

Markteknisk undersökningsrapport Miljö- & Geoteknik

Evakueringsskola Bälinge
Bälinge – Ekeby 1:3
Uppsala kommun



Markteknisk undersökningsrapport, Miljö- & Geoteknik

Uppdragsnamn

Evakueringsskola Bälunge
Bälunge-Ekeby 1:3
Uppsala kommun

Uppdragsgivare

NCC Sverige AB
Daniel Sandell

Vår handläggare

Axel Svensson – Geoteknik
My Ekelund – Miljöteknik

Datum

2022-02-17

Innehåll

1	Uppdrag	4
2	Underlag för undersökningen.....	4
3	Tidigare undersökningar	4
4	Styrande dokument	5
5	Geoteknisk kategori.....	5
6	Befintliga förhållanden	6
	6.1 Topografi	6
	6.2 Ytbeskaffenhet.....	6
	6.3 Befintliga konstruktioner	6
7	Positionering	6
8	Fältundersökningar	6
	8.1 Utförda sonderingar.....	6
	8.2 Utförda provtagningar.....	6
	8.3 Hydrogeologiska undersökningar	6
	8.4 Undersökningsperiod	6
	8.5 Fälttekniker	7
	8.6 Provhantering geoteknik.....	7
	8.7 Provhantering miljöteknik	7
9	Radon.....	7
	9.1 Marcus 10.....	7
10	Laboratoriearbeten	8
	10.1 Geoteknik	8

10.1.1	Utförda undersökningar	8
10.2	Miljöteknik.....	8
10.2.1	Utförda undersökningar	8
11	Hydrogeologiska undersökningar	9
12	Sammanställning av härledda värden.....	9
13	Värdering av undersökning.....	10
14	Redovisning	11
14.1	Bilagor	11
14.2	Ritningar	11

1 Uppdrag

Bjerking AB har på uppdrag av NCC Sverige AB utfört en översiktlig miljö- och geoteknisk undersökning på fastigheten Bälunge-Ekeby 1:3 som underlag för projektering av en evakueringsskola. Det undersökta området ligger i Bälunge, Uppsala kommun. Se Figur 1 för ungefärligt undersökningsområde.



Figur 1. Ungefärligt undersökningsområde markerat med röd gränslinje. Bild från Bjerkingss kartportal 2022-01-21.

2 Underlag för undersökningen

Följande handlingar har utgjort underlag för undersökningen:

- Jordartskarta från SGU.
- Digitalt kartunderlag.
- Ledningsunderlag från ledningskollen.se.

3 Tidigare undersökningar

Inga tidigare undersökningar är kända i närområdet.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997 med tillhörande nationell bilaga enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (Eurokoder), BFS 2011:10 (EKS 8) samt ändringsförfattning BFS 2015:6 (EKS 10). Se Tabell 1 och Tabell 2 för gällande standarder eller andra styrande dokument.

Tabell 1. Standard eller annat styrande dokument för fältundersökningar.

Fältundersökning	Standard eller annat styrande dokument
<u>Europastandarder</u>	
CPT – Spetstryckssondering	SS-EN-ISO 22746-1
Geoteknisk fälthandbok. Allmänna råd och metodbeskrivningar	SGF Rapport 1:2013
Geoteknisk undersökning och provning – Provtagning genom borrhäls- och utgrävningsmetoder och grundvattenmätningar; Del 1: Tekniskt utförande	SS-EN-ISO 22475-1
<u>Övriga, ej Europastandarder</u>	
Jord-bergsondering	SGF Rapport 4:2012
Trycksondering	SGF Rapport 1:2013
Vingförsök	SGF Rapport 2:93 SS-EN ISO 22476-9

Tabell 2. Standard eller annat styrande dokument för planering och redovisning.

Planering och redovisning	Standard eller annat styrande dokument
Beteckningssystem	SGF och BGS "Beteckningssystem för geotekniska utredningar" 2001:2
Eurokod 7: Dimensionering av geokonstruktioner; Del 2: Marktekniska undersökningar	SS-EN 1997-2
Geoteknisk fälthandbok. Allmänna råd och metodbeskrivningar	SGF Rapport 1:2013

5 Geoteknisk kategori

Undersökningarna har utförts i enlighet med Geoteknisk kategori 2.

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi

Marknivån i de sonderade punkterna varierar mellan ca +28,5 till +31,3.

6.2 Ytbeskaffenhet

Marken i området utgörs av gårdsmark, en fotbollsplan av grus, grönytor/sly samt skog.

6.3 Befintliga konstruktioner

Befintliga konstruktioner utgörs av byggnader, ledningar och belysning.

7 Positionering

Utsättning av sonderingspunkter har utförts av mätansvarig Therese de Presno med GNSS-instrument. Mätningarna är utförda i mätklass B enligt Geoteknisk Fälthandbok (SGF Rapport 1:2013). Höjd har kontrollerats mot fix 90689, +22,528.

Höjdsystem: RH 2000
Koordinatsystem: SWEREF 99 1800

8 Fältundersökningar

Sondering och provtagning har utförts med borrhavn utrustad med fältdator för insamling av undersökningsdata i digitalt format.

8.1 Utförda sonderingar

- 3 CPT-sonderingar för utvärdering av jordlagerföljd och jordens beskaffenhet.
- 13 jordbergsonderingar för kontroll av jordlager samt bergets överyta.
- 10 trycksonderingar för kontroll av jordens mäktighet och karaktär.
- 2 vingförsök för bestämning av lerans odränerade skjuvhållfasthet.

8.2 Utförda provtagningar

Ostörd provtagning har utförts med kolvprovtagare (St II) i följande sonderingspunkt:

- 21B018 på 3 nivåer.

Störd provtagning har utförts enligt följande:

- 8 punkter för provtagning med skruvborr samt okulär jordartsbedömning.

8.3 Hydrogeologiska undersökningar

- 1 öppet grundvattenrör har installerats i vattenförande jordlager för kontroll av grundvattnets trycknivå. Vattennivån i röret antas motsvara vattentrycket omkring filterspetsen.

8.4 Undersökningsperiod

Geoteknisk sondering och provtagning utfördes under januari månad 2022.

8.5 Fälttekniker

Fältarbetet utfördes under ledning av fältgeotekniker Mats Jansson.

Miljöprovtagning utfördes av My Ekelund.

8.6 Provhantering geoteknik

Jordprover har hanterats i enlighet med SGF Rapport 1:2013.

8.7 Provhantering miljöteknik

I samband med den geotekniska undersökningens skruvprovtagning sparades jordprover för kontroll av föroreningsinnehåll. Jordproverna togs som samlingsprov per avvikande skikt eller jordart. Mellan varje provtagningspunkt rengjordes borrhutrustningen (diskades) för att undvika korskontaminering. Generellt för provtagningen har SGF Rapport 2:2013 samt NV Rapport 4310 och 4311 följts.

Jordproverna har förvarats i diffusionstäta påsar som förslutits direkt efter provtagning. Samtliga prover har förvarats mörkt och svalt genom hela kedjan i väntan på urvalsprocessen för analys.

9 Radon

9.1 Marcus 10

För bestämning av radonhalt i porluften utfördes mätningar med direktregistrerande radongasmätare av typ Marcus 10. Måtdjupen valdes enligt metodstandard till ca 0,7 m för att minska variationer i radonhalten orsakade av nederbörd, temperatur etc. Observera att radonhalten, i en och samma jordart, även kan variera kraftigt på grund av skillnader i uranhalt (radiumhalt), fuktighet samt radontransport från andra jord- och bergarter i närheten.

Porluftens radonhalt har mätts i nedan redovisade punkter, se Tabell 3.

Provtagningspunkternas lägen framgår av tillhörande planritning G-10.1-01.

Tabell 3. Radonhalt i provpunkter (kBq/m^3 = kiloBecquerel per kubikmeter).

Provtagningspunkt	Radonhalt [kBq/m^3]	Djup [m]	Jordart
21B04	6	0,7	Torrskorpelera
21B06	13	0,7	Sand
21B08	135	0,7	Torrskorpelera
21B14	27	0,7	Torrskorpelera
21B15	21	0,7	Torrskorpelera
21B17	181	0,7	Torrskorpelera
21B22	28	0,7	Torrskorpelera
21B23	2	0,7	Torrskorpelera
21B24	62	0,7	Torrskorpelera

10 Laboratoriearbeten

10.1 Geoteknik

Laboratorieundersökningar har utförts på Bjerking's geotekniska laboratorium i Uppsala under ledning av Kálmán Gergely. Se Bilaga 4 och 5 för utförda laboratoriearbeten samt resultat.

10.1.1 Utförda undersökningar

Utförda laboratorieundersökningar framgår nedan:

- 3 rutinanalyser av ostörda prover för bestämning av jordart, densitet, vattenkvot, konflytgräns, sensitivitet samt skjuvhållfasthet.
- 2 ödometerförsök (typ CRS) för kontroll av lerans deformationsegenskaper.

10.2 Miljöteknik

Laboratorieundersökningar har utförts på Eurofins Environment Testing AB laboratorium som är ackrediterat för dessa typer av analyser.

10.2.1 Utförda undersökningar

8 jordprover från borrhöjarna 21B03, 21B04, 21B08, 21B11, 21B14, 21B17, 21B19 och 21B24 har analyserats. För lakbarhet genomfördes två samlingsprov av jord, LAK1 och LAK2. LAK1 består av yttlig fyllning från delprover i borrhöjarna 21B04 (0–0,5 m u my), 21B08 (0–0,5 m u my), 21B14 (0–0,3 m u my), 21B17 (0–0,2 m u my) och 21B24 (0–0,6 m u my) och LAK2 består av torrskorpelera från delprover i borrhöjarna 21B03 (0,8–1 m u my), 21B11 (0,4–1 m u my), 21B14 (0,7–2 m u my), 21B17 (0,6–1,9 m u my) och 21B24 (0,8–2 m u my).

Siffrorna inom parentes anger provtagningsdjup i meter under markytan. De miljötekniska provtagningspunkterna framgår nedan:

- 21B03 (0–0,2), (0,8–1), (1–1,5)
- 21B04 (0–0,5)
- 21B08 (0–0,5) (0,5–1)
- 21B11 (0–0,4) (0,4–1)
- 21B14 (0–0,3), (0,3–0,7), (0,7–2)
- 21B17 (0–0,2) (0,2–0,6), 0,6–1,9)
- 21B19 (0,6–1)
- 21B24 (0–0,6), (0,8–2)

Analysomfattningen framgår nedan:

- 3 analyser med avseende på BTEX och alifater/aromater.
- 3 analyser med avseende på polycykliska aromatiska föreningar (PAH).
- 6 analyser med avseende på metaller inklusive kvicksilver.
- 1 analys med avseende på klororganiska pesticider
- 2 analyser med avseende på PFAS

- 2 analyser med avseende på TOC (totalt organiskt kol).
- 2 analyser med avseende på lakbarhet.

11 Hydrogeologiska undersökningar

Grundvattenobservationer har utförts i ett nyinstallerat öppet grundvattenrör benämnt 21B08GV. Funktionskontroll är utförd. Information om grundvattenrör och mätresultat redovisas i Tabell 4 och Tabell 5.

Tabell 4. Avläst grundvattenrör.

Grundvattenrör	Rörtopp	Rörlängd inkl. filter [m]	Spetsnivå	Marknivå
21B08GV	+31,2	4,4	+26,8	+30,2

Tabell 5. Registrerade grundvattenobservationer.

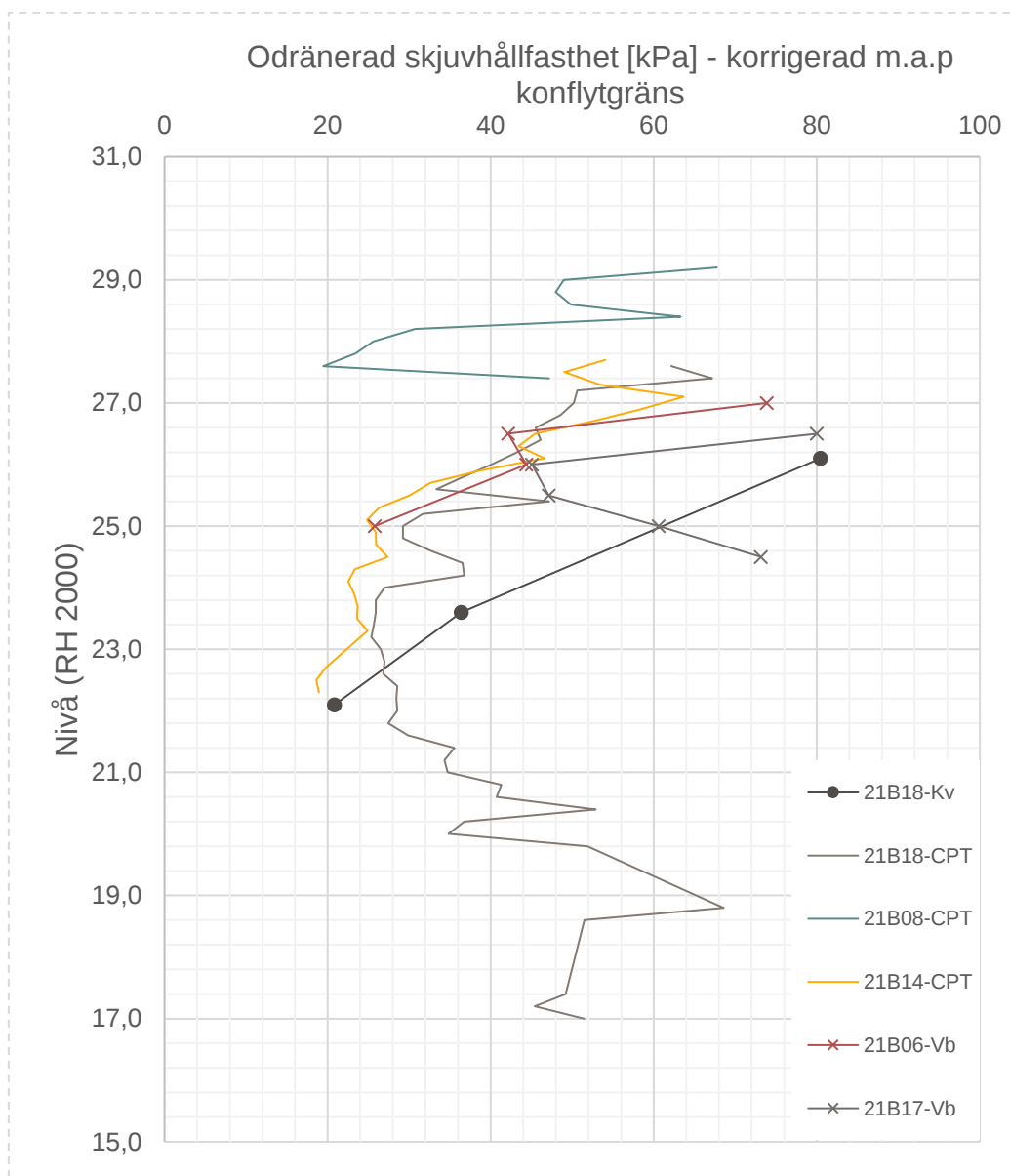
Grundvattenrör	Marknivå	Datum	Nivå GVV	Anmärkning
21B08GV	+30,2	2021-01-20	+28,5	
		2022-02-18	+29,0	

12 Sammanställning av härledda värden

Odränerad skjuvhållfasthet utvärderad från konförsök, se Bilaga 4, har korrigerats med hänsyn tagen till konflytgräns.

Utvärdering av CPT-sonderingar har utförts med datorprogrammet Conrad Version 3.1.1 (SGI, 2006) enligt rekommendation i SGI Information 15 (SGI, 2015), se Bilaga 3 för resultat.

Odränerad skjuvhållfasthet



13 Värdering av undersökning

Den miljö- och geotekniska undersökningen utfördes utan några större problem. Det skall nämnas att marken var isbelagd och det rådde tjälade markförhållanden vilket kan innebära att registrerade radonvärden är missvisande.

Lerans sättningsegenskaper gick inte att utvärdera från kolvprovet på 5 m djup på grund av innehåll av sand och silt i leran.

14 Redovisning

Utförda undersökningar redovisas på bilagor och ritningar enligt nedan i enlighet med SGF/BGS beteckningssystem version 2001:2 (se www.sgf.net) och SGF Beteckningsblad (2013-04-24) enligt SS-EN ISO 14688-1.

14.1 Bilagor

Benämning	Beskrivning	Antal sidor
Bilaga 1	Jordprovstabell	1
Bilaga 2	Vingborrprotokoll	1
Bilaga 3	Utvärdering CPT-sondering	9
Bilaga 4	Rutinalanalys, ostörda prover	4
Bilaga 5	CRS-försök	8
Bilaga 6	Analysrapporter – Totalhalter jord	27
Bilaga 7	Analysrapporter – Lakteter och TOC jord	6

14.2 Ritningar

Ritning	Innehåll	Skala	Daterad
G-10.1-01	Planritning – miljö- & geoteknik	1:1000	2022-02-17
G-10.2-01	Sektion A & B	1:200/600	2022-02-17
G-10.2-02	Sektion C	1:200/600	2022-02-17
G-10.2-03	Sektion D	1:200/600	2022-02-17
G-10.2-04	Sektion E	1:200/600	2022-02-17
G-10.2-05	Sektion F & G	1:200/600	2022-02-17

Bjerking AB

Geoteknik

Miljöteknik

Axel Svensson
010-211 83 82
axel.svensson@bjerking.se

My Ekelund
010-211 84 17
my.ekelund@bjerking.se

Granskad av

Granskad av

Henrik Håkansson
010-211 81 06
henrik.hakansson@bjerking.se

Annika Uggla
010-211 81 92
annika.uggla@bjerking.se