REVIDERING A

GEOTEKNISK PM

BESTÄLLARE: BORÅS STAD

Detaljplan för Tummarpskolan, Tummarp 1:116 m.fl., Dalsjöfors, Geoteknik

UPPDRAGSNUMMER: 30045678

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

GEOTEKNISK PM

2022-11-23, REV A 2023-09-06

SWECO SVERIGE AB

JÖNKÖPING GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: MIKAEL KARLSSON

HANDLÄGGARE: JENNIFER NYSTRÖM

GRANSKARE: BJÖRN PETTERSSON

Sweco
Parkgatan 2
Box 1062
SE 551 10 Jönköping, Sverige

www.sweco.se

Sweco Sverige AB
Org.nr 556767-9849

Jennifer Nyström
Handläggare Geoteknik
Jönköping

Telefon direkt +46 (0)708849414
jennifer.nystrom@sweco.se mailto:ian.gotthard@sweco.se

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Borås Stad utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för att bedöma rådande markförhållanden inför upprättande av detaljplan för byggnation av flerbostadshus och utbyggnad av Tummarpskolan i Dalsjöfors.

Planområdet har förhållandevis stora höjdskillnader. Marknivåer i läge för utförda undersökningspunkter har uppmätts från +231,0 till +245,6.

Ytlagren består generellt av organisk jord i form av mulljord, därefter följer friktionsjord i form av sand, grus och morän till provtagningsstopp.

Grundvattenytan har uppmätts till 1,3 m under markytan vid släntbotten i nordvästra delen av området, vilket motsvarar grundvattennivån +229,7. I resterande grundvattenrör som finns ovan släntkrönet har inget grundvatten påträffats. Dessa grundvattenrör har en spetsnivå mellan 6,0 – 8,7 m under markytan, vilket innebär att inget grundvatten har påträffats ovan nivåerna +229,7 till +237,3.

Bergfria djup varierar mellan 5,0 – 19,2 m under markytan inom undersökt område.

Marken klassas som normal- till högradonmark. Byggnader skall därför grundläggas radonsäkrat.

Sättningsberäkningar har utförts för en byggnad med tilläggslast på 40 kPa, vilket motsvarar ungefärlig last för en 4-våningsbyggnad. Detta beräknas generera upp till 35 mm sättning om plattgrundläggning skulle utföras. Sättningar kommer i dessa lägen att uppstå snabbt och under byggskedet. Under förutsättning att schaktning och packningsarbeten sker enligt AMA Anläggning, bedöms långtidsättningar ej bli besvärande.

Stabilitetsberäkningar visar att marken är lämplig för både flerbostadshus och för utbyggnad av Tummarpskolan. Planerad byggnation kan utföras med tilläggslast 40 kPa som ej får placeras närmare än 2 m från släntkrön utan att tillfredställande åtgärder vidtas. Detta förutsätter även att ingen organiska- eller löst lagrade jordar förekommer i slänten, samt att grundläggning och markarbeten utförs enligt AMA Anläggning och Hus.

Plattgrundläggning bedöms vara en lämplig grundläggningsmetod.

Med nuvarande underlag bedöms detaljplanen genomförbar med hänsyn till de rådande geotekniska förutsättningarna.

Innehållsförteckning

1 Allmänt 1

2 Ny plankarta 1

3 Underlag för undersökningen 2

4 Befintliga förhållanden 2

5 Styrande dokument 3

6 Geotekniska förhållanden 3

6.1 Jordlagerföljd 3
6.2 Hydrogeologiska förhållanden 4
6.3 Jorddjup 4
6.4 Markradon 4

7 Geotekniska parametrar 5

8 Sättning 5

9 Stabilitet 6

9.1 Resultat 8

10 Geoteknisk rekommendation 8

10.1 Grundläggning – Generellt 8
10.2 Släntstabilitet 9
10.3 Schakt- och markarbeten 9

11 Dimensionering 9

12 Utförandeplan och kontrollplan 10

13 Övrigt 10

Bilagor

Beteckning		*Sidor*
Bilaga 1	Stabilitetsberäkning	10
Bilaga 2	Känslighetsanalys	4

1 Allmänt

Sweco har på uppdrag av Borås Stad utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för att bedöma rådande markförhållanden inför upprättande av detaljplan för byggnation av flerbostadshus och utbyggnad av Tummarpskolan i Dalsjöfors.

Syftet med den geotekniska undersökningen har varit att bedöma rådande markförhållanden, och därmed ge bedömning av lämpligheten av området för förslagen detaljplanändring.

2 Ny plankarta

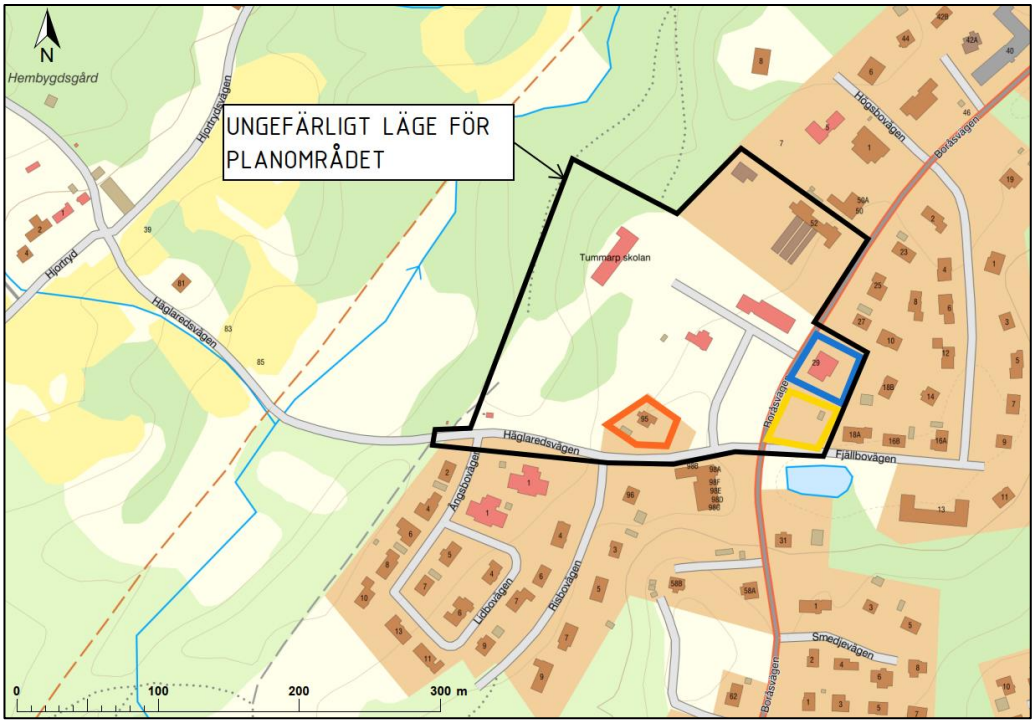
Under arbetets gång har ny plankarta tagits fram. Den nya plankartan inklusive planbeskrivning för Detaljplan för Dalsjöfors, Tummarp 1:116 med flera, Tummarpskolan, daterad 2023-03-08. Förslagna placeringar av nya byggnader illustreras i planbeskrivningen, men illustrationerna har ingen rättsverkan och byggnaderna kan placeras på andra sätt enligt detaljplanen.

Planområdet ligger i Dalsjöfors som ligger cirka en mil utanför Borås centralort som omfattar runt 4 hektar. Området består dels av en tidigare handelsträdgård, dels en skola med tillhörande byggnader och skolgård, samt naturmark. Byggrätten planeras tillåta byggnader med upp till 3-4 våningar, samt att lekanordningar tillåts inom hela området.

Flerbostadshus planeras inom fastigheten Tummarp 1:65. Utbyggnad av Tummarpskolan planeras inom fastigheterna Tummarp 1:116, 1:72 samt 1:37. Besöksanläggning planeras inom fastigheterna Tummarp 1:116 2 och 1:208.

I Figur 1 illustreras ungefärligt läge för planområdet.

Inom fastigheten Tummarp 1:37 (rödmarkering) ska den befintliga villan rivas och marken kommer att nyttjas till skolanvändning med byggrätt. Inom fastigheten Tummarp 1:208 (blåmarkering) finns en byggnad med rivningsförbud som kommer nyttjas som besöksanläggning. Fastigheten Tummarp 1:116 2 (gulmarkering) står ett förråd, men fastigheten har byggrätt enligt gällande detaljplan för en liknande byggnad som inom Tummarp 1:208 som planeras att överföras till den nya detaljplanen.



Figur 1. *Ungefärligt läge för planområdet. Urklipp med områdesmarkering från ©Lantmäteriets karta*

3 Underlag för undersökningen

Följande underlag har beaktats vid upprättande av denna rapport:

- Tillhörande markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik, daterad 2022-11-23, Rev. A 2023-09-06
- Jordart- och jorddjupskarta erhållet från Sveriges geologiska undersökning (SGU)
- Plankartan inklusive planbeskrivning för Detaljplan för Dalsjöfors, Tummarp 1:116 med flera, Tummarpskolan, daterad 2023-03-08

4 Befintliga förhållanden

Aktuellt undersökningsområde är beläget inom fastigheterna Tummarp 1:116, 1:116 2, 1:37, 1:65, 1:72 och 1:208 i Dalsjöfors, Borås. Området består dels av en tidigare handelsträdgård, dels en skola med tillhörande byggnader och skolgård, samt naturmark. Boråsvägen löper öster om området och Häglaredsvägen finns söder om området. Området avgränsas i nordväst av en bäck, där det finns en gång- och cykelväg på andra sidan bäcken. Planområdet har förhållandevis stora höjdskillnader. Marknivåer i läge för utförda undersökningspunkter har uppmätts från ca +231,0 till +245,6.

Området består enligt SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) jordartskarta av isälvssediment, där sandig morän förekommer intill aktuellt område. Uppskattat jorddjup inom undersökningsområdet är enligt SGU:s jorddjupskarta, 10 – 20 m under markytan.

5 Styrande dokument

Detta Geotekniska PM ansluter till:

- SS-EN 1997-1
- AMA Anläggning
- SGI Information 1 och 6
- IEG Rapport 2:2008, Rev 2 – Tillämpningsdokument, Grunder
- IEG Rapport 4:2010 - Tillståndsbedömning/Klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse
- IEG Rapport 6:2008, Rev 1 – Tillämpningsdokument Slänter och bankar
- IEG Rapport 7:2008 – EN 1997-1 kapitel 6 Plattgrundläggning
- TK Geo 13, Krav och TR Geo 13, Råd

6 Geotekniska förhållanden

En geoteknisk undersökningspunkt representerar en större yta, där jordlagerföljden inom området kan avvika från punkten på grund av lokala variationer.

Markförhållandet inom planområdet har bedömts utifrån utförda provtagningar och sonderingar, samt geologiska kartor från SGU. Inom fastigheten Tummarp 1:116 2 som finns öster om Boråsvägen, har inga geotekniska undersökningar utförts. I detta läge bedöms markförhållandet likna det undersökta området väster om Boråsvägen.

6.1 Jordlagerföljd

Jordartsbenämning har utförts av fältgeotekniker i samband med skruvprovning. Provtagning med upptagning av jordprover har genomförts ner till 0,4 – 5,5 m under markytan.

Ytlagren består generellt av organisk jord i form av mulljord med mäktigheten ca 0,1 – 0,5 m. Organisk jord av torv har även påträffats till ca 1,1 m under markytan i läge för punkt SW2205 som är utförd i sluttbotten ca 10 m utanför planområdet i nordväst.

I läge för punkterna SW2206, SW2211, SW2212, SW2214, SW2216, SW2221, SW2223, SW2226 och SW2228 består ytlagret av fyllning som generellt innehåller organisk jord av mulljord eller att mulljord förekommer under fyllningen till ca 0,5 – 1,5 m under markytan.

Under ytlagren följer generellt friktionsjord av sand, grus och morän till provtagningsstopp. Därefter bedöms friktionsjord förekomma till sonderingsstopp. Silt har påträffats under ytlagren i läge för punkterna SW2218, SW2223 SW2229 och SW2230 med mäktighet ca 0,5 m.

Jordprovstabell redovisas i tillhörande Markteknisk undersökningsrapport i Bilaga 3.

6.2 Hydrogeologiska förhållanden

Lodning av grundvatten i grundvattenrör SW2205 har uppmätts till ca 1,3 m under markytan, vilket motsvarar grundvattennivån +229,7.

I grundvattenrören SW2201, SW2202 och SW2232 har inget grundvatten påträffats. Grundvattenrörens spetsnivå avser mellan 6,0 – 8,7 m under markytan, vilket innebär att inget grundvatten har påträffats ovan nivåerna +229,7 till +237,3.

Det bör även observeras att grundvattenytan kan variera beroende på årstid och rådande väderlek. Utförda grundvattenmätningar redovisas i tillhörande Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR).

6.3 Jorddjup

Djup till bergöveryta är inte fastställd. Uppskattat bergfritt djup varierar mellan 5,0 – 19,2 m under markytan. Detta har baserats på utförda hejarsonderingar där sonderingarna har avslutats mot förmodat block eller berg.

Observera att bergfria djup och nivåer kan variera mellan punkterna.

6.4 Markradon

Resultatet från radonmätningarna i området gav radonhalter i jordluft på mellan 27 - 81 kBq/m^3, vilket klassar marken som normal- till högradonmark. Vid byggnation rekommenderas radonsäkrade åtgärder för normal- till högradonmark enligt Statens planverk rapport 59:1982.

7 Geotekniska parametrar

Bedömning av generella jordparametrar baseras på resultat från utförda undersökningar och SGI Info 6.

Materialtyp och tjälfarlighetsklass redovisas i tillhörande Markteknisk undersöknings-rapport/Geoteknik i Bilaga 3.

Tabell 1. *Geotekniska materialegenskaper*

Djup, meter under markytan	Jordart och Tunghet [kN/m^3] γ / γ'	Hållfasthetsegenskaper	Deformationsegenskaper
*	Torv 11 – 13 / 1 – 3	Odränerad skjuvhållfasthet, c_u 6 – 10 kPa	-
0,5 – 7	Friktionsjord 18 / 10	Friktionsvinkel, ϕ 34 °	E-modul: 15 MPa
7 – stopp**		Friktionsvinkel, ϕ 36 °	E-modul: 25 MPa

*Varierande mäktighet, se avsnitt 6.1.
**Avser sonderingsstopp.

8 Sättning

På grund av förekomst av organisk jord i form av mulljord under befintlig fyllning inom området finns risk för sättningar. Sättningarnas storlek beror på den organiska jordens egenskaper, mäktighet samt tillförd last (fyllning/konstruktion) och storlek. Genom att schakta ur organiska- och löst lagrade jordar anses risken försumbar.

En överslagsberäkning avseende sättningar har utförts för att grovt uppskatta storleksordningen på förväntade sättningar. Överslagsberäkningen förutsätter följande:

- Urgrävning av organiska- och löst lagrade jordar till ca 0,5 m under markytan.
- Tilläggslast upp mot ca 40 kPa, vilket avser ungefärlig last för en 4-våningsbyggnad.

Denna last uppskattas generera upp till ca 35 mm sättning. Sättningar kommer i dessa lägen att uppstå snabbt och under byggskedet.

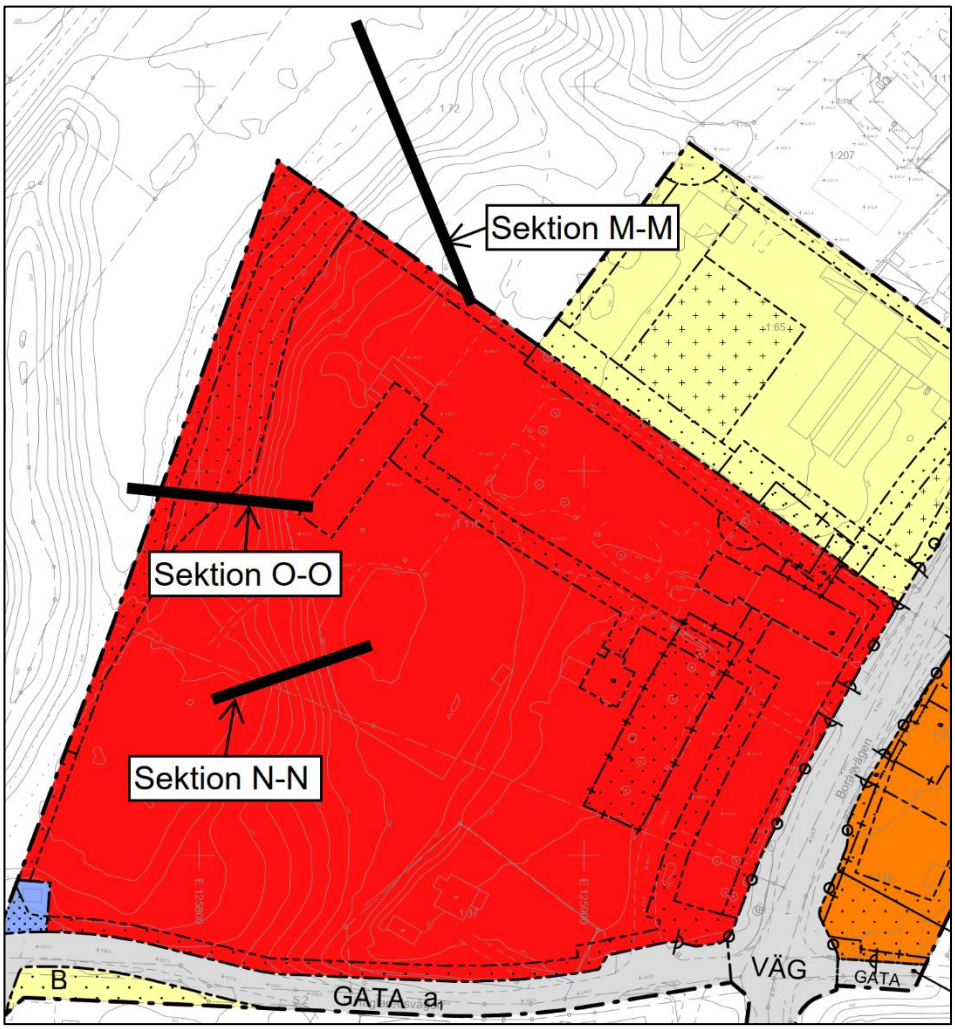
Friktionsjorden betraktas inte som sättningskänslig jord, där eventuella sättningar bedöms tas ut under byggskedet. Under förutsättning att schaktning och packningsarbeten sker enligt AMA Anläggning, bedöms långtidsättningar ej bli besvärande.

9 Stabilitet

Stabilitetberäkning har utförts med programmet Slope/W, GeoStudio 2021, version 11.0.0.21118. Redovisade säkerhetsfaktor avser Morgenstern-Price metod för cirkulärcylindriska glidytor, se Bilaga 2 för redovisade resultat.

Beräkningar har utförts för befintligt- och projekterat förhållande med dränerad analys.

Stabilitetsberäkningar har utförts i sektion M-M, N-N och O-O, se läge för beräkningssektionerna i Figur 2. Beräkningssektionerna har valts i läge för de mest kritiska slänter utifrån branthet och höjdskillnader inom områdets norra- och västra del.



Figur 2. *Läge för beräkningssektioner i plan*

Jordmaterialparametrar

För beräkningen har geotekniska materialparametrar använts från avsnitt 6 som har baserats på resultat från utförda undersökningar. Det bör observeras att parametrar har valts med försiktighet för friktionsjord, där 34° har valts genom hela jordprofilen.

Tabell 2. *Materialparametrar för stabilitetsberäkning*

Jordart	**Tunghet γ / γ'** (kN/m^3)	**ϕ** (°)
Ny fyllning enl. AMA Anläggning kap CEB:211	18 / 10	45
Organisk jord, *Torv*	12 / 2	28
Friktionsjord	18 / 10	34

Grundvattenförhållanden

För beräkningen har grundvattenytan valts till i nivå med markytan vid släntbotten, som sedan stiger till 6 m under markytan vid släntkrön. Då ingen långtidsmätning har utförts baseras grundvattenförhållanden på försiktigt valda antaganden samt resultat på utförd känslighetsanalys.

Antagandena är försiktigt baserade på resultat från lodning i grundvattenrör SW2205GV som är utförd i släntbotten, samt på resultat från samtliga grundvattenlodningar ovan släntkrön. I släntbotten, vid SW2205 antas grundvattenytan vara högre än uppmätta nivåer vid nederbördsperioder och snösmältning. Lodningar i grundvattenrör ovan släntkrön har varit torra i samband med utförda lodningar, där det kortaste grundvattenröret sitter ca 6 m under markytan.

En känslighetsanalys har utförts där påverkan på grundvattennivån i släntkrönen undersökts. Resultat på känslighetsanalysen presenteras i Tabell 3 och utskrift från beräkningarna redovisas i Bilaga 3. Känslighetsanalysen visar att stabiliteten påverkas när grundvattenytan är grundare än 2 m under markytan vid släntkrönet. Vid en grundvattenyta vid 1 m under markytan är stabiliteten inte längre tillfredställande. Utifrån resultat av utförda lodningar anses risken vara liten för högre grundvattennivåer än 2 m under markytan.

Tabell 3. *Känslighetsanalys, grundvattennivå*

Sektion	**Förhållande**	**Analys**	**Fϕ**	**Säkerhetskrav**
N-N	Projekterat, 40 kPa, 2 m från släntkrön	Grundvattenyta 6 m under markytan	1,57	≥ 1,3
		Grundvattenyta 4 m under markytan	1,53	≥ 1,3
		Grundvattenyta 2 m under markytan	1,34	≥ 1,3
		Grundvattenyta 1 m under markytan	1,25	≥ 1,3

Laster

För beräkningen har en tilläggslast på 40 kPa last antagits, vilket avser ungefärlig last för en 4-våningsbyggnad.

Säkerhetskrav
Följande krav på totalsäkerhetsfaktorn gäller vid planläggning och detaljerad utredning, enligt tabell 4.2 i IEG Rapport 4:2010: $F_{\phi} \geq 1,3$.

9.1 Resultat

Se resultaten från stabilitetberäkningen i följande tabell samt i Bilaga 2.

Tabell 4. *Resultat stabilitetsberäkning*

Sektion	Analys	Förhållande	F_{ϕ}	Säkerhets-krav
M-M	Dränerad	Befintligt	1,61	≥ 1,3
	Dränerad	Projekterat, 40 kPa 1 m från släntkrön	1,49	≥ 1,3
	Dränerad	Projekterat, 40 kPa 2 m från släntkrön	1,61	≥ 1,3
N-N	Dränerad	Befintligt	1,60	≥ 1,3
	Dränerad	Projekterat, 40 kPa 1 m från släntkrön	1,45	≥ 1,3
	Dränerad	Projekterat, 40 kPa 2 m från släntkrön	1,57	≥ 1,3
O-O	Dränerad	Befintligt	1,31	≥ 1,3
	Dränerad	Projekterat, 40 kPa 1 m från släntkrön	1,23	≥ 1,3
	Dränerad	Projekterat, 40 kPa 2 m från släntkrön	1,31	≥ 1,3
	Dränerad	Projekterat, släntlutning 1:2,5, 40 kPa i släntkrön	1,50	≥ 1,3

10 Geoteknisk rekommendation

10.1 Grundläggning – Generellt

Med dessa markförutsättningar bedöms plattgrundläggning vara en lämplig grundläggningsmetod förutsatt att:

- Sakkunnig geotekniker bedömer behovet och omfattningen av kompletterande geotekniska undersökningar i projekteringsskedet.
- Befintlig fyllning, organiska- och löst lagrade jordar schaktas bort i läge för planerade byggnader till fast lagrad friktionsjord, och eventuella lastökningar på grund av detta tas hänsyn till.
- Återfyllning sker till planerad grundläggningsnivå med packad sprängsten eller krossmaterial enligt CEB.21 AMA Anläggning.

Marken klassas som normal- till högradonmark. Byggnader skall därför grundläggas radonsäkrat.

10.2 Släntstabilitet

Utförda beräkningar visar att släntstabiliteten är tillfredställande i befintligt- och projekterat förhållande för nya byggnader med tilläggslast 40 kPa som placeras mer än 2 m från släntkrön. I beräkningssektionerna M-M och O-O finns även träd i slänten som fungerar som erosionsskydd.

Tillfredställande åtgärder behöver upprättas vid suterränglösningar samt vid byggnation närmare än 2 m från släntkrön. Åtgärder kan vidtas genom att flacka ut slänten till minst 1:2,5 samt att begränsa brottlaster i underkant fundament till max 40 kPa. Alternativt genom att grundlägga på en djupare nivå eller genom pålgrundläggning.

Detta förutsätter även att ingen organiska- eller löst lagrade jordar förekommer i slänten, samt att grundläggning och markarbeten utförs enligt AMA Anläggning och Hus.

10.3 Schakt- och markarbeten

Schakt- och markarbeten ska utföras enligt AMA Anläggning.

Organisk jord kan inte återanvändas, och ska fraktas till deponi eller annan lämplig plats.

Grunda schakter kan utföras med släntlutningen 1:1,5 eller flackare, förutsatt att grundvattnet ligger, eller sänks till, minst 0,5 m under lägsta schaktbotten. För bedömning av erforderliga släntlutningar ska generella anvisningar i Arbetsmiljöverkets och Statens geotekniska instituts (SGI) skrift ”Schakta säkert” beaktas.

Markarbeten och grundläggning ska utföras i torrhet i den mån det är möjligt med förutsättning att grundvattenytan ligger, eller är sänkt till minst 0,5 m under lägsta schaktbotten. Schaktarbeten i samband med nederbörds- och snösmältningsperioder bör därför undvikas. Tillfällig avsänkning av grundvattennivån får endast utföras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas. I annat fall krävs tillstånd enligt miljöbalken.

11 Dimensionering

Grundläggning ska utföras i geoteknisk kategori 2 (GK 2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

Plattgrundläggning dimensioneras i SK2 enligt SS-EN 1997-1, IEG Rapport 1: 2008 rev 2 TD Grunder samt IEG Rapport 7:2008 Plattgrundläggning.

Permanenta geokonstruktioner kommer dimensioneras enligt Boverkets konstruktions-regler.

Entreprenören bedömer och ansvarar för behovet och omfattningen av temporära stödkonstruktioner. Dimensionering av temporära konstruktioner ska utföras i enlighet med BFS 2019:1 - EKS 11, SS-EN 1997-1 och IEG Rapport 2:2009 TD Stödkonstruktioner.

12 Utförandeplan och kontrollplan

Utförandeplan ska upprättas i samråd med geoprojektör för geokonstruktioner i GK 2 enligt IEG Rapport 2:2008 TD Grunder kap 5.3.2.2.

Kontrollplan med innehållande riskanalys ska upprättas i enighet med SS-EN 1997-1 innan utförande av markarbeten. Riskanalysen ska beröra bland annat vibrationsalstrande arbeten.

13 Övrigt

Med nuvarande underlag bedöms detaljplanen genomförbar med hänsyn till de rådande geotekniska förutsättningarna.

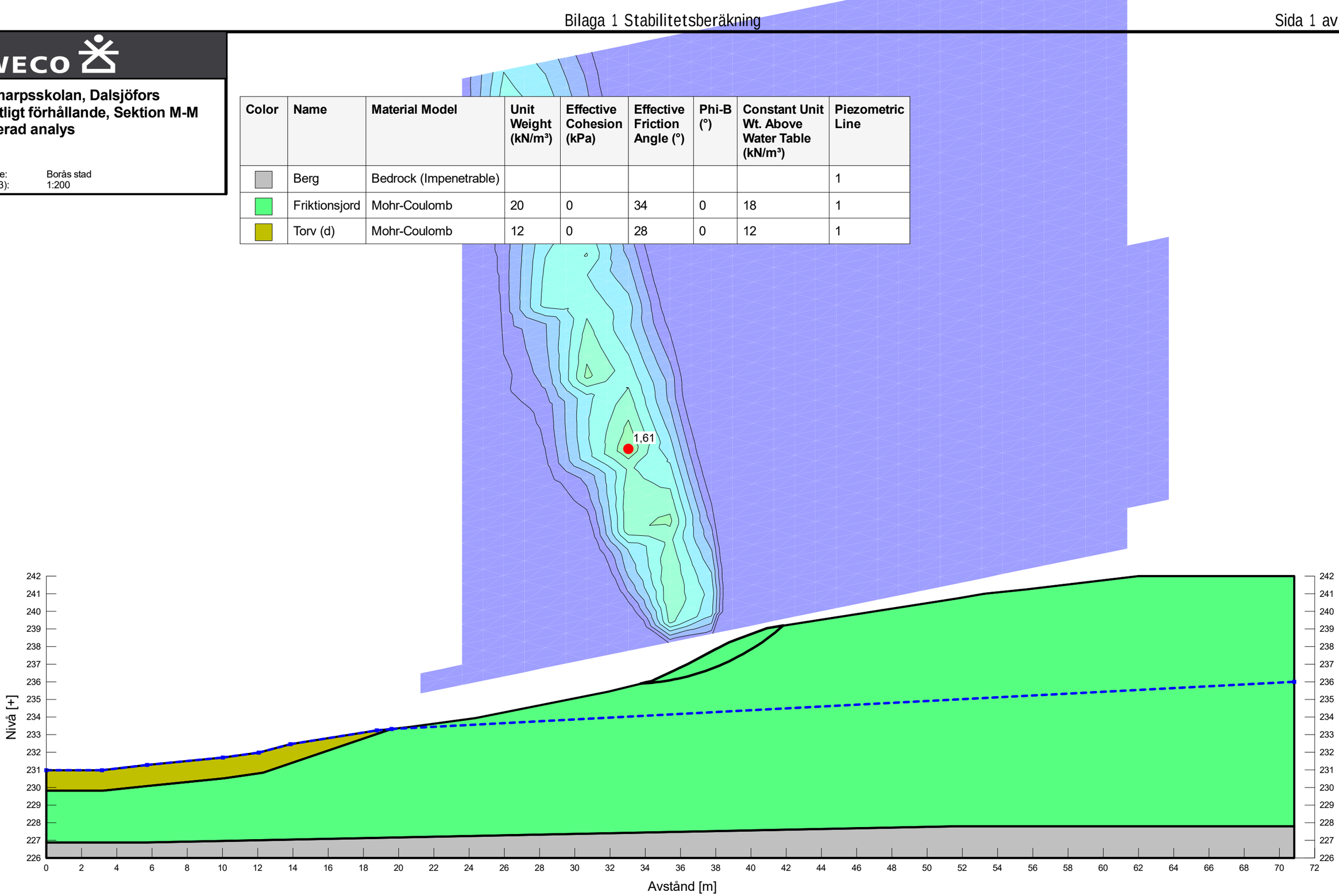
Samråd under projekteringsskedet ska ske mellan bland annat geotekniker, markprojektör och konstruktör. Sakkunnig geotekniker bedömer behovet och omfattningen av kompletterande geotekniska undersökningar i projekteringsskedet som underlag för projektering av grundläggning, då uppgifter om laster, byggnaders läge, utbredning i plan och nivå på färdigt golv föreligger. Detta för att kunna ge specifika rekommendationer för planerad byggnation.

SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
Befintligt förhållande, Sektion M-M
Dränerad analys

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:200

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34	0	18	1
	Torv (d)	Mohr-Coulomb	12	0	28	0	12	1

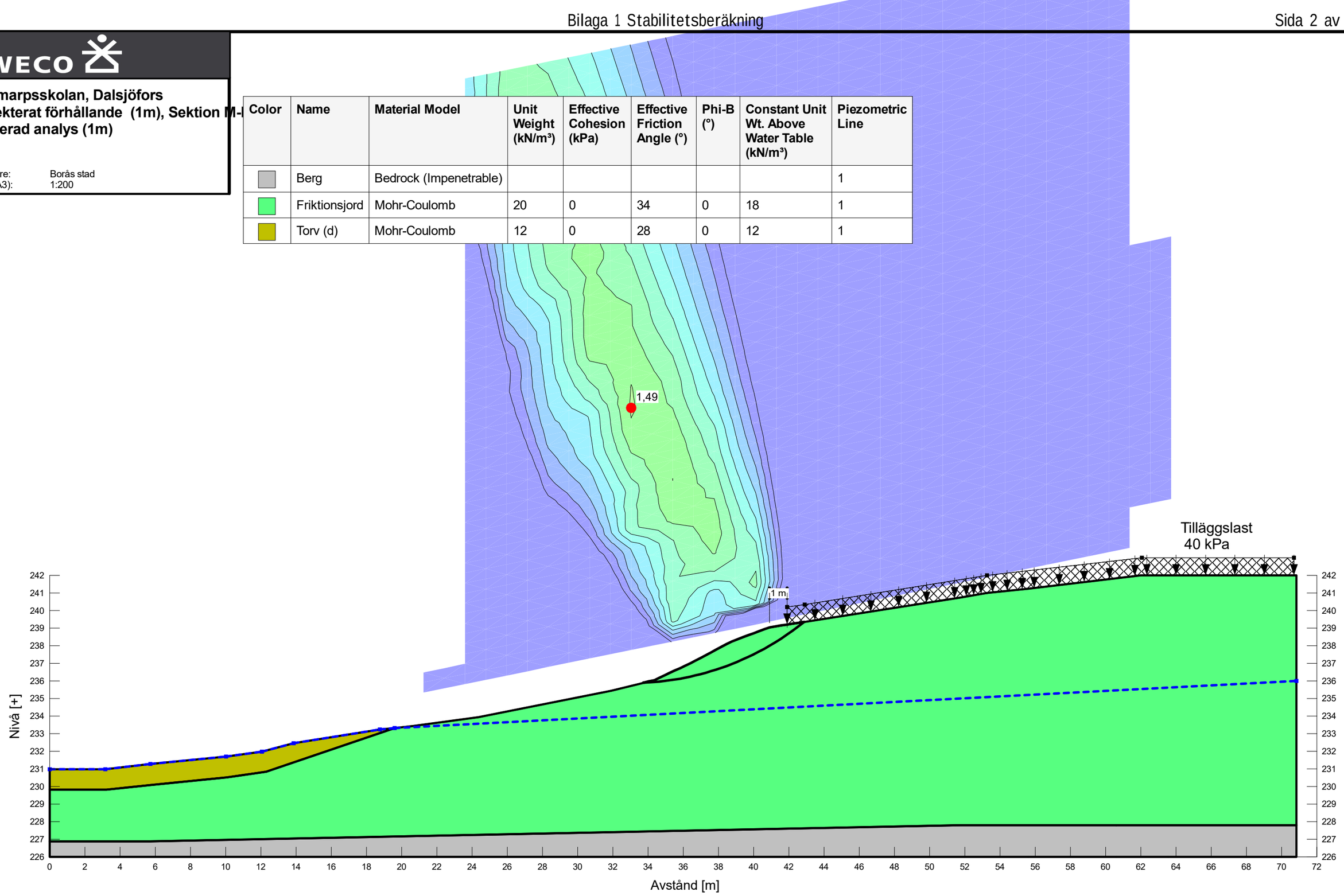


SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
Projekterat förhållande (1m), Sektion M-
Dränerad analys (1m)

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:200

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34	0	18	1
	Torv (d)	Mohr-Coulomb	12	0	28	0	12	1

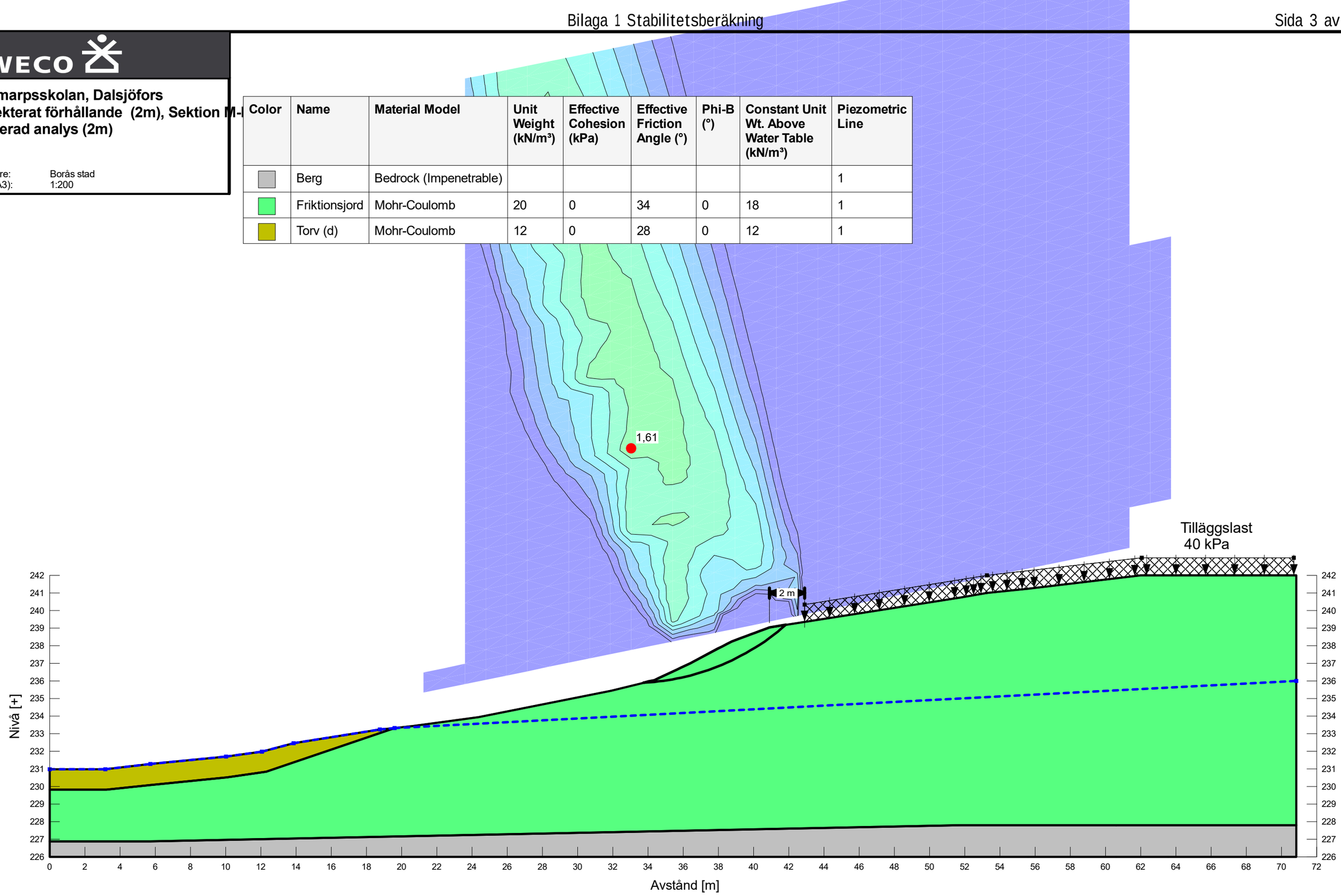


SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
Projekterat förhållande (2m), Sektion M-
Dränerad analys (2m)

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:200

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34	0	18	1
	Torv (d)	Mohr-Coulomb	12	0	28	0	12	1

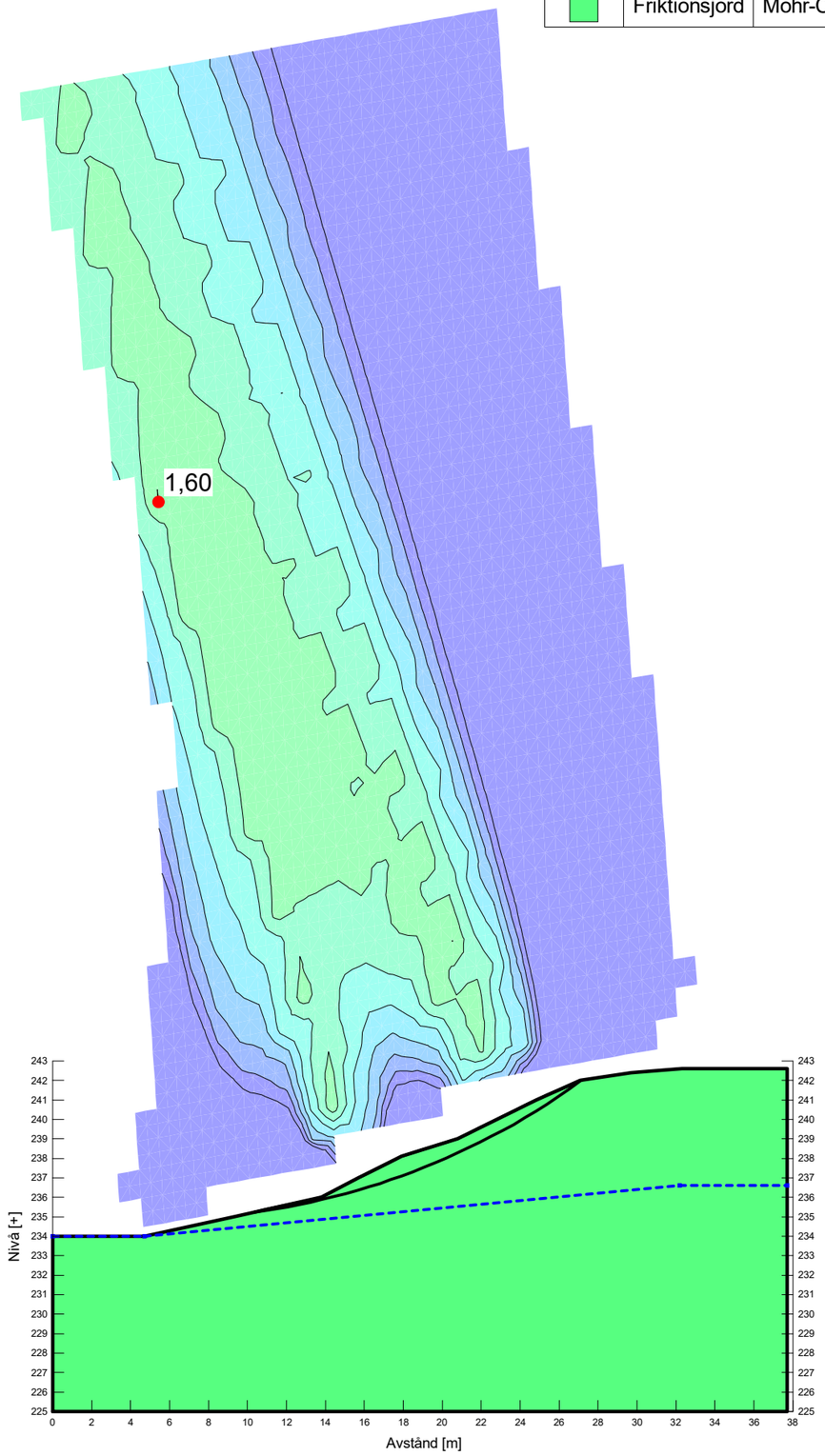


SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
Befintligt förhållande
Sektion N-N, Dränerad analys

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:300

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34	0	18	1

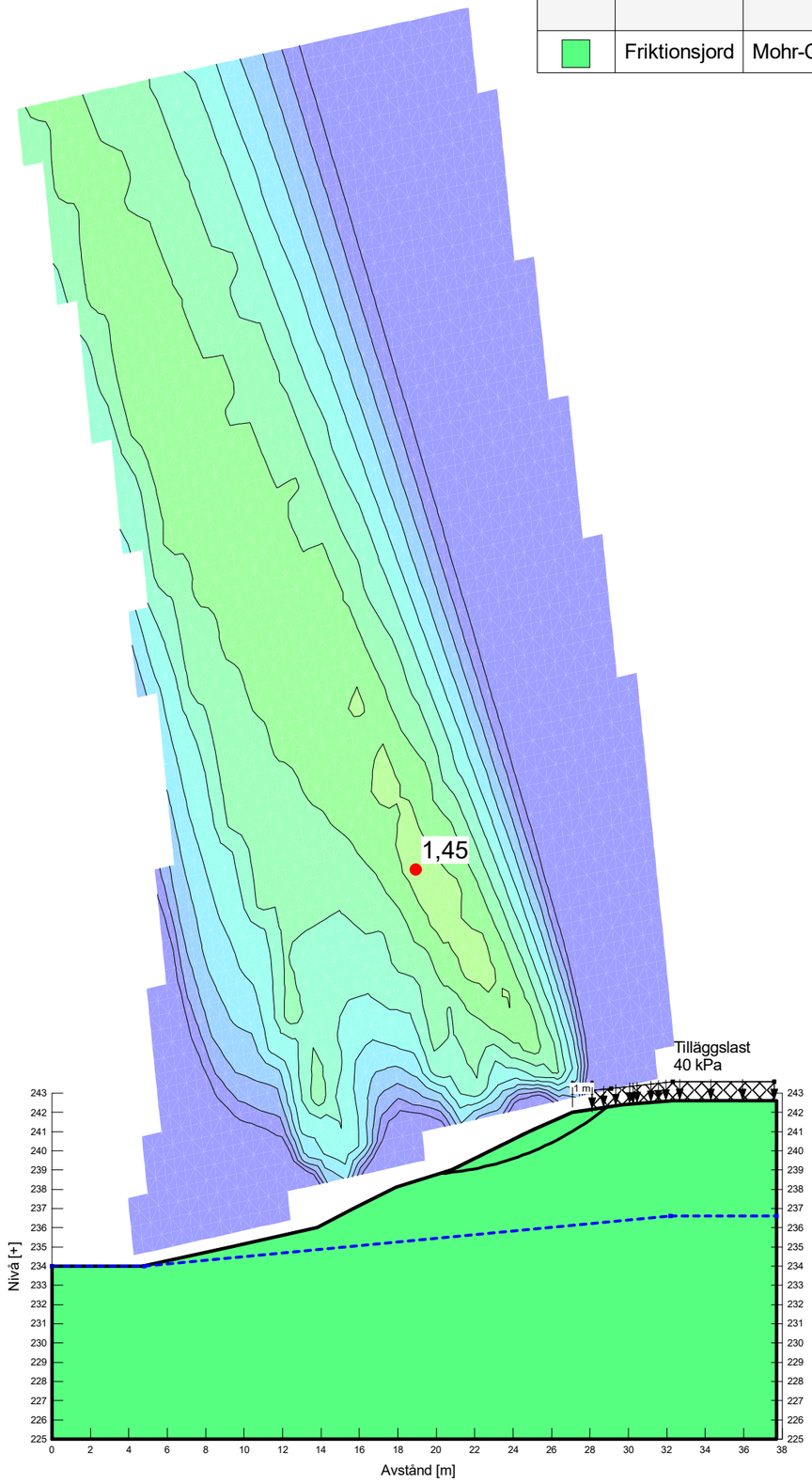


SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
Projekterat förhållande (1m)
Sektion N-N, Dränerad analys (1m)

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:300

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34	0	18	1

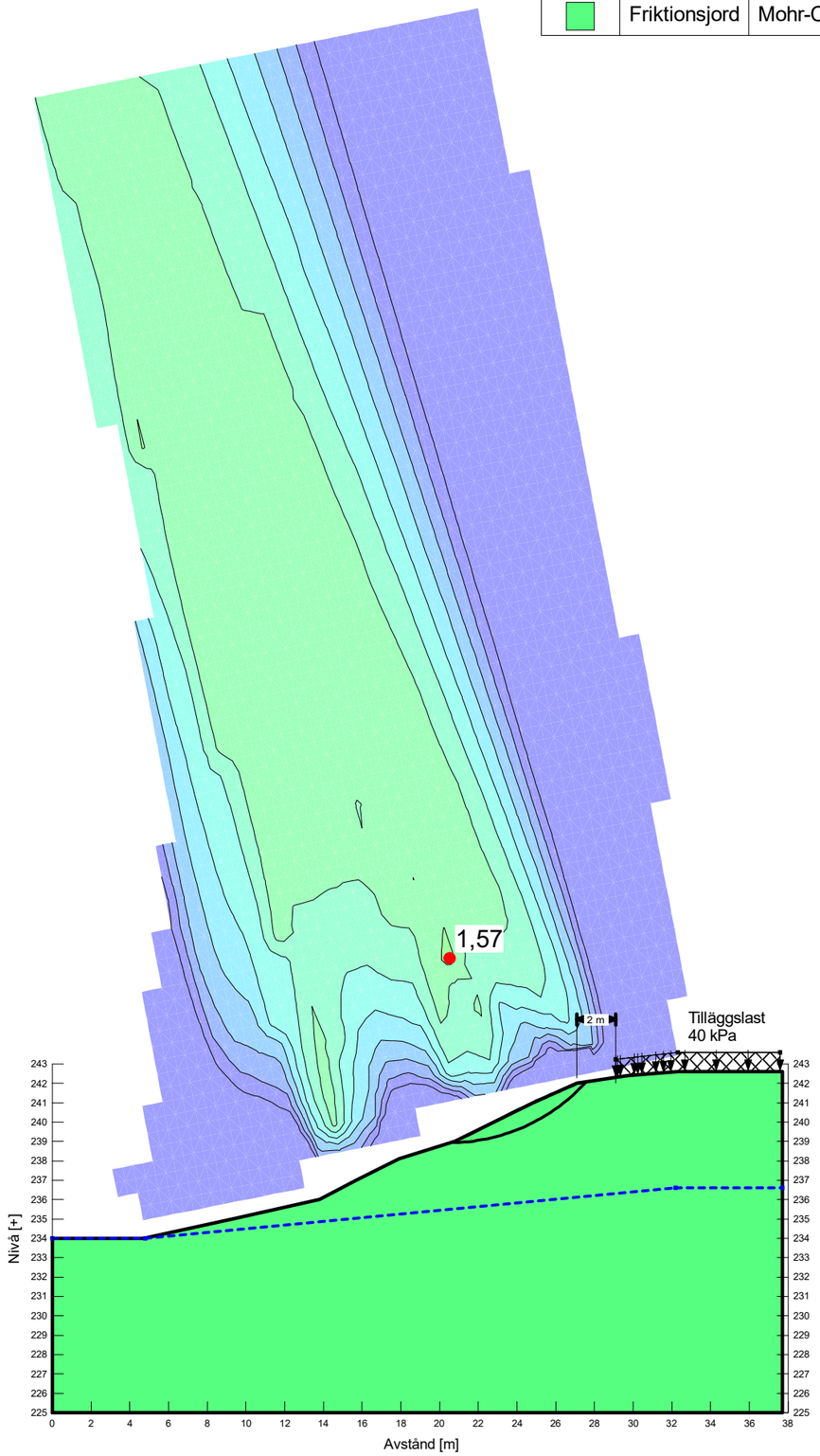


SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
Projekterat förhållande (2m)
Sektion N-N, Dränerad analys (2m)

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:300

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34	0	18	1

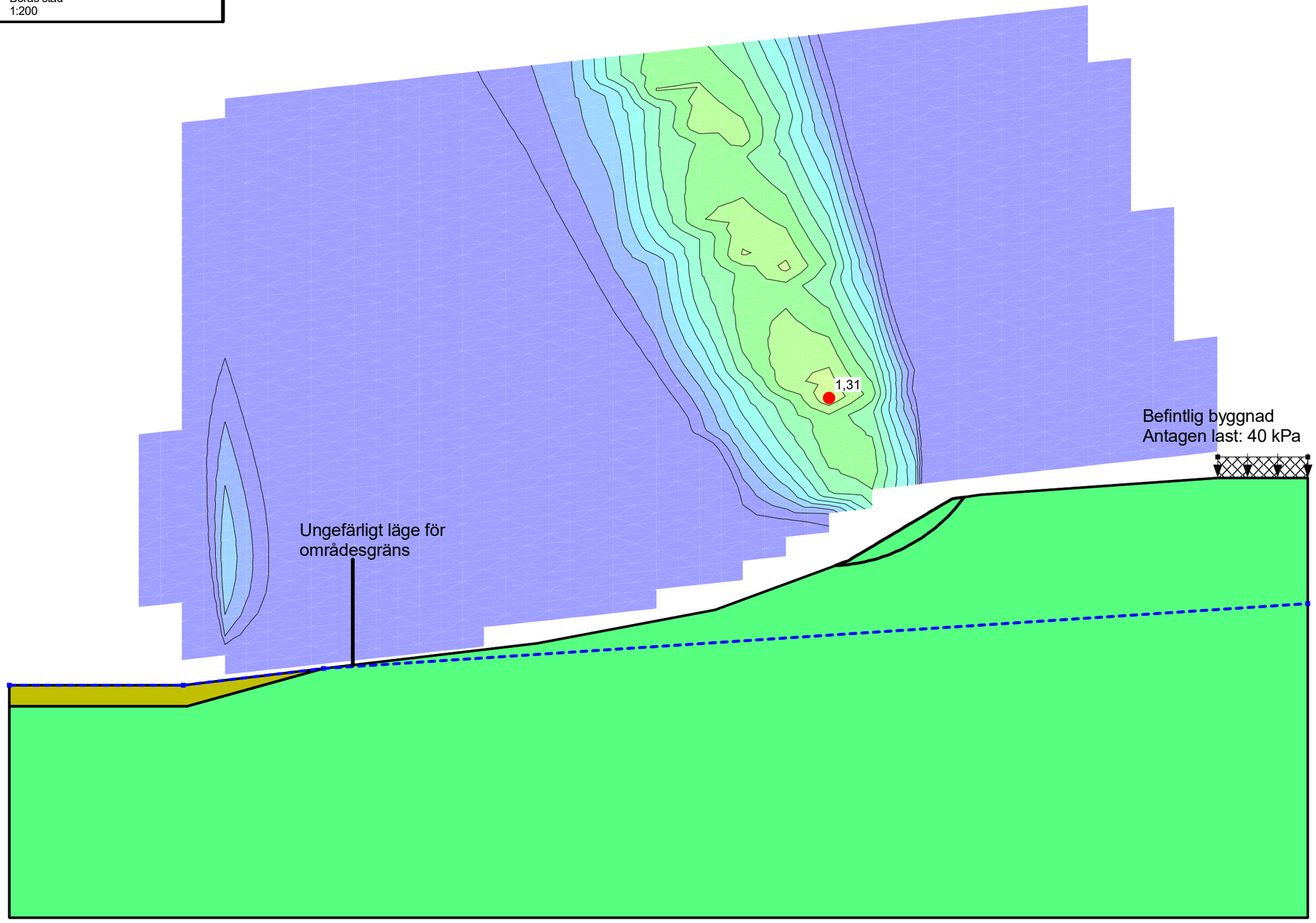


SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
Befintligt förhållande
Sektion O-O, Dränerad analys

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:200

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34						0	18	1
	Torv (k)	Combined, S=f(depth)	12		28	0,6	0	6	0	0,1		12	1

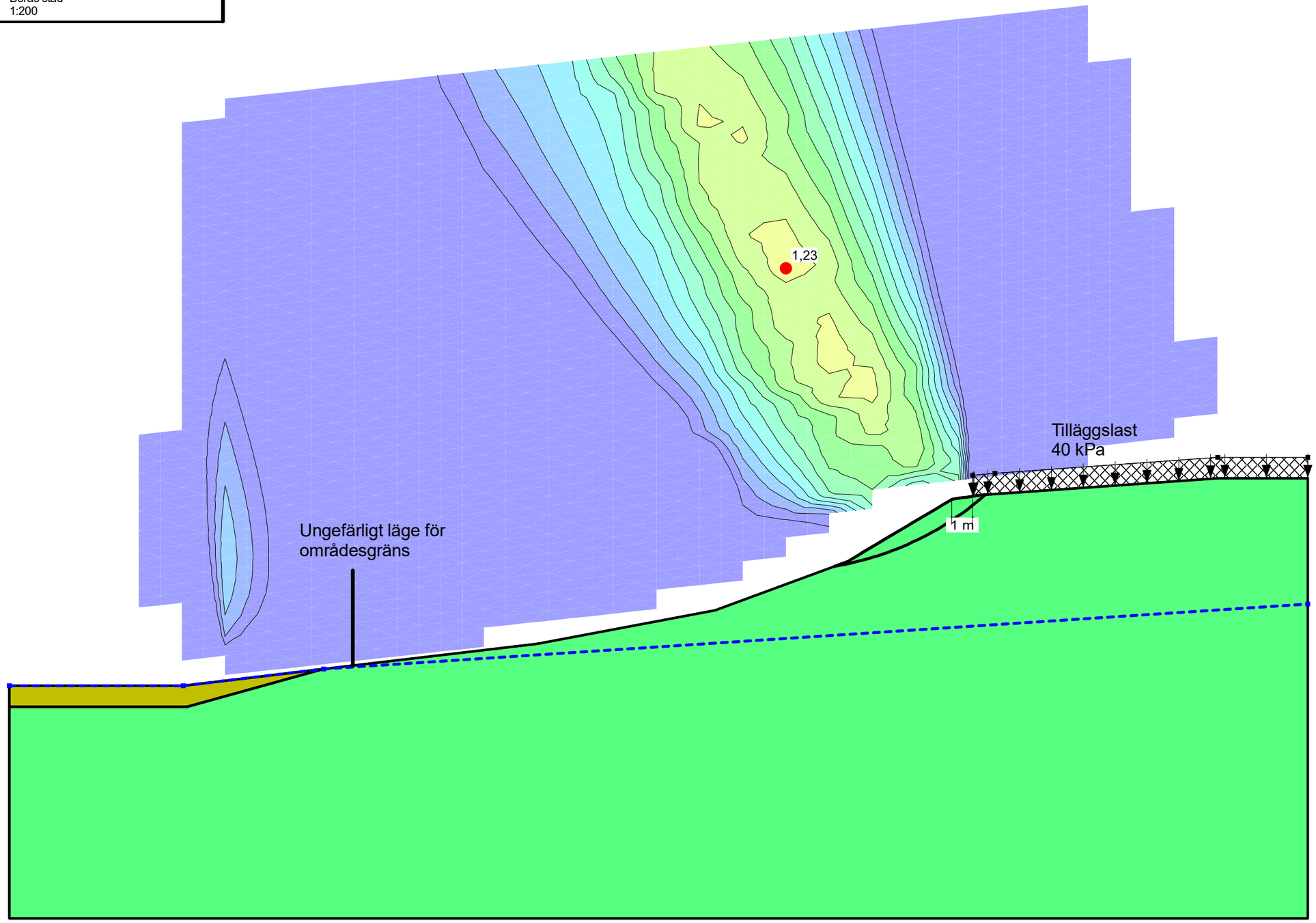


SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
Projekterat förhållande (1m)
Sektion O-O, Dränerad analys (1m)

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:200

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34						0	18	1
	Torv (k)	Combined, S=f(depth)	12		28	0,6	0	6	0	0,1		12	1

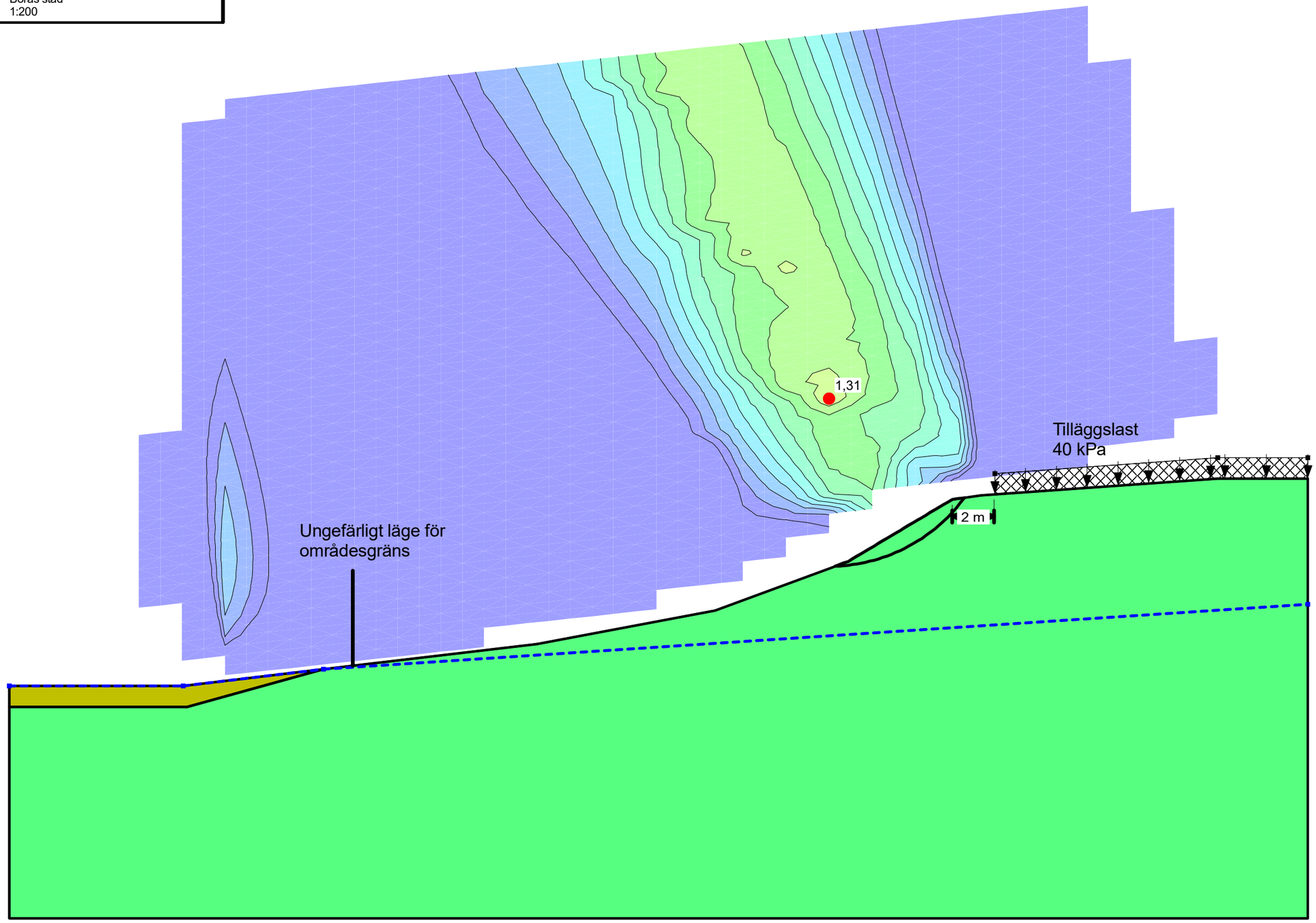


SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
Projekterat förhållande (2m)
Sektion O-O, Dränerad analys (2m)

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:200

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34						0	18	1
	Torv (k)	Combined, S=f(depth)	12		28	0,6	0	6	0	0,1		12	1



SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
Släntlutning 1:2,5
Sektion O-O, Dränerad analys (1:2,5)

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:200

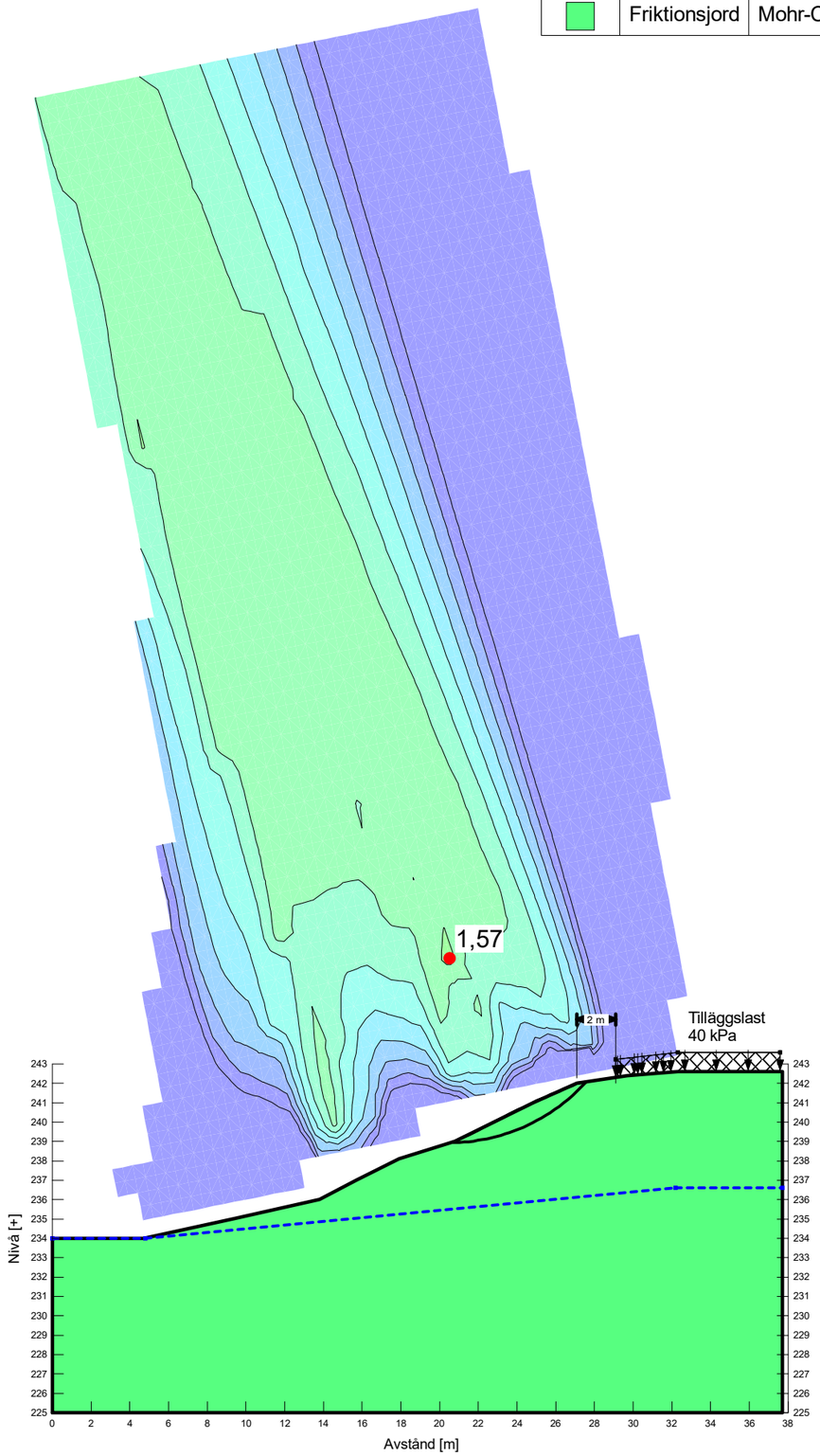
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34						0	18	1
	Torv (k)	Combined, S=f(depth)	12		28	0,6	0	6	0	0,1		12	1

SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
GV-förhållande
Sektion N-N, 6 m u my

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:300

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34	0	18	1

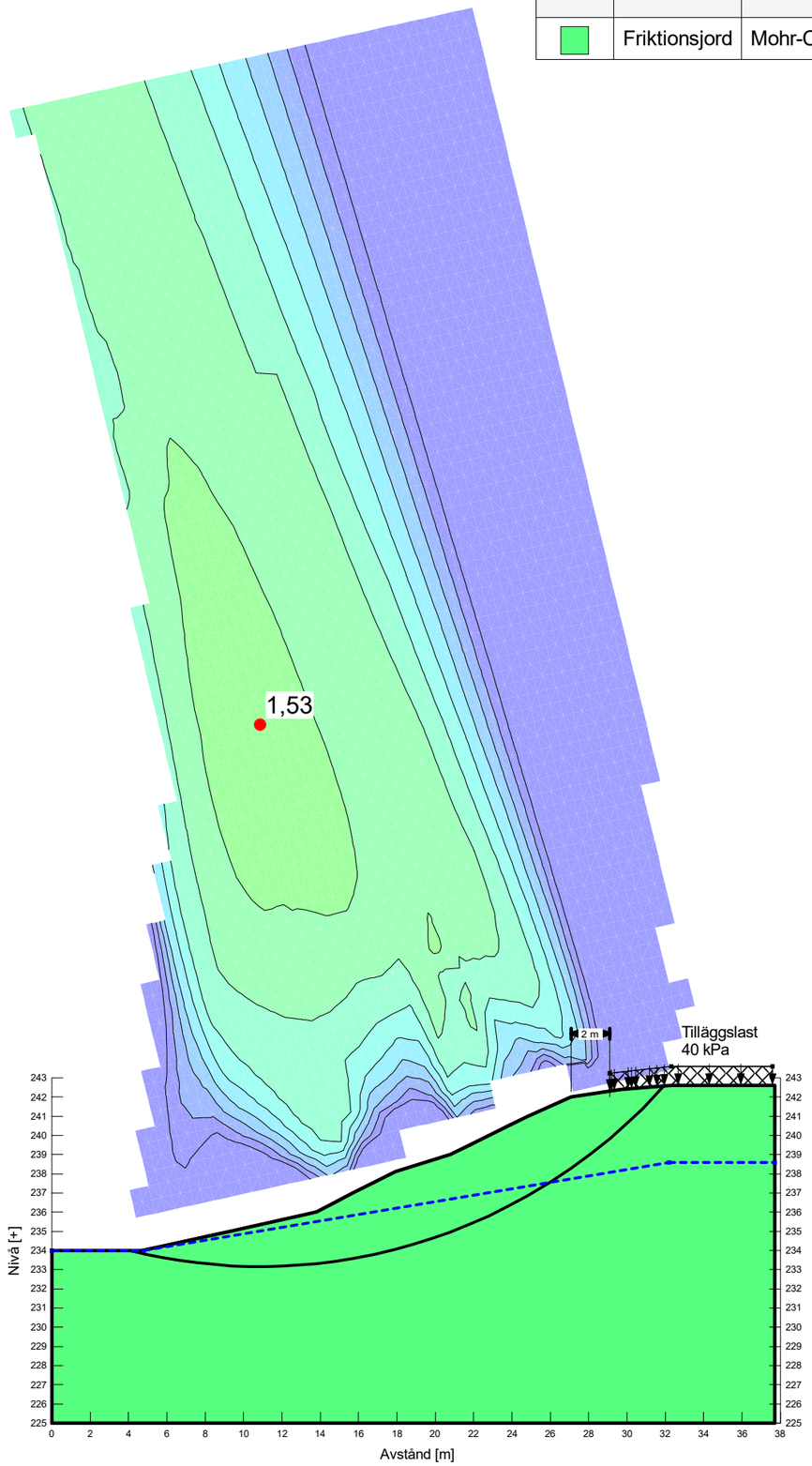


SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
GV-förhållande
Sektion N-N, 4 m u my

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:300

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34	0	18	1

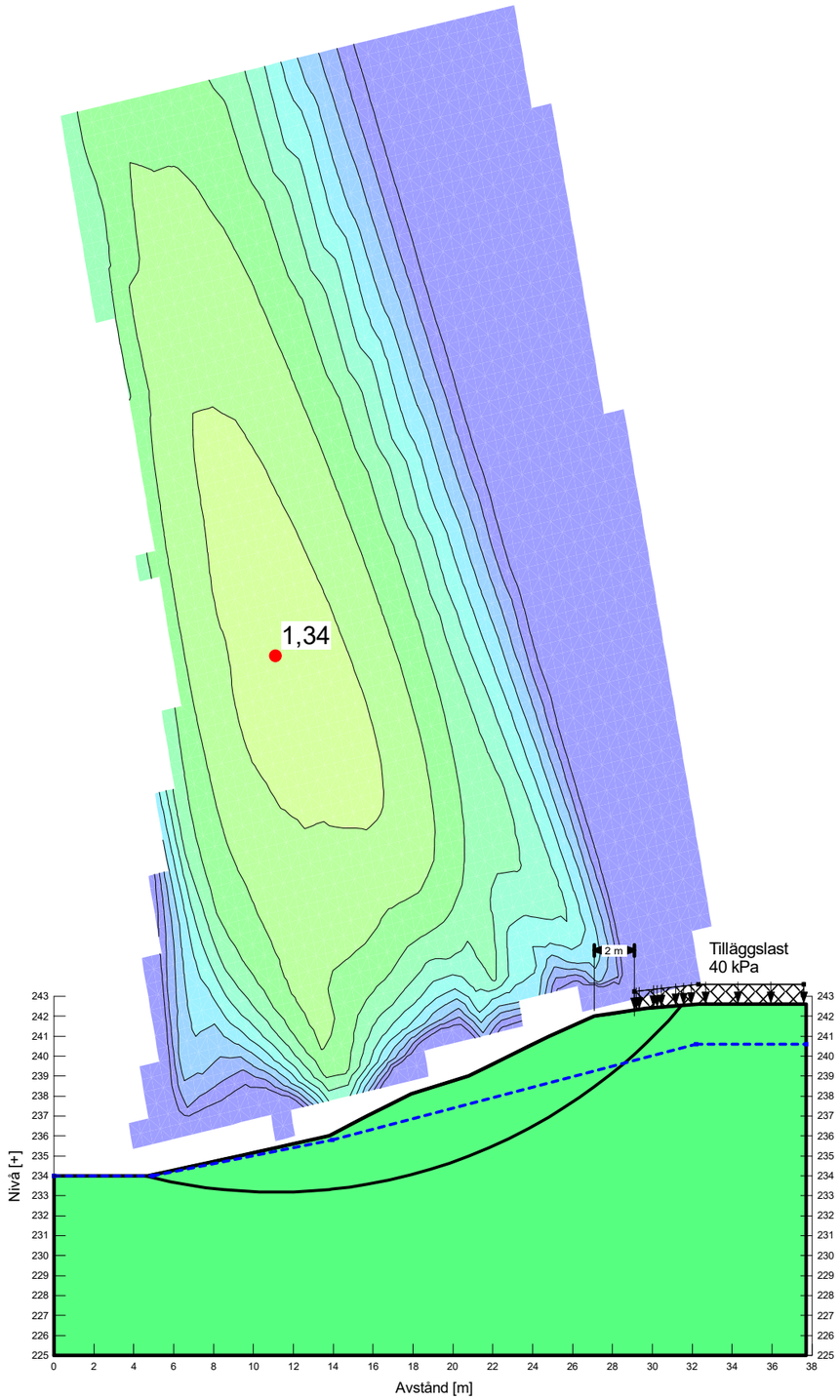


SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
GV-förhållande
Sektion N-N, 2 m u my

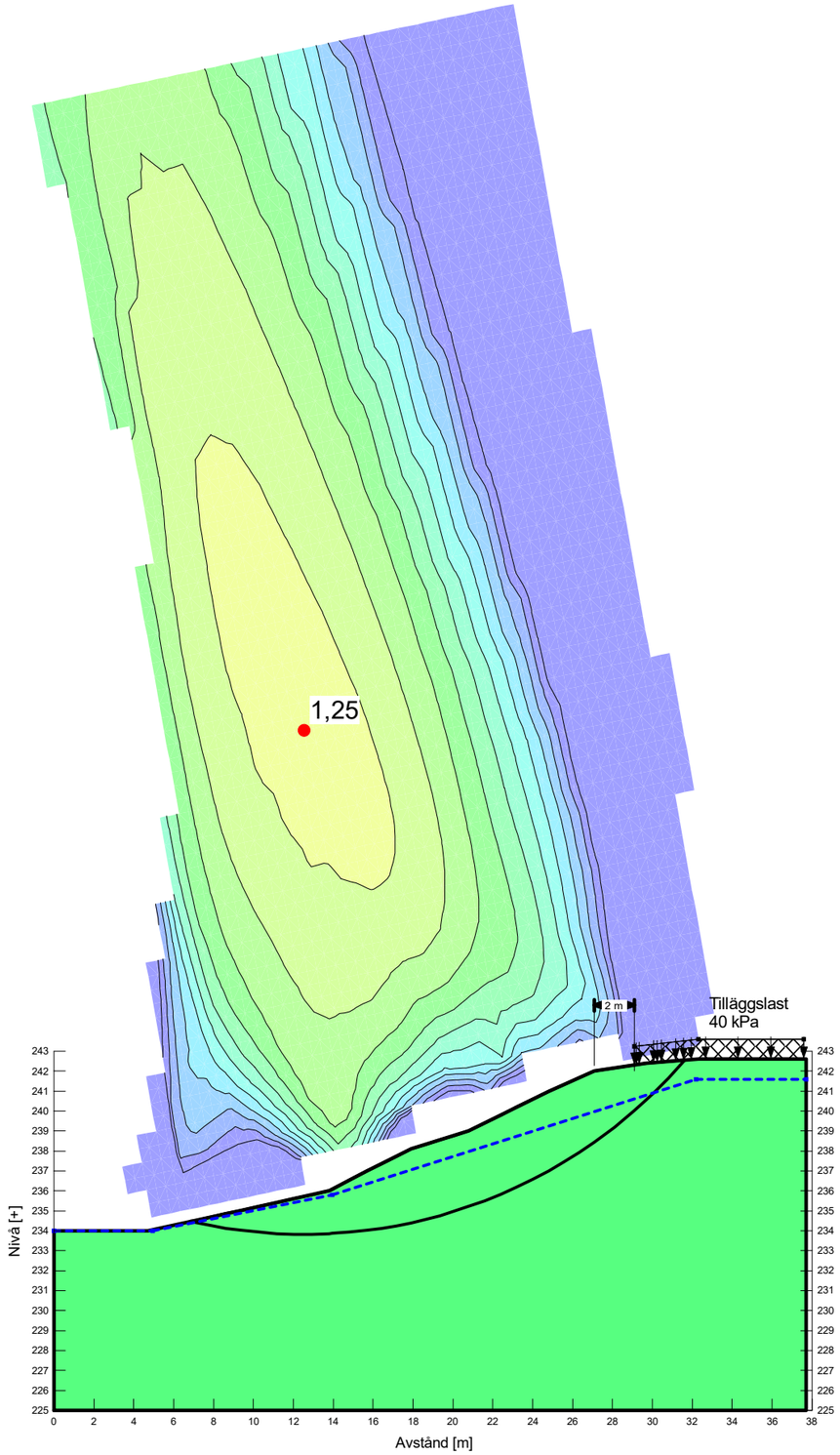
Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:300

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34	0	18	1



SWECO

Tummarpsskolan, Dalsjöfors
GV-förhållande
Sektion N-N, 1 m u my

Beställare: Borås stad
Skala (A3): 1:300

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	34	0	18	1