Beställare: Ulricehamns kommun

Uppdrag: Detaljplan Tegelbruket m.fl.

Projekterings PM Geoteknik

AFRY
ÅF PÖYRY

PM Geoteknik

Uppdrag
Tegelbruket m.fl.
Uppdragsnummer
780841

GNR
20016
Beställare
Ulricehamns kommun
Beställarens referens
Ebba Wisborg

Datum
2020-03-06
Revidering
2020-05-29
2020-08-26

Uppdragsledare
Lena Ekmark
Telefon
+46 10 505 94 49
Mail
lena.ekmark@afry.com
Upprättad av:
Darko Asanovic
Granskad av:
Lena Ekmark

PM Geoteknik

Innehållsförteckning

1 Objekt 5

2 Syfte 5

3 Styrande dokument 6

4 Underlag för projektering 6
4.1 Planerad konstruktion 6
4.2 Geotekniska undersökningar 6
4.2.1 Utförda undersökningar 6
4.2.2 Tidigare utförda undersökningar 7

5 Befintliga förhållanden 7
5.1 Befintliga byggnader och anläggningar 7
5.2 Topografiska förhållanden 7
5.3 Ytbeskaffenhet 7
5.4 Geotekniska förhållanden 7
5.4.1 Jorddjup och jordlagerföljd 7
5.4.2 Jordegenskaper 9
5.5 Hydrogeologiska förhållanden 9
5.6 Sättningsförhållanden 9
5.7 Stabilitetsförhållanden 10
5.8 Erosionsförhållanden 10

6 Detaljerad stabilitetsutredning 10
6.1 Allmänt 10
6.2 Geometri 10
6.3 Beräkningssektioner 10
6.4 Materialegenskaper 11
6.5 Vattenstånd och portryck 11
6.6 Laster 11
6.7 Val av erforderliga säkerhetsfaktorer 12
6.7.1 Allmänt 13
6.7.2 Analysmodell 13
6.7.3 Resultat 13

7 Slutsats och rekommendation 14
7.1 Befintliga förhållanden 14
7.2 Planerade förhållanden 14
7.3 Grundläggning 14

copyright© AFRY

PM Geoteknik

Bilagor

Bilaga 1..... Stabilitetsberäkningar

copyright© AFRY

PM Geoteknik

Sammanfattning

Generellt sluttar markytan inom det undersökta området ner mot Ätran och sjön Åsunden. Jorddjupet ökar i nordvästlig riktning ner mot Ätran för det undersökta området. Norr om Tegelbruksgatan indikeras större jorddjup. Sydöst om Falköpingsvägen uppgår jorddjupen mellan 10 och 20 m.

De ytliga jordlagren inom området utgörs av fyllning. Under fyllningen har torv påträffats.

Närmast Ätran utgörs jordlagret under fyllningen av svämsediment av sand, silt och lera. Där under följer växellagringar av lera och silt. För området kring Tegelbruksgatan och öster om Dalgatan följer under fyllningen växellagringar av silt och lera. Under växellagringen följer isälvsavlagring.

Söder om Falköpingsgatan utgörs jordlagren under fyllningen av isälvsavlagringar bestående av siltig sand med inslag av grus.

Totalstabiliteten bedöms vara tillfredställande med hänsyn till marklutning, djup till fast botten samt jordlagerföljd för befintliga förhållanden. Stabilitetsförhållanden inom området bedöms ej påverkas negativt av nya byggnader.

Lätta och mindre sättningskänsliga kan grundläggas utan särskilda åtgärder. Tyngre byggnader samt byggnader som är känsliga för sättningar/sättningsdifferenser kommer att kräva viss grundförstärkning t.ex. pålning.

Generellt bör bebyggelse inte utföras utan närmare undersökning av de lokala grundläggningsförhållandena.

copyright© AFRY

PM Geoteknik

1 Objekt

På uppdrag av Ulricehamns kommun har ÅF Infrastructure AB utfört geotekniska undersökningar inom del av Bronäs. Området ligger strax norr om Ulricehamns centrum. Väg 157 passerar i nordsydlig riktning i områdets östra del, sjön Åsunden ligger i väster och Lillsjön i norr och Ätran meandrar fram norr om de aktuella området. Undersökningarna har utförts inom detaljplaneområdet Tegelbruket m fl samt i dess omgivning.

Undersökta fastigheter är:

Daltorp 7
Daltorp 8
Daltorp 13
Tegelbruket 5
Tegelbruket 6
Tegelbruket 13
Tegelbruket 15
Björnen 3
Björnen 6
Björnen 7
Björnen 10
Bogesund 1:92 (2)
Bogesund 1:92 (3)
Bogesund 1:97
Bogesund 1:329 (1)
Bogesund 1:329 (2)
Bogesund 1:329 (3)

2 Syfte

Syftet med undersökningarna har varit att ta fram underlag för utredning av markförhållanden och beskriva områdets geotekniska förutsättningar med avseende på planerad exploatering.

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

copyright© AFRY

PM Geoteknik

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

4 Underlag för projektering

4.1 Planerad konstruktion

Kommunen har en ambition att omvandla industriområdet Bronäs till en ny stadsdel innehållande bostäder, verksamheter och handel. Avsikten är att skapa förutsättningar för en god boendemiljö och ge möjlighet till flerbostadshus.

Byggnationen ska vara omväxlande med variation från 2 våningar upp till 10 våningar. Längs med Falköpingsvägen uppförs högre byggnader och lägre byggnader mot Boråsvägen och Ätran.

4.2 Geotekniska undersökningar

4.2.1 Utförda undersökningar

ÅF Infrastructure AB har utfört geotekniska undersökningar under februari och augusti 2020. Resultat av utförda undersökningar redovisas i separat handling ”Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik, (MUR/Geo)”, daterad 2020-03-06.

copyright© AFRY

PM Geoteknik

4.2.2 Tidigare utförda undersökningar

- ”Grundundersökning 1972 Daltorp 11”
- ”Geoteknisk undersökning 1985 Lillsjön Bog 1_86”
- ”Geoteknisk undersökning 1985 Lillsjön Bog 1_92”
- ”Geoteknisk undersökning 1991 Lillsjövägen Bog 1_92”
- ”Geoteknisk utredning 2001 Björnen 6”
- ”Geoteknisk utredning 2001 Daltorp 13”
- ”Geoteknisk utredning 2001 Tegelbruket 13”
- ”Geoteknisk utredning 2002 Björnen 6”

5 Befintliga förhållanden

5.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Befintlig bebyggelse utgörs främst av mindre till medelstora byggnader för olika verksamheter. Även polis och brandkår finns i området.

En vägbro samt en gång- och cykelbro leder över Ätran.

Inom området finns markförlagda kablar och ledningar.

5.2 Topografiska förhållanden

Generellt sluttar markytan inom det undersökta området ner mot Ätran och sjön Åsunden. Marklutningarna inom området norr om Falkenbergsvägen är ca 1:30 och söder om Falkenbergsvägen är lutningen ca 1:10. De lägsta marknivåer på ca +166 i nordvästra delen av det undersökta området och högsta marknivåer på ca +179 i sydöstra delen.

5.3 Ytbeskaffenhet

Markytan inom området utgörs huvudsakligen av bebyggda, hårdgjorda och grusade ytor. I den östra delen av området samt kring Ätran förekommer även gräsytor, sly, buskar och träd. Inom fastigheten ”Bogesund 1:92 (2)” östra delar förekommer block på markytan.

5.4 Geotekniska förhållanden

5.4.1 Jorddjup och jordlagerföljd

Enligt SGUs jorddjup karta ökar jorddjupet generellt i nordvästlig riktning ner mot Ätran för det undersökta området. Norr om Tegelbruksgatan indikerar kartan större jorddjup än 50 m. Sydöst om Falköpingsvägen uppgår jorddjupen mellan 10 och 20 m.

Sondering har utförts med trycksondering, CPT-sondering, hejarsondering och jordbergsondering. Sondstopp har erhållits på mellan 2 och 60 m djup under markytan.

Enligt SGUs jordartskarta utgörs de ytliga jordlagret i området närmast Ätran av svämsediment. Mellan området kring Tegelbruksgatan och Falköpingsgatan förekommer

copyright© AFRY

PM Geoteknik

glacial lera. Söder om Falköpingsvägen förekommer isälvssediment som mot öst övergår i sandig morän, se figur 5-1.

Figur 5-1, Utsnitt ur SGU:s jordartskarta, ungefärligt undersökt område markerat i svart

Enligt utförda undersökningar norr om Falköpingsgatan utgörs de ytliga jordlagren av fyllning bestående av grus och sand men även silt och mulljord förekommer. Fyllningens tjocklek är ca 1-3,6 m.

Under fyllningen har torv påträffats i två punkter (20AF02 och 20AF03). Torvskiktets tjocklek är ca 1 m.

Under fyllningen närmast Ätran utgörs jordlagret av svämsediment av sand, silt och lera till mellan 5-10 m under markytan. Där under följer växellagringar av lera och silt till ca 16 m följt av lera till minst 30 m djup under markytan. Under leran följer isälvsavlagring och morän vilka inte har undersökts närmare.

För området kring Tegelbruksgatan och öster om Dalgatan följer under fyllningen växellagringar av silt och lera. Lagret utgörs främst av större sammanhängande skikt av lera och silt och enstaka mindre sandskikt ned till ca 16 m under markytan. Under växellagringen följer isälvsavlagring.

Söder om Falköpingsgatan utgörs de ytliga jordlagren av fyllning som består av grus, sand och mulljord. Fyllningens tjocklek är ca 1-2 m.

copyright© AFRY

PM Geoteknik

Under fyllningen utgörs av jordlagret isälvsavlagringar bestående av siltig sand med inslag av grus.

Beskrivningen av jordlagerföljden är översiktlig. Förekommande växellagringar medför lokala variationer både i plan och djup.

5.4.2 Jordegenskaper

Friktionsjorden och mellanjorden (silten) har, enligt utförda hejarsonderingar och CPT-sonderingar till ca 11 m djup, en låg till medelhög relativ fasthet med en friktionsvinkel som bedöms vara φ=35°. Den relativa fastheten minskar till mycket låg till låg mellan 12 m djup och 16 m djup under markytan med en friktionsvinkel som bedöms vara φ=32°. Därunder är den relativa fastheten låg till medelhög med en friktionsvinkel som bedöms vara φ=35°. Den naturliga vattenkvoten uppgår i analyserade prover till mellan ca 30 och 65% i silten och mellan ca 12 och 25% i sanden.

Kohesionsjorden (leran) har enligt utförda CPT-sonderingar en låg odränerad skjuvhållfasthet ned till ca 12 m djup. Där under ökar skjuvhållfastheten till medelhög ned till ca 16 m djup och där under ökar den till hög. Leran bedöms enligt utförda CPT-sonderingar vara överkonsoliderad med ca 50 kPa.

Siltens skjuvhållfasthet ligger något högra än lerans.

Vattenkvoten i den naturligt avsatta jorden varierar, mellan ca 70 och 270% i torven, mellan ca 45 och 63% i gyttjan,

5.5 Hydrogeologiska förhållanden

Vattennivån i sjön Åsunden är reglerad med en lägsta vattennivå på +163 och en högsta nivå på +165,1. Medelvattenståndet motsvarar en nivån +163,97. Vid undersöknings-tillfället var vattennivån +164,9 vid mätpegeln i anslutning till bron över Ätran.

Vid undersökningstillfället noterades en fri grundvattenyta, i en av sju skruvprovtagningar, på ett djup av 1,3 m under markytan vilket motsvarar nivån +165,9.

Utförda portrycksutjämningar i samband med CPT-sondering visar på en grundvattenyta ca 1,2-7,4 m under markytan vilket motsvarar nivåer +165,3 respektive +164,9. Nivåerna kan förväntas följa vattennivå i sjön med en mindre fördröjning och med en hydrostatisk portrycksfördelning mot djupet.

Vatten förekommer i friktionsjorden som grundvatten. Grundvattennivån bedöms variera beroende på årstid och nederbörd.

5.6 Sättningsförhållanden

Det bedöms inte pågå några nämnvärda sättningar inom det undersökta området för rådande förhållanden.

copyright© AFRY

PM Geoteknik

5.7 Stabilitetsförhållanden

Stabilitetskartering utfördes under 2003 på uppdrag av MSB. För aktuellt område finns tre sektioner närmast Ätran beräknade. Beräknad säkerhet ligger mellan 1,5 och 2,4 och stabiliteten bedömdes vara tillfredställande för rådande förhållanden.

5.8 Erosionsförhållanden

Ätran är en meandrande å, vilket innebär att åns strandlinjer över tid rör sig i plan. Enligt utförda undersökningar i anslutning till ån utgörs jordprofilen till stor del av finkorniga fraktioner, som är erosionskänsliga. Vid platsbesök har även tecken på måttlig pågående erosion eller mindre ras samt böjda/sneda träd upptäckts.

På sträckan finns befintliga erosionsskydd med varierande kvalité. Mellan broarna över Ätran finns ett relativt nytt erosionsskydd av god kvalité. På vägbrons östra sida samt längre österut i Ätran är erosionsskyddet äldre. Den östra delen av erosionsskyddet är beväxt med buskar, sly och träd.

Enligt fältbesiktning finns tecken på erosion på uddens östra sida.

6 Detaljerad stabilitetsutredning

6.1 Allmänt

För tillståndsbedömning av stabiliteten har IEG Rapport 4:2010 tillämpats. Stabilitets-beräkningarna har utförts enligt totalsäkerhetsmetoden och utgår från Skredkommissionens Rapport 3:95.

6.2 Geometri

Underlag i form av inmätningar från nu utförda sonderingar, nivåkurvor från grundkarta, tidigare genomförda beräkningssektioner i anslutning till Ätran, lodning av Lillsjön och tidigare utförda sonderingar har använts i stabilitetsberäkningarna.

6.3 Beräkningssektioner

Stabilitetsberäkningar har gjorts för 4 sektioner.

copyright© AFRY

PM Geoteknik

6.4 Materialegenskaper

Tabell 6.1 Karaktäristiska värden materialparametrar

Material	Tunghet	Skjuvhållfasthet	Friktionsvinkel
Fyllning	*18 kN/m³ **	*-*	*33°*
Organiskt	*14 kN/m³ **	*12 kPa **	*30° **
Svämsediment, sand	*18 kN/m³ **	*-*	*35° **
Skiktad lera och silt < 11 m umy	*17 kN/m³ **	*25 kPa+0 kPa/m*	*30°*
Skiktad lera och silt 11 – 16 m umy	*17 kN/m³ **	*25 kPa+ 11 kPa/m*	*30°*
Lera > 16 m umy	*17 kN/m³ **	*80 kPa+0 kPa/m*	*30° **
Isälvsmaterial	*18 kN/m³ **	*-*	*35°*
Morän	*20 kN/m³ **	*-*	*30° **

** antaget värde*

6.5 Vattenstånd och portryck

Grundvattenytan har i beräkningar antagits ligga ca 2,5 m under markytan, med hydrostatisk tryckfördelning mot djupet. Ätrans vattenyta har antagits ligga på +163 vilket motsvarar lägsta relgeringsnivån i sjön Åsunden.

6.6 Laster

Trafik- och marklaster har ansatts i de fall de bedömts vara pådrivande.

Trafiklast enligt TK Geo 13, version 2, avsnitt 4.3.1.2 är för GC-väg 5 kN/m^2, för beräkning med karaktäristiska värden, placerad på hela vägytan. Trafiklast beaktas endast i odränerad analys vilket motsvarar korttidsfallet då lasterna anses som tillfälliga.

Befintliga byggnader har antagits vara grundlagda med platta på mark och förutsätts ge en lasttillskott på ca 20 kPa i stabilitetsberäkningarna.

Planerad bebyggelse ska utgöras av byggnader på mellan två och tio våningar. Högre byggnader bedöms, med hänsyn till jordlagerföljden, grundläggas via pålar och därmed inte tillföra någon last. Byggnadernas placering är inte känd varför stabilitetsberäkningar för planerade förhållanden har utförts med en utbredd last på 40 kPa över hela området.

copyright© AFRY

PM Geoteknik

6.7 Val av erforderliga säkerhetsfaktorer

Stabilitetsberäkningar har utförts för utvalda sektioner med totalsäkerhetsmetoden i odränerad och kombinerad analys i enlighet med IEG rapport 4:2010 för "Ny exploatering, planläggning, detaljerad utredning". Erforderliga säkerhetsfaktorer för detaljerad utredning ligger inom spannen spannen $F_c \geq 1{,}7\text{-}1{,}5$ respektive $F_{komb} \geq 1{,}5\text{-}1{,}4$ och $F_\varphi \geq 1{,}3$ (sand). Erforderliga säkerhetsfaktorer inom spannen väljs med hänsyn till gynnsamma och ogynnsamma förhållanden, se Tabell 6-2.

Tabell 6-2. Bedömning av gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar för slänt

Förutsättning	Gynnsam	Ogynnsam
Fältundersökningens innehåll och omfattning	*CPT-sondering har utförts*	*Inga vingförsök eller kolvprovtagningar har utförts* *Glest sonderat*
Laboratorieundersökningens innehåll och omfattning		*Endast störd provtagning utförd*
Släntens beständighet		*Risk för erosion*
Släntens geometri	*Relativt liten nivåskillnad.* *Markytan flack bakom släntkrönet*	*Glest inmätt, ej lodat*
Grundvatten- och portrycksförhållanden		*Långtidsobservationer saknas*
Ytvattenförhållanden	*Vattenstånd kända*	*Karaktäristiska vattenstånd är okända. Stort avrinningsområde.*
Jordens egenskaper	*Förekomst av friktionsjord.*	*Förekomst av kohesionsjord.* *Flytbenägen jord. Skiktade jordar.*
Tidigare förändringar i slänten	*Erosionsskydd finns på vissa delar. Reglering av vattendrag*	*Pågående erosion*
Nuvarande och förväntade verksamheter i området	-	*Ny exploatering*
Konsekvenser av skred	*Begränsad utbredning av skred. Låg risk för människoliv och ringa ekonomisk skada.*	
Analys- och beräkningsarbetets innehåll och omfattning	*Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärde för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt.* *2-dimensionell analys (som regel något på säkra sidan).*	*Litet antal beräknade glidytor.* *Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten.*

copyright© AFRY

PM Geoteknik

Följande säkerhetsfaktorer har valts utifrån rådande förhållanden;

$F_c \geq 1,6$

$F_{komb} \geq 1,45$

6.7.1 Allmänt

Beräkning har utförts med programvaran GeoStudio 2020 version 10.2.1.19666 Slope/W. I programmet beräknas säkerhetsfaktorer mot skred med jämviktsteorier i det vertikala planet.

6.7.2 Analysmodell

I de aktuella analyserna har cirkulärcylindriska glidytor beräknats med Morgenstern-Price's lamellmetod. Beräkningarna har utförts med odränerade- och kombinerade förhållanden.

6.7.3 Resultat

Resultat från utförda stabilitetsberäkningar avseende befintliga förhållanden redovisas i Bilaga 3. En sammanställning av beräkningsresultaten redovisas i Tabell 6.3.

Tabell 6.3 Beräknad säkerhetsfaktor för respektive analys

Analys	**Befintliga förhållanden**	**Planerade förhållanden**	**Erforderlig säkerhetsfaktor**
Sektion A, odrän	*2,17*	*1,86*	*≥ 1,6*
Sektion A, komb	*2,17*	*1,86*	*≥ 1,45*
Sektion B, odrän	*2,12*	*1,82*	*≥ 1,6*
Sektion B, komb	*2,12*	*1,82*	*≥ 1,45*
Sektion F, odrän	*1,95*	*1,97*	*≥ 1,6*
Sektion F, komb	*1,78*	*1,79*	*≥ 1,45*
Sektion G, odrän	*1,62*	*1,62*	*≥ 1,6*
Sektion G, komb	*1,46*	*1,46*	*≥ 1,45*

Stabilitetsanalyser visar att beräknade säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott för befintliga förhållanden och för planerade förhållanden är tillfredställande.

copyright© AFRY

PM Geoteknik

7 Slutsats och rekommendation

Vid tidpunkten för den geotekniska utredningen fanns ingen information om framtida marknivåer och/eller byggnaders placering.

7.1 Befintliga förhållanden

Totalstabiliteten bedöms vara tillfredställande med hänsyn till marklutning, djup till fast botten samt jordlagerföljd för befintliga förhållanden.

Vid platsbesök noterades att slänterna vid Ätran ställvis är branta och har eroderats vid några platser. För befintliga förhållanden bedöms dock att lokal erosion och stabilitet mot ån inte riskerar att påverka området negativt.

7.2 Planerade förhållanden

Stabilitetsförhållanden inom området bedöms ej påverkas negativt av nya byggnader.

Uppfyllnad inom området närmast Ätran kan potentiellt leda till undermålig säkerhet mot stabilitetsbrott då lösare jordar förekommer. Innan eventuella uppfyllnader utförs kan t.ex. urgrävning av lösare jordlager eller förbelastning av jordlagren ske. Släntlutningen ska anpassas till jordens hållfasthet. För att förebygga ytterligare erosion och motverka lokala brott i Ätrans krön bör brantare partier i slänterna flackas ut och erosionsskydd anläggas.

Den varierande jordlagerföljden inom området gör sättningsförhållandena svårbedömda. Torv kan ge stora sättningar men sättningar kan även uppkomma i befintliga fyllningar samt i lera. Risken för sättningar i sanden, silten samt leran på större djup är mindre. Leran bedöms vara överkonsoliderad vilket innebär att viss last kan påföras utan några större sättningar uppkommer.

7.3 Grundläggning

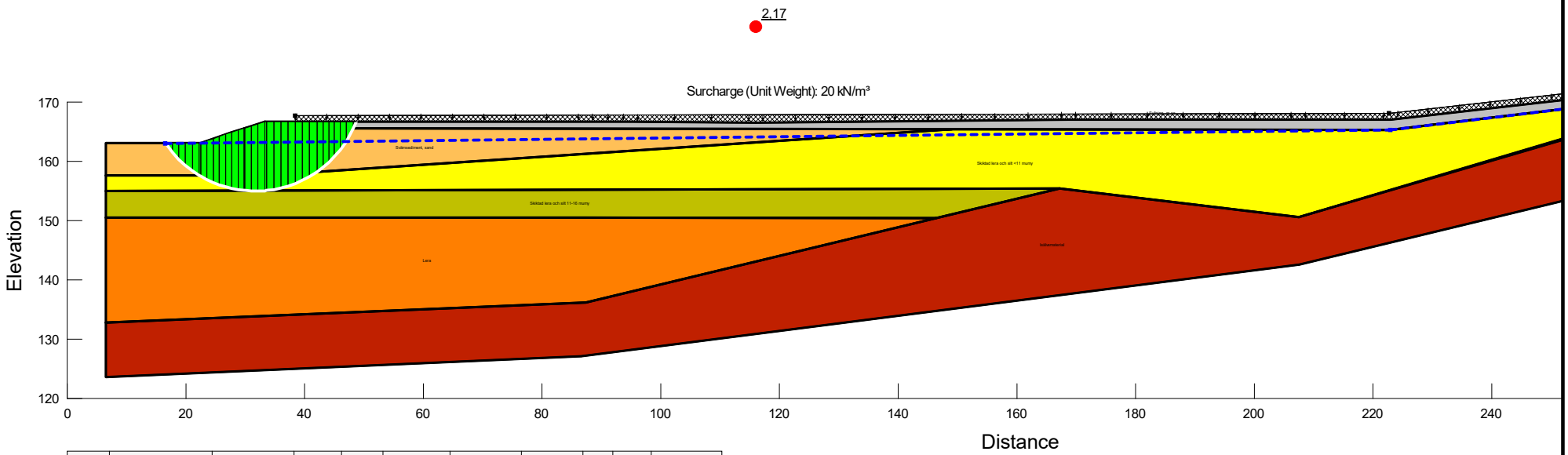
Innan grundläggning utförs ska bortschaktning av organiska jordlager ske inom byggnadsytor samt inom anslutande hårdgjorda ytor. Återfyllning utförs med friktionsjord eller sprängsten.

Lätta och mindre sättningskänsliga kan grundläggas utan särskilda åtgärder. Tyngre byggnader samt byggnader som är känsliga för sättningar/sättningsdifferenser kommer att kräva viss grundförstärkning t.ex. pålning.

Generellt bör bebyggelse inte utföras utan närmare undersökning av de lokala grundläggningsförhållandena.

copyright© AFRY

Bilaga 1, *Stabilitetsberäkningar*

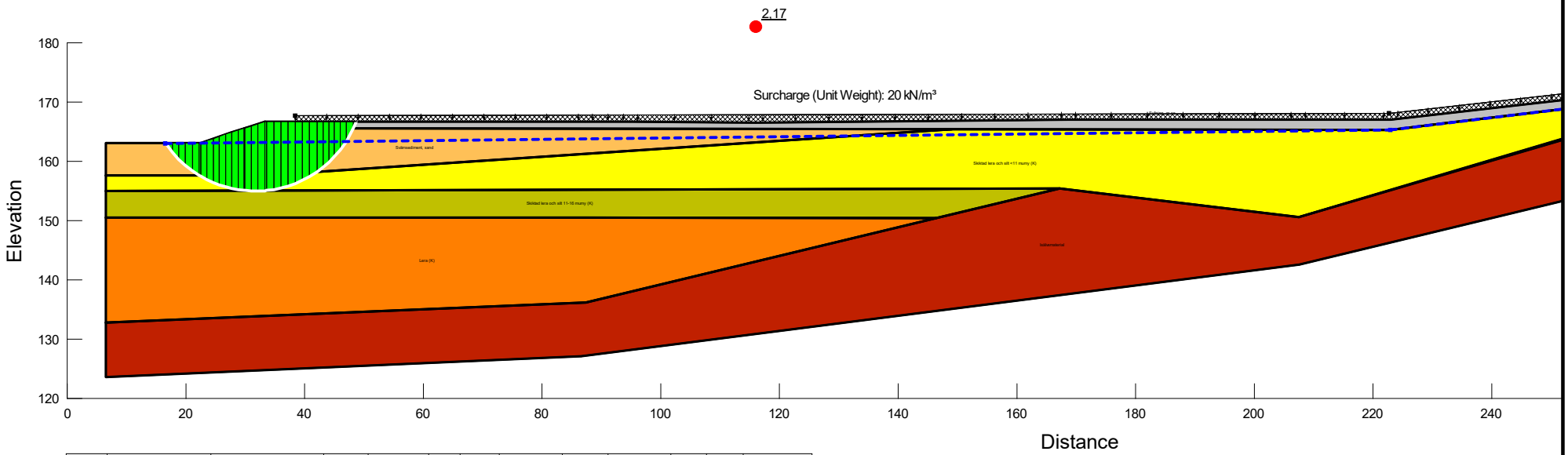


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18				0	33	0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1
	Lera	S=f(depth)	17	80	0	0				1
	Skiktad lera och silt <11 mumy	S=f(depth)	17	25	0	0				1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy	S=f(depth)	17	25	11	0				1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1

Sektion A odränerad analys

SEK A BEF.gsz

2020-03-06 1:1 000

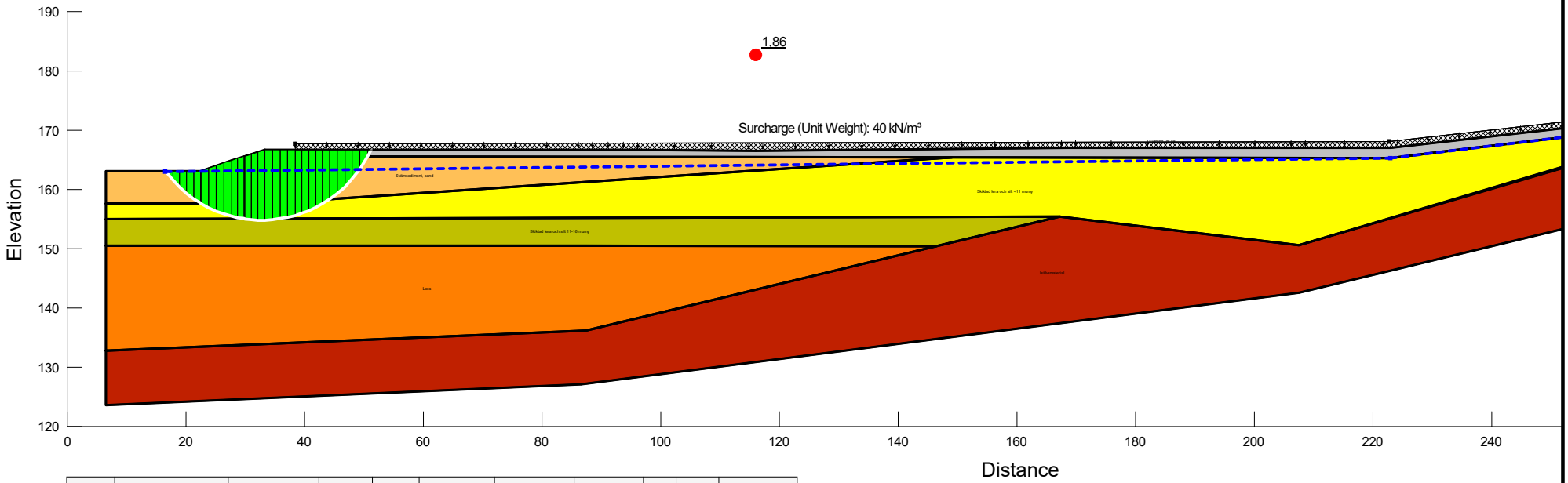


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18	0	33						0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18	0	35						0	1
	Lera (K)	Combined, S=f(depth)	17		30	8	0	80	0	0		1
	Skiktad lera och silt <11 mumy (K)	Combined, S=f(depth)	17		30	2,5	0	25	0	0		1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy (K)	Combined, S=f(depth)	17		30	2,5	1,1	25	11	0		1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18	0	35						0	1

Sektion A kombinerad analys

SEK A BEF KOMB.gsz

2020-03-06 1:1 000

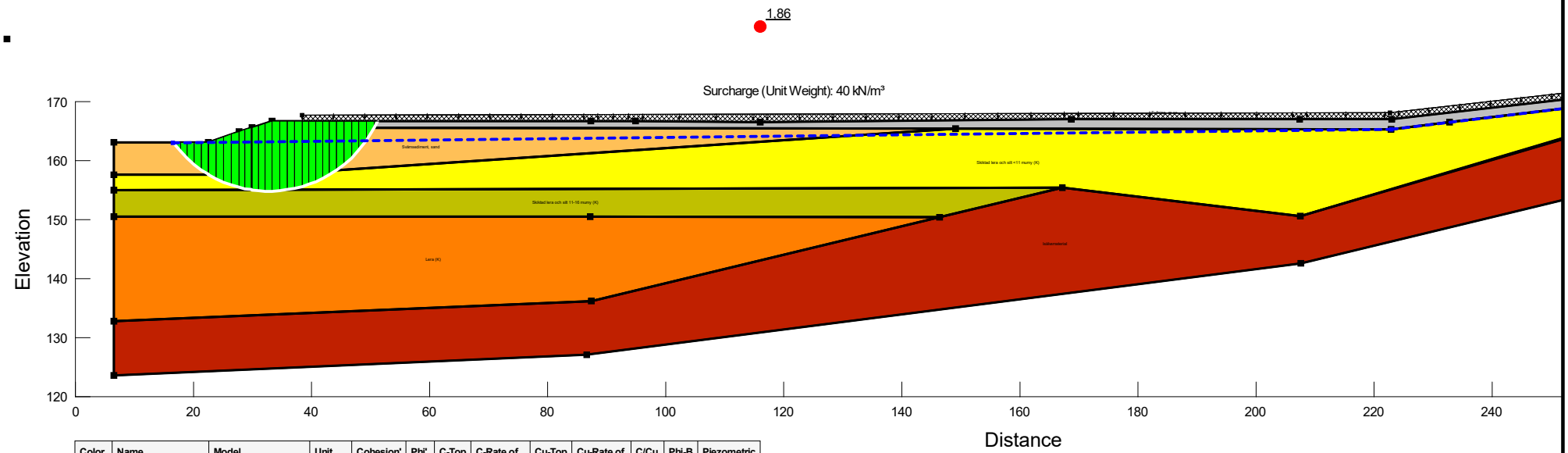


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18				0	33	0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1
	Lera	S=f(depth)	17	80	0	0				1
	Skiktad lera och silt <11 mumy	S=f(depth)	17	25	0	0				1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy	S=f(depth)	17	25	11	0				1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1

Sektion A odränerad analys

SEK A PLA.gsz

2020-03-06 1:1 000

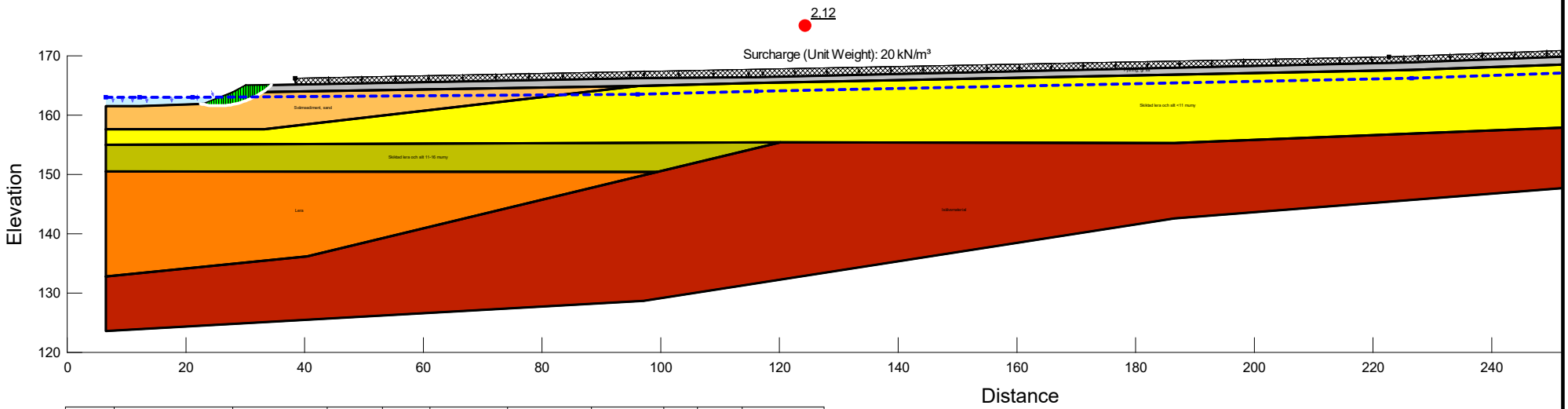


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18	0	33						0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18	0	35						0	1
	Lera (K)	Combined, S=f(depth)	17		30	8	0	80	0	0		1
	Skiktad lera och silt <11 mumy (K)	Combined, S=f(depth)	17		30	2,5	0	25	0	0		1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy (K)	Combined, S=f(depth)	17		30	2,5	1,1	25	11	0		1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18	0	35						0	1

Sektion A kombinerad analys

SEK A PLA KOMB.gsz

2020-03-06 1:1 000

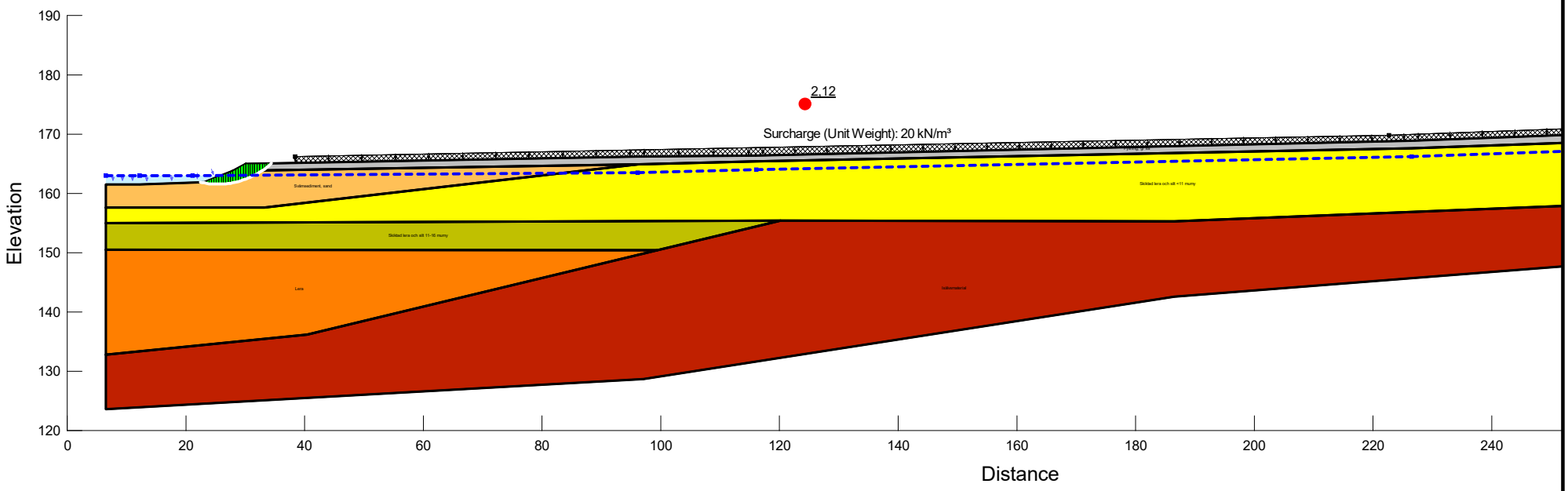


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18				0	33	0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1
	Lera	S=f(depth)	17	80	0	0				1
	Skiktad lera och silt <11 mumy	S=f(depth)	17	25	0	0				1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy	S=f(depth)	17	25	11	0				1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1

Sektion B odränerad analys

SEK B BEF.gsz

2020-03-06 1:1 000

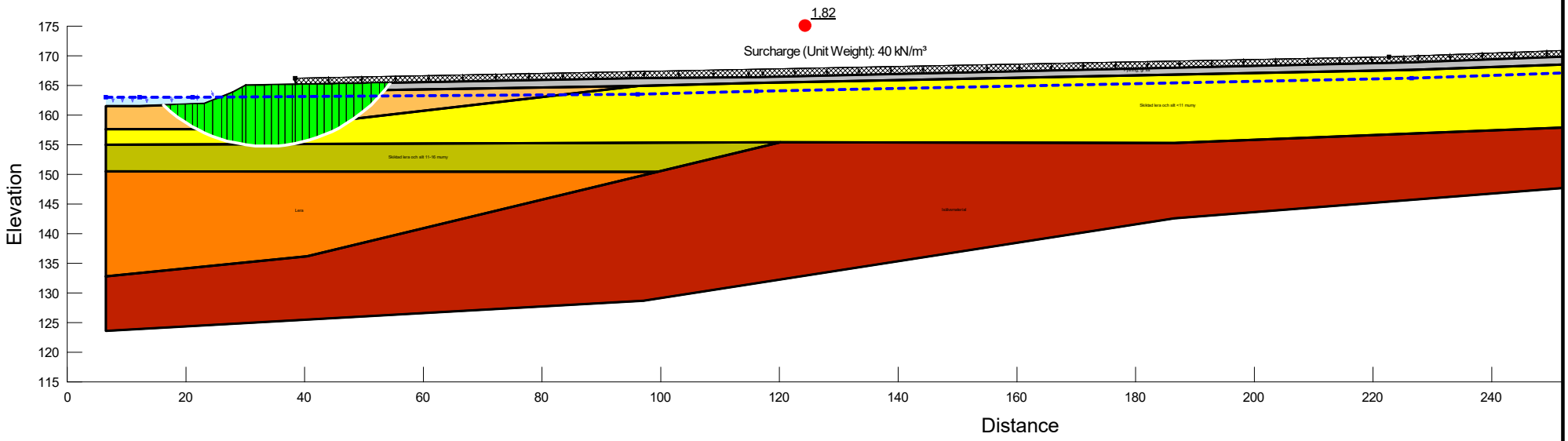


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18				0	33	0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1
	Lera	S=f(depth)	17	80	0	0				1
	Skiktad lera och silt <11 mumy	S=f(depth)	17	25	0	0				1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy	S=f(depth)	17	25	11	0				1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1

Sektion B kombinerad analys

SEK B BEF KOMB.gsz

2020-03-06 1:1 000

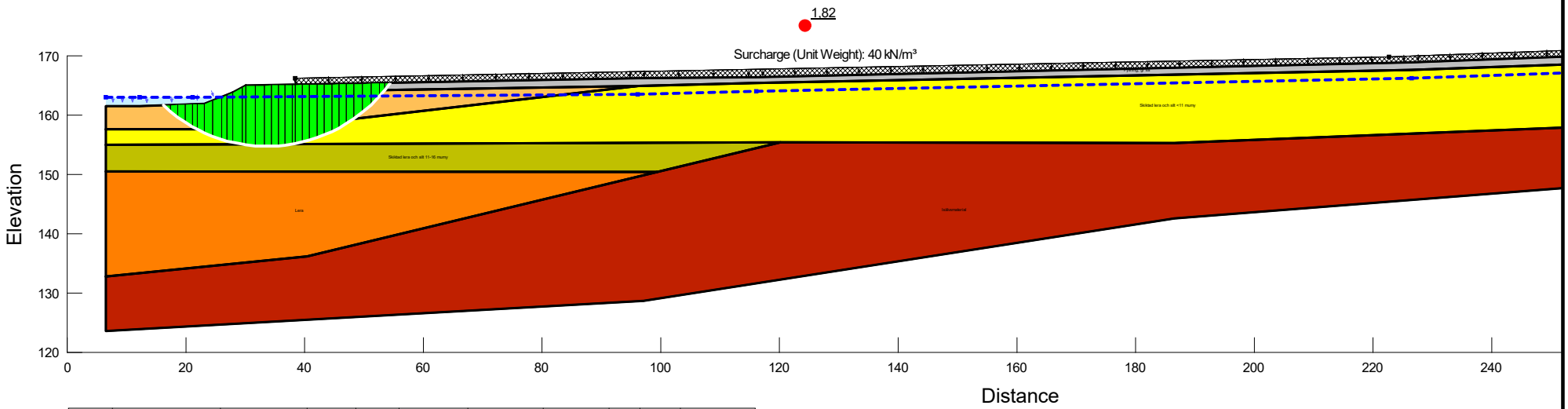


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18				0	33	0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1
	Lera	S=f(depth)	17	80	0	0				1
	Skiktad lera och silt <11 mumy	S=f(depth)	17	25	0	0				1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy	S=f(depth)	17	25	11	0				1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1

Sektion B odränerad analys

SEK B PLA.gsz

2020-03-06 1:1 000



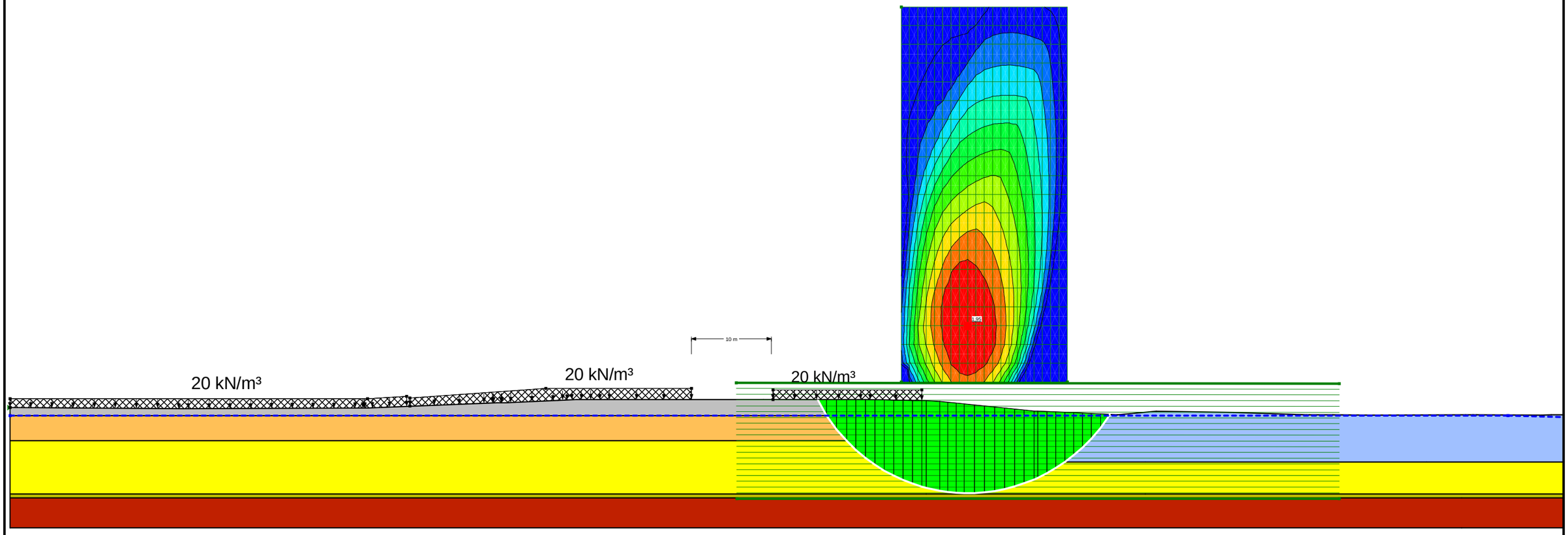
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18				0	33	0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1
	Lera	S=f(depth)	17	80	0	0				1
	Skiktad lera och silt <11 mumy	S=f(depth)	17	25	0	0				1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy	S=f(depth)	17	25	11	0				1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1

Sektion B kombinerad analys

SEK B PLA KOMB.gsz

2020-03-06 1:1 000

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18				0	33	0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1
	Organiskt	S=f(depth)	14	12	0	0				1
	Skiktad lera och silt <11 mumy	S=f(depth)	17	25	0	0				1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy	S=f(depth)	17	25	11	0				1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1



SLOPE/W 10.02
Grid and Radius
Morgenstern-Price
Piezometric Line
Asanovic Darko
2020-08-26

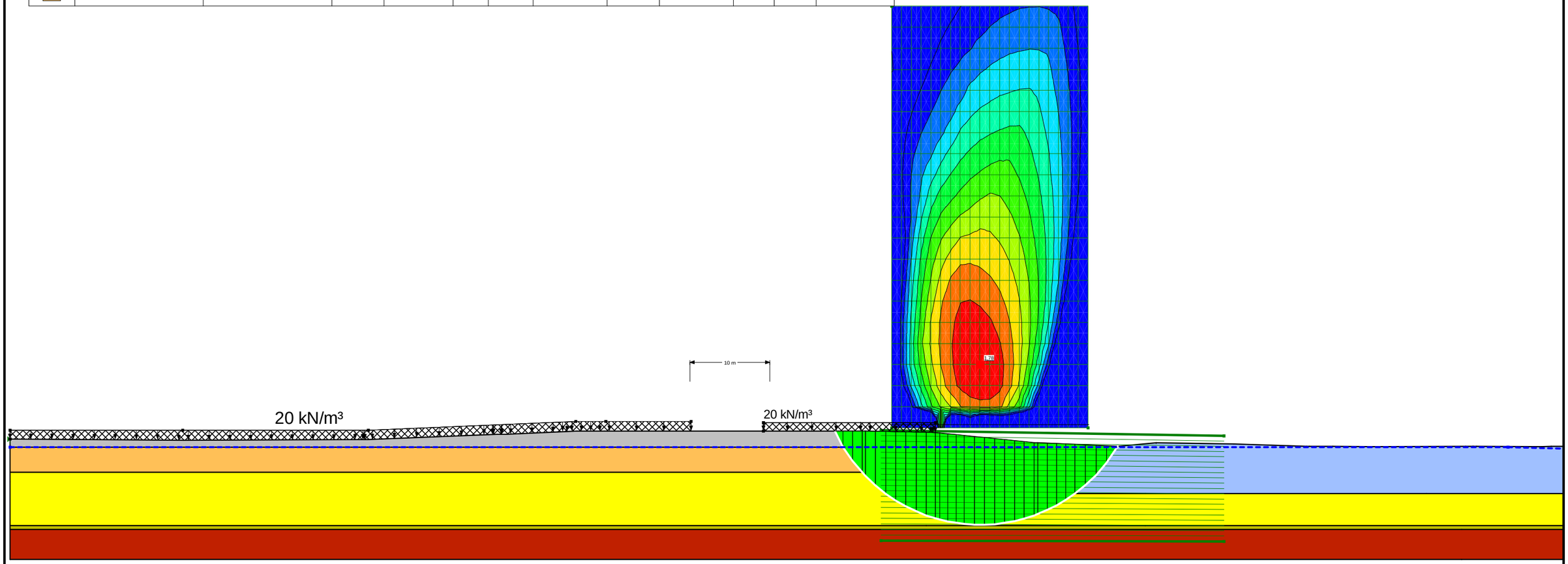
Ulricehamn Tegelbruket

SEKTION F BEFINTLIGT

2020-08-26SEK C BEF.gsz

Skala: 1:500 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	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	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18	0	33						0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18	0	35						0	1
	Lera 1 kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	2	0,1	20	0,7	0		1
	Lera 2 kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	2	0,1	20	0,7	0		1
	Organiskt kombinerad	Combined, S=f(depth)	14		30	1	0	12	0	0		1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18	0	35						0	1



SLOPE/W 10.02
Grid and Radius
Morgenstern-Price
Piezometric Line
Asanovic Darko
2020-08-26

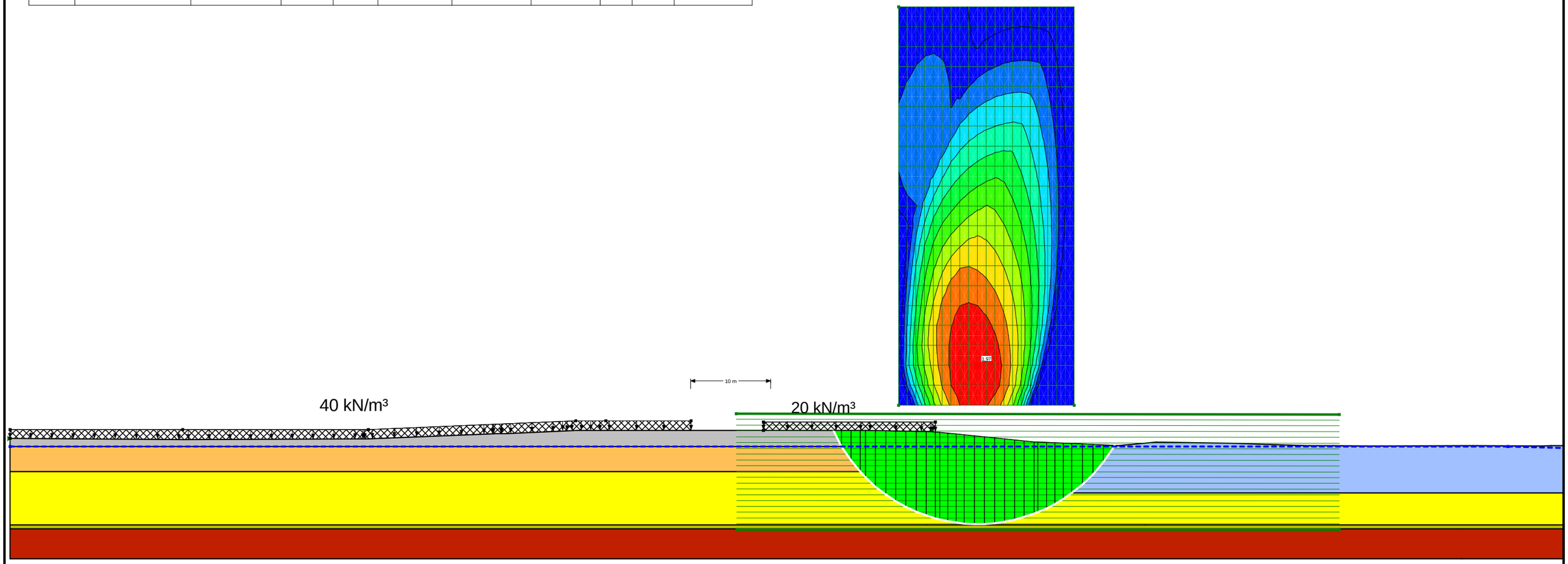
Ulricehamn Tegelbruket

SEKTION F BEFINTLIGT KOMB

2020-08-26SEK C BEF.gsz

Skala: 1:500 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18				0	33	0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1
	Organiskt	S=f(depth)	14	12	0	0				1
	Skiktad lera och silt <11 mumy	S=f(depth)	17	25	0	0				1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy	S=f(depth)	17	25	11	0				1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1



SLOPE/W 10.02
Grid and Radius
Morgenstern-Price
Piezometric Line
Asanovic Darko
2020-08-26

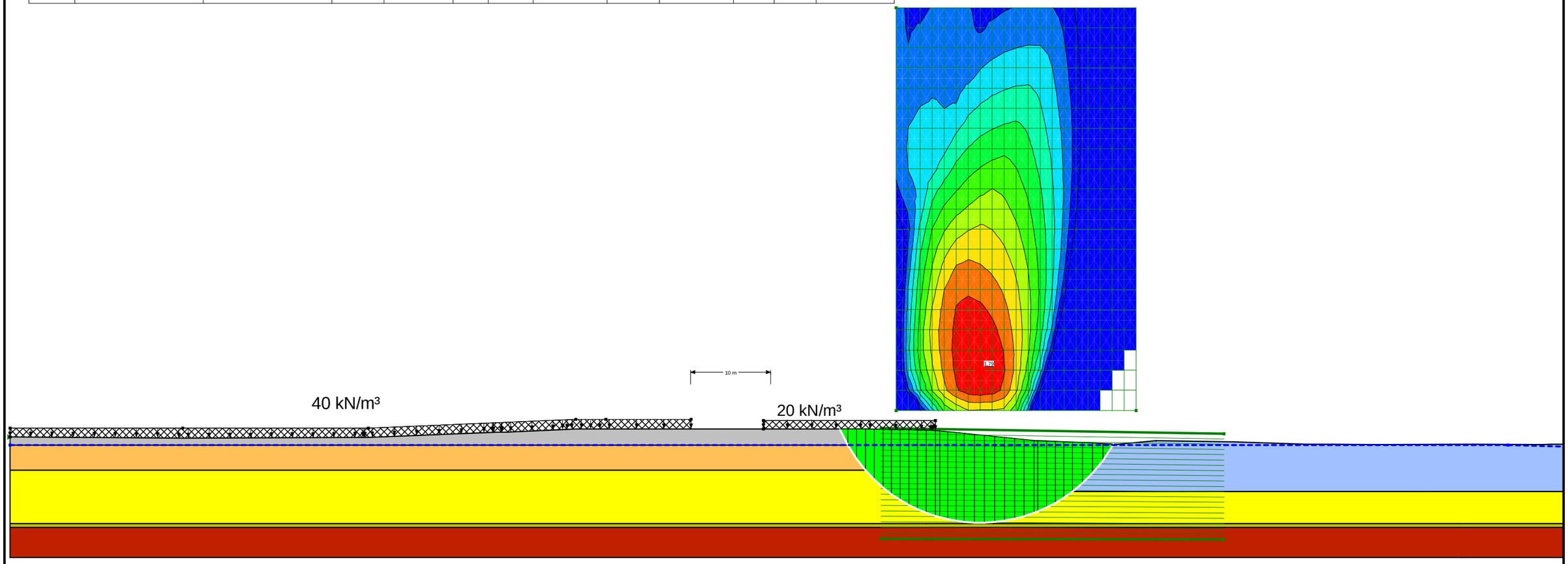
Ulricehamn Tegelbruket

SEKTION F PLANERADE

2020-08-26SEK C BEF.gsz

Skala: 1:500 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	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	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18	0	33						0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18	0	35						0	1
	Lera 1 kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	2	0,1	20	0,7	0		1
	Lera 2 kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	2	0,1	20	0,7	0		1
	Organiskt kombinerad	Combined, S=f(depth)	14		30	1	0	12	0	0		1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18	0	35						0	1



SLOPE/W 10.02
Grid and Radius
Morgenstern-Price
Piezometric Line
Asanovic Darko
2020-08-26

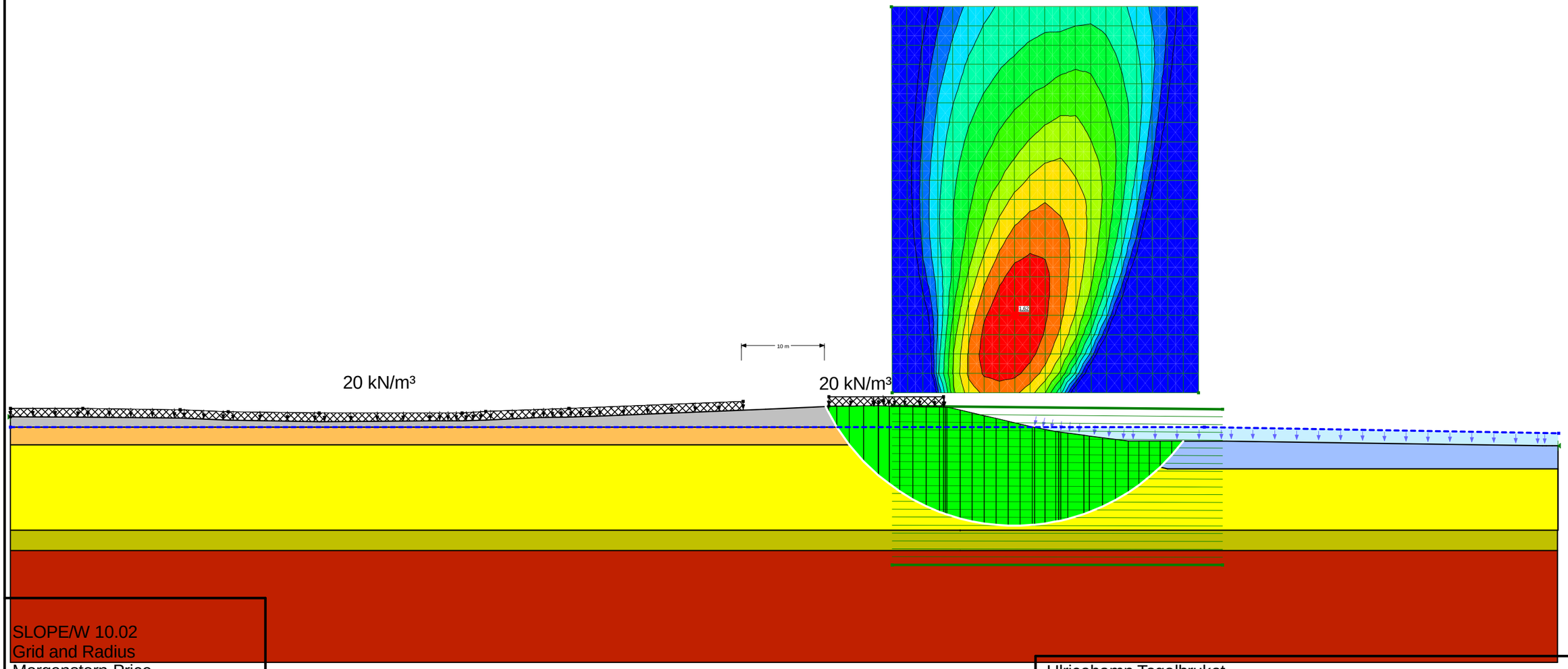
Ulricehamn Tegelbruket

SEKTION F PLANERADE KOMB

2020-08-26SEK C BEF.gsz

Skala: 1:500 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18				0	33	0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1
	Organiskt	S=f(depth)	14	12	0	0				1
	Skiktad lera och silt <11 mumy	S=f(depth)	17	25	0	0				1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy	S=f(depth)	17	25	11	0				1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1



SLOPE/W 10.02
Grid and Radius
Morgenstern-Price
Piezometric Line
Asanovic Darko
2020-08-26

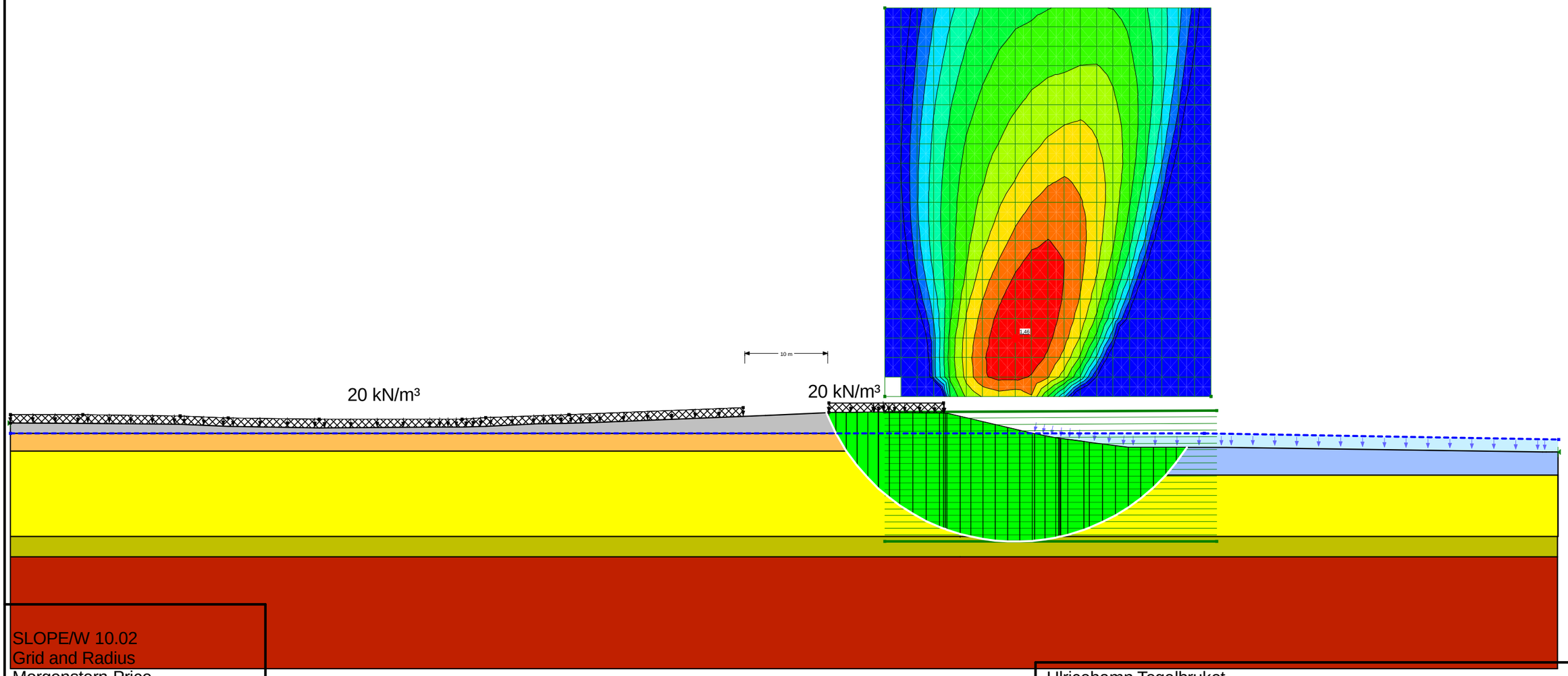
Ulricehamn Tegelbruket

SEKTION G BEFINTLIGT

2020-08-26SEK C BEF.gsz

Skala: 1:500 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18	0	33							0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18	0	35							0	1
	Lera 1 kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	2	0,1		20	0,7	0		1
	Lera 2 kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	2	0,1		20	0,7	0		1
	Organiskt	S=f(depth)	14			12	0	0					1
	Organiskt kombinerad	Combined, S=f(depth)	14		30	1	0		12	0	0		1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18	0	35							0	1



SLOPE/W 10.02
Grid and Radius
Morgenstern-Price
Piezometric Line
Asanovic Darko
2020-08-26

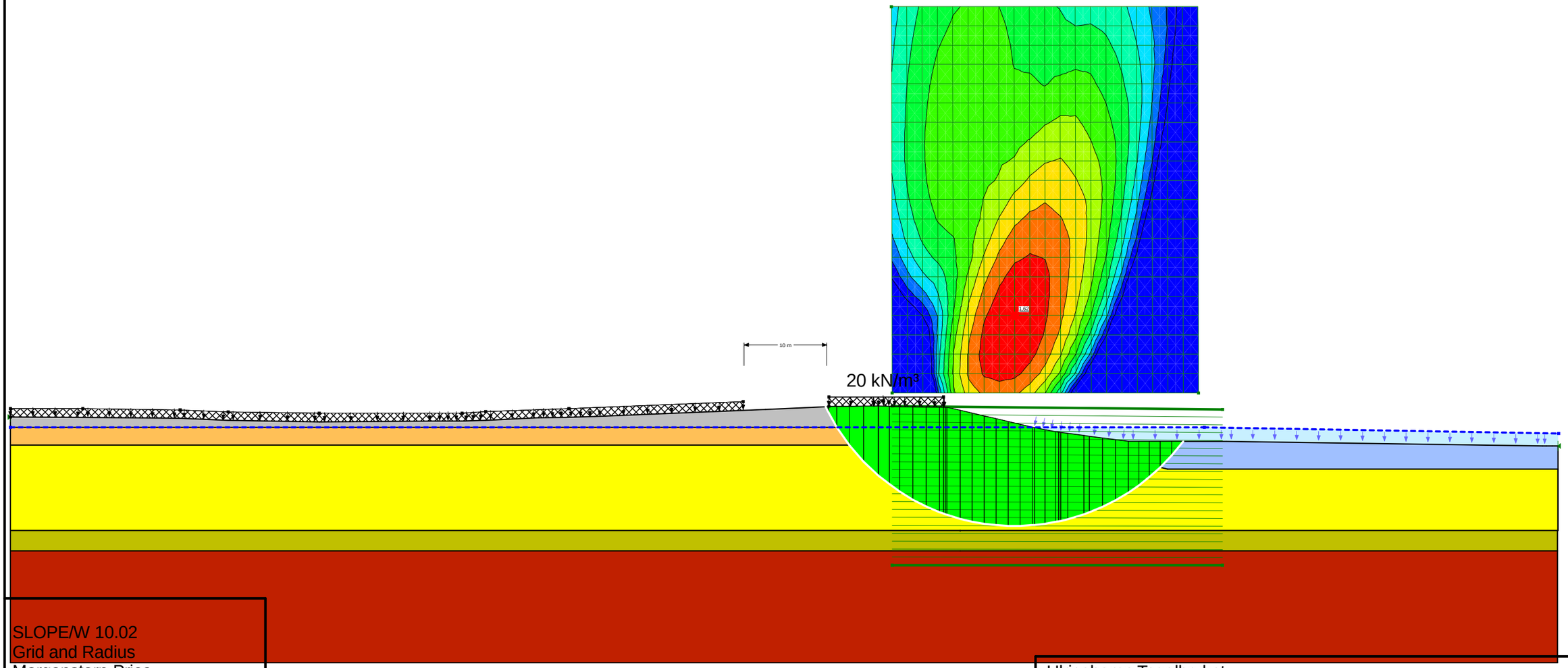
Ulricehamn Tegelbruket

SEKTION G BEFINTLIGT KOMB

2020-08-26SEK C BEF.gsz

Skala: 1:500 (A3)

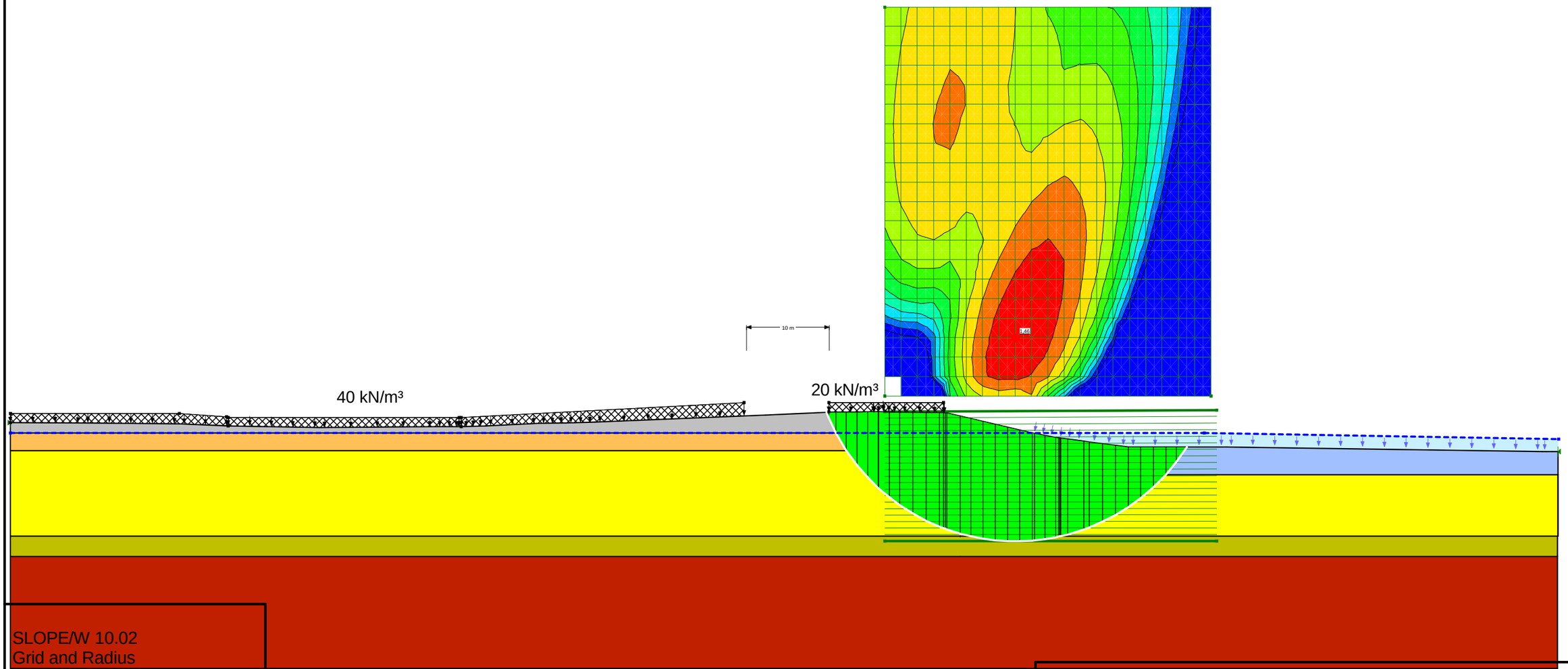
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18				0	33	0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1
	Organiskt	S=f(depth)	14	12	0	0				1
	Skiktad lera och silt <11 mumy	S=f(depth)	17	25	0	0				1
	Skiktad lera och silt 11-16 mumy	S=f(depth)	17	25	11	0				1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18				0	35	0	1



SLOPE/W 10.02
Grid and Radius
Morgenstern-Price
Piezometric Line
Asanovic Darko
2020-08-26

Ulricehamn Tegelbruket
SEKTION G PLANERADE
2020-08-26SEK C BEF.gsz
Skala: 1:500 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fyllning, gr sa	Mohr-Coulomb	18	0	33							0	1
	Isälvsmaterial	Mohr-Coulomb	18	0	35							0	1
	Lera 1 kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	2	0,1		20	0,7	0		1
	Lera 2 kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	2	0,1		20	0,7	0		1
	Organiskt	S=f(depth)	14			12	0	0					1
	Organiskt kombinerad	Combined, S=f(depth)	14		30	1	0		12	0	0		1
	Svämsediment, sand	Mohr-Coulomb	18	0	35							0	1



SLOPE/W 10.02
Grid and Radius
Morgenstern-Price
Piezometric Line
Asanovic Darko
2020-08-26

Ulricehamn Tegelbruket
SEKTION G PLANERADE KOMB
2020-08-26SEK C BEF.gsz
Skala: 1:500 (A3)