

PM/ Geoteknik

**STABILITETSUTREDNING VALLSTA 5:39,
ORBADEN.**



Slutrapport

2023-06-30

Uppdrag: 333510 Stabilitetsutredning Vallsta 5:39, Orbaden.
Titel på rapport: PM/ Geoteknik
Status: Slutrapport
Datum: 2023-06-30

Medverkande

Beställare: Arkreativa AB
Kontaktperson: Agneta Niklason
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Håkan Döss Henriksson
Handläggare: Anna-Lisa Thuné
Kvalitetsgranskare: Nina Bell

Revideringar

Revideringsdatum

Version:

Initialer

Innehållsförteckning

1 Objekt.....	5
2 Ändamål.....	6
3 Underlag för projekterings PM.....	6
4 Styrande dokument.....	6
5 Planerad anläggning och geotekniska frågeställningar	7
5.1 Planerad konstruktion/anläggning	7
5.2 Geotekniska frågeställningar.....	7
6 Markförhållanden	7
6.1 Geotekniska förhållanden	8
6.2 Hydrogeologiska förhållanden.....	9
7 Stabilitetsberäkningar	9
7.1 Utförda beräkningar	10
7.1.1 Valda värden.....	10
7.2 Resultat	11
8 Rekommendationer.....	11

Bilagor

Beteckning	Datum	Rev. datum
Bilaga 1, Valda värden	2023-06-30	
Bilaga 2, Stabilitetsberäkningar	2023-06-30	

Tillhörande dokument/hänvisningar

Beteckning	Datum	Rev. datum
MUR/ Geoteknik Stabilitetsutredning Vallsta 5:39, Orbaden	2023-06-30	

Inledning

Föreliggande PM/ Geoteknik behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik och grundvatten för rubricerat objekt. Sammanställning av tidigare och nu utförda undersökningar redovisas i en separat rapport, Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geoteknik).

PM/Geoteknik redogör för geotekniska förutsättningar som underlag till fortsatt dimensionering.

1 Objekt

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Arkreativa AB utfört en geoteknisk undersökning i samband med planerandet av nybyggnationer på fastigheten Vallsta 5:39, Orbaden. Fastigheten är belägen norr om Orbadenvägen och söder om Ljusnan, se Figur 1. Ett flertal mindre byggnader planeras på fastigheten som är en campingplats, se Figur 2.

Agneta Niklason har varit beställarens kontaktperson. Håkan Döss Henriksson har varit uppdragsansvarig på Tyréns Sverige AB och Anna-Lisa Thuné har varit geoteknisk handläggare. Intern granskning har utförts av Nina Bell.



Figur 1. Översiktskarta, undersökningsområdet markeras med rött. (källa: Lantmäteriet)



Figur 2. Planerade byggnader.

2 Ändamål

Syftet med den geotekniska utredningen är att utreda stabiliteten för slänten ner mot Ljusnan inför planerandet av nybyggnationer på fastigheten.

3 Underlag för projekterings PM

- MUR/ Geoteknik Stabilitetsutredning Vallsta 5:39, Orbaden, Tyréns Sverige AB, 2023-06-28
- Idéskiss, daterad 220222, erhållen av beställaren.
- Tidigare undersökning, Orbaden 4:1, Vallsta, Tillbyggnad av konferensbyggnad, 2009-12-07, SGI

4 Styrande dokument

Tabell 1. Styrande dokument.

Dokument	Datum
Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner del 1 och 2 SS-EN 1997-1:2005 samt SS-EN 1997-2:2007	2005-02-18 2007-03-30
TRV Infra-00230 Krav med rådtext, Geokonstruktion, Dimensionering och utformning, version 1.0	2022-01-11
IEG 6:2008 R1 Tillämpningsdokument Slanter och Bankar	2010-01
IEG 4:2010 Vägledning för tillämpning av 3:95	2011-03

5 Planerad anläggning och geotekniska frågeställningar

5.1 Planerad konstruktion/anläggning

Ett flertal mindre byggnader planeras, se Figur 3. Byggnaderna inringade med rött är de som är närmast slänten mot Ljusnan.



Figur 3. Skiss över planerade byggnader.

5.2 Geotekniska frågeställningar

Inför nybyggnation behöver slänten mot Ljusnan kontrolleras, inklusive hur nära slänten de planerade byggnaderna kan placeras utan att tillåten säkerhet mot instabilitet överskrids.

6 Markförhållanden

Marken består av en gräsyta och i norr gränsar fastigheten mot Ljusnan i en brant slänt, med en släntlutning på ca 1:1,3. Höjdskillnaden är ca 15 meter. Slänten är bevuxen med granar och större lövträd. I slänten har

skredtecken, i form av mindre mängder jord som har rasat och träd som står snett, observerats i samband med platsbesök, se Figur 4.



Figur 4. Skredtecken i slänten ner mot Ljusnan.

6.1 Geotekniska förhållanden

Jorden i området består till största delen av sand, finsand och silt . I samband med provtagning i borrhål 23T05 (Sektion B, nära släntkrön), ca 3 m under markytan, har ett ca 0,8 m tjockt lager av siltig lera påträffats.

Under leran består jorden av silt och finsand som har en mycket lös till lös lagringstäthet.

6.2 Hydrogeologiska förhållanden

Ett grundvattenrör har installerats, men det var torrt i samband med avläsning. Grundrörets spets satt på +125,8 vilket motsvarar ca 5 m under markytan i slänkrön. Vattennivån i Ljusnan har mätts till +113,67 under april 2023.

Grundvattennivån i området antas ligga på liknande nivåer som Ljusnan kring slänkfot för att därefter följa slänten upp mot slänkrön. I slänkrön antas nivåerna ligga under +125,8.

7 Stabilitetsberäkningar

För att geotekniskt bedöma områdets stabilitetssituation enligt Skredkommissionen 3:95 (inkl. IEG Rapport 4:2010) används angivna riktvärden för totalstabilitet för planläggning, detaljerad utredning, se Figur 5. Nu utförd utredning bedöms uppfylla kravet för en detaljerad utredning.

Tabell 4.2 Val av rekommenderad säkerhetsfaktor

		Markanvändning			
		Nyexploatering	Befintlig bebyggelse och anläggning	Annan mark	
		Nybyggnation	Planläggning		
Tillståndsbedomning	Översiktlig utredning	<i>Ej tillämpligt för denna rapport</i>	Minst detaljerad utredning ska utföras	$F_c > 2 +$ $F_{c\phi} > 1,5$	$F_c > 2 +$ $F_{c\phi} > 1,5$
	Detaljerad utredning	<i>Ej tillämpligt för denna rapport</i>	$F_c \geq 1,7-1,5 +$ $F_{komb} \geq 1,5-1,4$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,7-1,5 +$ $F_{komb} \geq 1,5-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,6-1,4 +$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)
	Fördjupad utredning	<i>Ej tillämpligt för denna rapport</i>	$F_c \geq 1,5-1,4 +$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,4-1,3 +$ $F_{komb} \geq 1,3-1,2$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand) Under förutsättning att restriktioner införs	$F_c \geq 1,3-1,2 +$ $F_{komb} \geq 1,2$ $F_\phi \geq 1,2$ (sand)
Projektering		Dimensionering utförs enligt TD "Slänter och bankar" alternativt TK Geo	Beroende på utredningsnivå, F_c och F_{komb} enligt tabellvärde ovan	Stabilitetsförbättrande åtgärd enligt kap 4.5.2.4 alternativt TD "Slänter och bankar" / TK Geo	

Figur 5. Tabell från IEG R4:2010.

7.1 Utförda beräkningar

Stabiliteten har kontrollerats i sektion A och B, se ritning G11-00-01 tillhörande MUR/ Geoteknik. Beräkningarna har utförts med datorprogrammet GeoStudio 2020/Slope och totalsäkerhetsanalys har utförts. Beräkningar har utförts för befintliga förhållanden samt med en last på varierande avstånd från slänkrön. Lasten har satts till 15 kPa och ska motsvara en enplansbyggnad i trä.

7.1.1 Valda värden

Värden för jordens egenskaper enligt Tabell 2 och 3 har använts vid beräkningarna. Se även Bilaga 1 för valda värden. Värden för friktionsvinkel och skjuvhållfasthet har valts från utförda CPT-sonderingar, se Bilaga 6, Härledda värden, tillhörande MUR/ Geoteknik. Värden för jordens tunghet har hämtats från TRV Infra-00230 Krav med rådstext, Geokonstruktion, Dimensionering och utformning, version 1.0, 2022-01-11.

Grundvattennivån har satts till den uppmätta vattennivån i Ljusnan för att sedan följa markytan upp mot slänkrön. I sektion B har beräkningar även gjorts med grundvattenytan i överkant av leran.

Tabell 2. Valda värden för parametrar i jordmodellen för sektion A.

Nivå ök [RH2000]	Material	M/T*	γ_{valt} [kN/m³]	φ_{valt}
+131,5 till +120	Sand1	2/1	18 (10)	36°
+120 till +103	Sand2	2/1	18 (10)	35°

*Materialtyp/Tjälfarlighetsklass enligt AMA 20

Tabell 3. Karakteristiska värden för parametrar i jordmodellen för sektion B.

Nivå ök [RH2000]	Material	M/T*	γ_{valt} [kN/m³]	$\varphi_{valt}/C_{u,valt}$
+131 till +127 samt uk lera till +124	Sand1/Silt	3B/2	18 (10)	33°
+128 till +127	Lera	5A/4	17 (7)	45 kPa
+127 till +121	Sand2	2/1	18 (10)	37°
+121 till +115	Sand3			36°

*Materialtyp/Tjälfarlighetsklass enligt AMA 20

7.2 Resultat

Resultatet av de utförda beräkningarna redovisas i Tabell 4 och Bilaga 2. Observera att för beräkningarna förekommer även mindre, ytliga glidytor med en lägre säkerhetsfaktor.

Tabell 4. Resultat av utförda stabilitetsberäkningar.

Beräkning	Säkerhetsfaktor, F
Sektion A, befintliga förhållanden	1,00
Sektion A, last släntrön	0,99
Sektion A, last 5 m från släntrön	1,00
Sektion B, befintliga förhållanden	0,97
Sektion B, last släntrön	0,96
Sektion B, last 5 m	0,97
Sektion B, grundvattenyta ök lera	0,85

8 Rekommendationer

Utförda beräkningar visar att slänten vid befintliga förhållanden har en säkerhet kring ca 1,0 för både sektion A och B. Detta gäller då en glidyta som är ca 1,5 m djup har valts för sektion A. Dock finns många ytligare glidytor med en lägre säkerhetsfaktor, men dessa ras bedöms inte som allvarliga. För sektion B blir den farligaste glidytan ca 5 m djup. Att säkerheten för befintliga förhållanden ligger kring 1,0 bedöms som rimligt eftersom skredtecken har observerats i slänten i samband med platsbesök.

En tillskottslast i släntrön ger en något lägre säkerhetsfaktor. Om tillskottslasten flyttas ca 5 m från släntrön visar beräkningarna att den inte har någon inverkan på stabiliteten.

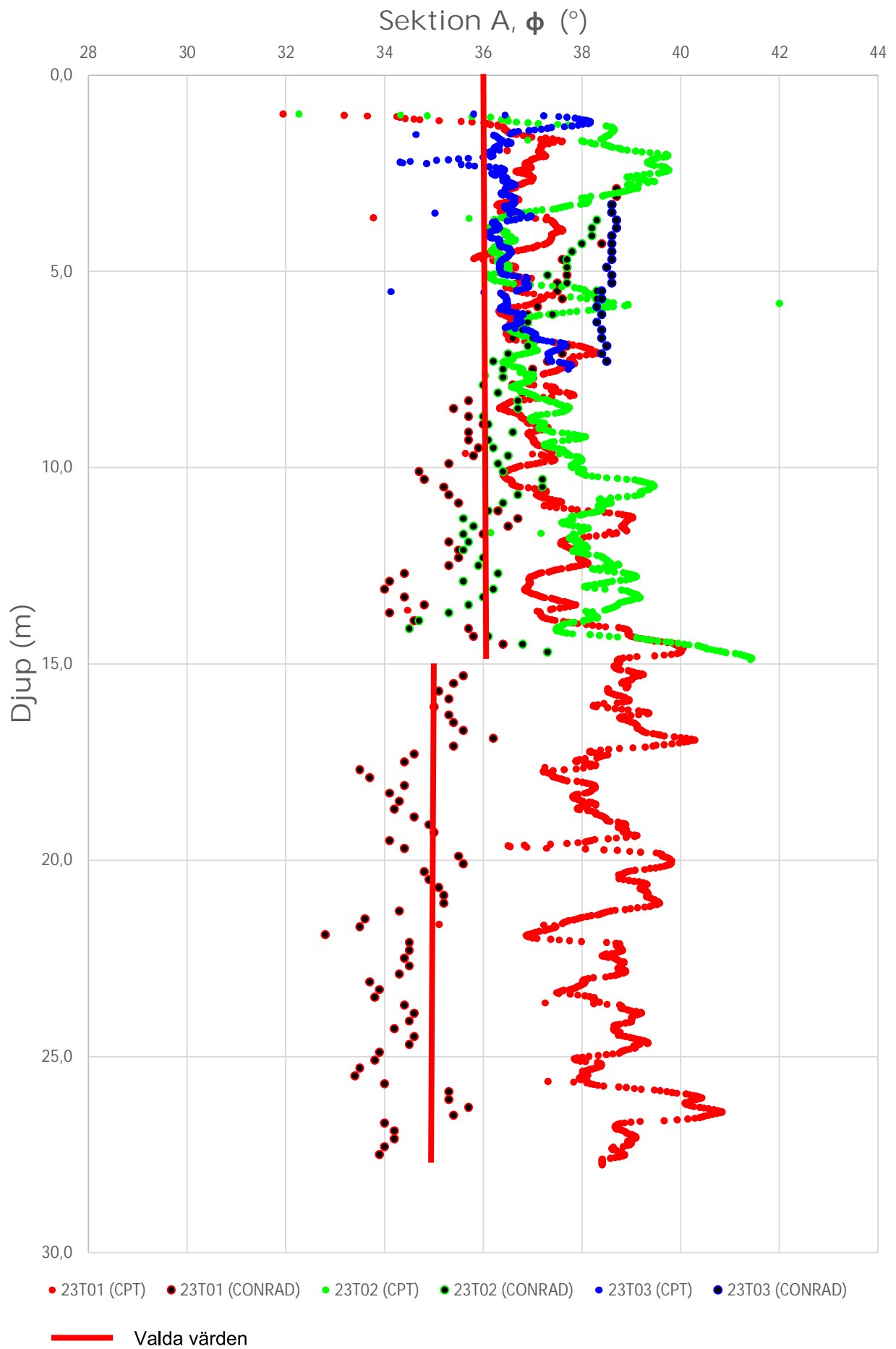
Om grundvattenytan för sektion B höjs till överkant lera blir säkerheten lägre, ca 0,85. Dock blir resultatet detsamma oavsett om man tillför en last 5 m från släntrön eller inte.

Utifrån resultatet ovan rekommenderas det att planerade byggnader ej anläggs närmre än 5 m från släntrön för att inte ha en negativ inverkan på släntens stabilitet. Befintliga träd och växtlighet i slänten bidrar till säkerheten och bör därför lämnas orörda.

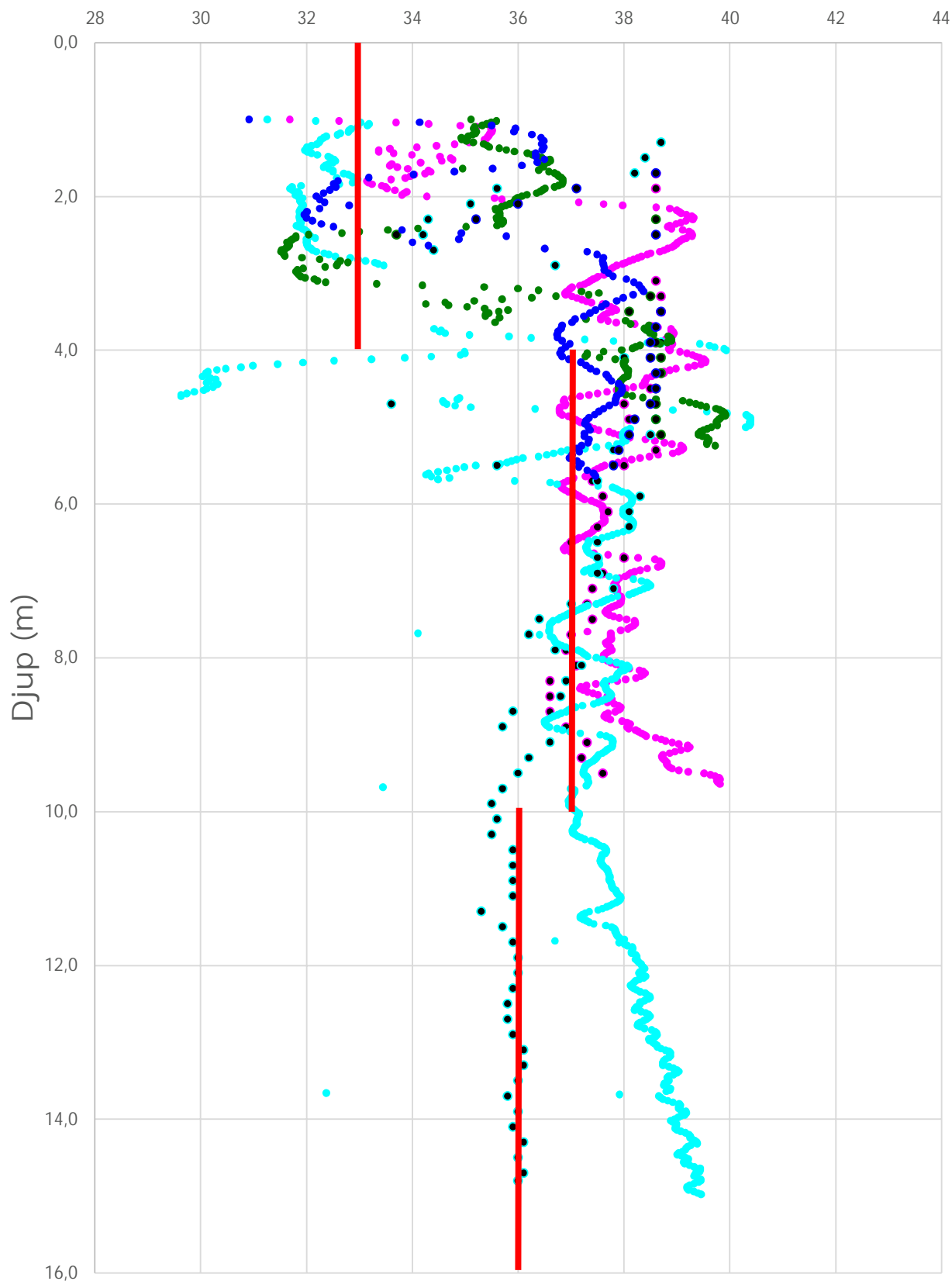
BILAGA 1 - VALDA VÄRDEN



2023-06-30



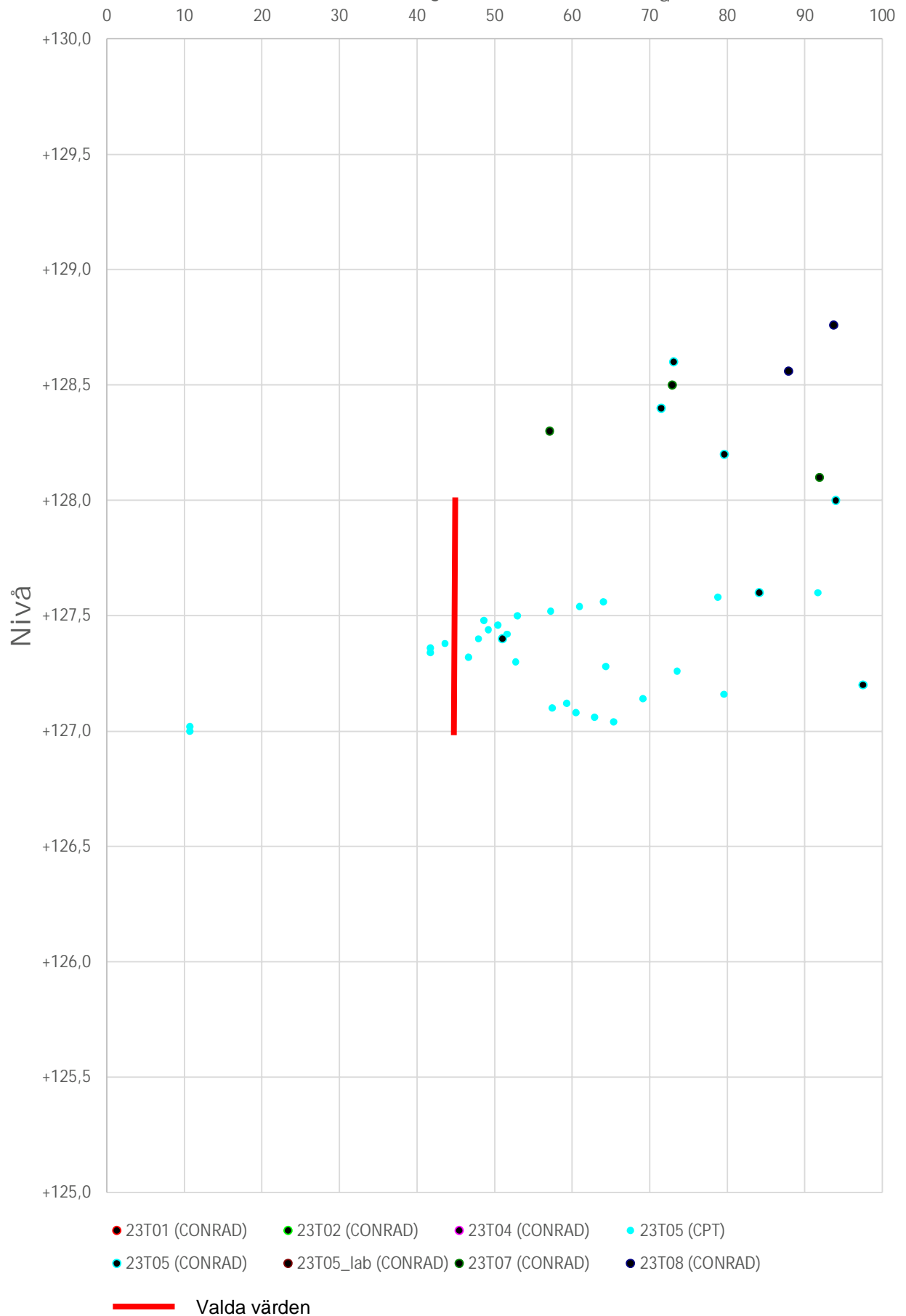
Sektion B, ϕ (°)



- 23T04 (CPT)
- 23T04 (CONRAD)
- 23T05 (CPT)
- 23T05 (CONRAD)
- 23T07 (CPT)
- 23T07 (CONRAD)
- 23T08 (CPT)
- 23T08 (CONRAD)

— Valda värden

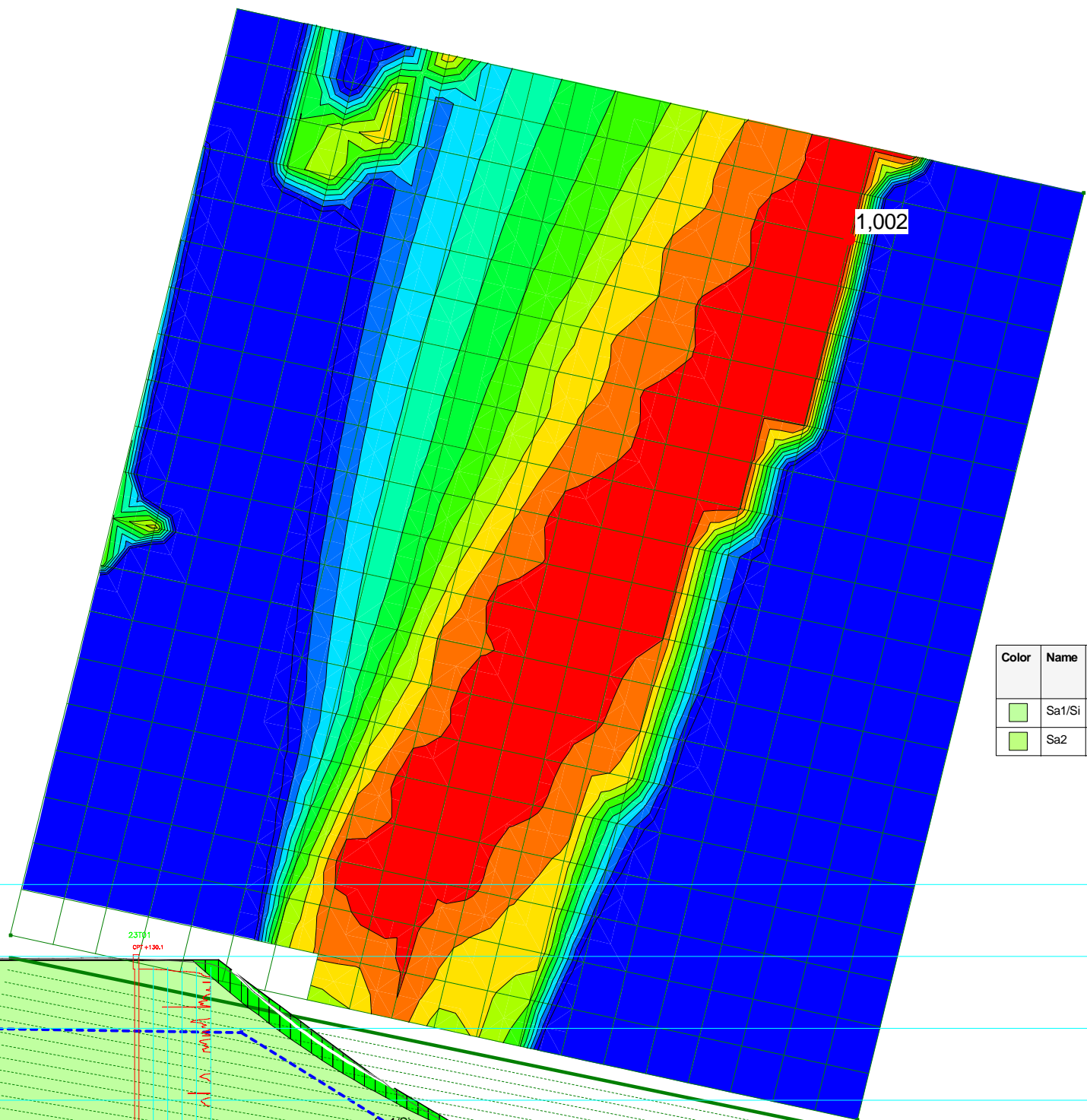
Odränerad skjuvhållfasthet, c_u (kPa)



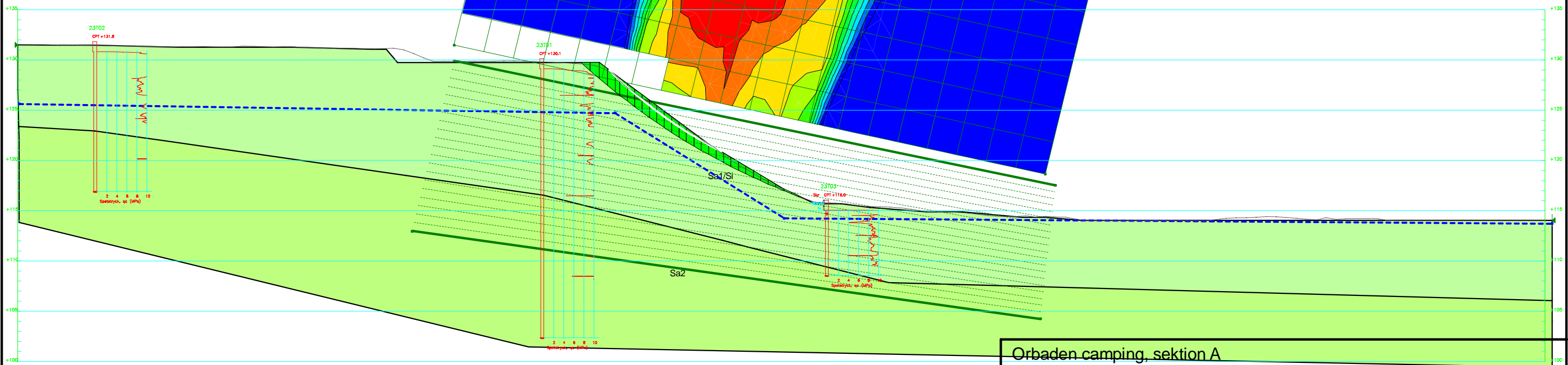
BILAGA 2 - STABILITETSBERÄKNINGAR



2023-06-30

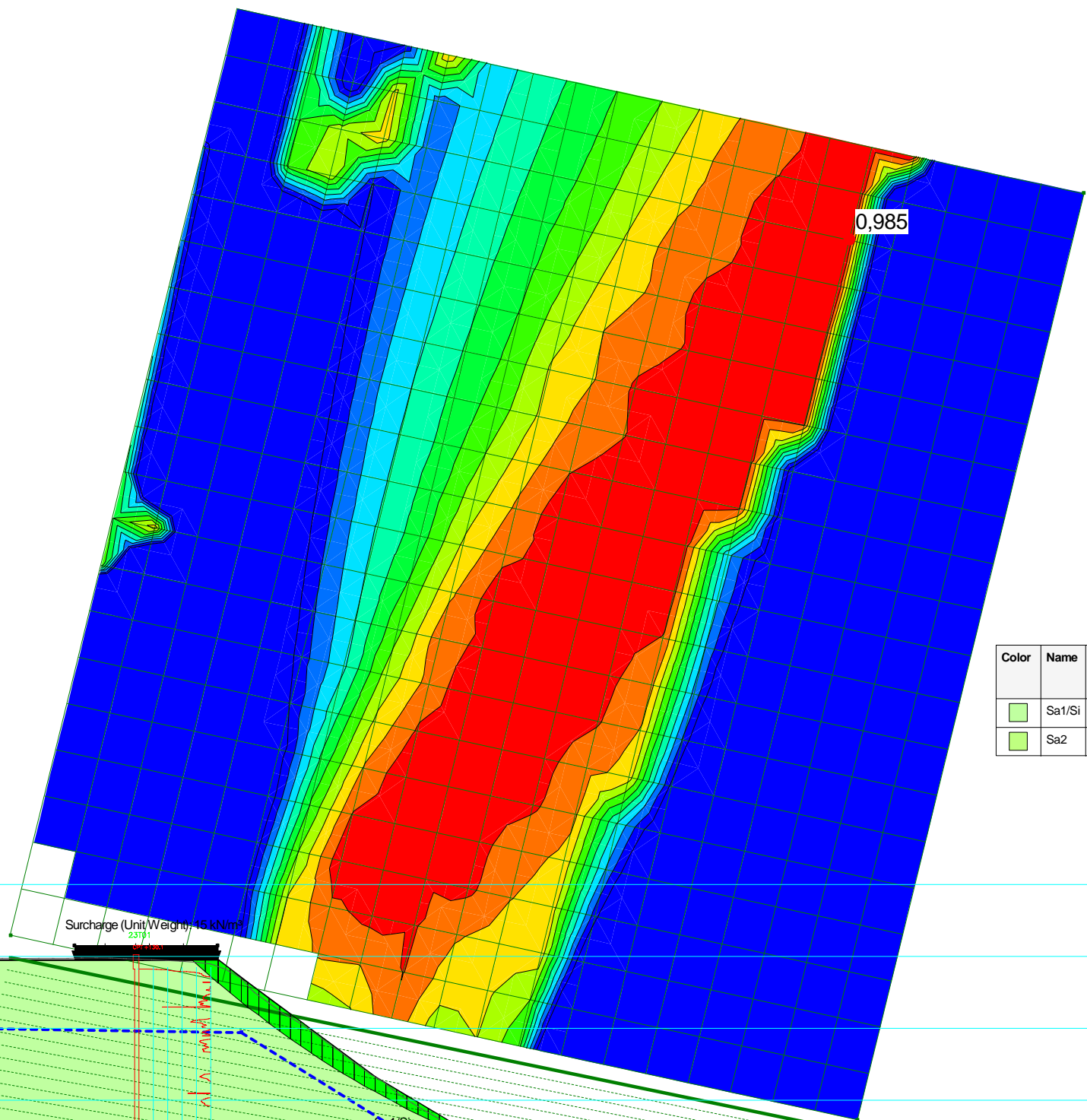


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Light Green	Sa1/Si	Mohr-Coulomb	18	0	33	0	1
Light Green	Sa2	Mohr-Coulomb	18	0	37	0	1

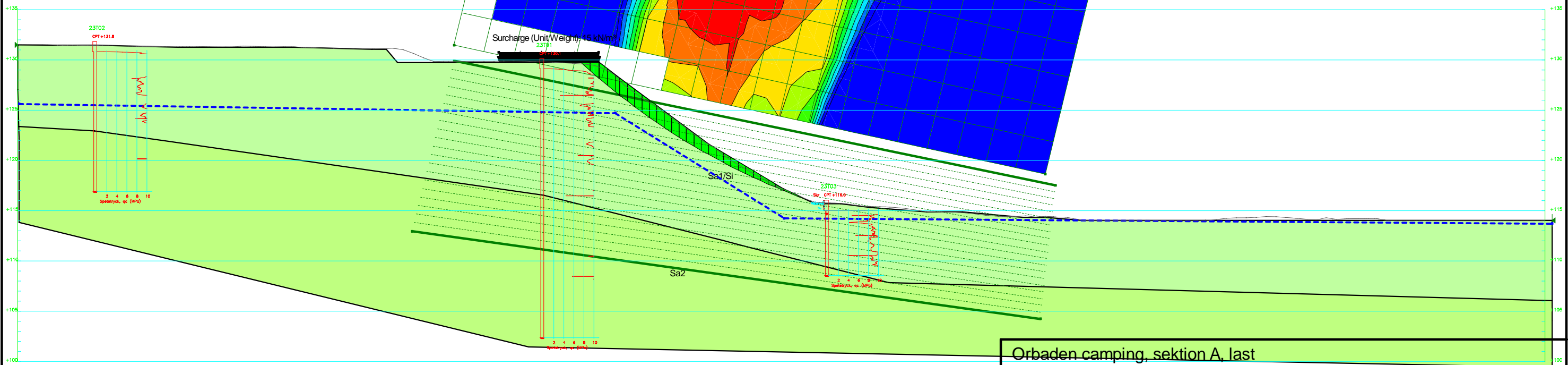


SEKCTION A-A
1:100

Orbaden camping, sektion A
 Sektion A.gsz
 2023-07-03
 1:400

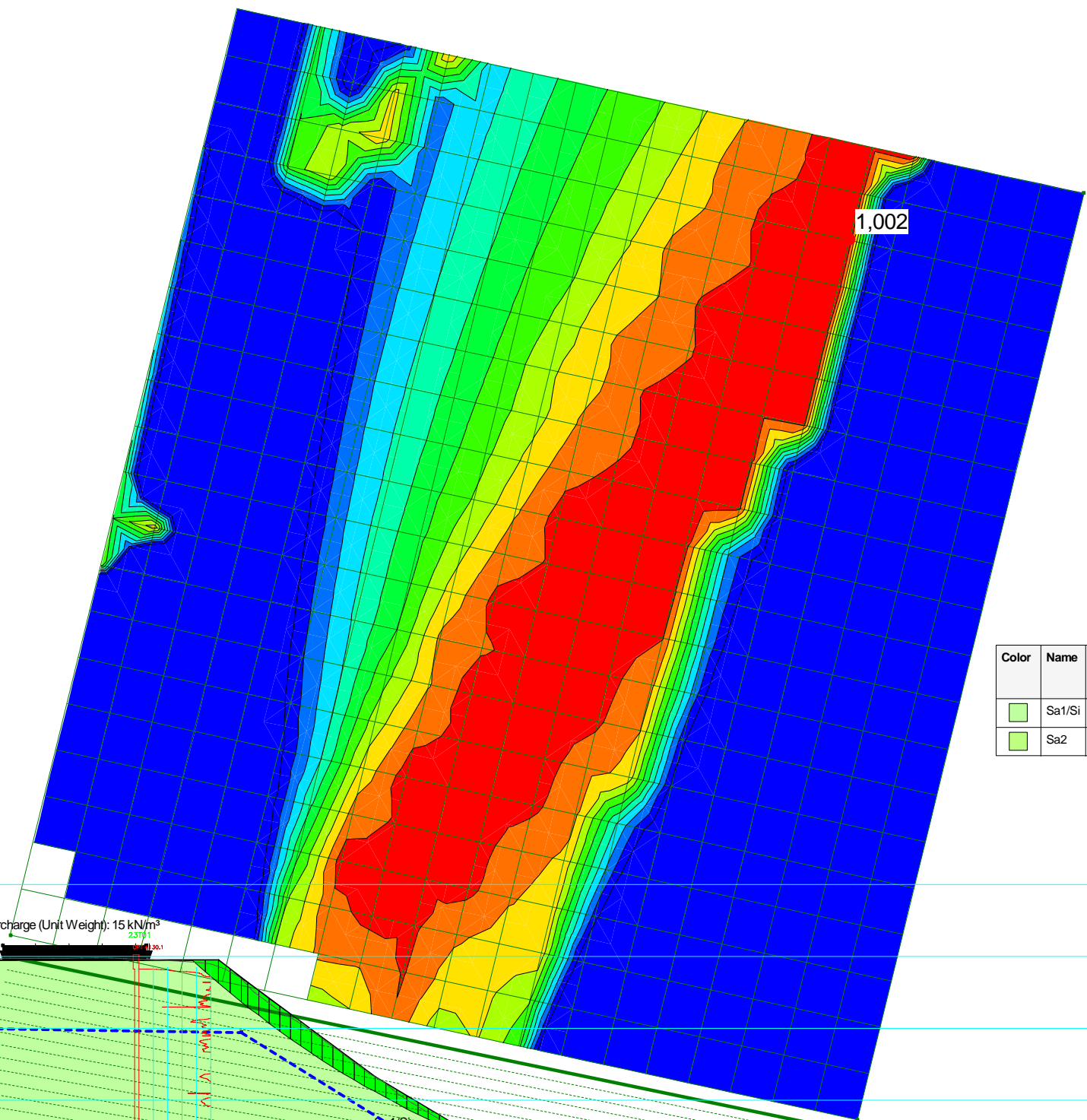


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Light Green	Sa1/Si	Mohr-Coulomb	18	0	33	0	1
Light Green	Sa2	Mohr-Coulomb	18	0	37	0	1

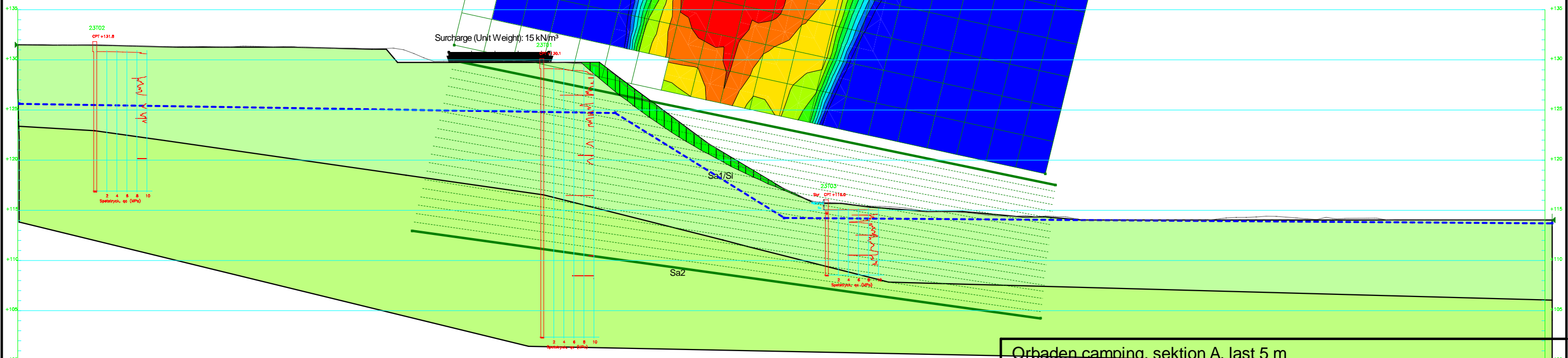


SEKCIJA A-A
1:100

Orbaden camping, sektion A, last
 Sektion A.gsz
 2023-07-03
 1:400



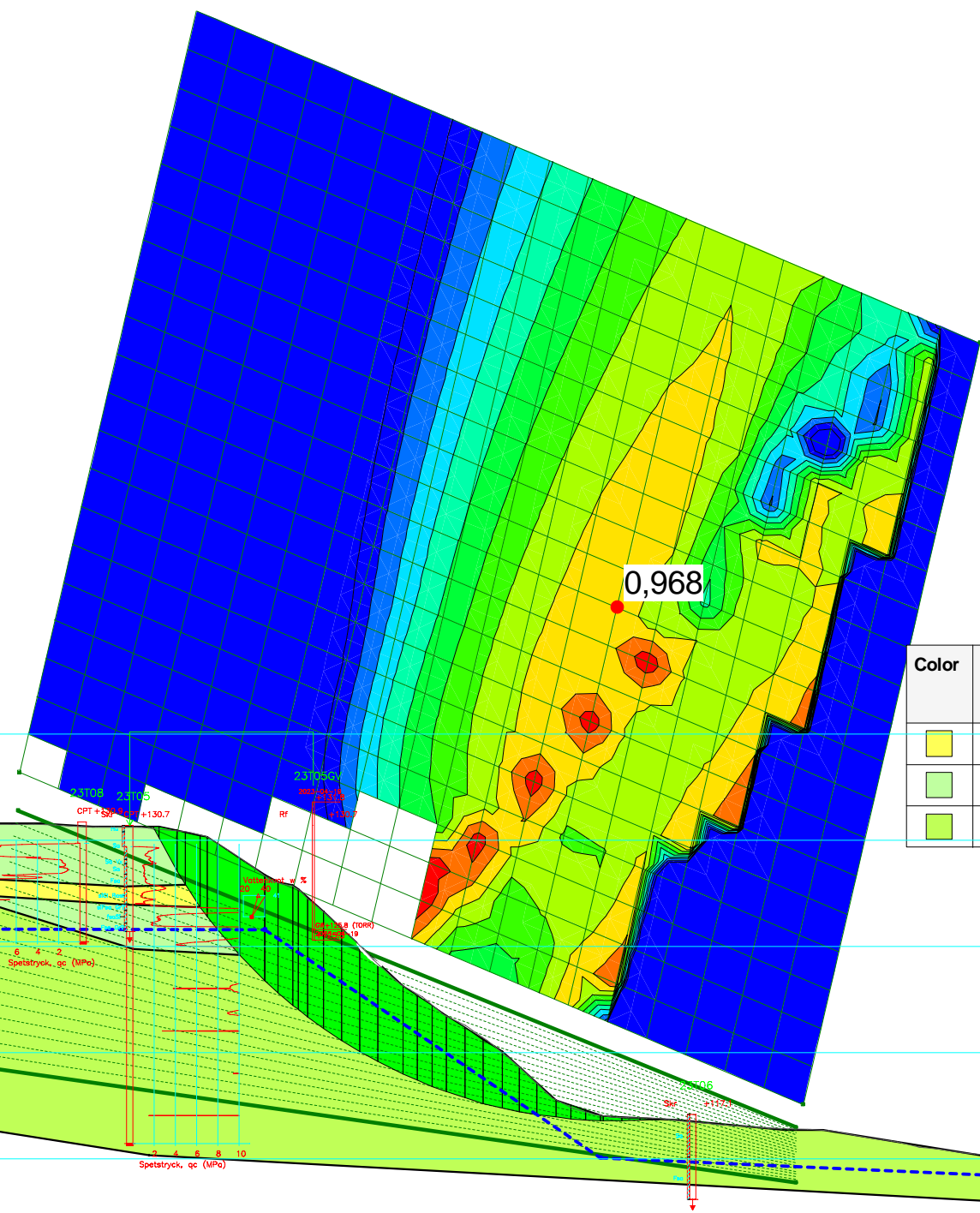
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Light Green	Sa1/Si	Mohr-Coulomb	18	0	33	0	1
Light Green	Sa2	Mohr-Coulomb	18	0	37	0	1



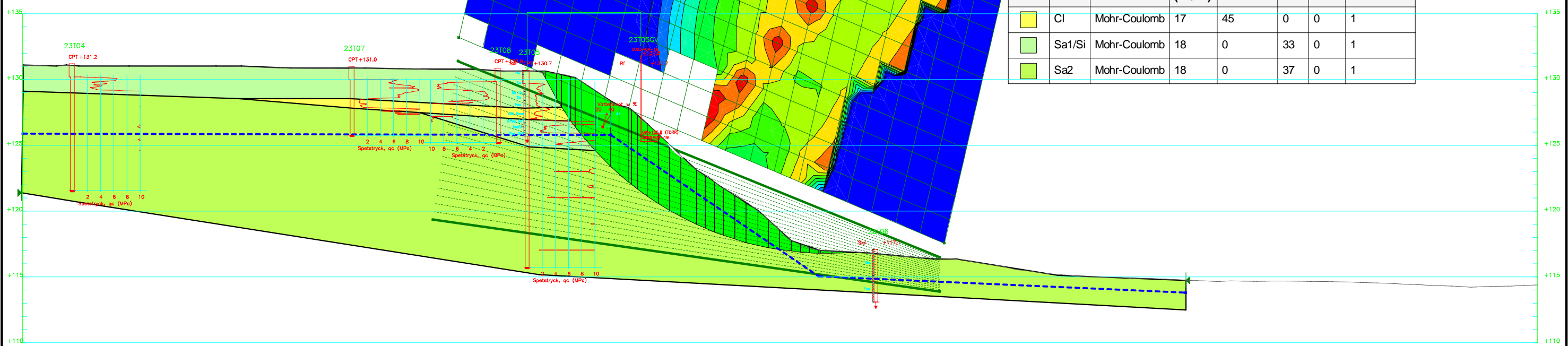
Surcharge (Unit Weight): 15 kN/m³

SEKCTION A-A
1:100

Orbaden camping, sektion A, last 5 m
 Sektion A.gsz
 2023-07-03
 1:400

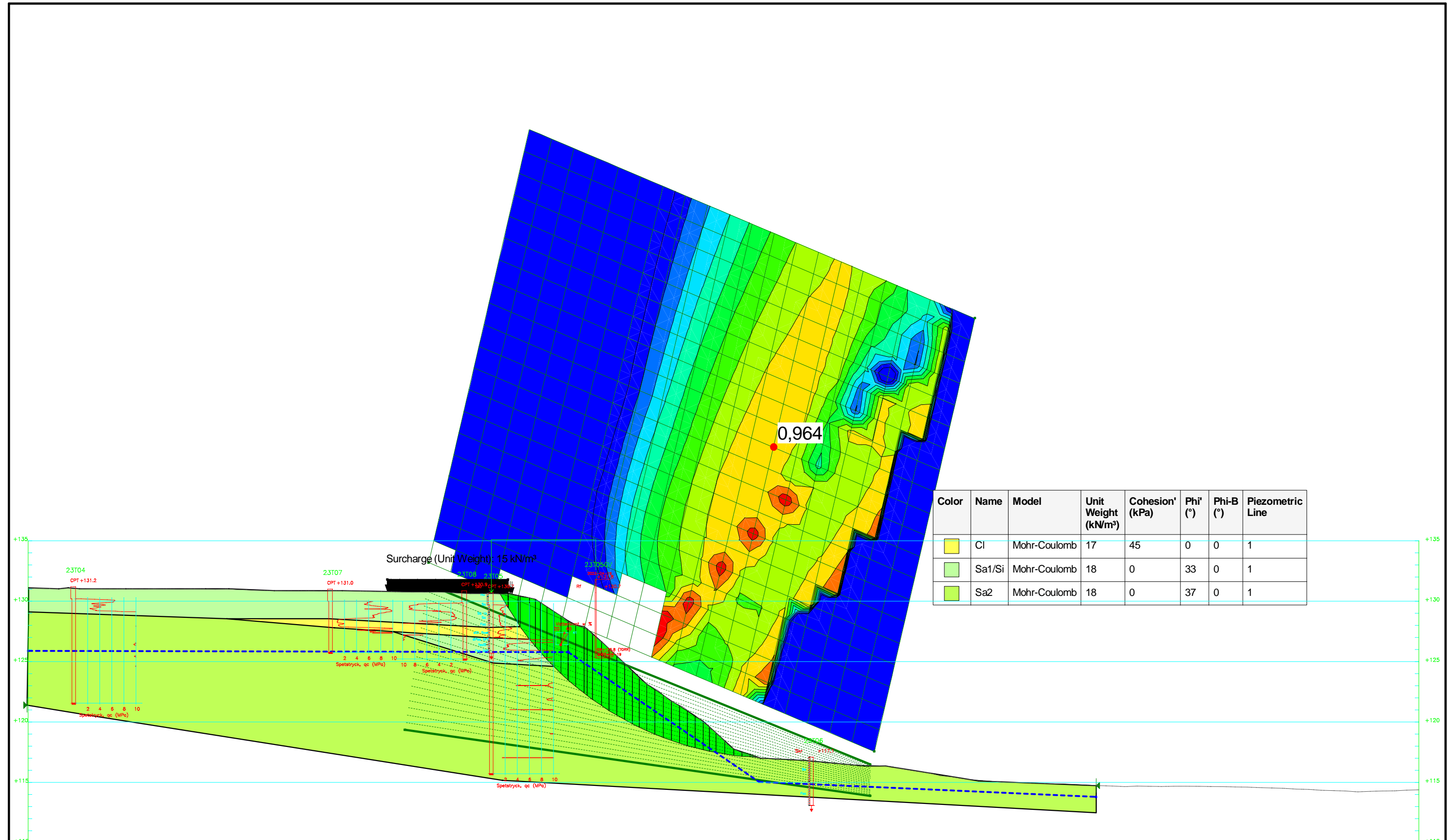


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Yellow	Cl	Mohr-Coulomb	17	45	0	0	1
Light Green	Sa1/Si	Mohr-Coulomb	18	0	33	0	1
Dark Green	Sa2	Mohr-Coulomb	18	0	37	0	1

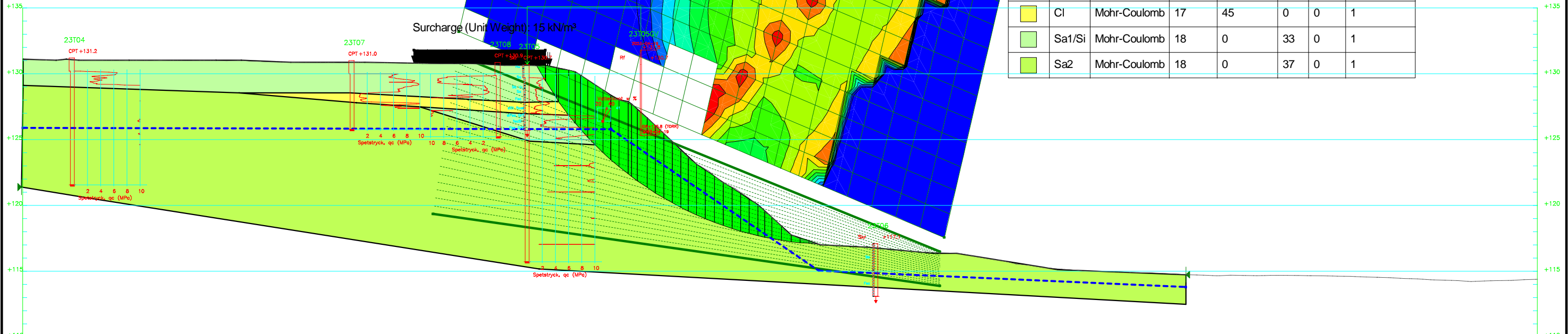


SEKSION B-B
1: 100

Sektion B
Sektion B.gsz
2023-07-03
1:305

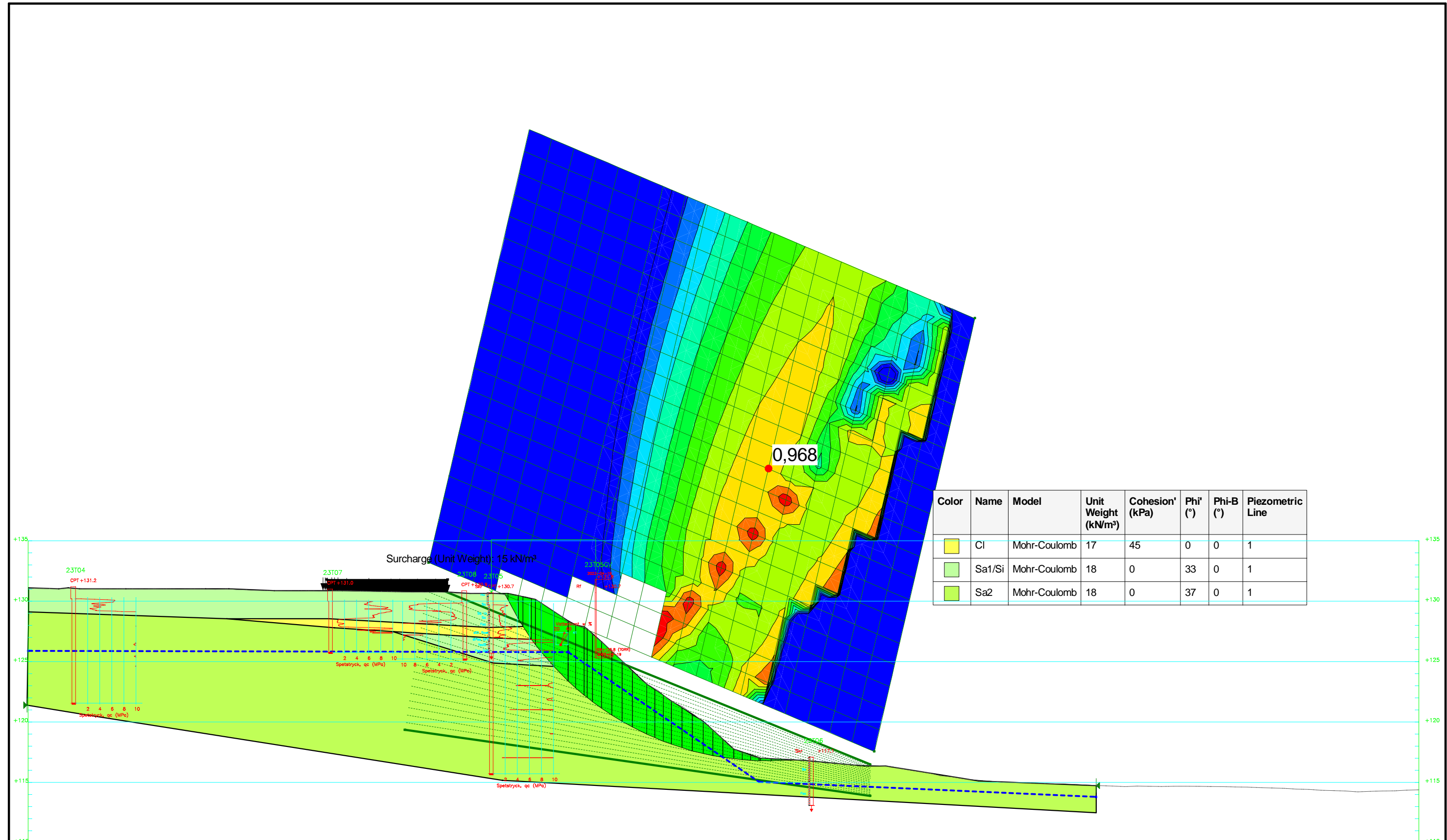


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Yellow	Cl	Mohr-Coulomb	17	45	0	0	1
Light Green	Sa1/Si	Mohr-Coulomb	18	0	33	0	1
Dark Green	Sa2	Mohr-Coulomb	18	0	37	0	1

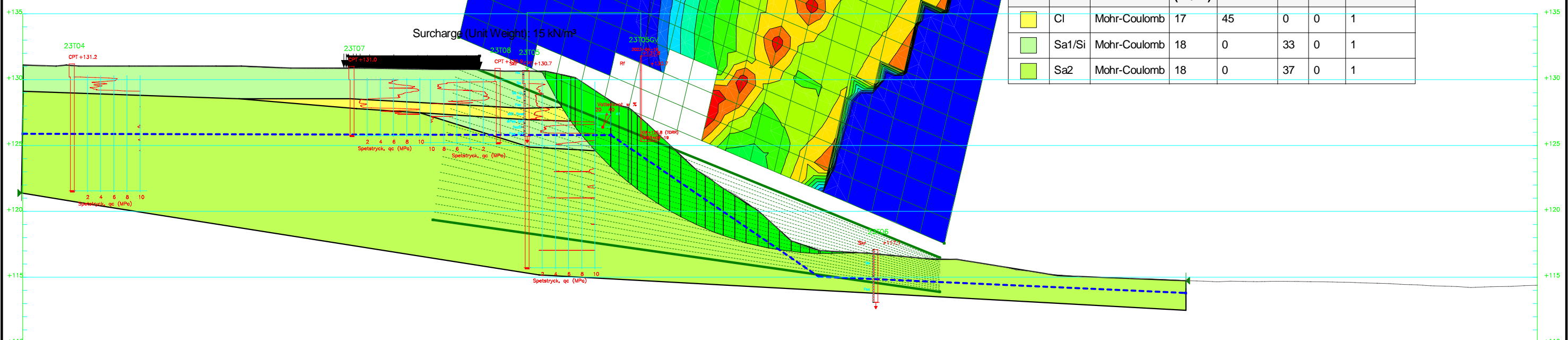


SEKCTION B-B
1: 100

Sektion B, last
Sektion B.gsz
2023-07-03
1:305

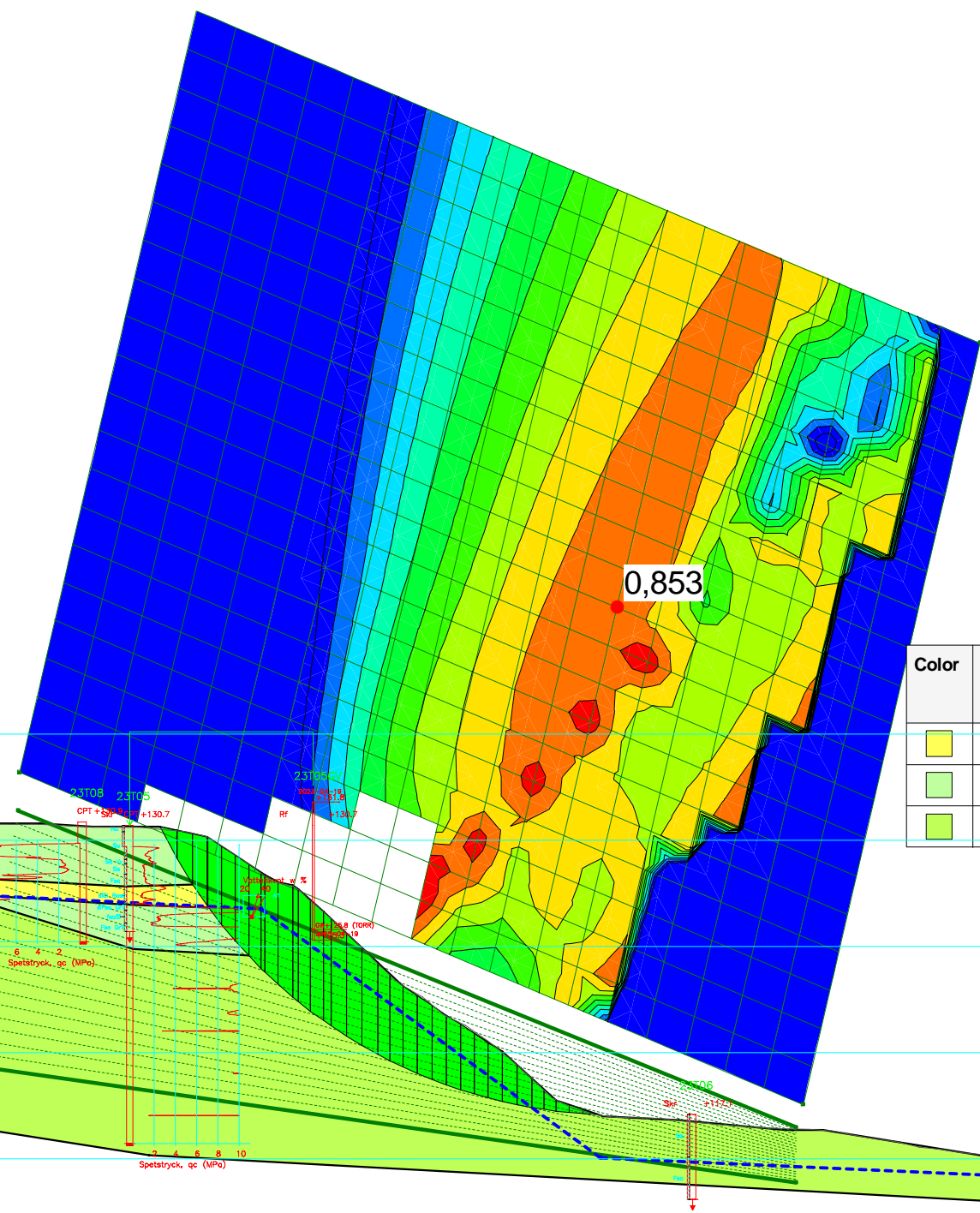


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Yellow	Cl	Mohr-Coulomb	17	45	0	0	1
Light Green	Sa1/Si	Mohr-Coulomb	18	0	33	0	1
Dark Green	Sa2	Mohr-Coulomb	18	0	37	0	1

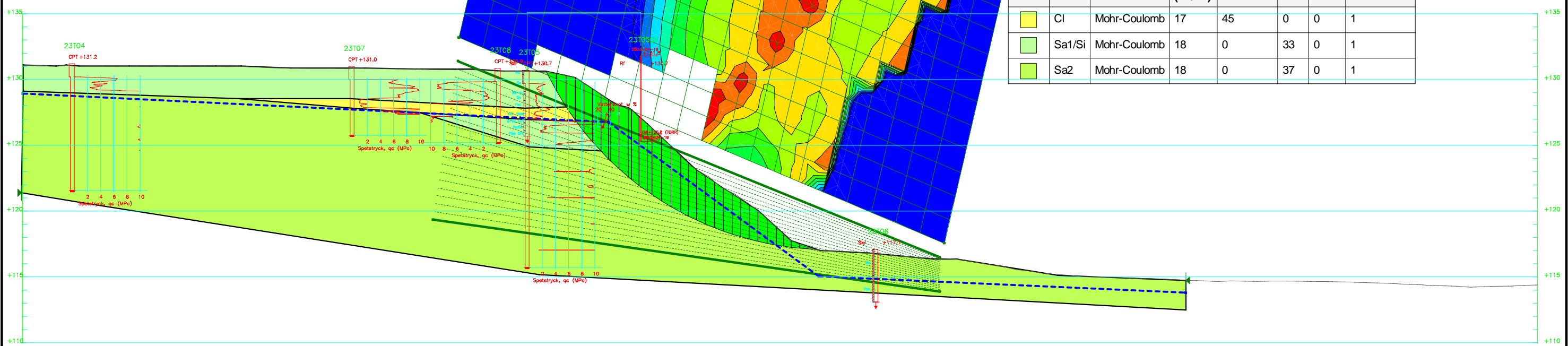


SEKSION B-B
1: 100

Sektion B, last 5m
Sektion B.gsz
2023-07-03
1:305



Color	Name	Model	Unit Weight (kNm ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Yellow	Cl	Mohr-Coulomb	17	45	0	0	1
Light Green	Sa1/Si	Mohr-Coulomb	18	0	33	0	1
Dark Green	Sa2	Mohr-Coulomb	18	0	37	0	1



SEKSION B-B
1: 100

Sektion B, gv
Sektion B.gsz
2023-07-03
1:305