



# **Geoteknisk undersökning och utredning inför detaljplan Högåsen 2:139 m.fl.**

## **Karlskoga kommun**

### **PM GEOTEKNIK**

## DOKUMENTINFORMATION

Uppdrag Geoteknisk undersökning och utredning inför detaljplan  
Högåsen 2:139 m.fl.

Uppdragsnummer 787011

Datum 2020-08-19

Revidering

Beställare Karlskoga kommun

Beställarens referens Joakim Sylvaner/Georgios Apostolidis

Uppdragsledare Ann-Sofie Roslund

Tfn. 010-505 32 32

Mail. ann-sofie.roslund@afry.com

Upprättad av Ann-Sofie Roslund 2020-08-18

Granskad av Johan Stjärnberg 2020-08-19

## Innehållsförteckning

1 Objekt.....	3
2 Syfte.....	3
3 Styrande dokument.....	3
4 Underlag för projektering.....	3
4.1 Planerat planområde.....	3
4.2 Geotekniska undersökningar.....	5
4.2.1 Utförda undersökningar.....	5
4.2.2 Tidigare utförda undersökningar och utredningar.....	5
5 Befintliga förhållanden.....	5
5.1 Befintliga byggnader och anläggningar.....	5
5.2 Topografiska förhållanden.....	5
5.3 Ytbeskaffenhet.....	5
5.4 Geotekniska förhållanden.....	5
5.4.1 Jorddjup och jordlagerföljd.....	5
5.5 Hydrogeologiska förhållanden.....	7
5.6 Sättningsförhållanden.....	7
5.7 Stabilitetsförhållanden.....	7
5.8 Markgasförhållanden.....	8
5.8.1 Utförda undersökningar.....	8
6 Stabilitetsberäkningar.....	8
6.1 Allmänt.....	8
6.2 Geometri.....	9
6.3 Beräkningssektioner.....	9
6.4 Materialegenskaper.....	9
6.5 Vattenstånd och portryck.....	10
6.6 Laster.....	10
6.7 Val av erforderliga säkerhetsfaktorer.....	10
6.8 Stabilitetsberäkningar.....	10
6.8.1 Analysmodell.....	10
6.8.2 Känslighetsanalys.....	10
6.8.3 Resultat.....	11
7 Slutsatser och rekommendationer.....	12
7.1 Grundläggningsförutsättningar, byggnader och anläggningar.....	12
7.2 Schaktning.....	12
7.3 Markgasförhållanden.....	12

## Bilagor

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

## 1 Objekt

På uppdrag av Karlskoga kommun har AFRY utfört geotekniska undersökningar samt utrett förutsättningar för ny detaljplan avseende fastigheten Högåsen 2:139 m.fl., Västra Möckelstranden, Karlskoga.

## 2 Syfte

Föreliggande geotekniska utredning har utförts med syfte att utreda markförhållandena och beskriva områdets geotekniska förutsättningar med avseende på ny detaljplan.

Följande har studerats:

- Områdets geotekniska förhållanden och förutsättningar för att bebyggas
- Stabilitets- och grundläggningsförhållanden

Följande PM utnyttjas som underlag för fortsatt projektering. Vid upprättande av bygghandlingar inarbetas de geotekniska uppgifter och rekommendationer som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete.

## 3 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 2015:6, EKS 10 Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder).

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

IEG Rapport 4:2010 Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar, SGF

Skredkommissionen, SGI Anvisningar för släntstabilitetsutredningar, Rapport 3:95

## 4 Underlag för projektering

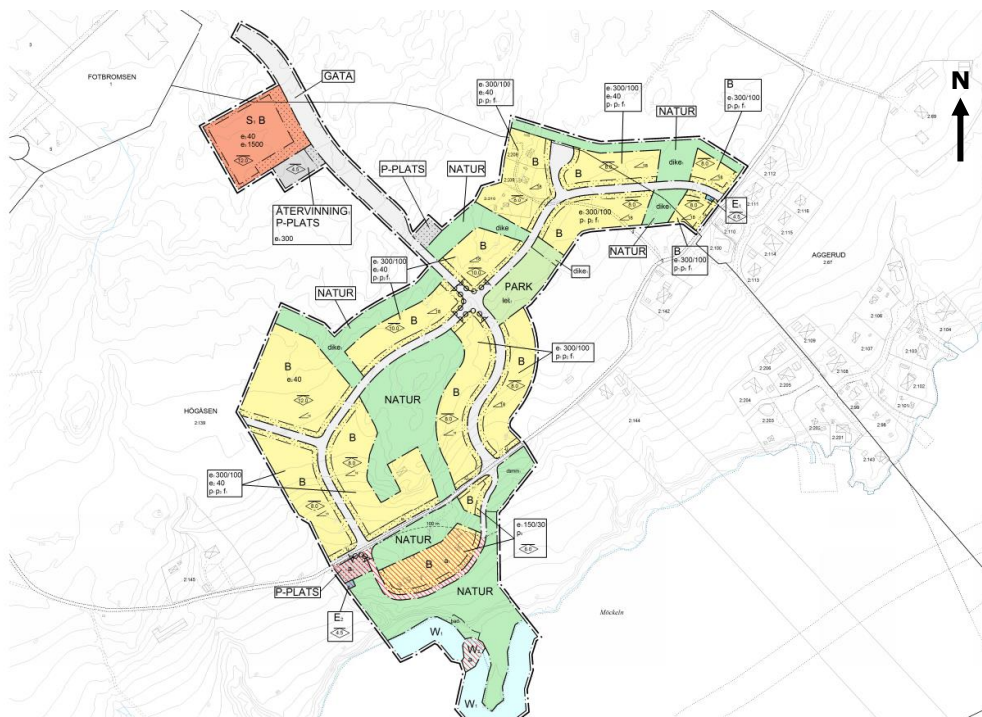
### 4.1 Planerat planområde

Aktuellt planområde ligger ca 3 km söder om Karlskoga tätort, Figur 4-1. Planområdet ska främst nyttjas för bostadsändamål och skola/förskola. Gator, p-platser och VA planeras också inom området. Planområdet är totalt ca 20 ha, Figur 4-2.

Planområdet härrör till klimatzon 3.



Figur 4-1. Aktuellt område är ungefärligt inringat med rött. Utdrag: © Lantmäteriet & Geodatasamverkan



Figur 4-2. Utdrag från plankarta där planområdet är markerat. Gult område avser kvartersmark för bostäder och rött skola/förskola. Grått område avser gator och parkeringar.

## 4.2 Geotekniska undersökningar

### 4.2.1 Utförda undersökningar

Resultat från nu utförda undersökningar inom planområdet redovisas i "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR/Geo)", daterad 2020-08-19.

### 4.2.2 Tidigare utförda undersökningar och utredningar

Inga tidigare undersökningar har identifierats inom aktuellt planområde.

## 5 Befintliga förhållanden

### 5.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Området utgörs främst av åker- och skogsmark med några enstaka bostads- och fritidshus. Söder om området ligger sjön Möckeln och nordväst om området ligger handelsområdet Storängen. Strax öster om undersökningsområdet finns ett mindre villaområde.

### 5.2 Topografiska förhållanden

Markytan inom området sluttar i nord-sydlig riktning, mot sjön Möckeln. Generellt har marken en lutning på ca 1:12 mot Möckeln. Lokalt, i direkt anslutning till Möckelns strandkant förekommer brantare partier med lutningar om 1:2 och 1:3. Högsta respektive lägsta nivån är +123,5 och +89,5 (RH 2000).

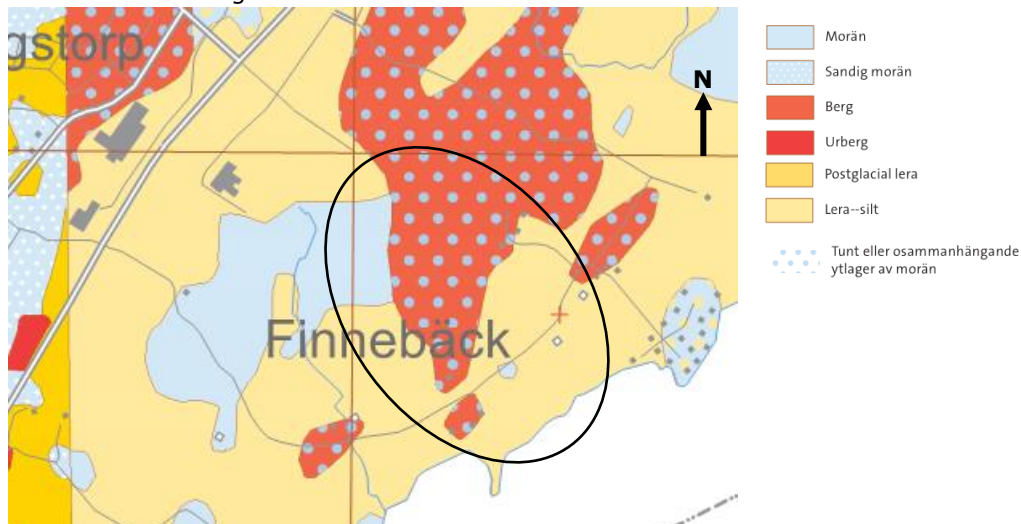
### 5.3 Ytbeskaffenhet

Markytan inom området är gräsbevuxen med inslag av berg eller block i dagen. En grusväg går genom området i öst-västlig riktning, i övrigt förekommer inte några hårdgjorda ytor. Det finns skogspartier i norra delen av området. Strandkanten mot Möckeln är generellt bevuxen med sly och större träd.

### 5.4 Geotekniska förhållanden

#### 5.4.1 Jorddjup och jordlagerföljd

Enligt SGU:s jordartskarta består de naturliga ytliga jordlagren av morän med inslag av berg i dagen och silt-lera, Figur 5-1. Jordmäktigheten varierar mellan 0 och 10 m enligt SGU:s jorddjupskarta. De större jorddjupen sammanfaller med förekomst av lera-silt i anslutning till Möckeln.



Figur 5-1. Utdrag från SGU:s jordartskarta (källa: Kartgeneratören, SGU). Aktuellt område är ungefärligt inringat med svart.

Vid platsbesök kunde berg eller block i dagen lokaliseras i den mellersta, norra och östra delen av planområdet, vilket stämmer väl överens med Figur 5-1.

Enligt utförda sonderingar utgörs jordlagren generellt från markytan av ett tunt lager av sandig, grusig, siltig mulljord om ca 0,2 m. Därunder följer mellan 0,6 och 2,7 m torrskorpesilt/siltig torrskorpelera. Naturliga vattenkvoter på 27 och 32 % har utvärderats.

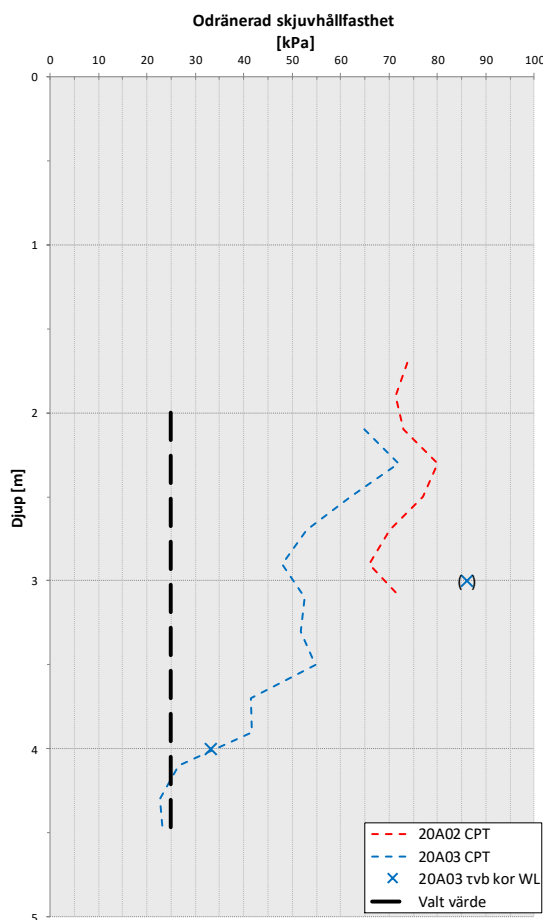
Inom den mellersta och södra delen av planområdet övergår torrskorpesilten/leran mot djupet i siltig lera. Den siltiga leran har en begränsad mäktighet på mellan 2 och 2,5 m. Naturliga vattenkvoter mellan 30 och 36 % har utvärderats. Konflytgränsen har också utvärderats till mellan 41 och 47 %. Det förekommer siltskikt i leran. Utifrån CPT-sonderingar bedöms den siltiga leran vara överkonsoliderad.

Den odränerade skjuvhållfastheten har utvärderats från CPT-sonderingar och vingförsök, se Figur 5-2. P.g.a. förekomsten av silt/siltskikt i leran har vingförsöket på 3 meters djup bedömts som stort. Den reducerade odränerade skjuvhållfastheten har försiktigt valts till 25 kPa genom hela det begränsade lerlagret.

Underlagrat den siltiga leran och torrskorpesilten/leran i den norra delen av området, följer ett fast lager friktionsjord som bedöms utgöras av sandig morän.

Utförda sonderingar har avbrutits på mellan ca 1,5 och 5,5 meters djup utan att nå berg.

Materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 föreligger inom området.



Figur 5-2. Sammanställning av utvärderad odränerad skjuvhållfasthet från CPT-sonderingar och vingförsök.

## 5.5 Hydrogeologiska förhållanden

Fri vattenyta har observerats vid skruvprovtagningarna i undersökningspunkt 20A04 på 0,7 meter under markytan. Grundvattenmätningar i installerade grundvattenrör har visat på en grundvattenyta mellan ca 0,4 och 1,8 meter under markytan.

Grundvattennivåer och Möckelns vattennivå varierar troligen med årstid och nederbörd.

## 5.6 Sättningsförhållanden

Lera och silt förekommer i jordprofilen, vilket innebär att sättningar kan uppstå i samband med belastningar på jorden, i form av påförande av last eller avsänkning av grundvattennivån. Vid platsbesök observerades inte några synliga tecken på att markrörelser pågår/har pågått.

## 5.7 Stabilitetsförhållanden

Vid platsbesök kunde inte några tydliga tecken på markrörelser identifieras. Befintlig vegetation i direkt anslutning till Möckelns strandkant är relativt tät och fungerar stabiliserande. Viss erosion till följd av varierande vattenstånd kunde urskiljas i strandkanten. Det går inte att utesluta att rörelser kan ha förekommit tidigare.



Figur 5-3. Foton tagna i anslutning till Tallholmen, Möckeln.

## 5.8 Markgasförhållanden

Resultat från mätningar av markradon har utvärderats enligt definitionen för radonmarkklassning. Vid klassning av radonmark (låg-, normal- och högradonmark) ska hänsyn tas till markförhållandena när byggnaden är färdigställd, vilket innebär hänsyn till bl.a. schaktning, sprängning, uppfyllnader och ledningsgravar.

Generellt klassas normalradonmark som mark vars radonhalt i porluften är 10 000 – 50 000 Bq/m<sup>3</sup>, observera dock avvikelserna från detta i Tabell 5-1. Av radonmarkklassning följer krav på åtgärder vid nybyggnation, se Tabell 5-2.

*Tabell 5-1. Gränsvärden för klassificering av radonmark (Clavensjö, Åkerblom, 2004 och Åkerblom, Pettersson, Rosén, 1988).*

### Lågradonmark

Berg- eller jordart	Radonhalt i porluft 1 m under markytan (Bq/m <sup>3</sup> )
Sprängsten, morän, grus, sand <sup>1)</sup>	< <b>10 000</b>
Fuktig silt med större mäktighet än 2 m <sup>1)</sup>	< <b>20 000</b>
Fuktig lera med större mäktighet än 2 m <sup>1)</sup>	< <b>60 000</b>

### Högradonmark

Berg- eller jordart	Radonhalt i porluft 1 m under markytan (Bq/m <sup>3</sup> )
Grus och grovkornig morän	> <b>50 000</b>
Sand	> <b>50 000</b>
Silt	> <b>60 000</b>
Lera, lerig morän	> <b>100 000</b>

*1) Sand, silt och lera som innehåller material av alunskiffer klassas som högradonmark.*

*Tabell 5-2. Åtgärdskrav vid nybyggnation kopplade till radonmarkklass.*

Klassificering	Åtgärdskrav
Högradonmark	Radonsäkert utförande
Normalradonmark	Radonskyddat utförande
Lågradonmark	Traditionellt utförande

### 5.8.1 Utförda undersökningar

Vid utförda mätningar baserat på radonhalt i porluft har värden motsvarande normal- och högradonmark uppmätts.

## 6 Stabilitetsberäkningar

### 6.1 Allmänt

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

## 6.2 Geometri

Befintliga marknivåer är hämtade från nivåkurvor hos grundkarta. Bottentopografin har uppskattats utifrån djupkarta för Möckeln inhämtad från Länsstyrelsen i Örebro län.

## 6.3 Beräkningssektioner

Stabilitetsberäkningar har utförts mot sjön Möckeln i tre sektioner. Sektion A representerar den östra delen av planområdet, där omfattande byggnation planeras. Ytterligare två sektioner (B och C) har kontrollerats. För lägen i plan, se Bilaga 1. Befintliga och nya förhållanden har beaktats.

## 6.4 Materialegenskaper

Vid framtagning av jordmodell har undersökningsresultat från nu utförd undersökning beaktats. I Tabell 6-1 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
$\gamma_M$	Partialkoefficienter (se Tabell 6-1)
$\eta$	Omräkningsfaktor, baseras på den geotekniska undersökningen (val av faktorer redovisas nedan)

### Odränerade parametrar

- $\eta_{1,2} = 0,9$ : siltig lera, 2 st oberoende undersökningspunkter
- $\eta_3 = 0,95$ : 2 st metoder har använts, stor spridning i resultat
- $\eta_{4,5,6,7} = 1,0$ : stor brottyta

$$\eta_{\text{tot}} = \mathbf{0,855}$$

### Dränerade parametrar

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

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

Tabell 6-1. Sammanställning av valda och dimensionerande värden för åtgärdsförslag.

Jordmaterial	Valda värden	Dimensionerande värde	Tunghet [kN/m <sup>3</sup> ]
<b>Torrskorpesilt/ torrskorpelera</b> (ca 0 - 2 m u markytan)	<u>Dränerad</u> $\phi' = 30^\circ$ $c' = 0$	$\gamma_M = 1,3$ <u>Dränerad</u> $\phi_{d'} = 23,95^\circ$	$\gamma_d = 18$ $\gamma'_{d=8}$
<b>siltig Lera</b> (ca 2 – 4,5 m u markytan, i anslutning till Möckeln)	<u>Odränerad</u> $c_u = 25$ kPa	$\gamma_M = 1,5$ <u>Odränerad</u> $c_{ud} = 21$ kPa	$\gamma_d = 17$ $\gamma'_{d=8}$
	<u>Dränerad</u> $\phi' = 30^\circ$ $c' = 0$	$\gamma_M = 1,3$ <u>Dränerad</u> $\phi_{d'} = 23,95^\circ$ $c_{d'} = 1,47$ kPa	
<b>sandig Morän</b> (ca 2 resp. 4,5 m u markytan - )	<u>Dränerad</u> $\phi' = 39^\circ$ $c' = 0$	$\gamma_M = 1,3$ <u>Dränerad</u> $\phi_{d'} = 31,92^\circ$	$\gamma_d = 20$ $\gamma'_{d=12}$

## 6.5 Vattenstånd och portryck

Vid stabilitetsberäkningar har sjön Möckeln antagits torrlagd (värsta scenario).

Grundvattenytan antas följa topografin och ligga strax under torrskorpesilten/leran. En hydrostatisk tryckprofil har antagits för beräkningarna.

## 6.6 Laster

Antagna laster från byggnader och anläggningar inom planområdet är permanent.

Dimensionerande laster beräknas enligt:

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

där

$\gamma_d$  Partialkoefficient för variabel ogynnsam last, i detta fall = 0,91 för SK2

$G_k$  Permanent ogynnsamma laster, i detta fall = ca 10 kPa/våningsplan

## 6.7 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.

## 6.8 Stabilitetsberäkningar

### 6.8.1 Analysmodell

Stabilitetsberäkningarna har utförts med programmet Slope/W, version 10.0.0.17401. I Slope/W beräknas säkerhetsfaktorer mot skred med jämviktsteorier i det vertikala planet.

I de aktuella analyserna har cirkulärcylindriska och plana glidytor beräknats med Morgenstern-Price's lamellmetod. Beräkningarna har utförts med kombinerad och odränerad analys.

### 6.8.2 Känslighetsanalys

Känslighetsanalys har utförts med avseende på hållfasthetsparametrar för siltig lera och sandig morän. För hållfasthetsparametrar har valda värden reducerats med 10 %.

## 6.8.3 Resultat

Resultat från stabilitetsberäkningar redovisas i Bilaga 2. För en sammanställning av resultaten, se Tabell 6-2.

Tabell 6-2. Resultat från stabilitetsberäkningar. Erforderlig säkerhetsfaktor är angiven inom parentes.

Lastfall		Sidnr, bilaga 2	$F_{EN}$ ( $F_{EN} \geq 1,0$ )
<b>Sektion A</b> , befintliga förhållanden	Kombinerad analys	1	<b>1,22</b>
<b>Sektion A</b> , befintliga förhållanden	Odränerad analys	3	<b>3,19</b>
<b>Sektion A</b> , befintliga förhållanden (plan glidyta)	Kombinerad analys	2	<b>2,43</b>
<b>Sektion A</b> , planerade förhållanden 40 kPa	Kombinerad analys	4	<b>1,93</b>
<b>Sektion A</b> , planerade förhållanden 40 kPa känslighetsanalys	Kombinerad analys	8	<b>1,84</b>
<b>Sektion A</b> , planerade förhållanden 40 kPa (lokal, kort glidyta vid Möckeln)	Kombinerad analys	5	<b>1,21</b>
<b>Sektion A</b> , planerade förhållanden 40 kPa (lokal, kort glidyta vid Möckeln), känslighetsanalys	Kombinerad analys	9	<b>1,09</b>
<b>Sektion A</b> , planerade förhållanden 40 kPa	Odränerad analys	6	<b>2,98</b>
<b>Sektion A</b> , planerade förhållanden 40 kPa känslighetsanalys	Odränerad analys	10	<b>2,79</b>
<b>Sektion A</b> , planerade förhållanden 40 kPa (lokal, kort glidyta vid Möckeln)	Odränerad analys	7	<b>1,53</b>
<b>Sektion A</b> , planerade förhållanden 40 kPa (lokal, kort glidyta vid Möckeln), känslighetsanalys	Odränerad analys	11	<b>1,42</b>
<b>Sektion B</b> , befintliga förhållanden	Kombinerad analys	12	<b>1,33</b>
<b>Sektion B</b> , befintliga förhållanden	Odränerad analys	13	<b>2,30</b>
<b>Sektion B</b> , befintliga förhållanden (plan glidyta)	Kombinerad analys	14	<b>3,20</b>
<b>Sektion B</b> , planerade förhållanden 40 kPa	Kombinerad analys	15	<b>2,13</b>
<b>Sektion B</b> , planerade förhållanden 40 kPa	Odränerad analys	16	<b>1,81</b>
<b>Sektion C</b> , befintliga förhållanden	Kombinerad analys	17	<b>3,04</b>
<b>Sektion C</b> , planerade förhållanden 40 kPa	Kombinerad analys	18	<b>2,53</b>
<b>Sektion C</b> , planerade förhållanden 40 kPa	Odränerad analys	19	<b>2,35</b>

Säkerheten mot skred bedöms för befintliga förhållanden vara fullgod. Lasttillskott på uppemot 40 kPa kan tillföras inom planområdet utan att stabiliteten blir otillfredsställande.

Samtliga stabilitetsberäkningar visar på säkerhetsfaktorer högre än, eller i nivå med vad som skulle gälla vid dimensionering i säkerhetsklass 3,  $F_{EN} \geq 1,10$ .

Resultaten från känslighetsanalysen visar på acceptabla variationer.

## 7 Slutsatser och rekommendationer

Stabilitetsförhållandena bedöms vara tillfredsställande för befintliga förhållanden inom planområdet. Avseende nyexploatering kan ett lasttillskott upptill ca 40 kPa tillföras inom planområdet utan att stabiliteten blir otillfredsställande.

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

### 7.1 Grundläggningsförutsättningar, byggnader och anläggningar

Grundläggning av byggnader och anläggningar kan utföras med plattor på en packad fyllning på fast botten. Organisk jord schaktas bort innan grundläggning. Behov av sprängning kan förekomma beroende på grundläggningsnivå.

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

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

I samband med detaljprojektering av planerad bebyggelse bör kompletterande geotekniska undersökningar utföras i läge för blivande byggnader för att i detalj bedöma slutligt grundläggningsätt.

### 7.2 Schaktning

Schakt och fyllning ska alltid utföras med betryggande säkerhet mot ras och skred. Släntlutningen anpassas till jordens hållfasthet, grundvattenförhållanden och förekommande belastningar, se vidare Arbetsmiljöverket/Statens geotekniska instituts handbok "Schakta säkert – säkerhet vid schaktning i jord".

Vid schaktning ska beaktas att jorden kan vara flytbenägen i vattenmättat tillstånd.

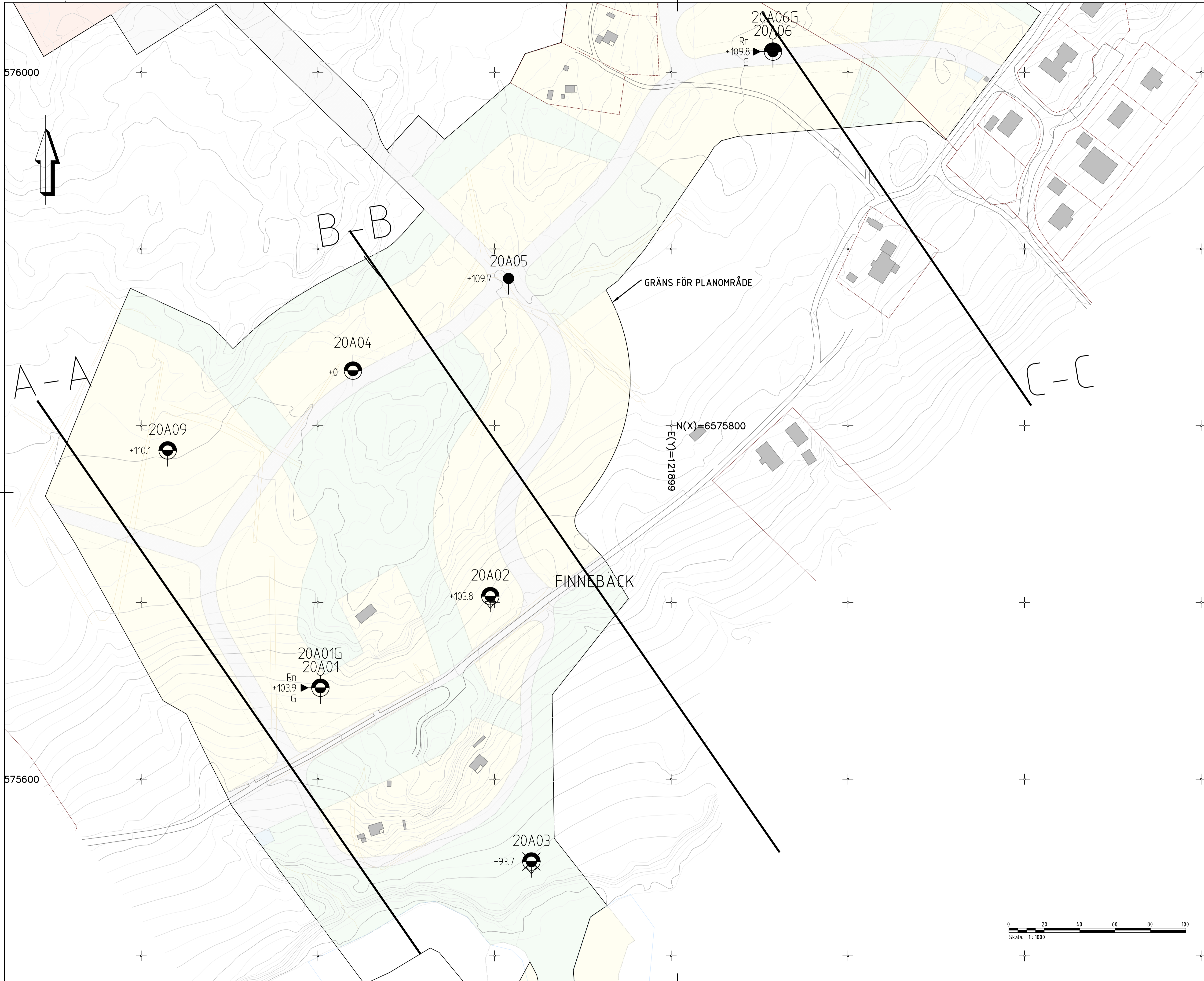
Schaktning ska utföras så att jordens fasthet under grundläggningsnivån inte minskar. Terrasser av siltig jord eller lera försämras snabbt av vattentillskott varför frilagda terrasser skall skyddas kontinuerligt med fyllning. Åtgärder skall kontinuerligt vidtas så att vattensamlingar inte uppstår, tex. 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.

### 7.3 Markgasförhållanden

Jorden inom planområdet bör betecknas som högradonmark med hänsyn till nu utförda mätningar. Nya byggnader ska baserat på mätresultaten uppföras radonsäkert. Då halterna av markradon varierar inom planområdet bör kompletterande mätningar utföras för att bekräfta hög- eller normalradonmark.

Fyllning som tillförs området utifrån för detta ändamål ska klassificeras genom mätning av gammastrålning innan det används.



**KOORDINATSYSTEM**  
 SYSTEM I HÖJD: RH2000  
 SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 15 00

**RITNINGSBETECKNINGAR**  
 SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM 2001:2

**HÄNVISNINGAR**  
 RITNINGEN GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK  
 INFORMATION FRÅN UTFÖRDA  
 UNDERSÖKNINGAR

POSITION FÖR UNDERSÖKNINGSPUNKT 20A04  
 ÄR UNGEFÄRLIG.

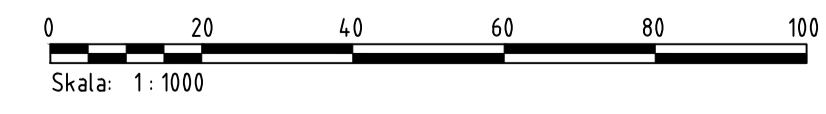
576000

575600

FINNEBÄCK

GRÄNS FÖR PLANOMRÅDE

N(X)=6575800  
 E(Y)=121899



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Geoteknisk utredning och undersökning för dp Högåsen  
 KARLSKOGA KOMMUN



UPPDRAG NR	RITAD/ÄNDRAD AV	HANDLAGGARE
787011	M. HESSARP	A-S. ROSLUND
DATUM	ÄNSYFARBIG	
2020-08-19	A-S. ROSLUND	

BERÄKNINGSSEKTIONER STABILITET  
 A-A, B-B, C-C  
 PLAN

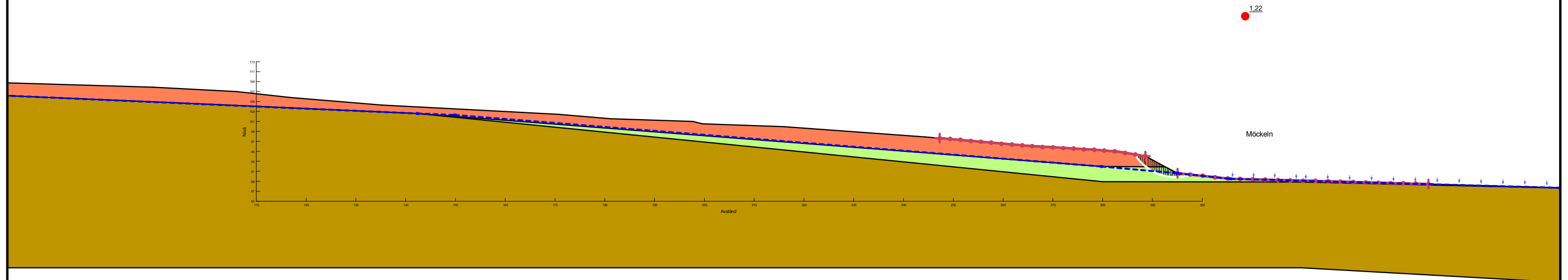
SKALA	NUMMER	BET
1:1000 (A1)	100G0201 Bilaga 1	

PLG: 2020-08-18 16:31 X:\1-PROJEKT\1787011 - GEOTEKNISK UNDERSÖKNING OCH UTREDNING INFÖR DP HÖGÅSEN 521893\02\_CAD\GÄRITDEF\100G0201\_BILAGA.DWG ROSLUND ANW-SÖFJE

BILAGA 2

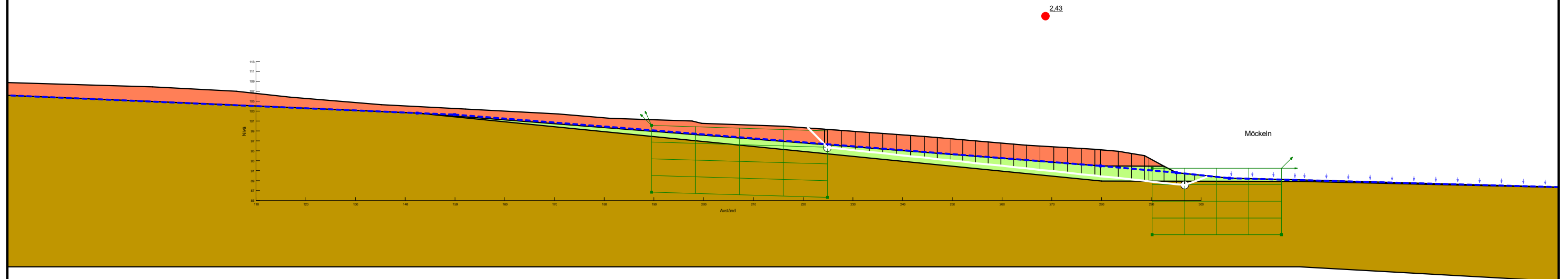
*Stabilitetsberäkningar, Slope-W*

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )
■	saMn	Mohr-Coulomb	22	31,92					
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	23,95	1,47	0	21	0	17
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18



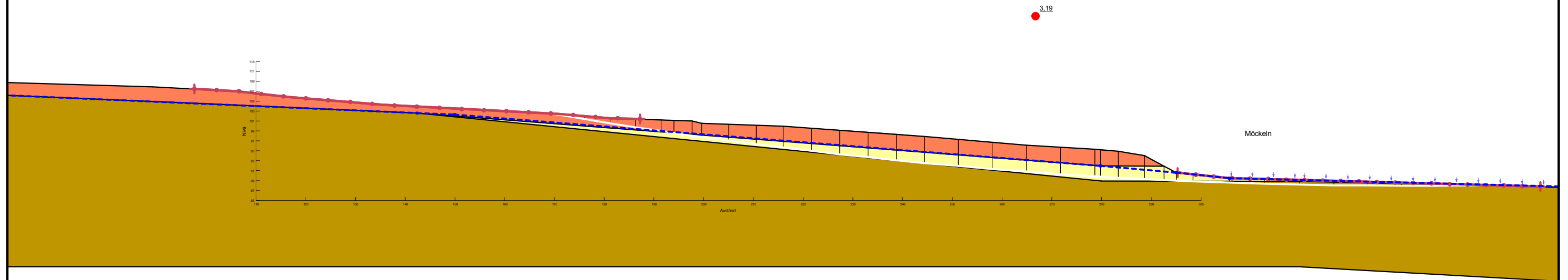
Kombinerad analys bef.
Sektion A bef.gsz
2020-08-17
1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )
■	saMn	Mohr-Coulomb	22	31,92					
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	23,95	1,47	0	21	0	17
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18



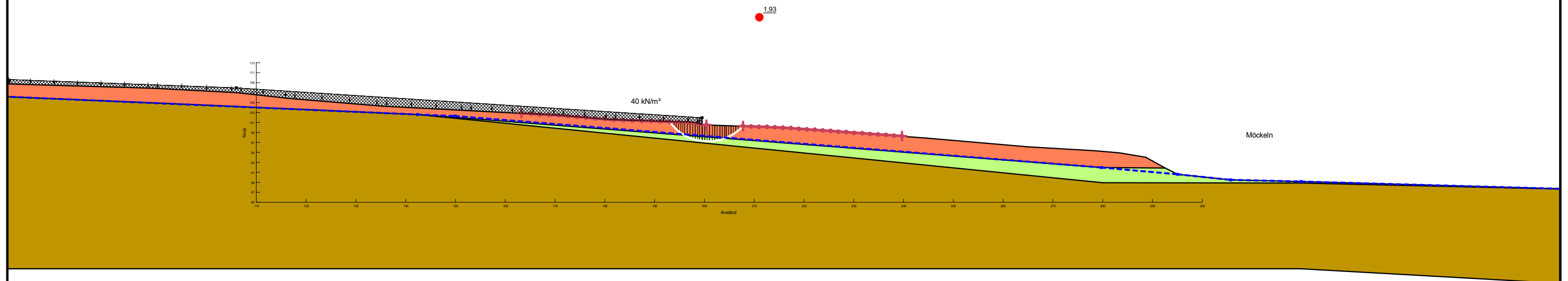
Kombinerad analys bef. plan
Sektion A bef.gsz
2020-08-17
1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)
■	saMn	Mohr-Coulomb	22				31,92
■	siLe odrän	S=f(depth)	18	21	0	17	
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18			18	23,95



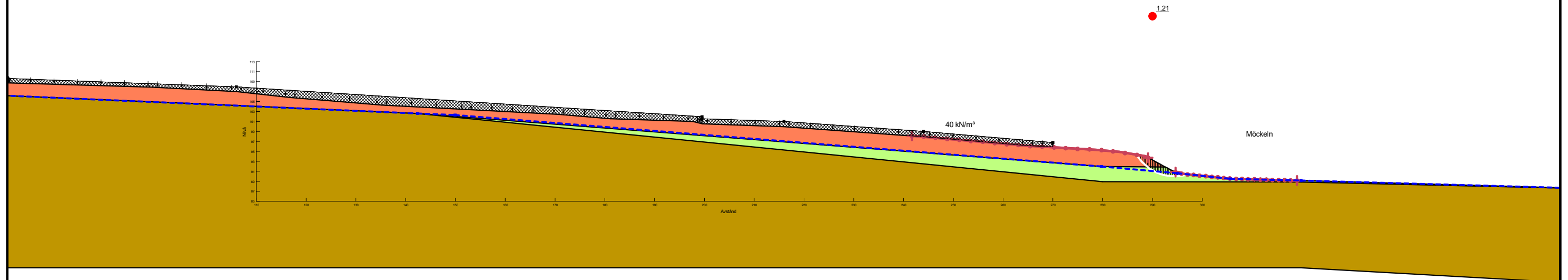
Odränerad analys bef.
Sektion A bef.gsz
2020-08-17
1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )
■	saMn	Mohr-Coulomb	22	31,92					
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	23,95	1,47	0	21	0	17
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18



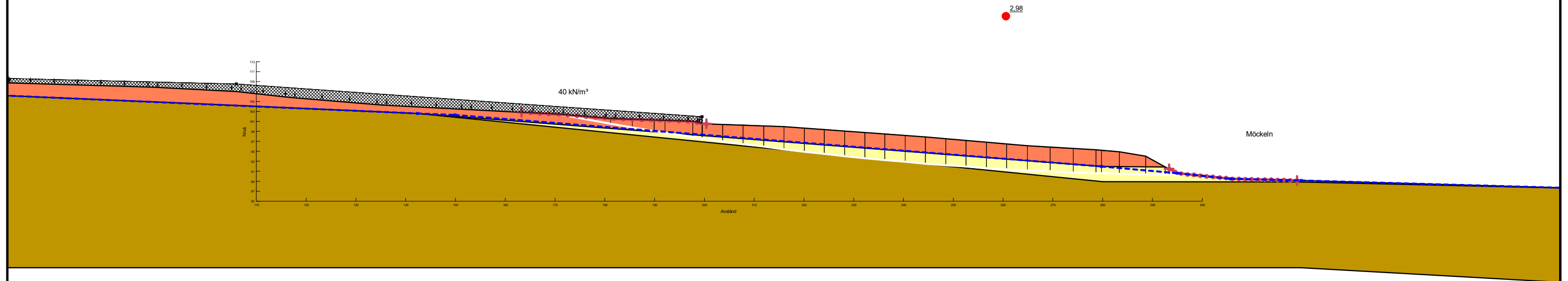
Kombinerad analys
Sektion A planerad förhållanden.gsz
2020-08-17
1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )
■	saMn	Mohr-Coulomb	22	31,92					
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	23,95	1,47	0	21	0	17
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18



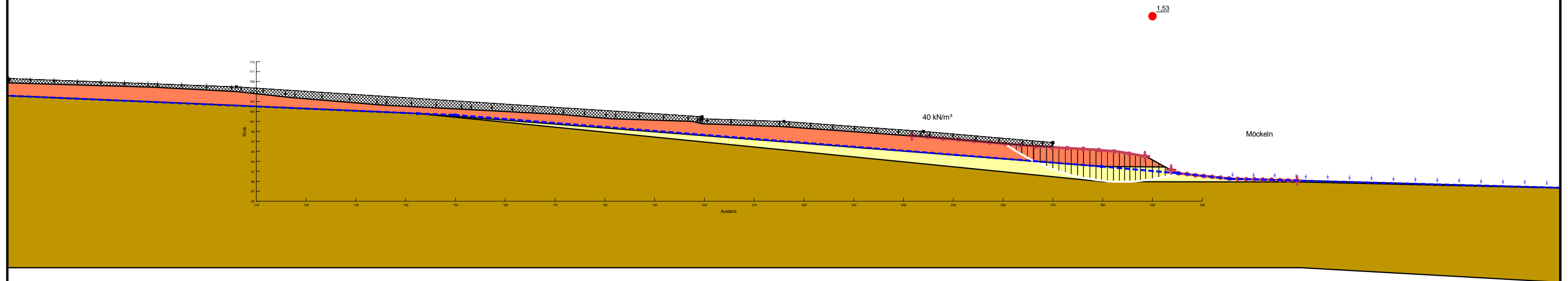
Kombinerad analys lokal kort glidyta
Sektion A planerad förhållanden.gsz
2020-08-17
1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)
■	saMn	Mohr-Coulomb	22				31,92
■	siLe odrän	S=f(depth)	18	21	0	17	
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18			18	23,95

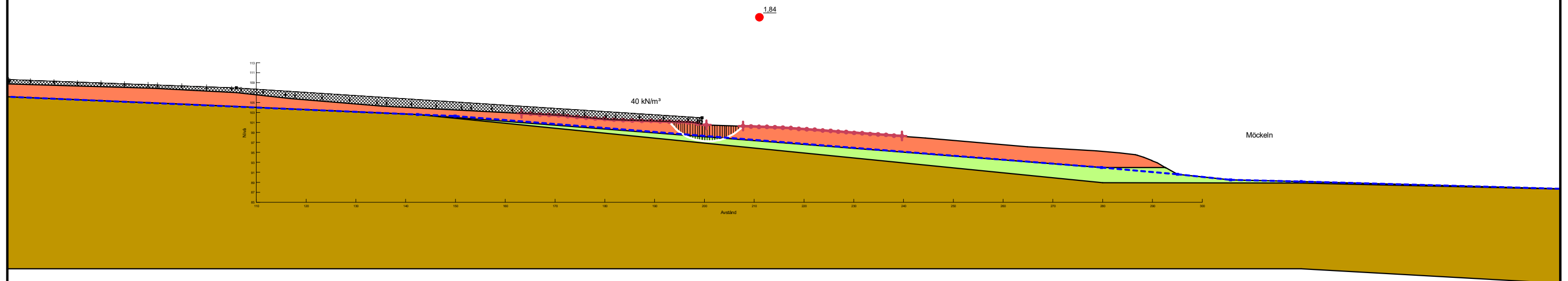


Odränerad analys
Sektion A planerad förhållanden.gsz
2020-08-17
1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)
■	saMn	Mohr-Coulomb	22				31,92
■	siLe odrän	S=f(depth)	18	21	0	17	
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18			18	23,95

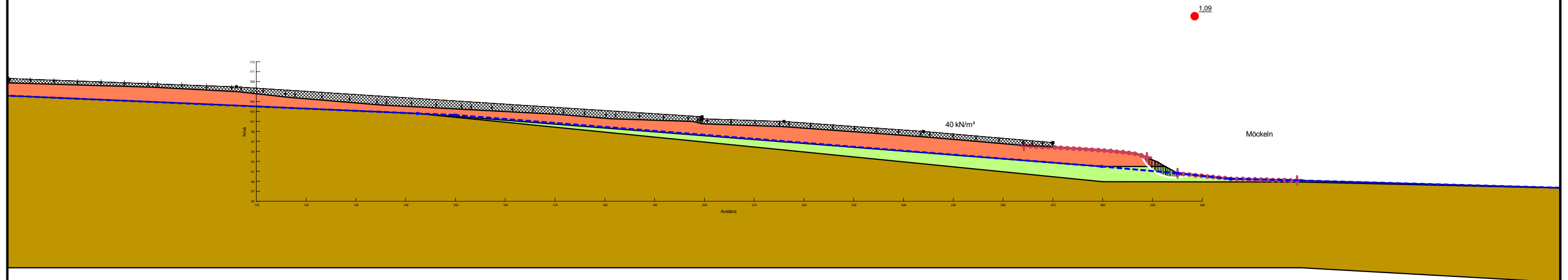


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )
■	saMn	Mohr-Coulomb	22	28,4					
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	21,4	1,35	0	19,24	0	17
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18



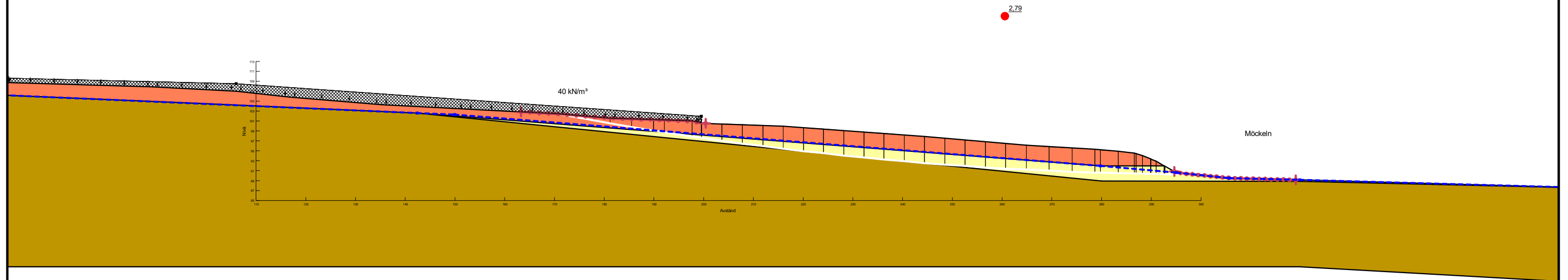
Kombinerad analys	
Sektion A planerad förhållanden_känslighetsanalys.gsz	
2020-08-17	1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )
■	saMn	Mohr-Coulomb	22	28,4					
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	21,4	1,35	0	19,24	0	17
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18

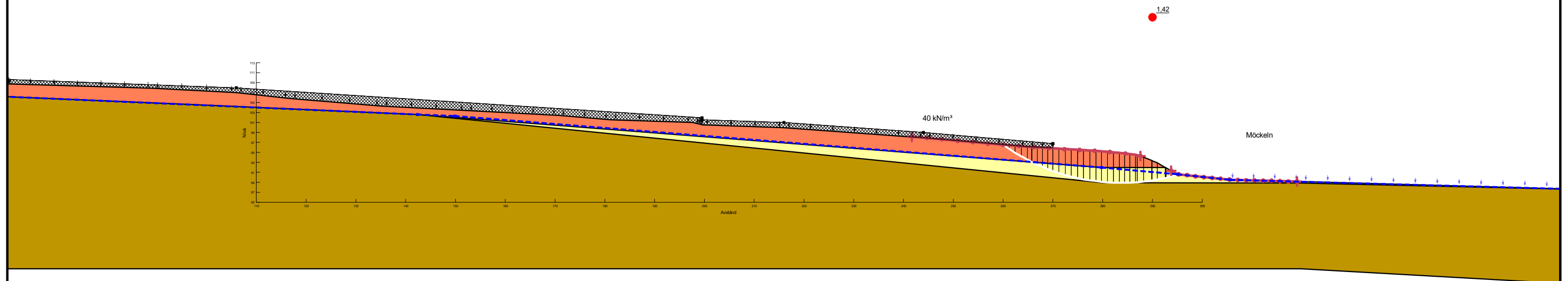


Kombinerad analys lokal kort glidyta	
Sektion A planerad förhållanden_känslighetsanalys.gsz	
2020-08-17	1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)
■	saMn	Mohr-Coulomb	22				28,4
■	siLe odrän	S=f(depth)	18	19,24	0	17	
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18			18	23,95

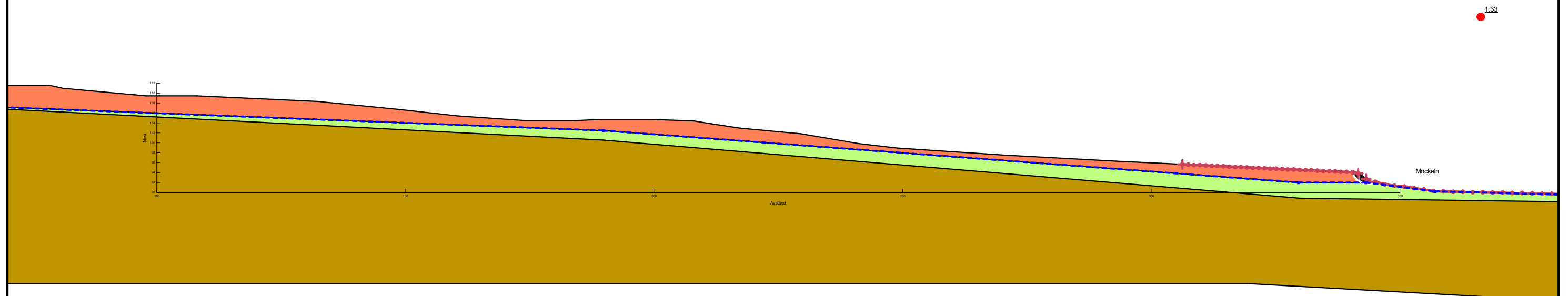


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)
■	saMn	Mohr-Coulomb	22				28,4
■	siLe odrän	S=f(depth)	18	19,24	0	17	
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18			18	23,95



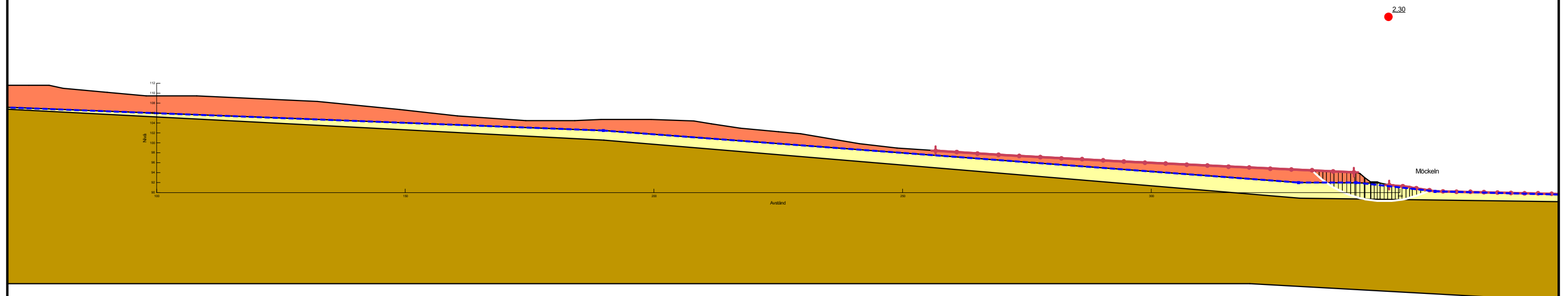
Odränerad analys lokal kort glidyta
Sektion A planerad förhållanden_känslighetsanalys.gsz
2020-08-17
1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )
■	saMn	Mohr-Coulomb	22	31,92					
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	23,95	1,47	0	21	0	17
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18



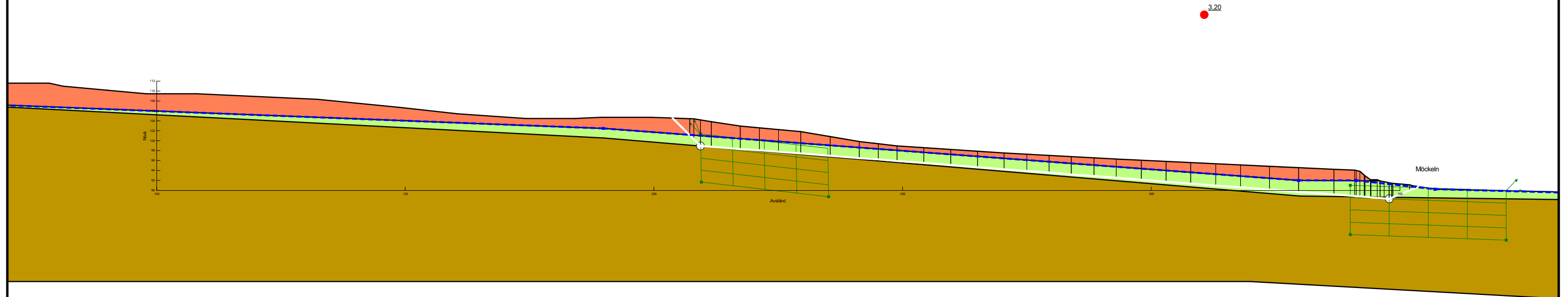
Kombinerad analys bef.	
Sek B.gsz	
2020-08-14	1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)
■	saMn	Mohr-Coulomb	22				31,92
■	siLe odrän	S=f(depth)	18	21	0	17	
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18			18	23,95



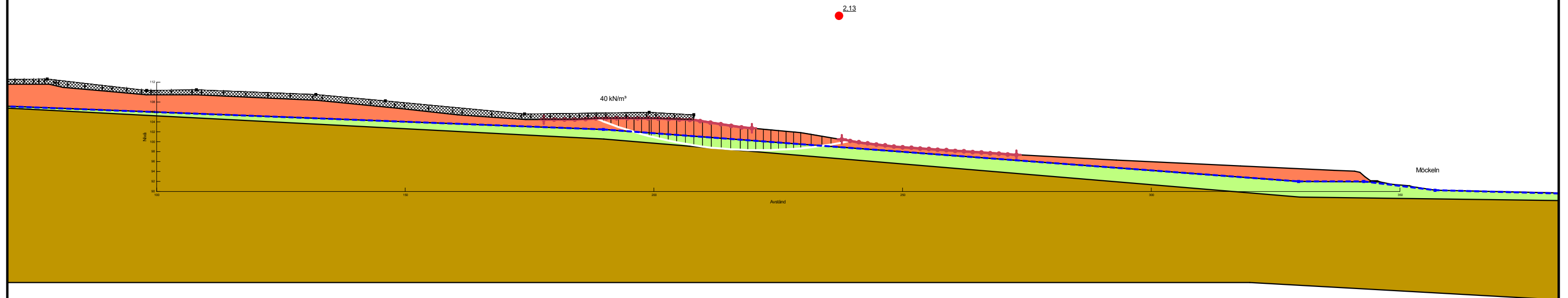
Odränerad analys bef.
Sek B.gsz
2020-08-14
1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )
■	saMn	Mohr-Coulomb	22	31,92					
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	23,95	1,47	0	21	0	17
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18



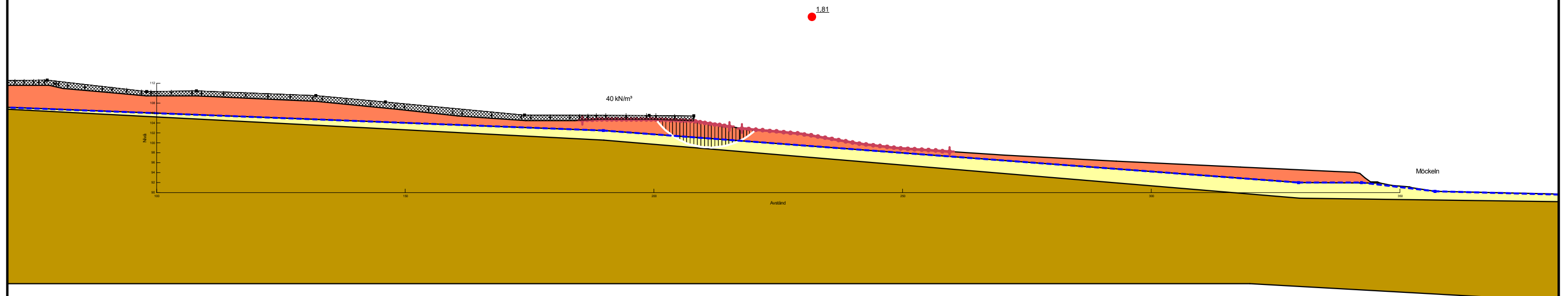
Kombinerad analys plan bef
Sek B.gsz
2020-08-14
1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )
■	saMn	Mohr-Coulomb	22	31,92					
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	23,95	1,47	0	21	0	17
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18



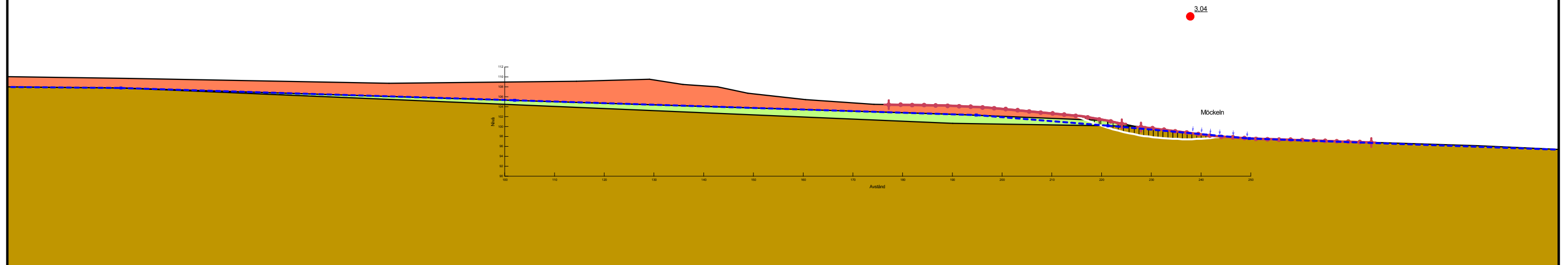
Kombinerad analys planerade förhållanden	
Sek B.gsz	
2020-08-17	1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)
■	saMn	Mohr-Coulomb	22				31,92
■	siLe odrän	S=f(depth)	18	21	0	17	
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18			18	23,95






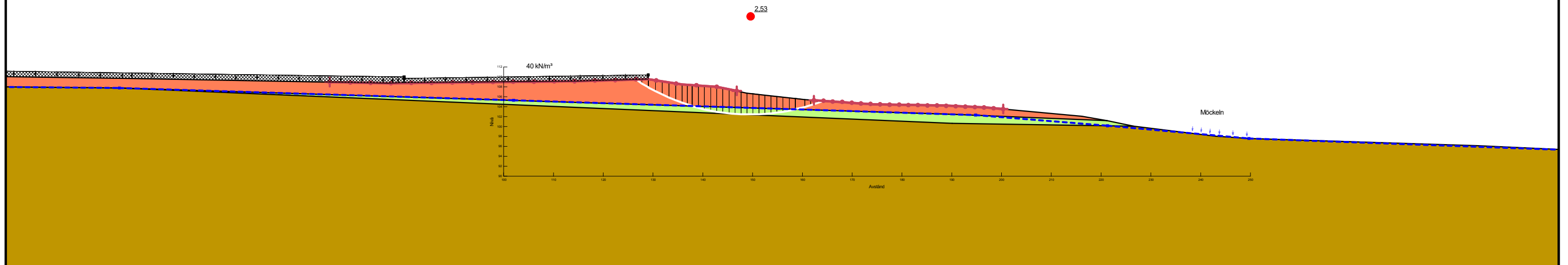
Odränerad analys planerade förhållanden
Sek B.gsz
2020-08-17
1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )
■	saMn	Mohr-Coulomb	22	31,92					
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	23,95	1,47	0	21	0	17
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18



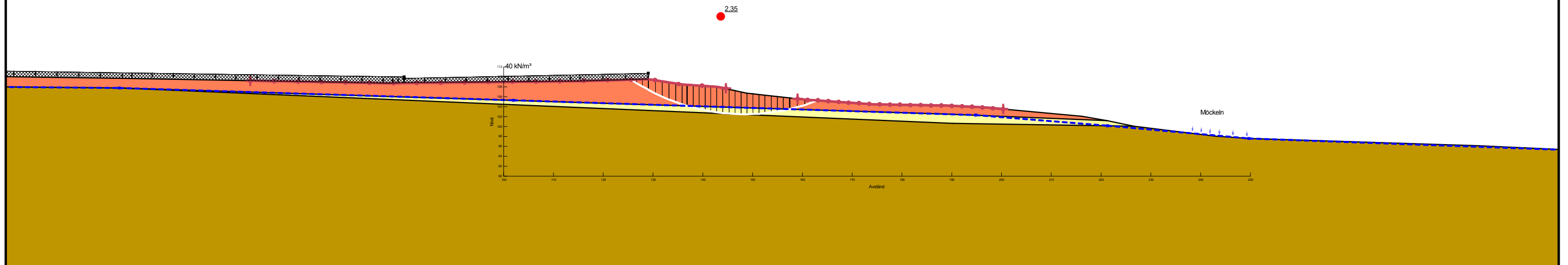
Kombinerad analys bef.	
Sek C.gsz	
2020-08-17	1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )
	saMn	Mohr-Coulomb	22	31,92					
	siLe komb	Combined, S=f(depth)	18	23,95	1,47	0	21	0	17
	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18	23,95					18



Kombinerad analys
Sek C.gsz
2020-08-17
1:800 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m <sup>3</sup> )	Phi' (°)
■	saMn	Mohr-Coulomb	22				31,92
■	siLe odrän	S=f(depth)	18	21	0	17	
■	Sit/Let	Mohr-Coulomb	18			18	23,95



Odränerad analys
Sek C.gsz
2020-08-17
1:800 (A3)