

MUR (MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT)/ GEOTEKNIK
SVEA ARTILLERI 2



DETALJPLAN SVEA ARTILLERI 2

2021-08-30

REV A 2022-03-30

UPPDRAG 314559, Svea Artilleri 2
Titel på rapport: Markteknisk undersökningsrapport MUR
Status: Detaljplan Svea Artilleri 2
Datum: 2021-08-30

MEDVERKANDE

Beställare: Stiftelsen MHS Bostäder
Kontaktperson: Tommy Kjellgren, TEKT Byggkonsult AB

Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Ulf Alenius, Tyréns Sverige AB
Kvalitetsgranskare: Fredrik Eriksson, Tyréns Sverige AB

Rev A 2022-03-30

Revideringen innebär utökad omfattning av stadsplaneområde och antal byggnader.
Reviderad text markeras med vertikalt streck i vänster marginal.

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

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

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT.....	5
2	UNDERLAG	5
3	STYRANDE DOKUMENT	6
4	GEOTEKNISK KATEGORI.....	6
5	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6
	5.1 TOPOGRAFI OCH YTBEKÄFFENHET	6
	5.2 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER	7
6	POSITIONERING.....	7
7	GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	7
	7.1 UTFÖRDA SONDERINGAR.....	7
	7.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR.....	7
	7.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	8
	7.4 FÄLTINGENJÖRER.....	8
	7.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING	8
	7.6 PROVHANTERING	8
	7.7 REDOVISNING.....	8
8	GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR.....	8
	8.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	8
9	HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR	8
	9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	8
	9.1.1 KORTTIDSOBSERVATIONER.....	9
	9.2 FÄLTINGENJÖRER.....	9
10	JORDPARAMETERVÄRDEN	9
	10.1 JORDARTSBESKRIVNING	9
	10.2 HÅLLFASTHETS- OCH DEFORMATIONSEGENSKAPER.....	10
	10.3 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER.....	10
	10.4 MARKRADON.....	11
11	VÄRDERING AV UNDERSÖKNING	11
	11.1 JORDPARAMETERVÄRDEN	11
	11.2 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR.....	11

12 ÖVRIGT..... 11**Bilagor**

	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
Bilaga 1 Kalibrering Kraftgivare Borrbandvagn	2021-01-18	
Bilaga 2 Kalibrering Radonmätare Markus 10	2020-08-18	

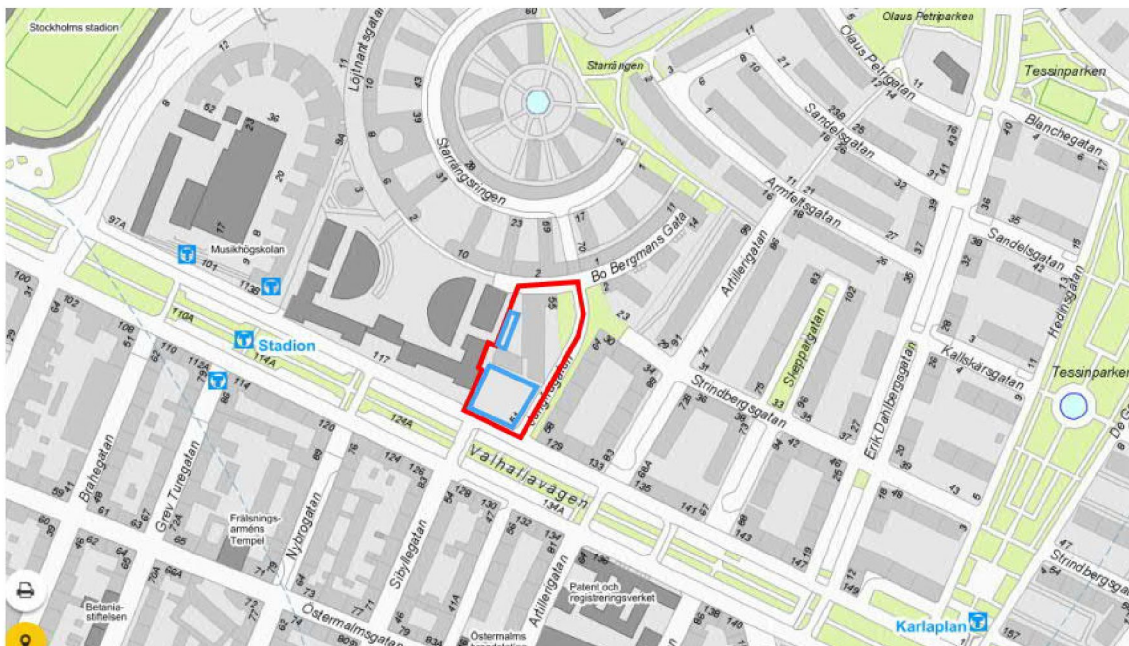
Ritningar

<i>Beteckning</i>	<i>Typ, skala</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
G12-01-01	Plan, 1:200	2021-06-29	2022-03-30
G12-02-01	Sektioner, 1:100	2021-06-29	2022-03-30
G12-02-02	Sektioner, 1:100	2021-06-29	2022-03-30
G12-02-03	Sektioner, H 1:100, L 1:200	2022-03 -30	

1 OBJEKT

På uppdrag av Stiftelsen MHS Bostäder har Tyréns Sverige AB utfört en geoteknisk och hydrogeologisk undersökning i samband med projektering av bostadshus på fastigheten Svea Artilleri 2. Även en Miljöteknisk undersökning samt en Riskbedömning stömljud & vibrationer från vägtrafik har utförts. Dessa redovisas i separata handlingar daterade 2021-08-30, Rev 2022-03-29 respektive 2021-08-30.

Tommy Kjellgren, TEKT Byggkonsult AB har varit beställarens kontaktperson. Ulf Alenius har varit uppdragsansvarig på Tyréns Sverige AB. Intern granskning har Fredrik Eriksson, Tyréns AB.



Figur 1 Översiktskarta. Detaljplaneområdet markerat med rött. Nya byggnader markerade med blått.

2 UNDERLAG

Följande underlag ligger till grund för föreliggande rapport:

- [1] Stockholms byggnadsgeologiska karta.
- [2] SK011_220329_SveaArtilleri2_Situationsplan_Belatchew
- [3] Tidigare undersökningar hämtade från Stockholms Geoarkiv:
 - Stockholms Gatukontor, Grundvattenrör installerade 1955 och 1966.
 - Stockholms fastighetskontor, Starrbäckensängen mm daterade 1986-01-28.

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>
WST / VIM	SS-EN ISO 22476-10:2017/SGF Rapport 1:2013
Ej Europastandarder	
Jb-2-sondering	SGF Rapport 4:2012/SGF Rapport 1:2013
Provtagningar	
Kategori A/B	SS-EN ISO 22475-1:2006/SGF Rapport 1:2013
Miljöprovtagning	SGF Rapport 2:2013

Tabell 3. Hydrogeologiska undersökningar.

<i>Metod</i>	<i>Standard eller annat styrande dokument</i>
Öppna system	SS-EN ISO 22475-1:2006
Provtagning	SS-EN ISO 22475-1:2006

4 GEOTEKNISK KATEGORI

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

5 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

5.1 TOPOGRAFI OCH YTBESKAFFENHET

5.1.1 Delen mellan husen C1/C2 och Valhallavägen där hus A ska byggas

Marknivån varierar mellan +15,3 och +18,0. Nivåerna är lägre i väster, +15,3 till +15,7 medan de i öster mot Jungfrugatan och i söder mot Valhallavägen ligger mellan +17,5 och +17,9. Mellan de två planen och mot Valhallavägen finns slänter och trappor.

Denna del har använts som lekpark. Den lägre (västra) ytan är till största delen täckt av konstgräs. Utmed västra sidan av denna finns parkeringsplatser med avgrusad yta. I mitten av den lägre ytan finns två större träd omgivna av ett trädäck.

Det övre planet (östra) har varierande beläggningar av asfalt, gummi, mm.

Slänterna mellan planen är gräsbevuxna. Trapporna är byggda av trä.

5.1.2 Delen norr om hus C2 där hus E ska byggas

Markytan ligger här inom större delen på ca +15,8. Utmed västra sidan av det planerade huset går en tillfartsväg som stiger till ca +16,5 vid Carl Akrells Gata norr om planområdet.

Även denna del används idag huvudsakligen som lekpark.

Lekparken är belagd med grus Mellan lekparken och befintliga hus C2 finns en yta belagd med grus och gatsten.

5.2 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER

5.2.1 Delen mellan husen C1/C2 och Valhallavägen där hus A ska byggas

En upp till 0,8 m hög stödmur tar upp höjdskillnaden mellan Svea Artilleri 2 och den lägre liggande Jungfrugatan.

I övrigt finns inga konstruktioner förutom under 5.1 nämnda trappor och trädäck samt bodar mot Valhallavägen.

Inga markförlagda ledningar är kända. Ledningar mellan belysningsstolpar finns dock.

5.2.2 Delen norr om hus C2 där hus E ska byggas

Ungefär vid norra gaveln till det planerade huset finns en stödmur som tar upp nivåskillnaden mellan lekparken och tillfartsvägen.

Söder om stödmuren finns mellan lekparken och tillfartsvägen en låg slänt som avtar i höjd mot söder.

6 POSITIONERING

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

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

7 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

7.1 UTFÖRDA SONDERINGAR

Aktuella sonderingar omfattar:

- Viktsondering (Vim) i 9 st undersökningspunkter, 21T01 till 21T09.
- Jordberg-sondering (JB-2) i 7 st undersökningspunkter 21T01 till 21T06 och 21T08.

7.2 UTFÖRDA PROVTAGNINGAR

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning med skruvborr (Skr) i 7 st undersökningspunkter, 21T01 till 21T03, 21T06 och 21T07 samt 21T10 och 21T11.

- Mätning av markradon (Rn) med radonmätinstrument Markus 10 i 3 st undersökningspunkter, 21T02, 21T06 och 21T11.

7.3 UNDERSÖKNINGSPERIOD

Undersökningarna har utförts under tiden 2021-05-31 till 2021-06-04.

7.4 FÄLTINGENJÖRER

Fältarbetet har utförts av Björn Nilsson, fältingenjör på Tyréns AB.

7.5 KALIBRERING OCH CERTIFIERING

Utförda undersökningar har utförts med borrhandsvagn av modell 504.

Tabell 4. Utrustning och kalibrering.

<i>Utrustning</i>	<i>Datum</i>	<i>Kalibrerad av</i>
Borrhandsvagn 504	2021-01-18	Christian von Walden, Georent
Markus 10	2020-08-18	Fredrik Lindén, Radonova

Se bilagor 1 och 2.

7.6 PROVHANTERING

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

7.7 REDOVISNING

Undersökningarna redovisas på ovan listade undersökningsritningar tillsammans med relevanta delar av tidigare utförda undersökningar.

8 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

8.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Inga laboratorieundersökningar har utförts förutom på prover upptagna för undersökning av föroreningar. Skruvborrprover har benämnts i fält. Miljötekniska labanalyser har utförts och redovisas i separat handling.

9 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

9.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Installation av 2 grundvattenrör (Rö) i 1 punkt.
Grundvattenröret 21T11GO utgörs av PEH-rör (Ø=50 mm) med 2,0 m filterlängd.
Grundvattenröret 21T11GU utgörs av Stål-rör (Ø=37 mm) med 0,5 m filterlängd.

Utförda hydrogeologiska undersökningar redovisas i plan och sektion på ritningarna G12-02-01 och G12-02-02.

9.1.1 KORTTIDSOBSERVATIONER

Utförda observationer redovisas i tabell 6 i avsnitt 10.3 nedan.

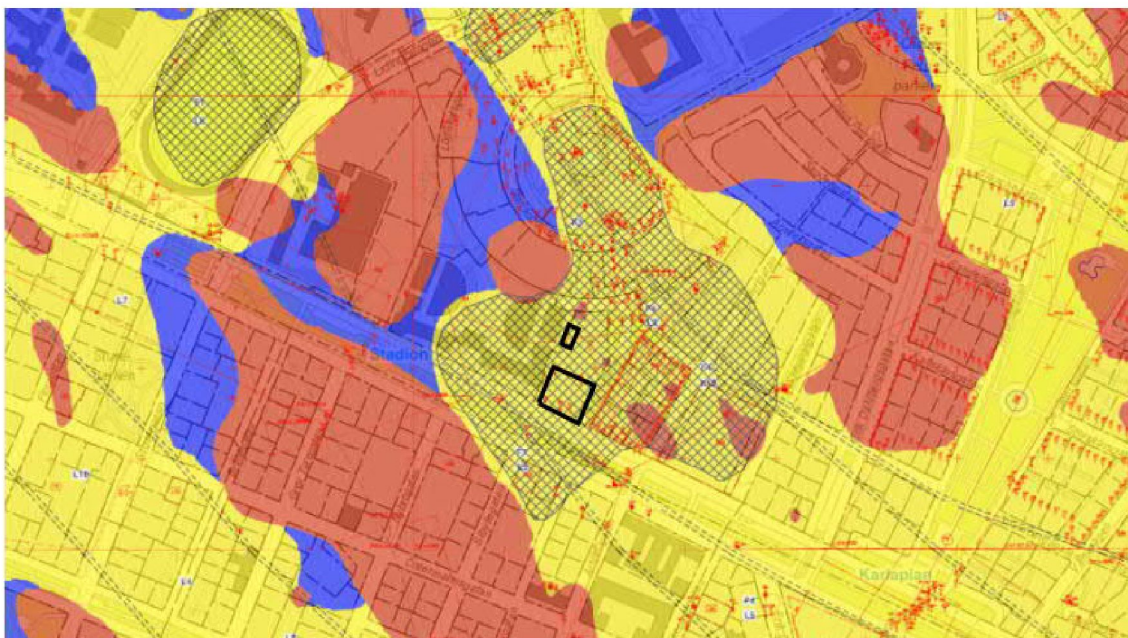
9.2 FÄLTINGENJÖRER

Installation av grundvattenrören har utförts av Björn Nilsson, Tyréns AB. Lodning av grundvattennivåer efter installationstillfället har utförts av Susanna Ålander, Tyréns AB.

10 JORDPARAMETERVÄRDEN

10.1 JORDARTSBESKRIVNING

Fastigheten Svea Artilleri 2 ligger i ett i nordväst-sydost gående stråk av lera som löper från Östermalms IP till Karlaplan. Vid byggnaden mot Valhallavägen är leran täckt av relativt mäktig fyllning. Vid den norra byggnaden är lerlagret tunt eller saknas.



Figur 2 Geologisk översikt. Gult = lera, Blått = morän, Rött = berg. Skraffering anger fyllning. Planerade byggnader markerade med svart.

Jordlagren inom delen mellan husen C1/C2 och Valhallavägen består av 1,5 till 4,7 m fyllning, 1,2 till 4,3 m torrskorpelera, 0 till 1 m lös lera och 0,7 till 4,9 m friktionsjord/morän. Djupet till berg varierar mellan 6,2 och 10,1 m.

Fyllningen består mestadels av rivningsmassor och i viss mån av krossmaterial. I området med den högre markytan i östra delen består ca 2 m av fyllningen av grusig sand ovan rivningsmassor. En avjämning av området har gjorts med runt en halv meter krossmaterial.

Inom delen norr om hus C2 där hus E ska byggas har inga nya undersökningar utförts. Med ledning av befintliga undersökningar (sonderingar) bedöms jordlagren här utgöras av 0,5 till 2 m fyllning och 0 till 0,5 m friktionsjord/morän. Ingen provtagning har utförts här.

10.2 HÅLLFASTHETS- OCH DEFORMATIONSEGENSKAPER

Karakteristiska värden för friktionsvinklar, E-moduler, skjuvhållfastheter, kompressionsmoduler och tunghet har beräknats och bedömts till följande värden för hus A:

Tabell 5. Karakteristiska parametervärden för hus A

Jordart	ϕ_k grader	E_k Mpa	C_{uk} kPa	M_{ok} Mpa	M_{Lk} kpa	Tunghet kN/m ³
Fyllning, rivningsmassor	30	2				18/11
Torrskorpelera			30	7		19/9
Lös lera			24		500	18/8
Friktionsjord/Morän	33	6				18/11

| Inga parametervärden kan utvärderas för hus E.

10.3 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER

I installerade grundvattenrör har grundvattennivån mätts vid 2 tillfällen efter installationstillfället, med noteringar om grundvatten på nivåer som anges i tabell 6, se även ritning G12-02-02.

Tabell 6. Uppmätta grundvattennivåer i installerade grundvattenrör.

Undersökningspunkt	Uppmätt grundvattennivå		
	2021-06-04 vid installation	2021-06-08	2021-06-10
21T11GO			+13,44
21T11GU	+12,88	+12,83	

Tidigare i området utförda grundvattenmätningar:

Tabell 7. Tidigare uppmätta grundvattennivåer.

Grundvattenrör	Läge	Period	Nivåer
37c 253 undre magasin	Jungfrugatan-Strindbergsgatan ca 100 m NO om Svea Artilleri 2	1968-2012	+11 till +12
37c 252 undre magasin	Sibyllegatan i Valhallavägen Ca 60 m SV om Svea Artilleri 2	1965-12-27	+12,5
37c 284u undre magasin	I södra delen av Svea Artilleri 2 vid Valhallavägen	1966-07-13	+12,7
37c 284ö övre magasin	I södra delen av Svea Artilleri 2 vid Valhallavägen	1966-07-13	+12,8

10.4 MARKRADON

Markradon har mätts i undersökningspunkterna 21T02, 21T06 och 21T11. Mätningarna visar markradonhalter mellan 1 och 3 kBq/m³. Se tabell nedan.

Tabell 8. Uppmätta markradonvärden.

Mätpunkt	Instrument	Material	Radium (Ra-226) [kBq/m ³]	Klassning
21T02	Markus 10	Makadam	1	Låg-radonmark
21T06	Markus 10	Grusig sand	1	Låg-radonmark
21T11	Markus 10	Kross-material	3	Låg-radonmark

11 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

11.1 JORDPARAMETERVÄRDEN

Utvärderingen av lerans hållfasthetsegenskaper baseras på empiriska samband. Torrskorpelerans skjuvhållfasthet har satts till det värde som normalt brukar användas (30 kPa). Bestämning av friktionsvinkel i friktionsjorden under torrskorpeleran/leran har beräknats med ledning av sonderingsresultat.

Vid viktsondering genom fyllningen har denna dock utgjort så stort motstånd att sonden inte kunnat genomtränga densamma. Förborring genom fyllningen har därför erfordrats. Fyllningens hållfasthets- och deformationsegenskaper har inte kunnat utvärderas där detta utförts. Försiktig bedömning av dessa egenskaper har då i stället gjorts.

11.2 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

För hus E har inga nya undersökningar utförts. Innan detta hus ska byggas måste kompletterande sonderingar och eventuellt provtagning utföras.

12 ÖVRIGT

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

Kalibreringsprotokoll gällande kraftgivare.

Kontroll av borravn: Geotech 504

Tillv.nr: 13481

Tim: 2703 h

<u>Kraftgivare Kg</u>	<u>Kontrollsystem</u>	<u>Värde</u>
25	28	1,12
50	54	1,08
75	80	1,07
100	109	1,09
150	162	1,08
200	213	1,07
300	316	1,05
400	417	1,04
500	521	1,04
600	621	1,04
Ny konstant		10.68
		<u>K= 1.068</u>

Mätinsamling

<u>Laptop</u>	x
<u>Pclog</u>	
<u>Geolog</u>	

Givartyp

<u>Linjär</u>	x
<u>Olinjär</u>	

Kontrollsystem

<u>CPT</u>	
<u>Våg</u>	
<u>Tryckdosa</u>	x

ANMÄRKNING: Konstant 1,000 används på mätinsamlare

KONTROLLEN GJORD AV: Christian von Walden

NAMNTECKNING: 

Kallhäll

2021-01-18

Georent I Sverige AB, Skarprättarvägen 1, 176 77 Järfälla

Kalibreringsbevis Markus

Certifikat nr: 2020-08-18-0614

Modell: markus10

Serienummer: 0614

Kalibreringsinformation

Datum för kalibrering: 2020-08-18

Lufttryck: 1007 mbar

Temperatur: 24°C

Relativ luftfuktighet: 80 %Rh

Resultat

En kalibreringsfaktor har beräknats för mätningar på 6 st mätpunkter.

Kalibreringsfaktorn beräknas genom formeln

$$f_{cal} = \frac{C_{ref}}{C_{instrument}}$$

där

 C_{ref} = Referensinstrumentets genomsnittliga aktivitetskoncentration för ^{222}Rn under mätpunkterna $C_{instrument}$ = Instrumentets genomsnittliga aktivitetskoncentration för ^{222}Rn under mätpunkterna

$$f_{cal} = 1,04$$

För mätperioden var den genomsnittliga aktivitetskoncentrationen enligt referensinstrumentet 318 Bq/m³.

Instrumentets kalibreringsparameter var satt till:

C = 94mS

Referensinstrument

Som referensinstrument har en kalibrerad markus använts med serienummer 1705.

Metod

Instrumentet är kalibrerat tillsammans med ett referensinstrument under 6 st mätpunkter med en halt mellan 200kBq/m^3 och 300kBq/m^3 . Under mätperioden har även klimatvariabler såsom tryck, temperatur och luftfuktighet monitorerats.



Fredrik Lindén

Ansvarig för kalibrering