

MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik

DETALJPLAN DANDERYDS SJUKHUS



2025-03-21

Uppdrag: 326593 DP Danderyds sjukhus
Titel på rapport: MUR/Geoteknik – DP Danderyds sjukhus
Status: Granskningskopia
Datum: 2025-03-21

Medverkande

Beställare: Locum AB
Kontaktperson: Anders Nilsson, Linda Boyle, Vicky Lau
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Helena Djurstedt
Handläggare: Malin Sandström/Lisa Johansson
Kvalitetsgranskare: Alexander Berglin

Revideringar

Revideringsdatum:
Version:
Initialer:

Handlingen granskad av: Alexander Berglin

Datum: 2024-08-09

Innehållsförteckning

1 Objekt.....	4
2 Ändamål och syfte	4
3 Underlag	5
4 Styrande dokument.....	6
5 Geoteknisk kategori.....	7
6 Befintliga förhållanden	7
7 Positionering	7
8 Geotekniska fältundersökningar	7
9 Geotekniska laboratorieundersökningar	9
10 Hydrogeologiska undersökningar	9
11 Härledda värden	10
12 Värdering av undersökning.....	12
13 Övrigt	12

Bilagor

Beteckning	Datum	Rev. datum
Kalibreringsprotokoll - borrhåndsbandvagn	2024-04-11	
Kalibreringsprotokoll - CPT	2024-05-20	
Laboratorieresultat - Geoteknik	2024-07-10	
Conradutvärdering av CPT	2024-08-09	

Ritningar

Beteckning	Typ, skala	Datum	Rev. datum
G11-01-01	Plan, 1:1000 (A1)	2024-08-09	
G11-01-02	Plan, 1:1000 (A1)	2024-08-09	
G11-03-01	Enstaka borrhål, 1:100 (A1)	2024-08-09	
G11-03-02	Enstaka borrhål, 1:100 (A1)	2024-08-09	
G11-03-03	Enstaka borrhål, 1:100 (A1)	2024-08-09	
G11-03-04	Enstaka borrhål, 1:100 (A1)	2024-08-09	

Inledning

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.

1 Objekt

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Locum AB utfört en geoteknisk undersökning i samband med upprättande av en ny detaljplan för Danderyds sjukhus. Figur 1 redovisar det aktuella planområdet.



Figur 1. Aktuellt planområde.

2 Ändamål och syfte

Utförd undersökning syftar till att utreda de rådande geotekniska och hydrogeologiska förhållandena inom planområdet.

3 Underlag

Inom planområdet har ett flertal geotekniska utredningar utförts. Rapporter tillhörande dessa utredningar har inventerats och listas nedan:

1. Markteknisk undersökningsrapport (MUR) för Danderyds Sjukhusområde, upprättad av Ramboll, daterad 2014-06-02
2. PM Geo- och miljöteknik för Danderyds Sjukhusområde, upprättad av Ramboll, daterad 2014-06-02
3. Markteknisk undersökningsrapport (MUR) och tillhörande Geosuite-databas för Danderyds Sjukhus By 61, upprättad av ÅF, daterad 2020-03-02
4. PM Geo- och miljöteknik för Danderyds Sjukhus By 61, upprättad av ÅF, daterad 2020-03-02
5. Markteknisk undersökningsrapport (MUR) och tillhörande Geosuite-databas för Danderyds sjukhus – BY30, upprättad av Tyréns Sverige AB, daterad 2019-08-23
6. MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik och tillhörande Geosuite-databas för Sjukhuset 7, upprättad av Tyréns Sverige AB, daterad 2020-10-01
7. PM/Geoteknik Sjukhuset 7, upprättad av Tyréns Sverige AB, daterad 2020-10-13
8. Rapport - Miljöteknisk undersökning av grundvatten och mark samt förslag till skyddsåtgärder, Installation av geoenergianläggning inom fastigheten Sjukhuset 5 i Danderyds kommun, upprättad av Engdahl miljöteknik AB, daterad 2023-05-22

Övriga underlag som har använts vid upprättande av denna rapport:

9. Jordarts- och jorddjupskartor från Sveriges geologiska undersökning, SGU.
10. Observationer i samband med platsbesök utfört av Markus Gullbrandsson 2024-04-25
11. Uppgifter om äldre geotekniska undersökningar, inventerade från Stockholms geoarkiv
12. Fastighetsutvecklingsplan Danderyds sjukhus 2021 – Bilaga: Byggnadsteknisk status

Vid framtagande av undersökningsprogram och val av undersökningsmetoder inför nu utförd undersökning har [10] använts, i vilken det framgår att undersökningsområdets centrala del ligger i en svacka med postglacial lera där även berg i dagen förekommer. I öst har leran delvis skiftats ut och ersatts med fyllnadsmassor. Marken norr och söder om svackan består av morän.

4 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, redovisning och utvärdering.

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2:2007 (/AC:2010)
Fältutförande	SS-EN ISO 22475-1:2021 (eng), SGF Rapport 1:2013
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 samt av SGF kompletterat beteckningsblad, 2016-11-01
Utvärdering	SS-EN 1997-2:2007 (/AC:2010) IEG 2:2008 R2 SGI I15:2007 CPT-sondering TKGeo 13 R2 alt. TRVINFRA-00230 1.0 Krav och råd Dimensionering och utformning.

Tabell 2. Fältundersökningar.

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
CPT, CPTu/ Spetstrycksondering	SS-EN ISO 22476-1:2023 (eng)/ SGF Rapport 1:2013
Viktsondering (Vim)	SS-EN ISO 22476-10:2017 (eng)/ SGF Rapport 1:2013
Ej Europastandarder	
Jb-2-sondering	SGF Rapport 4:2012/ SGF Rapport 1:2013
Slagsondering (Slb)	SGF Rapport 1:2013
Provtagningar	
Kategori D	SS-EN ISO 22475-1:2021 (eng)/ Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

Tabell 3. Laboratorieundersökningar.

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Bestämning och beskrivning	SS-EN ISO 14688-1:2017
Klassificeringsprinciper	SS-EN ISO 14688-2:2017
Materialtyp	AMA Anläggning 23
Tjälfarlighet	AMA Anläggning 23
Vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014/A1:2022 (eng)

Tabell 4. Hydrogeologiska undersökningar.

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Öppna system	SS-EN ISO 22475-1:2021

5 Geoteknisk kategori

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

6 Befintliga förhållanden

Planområdet är bebyggt med byggnader och anläggningar tillhörande Danderyds sjukhus. Huvuddelen av byggnaderna ligger i områdets östra del och längst i väst finns enstaka byggnader samt parkeringsytor i anslutning till en helikopterplatta. Runtom i området förekommer asfalterade kör- och parkeringsytor. Inom området finns ett flertal undermarksanläggningar, inklusive markförlagda ledningar och tunnlar.

Inmätta nivåer i nu utförda undersökningspunkter varierar huvudsakligen mellan ca +11 och +16, förutom i områdets nordvästra hörn (punkt 24T01 och 24T02), där marken ligger omkring nivå +2,0 till +2,5.

7 Positionering

Utsättning och inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts av Nikolay Krymov, Tyréns Sverige AB, i mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

- Koordinatsystem: SWEREF 99 18 00.
- Höjdsystem: RH 2000.

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Utförda sonderingar

Utförda sonderingar omfattar:

- CPT-sondering (CPT) i 1 st undersökningspunkter.
- Slagsondering (Slb) i 2 st undersökningspunkter.
- Viktsondering (Vim) i 2 st undersökningspunkter.
- Jordberg-sondering (JB-2) i 6 st undersökningspunkter.

Nu utförda undersökningar redovisas i plan och som enstaka borrhål på ritningar enligt förteckning ovan.

På planritningarna redovisas även inventerade undersökningar som har erhållits som Geosuite-filer samt enstaka digitaliserade borrhåll från undersökningen utförd av Ramboll 2014.

På ritningar med enstaka borrhåll redovisas punkter inom eller i anslutning till planerade byggnader samt undersökningar som använts vid utvärdering av härledda värden.

8.2 Utförda provtagningar

Utförda provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr (Skr) i 5 st undersökningspunkter.

Utförda provtagningar redovisas i plan och sektion enligt ritningsförteckning.

8.3 Undersökningsperiod

Undersökningarna har utförts under 13-17 juni 2024.

8.4 Fältingenjörer

Fältarbetet har utförts av Peder Fogeby, fältgeotekniker på Tyréns Sverige AB.

8.5 Kalibrering och certifiering

Undersökningar har utförts med borrhåndvagn av modell Geotech 504, se Bilaga A och B för kalibreringsprotokoll.

Tabell 5. Utrustning och kalibrering.

Utrustning	Datum	Kalibrerad av
Borrhåndvagn Geotech 504	2024-04-11	Christian Cogo Envall, Georent i Sverige AB
CPT Geotech 4714	2024-05-20	Oliver Simonsson, Geotech AB

8.6 Provhantering

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

9 Geotekniska laboratorieundersökningar

9.1 Utförda undersökningar

Aktuella laboratorieundersökningar omfattar:

- Jordartsbenämning av 10 st prover.
- Bestämning avseende materialtyp och tjälfarighetsklass av 10 st prover.
- Bestämning av vattenkvot och konflytgräns av 5 st prover.

Utförda laboratorieundersökningar redovisas i Bilaga C.

9.2 Undersökningsperiod

Laboratorieundersökningar har utförts under 2024-07-08 – 2024-07-09.

9.3 Laboratorieingenjörer

Laboratorieundersökningar har utförts av Per Carlsson, laboratorieingenjör på Loxia Geolab AB.

9.4 Provförvaring

Jordproverna har efter mottagande förvarats i förslutna plastpåsar i rumstemperatur.

10 Hydrogeologiska undersökningar

10.1 Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av grundvattenrör (Rf) i 5 st undersökningspunkter.
- Tre av de installerade grundvattenrören utgörs av PEH-rör (Ø=50 mm) med 1 alternativt 2 meter filterlängd. Resterande två grundvattenrör utgörs av stålrör (1 tum) med 0,5 meter filterlängd.

Utförda hydrogeologiska undersökningar redovisas i plan och sektion enligt ritningsförteckning.

För detaljerade information kring installation, se Tabell 66. För information kring utförd lodning av grundvattenrör, se Tabell 7.

Tabell 6. Installerade grundvattenrör

Rör ID	Datum installation	Rörtyp	Totallängd [m]	Varav filter [m]	Varav uppstick [m]
24T01RU	2024-06-13	PEH	6	1	1,08
24T02RU	2024-06-13	Stål	6,5	0,5	1
24T04RU	2024-06-17	Stål	3,3	0,5	-0,06
24T07RO	2024-06-14	PEH	5	2	0,6
24T09RO	2024-06-14	PEH	3,4	2	-0,08

Tabell 7. Grundvattenmätningar utförda i nyinstallerade rör.

Rör ID	Nivå markyta	Uppmätt grundvattennivå (RH2000) 2024-06-18
24T01RU	2,245	1,4
24T02RU	2,473	1,48
24T04RU	16,07	TORR
24T07RO	10,918	TORR
24T09RO	14,935	11,78

10.2 Undersökningsperiod

Hydrogeologiska undersökningar har utförts under 13-18 juni 2024.

10.3 Fältingenjörer

Installation av grundvattenrören har utförts av Peder Fogeby, Tyréns Sverige AB. Lodning av grundvattennivåer efter installationstillfället har utförts av Peder Fogeby, Tyréns Sverige AB.

11 Härledda värden

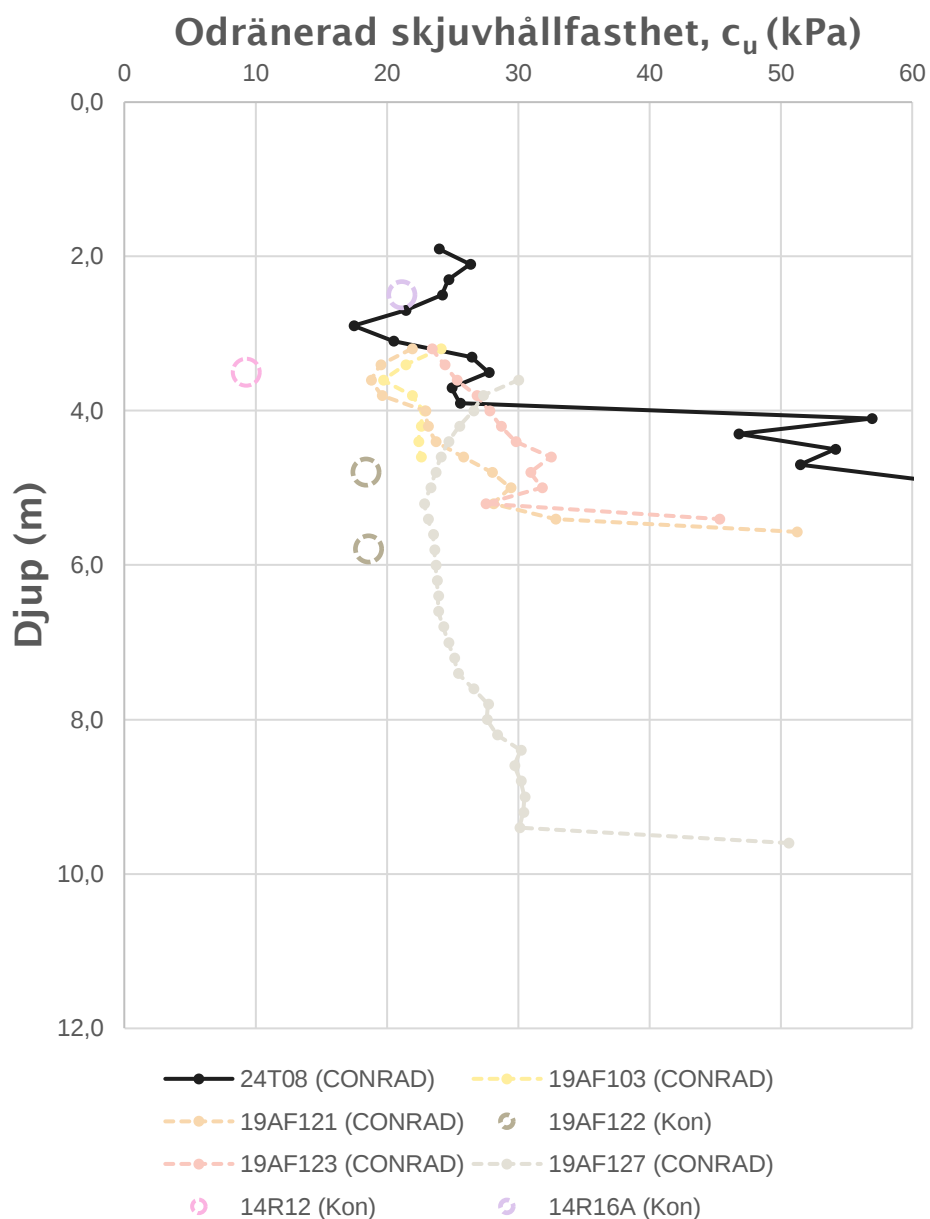
Härledda värden för odränerad skjuvhållfasthet c_u redovisas i Figur 2. Punkt 24T08 är utförd av Tyréns 2024. Inventerade undersökningar benämnda 14RXX respektive 19AFXX är utförda av Ramboll 2014 och ÅF 2019.

I punkt 24T08, har den odränerade skjuvhållfastheten utvärderats från en CPT-sondering med programvaran Conrad. Conradutvärderingen är utförd

enligt rekommendationer i SGI Information 15 och fullständig utvärdering redovisas i Bilaga D.

Inventerade härledda värden från konförsök och CPT-sonderingar utvärderade av ÅF redovisas i samma figur. Tyréns ansvarar ej för eventuella felaktigheter i inventerad data.

Den odränerade skjuvhållfastheten är korrigerad med avseende på rådande konflytgräns, enligt laboratorieundersökningar.



Figur 2. Odränerad skjuvhållfasthet, korrigerad med avseende på konflytgräns.

12 Värdering av undersökning

Resultaten från CPT-sonderingen utförd i punkt 24T08 bör eventuellt förkastas då uppmätt portrycksdifferens på > 50 kPa innebär att testkategori D ej uppfylls.

I ett flertal undersökningspunkter planerades CPT-sonderingar, men på grund av små lermäktigheter, utfördes istället viktsonderingar. I övrigt har det inte framkommit resultat eller förändrade förutsättningar som föranlett avsteg från förutbestämda undersökningsprogrammet.

13 Övrigt

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