

Markteknisk undersökningsrapport Miljö- och Geoteknik

Gränby 11:3 m.fl
Arenaområdet
Uppsala kommun



Markteknisk undersökningsrapport

Uppdragsnamn

Gränby 11:3 m.fl.
Arenaområdet
Uppsala kommun

Uppdragsgivare

Uppsala arenor och fastigheter AB
Freddie Norman
Fålhagsleden 61
753 75 Uppsala

Vår handläggare

Omid Ahmadi - Geoteknik
Sheryl Ilao Åström - Miljöteknik

Datum

2022-04-04

Senast rev.datum

2022-07-12

Innehåll

1	Uppdrag	4
2	Objektbeskrivning – översiktlig.....	4
3	Underlag för undersökningen.....	5
4	Tidigare undersökningar.....	5
5	Styrande dokument	5
6	Geoteknisk kategori.....	6
7	Befintliga förhållanden	6
	7.1 Topografi	6
	7.2 Ytbeskaffenhet.....	7
	7.3 Befintliga konstruktioner	7
8	Positionering	7
9	Fältundersökningar	7
	9.1 Utförda sonderingar.....	7
	9.2 Utförda provtagningar.....	7
	9.3 Undersökningsperiod	8
	9.4 Fälttekniker	8
	9.5 Provhantering geoteknik.....	8
	9.6 Provhantering miljöteknik	8
10	Radon.....	8
11	Laboratoriearbeten	9
	11.1 Geoteknik	9

11.1.1	Utförda undersökningar	9
11.2	Miljöteknik	9
11.2.1	Utförda undersökningar	9
12	Hydrogeologiska undersökningar	11
13	Sammanställning av härledda värden	12
13.1	Tunghet	13
13.2	Vattenkvot	14
13.3	Konflytgräns	15
13.4	Odränerad skjuvhållfasthet	16
14	Värdering av undersökning	16
15	Redovisning	17
15.1	Bilagor	17
15.2	Ritningar	17

1 Uppdrag

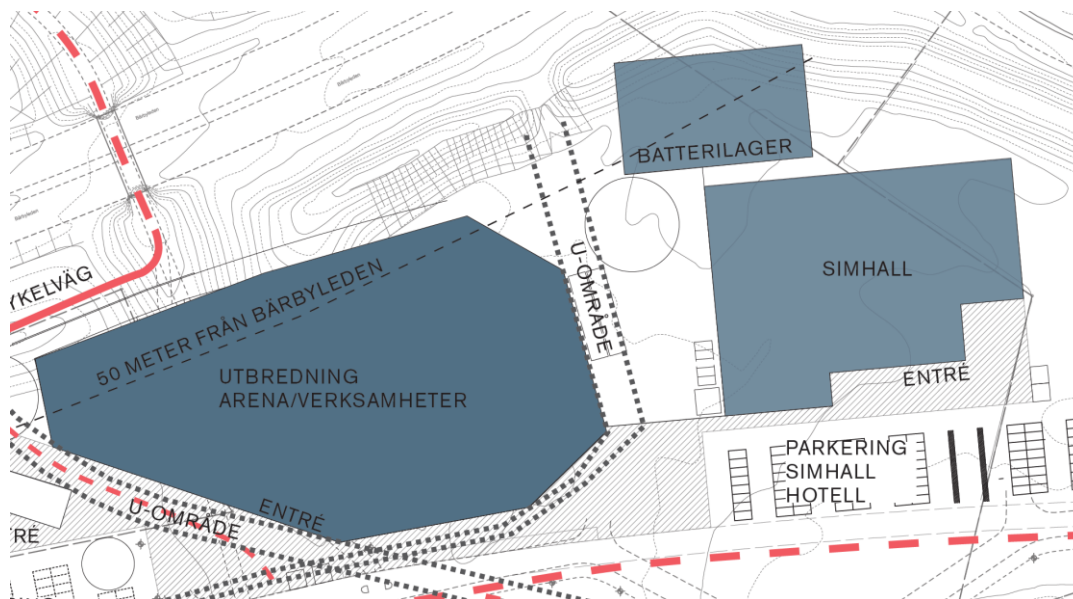
Bjerking AB har på uppdrag av Uppsala arenor och fastigheter AB utfört en miljö- och geoteknisk undersökning på fastigheten Gränby 11:3 m.fl. som underlag för projektering av nya arena-anläggningar. Det undersökta området ligger i den norra delen av Gränby sportfält, ut mot Bärbyleden och Österleden, Uppsala kommun. Se Figur 1 för ungefärligt undersökningsområde.



Figur 1. Ungefärligt undersökningsområde markerat med röd gränslinje. Bild från Bjerking's kartportal 2022-03-07. © Lantmäteriet.

2 Objektbeskrivning – översiktlig

Anläggningarnas utformning är i dagsläget inte beslutade. Denna undersökning kommer utgöra en del i fortsatt beslutsunderlag som nu tas fram avseende områdets förutsättningar för byggnation. Området omfattar drygt 4 ha, se Figur 2.



Figur 2. Översiktsplan erhållen av beställaren 2022-01-07.

3 Underlag för undersökningen

Följande handlingar har utgjort underlag för undersökningen:

- Jordartskarta från SGU.
- Digitalt kartunderlag.
- Ledningsunderlag från ledningskollen.se.
- Interna ledningar.
- Situationsplan erhållen av beställaren.
- EBH-karta
- Underlag för mark- och vattenhantering i Uppsala län – Länsstyrelsen Uppsala

4 Tidigare undersökningar

Bjerking AB har tidigare utfört en miljö- och geoteknisk undersökning i anslutning till den aktuella fastigheten bl.a. för Arenahotellet, Willys och gator i området.

5 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
Vingförsök	SGF Rapport 2:93 SS-EN ISO 22476-9
Fälthandbok	SGI Rapport 2:2013 NV Rapport 4310 och 4311

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

6 Geoteknisk kategori

Undersökningarna har utförts i enlighet med Geoteknisk kategori 2.

7 Befintliga förhållanden

7.1 Topografi

Marknivån i de sonderade punkterna varierar mellan ca +19,7 till +24,8.



Bild 1: Bild tagen i samband med provtagning på miljövall.

7.2 Ytbeskaffenhet

Marken i området utgörs i huvudsak av gräs- och grusytor.

7.3 Befintliga konstruktioner

Befintliga konstruktioner utgörs av gång- och cykelport, batterilager, bmx-bana samt elskåp, ledningar och belysning. I anslutning till Arenahotellet förekommer även en större asfalterad yta.

8 Positionering

Utsättning av sonderingspunkter har utförts av mätansvarig Daniel Miles med GNSS-instrument och/eller totalstation. Mätningarna är utförda i mätklass B enligt Geoteknisk Fälthandbok (SGF Rapport 1:2013). Höjd har kontrollerats mot fix 90671, +27,774.

Höjdsystem: RH 2000
Koordinatsystem: SWEREF 99 1800

9 Fältundersökningar

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

9.1 Utförda soneringar

- 10 CPT-soneringar för utvärdering av jordlagerföljd och jordens beskaffenhet.
- 32 jordbergsoneringar för kontroll av jordlager samt bergets överyta.

9.2 Utförda provtagningar

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

- 21B12 på 2 nivåer.
- 21B35 på 3 nivåer.

Störd provtagning har utförts enligt följande:

- 17 punkter för provtagning med skruvborr samt okulär jordartsbedömning.

9.3 Undersökningsperiod

Geoteknisk sondering och provtagning utfördes under februari månad 2022.

9.4 Fälttekniker

Fältarbetet utfördes under ledning av fältgeotekniker Magnus Björkbäck.
Miljöprovtagning utfördes av Sheryl Åström.

9.5 Provhantering geoteknik

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

9.6 Provhantering miljöteknik

I samband med den geotekniska undersökningens skruvprovtagning sparades jordprover för kontroll av föroreningsinnehåll. Jordproverna togs som enhetsprov per avvikande skikt eller jordart. Mellan varje provtagningspunkt rengjordes borrhustningen (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.

Provtagning av grundvatten utfördes i 22B12GV och 22B21GV för miljötekniska analyser.
Provtagning av grundvatten utfördes 2022-06-17. Funktionskontroll samt omsättning av markvattenrören utfördes med bailer med minst tre rörvolymmer innan provtagning. Vattenprover togs i för ändamålet avsedda provtagningskärl som tillhandahållits från laboratorium och skickades sedan vidare till laboratoriet Eurofins Environment Testing Sweden AB.

10 Radon

För bestämning av radonhalt i porluften utfördes mätningar med direktregistrerande radongasmätare av typ Marcus 10. Mät djupen 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 ($\text{kBq/m}^3 = \text{kiloBecquerel per kubikmeter}$).

Provtagningspunkt	Radonhalt [kBq/m^3]	Djup [cm]	Jordart
22B01	15	70	Fyllning/ sten grus sand
22B08	10	70	siltig Torrskorpelera
22B15	15	70	siltig Torrskorpelera
22B24	15	70	Fyllning
22B30	43	70	siltig Torrskorpelera
22B33	19	70	Fyllning/ silt lera sand
22B37	2	70	Fyllning/ grus sand

11 Laboratoriearbeten

11.1 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.

11.1.1 Utförda undersökningar

Utförda laboratorieundersökningar framgår nedan:

- 10 jordartsklassificeringar av störda prover för fastställande av materialtyp och tjälfarighetsklass.
- 5 rutinanalyser av ostörda prover för bestämning av jordart, densitet, vattenkvot, konflytgräns, sensitivitet samt skjuvhållfasthet.

11.2 Miljöteknik

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

11.2.1 Utförda undersökningar

Den miljötekniska markundersökningen utgjordes av totalt 17 provpunkter. Totalt 18 jordprover har analyserats. För lakbarhet och total organisk kol (TOC) genomfördes analys på ett enhetsprov från fyllningen i provpunkt 22B01 (0,5 – 1 m u my) och två samlingsprov från delprover i 22B14/18 (1 – 2 m u my) samt 22B29/31/37 (0/0/0,4 – 1/10,8 m u my). Siffrorna inom parentes anger provtagningsdjup i meter under markytan. De miljötekniska provtagningspunkterna framgår nedan:

- 21B01 (0–2)
- 21B04 (0–2)
- 21B06 (0–3)
- 21B08 (0–2)
- 21B10 (0–4)
- 21B13 (0–2)

- 21B14 (0–5)
- 21B21 (0–2)
- 21B23 (0–4)
- 21B26 (0–2)
- 21B29 (0–6)
- 21B31 (0–2)
- 21B33 (0–2)
- 21B37 (0–2)
- 21B40 (0–2)
- 21B41 (0–2)

Utvalda enhetsprover som skickades till analys framgår nedan. Siffror inom parentes anger nivå under markytan i meter:

- 21B01 (0,5–1)
- 21B04 (0,05–0,7)
- 21B06 (0–1)
- 21B06 (1–2)
- 21B08 (0–0,04)
- 21B010 (1–2)
- 21B013 (0–0,5)
- 21B14/18 (1–2)
- 21B21 (0–2)
- 21B23 (0–1)
- 21B26 (0–1)
- 21B29 (0–1)
- 21B29 (1–3)
- 21B29 (4–6)
- 21B31 (0–1)
- 21B33 (0,8–2)
- 21B37 (0,4–0,8)
- 21B41 (0–0,5)

Efter analys av totalhalter blandades delprover från 22B29, 22B31 och 22B37 (0/0/0,4–1/1/0,8 m u my) till ett samlingsprov (på laboratoriet).

Analysomfattningen framgår nedan:

- 8 analyser med avseende på BTEX och alifater/aromater.
- 12 analyser med avseende på polycykliska aromatiska föreningar (PAH).

- 17 analyser med avseende på metaller inklusive kvicksilver.
- 2 screeninganalyser (enviscreen)
- 4 analyser med avseende på PFAS
- 3 analyser med avseende på TOC (totalt organiskt kol).
- 3 analyser med avseende på lakbarhet.

Filtrerade grundvattenprover uttogs från 22B12GV respektive 22B21GV. Analysomfattning av grundvattenproverna framgår nedan:

- 2 analyser med avseende på BTEX och alifater/aromater.
- 2 analyser av metaller, filtrerat.
- 2 analyser av PAH.
- 2 analyser av PFAS.

12 Hydrogeologiska undersökningar

Grundvattenobservationer har utförts i fyra nyinstallerade öppna grundvattenrör. Funktionskontroll är utförd. Information om grundvattenrör och mätresultat redovisas i Tabell 4 och

Tabell 5.

Tabell 4. Avlästa grundvattenrör.

Grundvattenrör	Rörtopp	Rörlängd inkl. filter [m]	Spetsnivå	Marknivå
22B12GV	+21,00	10	+11,00	+20,00
22B21GV	+20,50	8	+12,50	+20,20
22B24GV	+22,00	8	+14,00	+20,90
22B33GV	+21,90	7	+14,90	+21,70

Tabell 5. Registrerade grundvattenobservationer under februari, mars och juni månad, 2022.

Grundvattenrör	Marknivå	Datum	Nivå GVV	Anmärkning
22B12GV	+20,00	2022-02-24	(+12,6)	Ej stabiliserat
		2022-03-04	+15,00	
		2022-06-15	+15,47	
		2022-06-22	+15,36	
		2022-06-29	+15,37	
22B21GV	+20,2	2022-06-15	+15,05	
		2022-06-17	+15,56	
		2022-06-22	+15,52	

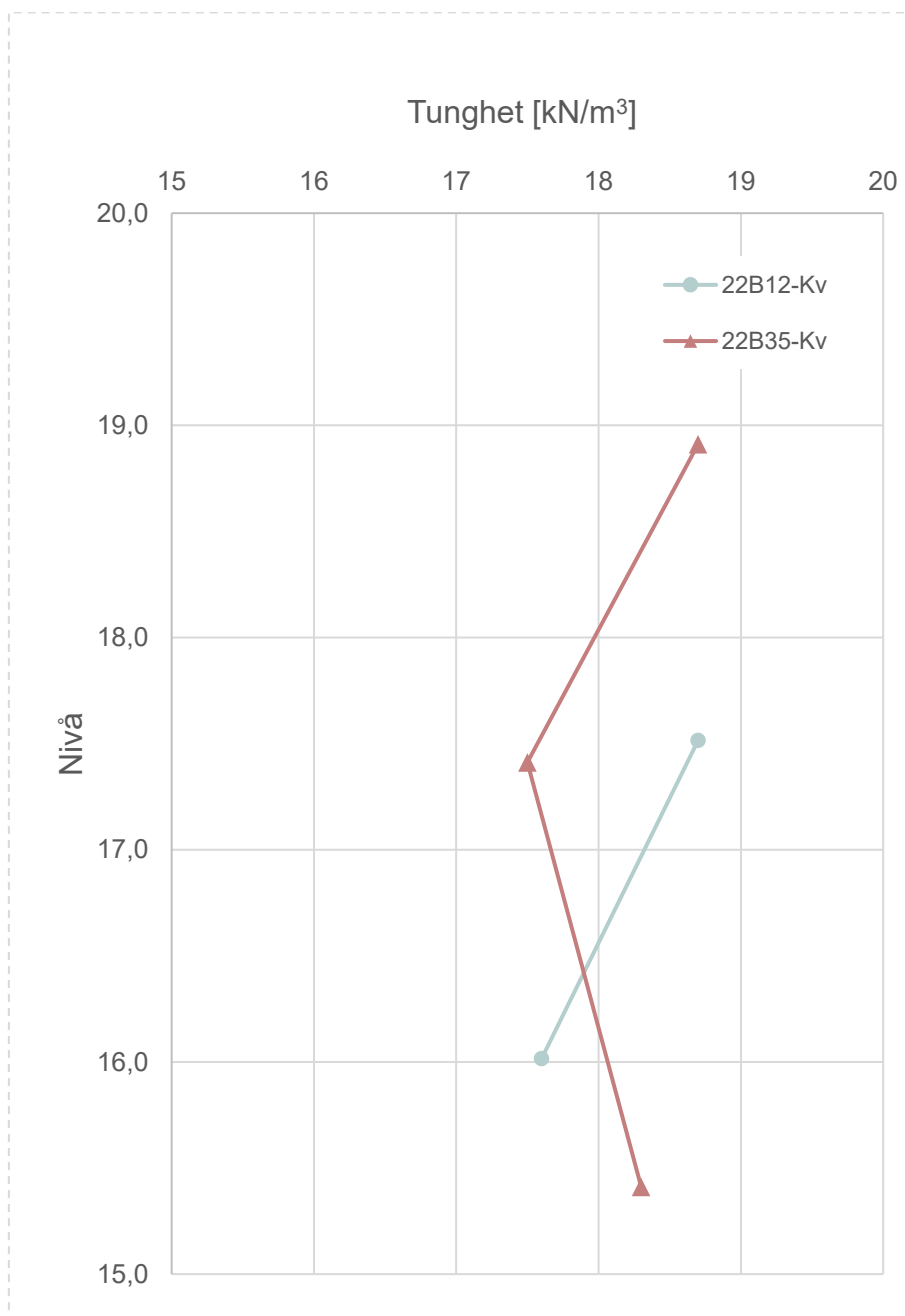
		2022-06-29	+15,43	
22B24GV	+20,90	2022-02-24	+15,20	
		2022-03-04	+15,30	
		2022-06-15	+15,43	Oljefilm & lukt på lodsensorn
		2022-06-17	+15,43	-//-
		2022-06-22	+15,41	-//-
		2022-06-29	+15,32	-//-
22B33GV	+21,7	2022-06-15	+15,96	
		2022-06-17	+15,56	
		2022-06-22	+15,53	
		2022-06-29	+15,46	

13 Sammanställning av härledda värden

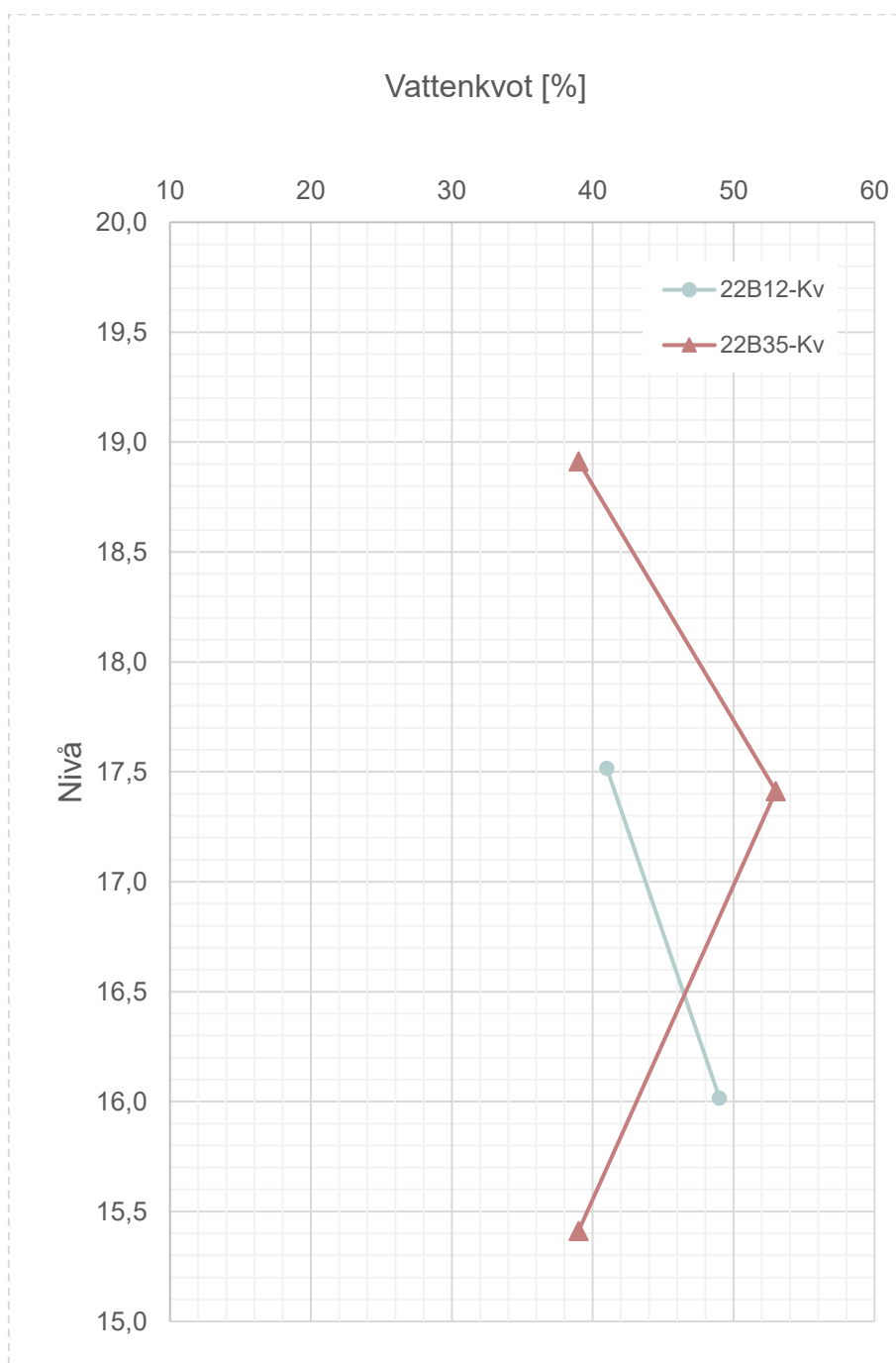
Odränerad skjuvhållfasthet utvärderad från konförsök, se Bilaga 5, har korrigerats med hänsyn tagen till konflytgräns.

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.

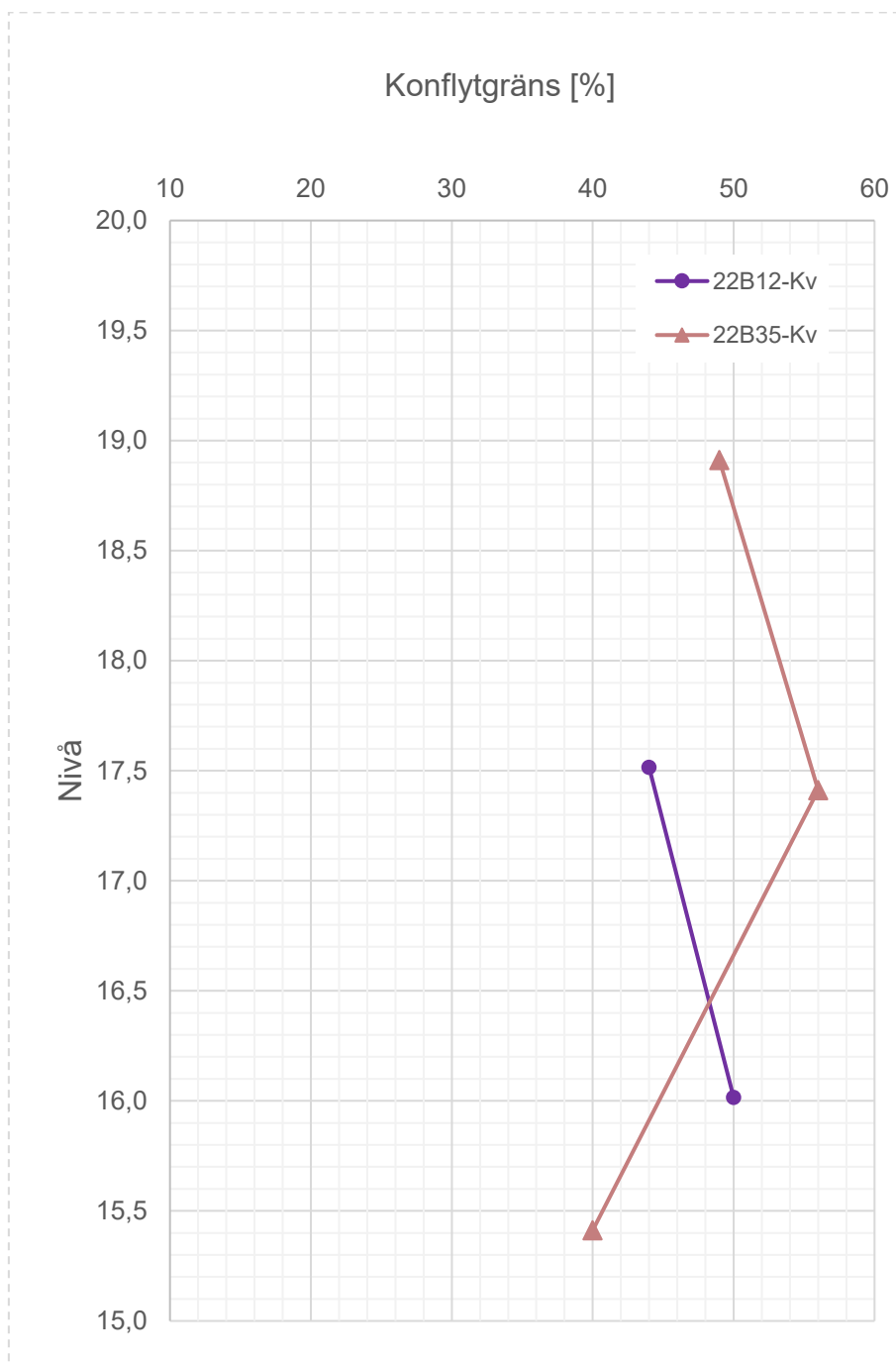
13.1 Tunghet



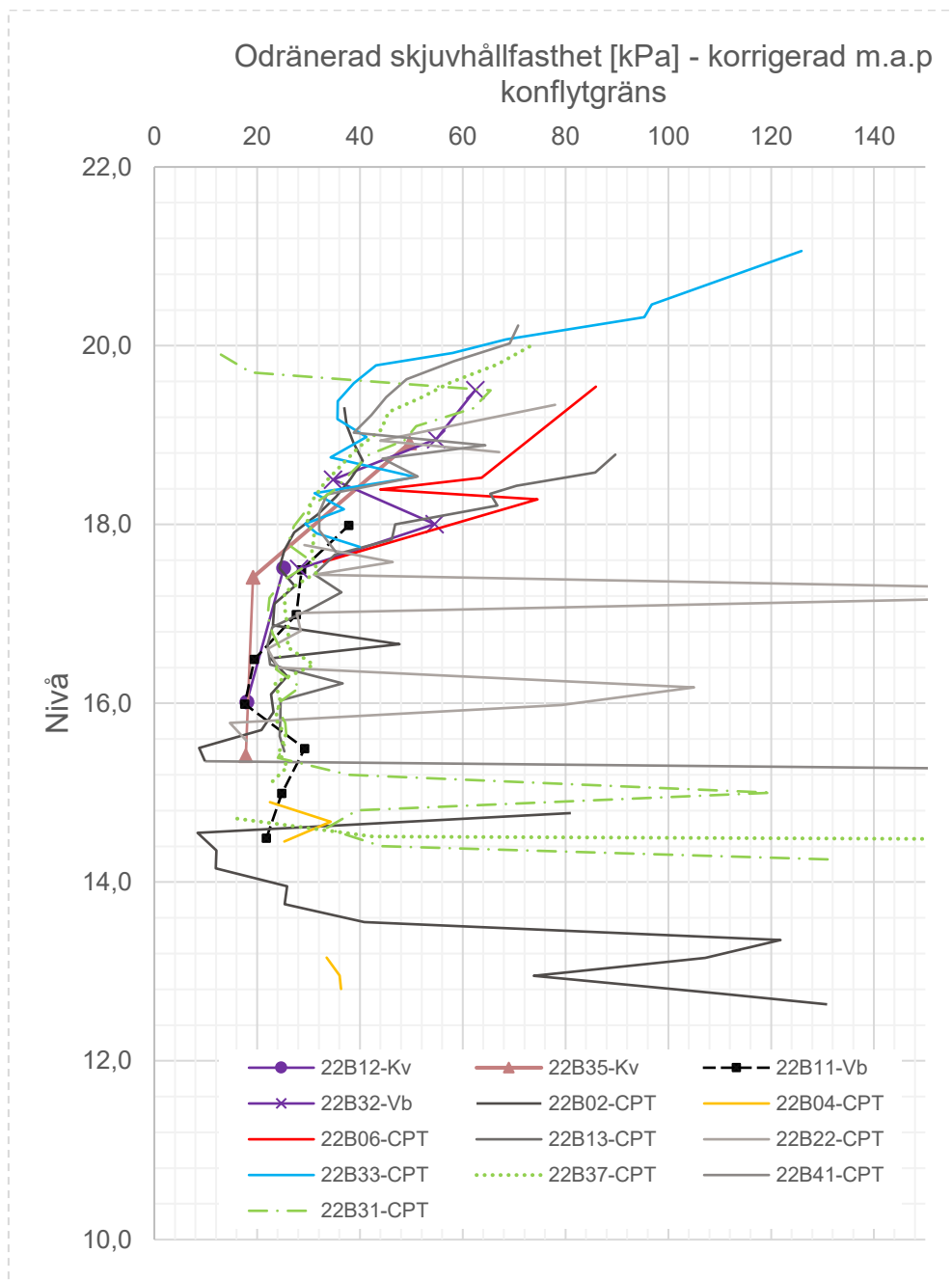
13.2 Vattenkvot



13.3 Konflytgräns



13.4 Odränerad skjuvhållfasthet



14 Värdering av undersökning

Den miljö- och geotekniska undersökningen utfördes utan några större problem.

15 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.

15.1 Bilagor

Benämning	Beskrivning	Antal sidor
Bilaga 1	Jordprovstabell/Jordprovsanalys	3
Bilaga 2	Vingborrprotokoll	1
Bilaga 3	Utvärdering CPT-sondering	30
Bilaga 4	Rutinanalys, störda prover	3
Bilaga 5	Rutinanalys, ostörda prover	5
Bilaga 6	Analysrapporter – Totalhalter jord	50
Bilaga 7	Analysrapporter – Lakteter och TOC jord	9
Bilaga 8	Analysrapporter – totalhalter grundvatten	6

15.2 Ritningar

Ritning	Innehåll	Skala	Daterad
G-10.1-02	Planritning – geoteknik	1:1500	2022-04-04
G-10.2-06	Sektion A-A/B-B	H 1:200/ L 1:400	2022-04-04
G-10.2-07	Sektion C-C/D-D	H 1:200/ L 1:400	2022-04-04
G-10.2-08	Sektion E-E	H 1:200/ L 1:400	2022-04-04
G-10.2-09	Sektion F-F	H 1:200/ L 1:400	2022-04-04
G-10.2-10	Sektion G-G	H 1:200/ L 1:400	2022-04-04
G-10.2-11	Sektion H-H	H 1:200/ L 1:400	2022-04-04
G-10.2-12	Sektion I-I	H 1:200/ L 1:400	2022-04-04
G-10.2-13	Sektion K-K	H 1:200/ L 1:400	2022-04-04
G-10.2-14	Sektion L-L	H 1:200/ L 1:400	2022-04-04



Bjerking AB

Geoteknik

Omid Ahmadi
010-211 84 23
omid.ahmadi@bjerking.se

Granskad av

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

Miljöteknik

Sheryl Ilao Åström
010-211 83 32
sheryl.astrom@bjerking.se

Granskad av

Ing- Marie Nyström
010-211 81 57
ing-marie.nystrom@bjerking.se