

Oskarshamns Kommun

## Fördjupade Geoteknik Kolberga 2:4

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT, MUR

Karl-Ludvig Krona  
Uppdragsledare

Edgar Rodriguez  
Handläggare

Karl-Ludvig Krona  
Granskare

2023-08-25



# FÖRDJUPADE GEOTEKNIK KOLBERGA 2:4 MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT, MUR

## KUND

Oskarshamns Kommun  
Varvsgatan 8  
572 28 Oskarshamn

Kontaktperson: Richard Bergquist

## KONSULT

**Ramboll Sweden AB**  
Strandgatan 3  
302 50 Halmstad  
Tel: +46 10 7225000  
Ramboll Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
se.ramboll.com

Datum	2023-08-25
Uppdragsnummer	1320066766
Utgåva/Status	Granskningshandling

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>UPPDRAG OCH SYFTE</b>	<b>5</b>
1.1	UPPDRAG	5
1.2	OBJEKT	5
1.3	DETTA DOKUMENT	6
<b>2</b>	<b>UNDERLAG</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ARKIVMATERIAL</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>8</b>
5.1	TOPOGRAFI OCH YTBEKÄFFENHET	8
5.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	8
5.3	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	9
5.4	BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH KONSTRUKTIONER	9
<b>6</b>	<b>UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR</b>	<b>9</b>
6.1	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR MAJ 2022	9
6.2	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR MAJ 2023	10
6.3	POSITIONERING	10
6.4	PROVHANTERING	11
6.5	AVVIKELSER/ÖVRIGT	11
6.5.1	Avvikelse maj 2022	11
6.5.2	Avvikelse maj 2023	11
<b>7</b>	<b>GEOTEKNISK LABORATORIEUNDERSÖKNING</b>	<b>12</b>
7.1	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	12
7.2	PROVFÖRVARING	12
<b>8</b>	<b>MARKRADONUNDERSÖKNINGAR</b>	<b>12</b>
8.1	AVVIKELSER MARKRADONUNDERSÖKNING	13
<b>9</b>	<b>HÄRLEDDA VÄRDEN</b>	<b>13</b>
9.1	DEFORMATIONS OCH HÅLLFASTHETSEGENSKAPER	13
9.2	HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER	14
9.2.1	Maj 2022	14
9.2.2	Maj 2023	14
<b>10</b>	<b>VÄRDERING AV UNDERSÖKNING</b>	<b>14</b>
10.1	AVVIKELSER	14
10.2	GENERELLT	14
10.3	HÄRLEDDA VÄRDENS SPRIDNING OCH RELEVANS	14

## Bilagor

- Bilaga 1 – CPT-utvärdering
- Bilaga 2 – Härledda värden
- Bilaga 3 – laboratorieresultat
- Bilaga 4 – Resultat radonmätning
- Bilaga 5 – Fältrapport
- Bilaga 6 – Koordinatlista

## Ritningar

<i>Ritdef</i>	<i>Ritningsnummer</i>	<i>Skala</i>
Plan	G-1-P-01	1:1000
Sektion A-A, B-B	G-1-S-01	1:100
Sektion C-C, D-D	G-1-S-02	Se sektioner
Sektion E-E, F-F, G-G	G-1-S-03	Se sektioner
Sektion H-H, I-I	G-1-S-04	Se sektioner
Sektion J-J, K-K	G-1-S-05	Se sektioner
Enskilda Borrhål 2022	G-1-S-06	1:200

# 1 UPPDRAG OCH SYFTE

## 1.1 UPPDRAG

Ramboll Sweden AB har på uppdrag av Oskarshamns Kommun utfört en geoteknisk undersökning på del av Kolberga 2:4, i Oskarshamns kommun. Detta för att undersöka de geotekniska förutsättningarna för byggnation av en ny skola. Ungefärligt undersökningsområde redovisas i Figur 1.



Figur 1: Undersökningsområdet visas schematiskt med röd markering. (Bildkälla: Lantmäteriet © 2021)

## 1.2 OBJEKT

Aktuellt område är beläget ca 300 meter norr om Oskarshamns inre hamn och centrum. Undersökningsområdet är begränsat till de plana gräsbevuxna ytorna då det är dessa som är aktuella för eventuell exploatering. Området angränsas i öst av flerfamiljshus längst Humleplan. I norr och väst av kuperad blandskog med villaområden i utkanterna och i söder av Oskarshamns stads utkanter.

### 1.3 DETTA DOKUMENT

Denna utredning och detta dokument har till syfte att dokumentera de geotekniska förutsättningarna som ska ligga till grund för vidare projektering.

## 2 UNDERLAG

- SGU Jordartskarta inhämtad från [www.sgu.se](http://www.sgu.se)
- SGU Jorddjupskarta inhämtad från [www.sgu.se](http://www.sgu.se)
- Grundkarta tillhandahållen av beställaren
- Naturvärdesinventering utvisande undersökningsområdet tillhandahållet av beställaren

## 3 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-2 med tillhörande nationell Bilaga.

För standarder se Tabell 1-4.

**Tabell 1:** Planering och redovisning

<i>Skede</i>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Fältplanering	<i>SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>
Fältutförande	<i>SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok och SS-EN-ISO 22475-1</i>
Beteckningssystem	<i>SGF beteckningsblad kompletterat 2016-11-01</i>

**Tabell 2: Fältundersökningar**

<i>Metod</i>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Cone Penetration test-sondering (CPT)	<i>SS-EN ISO 22476-1:2012, SGI Information 15; CPT-Sondering och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>
Jord-bergsondering (Jb2)	<i>SGF Rapport 4:2012</i>
Hejarsondering (HfA)	<i>SS-EN ISO 22476-2</i>
Slagsondering (Slb)	<i>SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>
Vingborr sondering (Vb)	<i>SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>
Skruvprovtagning (Skr)	<i>SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>
Kolvprovtagning (Kv)	<i>SS-EN ISO 22475-1</i>
Grundvatten observationer i bh	<i>SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>
Radonmätning	<i>ROAC burkar enligt tillverkarens instruktion</i>

**Tabell 3: Laboratorieundersökningar**

<i>Metod</i>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Jordartsbeskrivning	<i>SS-EN/ISO 14688-1 och SS-EN/ISO 14688-2</i>
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	<i>AMA Anläggning 17</i>
Naturlig vattenkvot	<i>SS-EN ISO 17892-1</i>
Konflytgräns	<i>SS 027120</i>
CRS/Odometerförsök	<i>SS 027126</i>
Skjuvförsök	<i>SS 027127</i>

**Tabell 4: Grundvatten**

<i>Metod</i>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Installation för grundvattenmätning	<i>SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>
Avläsning av grundvattennivå/portryck	<i>SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok</i>

## 4 ARKIVMATERIAL

Tidigare geotekniska undersökningar har gjorts av Ramboll Sweden AB som en del av uppdrag *Kolberga 2:4 Översiktlig geoteknik, daterad 2022-05-31*. Resultat från den tidigare undersökningar sammanställs här för att få en mer fördjupad geoteknisk undersökning.

## 5 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

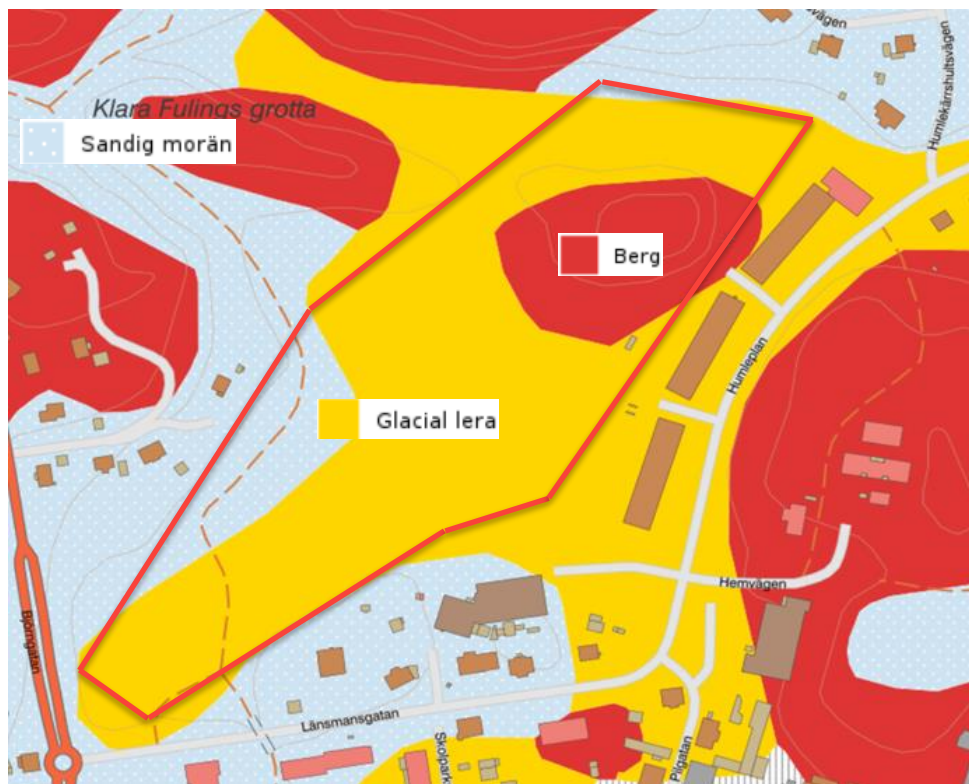
### 5.1 TOPOGRAFI OCH YTBESKAFFENHET

Undersökningsområdet består, i huvudsak, av jordbruksmark för hö-slåtter med blandskog som klär omgärdande höjder där berg i dagen syns vid flera platser.

Undersökningsområdet är generellt plant (bortsett från de höjder som är del av det generella området) med varierande nivåer mellan +1,03 och +3,13 m ö.h. Nivåerna i områdets norra del varierar mellan +1,25 och +3,13 m ö.h. och i områdets södra del varierar nivåer mellan +1,13 och +2,6 m ö.h.

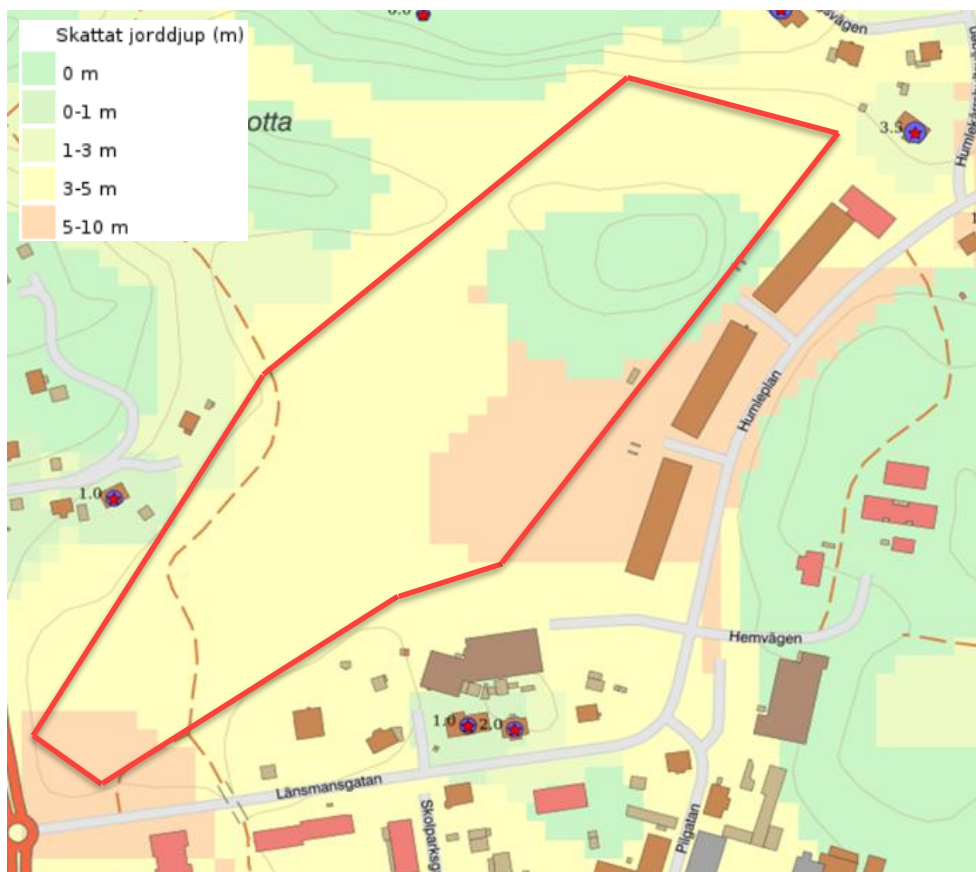
### 5.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Jordlagerföljden består, enligt SGU:s jordartskarta, generellt av glacial lera vid låglänt mark med höjder i terrängen som utgörs av sandig morän och berg. Enligt SGU:s jorddjupskarta bedöms jorddjupet till 3,0-10,0 meters djup för den låglänta marken.



Figur 2: Undersökningsområdet är schematiskt markerat med röd linje. Ur SGU:s jordartskarta 1:25000-1:100 000, 2021.





Figur 3: Undersökningsområdet är schematiskt markerat med röd linje. Ur SGU:s jorddjupskarta, 2021.

### 5.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Efter utförd fältundersökning konstateras att grundvattenytan i undersökningsområdet varierar mellan ca 0,94 till 1,52 meter under markytan vilket motsvarar nivåer mellan +0,5 och +1,6 i aktuella punkter. Det ska beaktas att grundvattenytan varierar mellan årstiderna samt mellan nederbördsfattiga respektive nederbördsrika år.

### 5.4 BEFINTLIGA LEDNINGAR OCH KONSTRUKTIONER

Inom undersökningsområdet finns i dagsläget ingen bebyggelse och få ledningar. Ledningsfrihet har säkerställts via ledningskollen.se och kontakt med ledningsägare och redovisas inte i denna rapport.

## 6 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

### 6.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR MAJ 2022

Ramboll Sweden AB har i maj 2022 utfört geo- och miljötekniska fältundersökningar för rubricerat projekt. Sammanställning av utförda metoder redovisas i Tabell 5 och resultatet av undersökningarna redovisas i plan i ritning G-1-P-01 och i sektion i ritning

G-1-S-01 till G-1-S-05 och som enskilda borrhål i G-1-S-06. Utvärdering av Cpt-sondering redovisas i Bilaga 1.

Fältundersökningen har utförts av Joachim Westling, Ramboll Sweden AB.

**Tabell 5:** Utförda undersökningar

Sondering/provtagning	Antal st.
Radonmätning	8
CPT-sondering (Cpt)	17
Vingborr (Vb)	5 (24 nivåer)
Skruvprovtagning (Skr)	20
Slagsondering	15
Grundvattenrör (Gv)	5

Detaljerad redovisning av utförda fältundersökningar redovisas i Bilaga 5.

## 6.2 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR MAJ 2023

Ramboll Sweden AB har i maj 2023 utfört geotekniska fältundersökningar för rubricerat projekt. Sammanställning av utförda metoder redovisas i Tabell 6 och resultatet av undersökningarna redovisas i plan i ritning G-1-P-01 och i sektion i ritning G-1-S-01 till G-1-S-05. Utvärdering av Cpt-sondering redovisas i Bilaga 1.

Fältundersökningen har utförts av Denny Widholm, Ramboll Sweden AB.

**Tabell 6:** Utförda undersökningar

Sondering/provtagning	Antal st.
Kolvprovtagning (StII/KV2)	3 (7 Nivåer)
Portrycksmätare	1
Jordbergsondering total (JB-T)	11
Hejarsondering (Hfa)	5
CPT-sondering (Cpt)	12
Vingborr (Vb)	4 (33 nivåer)
Skruvprovtagning (Skr)	21
Slagsondering	3
Grundvattenrör (Gv)	3

Detaljerad redovisning av utförda fältundersökningar redovisas i Bilaga 5.

## 6.3 POSITIONERING

Inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts av Ramboll Sweden AB i maj 2022 och maj 2023. Inmätningen utfördes av Joachim Westling respektive Denny Widholm.

Inmätning av undersökningspunkterna har utförts med GPS. Använt koordinatsystem i plan är SWEREF 99 16 30. Använt höjdsystem är RH 2000.

Inmätningen har minst mätklass B och redovisas i Bilaga 6.

## 6.4 PROVHANTERING

Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:96 geoteknisk fälthandbok.

## 6.5 AVVIKELSER/ÖVRIGT

### 6.5.1 *Avvikelser maj 2022*

Under fältarbetet konstaterades att Cpt-sondering ej gick att utföra i 3 punkter och att gv-rör ej gick att installera i 3 punkter. För grov friktionsjord med förmodat ytligt berg gjorde att dessa metoder utgick. Utförd Cpt-sondering i punkt 22R07 har ej registrerat data och utelämnas således från härledning men redovisas i utvärdering. Fältgeotekniker noterar att marken "svajar" vid framförande av borrhvagn, framför allt vid ytorna kring 22R06-22R13. Vingförsök tillkom utöver valda metoder i borrhvagnprogram och utfördes i 5 punkter.

Kalibreringsprotokoll för använd utrustning förvaras digitalt hos Ramboll Sweden AB och lämnas ut vid efterfrågan.

### 6.5.2 *Avvikelser maj 2023*

Under fältarbetet mindre avvikelser har skett.

I undersökningspunkter 23R002, 23R005 och 23R008 har skruvborrningar kommit till ytlig stopp pga fast friktionsjord eller block.

I undersökningspunkt 23R010 upplevde fältgeoteknikern att bergnivån var svår att bedöma. Efter inläsning och närmare kontroll av Jb-T sonderingen i GS Toolbox bedöms att den preliminära tolkningen är rimlig och då kvarstår.

I undersökningspunkt 23R013 utgår resultat till det omrört vingborrförsök på 3 m under markyta pga ett fel med vinginstrumentets stånglås.

I undersökningspunkt 23R014 utgår resultat till det omrört vingborrförsök på 2 m under markyta pga fel med datorn.

I undersökningspunkt 23R015 resultat till det omrört vingborrförsök kvarstår efter närmare kontroll i GS Toolbox. Jb-T sonderingen fick göras om pga fel med datorn.

Portrycksmätare är installerade i punkt 23R016 i stället för 23R006 pga portrycksmätningar skulle bli bättre anpassad i lerjord som finns i undersökningspunkt 23R016.

I undersökningspunkter 23R018 har CPT datalagringsprogram ej registrerad förborrningsdjup av 1 m. Felet har korrigerats i GS Toolbox.

## 7 GEOTEKNISK LABORATORIEUNDERSÖKNING

Ramboll Sweden AB har under maj 2022 beställt geotekniska laboratorieundersökningar för rubricerat projekt.

Laboratorieundersökningen för maj 2022 prover utfördes av Ola Antehag, SGI, Linköping. Kompletterande labundersökningen för maj-juni 2023 prover utfördes av Per Carlsson, Loxia AB. Utförda laboratorieanalyser redovisas nedan i Tabell 7 och resultatet av utförda laboratorieundersökningar redovisas i Bilaga 3.

### 7.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

**Tabell 7:** Sammanställning av utförda laboratorieundersökningar.

Metod	maj 2022	maj-juni 2023
Jordartsbestämning	19	39
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	19	39
Vattenkvot (w)	19	39
Konflytgräns (wL)	18	39
Skjuvförsök	-	6
CRS-Försök	-	5

### 7.2 PROVFÖRVARING

Jordproverna har efter mottagande förvarats i kylrum. Proverna sparas i 3 månader efter utförd rutinundersökning.

## 8 MARKRADONUNDERSÖKNINGAR

Radondetektorer installerades 0,7 m under markytan i 8 punkter. Detektorerna avinstallerades 2022-05-05 och skickades till Eurofins i Luleå för analys. Resultatet redovisas översiktligt i Tabell 8 och i sin helhet i Bilaga 4.

**Tabell 8:** Uppmätt radonhalt

Punkt	Radonhalt [kBq/m <sup>3</sup> ]
22R01	17
22R04	7
22R07	5
<del>22R09</del>	<del>4</del>
<del>22R12</del>	<del>4</del>
<del>22R15</del>	<del>3</del>
<del>22R18</del>	<del>4</del>
22R20	13

Enligt den utförda markradonmätningen klassificeras det aktuella området som normalriskmark då det uppmätta värdet är >10 kBq/m<sup>3</sup> i 2 av de utförda punkterna. Dock ligger dessa två punkter i undersökningsområdets yttersta kanter, en i norr och en i söder där närheten till berg och där jorden utgörs av friktionsjord. Resterande punkter klassas som lågriskmark vilket fuktig lera generellt också gör. Radonhalt i mark delas in i tre riskklasser enligt tabell 8.

**Tabell 9:** klassificering mark

Lågriskmark	<10 kBq/m <sup>3</sup>
Normalriskmark	>10 kBq/m <sup>3</sup> och <50 kBq/m <sup>3</sup>
Högriskmark	>50 kBq/m <sup>3</sup>

## 8.1 AVVIKELSER MARKRADONUNDERSÖKNING

Enligt Eurofins, mätningar som ligger under normala radonmätningensgränser (< 5 kBq/m<sup>3</sup>) kan indikera att proverna är störda.

Detta innebär att radonmätningar i 22R07, 22R09, 22R12, 22R15 och 22R18 utgår.

# 9 HÄRLEDDA VÄRDEN

## 9.1 DEFORMATIONS OCH HÅLLFASTHETSEGENSKAPER

Sammanställning av härledda värden, baserade på utförda CPT-sonderingar, Vingförsök och laboratorieanalyser redovisas i Bilaga 2. Cpt och Vingförsök är korrigerade med hänsyn till konflytgräns (wL) som erhållits från labb-analys. Punkter där labb-analys ej utförts har korrigerats med hjälp av närliggande punkters labb-resultat.

## 9.2 HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER

### 9.2.1 Maj 2022

Installation av grundvattenrör utfördes i 5 st punkter. Grundvattenytan har uppmätts vid ett tillfälle, 2022-05-05, och är belägen på ett djup mellan ca 0,94–1,52 meter under befintlig markyta.

Observation av fri vattenyta i skruvprovtagningshål har utförts i 9 undersökningspunkter, och finns i förekommande fall angivet på provtagningsprotokoll i Bilaga 5 samt på sektionsritningarna, där även installation av GV-rör samt dess mätningar finns redovisade.

### 9.2.2 Maj 2023

Installation av grundvattenrör utfördes i 3 st punkter. Grundvattenytan har uppmätts vid ett tillfälle, 2023-05-23, och är belägen på ett djup mellan ca 0,47–0,7 meter under befintlig markyta.

Observation av fri vattenyta i skruvprovtagningshål har utförts i 3 undersökningspunkter, och finns i förekommande fall angivet på provtagningsprotokoll i Bilaga 5 samt på sektionsritningarna, där även installation av GV-rör samt dess mätningar finns redovisade.

## 10 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

### 10.1 AVVIKELSER

Förekommande avvikelser som beskrivs under rubrik 6.5 bedöms ej påverka utvärderingens kvalitet.

### 10.2 GENERELLT

Undersökningar är utförda i totalt 43 punkter. De geotekniska undersökningarnas resultat har delvis kunnat bestyrka den geologiska kartan. Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav.

### 10.3 HÄRLEDDA VÄRDENS SPRIDNING OCH RELEVANS

Vid sammanställning av den utförda geotekniska undersökningen erhålls en viss spridning och i vissa fall avvikande enstaka värden sinsemellan från de olika sonderingarna. Orsaken till spridningen och skillnader är naturlig och kan bero på jordlagars generella heterogenitet, väder, och andra platsunika förhållanden. Dessa är bara några av de faktorer som spelar in och som i enstaka fall kan medföra avvikande uppmätta värden. Dock anses erhållna värden för spridning i hållfasthets- och deformationsegenskaper vara inom det normala spannet.

Härledda värden och utvärdering av CPT-u sondering har utförts med SGI:s programvara Conrad.

Resultatet bedöms väl spegla de geotekniska förhållandena inom området.

BRIGHT IDEAS. SUSTAINABLE  
CHANGE.

**Ramboll Sweden AB**

104 62 Stockholm  
Besök: Krukmakargatan 21  
Postadress: Box 17 009

T: +46 (0)10 615 60 00  
Org nr: 556133-0506  
Styrelsens säte: Stockholm  
[se.amboll.com](http://se.amboll.com)

