR

Siltjord förekommer generellt inom hela undersökningsområdet vilket är en tjälfarlig jord. Med dagens marknivåer behöver sannolikt hårdgjorda ytor dimensioneras för materialtyp 5A, tjälfarlighetsklass 4.

8.4 STABILITET OCH SCHAKTARBETEN

Marknivån mellan undersökningspunkterna varierar mellan ca +104,6 och +107,7. Undersökningsområdet är relativt flackt och risk för skred eller ras bedöms ej förekomma med dagens marknivåer däremot kan lokala stabilitetsrisker skapas i samband med schaktarbeten. Schaktarbeten ska utföras med försiktighet och enligt publikationen schakta säkert. Inom undersökningsområdet förekommer siltjord vilken är flytbenägen vid vibrationer och nederbörd som lätt förlorar sin hållfasthet vid påverkan av vatten. Släntlutningar ska ej utföras brantare än 1:2. Schakt under grundvattennivån rekommenderas ej att utföras innan att geoteknisk sakkunnig person rådfrågas då siltrik jord under grundvattenytan kan medföra flytjordsproblematik.

8.5 MARKRADON

Mätningarna av markradon tyder på högradonmark dock finns det även risk att en av mätningarna misslyckats och att lägre klass kan förekomma i områdets södra del, det vill säga lägre klass än högradonmark. Det rekommenderas därför att mätningen utförs på nytt för att få ett representativt värde även för områdets södra delar med tanke på områdets storlek.

Enligt Boverkets byggregler rekommenderas att för mark som klassas som högradonmark ska nya byggnader utföras radonsäkrat.

8.6 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD)

Inom undersökningsområdet är förutsättningarna för naturlig infiltration begränsad på grund av förekomst av finjord. Omhändertagande av dagvatten rekommenderas att utföras med hjälp av tex dikning till fördröjningsmagasin för att klara av större flöden och att infiltrationen begränsas.

8.7 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.

8.8 SPÅRNÄRA BYGGNATION ELLER ANLÄGGNING

Längst med områdets norra kant sträcker sig järnvägen. Vibrationer som uppkommer av tågtrafiken bedöms med dagens förutsättningar inte påverka jorden inom undersökningsområdet negativt. Däremot kan schaktarbeten och förändrade grundvattenförhållanden påverka järnvägsområdet likväl som undersökningsområdet. Det vill säga att en sänkning av grundvattennivåerna kan leda till ökade sättningar i framförallt de ler- och siltjordar som förekommer i undersökningsområdet och sannolikt även järnvägsområdet.

Det rekommenderas att det i samråd mellan Trafikverket och beställare tas fram ett lämpligt avstånd från närmsta spår in till undersökningsområdet som framgår i detaljplanen som byggnadsfritt så att tex Trafikverkets krav om fritt utrymme tillgodoses.

I samband med detaljplanens framtagande planeras en bullervall längst med områdets gräns mot spårområdet. Dock finns begränsningar i att anlägga en bullervall med hänsyn till de geotekniska förutsättningarna som råder och för att säkerställa att spårområdet inte påverkas negativt av anläggning av bullervall. Bullervallens uppfyllnad rekommenderas att utföras minst 10 m från närmsta räil samt ställverksanläggningen för att inte riskera sättningar som kan påverka järnvägsanläggningen.

MUR (MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT)/GEOTEKNIK
MANTORP C



2022-11-18

UPPDRAG 325863, Detaljplan Mantorp centrum, Översiktlig geoteknisk utredning
Titel på rapport: MUR/Geoteknik – Mantorp C
Status: Koncept
Datum: 2022-11-18

MEDVERKANDE

Beställare: Mjölby Kommun
Kontaktperson: Magnus Hultegård

Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Julia Kristiansson
Handläggare: Julia Kristiansson
Kvalitetsgranskare: Andreas Alpkvist

Uppdragsansvarig:

Julia Kristiansson

Datum: 2022-11-18

Handlingen granskad av:

Andreas Alpkvist

Datum: 2022-11-18

En Markteknisk undersökningsrapport (MUR) är en faktabaserad handling som redovisar omfattning och resultat av utförda geotekniska och hydrogeologiska undersökningar.

I föreliggande handling är samtliga nivåer angivna i höjdsystem RH 2000 om inget annat anges.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT OCH ÄNDAMÅL	5
2	UNDERLAG	6
3	STYRANDE DOKUMENT	6
4	GEOTEKNISK KATEGORI.....	7
5	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	7
6	POSITIONERING.....	7
7	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	7
	7.1 UTFÖRDA SONDERINGAR.....	7
	7.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR.....	7
	7.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD OCH FÄLTINGENJÖRER.....	8
	7.4 KALIBRERING OCH CERTIFIERING	8
	7.5 PROVHANTERING	8
8	GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR.....	8
	8.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	8
	8.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD OCH LABORATORIEINGENJÖRER.....	8
	8.3 KALIBRERING OCH CERTIFIERING	8
	8.4 PROVFÖRVARING.....	8
9	HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR	9
	9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	9
	9.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD OCH FÄLTINGENJÖRER.....	9
10	VÄRDERING AV UNDERSÖKNING	9
11	ÖVRIGT	9

Bilagor

Beteckning

Bilaga 1 - Positionering

Bilaga 2 - Provtabell

Bilaga 3 - Kalibrering

Bilaga 4 – Laboratorierapport

Bilaga 5 – Rapport markradonmätning

Datum

2022-11-03

2022-11-08

2022-02-09

2020-02-18

2022-11-08

2022-10-24

2022-11-03

Ritningar

<i>Beteckning</i>	<i>Typ, skala</i>	<i>Datum</i>
G110101	Plan, 1:2000	2022-11-10
G110301	Sektion A-A, H 1:100/L 1:500	2022-11-10
G110302	Sektion B-B, H 1:100/L 1:500	2022-11-10
G110303	Sektion C-D, H 1:100/L 1:500	2022-11-10
G110304	Sektion E-E, H 1:100/L 1:500	2022-11-10

1 OBJEKT OCH ÄNDAMÅL

Tyréns har på uppdrag av Mjölby kommun utfört en geoteknisk undersökning vid del av fastigheterna Fall 1:1 och Fall 1:24. Undersökningsområdet är beläget i södra Mantorp där kommunen avser att ta fram en ny detaljplan som dels möjliggör nytt centrumområde med flerbostadsbebyggelse och centrumfunktioner samt dels ett nytt bostadsområde för småhusbebyggelse. Det finns även planer kring att anordna en bullervall längs järnvägen som gränsar områdets norra kant.

Utförd undersökning syftar till att klargöra de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna som underlag för ny detaljplan.

Magnus Hultegård har varit beställarens kontaktperson. Julia Kristiansson har varit uppdragsansvarig och geoteknisk handläggare på Tyréns. Intern granskning har utförts av Andreas Alpkvist.

Ungefärlig utbredning av undersökningsområdet tyds i figur 1.



Figur 1. Ungefärlig utbredning av undersökningsområdet markerat i rött (Google maps, hämtad 2022-11-03).

2 UNDERLAG

Följande underlag har studerats inför upprättande av föreliggande rapport:

- [1] Jordarts- och jorddjupskarta över området med tillhörande beskrivning från SGU.
- [2] Grundkarta i DWG-format, tillhandahållet av beställare.
- [3] Tidigare undersökning strax öster om aktuellt undersökningsområde:
 - MUR DP del av Fall 1:1, etapp 1, Mantorp, Tyréns daterad 2020-02-28.
 - PM Geoteknik, Del av Fall 1:1, etapp 1, Mantorp, Tyréns daterad 2020-02-28.

Vid framtagande av undersökningsprogram och val av undersökningsmetoder inför nu utförd undersökning har [1] studerats i vilken det framgår att undersökningsområdet förväntas utgöras av glacial silt samt postglacial finsand. Jorddjupet uppskattas enligt [1] till ca 10–30 m.

3 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1:2005 med tillhörande nationell bilaga. I tabellerna nedan redovisas styrande dokument för undersökningen.

Tabell 1. Planering och redovisning.

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt av SGF kompletterat beteckningsblad, 2016-11-01

Tabell 2. Fältundersökningar.

<i>Undersökningsmetod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
DPSH-A/ HFA/	SS-EN ISO 22476-2:2005/A:2011
WST / VIM	SS-EN ISO 22476-10:2017/SGF Rapport 1:2013
Mekanisk spetstrycksondering	SS-EN ISO 22476-12:2009
Ej Europastandarder	
Jb-2-sondering	SGF Rapport 4:2012/SGF Rapport 1:2013
Jb-totalsondering	SGF Rapport 1:2006/SGF Rapport 1:2013
Slagsondering	SGF Rapport 1:2013
Provtagningar	
Kategori B	SS-EN ISO 22475-1:2006/SGF Rapport 1:2013
Markradonmätning	Passiv provtagning, SGF Rapport 2:2013

Tabell 3. Laboratorieundersökningar.

<i>Metod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Klassificering	SS-EN ISO 14688-1
Materialtyp	AMA Anläggning 17
Tjälfarlighet	AMA Anläggning 17

Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar.

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Öppna system	SS-EN ISO 22475-1:2006

4 GEOTEKNISK KATEGORI

Utförda undersökningar är utförda i enlighet med Geoteknisk kategori 2 för konstruktion/grundläggning.

5 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet består delvis av öppen åkermark i de södra och västra delarna. De nordöstra delarna består i huvudsak av upplagshögar, naturlig växtlighet, grusvägar och delvis igenvuxna asfaltsytor. Järnvägen gränsar till områdets norra kant med ett lägre stängsel mot järnvägsområdet.

Marknivån vid inmätta undersökningspunkter varierar mellan ca +104,6 och +107,7 (RH 2000).

6 POSITIONERING

Utsättning och inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts av Hubert Jakobsson, Metria, i mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

- Koordinatsystem: SWEREF 99 15 00.
- Höjdsystem: RH 2000.

Inmätta koordinater tyds i Bilaga 1.

7 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

7.1 UTFÖRDA SONDERINGAR

Aktuella sonderingar omfattar:

- Hejarsondering (HfA) i 3 st undersökningspunkter.
- Slagsondering (Slb) i 2 st undersökningspunkter.
- Viktsondering (Vim) i 11 st undersökningspunkter.
- Jordberg-sondering (JB-2 och JB-Tot) i 2 st respektive 2 st undersökningspunkter.

Utförda sonderingar redovisas i plan och sektion på ritningarna G110101 samt G110301-G110304.

7.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr (Skr) i 6 st undersökningspunkter.
- Installation av mätutrustning för mätning av markradon (Rn) i 2 st undersökningspunkter.

Utförda provtagningar redovisas i provtabell Bilaga 2.

7.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD OCH FÄLTINGENJÖRER

Undersökningarna har utförts under perioderna 12–13 oktober samt 21–25 oktober 2022. Fältarbetet har utförts av Peder Hagman och Mikael Lennartsson, fältingenjörer på Tyréns.

7.4 KALIBRERING OCH CERTIFIERING

Utförda undersökningar har utförts med borrhandsvagn av modell GM75 och Geotech 605.

Tabell 5. Utrustning och kalibrering.

Utrustning	Datum	Kalibrerad av
Borrhandsvagn 12087	2022-02-09	Christian Sandberg, Envi
Borrhandsvagn 18561	2022-02-18	Ove Karlsson, Geotech

7.5 PROVVANtering

De geotekniska jordproverna har hanterats i enlighet med SGF Rapport 1:2013. Störda prover har förvarats och transporterats i märkta plastpåsar.

8 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

8.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Aktuella laboratorieundersökningar omfattar:

- Jordartsbenämning av 9 st prover.
- Bestämning avseende materialtyp och tjälfarlighetsklass av 9 st prover.
- Analys av radonhalt i jordluft på 2 st spårfilm.

Utförda laboratorieundersökningar redovisas i Bilaga 4. Laboratorieanalysresultat avseende markradon redovisas i Bilaga 5.

8.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD OCH LABORATORIEINGENJÖRER

Laboratorieundersökningar har utförts under perioden 1–8 november 2022.

Laboratorieundersökningar har utförts av Rikard Kalén, laboratorieingenjör på SGI. Laboratorieanalyserna avseende markradon har utförts av Eurofins.

8.3 KALIBRERING OCH CERTIFIERING

För information angående kalibrering och certifiering, se Bilaga 4 och 5.

8.4 PROVVÖRVARING

Jordproverna har efter mottagande förvarats svält. Jordprover sparas 3 månader efter utförd analys.

9 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av grundvattenrör (Rf) i 2 st undersökningspunkter.

För detaljerad information kring installation se tabell 6. För information kring utförd lodning av grundvattenrör se tabell 7.

Utförda hydrogeologiska undersökningar redovisas i plan och sektion på ritningarna G110101 samt G110301-G110304.

Tabell 6. Grundvattenrör installation.

Grundvattenrör benämning	Datum installation	Totallängd [m]	Varav filter [m]	Varav uppstick [m]
22T07GV	2022-10-12	12,5	0,5	0,75
22T08GV	2022-10-25	13,25	0,5	0,85

Tabell 7. Grundvattenrör avläsning.

Grundvattenrör benämning	Datum avläsning	Grundvattnets trycknivå	Meter under markytan
22T07GV	2022-11-01	+99,6	5,4
22T08GV	2022-11-01	+105,2	2,0

9.2 UNDERSÖKNINGSPERIOD OCH FÄLTINGENJÖRER

Hydrogeologiska undersökningar har utförts under perioden 12 oktober till 1 november 2022.

Installation av grundvattenrören har utförts av Peder Hagman, Tyréns. Lodning av grundvattennivåer efter installationstillfället har utförts av Julia Kristiansson, Tyréns.

10 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

Mätning av markradon har utförts i två undersökningspunkter. I en av de två undersökningspunkterna uppvisas dock ett lågt resultat, det vill säga under 5 kBq/m³. Vid halter under 5 kBq/m³ kan detta innebära att mätningen misslyckats.

Vid utförd undersökning har det i övrigt inte framkommit resultat och/eller förändrade förutsättningar som föranlett avsteg från det förutbestämda undersökningsprogrammet.

11 ÖVRIGT

För förklaring till de geotekniska beteckningarna som redovisas i bifogade handlingar och ritningar, se SGF:s (Svenska Geotekniska Förening) hemsida: www.sgf.net.



POSITIONERING


Inmätta koordinater tyds i tabell 1.

Koordinatsystem: SWEREF 99 15 00

Höjdsystem: RH 2000

Tabell 1. Inmätning utförda undersökningspunkter.

<i>Borrpunkter benämning</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
22T01	6469729.3524	166157.4148	107.6508
22T02	6469782.4748	166279.7657	107.5910
22T03	6469824.7229	166381.9255	106.5225
22T04	6469872.4238	166492.3164	105.7477
22T05	6469909.8054	166580.1543	105.7046
22T06	6469664.7605	166237.7709	107.1949
22T07 22T07GV	6469781.2782	166545.1838	104.9965
22T08 22T08GV	6469548.5532	166255.5992	107.2016
22T09	6469641.9876	166386.8437	106.6889
22T10	6469686.4596	166499.8476	105.8634
22T11	6469755.8927	166656.3815	104.6412
22T12	6469417.7805	166324.3052	107.3245
22T13	6469494.2003	166459.6900	106.7039
22T14	6469554.2601	166566.2348	106.1928

				PROVTABELL 2022-11-08				
Uppdragsnamn Mantorp C				Uppdragsnummer 325863				
Borrhålsnummer Sektion	Djup under my/prov- tagingsnivå	Provtag- nings sätt	Jordart	Enligt TK Geo AMA Anläggning		Vattenkvot	Konflyt- gräns	Anm.
				Material- typ	Tjälfarlig- hetsklass			
22T01	0,0 - 0,3	Skr	Humushaltig lera.	5B	4			Fältbedömt
	0,3 - 0,6	"	Brun siltig lera.	5A	4			"
	0,6 - 1,1	"	Ljusbrun siltig sand.	3B	2			"
	1,1 - 1,5	"	Brun sand. Blöt.	2	1			"
	1,5 - 2,0	"	Grå, finsandig silt, rostfläckig.	5A	4			Lab
	2,0 - 3,1	"	Grå lera med tunna siltskikt, svagt rostfläckig.	4B	3			"
	3,1 - 3,5	"	Grå sand.	2	1			Fältbedömt
	3,5 - 5,0	"	Grå lera med tunna siltskikt, sand och grusinslag.	4B	3			Lab
22T03	0,0 - 0,5	Skr	Humushaltig sand.	2	1			Fältbedömt
	0,5 - 1,0	"	Ljusbrun silt.	5A	4			"
	1,0 - 1,5	"	Ljus, rostfärgad siltig sand.	3B	2			"
	1,5 - 1,8	"	Brun lera med tunna siltskikt, rostfläckig.	4B	3			Lab
22T05	0,0 - 1,2	Skr	Fyllning av grusig sand. Blöt.					Fältbedömt
	1,2 - 2,0	"	Grå siltig lera.	5A	4			"
	2,0 - 2,7	"	Brun lera med siltskikt, sand- och grusinslag.	4B	3			Lab
	2,7 - 4,2 Stopp	"	Silt. Torr.	5A	4			Fältbedömt
22T07	0,0 - 0,9	Skr	Grusig sand.	2	1			Fältbedömt
	0,9 - 1,7	"	Brun, sandig silt med lerskikt, rostfläckig.	5A	4			Lab
	1,7 - 3,5 Stopp	"	Sand. Fuktig.	2	1			Fältbedömt
22T08	0,0 - 0,2	Skr	Humushaltig lera.	6B	1			Fältbedömt
	0,2 - 1,6	"	Brun lera med tunna siltskikt, rostfläckig.	4B	3			Lab
	1,6 - 2,0	"	Brun lera med siltskikt, rostfläckig.	4B	3			"
22T13	0,0 - 0,2	Skr	Humushaltig lera.	5B	4			Fältbedömt
	0,2 - 1,6	"	Gråbrun, siltig lera med siltskikt, rostfläckig.	5A	4			Lab
	1,6 - 2,5 Stopp	"	Ljus, något siltig sand.	3B	2			"



Environmental Mechanics AB

CALIBRATION CERTIFICATE, G1

G1 master id: <u>12087</u>	Date: <u>2022-02-09</u>
Rig type: <u>GM75 GT</u>	Place: <u>Norrköping</u>
Rig serial nr: <u>1217102</u>	Cal operator: <u>Christian Sandberg</u>
Rig man year: <u>2018</u>	Owner: <u>Tyréns Linköping</u>

Calibrated parameters

	Applied value:	Reading:	Unit:
Depth:	2000	2000	Milimeter

Rotation unit 1:	20	20	Halfturns
Rotation unit 2:	20	20	Halfturns
Rotation Pressure	75	75	Bar
Hammer Pressure	110	110	Bar

Blow count:	10	10	Counts
-------------	----	----	--------

Flush pressure:	6,5	6,5	Bar
Flushing volume:	16	16	l/min

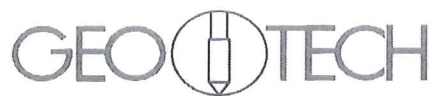
Feed force (Main)	0	0	Kilogram
	250	253	Kilogram
	500	502	Kilogram
	750	748	Kilogram
	1000	995	Kilogram
	1500	1510	Kilogram
	2000	2008	Kilogram
	3000	3013	Kilogram

Feed force (second)	0	0	Kilogram
	100	100	Kilogram
	250	249	Kilogram
	500	498	Kilogram
	750	750	Kilogram
	1000	1002	Kilogram

Signature

Stamp

Envi Environmental Mechanics AB
 Traversgatan 3
 441 38 Alingsås
 SWEDEN



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

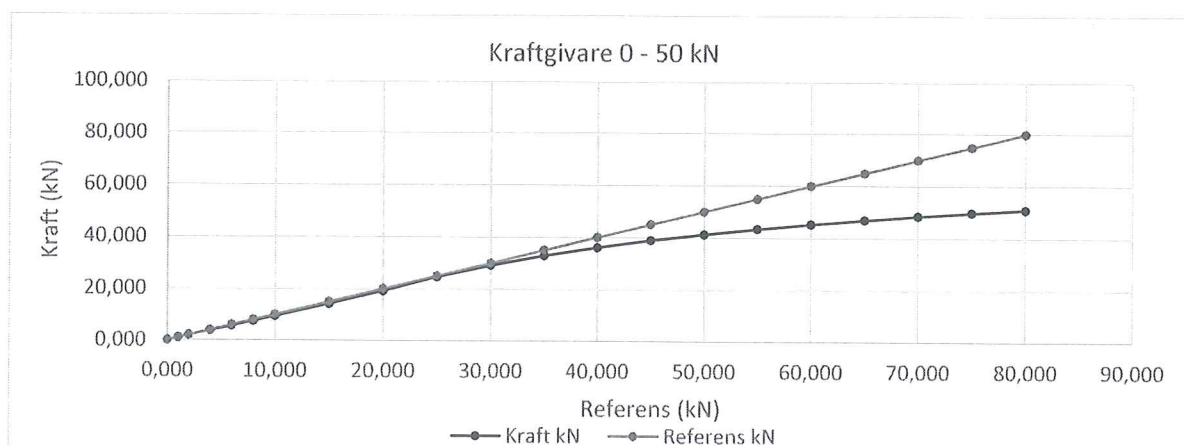
18561

Kraftgivare 0 - 50 kN

Bandvagn nr: 18561
 Datum för kalibrering: 2020-02-18
 Kalibrerad av: Ove Karlsson
 Referensgivare: 035030019

Kraftkonstant: 1,00 Maxkraft: 50,980

Referens kN	Kraft kN	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
1,000	1,060	-0,060	-6,000
2,000	2,070	-0,070	-3,500
4,000	3,920	0,080	2,000
6,000	5,720	0,280	4,667
8,000	7,500	0,500	6,250
10,000	9,430	0,570	5,700
15,000	14,210	0,790	5,267
20,000	19,280	0,720	3,600
25,000	24,660	0,340	1,360
30,000	29,140	0,860	2,867
35,000	32,950	2,050	5,857
40,000	36,120	3,880	9,700
45,000	38,890	6,110	13,578
50,000	41,230	8,770	17,540
55,000	43,340	11,660	21,200
60,000	45,270	14,730	24,550
65,000	46,960	18,040	27,754
70,000	48,420	21,580	30,829
75,000	49,760	25,240	33,653
80,000	50,980	29,020	36,275





KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

18561

Bandvagn nr: 18561
Datum för kalibrering: 2020-02-18
Kalibrerad av: Ove Karlsson

Sign.

A handwritten signature in green ink, appearing to be "Ove Karlsson", written over a horizontal line.

Vridmoment kraft

Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,00

Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,00

Maxkraft: 50,98

Djupmatrare

H/V-givare

Kompenserat vridmoment



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

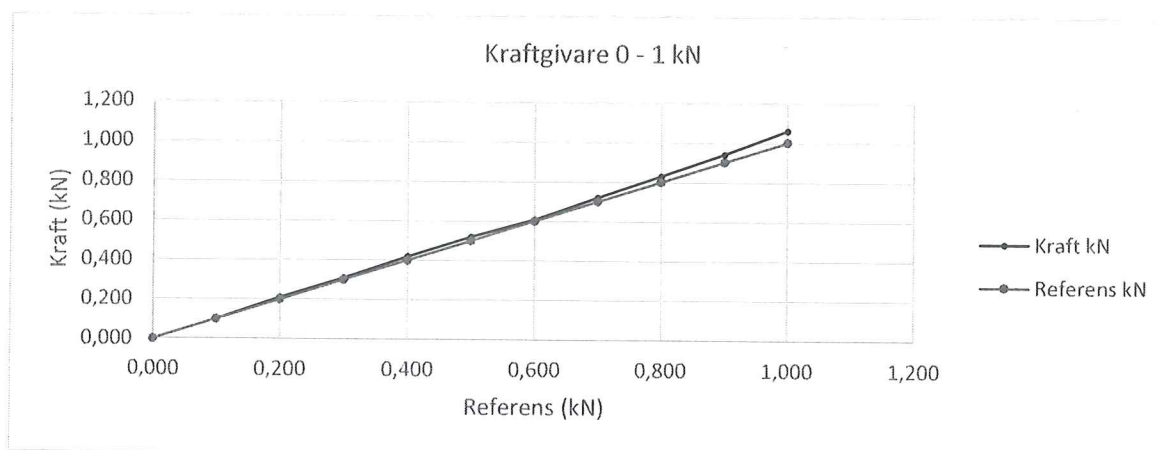
18561

Kraftgivare 0 - 1 kN

Bandvagn nr: 18561
 Datum för kalibrering: 2020-02-18
 Kalibrerad av: Ove Karlsson
 Referensgivare: 035030019

Kraftkonstant: 1,00

Referens kN	Kraft kN	Differens kN	Noggrannhet %
0,000	0,000	0,000	0,000
0,100	0,100	0,000	0,000
0,200	0,210	-0,010	-5,000
0,300	0,310	-0,010	-3,333
0,400	0,420	-0,020	-5,000
0,500	0,520	-0,020	-4,000
0,600	0,610	-0,010	-1,667
0,700	0,720	-0,020	-2,857
0,800	0,830	-0,030	-3,750
0,900	0,940	-0,040	-4,444
1,000	1,060	-0,060	-6,000



SAMMANSTÄLLNING AV RUTINPROVNING

Uppdragsnamn: Mantorp C, 325863						Dnr: 7.1-2201-0006:14				Blad 1 (1)			
Uppdragsgivare: Tyréns AB, Linköping						Godkänd av: RK				Datum 2022-11-08			
Providentitet		Provningsresultat								Övrig information			
Sektion/ Provpunkt	Djup (m)	1) Benämning	1) Jordartsförkortning	2) Densitet δ (t/m ³)	3) Vatten- kvot w (%)	4) Konflyt- gräns w _L (%)	5) Sensi- tivetet S _t	5) Skjuvhåll- fasthet c _u (kPa)	Anmärkning (M.typ/Tjäl.klass) enl. AMA 17	Redskap för provtagning	Ankomst- datum	Undersökning	
												Datum	Utförd av
22T01	1,5-2,0	grå, finsandig SILT, rostfläckig	fsaSi	-	-	-	-	-	(5A/4)	Skr	221101	221108	RK/OA
22T01	2,0-3,1	grå LERA med tunna siltskikt, svagt rostfläckig	Cl (si)	-	-	-	-	-	(4B/3)	Skr	221101	221108	RK/OA
22T01	3,5-5,0	grå LERA med tunna siltskikt, sand- och grusinslag	Cl (si)	-	-	-	-	-	(4B/3)	Skr	221101	221108	RK/OA
22T03	1,5-1,8	brun LERA med tunna siltskikt, rostfläckig	Cl (si)	-	-	-	-	-	(4B/3)	Skr	221101	221108	RK/OA
22T05	2,0-2,7	brun LERA med siltskikt, sand- och grusinslag	Cl si	-	-	-	-	-	(4B/3)	Skr	221101	221108	RK/OA
22T07	0,9-1,7	brun, sandig SILT med lerskikt, rostfläckig	saSi cl	-	-	-	-	-	(5A/4)	Skr	221101	221108	RK/OA
22T08	0,2-1,6	brun LERA med tunna siltskikt, rostfläckig	Cl (si)	-	-	-	-	-	(4B/3)	Skr	221101	221108	RK/OA
22T08	1,6-2,0	brun LERA med siltskikt, rostfläckig	Cl si	-	-	-	-	-	(4B/3)	Skr	221101	221108	RK/OA
22T13	0,2-1,6	gråbrun, siltig LERA med siltskikt, rostfläckig	siCl si	-	-	-	-	-	(5A/4)	Skr	221101	221108	RK/OA

1) Benämning enligt SS-EN ISO 14688-1, -2.
Ej ackrediterad metod. Baserad på okulär jordartsklassificering. Hänsyn har tagits till förekommande mätdata.

2) Skrymdensitet – SS-EN ISO 17892-2.

3) Vattenkvot – SS-EN ISO 17892-1. Medelvärde av två bestämningar.

4) Konflytgräns - Tidigare gällande standard SS 027120, Utgåva 2.

5) Skjuvhållfasthet bestämd med konmetoden. Tidigare gällande standard SS 027125, Utgåva 1. Okorrigerat värde. Korrigering rekommenderas enligt SGI Information 3. Avvikelse från SS 027125: Enligt rekommendationer från SGF:s laboratoriekommitté används 400 g konen då kontrycket 100 g konen är mindre än 7 mm.

Provningsen utförs i rumstemperatur: + 22 °C.

Mätosäkerhet och mätområde för våra metoder redovisas på vår hemsida; www.sgi.se. Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller enbart de provade materialen. Laboratoriet ansvarar ej för den externa provtagningen.

Statens geotekniska institut

Postadress, hk: 581 93 Linköping Tel: 013-20 18 00

Besöksadress, hk: Olaus Magnus väg 35 E-post: sgi@sgi.se

Mall: Rutin-14688 210331

2022-10-24

RAPPORT 7605

TYRENS
JULIA KRISTIANSSON
ST LARSGATAN 30
582 24 LINKÖPING

MARKRADONMÄTNING

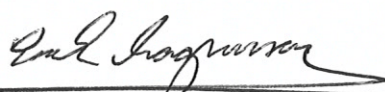
Mätområde: MANTORP C (325863)

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m ³	Utsättn.-datum	Upptagn.-datum	Kommentar
13248		138	2022-10-14	2022-10-18	22TO3

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m³ och lägre värden kan tyda på att mätningen har misslyckats.

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m³. Anmärkning om att provet är påverkat av fukt eller vatten innebär att mätvärdet är osäkert.

Mätrapporten upprättad av
Eurofins Radon Testing Sweden AB



Erik Magnusson

Riktvärden vid klassning av mark avseende markradon

(Starkt generaliserade, för utförligare indelning se rapport BFR R85:1988 rev 1990)

Radonhalt i jordluft, haltgränser vid klassificering av mark för jord med hög luftgenomsläpplighet

<10 kBq/m ³	Lågradonmark	(övertväg radonskyddat byggande)
10-50 kBq/m ³	Normalradonmark	(rekommendation radonskyddat byggande ¹)
>50 kBq/m ³	Högradonmark	(rekommendation radonsäkrat byggande ¹)

Fuktig lera och silt klassas normalt som lågradonmark då dessa jordarter är täta och radon därmed inte transporteras i jorden. Gränsen mellan lågradonmark/normalradonmark <60 kBq/m³ eftersom lufttransporten är begränsad i sådan jord.

Om Radon i mark-mätningen ger en halt på <5 kBq/m³, eller om mätresultaten avviker kraftigt mellan två mätpunkter, kan det vara lämpligt att komplettera med ytterligare mätpunkter. Vanliga problem med mätningarna inkluderar fukt som påverkar provtagaren eller icke-markluft som läcker in till detektorn via röret/hålet. Om provgropen blir blöt begränsas markluft rörelserna och markradonmätning är inte relevant att göra. Radonhalter <10 kBq/m³ förekommer bara i jordarter med mycket låg radiumhalt, t. ex. moräner som bildats av kalksten eller i sandavlagringar.

Vanliga problem

- jordtäcket är tunt. Om man inte kommer till minst 0,7 m, så kommer luften att påverkas av vind och tryck. Man får inte ett representabelt värde.
- man kommer ner till berg. Då behöver en gammamätning göras på berget istället.
- det är tjäle i marken, mätningen blir mycket osäker.
- hålet/gropen är vattenfylld. Vattnet kommer att förhindra att radonet fastnar i detektorn.
- du har borrarat genom asfalt. Asfalten kommer att fungera som ett lock, halterna i hålet kommer inte att motsvara det verkliga värdet.

¹**Boverkets byggregler 6.23 Radon i inomhusluften (2011:6 med ändringar BFS 2019:2)**

”Åtgärder för att begränsa inläckage av markradon bör utföras. Exempelvis kan tätning av genomföringar i byggnaden vara en sådan åtgärd. Byggnaden bör även i övrigt göras så lufttät som möjligt mot marken.” D.v.s. radonskyddad byggande rekommenderas.

För fler detaljer om radonsäkrat och radonskyddad byggande, se ”Radonboken – Nya byggnader”

Referenser:

Rapport: Radon i bostäder – Markradon. R85:1988. Byggnadsrådet

Radonboken : nya byggnader. Connie Box, 2019. ISBN 9789173339964.

2022-11-03

RAPPORT 7618

TYRENS
JULIA KRISTIANSSON
ST LARSGATAN 30
582 24 LINKÖPING**MARKRADONMÄTNING**

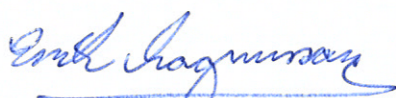
Mätområde: MANTORP 325863

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m3	Utsättn.-datum	Upptagn.-datum	Kommentar
13431		3	2022-10-28	2022-11-01	22T13

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m³ och lägre värden kan tyda på att mätningen har misslyckats.

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m³.
Anmärkning om att provet är påverkat av fukt eller vatten innebär att mätvärdet är osäkert.

Mätrapporten upprättad av
Eurofins Radon Testing Sweden AB



Erik Magnusson

Riktvärden vid klassning av mark avseende markradon

(Starkt generaliserade, för utförligare indelning se rapport BFR R85:1988 rev 1990)

Radonhalt i jordluft, haltgränser vid klassificering av mark för jord med hög luftgenomsläpplighet

<10 kBq/m ³	Lågradonmark	(övertväg radonskyddat byggande)
10-50 kBq/m ³	Normalradonmark	(rekommendation radonskyddat byggande ¹)
>50 kBq/m ³	Högradonmark	(rekommendation radonsäkrat byggande ¹)

Fuktig lera och silt klassas normalt som lågradonmark då dessa jordarter är täta och radon därmed inte transporteras i jorden. Gränsen mellan lågradonmark/normalradonmark <60 kBq/m³ eftersom lufttransporten är begränsad i sådan jord.

Om Radon i mark-mätningen ger en halt på <5 kBq/m³, eller om mätresultaten avviker kraftigt mellan två mätpunkter, kan det vara lämpligt att komplettera med ytterligare mätpunkter. Vanliga problem med mätningarna inkluderar fukt som påverkar provtagaren eller icke-markluft som läcker in till detektorn via röret/hålet. Om provgropen blir blöt begränsas markluft rörelserna och markradonmätning är inte relevant att göra. Radonhalter <10 kBq/m³ förekommer bara i jordarter med mycket låg radiumhalt, t. ex. moräner som bildats av kalksten eller i sandavlagringar.

Vanliga problem

- jordtäcket är tunt. Om man inte kommer till minst 0,7 m, så kommer luften att påverkas av vind och tryck. Man får inte ett representabelt värde.
- man kommer ner till berg. Då behöver en gammamätning göras på berget istället.
- det är tjäle i marken, mätningen blir mycket osäker.
- hålet/gropen är vattenfylld. Vattnet kommer att förhindra att radonet fastnar i detektorn.
- du har borrat genom asfalt. Asfalten kommer att fungera som ett lock, halterna i hålet kommer inte att motsvara det verkliga värdet.

¹**Boverkets byggregler 6.23 Radon i inomhusluften (2011:6 med ändringar BFS 2019:2)**

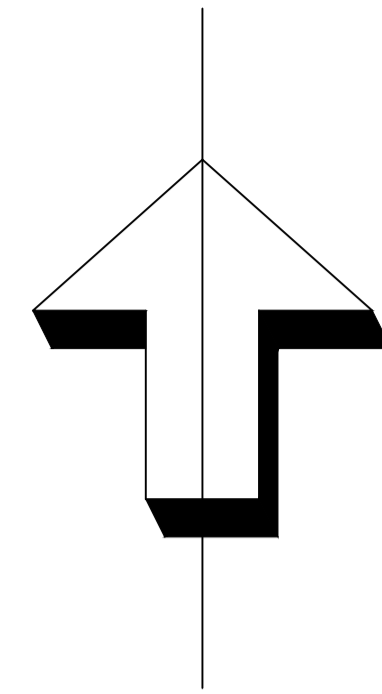
”Åtgärder för att begränsa inläckage av markradon bör utföras. Exempelvis kan tätning av genomföringar i byggnaden vara en sådan åtgärd. Byggnaden bör även i övrigt göras så lufttät som möjligt mot marken.” D.v.s. radonskyddad byggande rekommenderas.

För fler detaljer om radonsäkrat och radonskyddad byggande, se ”Radonboken – Nya byggnader”

Referenser:

Rapport: Radon i bostäder – Markradon. R85:1988. *Bygghälsorådet*

Radonboken : nya byggnader. *Connie Box, 2019. ISBN 9789173339964.*



FÖRKLARINGAR

SONDERINGAR

- STATISK SONDERING
- CPT-SONDERING
- DYNAMISK SONDERING

DJUP- OCH BERGBESTÄMNING

- SONDERING AVSLUTAD UTAN STOPP
- SONDERING TILL FÖRMODAD FAST BOTTEN

PROVTAGNINGAR

- STÖRD PROVTAGNING
- MARKRADONMÄTNING

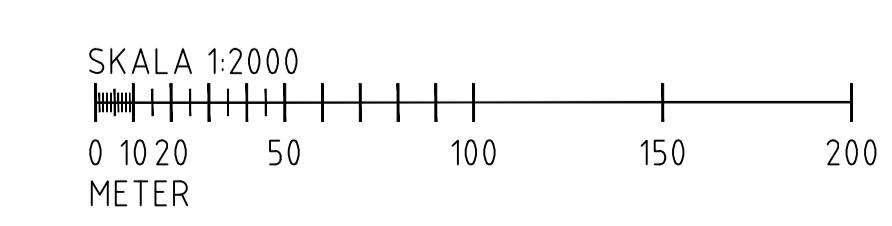
HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

- GRUNDVATTENRÖR

KOORDINATSYSTEM

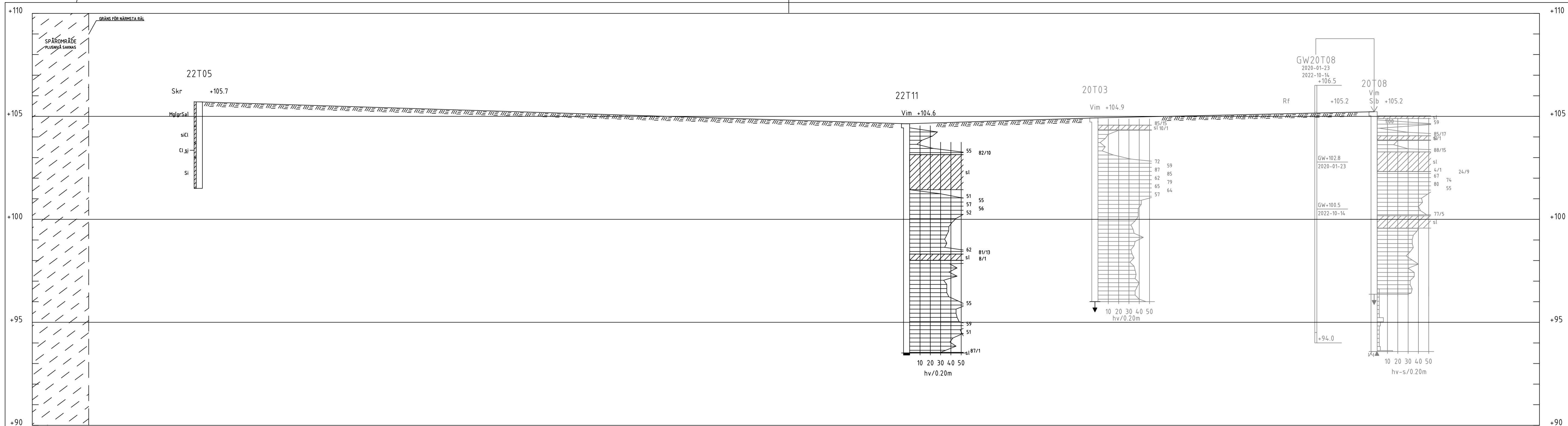
PLAN: SWEREF99 15 00
HÖJD: RH 2000

UNDERSÖKNINGSPUNKTER I GRÅTT ÄR
TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGSPUNKTER
AV TYRÉNS 2020.
FÖR MER INFORMATION SE
MARKUNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR).



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
DETALJPLAN MANTORP CENTRUM MJÖLBY KOMMUN				
S.T LARSGATAN 30 BOX 325, 581 03 LINKÖPING			TEL: 010 452 20 00 FAX:	
UPPDRAG NR 325863	RITAD AV J.KRISTIANSSON	HANDELAGGARE J.KRISTIANSSON		
DATUM 221110	ANSVARIG J.KRISTIANSSON			
NYBYGGNATION GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN				
SKALA 1:2000 (A1)	NUMMER G110101	BET		

Plottad: 2022-11-10 10:38:53 av Julia Kristiansson
 Sökväg: 0:\K\325863\G\Ricee\G110101.dwg



SEKTION A-A
H 1: 100 L 1: 500

FÖRKLARINGAR

AVSLUTNING AV SONDERING

- ▼ SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE
- ▲ STOPP MOT STEN ELLER BLOCK
- ▬ STEN, BLOCK ELLER BERG
- ▬ STOPP MOT FÖRMODAT BERG

UNDERSÖKNINGSPUNKTER I GRÅTT ÅR
TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGSPUNKTER
AV TYRÉNS 2020.
FÖR MER INFORMATION SE
MARKUNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR).

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

DETALJPLAN MANTORP CENTRUM
MJÖLBY KOMMUN

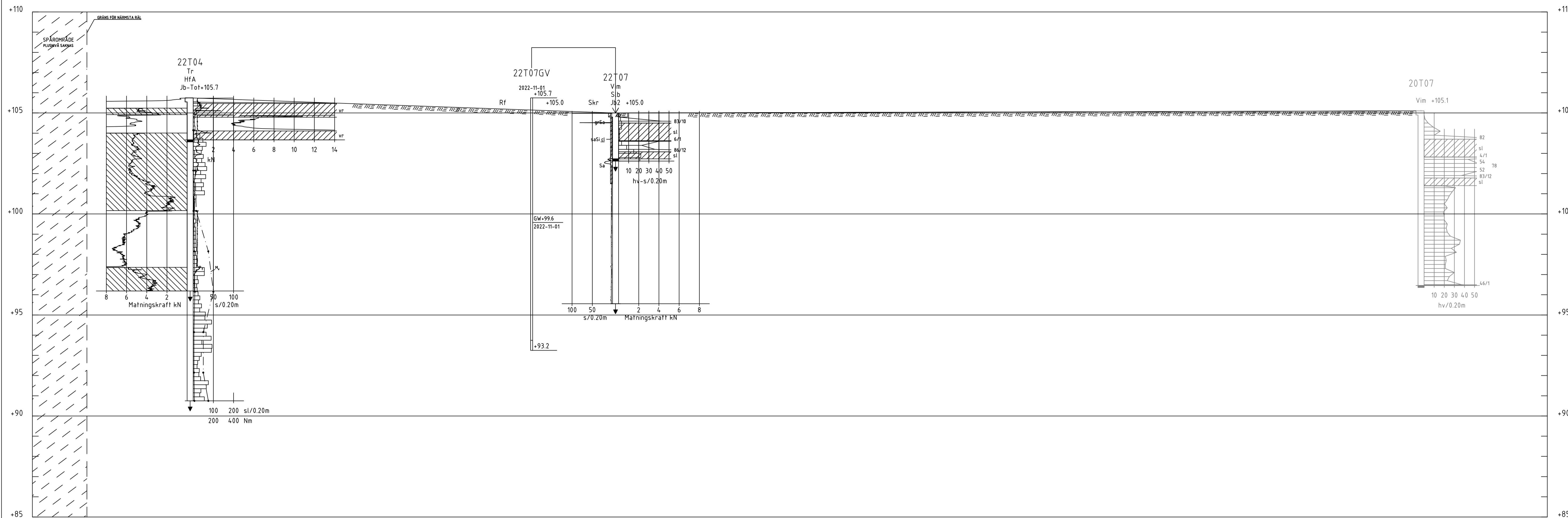


S.T LARSGATAN 30 TEL: 010 452 20 00
BOX 325, 581 03 LINKÖPING FAX:

UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE
325863	J.KRISTIANSSON	J.KRISTIANSSON
DATUM	ANSVARIG	
221110	J.KRISTIANSSON	

NYBYGGNATION
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
A-A SEKTION

SKALA	NUMMER	BET
H: 1:100/L 1:500 (A1)	G110301	



SEKTION B-B
H 1: 100 L 1: 500

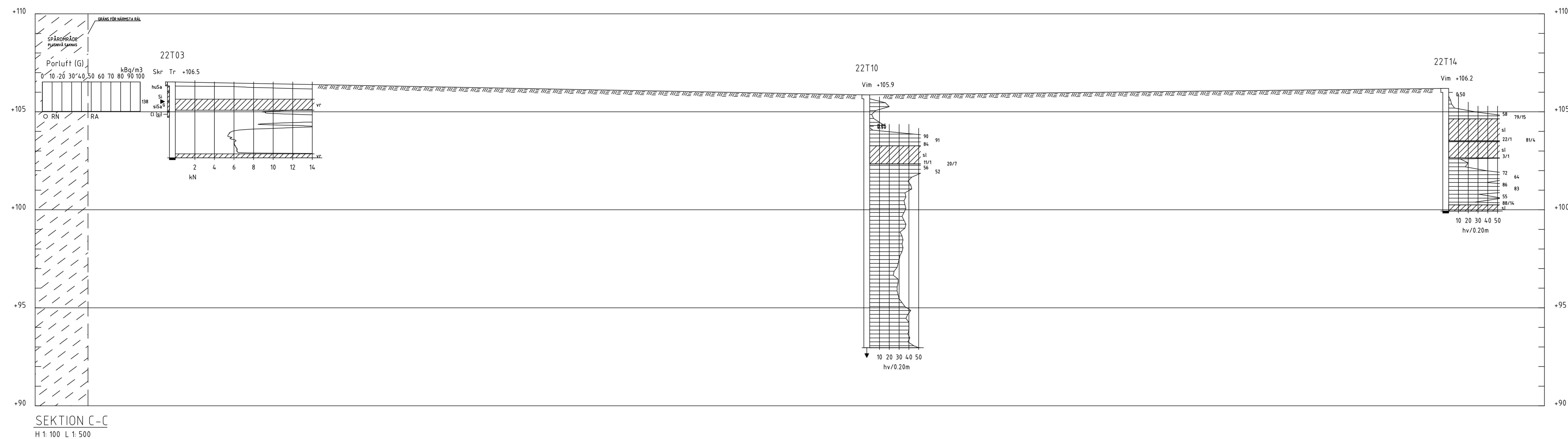
FÖRKLARINGAR

AVSLUTNING AV SONDERING

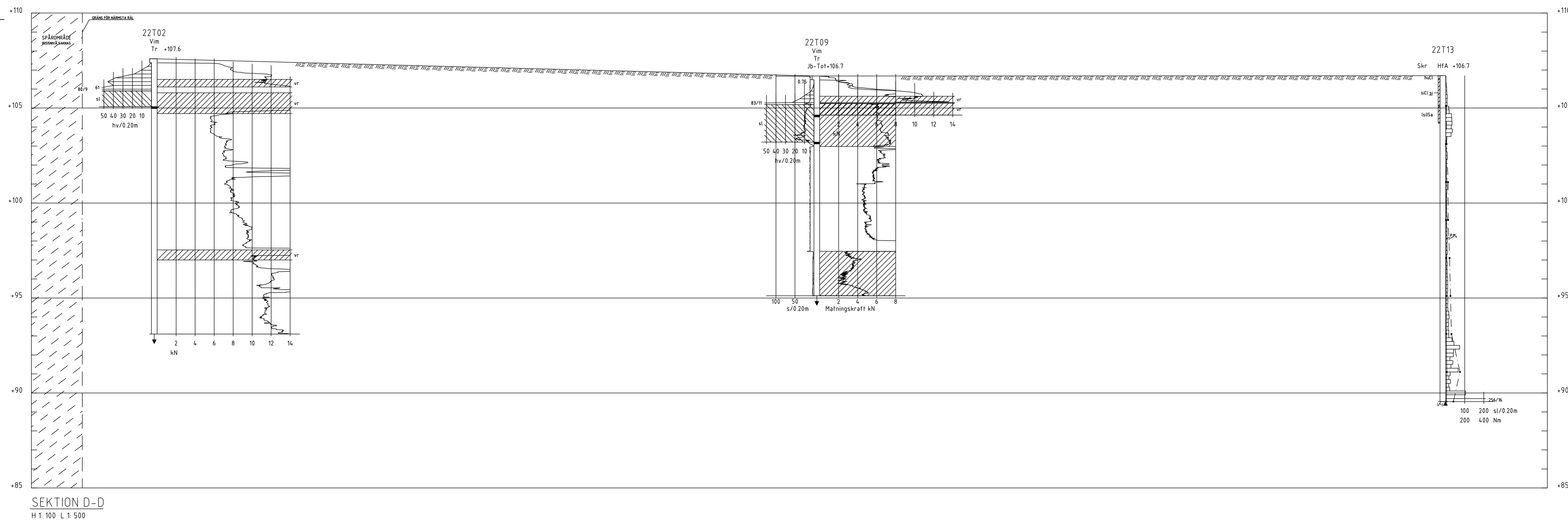
- ▽ SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- ▼ SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS
- ▬ YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE
- ▲ STOPP MOT STEN ELLER BLOCK
- ▬ STEN, BLOCK ELLER BERG
- ▬ STOPP MOT FÖRMODAT BERG

UNDERSÖKNINGSPUNKTER I GRÅTT ÄR TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGSPUNKTER AV TYRÉNS 2020. FÖR MER INFORMATION SE MARKUNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR).

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
DETALJPLAN MANTORP CENTRUM MJÖLBY KOMMUN				
TYRÉNS				
S.T LARSGATAN 30 BOX 325, 581 03 LINKÖPING		TEL: 010 452 20 00 FAX: .		
UPPDRAG NR 325863	RITAD AV J.KRISTIANSSON	HANDLAGGARE J.KRISTIANSSON		
DATUM 221110	ANSVARIG J.KRISTIANSSON			
NYBYGGNATION GEOTEKNISK UNDERSÖKNING B-B SEKTION				
SKALA H: 1:100/L: 1:500 (A1)	NUMMER G110302	BET		



SEKTION C-C
H 1: 100 L 1: 500



SEKTION D-D
H 1: 100 L 1: 500

FÖRKLARINGAR

AVSLUTNING AV SONDERING

- ┆ SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- ▬ SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMAL T FÖRFARANDE
- ▲ STOPP MOT STEN ELLER BLOCK
- ▬ STEN, BLOCK ELLER BERG
- ▬ STOPP MOT FÖRMODAT BERG

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

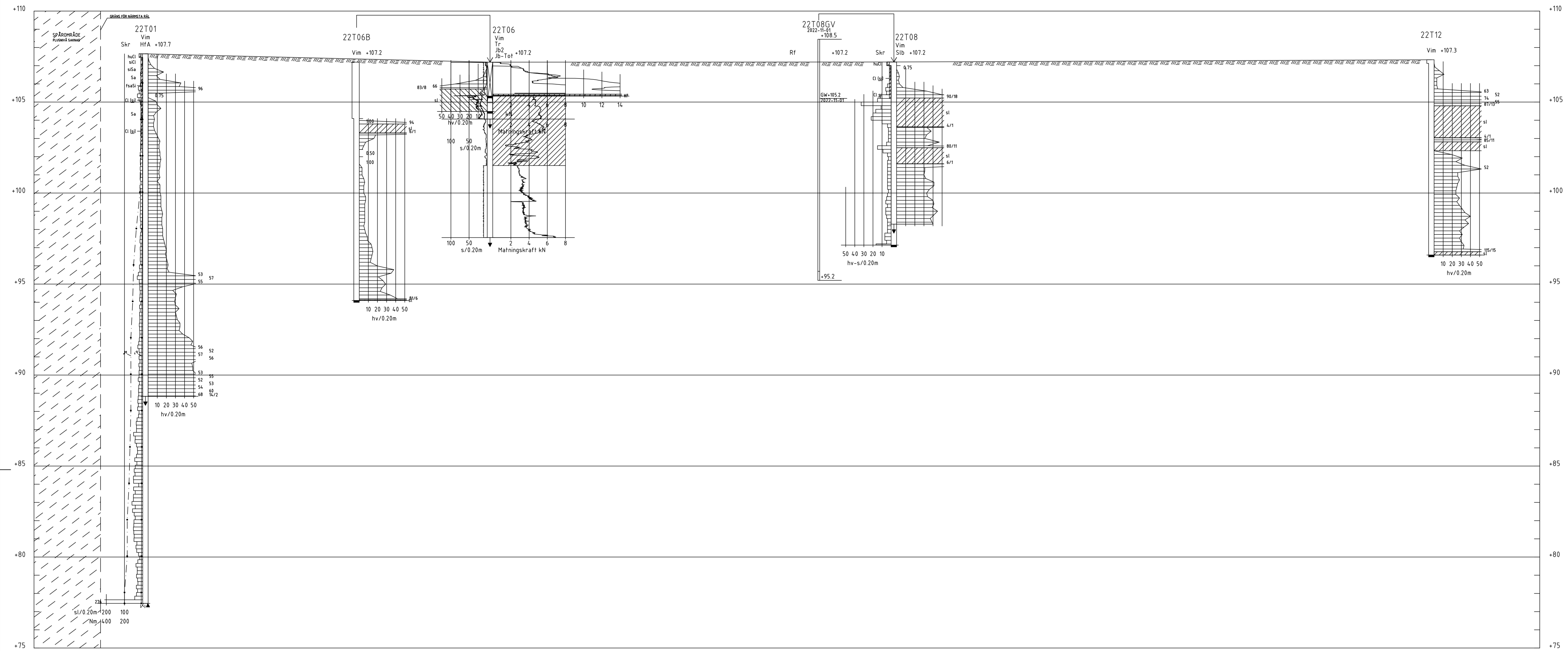
DETALJPLAN MANTORP CENTRUM
MJÖLBY KOMMUN



S.T. LARSGATAN 30 BOX 325, 581 03 LINKÖPING		TEL: 019 452 20 00 FAX:
LUPPDRAG NR 325863	RTAD AV J.KRISTIANSSON	HANDLÄGGARE J.KRISTIANSSON
DATUM 221110	ANSVARIG J.KRISTIANSSON	

NYBYGGNATION
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
C-D SEKTION

SKALA H: 1:100/L: 1:500 (A1F)	NUMMER G110303	BET
----------------------------------	-------------------	-----



FÖRKLARINGAR

AVSLUTNING AV SONDERING

- SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE
- ▲ STOPP MOT STEN ELLER BLOCK
- STEN, BLOCK ELLER BERG
- STOPP MOT FÖRMODAT BERG

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

DETALJPLAN MANTORP CENTRUM
MJÖLBY KOMMUN



S.T. LARSGATAN 30 TEL: 010 452 20 00
BOX 325, 581 03 LINKÖPING FAX:

LUPPRAG NR 325863	RTAD AV J.KRISTIANSSON	HANDLÄGGARE J.KRISTIANSSON
DATUM 221110	ANSVARIG J.KRISTIANSSON	

NYBYGGNATION
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
E-E SEKTION

SKALA H: 1:100/L: 1:500 (A1F)	NUMMER G110304	BET
----------------------------------	-------------------	-----