

K2A KNAUST OCH ANDERSSON

Juliana 8

Teknisk PM Geoteknik

GEOTEKNIK

Göteborg 2023-11-10

NollTre Konsult AB

Projektbenämning: Juliana 8
Uppdragsansvarig: Johan Boström
Uppdragsnummer: 6005-2303
Dokumentbeteckning: PM-001
Reviderad:

NOLLTRE KONSULT AB

Nordostpassagen 58
413 11 Göteborg
Org. Nr 559119-6448

Titel Teknisk PM Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

1	ORIENTERING	3
2	UNDERLAG	3
3	GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	3
4	TOPOGRAFI OCH MARKFÖRHÅLLANDEN	4
4.1	Planområde och befintlig verksamhet.....	4
4.2	Topografi och ytbeskaffenhet	4
4.3	Befintliga ledningar och konstruktioner	5
4.4	Blivande förhållanden	5
5	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	6
5.1	Jordlagerföljd och geotekniska egenskaper.....	6
5.2	Geohydrologiska förhållanden.....	7
5.3	Markradon	7
6	STABILITETSFÖRHÅLLANDEN.....	7
6.1	Säkerhetsrekommendationer	7
6.2	Beräkningsförutsättningar	9
6.2.1	Geometri och lagergränser	9
6.2.2	Materialparametrar	9
6.2.3	Grundvatten, portryck och vattennivå	9
6.2.4	Marklaster	9
6.3	Beräkningsresultat befintliga förhållanden	10
6.4	Beräkningsresultat blivande förhållanden.....	10
7	SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN.....	10
8	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER.....	11

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga

STABILITETSBERÄKNINGAR BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	6.3
Sektion A-A, odränerad analys	6.3-1
Sektion A-A, kombinerad analys	6.3-2
STABILITETSBERÄKNINGAR BLIVANDE FÖRHÅLLANDEN.....	6.4
Sektion A-A, odränerad analys	6.4-1
Sektion A-A, kombinerad analys	6.4-2

Titel Teknisk PM Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

1 ORIENTERING

I samband med framtagande av ny detaljplan för fastigheten Juliana 8 i Västerås stad har Noll Tre Konsult utfört en geoteknisk undersökning och utredning på uppdrag av K2A.

Föreliggande PM utgör en dokumentation över den geotekniska projektering som utförts.

2 UNDERLAG

Följande handlingar har utgjort underlag vid upprättade av föreliggande rapport:

- "Skisser radhus A-ritningar", upprättad av vardag AB, tillhandahållen 2023-09-14 av Elsa Wigren K2A
- "Baskarta" tillhandahållen 2023-10-13 av Västerås Stad
- SGU:s jordarts- och jorddjupskarta
- Ledningsunderlag via ledningskollen.se

3 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Geotekniska undersökningar utförda inom ramen för föreliggande projekt är redovisade i en separat rapport benämnda:

- "Juliana 8, Markteknisk undersökningsrapport, MUR" upprättad av NollTre Konsult AB med uppdragsnummer 6005-2303, daterad 2023-11-10

Titel Teknisk PM Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

4 TOPOGRAFI OCH MARKFÖRHÅLLANDEN

4.1 Planområde och befintlig verksamhet

Planområdets preliminära utbredning redovisas i figur 4.1-1 nedan.

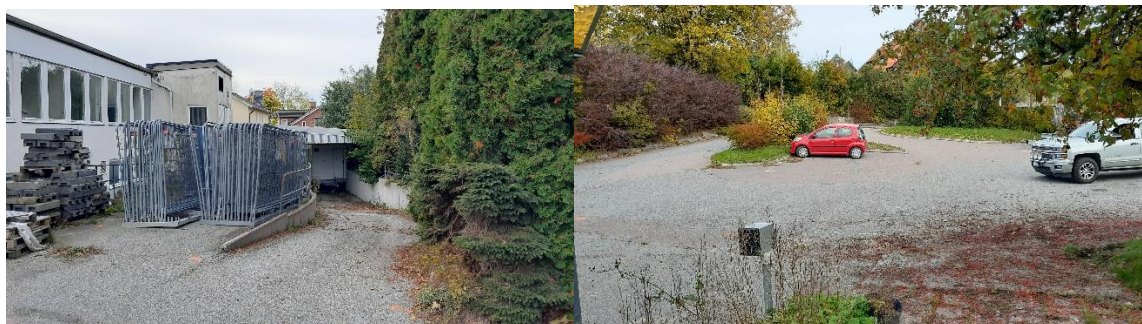


Figur 4.1-1 Flygbild över fastigheten, (minkarta.lantmateriet.se)

I västra delen av fastigheten finns en befintlig byggnad med källardel och den östra delen utgörs av parkering. Resterande markyta utgörs av gräs eller planteringar. Söder om fastigheten ligger Köpingsvägen och öster om fastigheten ligger Stadshagsvägen.

4.2 Topografi och ytbeskaffenhet

Markytan sluttar åt väster med marknivåer som varierar ca +19,5 och +17,5, vid nedfarten till källaren är marknivåerna lokalt lägre, höjdskillnaden tas upp av prefabricerade L-stöd, se figur nedan.



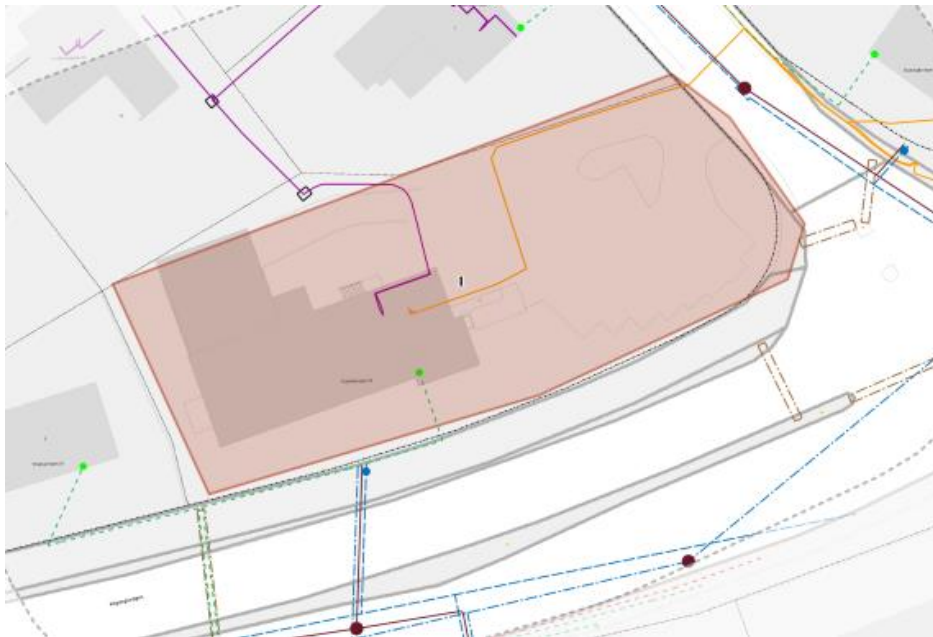
Figur 4.2-1 och 4.2-2 Foto taget åt väster mot nedfart till källardel respektive åt öster över parkering

Titel Teknisk PM Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

4.3 Befintliga ledningar och konstruktioner

Mälareenergi

Förbindelsepunkt för VA ligger utmed södra fastighetsgränsen mot Köpingsvägen. Även lågspänning ansluts från Köpingsvägen. Fjärrvärme ansluts från norr och opto från öster, se figur 4.3-1 nedan.



Figur 4.1-1 Mälarenergis ledningar i området (ledningskollen.se)

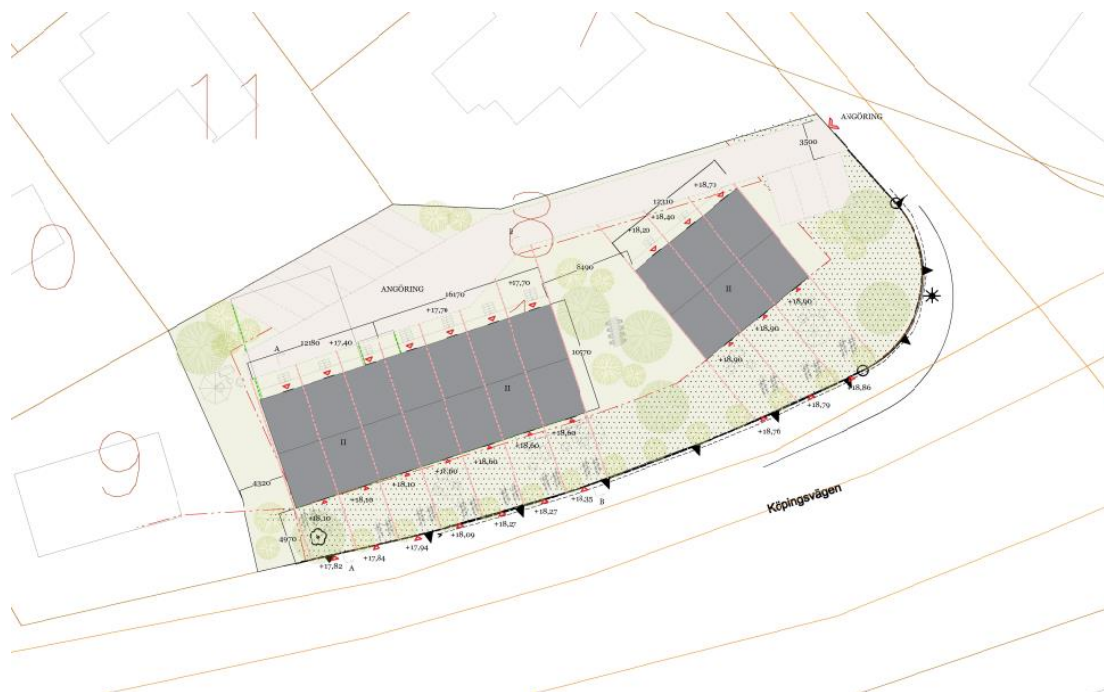
Vattenfall

Vattenfall äger kablar som matar belysningen på omkringliggande gator och vägar, dessa ligger utanför fastighetsgräns.

4.4 Blivande förhållanden

Inom planområdet planeras det för nya radhus i tvåplan + vindsplan i två byggnadskroppar, se figur 4-4 nedan. Den befintliga byggnadens källardel behålls och utnyttjas som förråd. Befintliga höjdskillnader ned till källardelens lastintag kommer att jämnas ut med fyllningar. Blivande marknivåer söder respektive norr om byggnaden föreslås att variera mellan +18,9 till +18,0 respektive +18,70 till +17,40, minskande åt väster.

Titel Teknisk PM Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status



Figur 4.4-1 Situationsplan för exploatering inom Juliana 8, Vardag AB

5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

5.1 Jordlagerföljd och geotekniska egenskaper

För utförligare redovisning av jordlagerföljd hänvisas till geotekniska ritningar i MUR.

Den naturliga jordlagerföljden i området består generellt av ett lager lera följt av en friktionsjord (morän) som vilar på berg. I befintliga asfaltsytor samt omkring befintlig byggnad (samt sannolikt även under befintlig byggnad) finns överst ett lager fyllning, i befintliga grönytor finns överst ett mullhaltigt lerlager

Fyllningen under befintliga asfaltsytor består av grus och sand med inslag av tegel, dess tjocklek varierar enligt utförda undersökningar mellan 0,4 och 1,5 m,

Mulljordens tjocklek är enligt utförda undersökningar 0,6 m tjockt.

Leran har överst en utvecklad torrskorpa vars tjocklek varierar mellan ca 2,8 och 3,0 m. I leran förekommer tunna silt- och sandskikt.

Enligt utvärderad CPT-sondering har leran en hög skjuvhållfasthet och är överkonsoliderad.

Djup till fast botten varierar enligt utförda undersökningar mellan 0,6 och 4,8 m, generellt ökande åt sydväst.

Titel Teknisk PM Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

5.2 Geohydrologiska förhållanden

I samband med skruvprovtagningar vid fältundersökningstillfället eftersöktes stabiliserade vattenytor i provtagningshålen. Inget vatten påträffades vilket innebär att grundvattenytan vid undersökningstillfället låg under 1,5 till 2,7 m under markytan.

Grundvattennivån varierar över tid och bedöms kunna fluktuera mellan ca 2,0 och 4,0 meters djup under markytan.

5.3 Markradon

Ingen radongas i markluft har mätts inom fastigheten. SGU:s kartor över gammastrålning visar relativt höga halter av radioaktivstrålning varav uran ligger inom intervallet för högriskområde. I fortsatt projektering rekommenderas att radonmätningar utförs för att kunna bestämma vilket radonskydd byggnaderna ska utformas med.

6 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Stabiliteten har kontrollerats i sektion A-A där jorddjupet är som störst, se figur nedan.



Figur 6-1 Beräkningssektionens planläge.

6.1 Säkerhetsrekommendationer

Stabilitetsutredningen har utförts i enlighet med IEG:s Rapport 4:2010 där erforderlig säkerhetsnivå gäller för detaljerad utredningsnivå och vid markanvändningen planläggning.

I Rapport 4:2010 anges rekommenderade säkerhetsfaktorer som ett spann för odränerad respektive kombinerad analys och är beroende av utredningsnivå samt markanvändning. Vid val av erforderlig säkerhetsfaktor inom rekommenderat spann bedöms de aktuella förutsättningarna med hänsyn till gynnsamma och ogynnsamma förhållanden.

Titel Teknisk PM Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

Tabell 6.1-1 Val av rekommenderad säkerhetsfaktor enligt IEG rapport 4:2010

Markanvändning	Erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott		
	F_c	F_{komb}	F_ϕ
Planläggning	1,7-1,5	1,5-1,4	1,30 (sand)

I tabell 6.1-2 listas gynnsamma och ogynnsamma förhållanden inom utredningsområdet.

Tabell 6.1-2 Gynnsamma och ogynnsamma förhållanden inom utredningsområdet

Förutsättning	Gynnsam	Ogynnsam
Konsekvens av skred	Begränsad utbredning av skred Ej kvicklera	Risk för människoliv och ekonomisk skada
Släntens beständighet	Inga tecken på rörelser i slänten Ingen risk för ytvatten- och erosion Intakt gräs-, busk- och trädvegetation	
Tidigare förändringar i slänten	-	-
Jordens egenskaper	Normal spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper	Kohesionsjord Skiktade jordar
Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet	Känslighetsanalys utförd på portryck i kritisk sektion Glidyntans läge i plan vald i farligaste delen av slänten i stabilitetssynpunkt Två dimensionell analys	Kritiska glidytor omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar
Fält- och laboratorieundersökningar	Relativt tätt undersökt i förhållande till områdets storlek In situ-provning är utförd med vingförsök CPT-sonderingar är utförda	Relativt få hållfasthetsbestämningar i fält Direkta skjuvförsök saknas Triaxialförsök saknas
Släntens geometri	Välkänd geometri (bra grundkarta) Flack slänt	
Grundvatten- och portrycksförhållanden	Begränsade förväntade tryckvariationer Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd	Långtidsobservationer saknas

Titel Teknisk PM Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

Förutsättning	Gynnsam	Ogynnsam
Ytvattenförhållanden		Inget vattendrag i närheten av planområdet

Utifrån ovan listade förutsättningar rekommenderas säkerhetsnivåer enligt tabell 6.1-3 nedan.

Tabell 6.1-3 Vald säkerhetsnivå för respektive markanvändningsområde

Markanvändning	Erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott		
	F_c	F_{komb}	F_ϕ (sand)
Planläggning	1,6	1,5	1,3

6.2 Beräkningsförutsättningar

6.2.1 Geometri och lagergränser

Släntgeometri har genererats från nivåkurvor i Västerås stads baskarta och avvägningar av borrhälsborrpunkter.

Jordlagerföljd, lagertjocklekar och egenskaper har utvärderats från de geotekniska undersökningarna.

6.2.2 Materialparametrar

Materialegenskaper har huvudsakligen tagits från tabellvärden (TK Geo), utvärderad CPT-sondering visar högre skjuvhållfasthet än vad som ansatts i beräkningen vilket är på säkra sidan. För kohesionsjord har odränerad skjuvhållfasthet (c_u) och densitet (ρ) utvärderats direkt från sammanställning av härledda värden. Den dränerade skjuvhållfastheten för kohesionsjord har beskrivits enligt praxis (Skredkommissionens riktlinjer) med hjälp av en inre friktionsvinkel $\phi'_k = 30^\circ$, samt ett kohesionsintercept som är 10 % av den utvärderade odränerade skjuvhållfastheten ($c'_k = 0,1 \cdot c_{uk}$).

6.2.3 Grundvatten, portryck och vattennivå

I stabilitetsberäkningarna har en hydrostatisk trycknivå antagits utifrån en grundvattenyta belägen 1,8 m under markytan.

I beräkningar för blivande förhållanden har grundvattenytan antagits på 0,3 m djup som kontroll av känslighet av portrycksvariationer.

6.2.4 Marklaster

Marklaster har ansatts där de verkar ogynnsamt. Trafiklast härledd till fordonstrafik har tillskrivits 15 kN/m^2 över hela körfältets bredd medan gång- och cykeltrafik har tillskrivits 5 kN/m^2 . Variabla laster har enbart beaktats i odränerad analys (kortidsförhållanden).

Titel Teknisk PM Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

6.3 Beräkningsresultat befintliga förhållanden

Beräkningsresultat för befintliga förhållanden framgår i tabell 6.3-1 nedan. Beräkningarna visar att säkerheten mot stabilitetsbrott är hög.

Tabell 6.3-1 Resultat från utförda stabilitetsberäkningar avseende befintliga förhållanden

Sektion	Lägsta beräknade säkerhetsfaktor F		Bilaga/Figur
	F _C	F _{KOMB}	
Sektion A	4,22	>20,00	6.3-1, 6.3-2

6.4 Beräkningsresultat blivande förhållanden

Blivande förhållanden innebär att höjdskillnaderna inom fastigheten kommer att jämnas ut. I beräkningar för blivande förhållanden har en ytlast om 60 kPa ansatts på den pådrivande sidan (motsvarar ca 3 m uppfyllnad eller byggnad i fyra till sex våningsplan). Ytlasten har ansatts i både odränerad och kombinerad analys, lasten kan alltså utgöras av både permanent och variabel last.

Tabell 6.4-1 Resultat från utförda stabilitetsberäkningar avseende blivande förhållande utan förstärkningar

Sektion	Lägsta beräknade säkerhetsfaktor F		Bilaga/Figur
	F _C	F _{KOMB}	
Sektion A-A	2,43	2,22	6.4-1, 6.4-2

Stabilitetsberäkningarna visar att säkerhetsfaktorn mot stabilitetsbrott är fortsatt hög och att marken tål ytterligare belastningar.

7 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Ingående jordlager är relativt fasta och är begränsade i tjocklek. Eventuella sättningar som följd av ökad belastning från ökad markyta med 1 m bedöm utvecklas under kort tid (elastiska sättningar) och vara begränsade i storlek.

Titel Teknisk PM Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

8 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Den naturliga jordlagerföljden i området består generellt av ett lager lera följt av en friktionsjord (morän) som vilar på berg. Leran har en utvecklad torrskorpa ned till ca 3 m. Jorddjupet är som störst ca 5 m enligt utförda undersökningar.

Byggnader kan grundläggas med kantförstyvad platta på mark med eller utan kompensationsgrundläggning. I fortsatt projektering rekommenderas fler undersökningar för att bestämma grundläggningsmetod.

Ingående jordlager är relativt fasta och totalstabilitetsförhållandena är tillfredsställande både för befintliga och blivande förhållanden. Sättningar som följd av ökade markbelastningar bedöms bli små och utvecklas under relativt kort tid.

I fortsatt projektering rekommenderas mätningar av radongas i markluft. Kartmaterial från SGU indikerar att berggrunden utsöndrar relativt höga halter av radioaktivstrålning.

Göteborg 2023-11-10

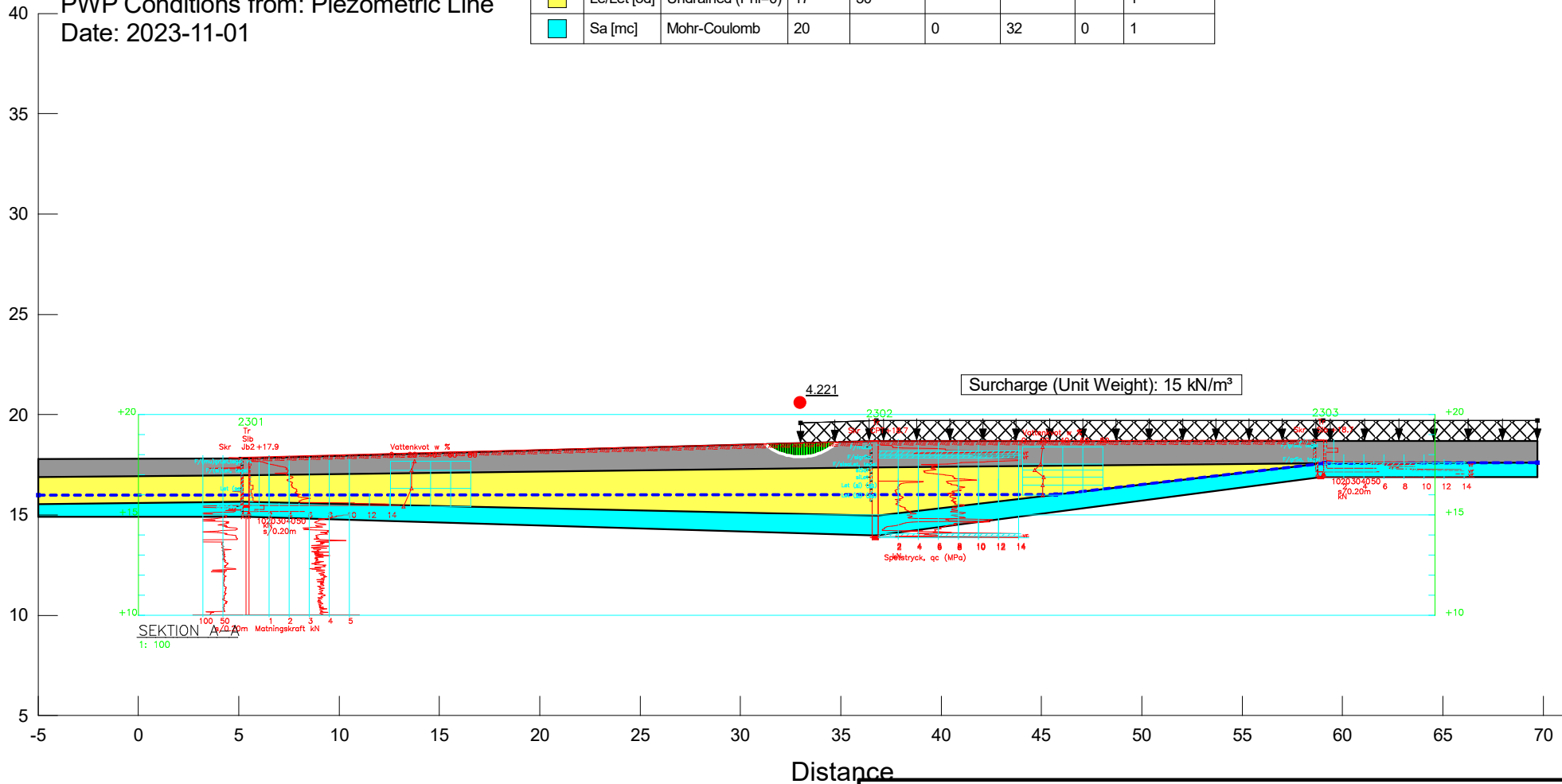


NollTre Konsult AB
Johan Boström

Juliana 8
 Sektion A befintlig Odränerad
 Analysis Type: Morgenstern-Price

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	F [mc]	Mohr-Coulomb	19		0	35	0	1
Yellow	Le/Let [od]	Undrained (Phi=0)	17	30				1
Cyan	Sa [mc]	Mohr-Coulomb	20		0	32	0	1

PWP Conditions from: Piezometric Line
 Date: 2023-11-01



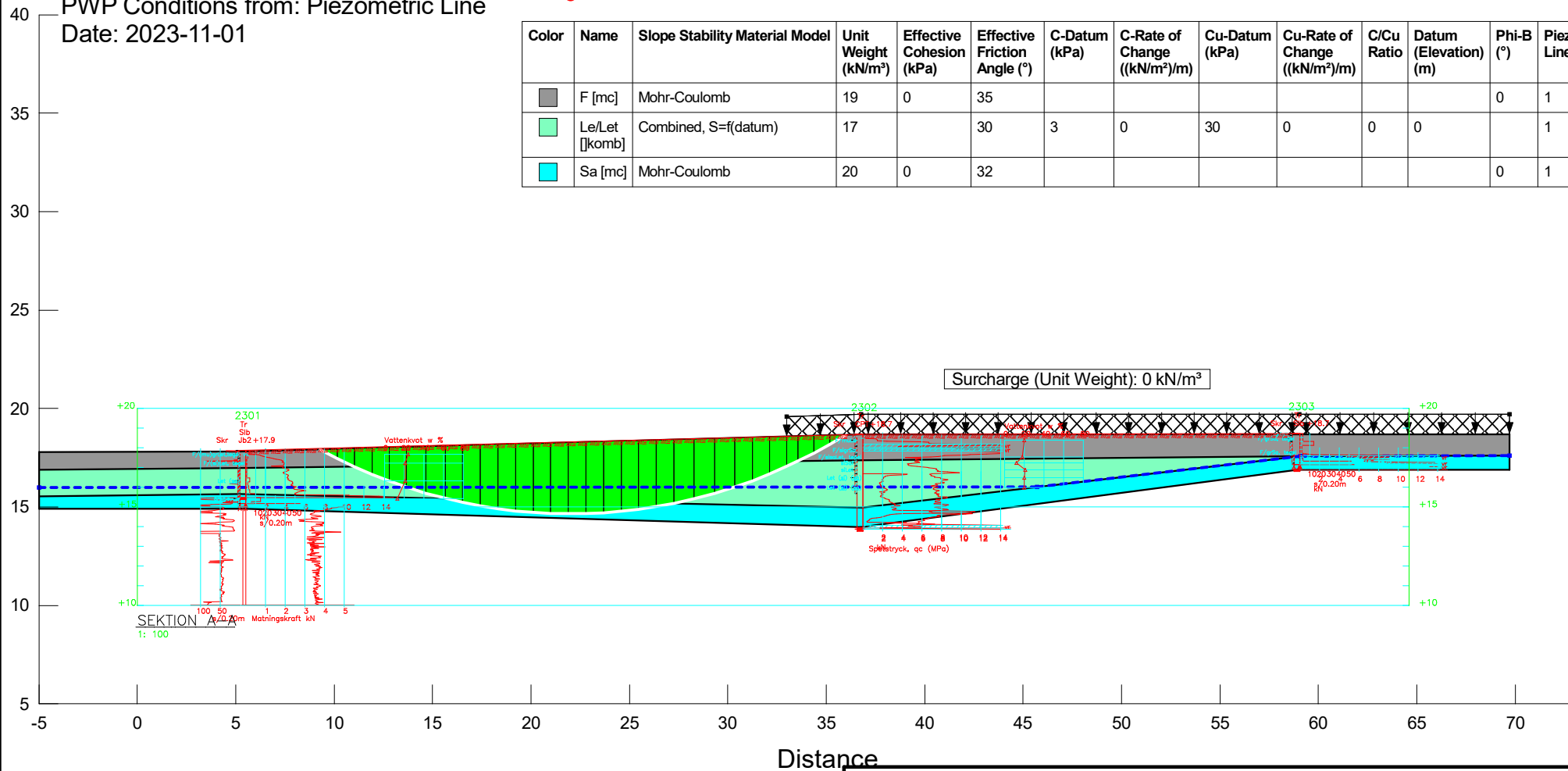
Sektion A befintlig Odränerad
Juliana 8.gsz
2023-11-01
1:300

Juliana 8
 Sektion A befintlig Kombinerad
 Analysis Type: Morgenstern-Price

PWP Conditions from: Piezometric Line
 Date: 2023-11-01

22.316

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
█	F [mc]	Mohr-Coulomb	19	0	35							0	1
█	Le/Let [komb]	Combined, S=f(datum)	17		30	3	0	30	0	0	0		1
█	Sa [mc]	Mohr-Coulomb	20	0	32							0	1

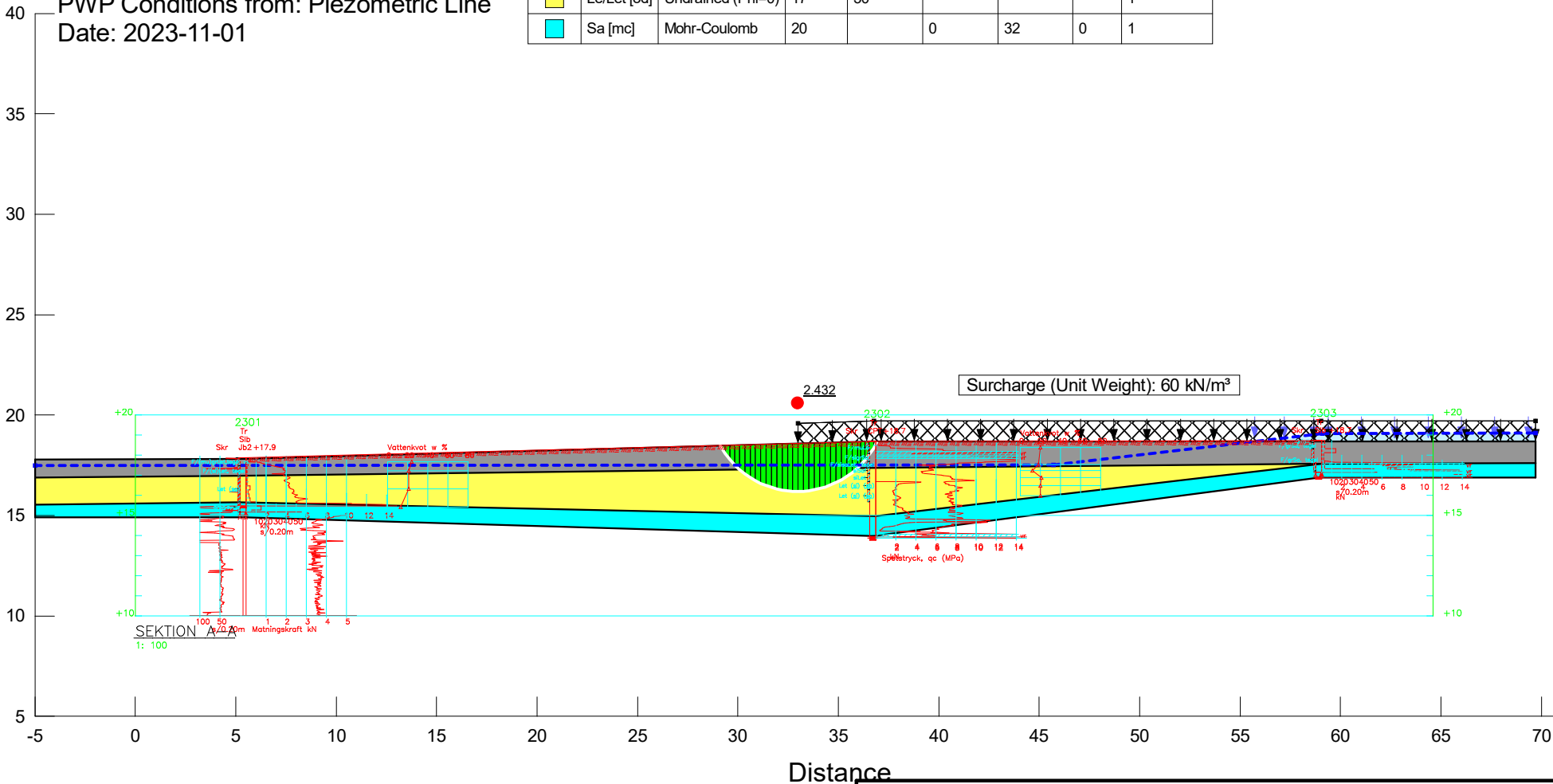


Sektion A befintlig Kombinerad	
Juliana 8.gsz	
2023-11-01	1:300

Juliana 8
 Sektion A blivande Odränerad
 Analysis Type: Morgenstern-Price

PWP Conditions from: Piezometric Line
 Date: 2023-11-01

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	F [mc]	Mohr-Coulomb	19		0	35	0	1
Yellow	Le/Let [od]	Undrained (Phi=0)	17	30				1
Cyan	Sa [mc]	Mohr-Coulomb	20		0	32	0	1

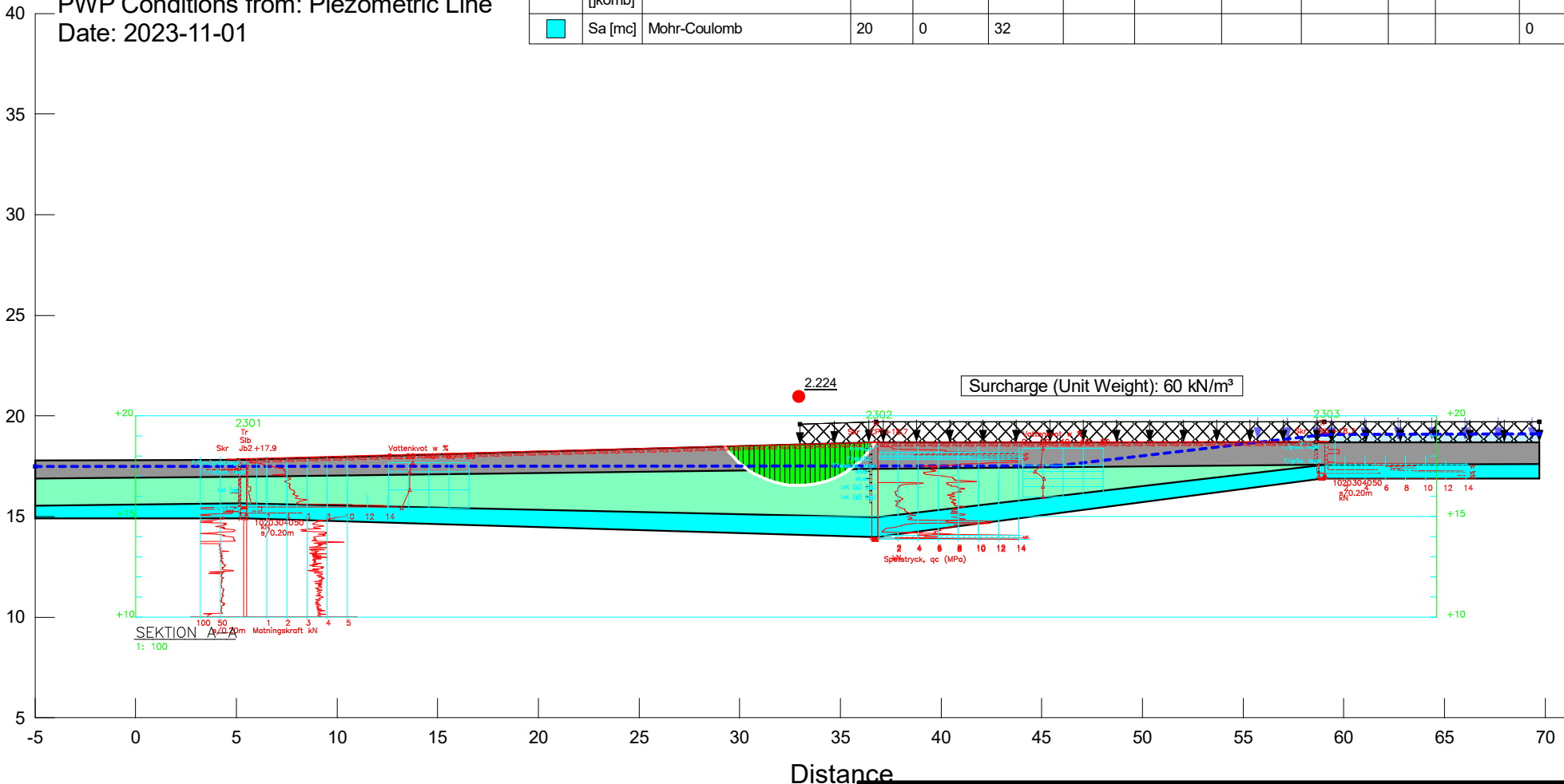


Sektion A blivande Odränerad
Juliana 8.gsz
2023-11-01
1:300

Juliana 8
Sektion A blivande Kombinerad
Analysis Type: Morgenstern-Price

PWP Conditions from: Piezometric Line
Date: 2023-11-01

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Grey	F [mc]	Mohr-Coulomb	19	0	35							0	1
Green	Le/Let [komb]	Combined, S=f(datum)	17		30	3	0	30	0	0	0		1
Cyan	Sa [mc]	Mohr-Coulomb	20	0	32							0	1



Sektion A blivande Kombinerad
Juliana 8.gsz
2023-11-01
1:300

K2A KNAUST OCH ANDERSSON
Juliana 8

Markteknisk undersökningsrapport, MUR
GEOTEKNIK

Göteborg 2023-11-10

NollTre Konsult AB

Projektbenämning: Juliana 8
Uppdragsansvarig: Johan Boström
Uppdragsnummer: 6005-2303
Dokumentbeteckning: MUR-001
Reviderad:

NOLLTRE KONSULT AB
Nordostpassagen 58
413 11 Göteborg
Org. Nr 559119-6448

Titel MUR/Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

1	ORIENTERING	3
1.1	Topografi och ytbeskaffenhet	3
2	SYFTE OCH BEGRÄNSNINGAR	3
3	STYRANDE DOKUMENT	3
4	GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	5
4.1	Geologisk översikt	5
4.2	Utförda fältundersökningar	5
4.3	Hydrogeologiska undersökningar	6
4.3.1	Laboratorieundersökningar	6
4.4	Utsättning och inmätning	6
5	HÄRLEDDA VÄRDEN	6
5.1	Hållfasthetsegenskaper	6
6	REDOVISNING AV FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR	6

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga

LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR.....	A
Rutinundersökning, störda prover	A:1
HÄRLEDDA VÄRDEN	B
Utvärderade CPT-sonderingar	B:1
UTFÖRDA FÄLTUNDERSÖKNINGAR (ID-LISTA)	C
KALIBRERINGSPROTOKOLL	D

RITNINGSFÖRTECKNING

Ritning

PLAN OCH SEKTION	G-10.0-001
-------------------------------	-------------------

Titel MUR/Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

1 ORIENTERING

I samband med framtagande av ny detaljplan för fastigheten Juliana 8 i Västerås stad har NollTre Konsult AB utfört geoteknisk undersökning och utredning på uppdrag av K2A. Området är beläget i centrala Västerås.

I föreliggande rapport presenteras resultat från utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar.

1.1 Topografi och ytbeskaffenhet

I västra delen av fastigheten finns en befintlig byggnad med källardel och den östra delen utgörs av parkering. Resterande markyta utgörs av gräs eller planteringar. Söder om fastigheten ligger Köpingsvägen och öster om fastigheten ligger Stadshagsvägen.

Markytan sluttar åt väster med marknivåer som varierar ca +19,5 och +17,5, vid nedfarten till källaren är marknivåerna lokalt lägre, höjdskillnaden tas upp av prefabricerade L-stöd, se figur nedan.



Figur 1-1 och 1-2 Foto taget åt väster mot nedfart till källardel respektive åt öster över parkering

2 SYFTE OCH BEGRÄNSNINGAR

Undersökningarna syftar till att utgöra underlag för:

- Översiktlig beskrivning av geologiska- och geotekniska förhållanden
- Utredning och beskrivning av risken för omgivningspåverkan till följd av valda geotekniska åtgärder
- Fortsatt projektering av geokonstruktioner samt byggande

3 STYRANDE DOKUMENT

Följande handlingar/ standarder har varit styrande under projekteringen:

- SS-EN 1997-2
- SGF -Fälthandbok 1:2013
- SGF Beteckningssystem
- Beteckningsblad Berg och Jord, SGF:s beteckningssystem till beteckningar enligt SS-EN 14688-1, IEG daterad 2016-11-01

Titel MUR/Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

- AMA Anläggning 20

Denna rapport ansluter till SS EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 3.1 Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 3.2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
CPT-sondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013, SGF Rapport 1:93 "SGF rekommenderad standard för CPT-sondering" samt ISSMFE report TC 16 "Reference test procedures"
Jordbergsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 och SGF rapport 4:2012
Skruvprovtagning	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Trycksondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Slagsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

Titel MUR/Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

Tabell 3.3 Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Klassificering	SS-EN ISO 14688-1 SIS-CEN ISO/TS 17892-6:2005
Vattenkvot	SIS-CEN ISO/TS 17892-1:2005

4 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

4.1 Geologisk översikt

SGU:s jordarts- och jorddjupskarta visar att de övre jordlagren huvudsakligen består av morän inom området. I väster förekommer lera och i öster finns ett parti med berg. Jorddjupen varierar mellan 1 och 5 meter, ökande västerut.



Figur 4.1-1 och 4.11-2 Utsnitt från SGU:s jordartskarta och jorddjupskarta

4.2 Utförda fältundersökningar

Undersökningar utförda inom ramen för detta uppdrag betecknas med borrhåls-id 2301-2305.

Fältundersökningar har utförts av Geogruppen i Göteborg AB under oktober 2023. Ansvarig fältingenjör var Sebastian Hultén. Undersökningen omfattade följande metoder:

- Jordbergsondering (**Jb-2**) i 1 punkt
- CPT-sondering (**CPT**) i 1 punkt
- Trycksondering (**Tr**) i 4 punkter
- Slagsondering (**Slb**) i 1 punkt
- Upptagning av störda jordprover med skruvprovtagare (**Skr**) i 4 punkter

Kalibreringsprotokoll från använd utrustning redovisas i **bilaga D**.

Titel MUR/Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Status

4.3 Hydrogeologiska undersökningar

I samband med skruvprovtagningar eftersöktes stabiliserade vattenytor i provtagningshålen. Inget vatten påträffades vilket innebär att grundvattenytan vid undersökningstillfället låg under 1,5 till 2,7 m under markytan.

4.4 Laboratorieundersökningar

Laboratorieundersökningarna har utförts på Geogruppen i Göteborgs geotekniska laboratorium i Göteborg under vecka 43 år 2023 och har omfattat följande:

- Undersökning av störda jordprover omfattande bestämning av jordart, vattenkvot, materialtyp och tjälfarlighetsklass.

4.5 Utsättning och inmätning

Samtliga undersökningspunkter sattes ut och vägdes av i koordinatsystem SWEREF 99 16 30 och höjdsystem RH 2000 innan fältundersökningarna påbörjades. Inmätningar kan hänföras till Mätningssklass B enligt Fälthandbok 1:2013. Inmätningarna redovisas i **bilaga C**.

5 HÄRLEDDA VÄRDEN

5.1 Hållfasthetsegenskaper

Skjuvhållfasthet bestämd ur resultat från CPT-sonderingar har utvärderats enligt svensk empiri med dataprogrammet Conrad version 3.1.1 med en antagen konflytgräns om 43%. Utvärderingen redovisas i **bilaga B:1**.

6 REDOVISNING AV FÄLT- OCH LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

Utförda fält- och laboratorieundersökningar redovisas i plan och sektioner enligt ritningsförteckning.

PROVTABELL, SKRUVPROVTAGNING

Uppdrag: Juliana 8 DP
 Ärendenr: 6005-2303
 Utförd av: David Scherman / Mattias Magnusson
 Datum: 2023-10-26

Borrhål	Provtagn.-nivå	Jordart	V.yta mummy	Vattenkvot %	Mtr.typ enl. AMA Anl. 23	Tjälfri.klass enl. AMA Anl. 23
2301	0,0-0,4	Fyllning / brun något mullhaltig grusig TORRSKORPELERA, tegel, växtdelar	torr	24	4B	3
	0,4-0,9	Fyllning / brun något siltig TORRSKORPELERA, tegel	231017	21	4B	3
	0,9-2,2	brun TORRSKORPELERA, tunna sandskikt		21	4B	3
	2,2-2,7	grå grusig siltig SAND, lerklumpar		13	4A	3
2302	0,0-0,6	Fyllning / brun mullhaltig LERA	torr	20	5B	4
	0,6-1,0	Fyllning / brun siltig grusig SAND	231017		3B	2
	1,0-1,3	Fyllning / brun siltig sandig TORRSKORPELERA, tegel		18	5A	4
	1,3-1,6	brun siltig FINSAND		12	4A	3
	1,6-2,0	brun siltig TORRSKORPELERA		21	5A	4
	2,0-2,4	brun TORRSORPELERA, tunna silt- och sandskikt		20	4B	3
	2,4-3,0	brun TORRSORPELERA, tunna silt- och sandskikt		20	4B	3
2303	0,0-0,1	ASFALT	torr			
	0,1-1,0	Fyllning / brun grusig SAND, tegel	231016		2	1
	1,0-1,5	Fyllning / brun grusig SAND, tegel			2	1
2305	0,0-0,1	ASFALT	torr			
	0,1-0,4	Fyllning / grått sandigt GRUS	231016		2	1
	0,4-1,0	brun TORRSKORPELERA		22	4B	3
	1,0-2,0	brun TORRSKORPELERA, tunna siltskikt		21	4B	3
	2,0-2,8	brun TORRSKORPELERA, tunna siltskikt		21	4B	3

CPT - sondering

Projekt Juliana 8 6005-2303		Plats Västerås Borrhål 2302 Datum 2023-10-17																													
Förborrningsdjup 2.00 m Startdjup 2.00 m Stoppdjup 4.82 m Grundvattenyta 3.00 m Referens Nivå vid referens	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Operatör Sebastian Hulthén Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																														
Kalibreringsdata Spets 4755 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2023-08-19 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.842 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.000 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>246.50</td> <td>125.10</td> <td>5.99</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>309.90</td> <td>124.80</td> <td>5.94</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>63.40</td> <td>-0.30</td> <td>-0.04</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	246.50	125.10	5.99	Efter	309.90	124.80	5.94	Diff	63.40	-0.30	-0.04												
	Portryck	Friktion	Spetstryck																												
Före	246.50	125.10	5.99																												
Efter	309.90	124.80	5.94																												
Diff	63.40	-0.30	-0.04																												
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass																				
Portryck	Friktion	Spetstryck																													
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																													
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																															
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	3.00	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>1.30</td> <td>1.80</td> <td rowspan="4">0.43</td> <td rowspan="4">F Sa Med Crust</td> </tr> <tr> <td>1.30</td> <td>1.60</td> <td>1.70</td> </tr> <tr> <td>1.60</td> <td>2.00</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>5.00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	1.30	1.80	0.43	F Sa Med Crust	1.30	1.60	1.70	1.60	2.00	1.80	2.00	5.00	
Djup (m)	Portryck (kPa)																														
3.00	0.00																														
Djup (m)																															
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																											
Från	Till	(ton/m ³)																													
0.00	1.30	1.80	0.43	F Sa Med Crust																											
1.30	1.60	1.70																													
1.60	2.00	1.80																													
2.00	5.00																														
Anmärkning 																															

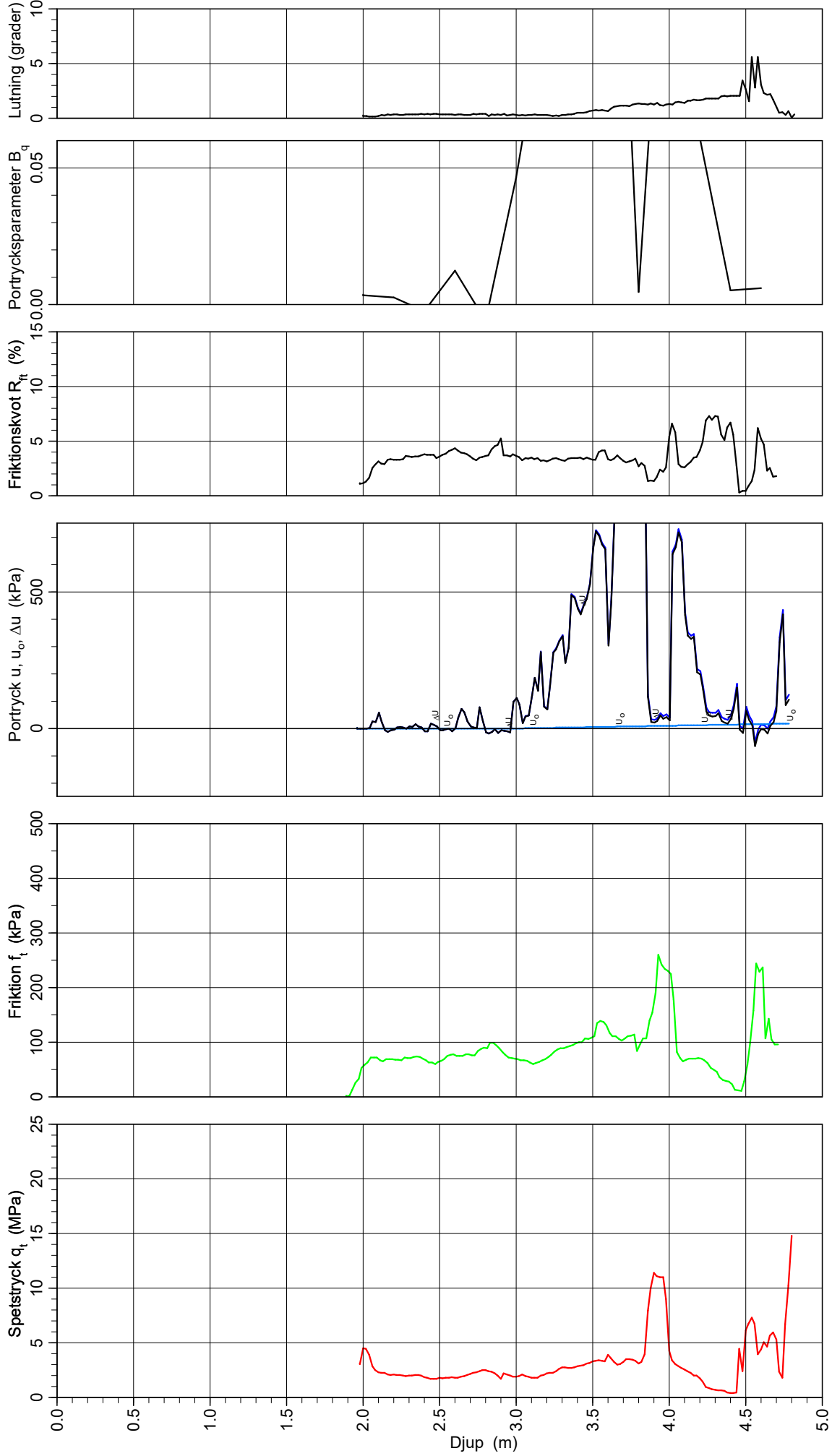
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2.00 m
 Start djup 2.00 m
 Stopp djup 4.82 m
 Grundvattennivå 3.00 m

Referens
 Nivå vid referens
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 4755

Projekt Juliana 8
 Projekt nr 6005-2303
 Plats Västerås
 Borrhål 2302
 Datum 2023-10-17



Bilaga B:1-2

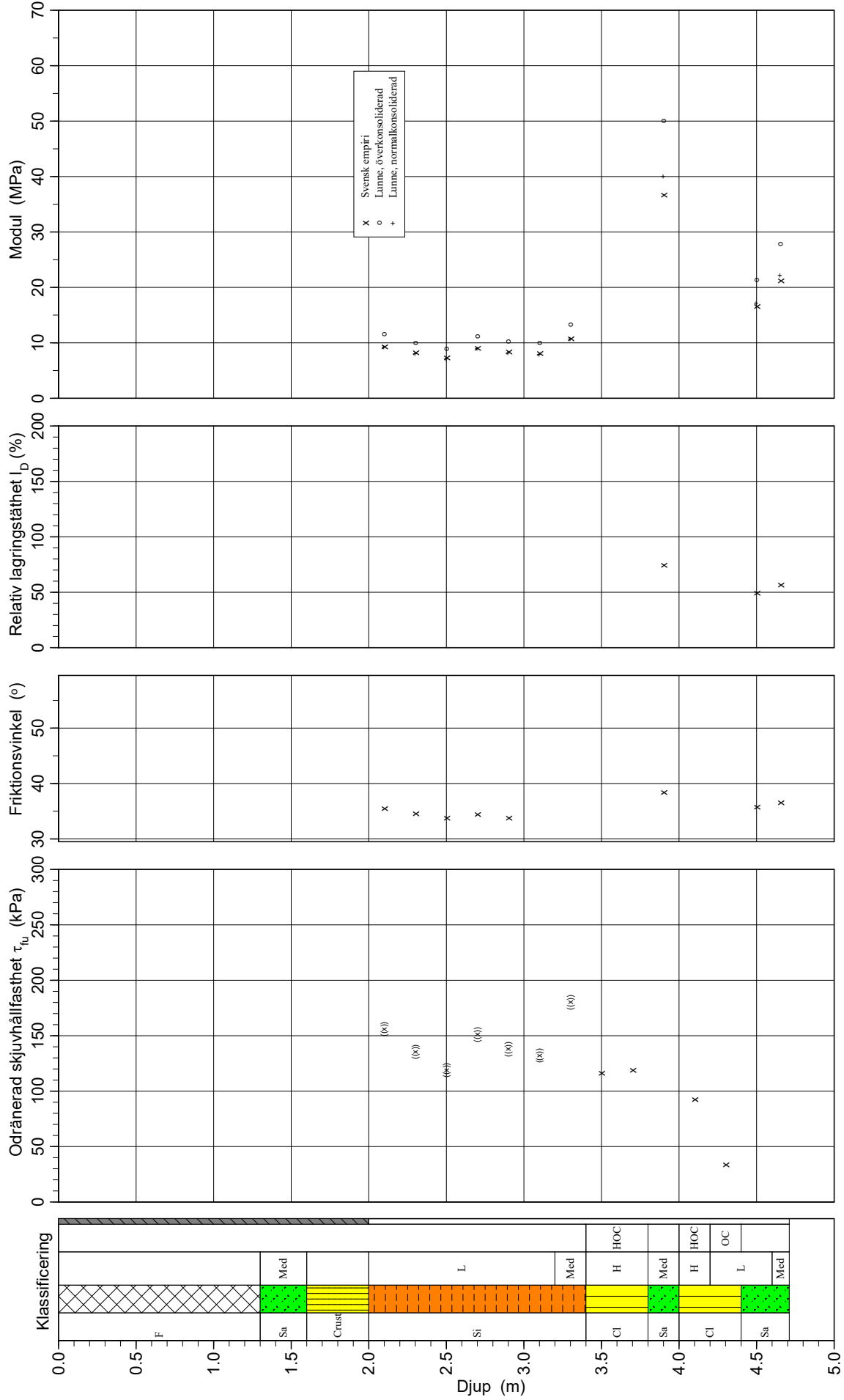
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens 3.00 m
Grundvattentyta 2.00 m
Startdjup 2.00 m

Förborrningsdjup 2.00 m
Förborrat material
Utrustning Geometri
Normal

Utvärderare J Boström
Datum för utvärdering 2023-10-31

Projekt Juliana 8
Projekt nr 6005-2303
Plats Västerås
Borrhål 2302
Datum 2023-10-17



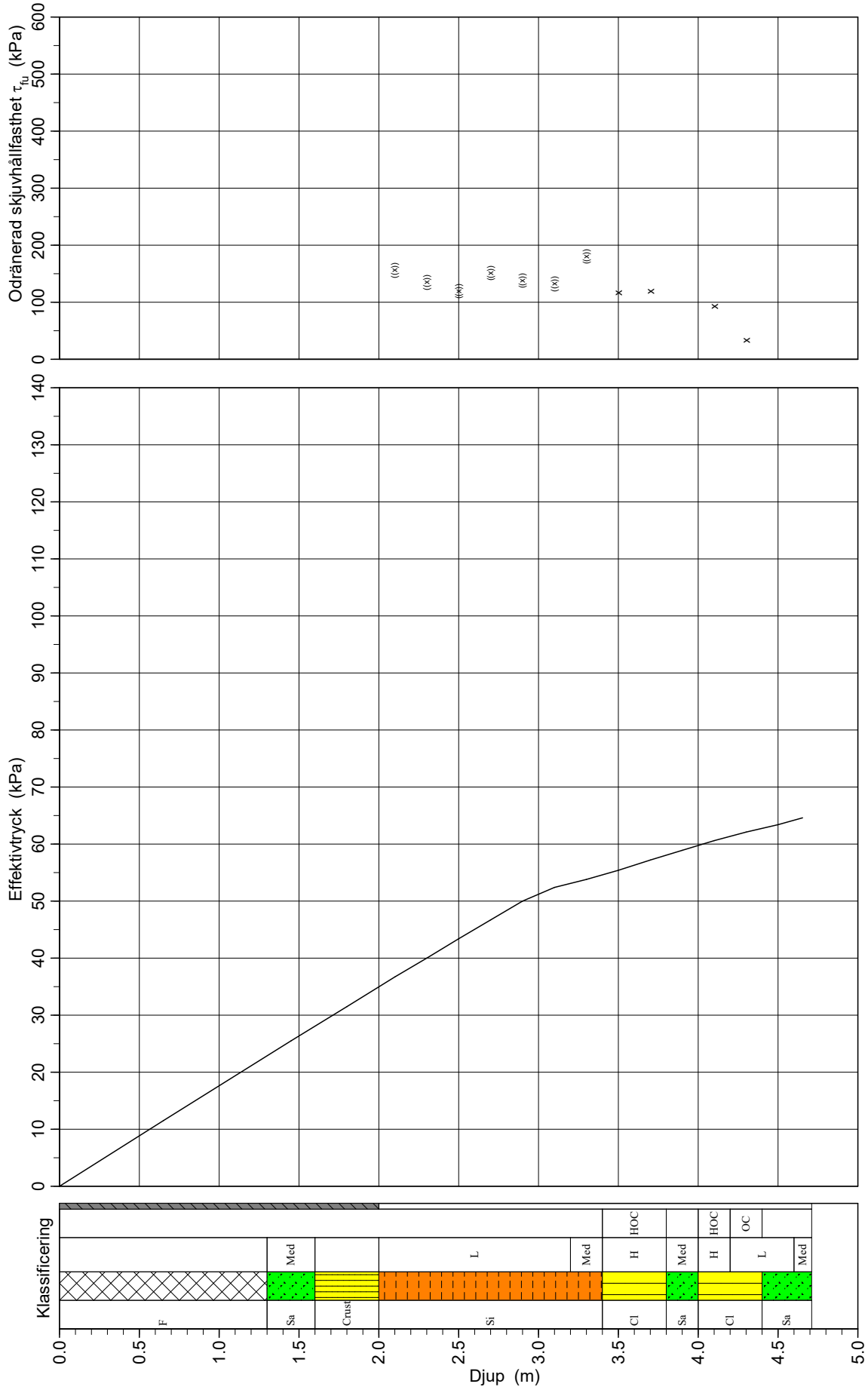
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens
Nivå vid referens 3.00 m
Grundvattentyta 2.00 m
Startdjup 2.00 m

Förborrningsdjup 2.00 m
Förborrat material
Utrustning Geometri
Normal

Utvärderare J Boström
Datum för utvärdering 2023-10-31

Projekt Juliana 8
Projekt nr 6005-2303
Plats Västerås
Borrhål 2302
Datum 2023-10-17

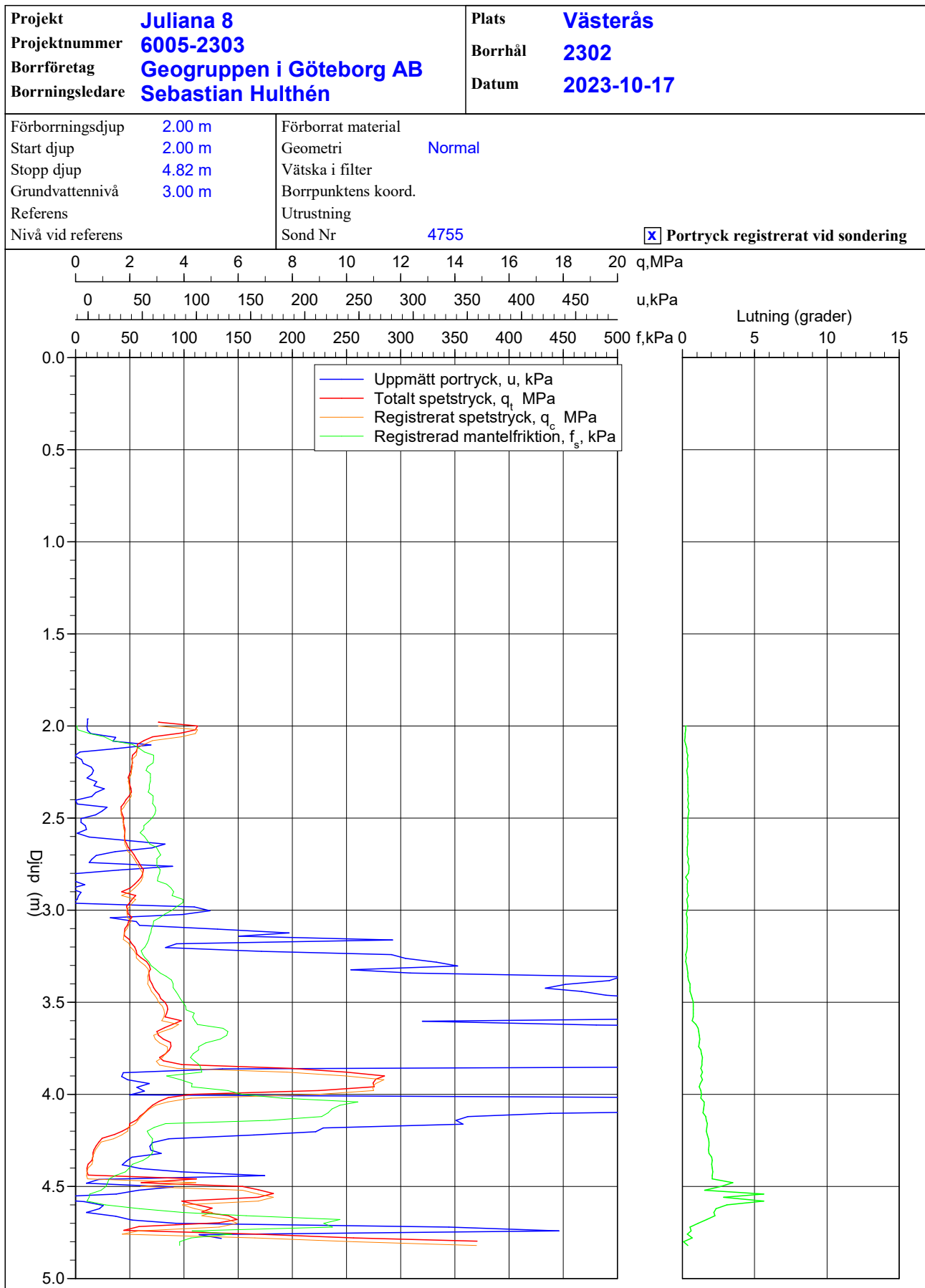


C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt			Plats											
Juliana 8 6005-2303			Västerås											
			Borrhål											
			2302											
			Datum											
			2023-10-17											
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0.00	1.30	F	1.80				11.5	11.5						
1.30	1.60	Sa Med	1.70				25.5	25.5						
1.60	2.00	Crust	1.80				31.5	31.5						
2.00	2.20	Si L	1.70	0.43	((156.1))	(35.5)	36.7	36.7			9.3	11.5	9.2	
2.20	2.40	Si L	1.70	0.43	((135.4))	(34.6)	40.0	40.0			8.2	10.0	8.0	
2.40	2.60	Si L	1.70	0.43	((119.0))	(33.8)	43.4	43.4			7.3	8.8	7.1	
2.60	2.80	Si L	1.70	0.43	((151.2))	(34.4)	46.7	46.7			9.1	11.2	9.0	
2.80	3.00	Si L	1.70	0.43	((137.5))	(33.8)	50.0	50.0			8.4	10.2	8.2	
3.00	3.20	Si L	1.70	0.43	((132.2))		53.4	52.4			8.1	9.9	7.9	
3.20	3.40	Si Med	1.80	0.43	((180.0))		56.8	53.8			10.7	13.3	10.7	
3.40	3.60	CI H	HOC	1.90	0.43	116.0	60.4	55.4	1036.2	18.69				
3.60	3.80	CI H	HOC	1.90	0.43	119.0	64.2	57.2	1061.9	18.58				
3.80	4.00	Sa Med		1.90	0.43		67.9	58.9			74.6	36.6	50.0	40.0
4.00	4.20	CI H	HOC	1.90	0.43	92.7	71.6	60.6	765.6	12.63				
4.20	4.40	CI L	OC	1.60	0.43	33.4	75.0	62.0	212.6	3.43				
4.40	4.60	Sa L		1.80	0.43		78.4	63.4			49.1	16.6	21.3	17.1
4.60	4.71	Sa Med		1.90	0.43		81.2	64.6			56.4	21.2	27.7	22.2

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



Titel MUR/ Geoteknik	Dokumentdatum 2023-11-10	Rev datum	
Uppdragsnummer 6005-2303	Handläggare J Boström	Bilaga Bilaga C	Sidnr. 1 (1)

Tabell E-1 *Sammanställning av utförda geotekniska fältundersökningar (ID-lista).*

ID	X-koordinat	Y-koordinat	Z-koordinat	Metod(er)
2301	6609883.74	151558.51	+17.87	Jb-2, Slb, Tr, Skr
2302	6609893.43	151588.46	+18.68	Tr, CPT, Skr
2303	6609905.71	151607.37	+18.72	Slb, Tr, Skr
2304	6609919.16	151601.68	+19.34	Slb
2305	6609908.88	151567.46	+16.58	Slb Tr, Skr

Koordinatsystem: SWEREF 99 16 30

Höjdsystem: RH2000



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

14499

Bandvagn nr: 14499
Datum för kalibrering: 2023-08-14
Kalibrerad av: Robert Runds

Sign.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Robert Runds", written over a horizontal dotted line.

Vridmoment kraft

Faktor K1: 1,55
Faktor K2: 0,015

Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 0,97

Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,06
Maxkraft: 31,4926 kN vid 210 Bar *Systemtryck normalt 210-220 Bar, med Ls-system 240 Bar*

Djupmätare

1 meter= 1 m

H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V
Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

Kompenserat vridmoment

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4755

Probe No 4755
 Date of Calibration 2023-08-19
 Calibrated by Alexander Dahlin.....
 Run No 2932
 Test Class: ISO 1

Point Resistance	Tip Area 10cm²	
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1587	
Resolution	0,4807	kPa
Area factor (a)	0,842	
Zero	5,943 MPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 27,386 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction	Sleeve Area 150cm²	
Maximum Load	0,5	MPa
Range	0,5	MPa
Scaling Factor	3746	
Resolution	0,0102	kPa
Area factor (b)	0	
Zero	126,35 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,508 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3745	
Resolution	0,0204	kPa
Zero	249,04 kPa	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,855 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle

Scaling Factor	0,94	
Range	0 - 40	Deg.

Backup memory



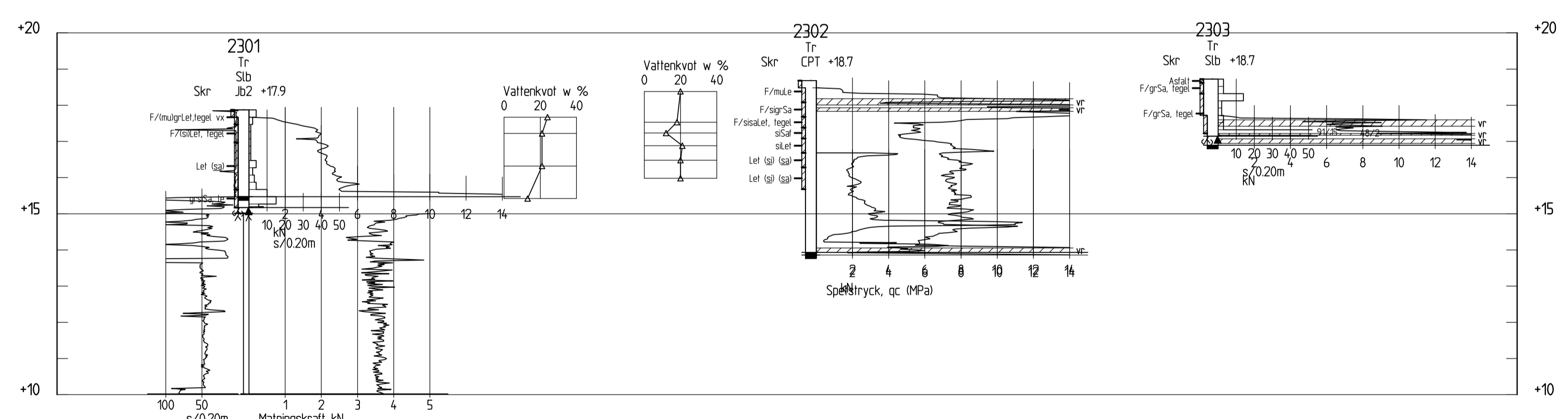
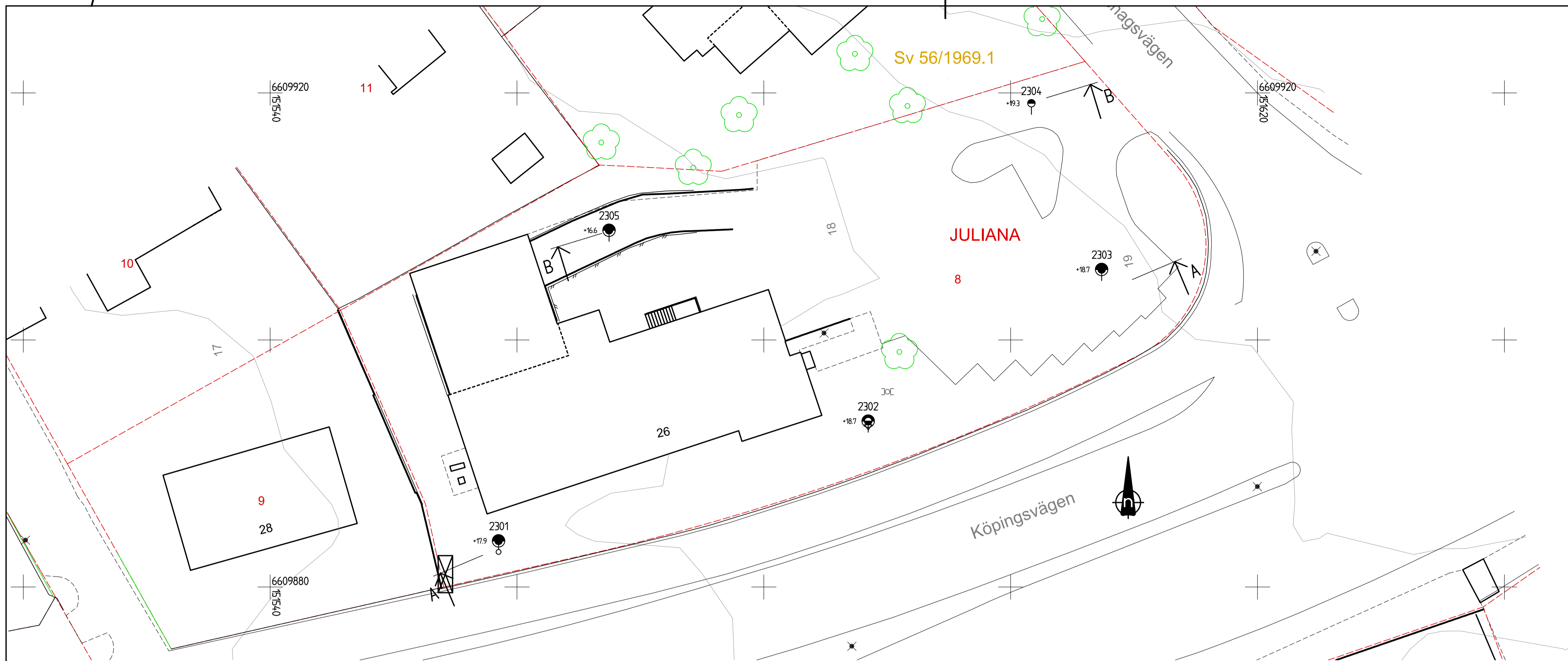
Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment

ANMÄRKNINGAR

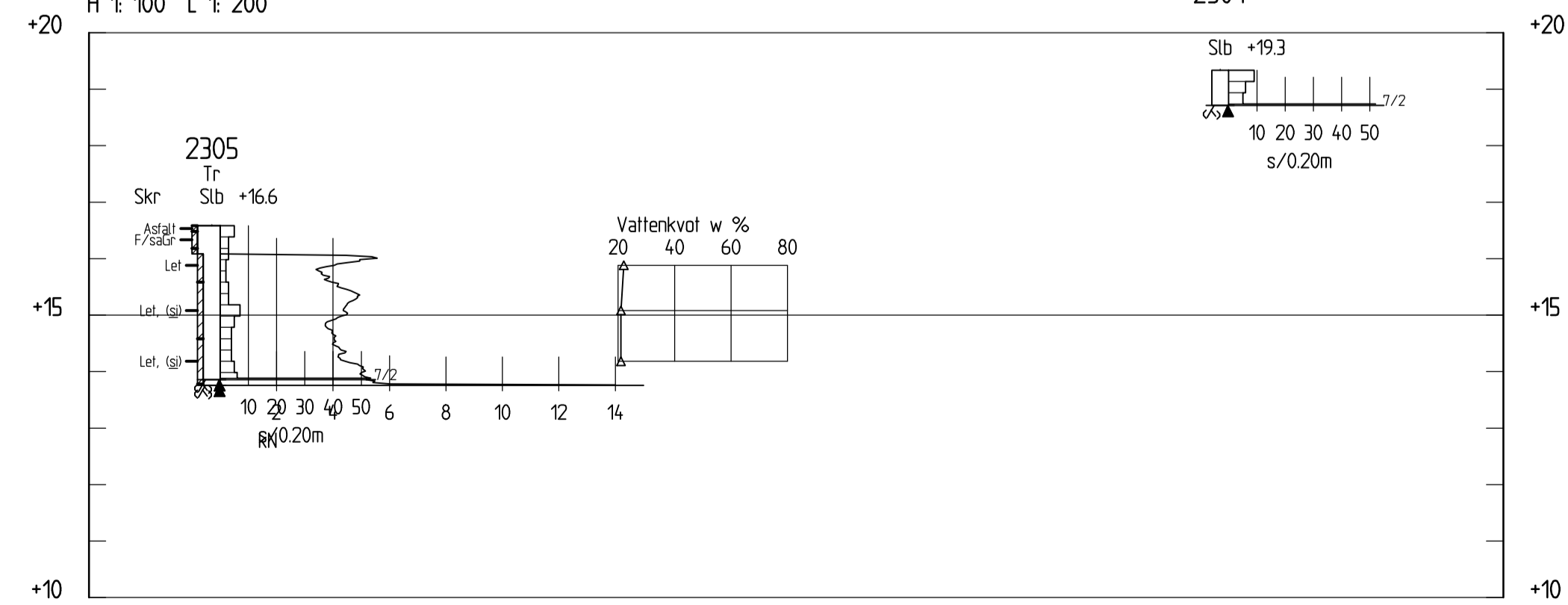
KOORDINATSYSTEM I PLAN: SWEREF 99 16 30
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR

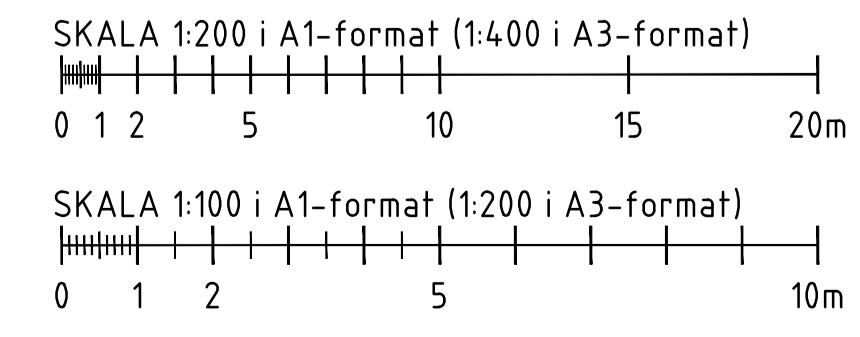
BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA: www.SGFNET/BETSYSTEM VERSION 2001.2



SEKTION A-A



SEKTION B-B



BET	ANT	ANMÄRKNINGAR	DATUM	SEN
JULIANA 8, VÄSTERÅS STAD K2A KNAUST & ANDERSSON				
nolltre				
<small>NOLLTRE KONSULT AB 0704-82 83 20</small>				
UPPDRAGS- 6005-2303	RTAD/KONSTR AV JBM	HANDLÄGGARE JBM		
DATUM 2023-11-10	ANSVARE J BOSTRÖM			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
PLAN OCH SEKTION				
SKALA 1:200/1:100 (A1) 1:400/1:200 (A3)	NUMMER G-10.0-001	BET		

XREFS:
 \Model\G-95-T-001.dwg
 \Model\G-97-P-001.dwg
 \Model\G-10-P-001.dwg
 \Model\G-10-S-001.dwg

FILE: C:\USERS\JBM\BOSTROM\K2A\G-10.0-001.dwg 2023-11-10 12:29 AV ANVÄNDARE: JBM BOSTROM