

MUNKEDALS KOMMUN

ÄNDRING AV DETALJPLAN FÖR DEL AV FOSS-BERG 3:1 OCH FOSS 5:1 (BERGSÄTER) TEKNISKT PM (PM/GEOTEKNIK)

2022-08-24

Version 4, 2022-11-03

Version 3, 2022-09-12

Version 2, 2022-09-02

ÄNDRING AV DETALJPLAN FÖR DEL AV FOSS-BERG 3:1 OCH FOSS 5:1 (BERGSÄTER) TEKNISKT PM (PM/GEOTEKNIK)

Projektnamn **Ändring av detaljplan för del av Foss-Berg 3:1 och Foss 5:1 (Bergsäter)**
Projekt nr **1320061805**
Mottagare **Munkedals kommun**

Version **4, 2022-11-03**
Datum **2022-08-24**
Förberett av **Ann-Sofie Roslund**
Kontrollerad av **Joakim Persson**
Godkänd av **Joakim Persson**

Ramboll
Östra Torggatan 6
652 24 Karlstad

T +46 (0)10 615 60 00
<https://se.ramboll.com>

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	Objekt	2
2.	Syfte och begränsningar	2
1.	Styrande dokument	2
2.	Underlag	2
2.1	Tidigare utförda undersökningar	2
2.2	Nu utförda undersökningar	3
3.	Omgivningsbeskrivning	3
3.1	Befintliga förhållanden	3
3.2	Topografi och ytbeskaffenhet	3
3.3	Planerad byggnation	3
4.	Geotekniska förhållanden	5
4.1	Jordlagerföljd och egenskaper	5
5.	Hydrogeologiska undersökningar	8
6.	Sättningsförhållanden	8
7.	Stabilitetsförhållanden	8
8.	Markgasförhållanden	8
9.	Stabilitetsberäkningar	8
9.1	Allmänt	8
9.2	Geometri	8
9.3	Beräkningssektioner	8
9.4	Materialegenskaper	8
9.5	Hydrogeologiska förutsättningar	9
9.6	Laster	10
9.7	Val av erforderliga säkerhetsfaktorer	10
9.8	Analysmodell	10
9.9	Känslighetsanalys	10
9.10	Resultat	10
10.	Slutsatser och rekommendationer	12
10.1	Stabilitetsförhållanden	12
10.2	Sättningsförhållanden	12
10.3	Grundläggningsförutsättningar, byggnader och anläggningar	12
10.4	Markgasförhållanden	12
10.5	Schakt- och fyllningsarbeten	12

Bilagor

Bilaga 1	Stabilitetsberäkningar, Slope-W
Bilaga 2	Planritning, beräkningssektioner stabilitet

1. Objekt

Ramboll Sweden AB har på uppdrag av Munkedals kommun utfört geotekniska undersökningar och utredning inom fastigheterna Foss-Berg 3:1 och Foss 5:1. Munkedals kommun planerar att utföra ändringar av rubricerad detaljplan avseende bostadsändamål.

Föreliggande PM är en revidering (version 4) med anledning av SGI:s yttrande med diarie nr 5.2-2022-0176. SGI önskar att en känslighetsanalys genomförs med hänsyn till potentiellt högre förekommande grundvattennivåer framförallt för sektion A samt förtydligande kring om den värsta glidyten har beaktats avseende sektion A, lokal glidyta mot fördröjningsmagasinet.

2. Syfte och begränsningar

Föreliggande geotekniska utredning har utförts med syfte att utreda markförhållandena och beskriva områdets geotekniska förutsättningar i samband med ändring av detaljplan.

Följande PM kan utnyttjas som underlag för fortsatt projektering. Vid upprättande av bygghandlingar inarbetas de geotekniska uppgifter och rekommendationer som överensstämmer med planerat grundläggningssätt. I samband med detaljprojektering av byggnaders och övriga ytors grundläggning kan kompletterande geotekniska undersökningar behöva utföras.

1. Styrande dokument

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

Styrande dokument är:

SS-EN 1997-1:2005 Eurokod 7 - Dimensionering av geokonstruktioner –
Del 1: Allmänna regler

För nationella val till Eurokod gäller följande dokument:

BFS 2019:1, EKS 11 Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder).

TRVFS 2011:12 Trafikverkets föreskrifter om ändring i Vägverkets föreskrifter (VVFS 2004:43) om tillämpningen av europeiska beräkningsstandarder.

Följande dokument är rådgivande för objektet:

IEG Rapport 2:2008, Rev. 2 Tillämpningsdokument Grunder, SGF

IEG Rapport 6:2008, Rev. 1 Tillämpningsdokument Slänter och Bankar, SGF

2. Underlag

2.1 Tidigare utförda undersökningar

Följande tidigare utförda geotekniska undersökningar och utredningar har utförts för aktuellt område:

- *PM Geoteknik, del av Foss-berg 3:1 och Foss 5:1. Munkedals kommun, daterad: 2008-12-19, uppdragsnr: 54027001, Ramböll Sverige AB.*
- *PM Geoteknik Bergsäter, Munkedals kommun - Stabilitet tomt 17 och 18, daterad: 2021-01-29, Tyréns AB.*

Resultat och slutsatser från aktuella utredningar har beaktats vid upprättande av föreliggande PM.

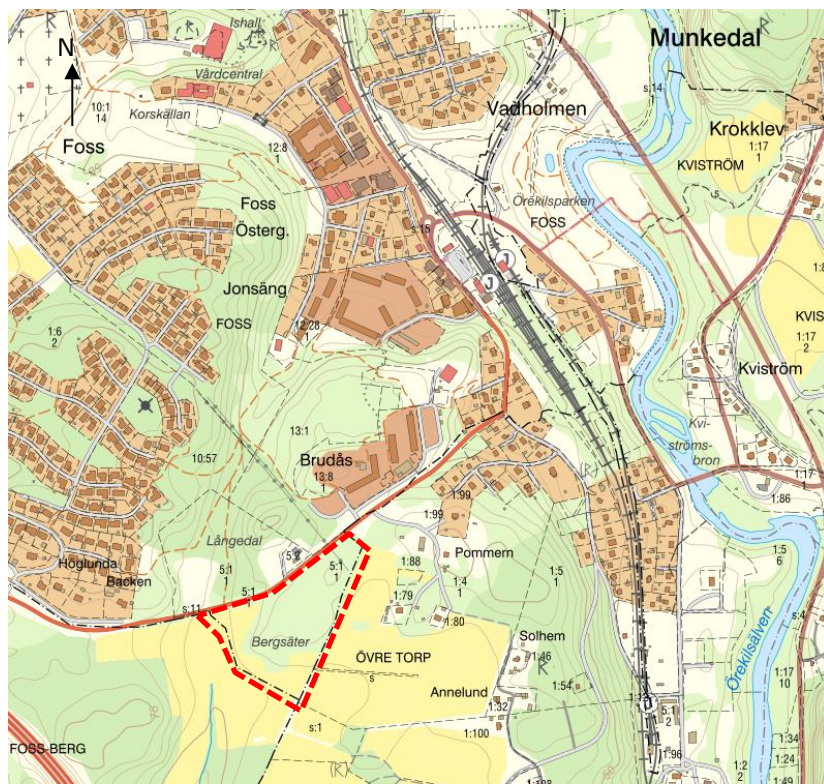
2.2 Nu utförda undersökningar

Ramboll har utfört geotekniska undersökningar under juli 2022. Resultat av utförda undersökningar redovisas i separat handling "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik, (MUR/Geo)", daterad 2022-08-24.

3. Omgivningsbeskrivning

3.1 Befintliga förhållanden

Det aktuella undersökningsområdet är beläget ca 800 m söder om Munkedals centrum. I närområdet finns åkermark, vägar och enstaka byggnader/bostadshus.



Figur 1. Utdrag från Lantmäteriet där aktuellt område är ungefärligt markerat med rött.

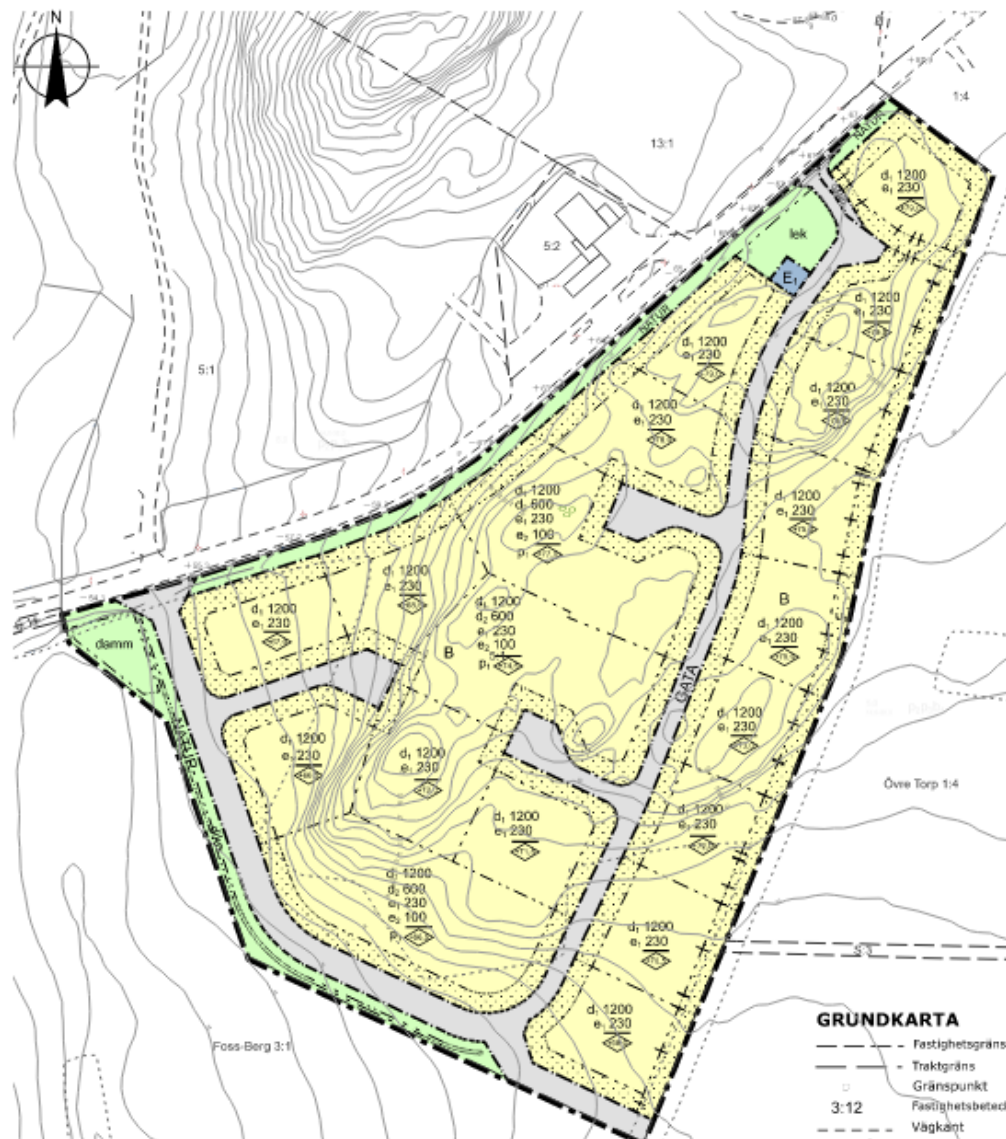
3.2 Topografi och ytbeskaffenhet

Området är kuperat med marknivåer som varierar mellan +68,5 och +51,4 vid nu utförda geotekniska undersökningar. Inom de centrala delarna av området finns berg i dagen och det är även där de högre marknivåerna återfinns. Partier med berg i dagen sluttar mot omkringliggande mark. Markytorna är generellt gräsbeklädda.

3.3 Planerad byggnation

Inom aktuell detaljplan planeras 22 villatomter med en- eller tvåplanshus, se Figur 2. En gata med vändplatser planeras också samt ett fördröjningsmagasin (damm) i den västra delen av området. Enligt ritning tillhandahållen från beställaren anläggs fördröjningsmagasinet med en bottennivå +51,5.

Nya, planerade marknivåer är endast kända vid infarter till tomterna från gatan. Utöver detta planeras även att ytterligare nivåhöjningar om ca +1,5 m ska kunna tillåtas inom fastigheterna. För marknivåer vid infarter, se Bilaga 2.

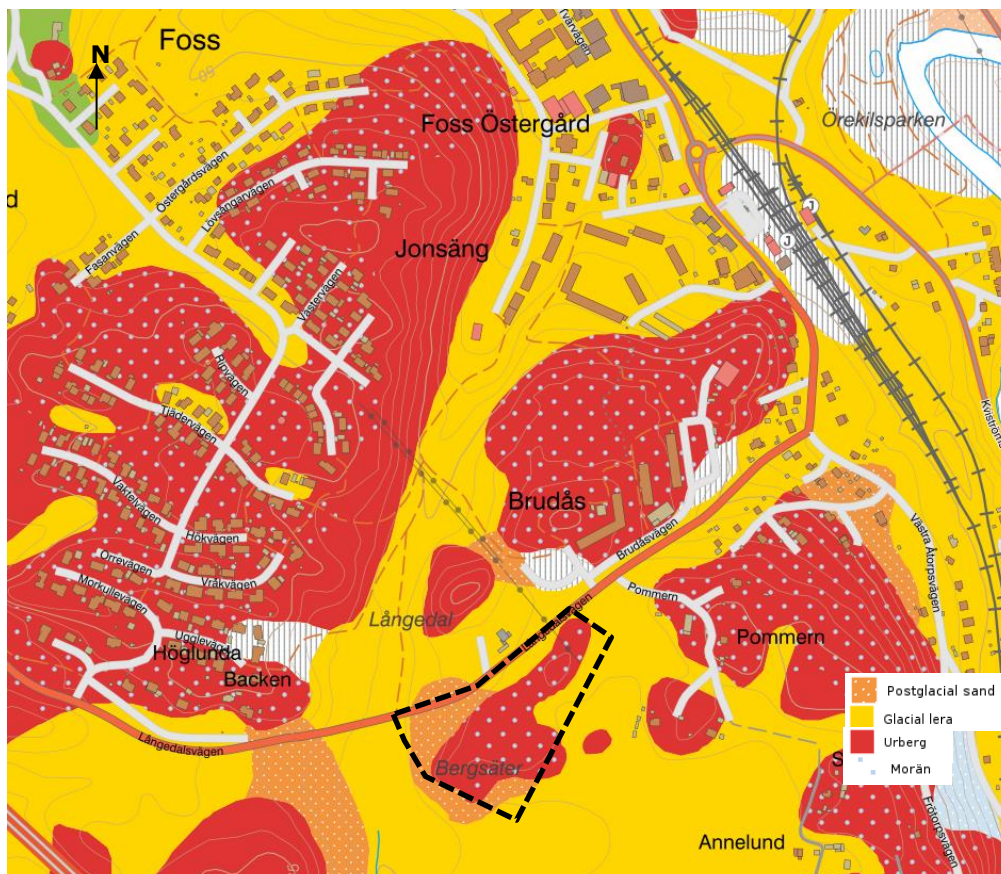


Figur 2. Utdrag från plankarta upprättad 2022-02-15.

4. Geotekniska förhållanden

4.1 Jordlagerföljd och egenskaper

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs de ytliga jordlagren inom området av berg i dagen, lera och sand, Figur 3. Jorddjupen varierar enligt SGU:s jorddjupskarta mellan 0 och 10 meter.



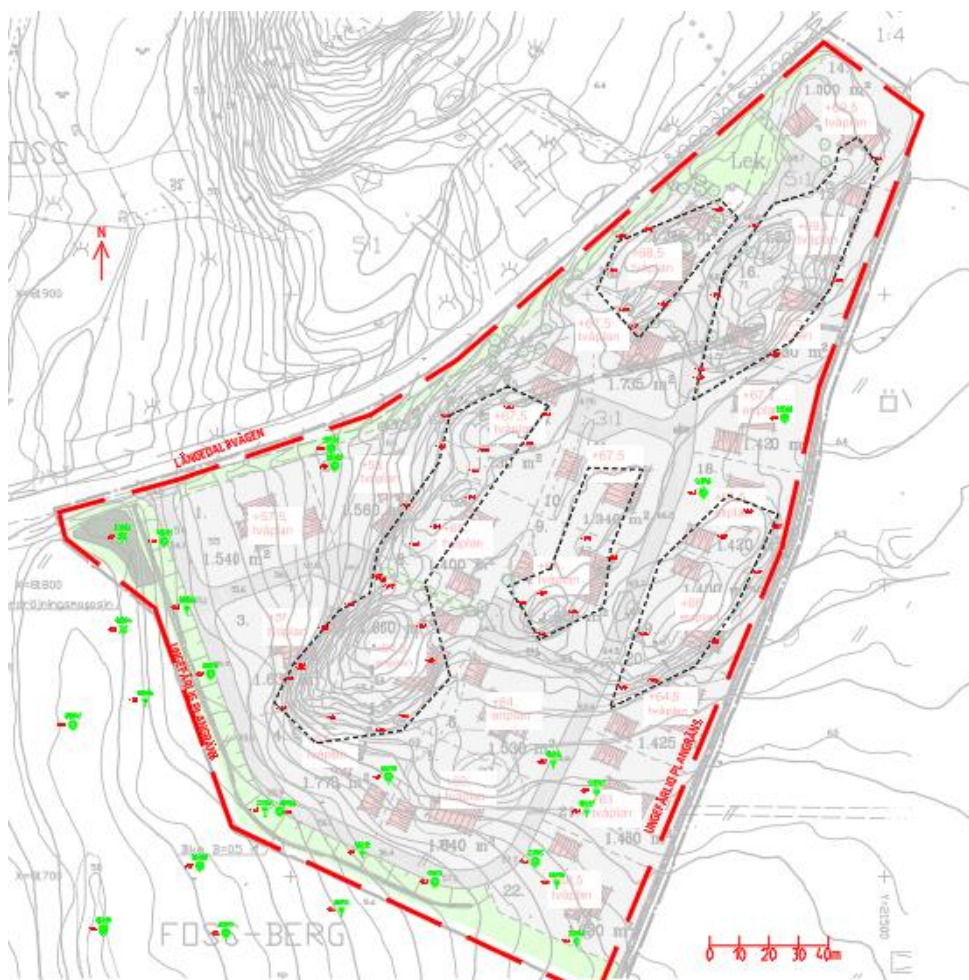
Figur 3. Utdrag från SGU:s jordartskarta där aktuellt område är ungefärligt markerat med svart.

Enligt utförda fältobservationer utgörs planområdets centrala delar av berg i dagen alternativt av ett tunt jordtäckte. För en ungefärlig omfattning av partier med berg i dagen, se Figur 4. Enligt utförda sonderingar övergår markförhållandena strax utanför de centrala delarna i mellan 0,1 och 0,3 meter mulljord med inslag av torrskorpelera, sand och grus. Därunder följer lera med inslag av silt. Leran har en utpräglad torrskorpekaraktär nedtill mellan 2 och 3 meters djup. Den odränerade skjuvhållfastheten hos leran varierar mellan 20 och 40 kPa. För vald odränerad skjuvhållfasthet se Figur 5. Jorddjupet och lerans mäktighet ökar främst i sydlig och sydvästlig riktning. Lermäktigheter uppemot 17 meter har påvisats.

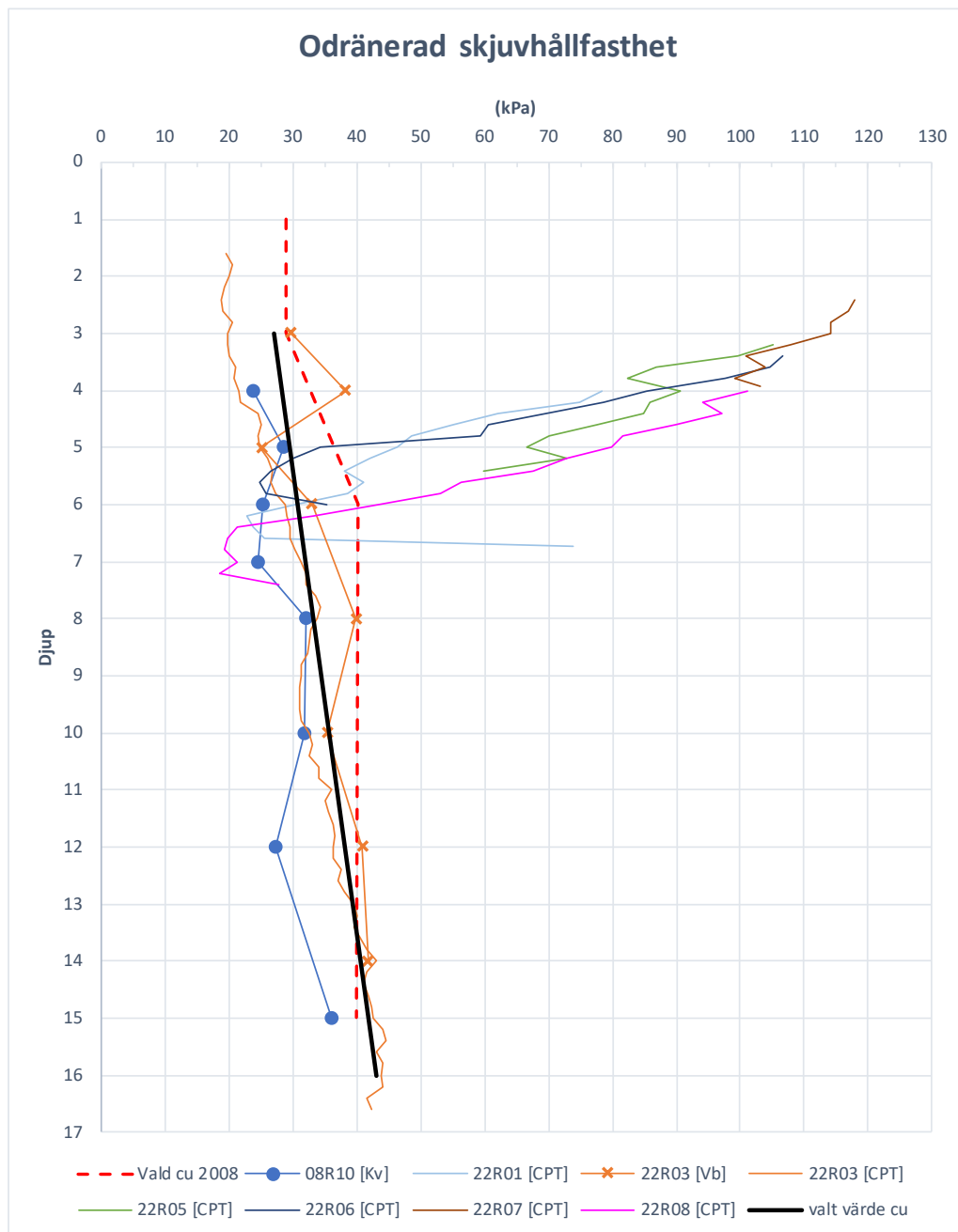
Naturliga vattenkvoter i torrskorpeleran varierar mellan 19 och 35 % och i leran mellan 34 och 66 %. Konflytgränsen i leran varierar mellan 31 och 63 % och skrymdensiteten varierar mellan 1,66 och 1,74 t/m³. Leran bedöms vara mellan- till högsensitiv, ej kvick. Utifrån CPT-sonderingar samt konförsök bedöms leran vara överkonsoliderad.

Sonderingar har avslutats i fast material, troligen morän under leran. Det aktuella materialet har inte undersökts ytterligare. Inga säkra bergnivåer har påvisats.

Det går inte att utesluta att jordprofilen varierar emellan utförda undersökningspunkter.



Figur 4. Streckade delområden markerar var berg i dagen har påvisats vid fältundersökningar.



Figur 5. Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet samt valt värde.

5. Hydrogeologiska undersökningar

Fri vattenyta har påvisats i ett skruvborrhål 1,1 meter under markytan. Inga grundvattenrör har installerats inom ramen för uppdraget.

Vid tidigare utförda undersökningar har portrycksmätningar utförts i anslutning till undersökningsspunkt 08R10. På ca 8 meters djup har portryck motsvarande en trycknivå ca 3 meter under markytan uppmätts.

Grundvattennivån varierar beroende på årstid och nederbörd.

6. Sättningsförhållanden

Den siltiga leran som förekommer i jordprofilen bedöms vara svagt sättningskänslig i samband med belastningar som t.ex. vid påförande av last eller avsänkning av grundvattennivån.

7. Stabilitetsförhållanden

Aktuellt område är kuperat med partier av berg i dagen. Övrig mark sluttar generellt svagt åt väst-sydväst. Resultat från stabilitetsberäkningar utifrån befintliga och planerade förhållanden redovisas i kapitel 9.

8. Markgasförhållanden

Markradon har inte undersökts inom ramen för aktuellt uppdrag. För info angående radonklassning, se Ramboll PM Bergteknik.

9. Stabilitetsberäkningar

9.1 Allmänt

Stabilitetsberäkningar för byggnation inom planområdet har genomförts med partialkoefficientmetoden enligt IEG:s Rapport 6:2008. Beräkningar är utförda för permanentsskedet, i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

9.2 Geometri

Befintliga marknivåer är hämtade från nivåkurvor hos grundkarta och inmätningar av terrängen i samband med den geotekniska undersökningen.

9.3 Beräkningssektioner

Stabilitetsberäkningar har utförts i 4 sektioner, se Bilaga 2 för planlägen. Befintliga och planerade förhållanden har beaktats.

Planerade förhållanden har kontrollerats utifrån ett värsta scenario där belastningar främst utförs på den "pådrivande sidan" av glidytor. Eventuella nivåskillnader mellan tomter och/eller mot gatan antas utföras med slänter.

Fördröjningsmagasinets bottennivå ansätts till +51,5.

9.4 Materialegenskaper

Vid framtagning av jordmodell har undersökningens resultat från tidigare och nu utförda undersökningar beaktats. I Tabell 1 har använda parametrar sammanställts. För valda värden avseende densitet, kohesionsintercept och friktionsvinklar har empiriska tabellvärden använts. Dimensionerande värden har tagits fram enligt följande:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} * \eta * \bar{X}$$

där

X_d	Dimensionerande värde på aktuell materialparameter
\bar{X}	Valt värde baserat på härledda värden
γ_M	Partialkoefficienter
η	Omräkningsfaktor, baseras på den geotekniska undersökningen (val av faktorer redovisas nedan)

Odränerade parametrar

- $\eta_{1,2} = 1,0$: siltig lera, 7 st oberoende undersökningspunkter
- $\eta_3 = 0,95$: 2-3 st metoder har använts, stor spridning i resultat
- $\eta_{4,5,6,7} = 1,0$: stor brottyta

$$\eta_{tot} = 0,95$$

Dränerade parametrar

- $\eta_{1,2,3} = 1,0$: tabellvärden har nyttjats
- $\eta_{4,5,6,7} = 1,0$: stor brottyta

$$\eta_{tot} = 1,0$$

Tabell 1. Sammanställning av valda och dimensionerande värden för beräkning.

Jordmaterial	Valda värden	Dimensionerande värde		Tunghet [kN/m ³]
Ny fyllning (grus, makadam)	<u>Dränerad</u> $\phi' = 38^\circ$ $c' = 0$	$\gamma_M = 1,3$	<u>Dränerad</u> $\phi_d' = 31^\circ$	$\gamma_d = 20$ $\gamma_d' = 12$
siltig Torrskorpelera (0,1- 3 m u markytan)	<u>Dränerad</u> $\phi' = 30^\circ$ $c' = 0$	$\gamma_M = 1,3$	<u>Dränerad</u> $\phi_d' = 23,95^\circ$	$\gamma_d = 18$ $\gamma_d' = 8$
siltig Lera (ca 3-17 m u markytan)	<u>Odränerad</u> $c_u = 27+1,2$ kPa/m	$\gamma_M = 1,5$	<u>Odränerad</u> $c_{ud} = 17,1+0,76$ kPa/m	$\gamma_d = 17$ $\gamma_d' = 7$
	<u>Dränerad</u> $\phi' = 30^\circ$ $c' = 0,1 * c_u$	$\gamma_M = 1,3$	<u>Dränerad</u> $\phi_d' = 23,95^\circ$ $c_d' = 2,08+0,092$ kPa/m	
Friktionsjord (ca >4-17 m u markytan)	<u>Dränerad</u> $\phi' = 38^\circ$ $c' = 0$	$\gamma_M = 1,3$	<u>Dränerad</u> $\phi_d' = 31^\circ$	$\gamma_d = 20$ $\gamma_d' = 10$

9.5 Hydrogeologiska förutsättningar

Grundvattenytan antas återfinnas vid torrskorpelerans underkant (ca 2-3 meter under markytan) och följa topografien. En hydrostatisk tryckprofil har antagits för beräkningarna.

9.6 Laster

Dimensionerande **permanenta** laster beräknas enligt:

$$\gamma_d * 1,1 * G_{kj}$$

γ_d Partialkoefficient, detta fall = 0,91 för SK2
 G_k Permanent ogynnsamma laster som byggnader, anläggningar

Tillskottslaster från bostäder (2-våningshus) ca 20 kPa har kontrollerats. Även "ej marklovspliktiga förändringar av marknivåer" (+/- 0,5 m) har kontrollerats, vilket innebär ca 0,5 meter uppfyllnad/avschaktning motsvarande ca 10 kPa.

Dimensionerande, **variabla** laster beräknas enligt:

$$\gamma_d * 1,4 * Q_{kj}$$

γ_d Partialkoefficient, detta fall = 0,91 för SK2
 Q_{kj} Variabel ogynnsamma trafiklast, i detta fall=15 kPa

9.7 Val av erforderliga säkerhetsfaktorer

Enligt Eurokod (s.k. partialkoefficientmetoden) ska för nybyggnation erforderlig säkerhetsfaktor, $F_{EN} \geq 1,0$, i geoteknisk kategori (GK2) och säkerhetskategori (SK2) uppnås.

9.8 Analysmodell

Stabilitetsberäkningarna har utförts med programmet Slope/W, version 10.2.1.19666. I de aktuella analyserna har cirkulärcylindriska glidytor beräknats med Morgenstern-Price's lamellmetod. Beräkningarna har utförts med kombinerad och odränerad analys. S.k. plana glidytor har beaktats, men bedöms inte vara dimensionerande.

9.9 Känslighetsanalys

En känslighetsanalys avseende potentiellt högre grundvattennivåer (ca +1 meter) har beaktats för planerade förhållanden vid sektion A och D.

9.10 Resultat

Resultat från stabilitetsberäkningar redovisas i Bilaga 1. För en sammanställning av resultaten, se Tabell 2.

Tabell 2. Resultat från stabilitetsberäkningar. Erforderlig säkerhetsfaktor är angiven inom parentes.

Lastfall	Sidnr, bilaga 1	F_{EN} ($F_{EN} \geq 1,0$)	Kommentarer	
Sektion A , befintliga förhållanden	Odränerad analys	1	1,79	
	Kombinerad analys	2	1,79	
Sektion A , planerade förhållanden	Kombinerad analys	3	1,08	
	Odränerad analys	4	1,09	
Sektion A , planerade förhållanden lokal glidyta mot fördröjningsmagasinet	Kombinerad analys	5	1,05	<i>Utbredd last har överskattats något i tidigare beräkning, nu justerad. Samtliga glidytor beaktats.</i>
	Odränerad analys	6	1,06	
Känslighetsanalys ca +1 m högre grundvattennivå. Sektion A , planerade förhållanden	Kombinerad analys	7	1,06	<i>Känslighetsanalys utförd</i>
	Odränerad analys	8	1,07	
Sektion A , planerade förhållanden lokal glidyta mot fördröjningsmagasinet	Kombinerad analys	9	1,03	
	Odränerad analys	10	1,06	
Sektion B , befintliga förhållanden	Kombinerad analys	11	2,63	
	Odränerad analys	12	2,63	
Sektion B , planerade förhållanden lokalt vid gata	Kombinerad analys	13	1,22	
	Odränerad analys	14	1,22	
Sektion B , planerade förhållanden	Kombinerad analys	15	1,32	
	Odränerad analys	16	1,32	
Sektion C , befintliga förhållanden	Kombinerad analys	17	1,77	
	Odränerad analys	18	1,78	
Sektion C , planerade förhållanden	Kombinerad analys	19	1,08	
	Odränerad analys	20	1,08	
Sektion C , planerade förhållanden lokalt vid gata	Kombinerad analys	21	1,15	
	Odränerad analys	22	1,15	
Sektion D , befintliga förhållanden	Kombinerad analys	23	2,11	
	Odränerad analys	24	2,12	
Sektion D , planerade förhållanden	Kombinerad analys	25	1,03	
	Odränerad analys	26	1,04	
Känslighetsanalys ca +1 m högre grundvattennivå Sektion D , planerade förhållanden	Kombinerad analys	27	1,02	<i>Känslighetsanalys utförd</i>
	Odränerad analys	28	1,02	

Säkerheten mot skred bedöms för befintliga förhållanden vara fullgod för planområdet.

Lasttillskott uppemot 50 kPa bedöms kunna anläggas inom samtliga tomter (jämfört med ursprungliga marknivåer) utan risk för skred.

Enligt utförd känslighetsanalys bedöms fullgod säkerhet mot skred uppnås även vid högre grundvattennivåer, ca +1 meter. I grafer sammanställda på sidan 7 och 9 i Bilaga 1, kan ses att det är den odränerade skjuvhållfastheten som är dimensionerande vid beräkningarna.

10. Slutsatser och rekommendationer

10.1 Stabilitetsförhållanden

Stabilitetsförhållandena bedöms vara tillfredsställande för befintliga förhållanden för planområdet.

Tillåten maxbelastning på marken med avseende på säkerheten mot skred är 50 kPa jämfört med ursprungliga marknivåer. Stabilitetsförhållandena bedöms inte påverkas negativt av fördröjningsmagasinet.

För att säkerställa den lokala stabiliteten vid eventuella nivåskillnader mellan tomter och/eller mot gata ska slanter anläggas 1:3 eller flackare, alternativt kan terrasseringar eller stödmurar anordnas. Åtgärderna ska detaljprojekteras av respektive byggherre och dimensioneras för de faktiska geotekniska förhållanden som råder vid respektive lokalisering.

10.2 Sättningsförhållanden

Jorden är inom planområdet svagt sättningskänsligt. Detta ska beaktas vid projektering av uppfyllnader, anläggande av VA-ledningar och vid sättningskänsliga anslutningar.

10.3 Grundläggningsförutsättningar, byggnader och anläggningar

Grundläggning av små, lätta (typ fristående förrådsbyggnader) och sättningståliga byggnader och anläggningar kan utföras med plattor på en packad fyllning efter urschaktning av organisk jord. Vid anläggande av större (tyngre) byggnader, typ villor inom de syd-sydvästliga delarna av planområdet (uppskattningsvis tomt 1-6, 17-18, 20-22) kan det vara nödvändigt med någon form av grundförstärkande åtgärd av byggnaden. Detta bedöms lämpligast göras med spetsburna pålar till fast botten.

Inom de centrala delarna av området kan grundläggning ovan plansprängt berg bli aktuellt.

Jordprofilen inom planområdet utgörs av siltig lera som är ett tjälfarligt material och erosionskänsligt. Detta ska beaktas vid projektering av grundläggning och dagvattenhantering.

Vid dimensionering av bl.a. överbyggnad ska materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 användas.

10.4 Markgasförhållanden

Mätningar av markradon har inte utförts inom ramen för aktuellt uppdrag. För mer info angående radonklassning, se Ramboll PM Bergteknik. Fyllning som tillförs området utifrån för detta ändamål ska klassificeras genom mätning av gammastrålning innan det används.

10.5 Schakt- och fyllningsarbeten

Schakt och fyllning ska alltid utföras med betryggande säkerhet mot ras och skred. Släntlutningar ska anpassas till jordens hållfasthet, grundvattenförhållanden och förekommande belastningar. Tillfälliga stödkonstruktioner kan komma att krävas vid schaktarbeten.

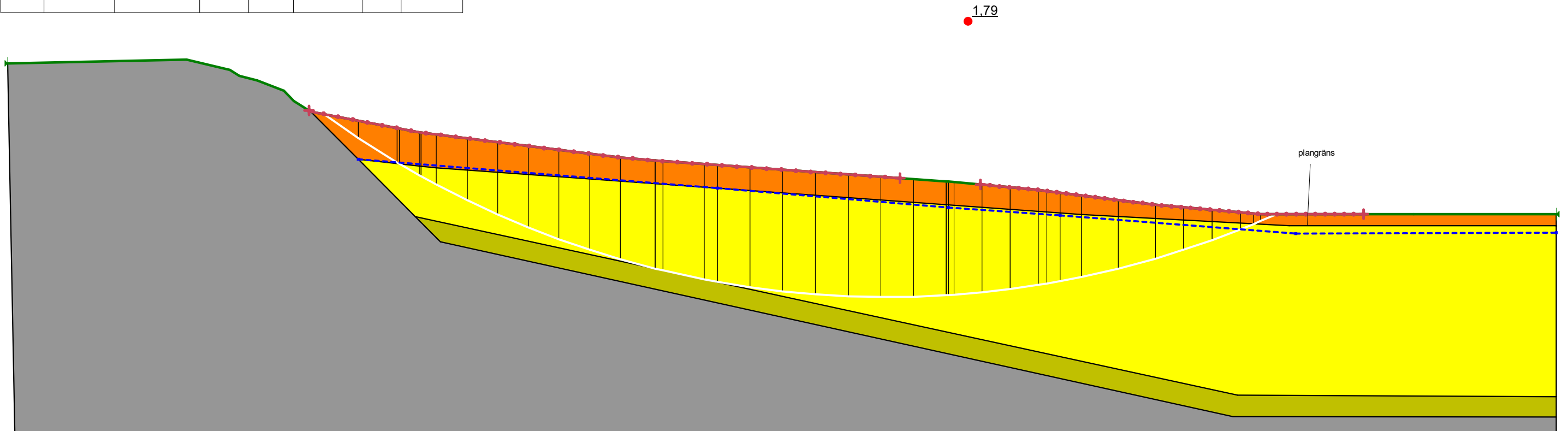
Vid schaktning ska beaktas att jorden kan vara flytbenägen i vattenmättat tillstånd. Schaktning ska utföras så att jordens fasthet under grundläggningsnivån inte minskar. Terrasser av siltig jord eller lera försämras snabbt av vattentillskott varför frilagda terrasser skall skyddas kontinuerligt med fyllning. Åtgärder ska kontinuerligt vidtas så att vattensamlingar inte uppstår, tex. genom dikning, bombering, länshållning.

Länshållning och tillfällig grundvattensänkning kan erfordras vid schaktning, beroende på schaktdjup och tidpunkt för utförandet. Grundvattnets trycknivå ska vid schakt under grundvattennivån sänkas till minst 0,5 m under schaktbotten för att undvika problem med bl.a. hydraulisk bottenuppträckning och jorduppluckring i samband med schakt.

BILAGA 1

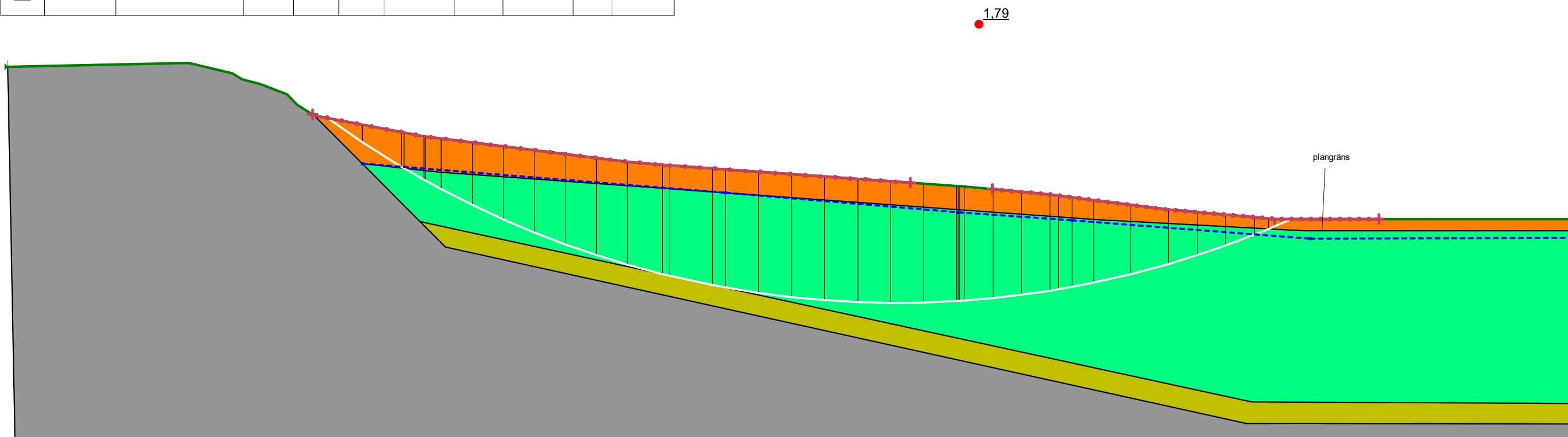
Stabilitetsberäkningar, Slope-W

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
■	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
■	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		



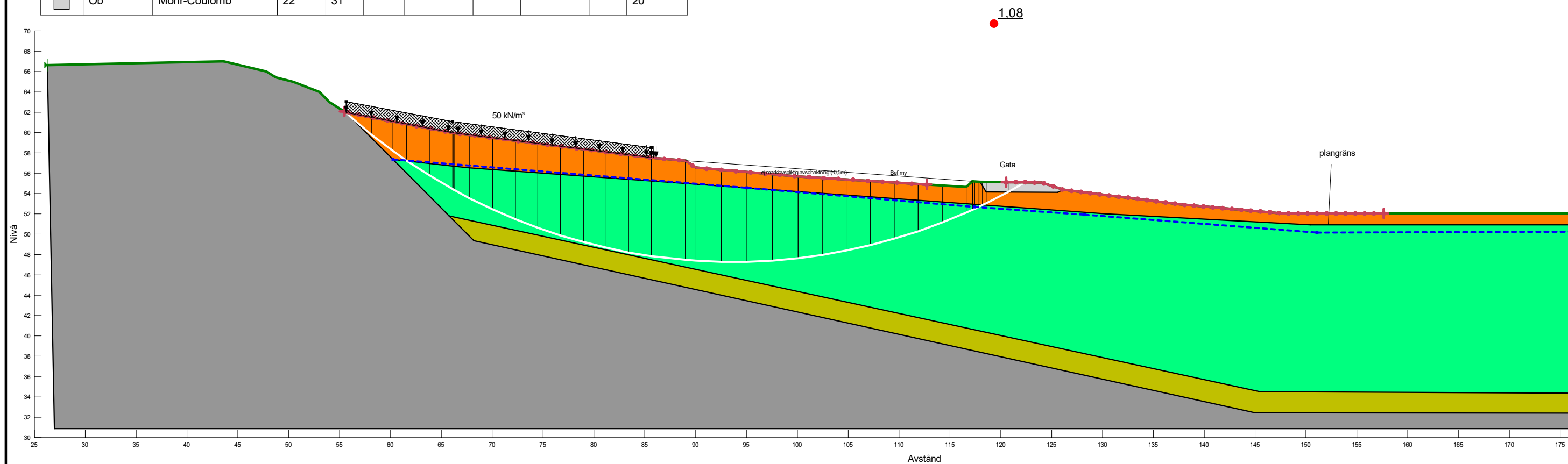
Sektion A odrän analys
Bef. förhållanden A.gsz
2022-08-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
Yellow-Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
Green	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	



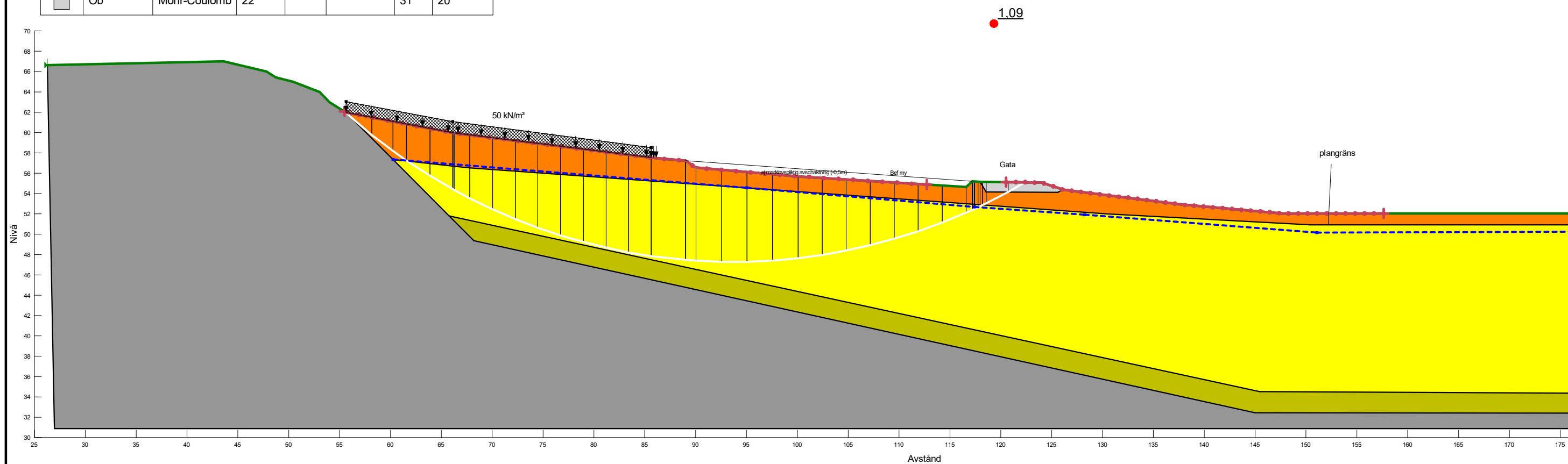
Sektion A, kombinerad analys
Bef. förhållanden A.gsz
2022-08-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
Yellow-Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
Green	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22	31						20



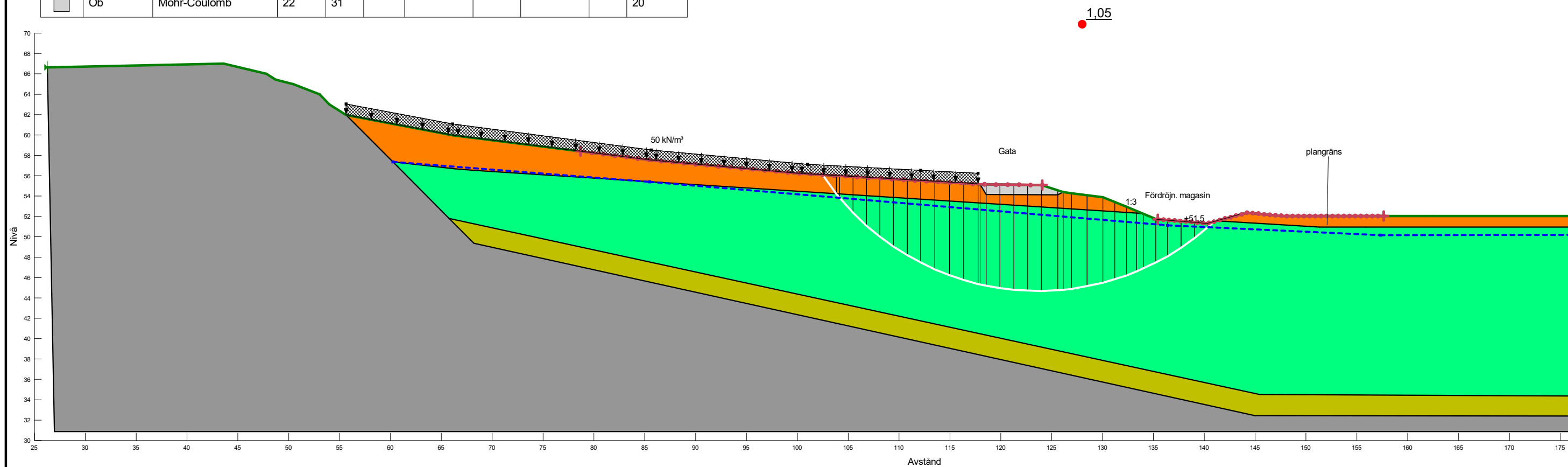
Sektion A, kombinerad analys
Planerad utformn A.gsz
2022-11-02

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
Yellow	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22			31	20



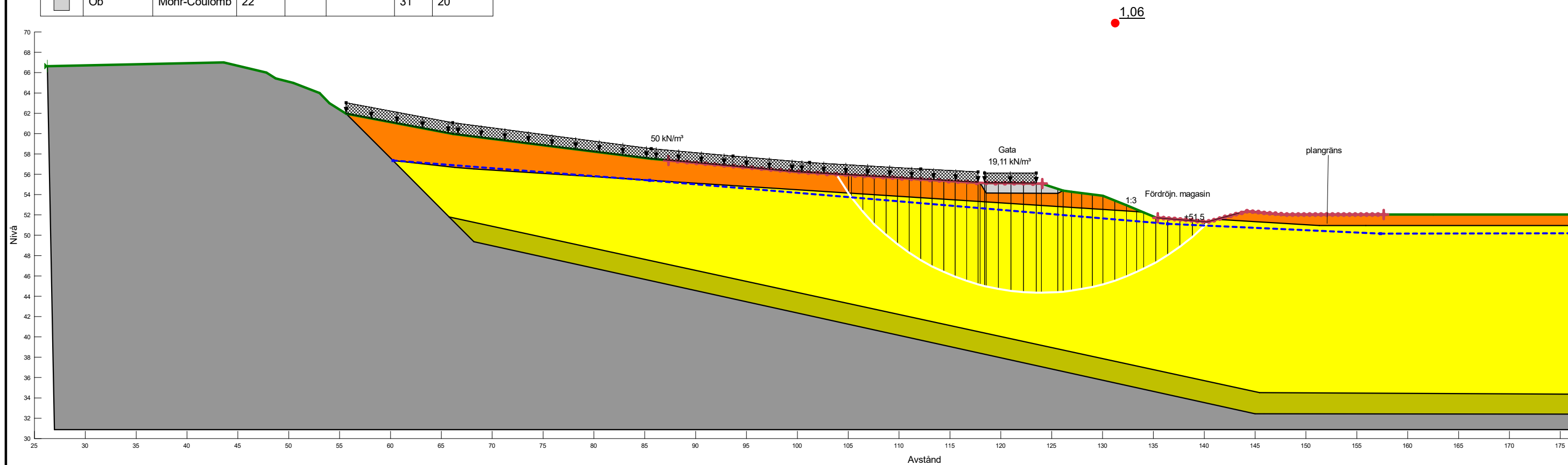
Sektion A, odrän. analys ej trafiklast
 Planerad utformn A.gsz
 2022-11-02

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
Yellow-Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
Green	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22	31						20



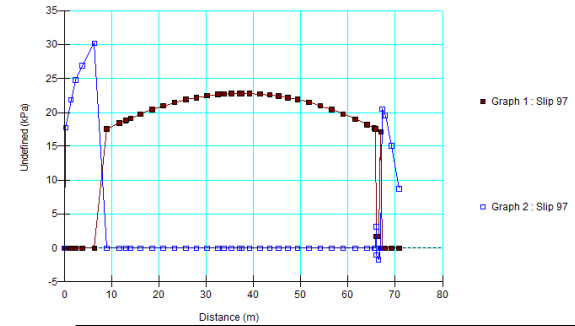
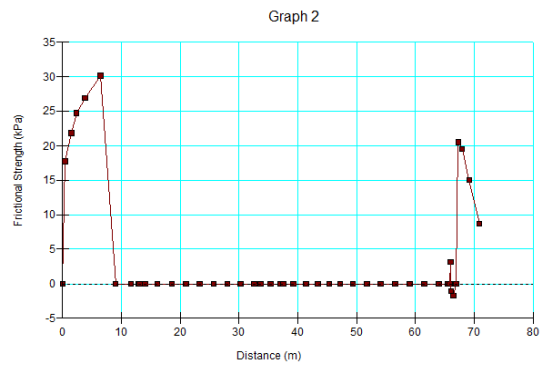
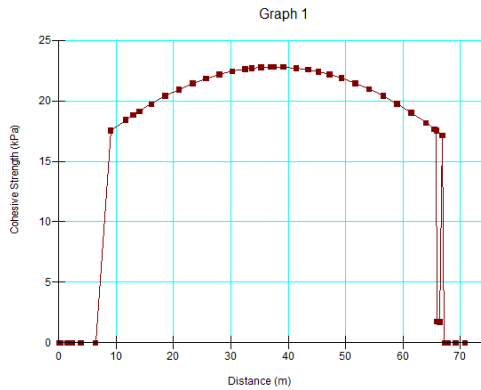
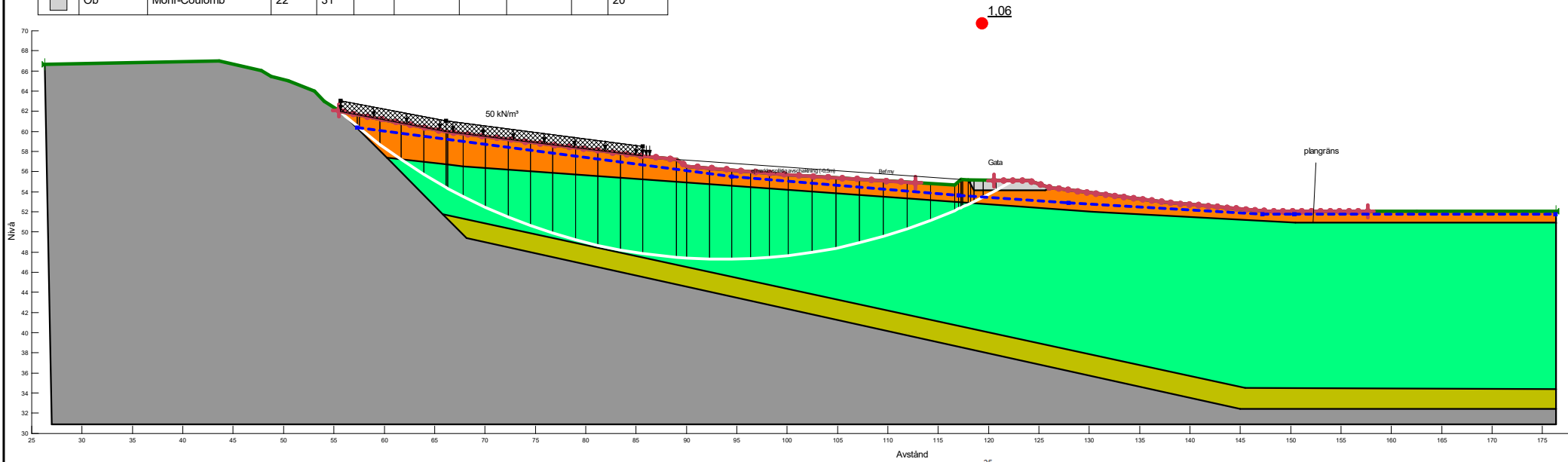
Sektion A kort glidyta, komb analys
Planerad utformn A.gsz
2022-11-02

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
Yellow	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22			31	20



Sektion A kort glidyta, odrän analys
Planerad utformn A.gsz
2022-11-02

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Phi' (°)	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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
Yellow	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
Green	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22	31						20

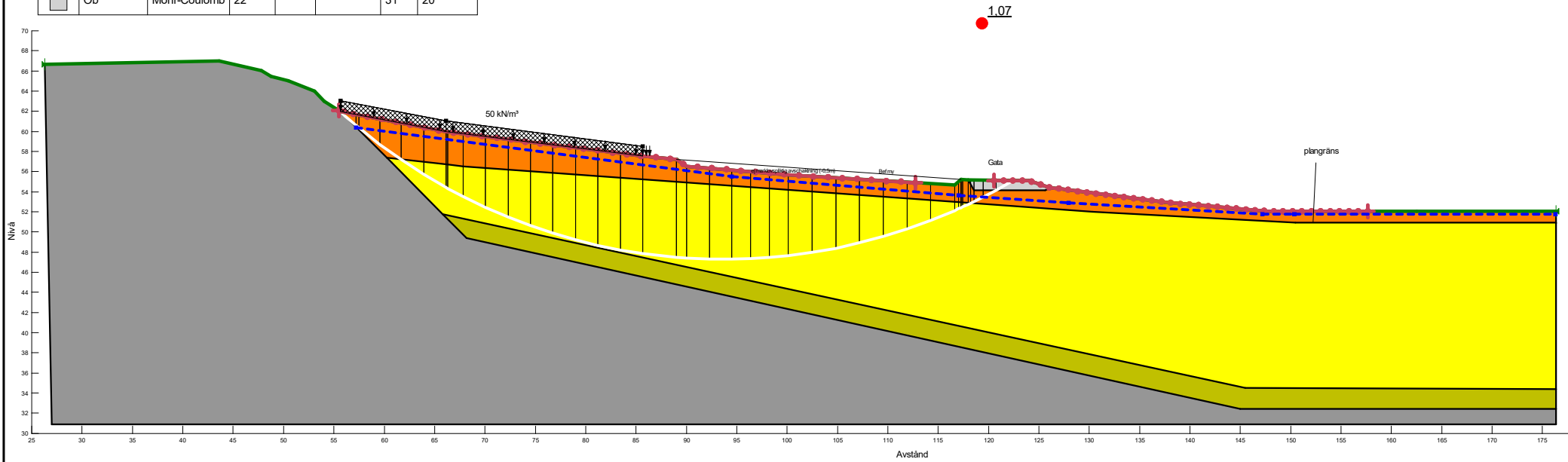


Sektion A, kombinerad analys

Planerad utformn A känslighetsanalys +1 m gv.gsz

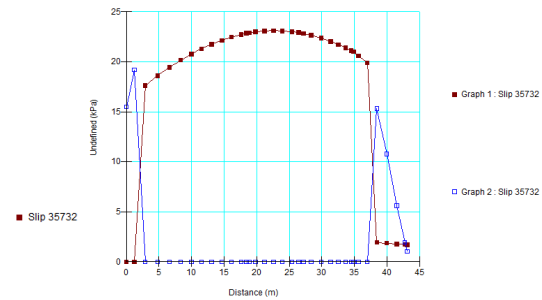
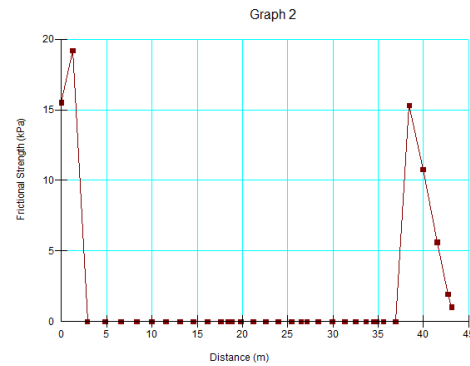
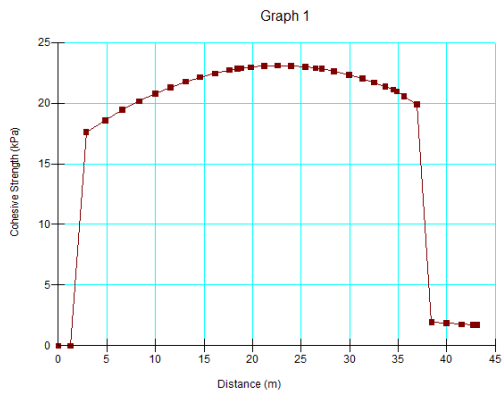
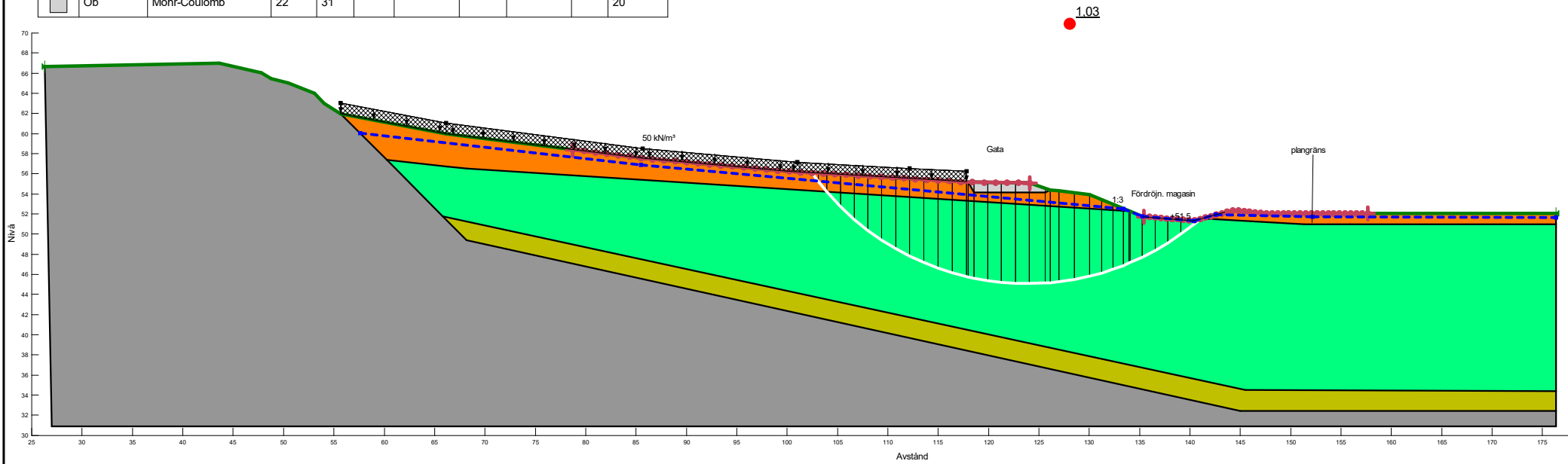
2022-11-03

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
Yellow	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22			31	20



Sektion A, odrän analys
 Planerad utformn A känslighetsanalys +1 m gv.gsz
 2022-11-03

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Phi' (°)	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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
Yellow	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
Green	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22	31						20

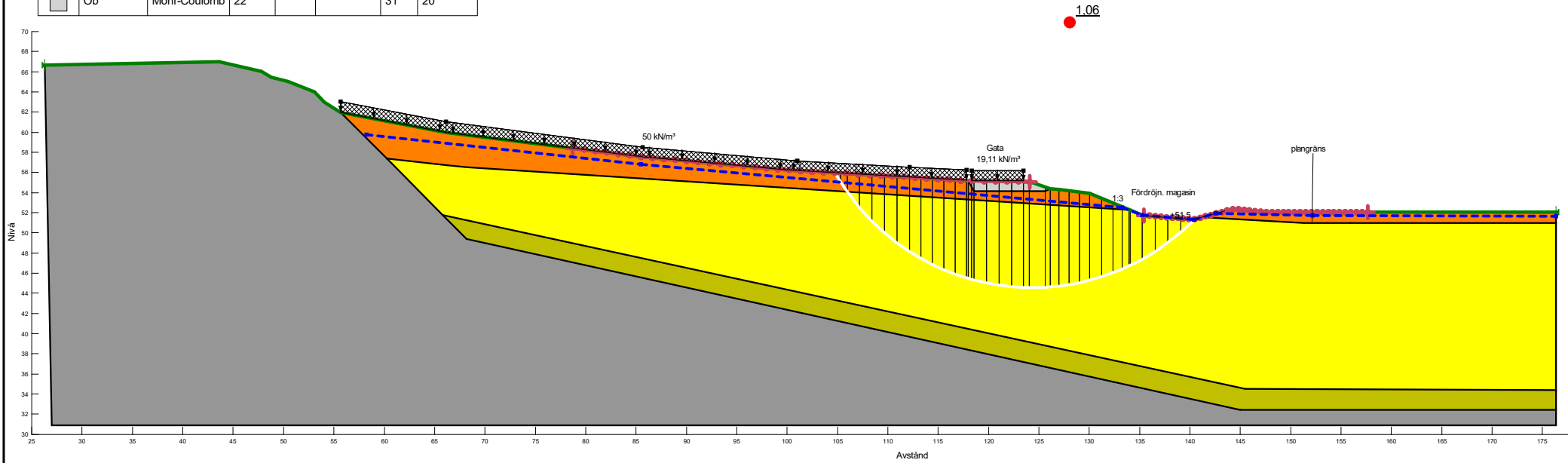


Sektion A kort glidyta, komb analys

Planerad utformn A känslighetsanalys +1 m gv.gsz

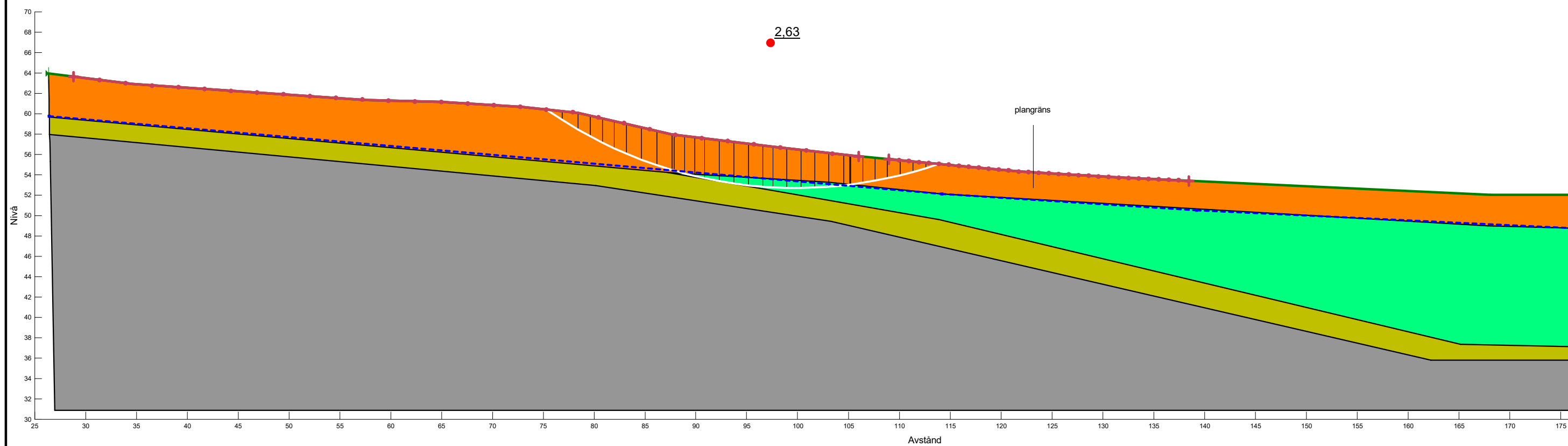
2022-11-03

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
Light Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
Yellow	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22			31	20



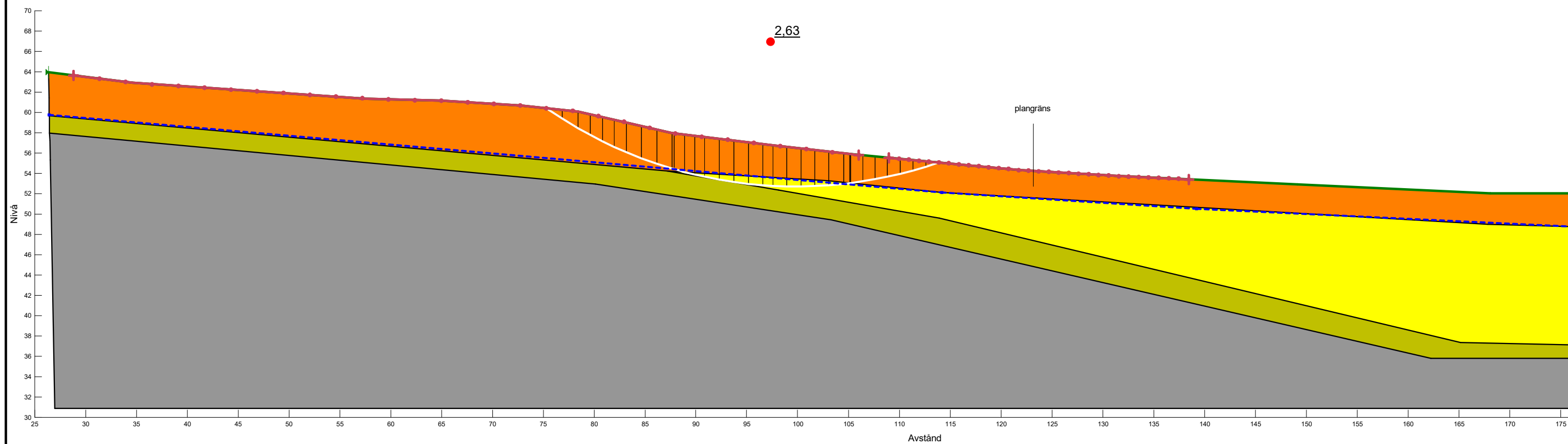
Sektion A kort glidyta, odrän analys
 Planerad utformn A känslighetsanalys +1 m gv.gsz
 2022-11-03

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
■	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
■	silLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	



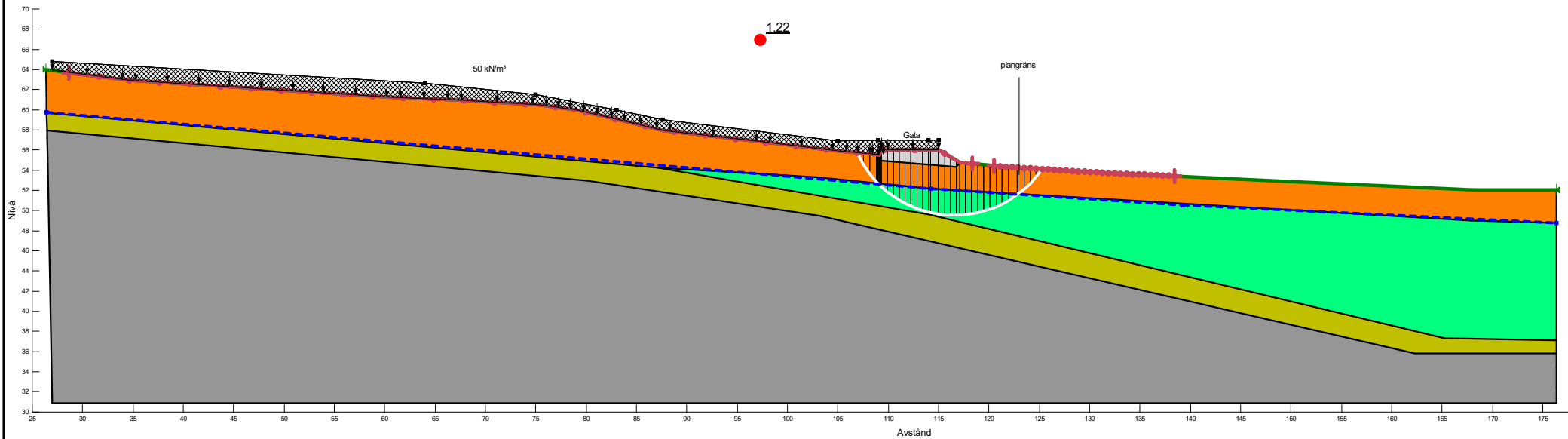
Sektion B, komb analys
Bef. förhållanden B.gsz
2022-08-16

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
Yellow	silLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		



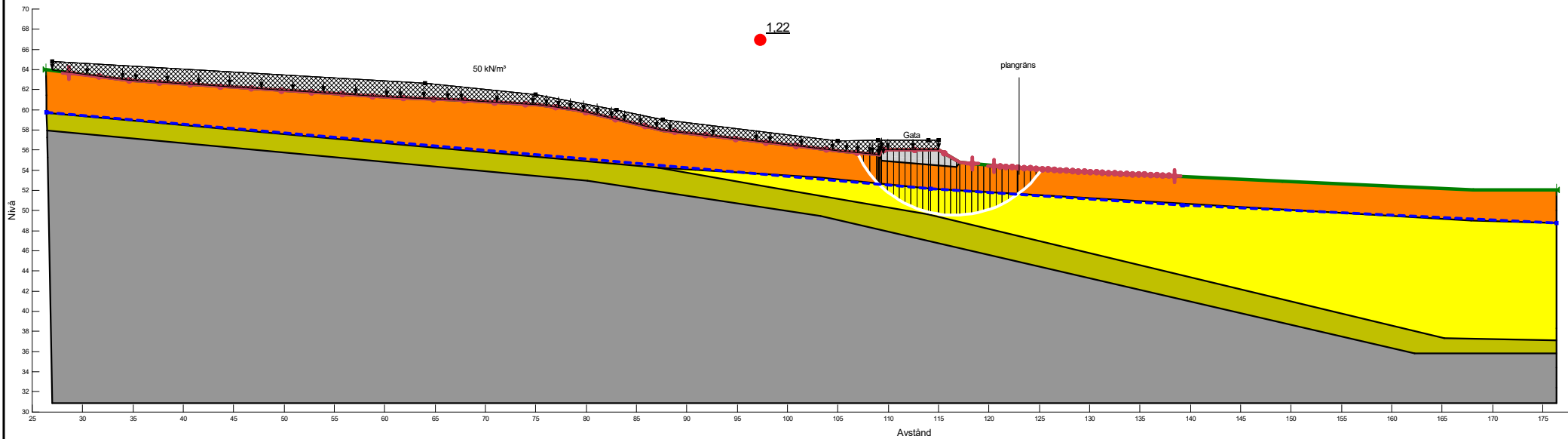
Sektion B, odränerad analys
Bef. förhållanden B.gsz
2022-08-16

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Phi°	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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
Yellow-Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
Green	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22	31						20



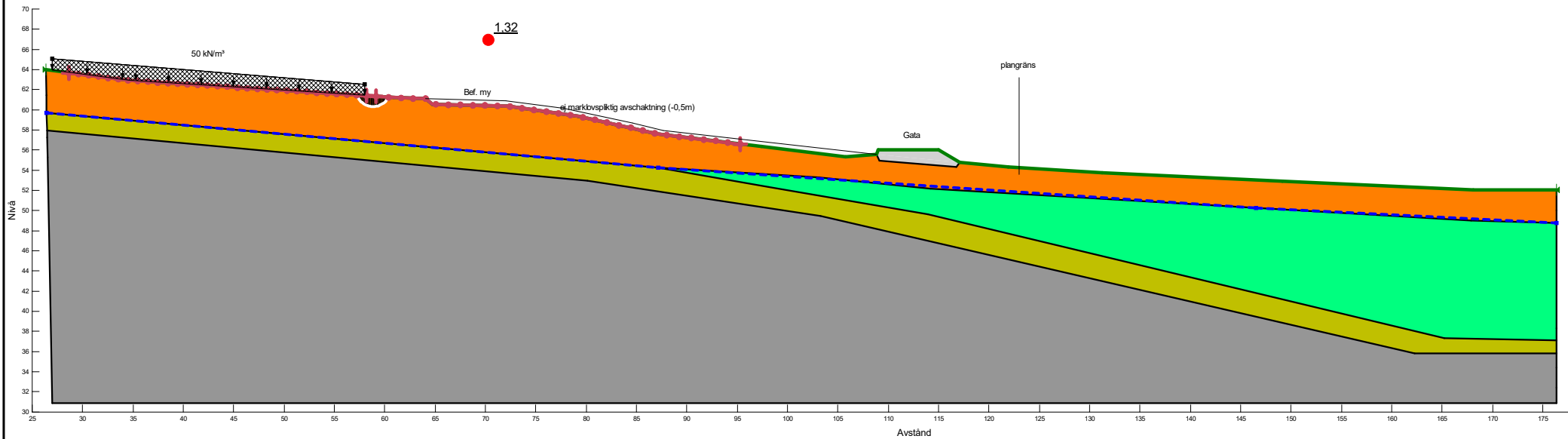
Sektion B, komb analys
Planerad utformn B.gsz
2022-09-01

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
■	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
■	silLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		
■	Öb	Mohr-Coulomb	22			31	20



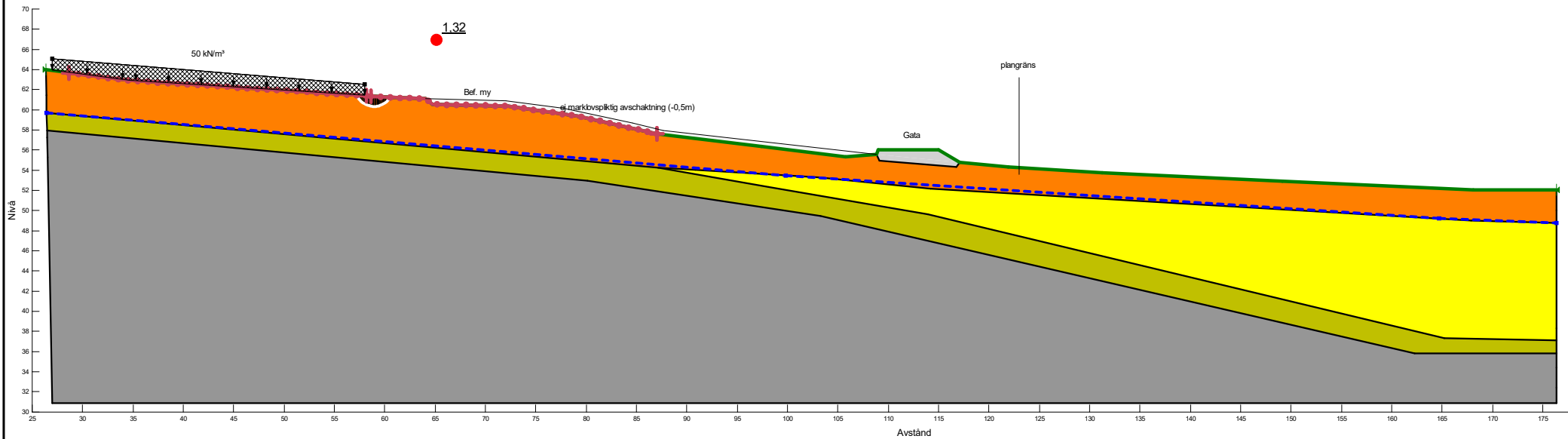
Sektion B, odrän analys
Planerad utformn B.gsz
2022-09-01

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Phi°	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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
Yellow-Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
Green	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22	31						20



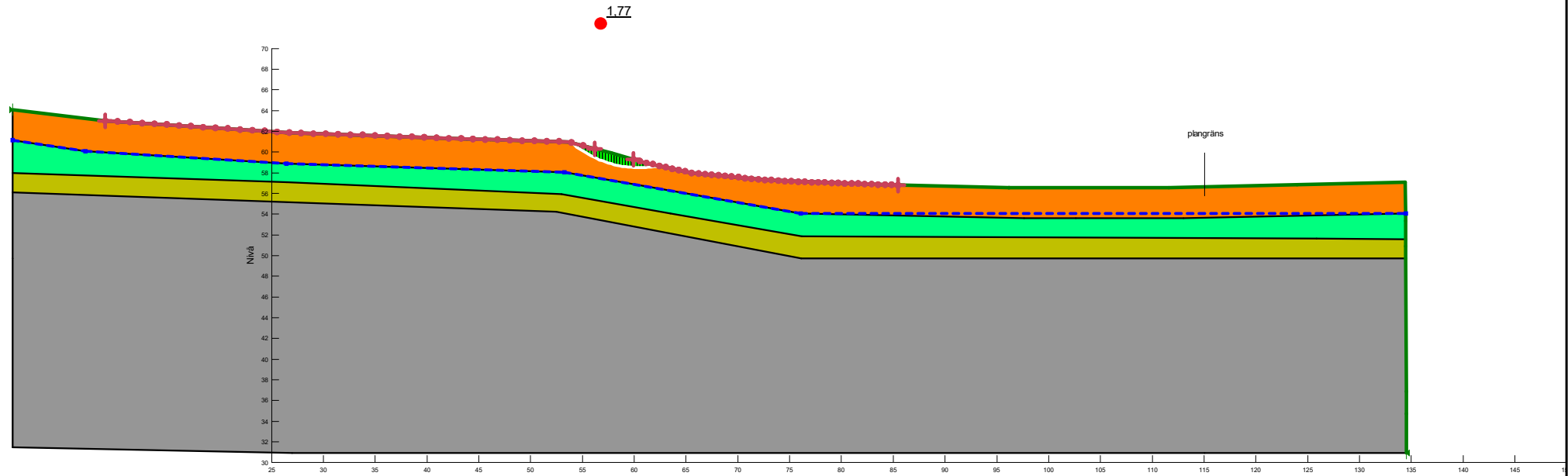
Sektion B, kombinerad analys
 Planerad utformn B.gsz
 2022-09-01

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
Yellow	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22			31	20



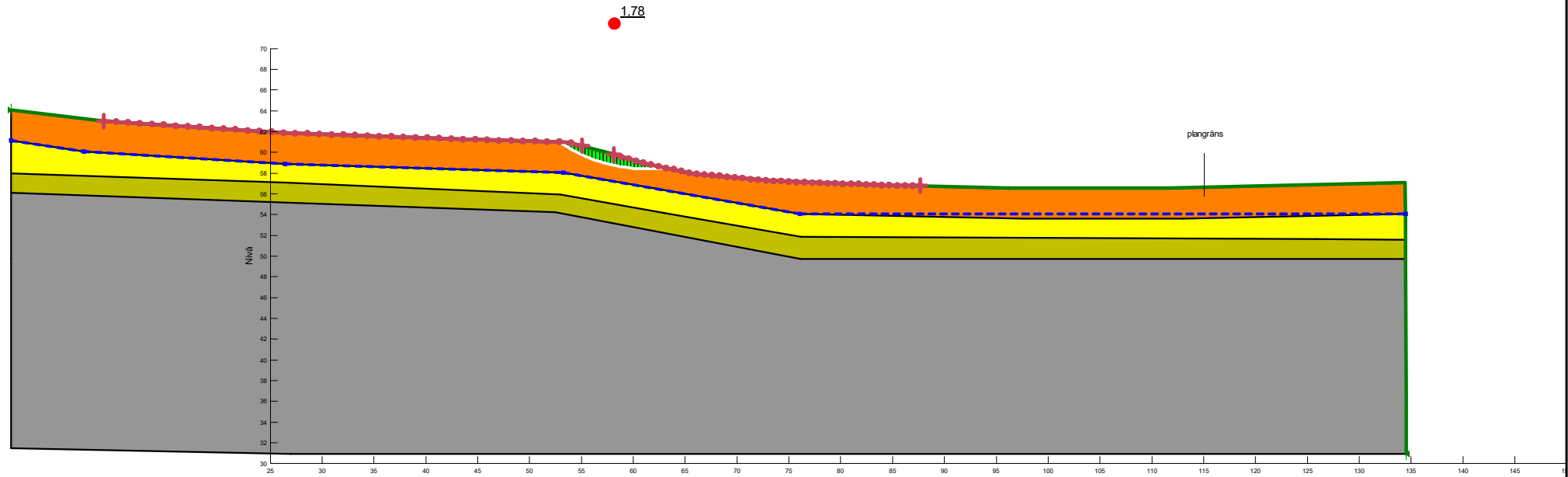
Sektion B, odrän analys
Planerad utformn B.gsz
2022-09-01

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Phi' (°)	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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
■	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	



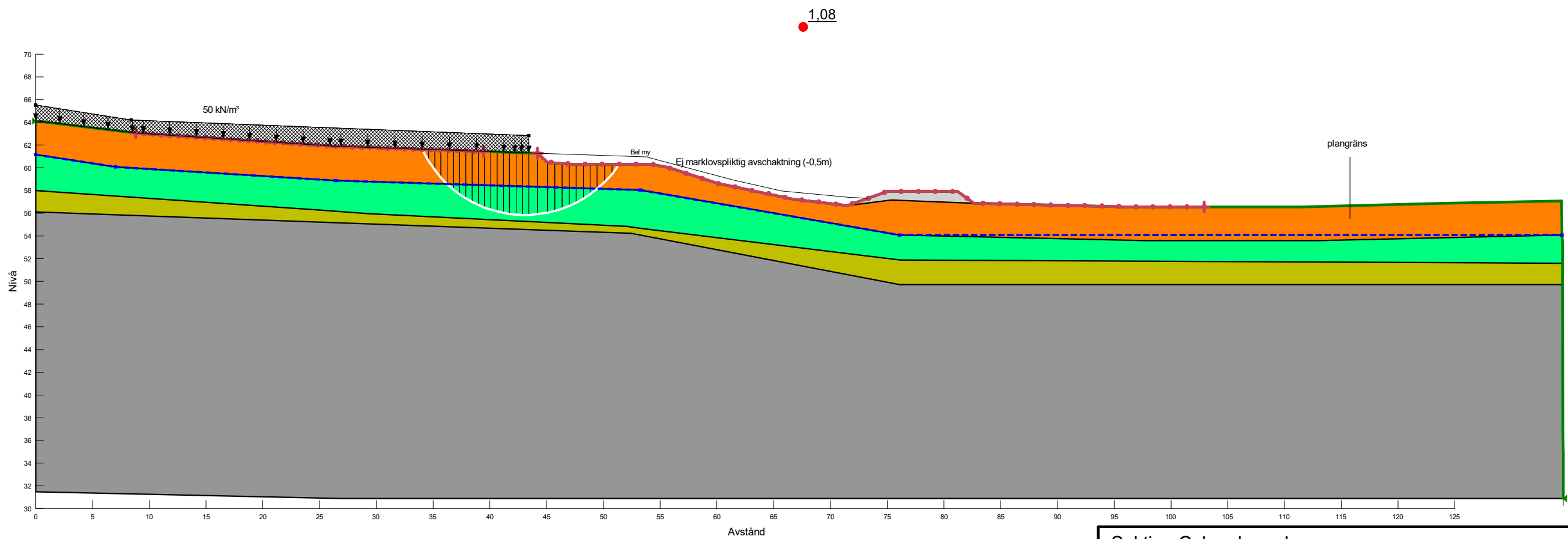
Sektion C, kombinerad analys
Bef. förhållanden C.gsz
2022-08-16

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
■	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
■	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		



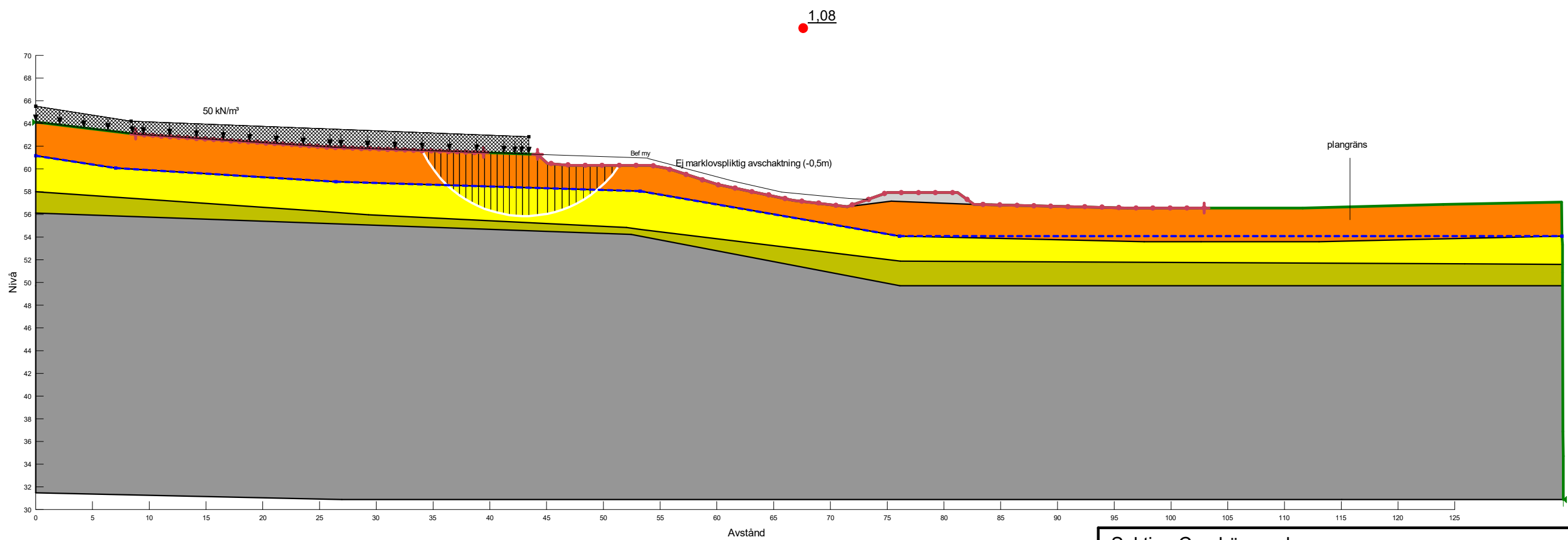
Sektion C, odränerad analys
Bef. förhållanden C.gsz
2022-08-16

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)							
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	31				
■	Let	Mohr-Coulomb	18	0	23,95				18
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17		23,95	2,08	17,1	0,1	
■	Öb	Mohr-Coulomb	22	0	31				20



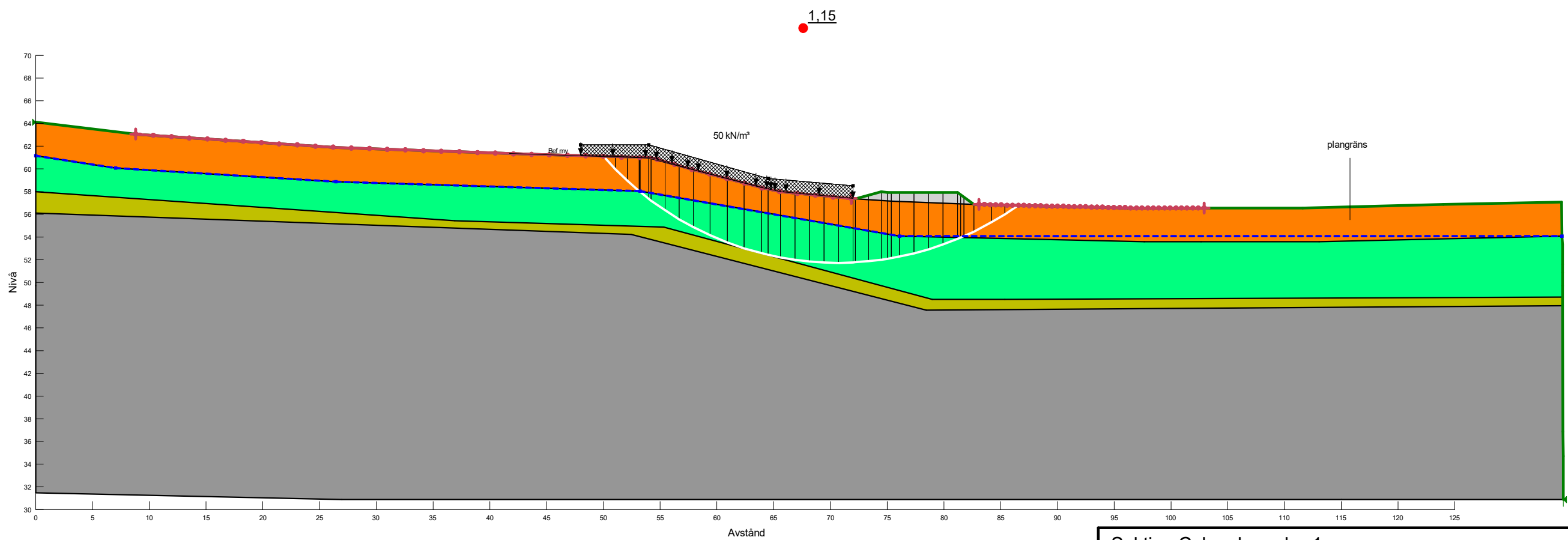
Sektion C, komb analys
 Planerad utformn C.gsz
 2022-09-01

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)						
Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			0	31	
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18			0	23,95	18
Yellow	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0			
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22			0	31	20



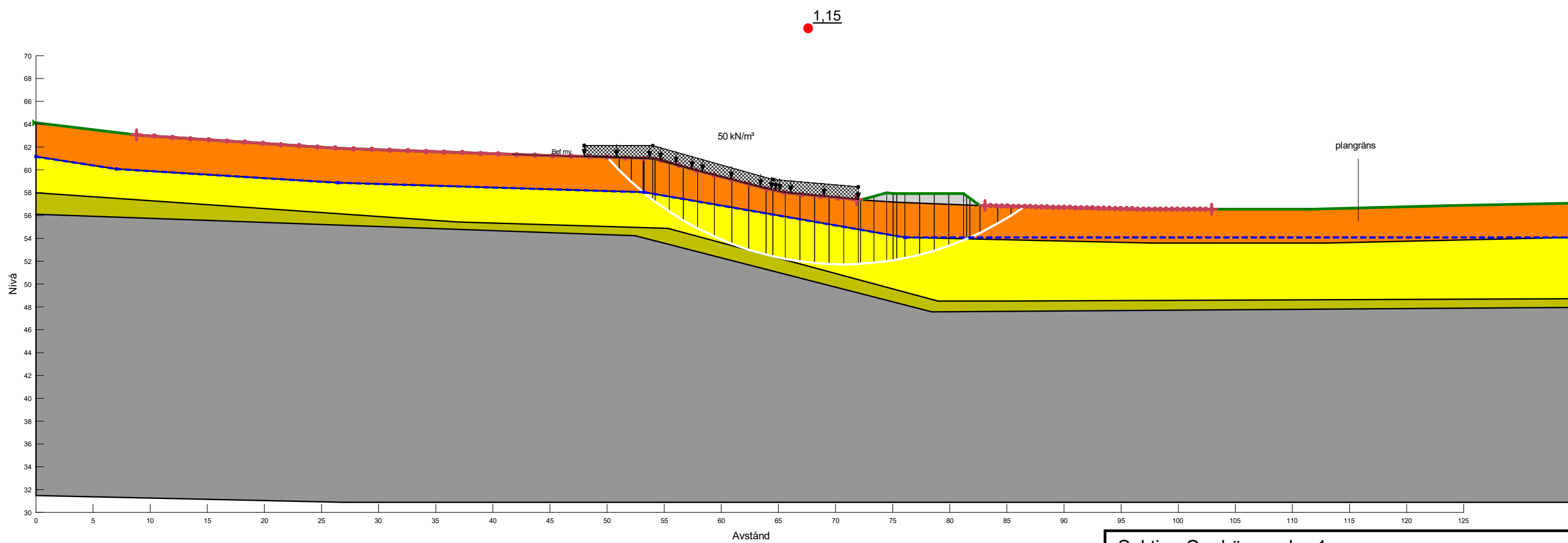
Sektion C, odrän analys
 Planerad utformn C.gsz
 2022-09-01

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)							
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	31				
■	Let	Mohr-Coulomb	18	0	23,95				18
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17		23,95	2,08	17,1	0,1	
■	Öb	Mohr-Coulomb	22	0	31				20



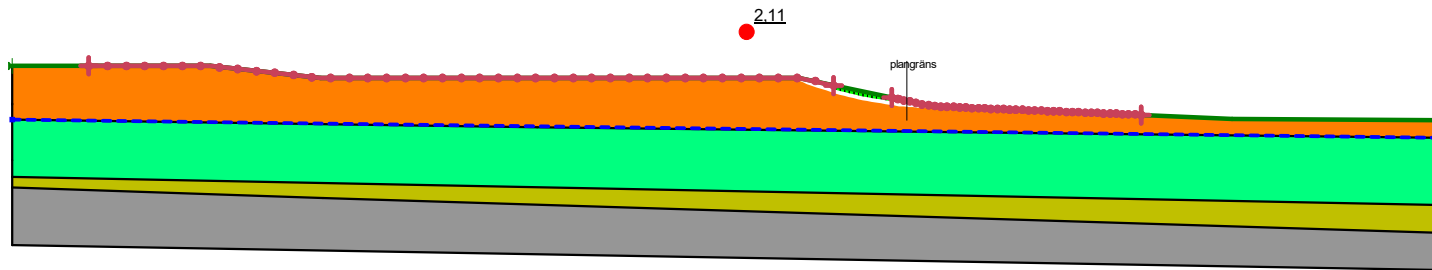
Sektion C, komb analys 1
Planerad utformn C.gsz
2022-09-01

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)						
Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			0	31	
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18			0	23,95	18
Yellow	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0			
Light Grey	Öb	Mohr-Coulomb	22			0	31	20

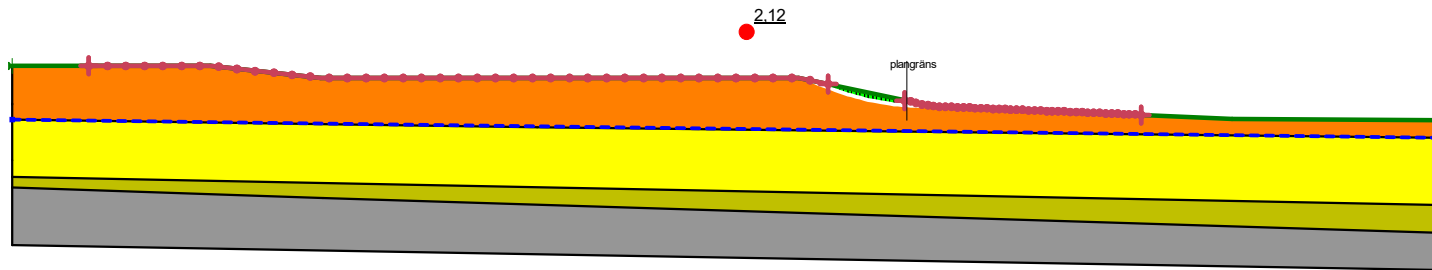


Sektion C, odrän analys 1
Planerad utformn C.gsz
2022-09-01

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
■	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	

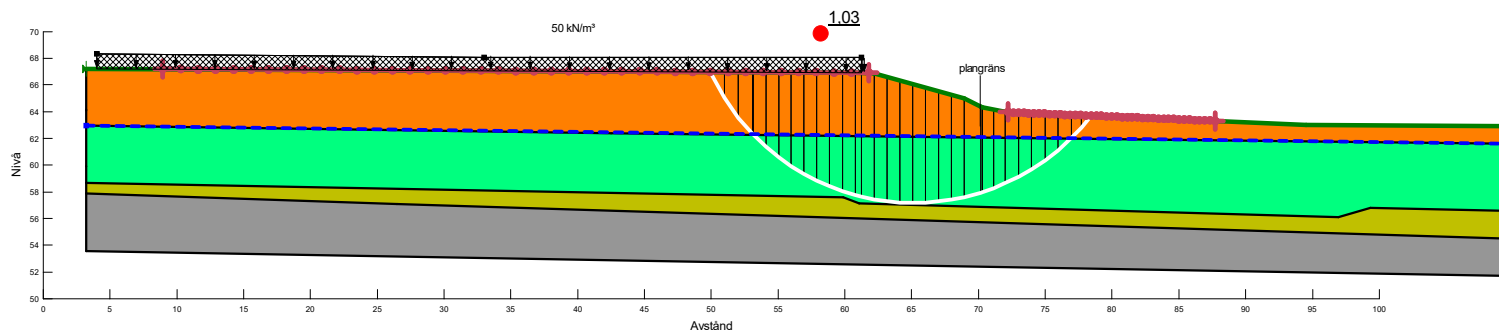


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ²)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
Yellow	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		



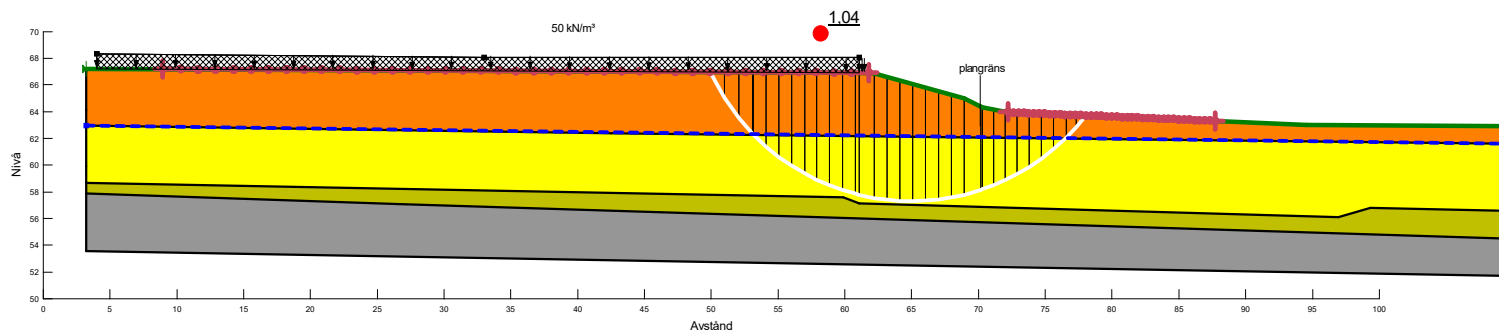
Sektion D, odränerad analys
Bef. förhållanden D.gsz
2022-08-16

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Phi' (°)	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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
■	Frictionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
■	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	



Sektion D, kombinerad analys
Planerad utformn D.gsz
2022-09-01

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
Yellow	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		

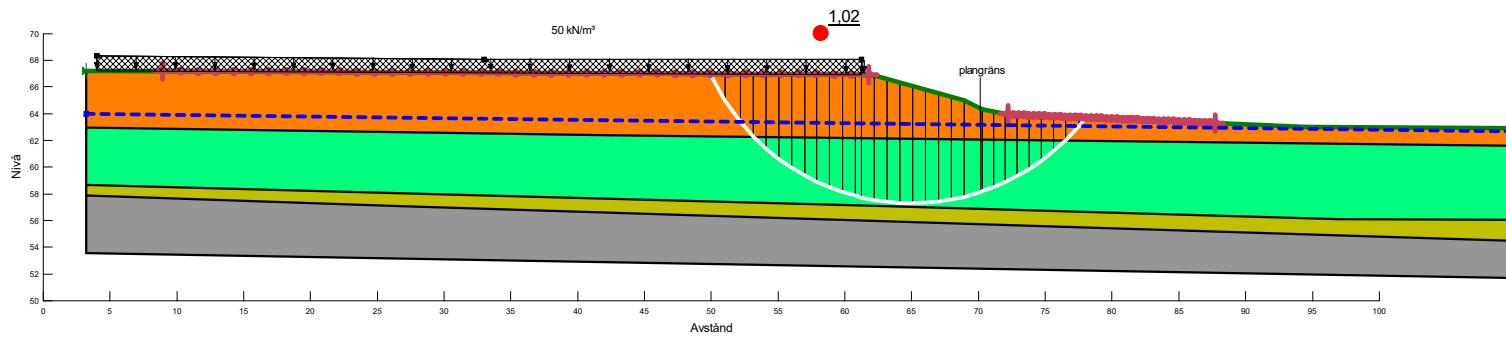


Sektion D, odrän analys

Planerad utformn D.gsz

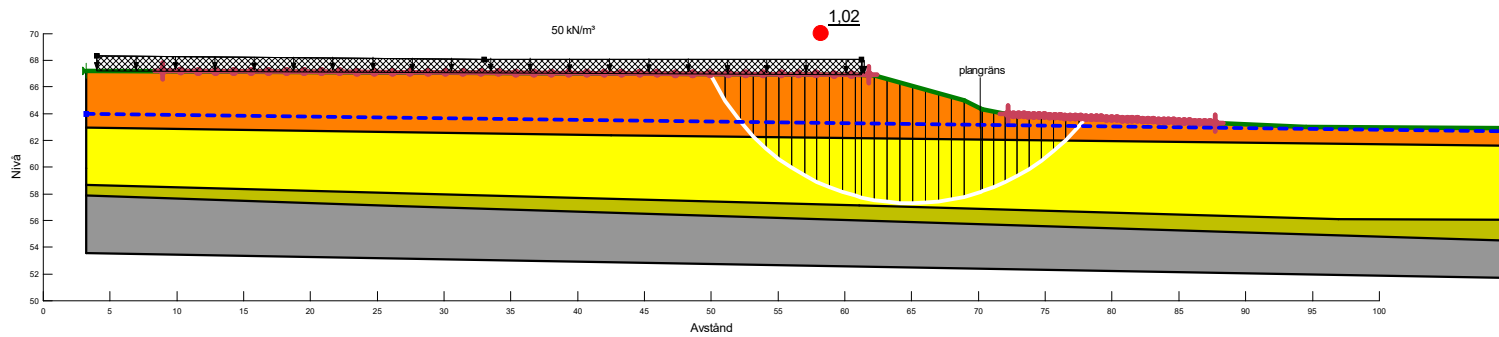
2022-09-01

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Phi' (°)	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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	31						
■	Let	Mohr-Coulomb	18	23,95						18
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17	23,95	2,08	0,092	17,1	0,76	0,1	



Sektion D, kombinerad analys
 Planerad utformn D känslighetsanalys +1 m gv.gsz
 2022-11-02

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Grey	Berg	Bedrock (Impenetrable)					
Green	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20			31	
Orange	Let	Mohr-Coulomb	18			23,95	18
Yellow	siLe odrän	S=f(depth)	17	17,1	0,76		



Sektion D, odrän analys

Planerad utformn D känslighetsanalys +1 m gv.gsz

2022-11-02