

St Jörgen, Backa 210:7

Uppdragsnummer

206418-400

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg

Handläggare

Matilda Harlén

Datum

2020-03-20, Rev4 2022-09-14

**ST JÖRGEN, BACKA 210:7
GÖTEBORGS STAD****Geoteknisk undersökning för detaljplan****PM / Geoteknik**SKANSKA TEKNIK
GeoteknikSKANSKA TEKNIK
Geoteknik.....
Matilda Harlén
Handläggare.....
Sven Liedberg
Interngranskare

Ver. nr	Datum	Beskrivning av ändring	Sign
1	2021-06-03	Komplettering efter utlåtande från SGI, förtydligande angående kvicklera samt känslighetsanalys stabilitet	KT
2	2021-06-22	Uppdaterat beskrivning av planerad byggnation	KT
3	2021-07-02	Uppdaterat texten med antal våningar	KT
4	2022-09-14	Kompletterat stabilitetsberäkningar i sektion B med plana glidytor samt förtydligande av jordlagerföljd	MH

St Jörgen, Backa 210:7
Uppdragsnummer
206418-400

Innehållsförteckning

1	OBJEKT	3
2	ÄNDAMÅL.....	4
3	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN	4
3.1	KART- OCH RITNINGSUNDERLAG	4
3.2	ARKIVMATERIAL	4
4	STYRANDE DOKUMENT	5
5	PLANERAD BYGGNATION	6
6	TOPOGRAFI OCH MARKFÖRHÅLLANDEN	7
7	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	8
7.1	JORDLAGER.....	8
7.2	BERG	8
8	GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	9
9	MARKRADON	9
10	SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN	9
11	STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	10
11.1	STABILITETSBERÄKNINGAR	11
12	SLUTSATSER	12

Bilagor:

- Bilaga 1: Härledda värden för lerans skjuvhållfasthet inklusive valt värde
- Bilaga 2: Spänningsanalys
- Bilaga 3: Stabilitetsberäkningar
- Bilaga 4: Jordlagermodell sektion A stabilitetsberäkningar
- Bilaga 5: Stabilitetsberäkningar sektion A med plana glidytor
- Bilaga 6: Jordlagermodell sektion B stabilitetsberäkningar
- Bilaga 7: Stabilitetsberäkningar sektion B med plana glidytor

Skanska Sverige
TeknikGöteborg
Handläggare

Matilda Harlén

Datum

2020-03-20, Rev4 2022-09-14

St Jörgen, Backa 210:7

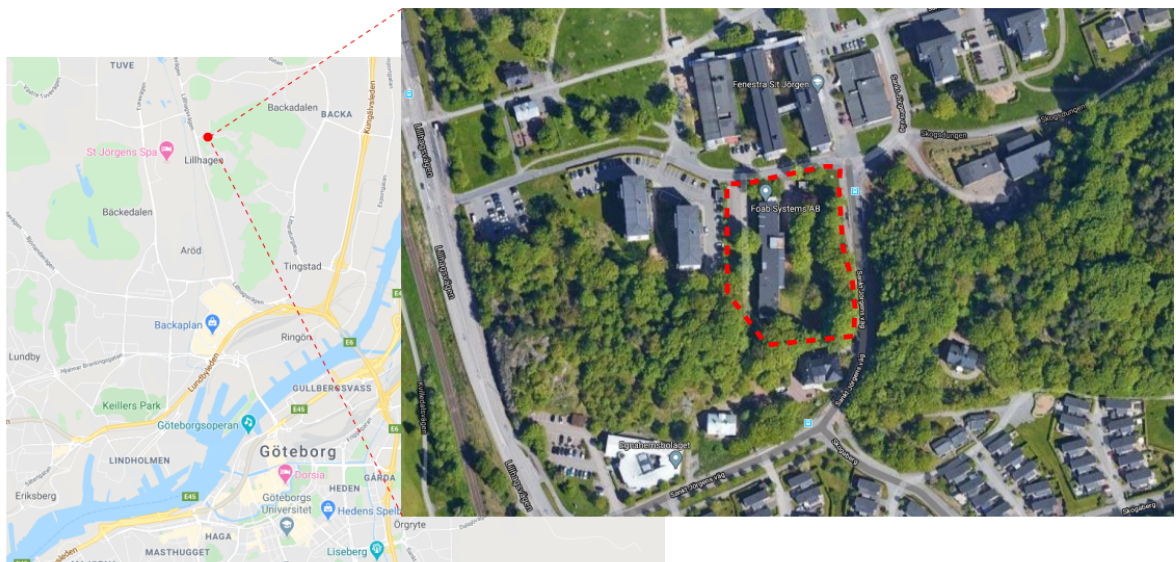
Uppdragsnummer

206418-400

1 OBJEKT

På uppdrag av Skanska Sverige AB – Region Nya Hem Göteborg har Skanska Teknik, utfört en geoteknisk undersökning för fastigheten Backa 210:7. Planerad byggnation inom fastigheten är ett äldreboende om 6 våningar samt ett flerbostadshus om 9 våningar

Den aktuella fastigheten är belägen i St Jörgen ca 4,5 km norr om centrala Göteborg, se markerat område i Figur 1-1. Undersökningsområdet begränsas i norr och öster av St Jörgens väg. I söder och väster begränsas området av befintliga fastigheter. Det aktuella området omfattar en yta av ca 66 m x 100 m, dvs ca 6 600 m².



Figur 1-1 Satellitbild över undersökningsområdet (källa: Google maps).

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg

Handläggare

Matilda Harlén

Datum

2020-03-20, Rev4 2022-09-14

St Jörgen, Backa 210:7

Uppdragsnummer

206418-400

2 ÄNDAMÅL

Syftet med den geotekniska undersökningen är att utgöra underlag för den geotekniska bedömningen i samband med upprättande av ny detaljplan. Denna handling utgör ej fullständigt underlag för projektering.

I föreliggande PM redovisas en beskrivning av jordlagerföljd, jordens tekniska egenskaper, geohydrologisk situation samt översiktliga bedömningar och rekommendationer.

Resultaten av de geotekniska undersökningarna i form av ritningar och bilagor redovisas i en separat handling benämnd ”Markteknisk undersökningsrapport, MUR / Geoteknik” upprättad av Skanska Sverige AB, Teknik i Göteborg och daterad 2020-03-20.

3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

3.1 Kart- och ritningsunderlag

Underlag för undersökningen har utgjorts av:

- Jorddjupskarta, SGU kartgenerator
- Jordartskarta, SGU kartgenerator
- Förslagsskiss ”St Jörgen GEO 20191202”, tillhandahållet via e-post 2019-12-02 av Emma Strömberg, Skanska Sverige AB Region Hus Göteborg, upprättad av Skanska Sverige AB.
- Grundkarta ”Order_03779.dwg” tillhandahållet via e-post 2019-12-02 av Emma Strömberg, Skanska Sverige AB Region Hus Göteborg.
- Underlag för befintliga el-, tele och VA-ledningar tillhandahållet via ledningskollen.se 2020-02 -04.

3.2 Arkivmaterial

Nedanstående undersökningar har tidigare utförts inom eller i närheten till aktuellt område:

- [1] ”St Jörgens Port, Geoteknik PM 1”, utförd av NCC Teknik, daterad 2003-09-15, uppdragsnummer 7024254.
- [2] ”Brf St Jörgen Port, Stabilitetsutredning”, utförd av Lime Column Method AB, daterad 2007-02-28.

Skanska Sverige
Teknik

Göteborg

Handläggare

Matilda Harlén

Datum

2020-03-20, Rev4 2022-09-14

St Jörgen, Backa 210:7

Uppdragsnummer

206418-400

- [3] ”St Jörgen, Geoteknisk utredning”, utförd av GEO-gruppen AB, daterad 2006-09-26, uppdragsnummer 06-173.
- [4] ”St Jörgens Port, Hus A och Hus B, PDA-mättningsrapport”, utförd av Pålanalys i Göteborg AB, daterad 2007-04-26, uppdragsnummer 30079-7.
- [5] ”St Jörgens port, Nybyggnad husen A6:1 (B) och A6:2 (A), Kontrollplan”, utförd av Lime Column Method AB, daterad 2007-03-09.

4 STYRANDE DOKUMENT

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

Tabell 4-1 Styrande dokument.

Dokument	Standard eller annat styrande dokument
Tillämningsdokument, EN 1997-1 -Grunder i Eurocode -Kapitel 11 och 12: Slänter och bankar	IEG Rapport 2:2008, Rev 3 IEG Rapport 6:2008, Rev 1
Benämning och indelning av jord	SS-EN ISO 14688-1:2004
Identifiering och klassificering av jord	SS-EN ISO 14688-2:2004
Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner TK Geo 13	TK Geo 13, TDOK 2013:0667

Skanska Sverige
TeknikGöteborg
Handläggare

Matilda Harlén

Datum

2020-03-20, Rev4 2022-09-14

St Jörgen, Backa 210:7

Uppdragsnummer

206418-400

5 PLANERAD BYGGNATION

Inom fastigheten planeras två stycken flerbostadshus, se Figur 5-1. Befintlig byggnation planeras att rivas. Byggnaderna ska variera i höjd och ha 5-9 våningar. Den östra byggnaden utförs i suterräng med infart och entréer från gården.



Figur 5-1 Planerad byggnation (källa: Skanska Sverige AB, region Hus Göteborg).

St Jörgen, Backa 210:7

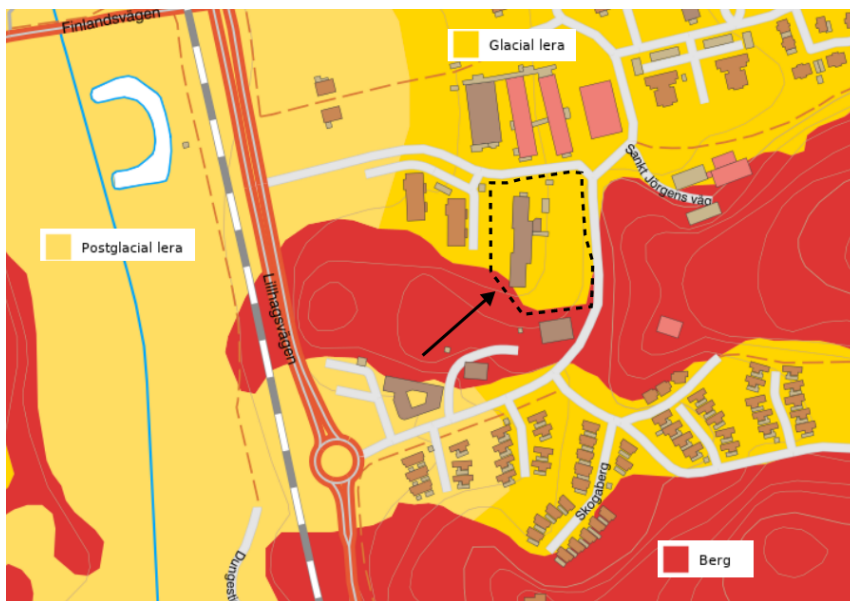
Uppdragsnummer

206418-400

6 TOPOGRAFI OCH MARKFÖRHÅLLANDEN

Backa 210:7 ligger öster om Kvillebäckens dalgång i det område som innan var St Jörgens sjukhusområde. Fastigheten består av varierande terrängförhållanden. Norra, västra och centrala delen av fastigheten är relativt plan (ca nivå +12), medan södra och östra delarna utgörs av sluttande mark. I öst sluttar marken från St Jörgens väg, ca +18, och i söder sluttar marken från ett bergsparti, ca +15 m. Generellt sluttar fastigheten i nordvästlig riktning. Nivåerna i de undersökta punkterna varierar mellan +10,4 till +16,2 m (en nivåskillnad på ca 6 m).

Enligt SGU:s kartvisare är det uppskattade jorddjupet inom fastigheten mellan 0–30 m. Djupet är som störst i den norra delen. Enligt SGU:s kartvisare utgörs den ytliga marken huvudsakligen av glacialt avsatt lera. Söder och öster om fastigheten är det berg i dagen. En översiktlig bild av de ytliga jordarterna i närområdet presenteras i Figur 6-1.



Figur 6-1 Ytliga jordlager och befintlig byggnation (källa: SGU).

I fastighetens västra del finns en befintlig byggnad som i dagsläget används till kontorsverksamhet, se Figur 6-1. Byggnaden är ca 70 m lång och har två plan samt en suterrängvåning. Byggnaden är från ca 1960 och är grundlagd med stödpålar av betong samt med plint på berg. Öster och väster från källarplanet går en pålad kulvert. Den befintliga byggnaden planeras att rivas. Övrig byggnation inom fastigheten är garage och elskåp. Ingen tidigare byggnation är känd. Marken från St Jörgens väg (i norr) fram till byggnadens entré är asfalterad, i övrigt är marken inom fastigheten täckt av vegetation.

St Jörgen, Backa 210:7

Uppdragsnummer

206418-400

7 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

7.1 Jordlager

Marken i området består överst av fyllning eller mulljord. Fyllningen finns på den exploaterade marken medan mulljorden täcker stor del av slänterna. Fyllningen är generellt sett 1–1,5 m och består av asfalt följt av grusig sand. Fyllningen eller mulljorden underlagras av torrskorpelera som har en mäktighet på ca 1–3 m. Den lösa leran tar vid ca 2,5 m under markytan. Den registrerade lermäktigheten varierar från 0,3 m till 21 m där den största lermäktigheten registrerats i områdets nordvästra del. Leran underlagras av friktionsjord på berg. Bergnivån har ej bestämts.

Registrerad mäktighet, då sonderingsstopp erhållits i fastlagrad friktionsjord, mot sten, block eller berg varierar mellan 2,8 och 23,5 m.

Upptagna jordprover från den lösa leran har analyserats i laboratorium för att bestämma vattenkvot och konflytgräns. Den uppmätta naturliga vattenkvoten bestämd ned till 8 m djup är i allmänhet 65–70 %. Lerans konflytgräns är i huvudsak 4 %-enheter lägre än den naturliga vattenkvoten. Leran är mellansensitiv.

Den lösa lerans okorrigerade skjuvhållfasthet, bestämd vid s k fallkonförsök och vingförsök, är ca 20 kPa på 3 m djup. Skjuvhållfastheten ökar med djupet till ca 25 kPa på 8 m djup. Detta klassificeras enligt EN 14688-2 som låg skjuvhållfasthet. Utvärdering av lerans skjuvhållfasthet med programmet Conrad ger en skjuvhållfasthet som är något lägre än ovan angivna värden.

Lerans densitet har bestämts ner till 8 m djup och varierar i allmänhet mellan ca 1,6 – 1,7 t/m³.

Lerans sättningsegenskaper har undersökts med CRS-försök på prover från ST2002. Utvärderade förkonsolideringstryck ger en överkonsolideringsgrad, OCR, som är ca 1,6 vid 4 m djup som sedan avtar till ca 1,3 vid 6 m och 8 m djup. Detta gäller med en antagen grundvattennivå som är 2 m under markytan och en hydrostatisk portrycksfördelning på djupet. Leran klassas som överkonsoliderad (enligt SGI Information 1). För effektivspänningar över förkonsolideringstrycket är kompressionsmodulen M_L utvärderad till ca 700 kPa.

7.2 Berg

Djup till berg har ej bestämts då inga jordberg-sonderingar har utförts i tidigare undersökning eller inom ramen för nu utförd undersökning. Berg i dagen förekommer strax sydväst om fastigheten samt öster fastigheten (öster om St Jörgens väg).

St Jörgen, Backa 210:7

Uppdragsnummer

206418-400

8 GEOHYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

I samband med CPT-sondering utfördes mätning av portryck med DPT i undersökningspunkt ST2001 och ST2002, observera att denna metod inte har samma säkerhet som mätning med grundvattenrör eller konventionell portrycksmätare. Uppmätt portryck i ST2001 vid stoppnivå för sonderingen motsvarar en fri grundvattenyta belägen ca 3,8 m ovan markytan (dvs artesiskt tryck). Uppmätt portryck i ST2002 vid stoppnivån för sonderingen motsvarar en fri grundvattenyta belägen ca 3,6 m ovan markytan (dvs artesiskt tryck). Grundvattenytans läge i det övre grundvattenmagasinet varierar med årstid och nederbörd men generellt bedöms läget vara 2–2,5 m under markytan där underkanten av torrskorpan är belägen.

9 MARKRADON

Inga mätningar av radon är utförda i samband med den nu utförda undersökningen. Enligt uppgifter från Göteborgs kommun skall all nybyggnation utföras radonsäkert om inte radonmätningar utförs.

10 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Den förekommande leran inom området är sättningsskänslig och tillskottslaster inom området i form av exempelvis grundvattensänkning, byggnader och/eller uppfyllnader kan inte utföras utan att kryp- och konsolideringssättningar uppkommer i leran. För planerad byggnation bedöms pålning erfordras.

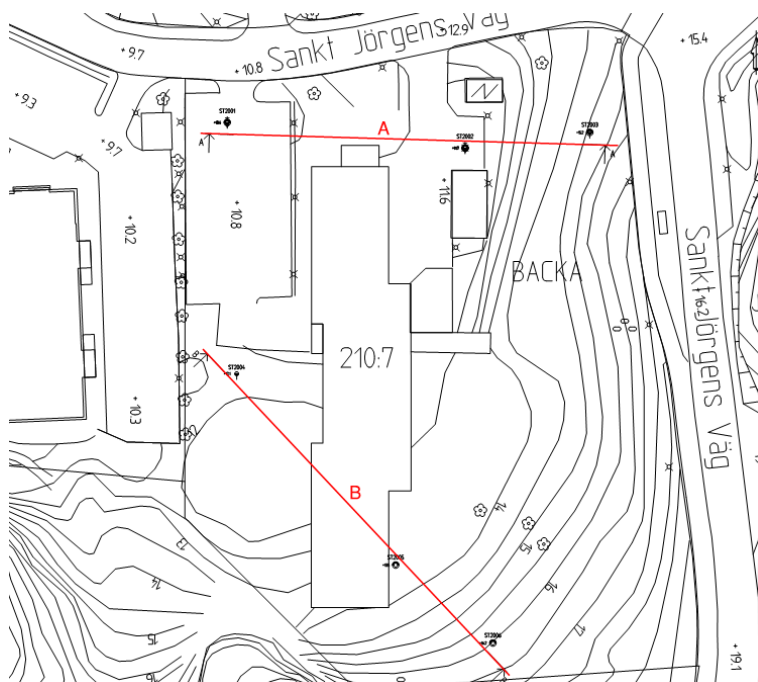
St Jörgen, Backa 210:7

Uppdragsnummer

206418-400

11 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Då fastigheten till stor del utgörs av sluttande mark har stabilitetskontroller utförts för två sektioner inom fastigheten. Stabilitetsberäkningar har utförts för befintliga förhållanden i två sektioner enligt Figur 11.1 nedan. Dessa sektioner valdes med hänsyn till slänthlutning, planerad byggnation samt tidigare undersökningar/beräkningar. Beräkningar har utförts i SK2 vilket innebär att erforderlig säkerhetsfaktor är $F=1$. Den jordlagermodell som använts för stabilitetsberäkningar vid sektion A (mot Sankt Jörgens väg) redovisas i Bilaga 4. Den jordlagermodell som använts för stabilitetsberäkningar vid sektion B redovisas i Bilaga 6. Enligt en tidigare undersökning [1] har det påträffats kvicklera i närområdet, i Kvillebäckens dalgång. Med stöd av undersökningar i denna utredning har dock förekomst av kvicklera kunnat uteslutas då provtagning och laboratorieundersökningar utförts i den aktuella slänt där stabilitetsberäkningar utförts.



Figur 11.1 Beräkningssektioner.

St Jörgen, Backa 210:7

Uppdragsnummer

206418-400

11.1 Stabilitetsberäkningar

Stabilitetsberäkningar är utförda i Slope/W (GeoStudio 2019) med Morgenstern-Prices metod för cirkulärcylindriska glidytor. Dimensionering har utförts enligt Eurocode, SS-EN 1997-1, i säkerhetsklass 2 (SK2, $\gamma_d=0,91$) och i geoteknisk kategori 2 (GK2).

En känslighetsanalys för plana glidytor genom funktionen optimize har utförts för sektion A (se Bilaga 5) och för sektion B (se Bilaga 7).

Dimensioneringen utförs med partialkoefficientmetoden, varvid relevanta dimensionerande parametervärden bestäms enligt följande:

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot \eta \cdot X_{valt}$$

där

γ_M = fast partialkoefficient

η = omräkningsfaktor för aktuell geokonstruktion

X_{valt} = valt värde från sammanställning av härledda värde

Valda värden för beräkning av släntstabilitet framgår i Tabell 11-1.

Tabell 11-1 Valda värden.

Material	Djup [m.u.my.]	$\overline{\varphi}'_{\text{vald}}$	c_u , vald [kPa]	$\gamma_{\text{vald}}/\gamma'_{\text{vald}}$ [kN/m ³]
Fyllning (grSa)	ca 0 – 1	35°	-	19/11
Torrskorpa	ca 1 – 2,5	-	15	18/8
Lera	> ca 2,5	-	15 + 0,75*z ¹	16/6
Friktionsjord ovan berg	varierar	37°	-	21/13

¹⁾ z = 0 i lagrets överkant

Dränerad skjuvhållfasthet i leran uppskattas empiriskt med kohesionsinterceptet $c'=0,1 \cdot c_u$ och $\varphi' = 30^\circ$. Stabilitetsberäkningar redovisas i Bilaga 3–7.

St Jörgen, Backa 210:7

Uppdragsnummer

206418-400

Val av partialkoefficienter, γ_M , samt val av delfaktorer η redovisas i tabell 11-2 nedan.

Tabell 11-2 Val av partialkoefficienter γ_M och η -värden.

	c_u	$\tan \phi'$	c'	Tunghet γ
γ_M	1,5	1,3	1,3	1,0
η (sammanvägd)	0,95	1,0	1,0	1,0
$\eta_{(1,2)}$	1,0	-	-	-
$\eta_{(3)}$	0,95	-	-	-
$\eta_{(4,5,6,7)}$	1,0*	-	-	-

*Värdet gäller för stor brottyta där skjuvhållfastheten längs brottytan bestämts av medelvärdet. För övriga fall, se IEG tillämpningsdokument En1997-1, Slänter och bankar. Observera att dimensionerande värdet kan komma att ändras då någon av delfaktorerna ändras.

11.1.1.1 Beräkningsresultat sektion A

Beräkningarna ger att säkerhetsfaktorn mot stabilitetsbrott är $F=1,1$ för kombinerad analys och $F=1,08$ för odränerad analys. Vid känslighetsanalys av plana glidytor genom funktionen optimize är säkerhetsfaktorn mot stabilitetsbrott $F=1,05$. Då kravet på säkerhetsfaktorn är $F=1$ är säkerheten i sektion A tillfredställande för befintliga förhållanden. Planerad byggnation förväntas förbättra stabiliteten i sektion A.

11.1.1.2 Beräkningsresultat sektion B

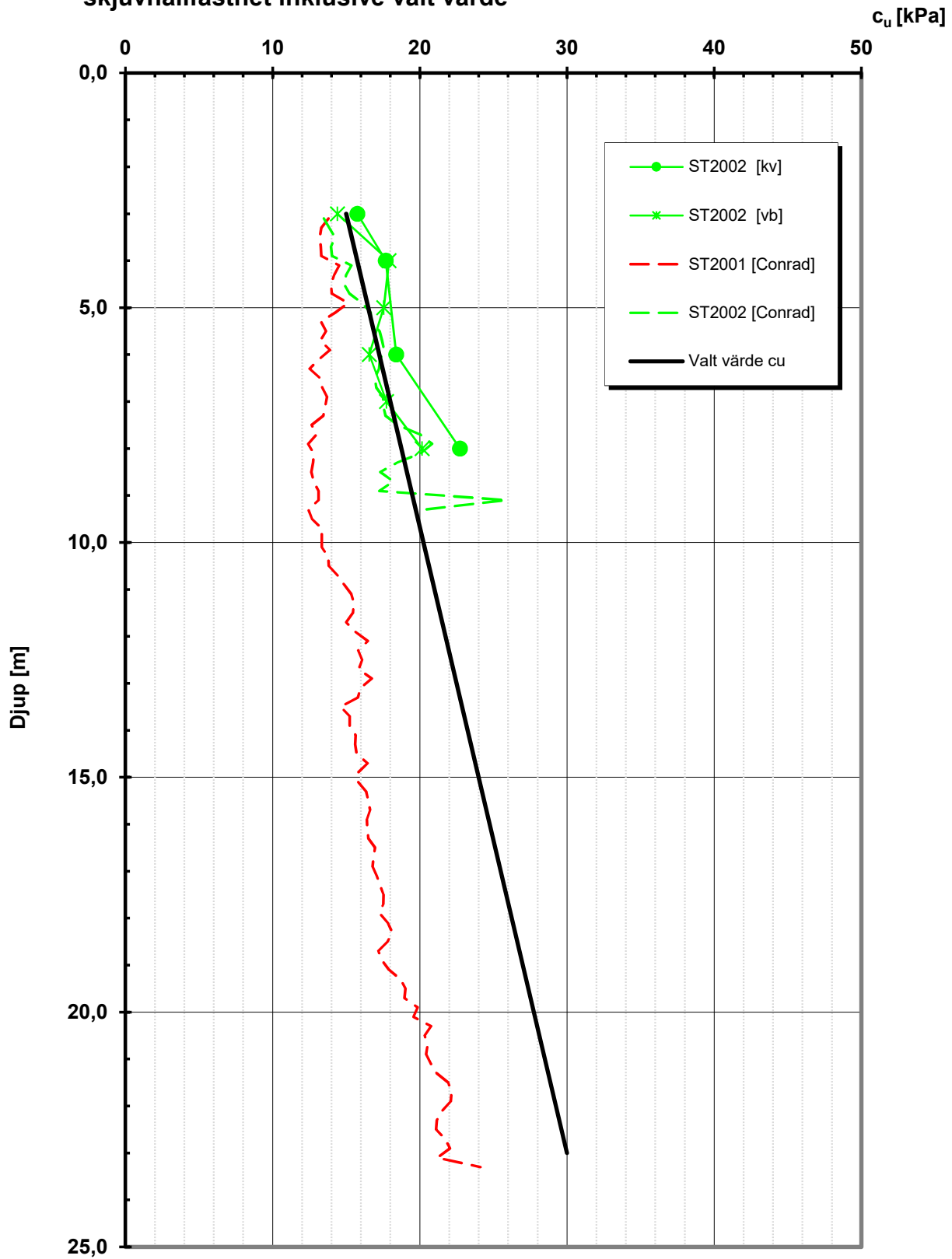
Beräkningarna ger att säkerhetsfaktorn mot stabilitetsbrott är $F=1,93$ för kombinerad såväl som odränerad analys. Vid känslighetsanalys av plana glidytor genom funktionen optimize är säkerhetsfaktorn mot stabilitetsbrott $F=1,67$ för kombinerad analys och $F=1,75$ för odränerad analys. Då kravet på säkerhetsfaktorn är $F=1$ är säkerheten i sektion B tillfredställande för befintliga förhållanden. Planerad byggnation förväntas förbättra stabiliteten i sektion B.

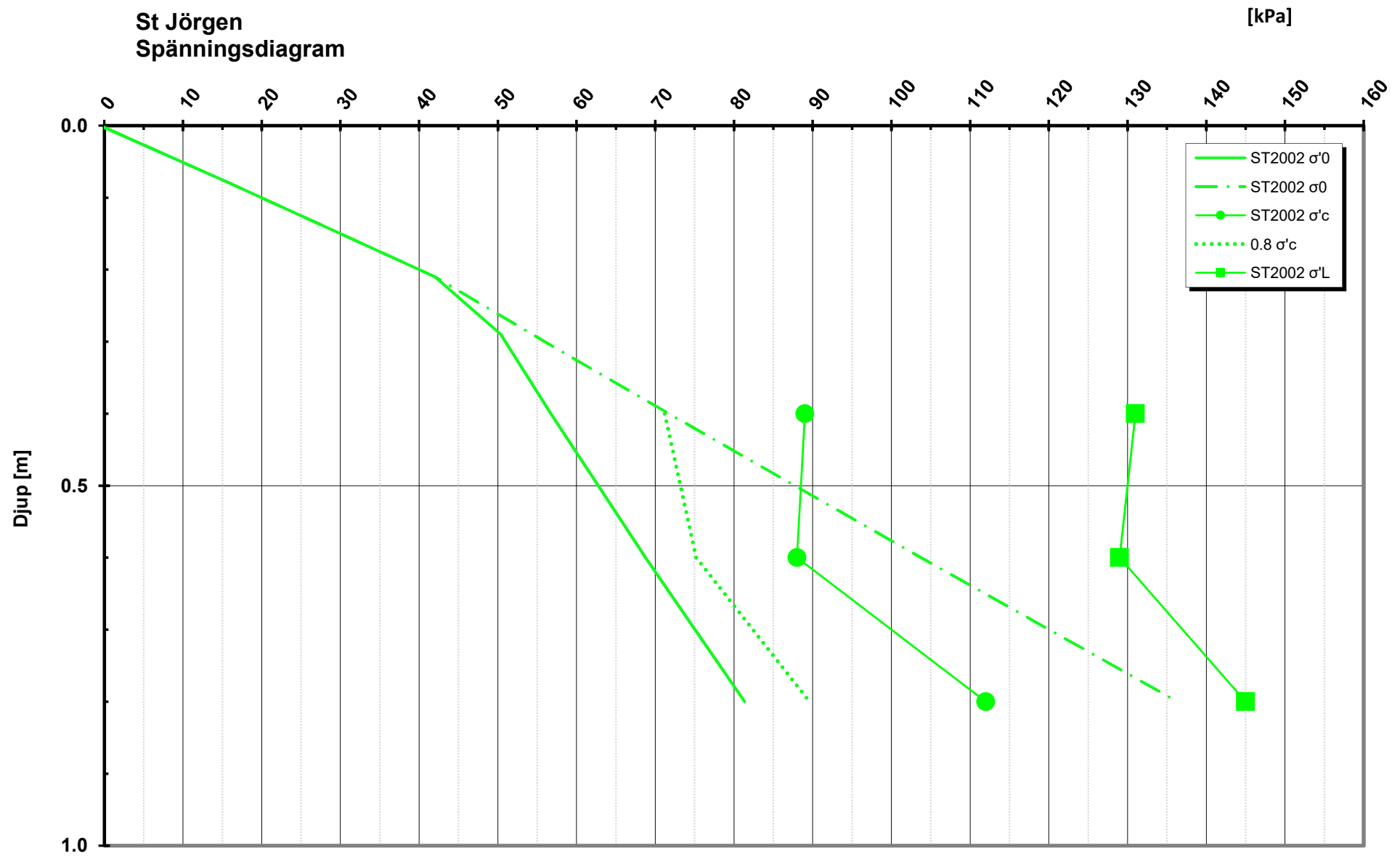
12 SLUTSATSER

I dagsläget finns inga stabilitetsproblem inom fastigheten. Planerad bebyggelse kommer att befinna sig på mothållande sida av slänten och således förbättra stabiliteten. Ur stabilitetssynpunkt lämpar sig tomten för byggnation. Belastningsrestriktioner behöver ej införas i detaljplan.

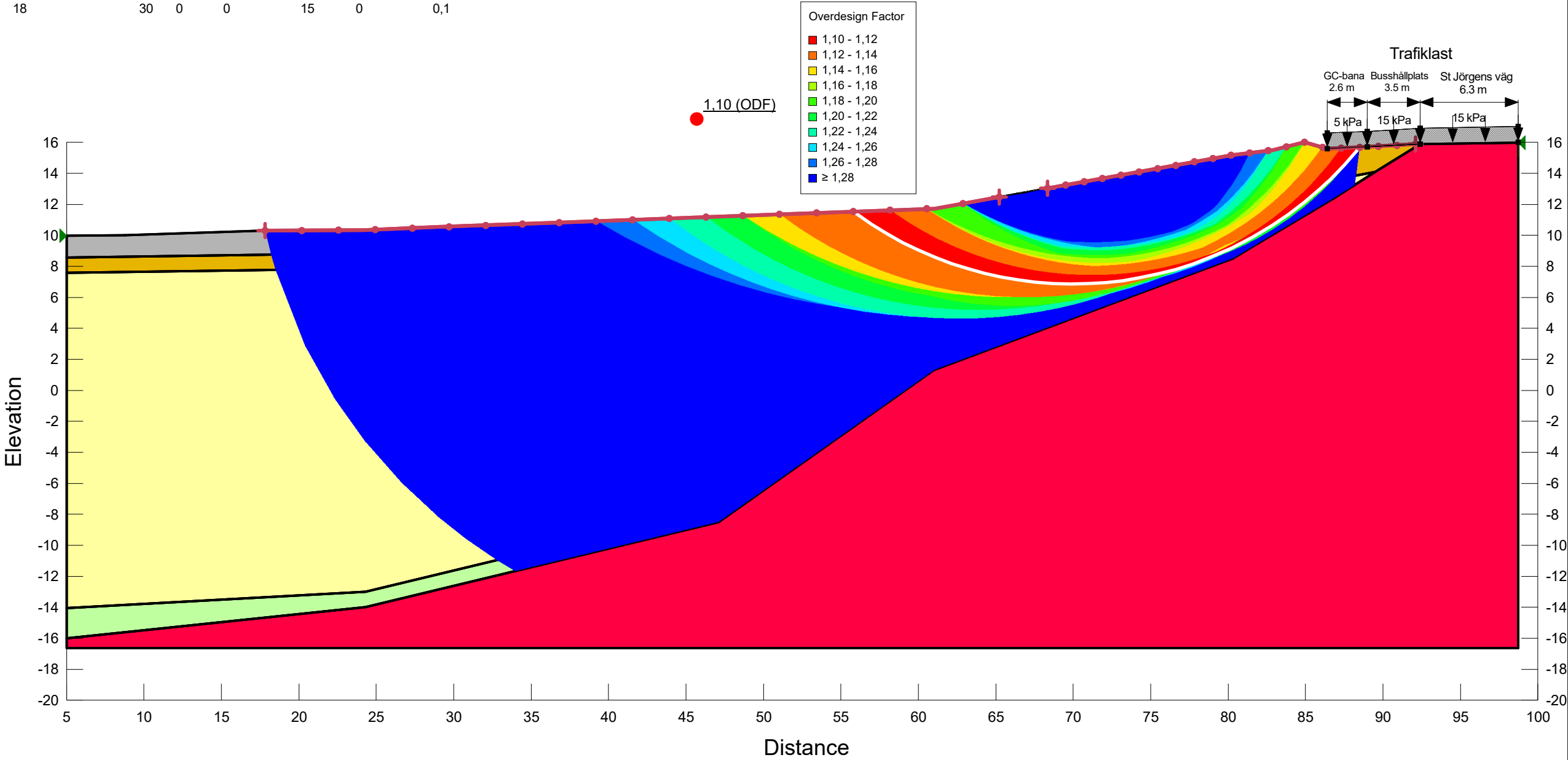
Då leran är sättningskänslig kommer pålning krävas för planerad byggnation.

St Jörgen
Sammanställning av härledda värden för korrigerad odränerad
skjuvhållfasthet inklusive valt värde





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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)									
	Bottenfriktionm Gr	Mohr-Coulomb	21	0	37						18
	Fyllning, grSa	Mohr-Coulomb	19	0	35						18
	Le kombinerad	Combined, S=f(depth)	16		30			15	0,75	0,1	
	Torrskorpa kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	15	0	0,1	



BASDATA
Version: 10.0.3.18569
Method: Morgenstern-Price
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
PWP Conditions Source: Spatial Function
Tension Crack Option: (none)
Slip Surface Option: Entry and Exit

DIMENSIONERINGSSÄTT: Eurocode 7, DA3

SÄKERHETSKLASS: 3

PARTIALKOEFFICIENTER
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0.9, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.274

Effective Cohesion: 1,3 (γm/ηtot)
Effective Coefficient of Friction: 1,3 (γm/ηtot)
Undrained Strength: 1,58 (γm/ηtot)

RESULTAT
F of S: 1,10
Activating Moment: 8 140,4266 kN·m
Resisting Moment: 8 936,8053 kN·m
Center: (69,96757; 30,721104) m
Radius: 23,860094 m
Volume: 152,63997 m³

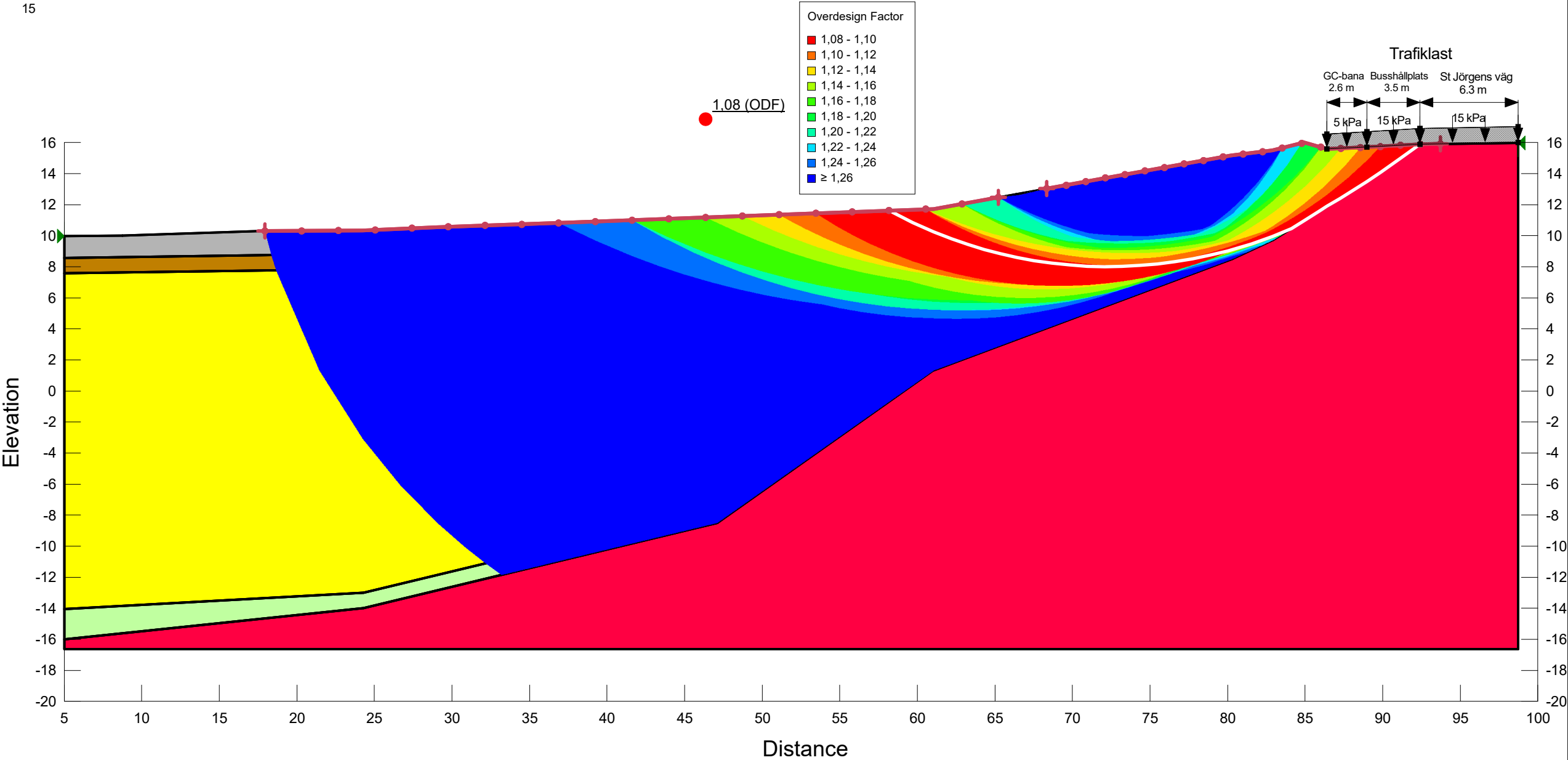
SKANSKA

stjörgen_sektionA.gsz
STABILITETSBERÄKNING MED
DIMENSIONERANDE VÄRDEN
sektion A_kombinerad_befintlig

Harlén, Matilda
2020-03-23

SKALA: 1:300 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)							
	Bottenfriktionm Gr	Mohr-Coulomb	21				0	37	18
	Fyllning, grSa	Mohr-Coulomb	19				0	35	18
	Le odränerad 15+0,75 kPa	S=f(depth)	16		15	0,75			
	Torrskorpa odränerad	Undrained (Phi=0)	18	15					



BASDATA
Version: 10.0.3.18569
Method: Morgenstern-Price
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
PWP Conditions Source: Spatial Function
Tension Crack Option: (none)
Slip Surface Option: Entry and Exit

DIMENSIONERINGSSÄTT: Eurocode 7, DA3

SÄKERHETSKLASS: 3

PARTIALKOEFFICIENTER
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0,9, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.274

Effective Cohesion: 1,3 (γm/ηtot)
Effective Coefficient of Friction: 1,3 (γm/ηtot)
Undrained Strength: 1,58 (γm/ηtot)

RESULTAT
F of S: 1,08
Activating Moment: 10 191,02 kN·m
Resisting Moment: 11 042,951 kN·m
Center: (72,334732; 37,557747) m
Radius: 29,547896 m
Volume: 139,67707 m³

SKANSKA

stjörgen_sektionA.gsz
STABILITETSBERÄKNING MED
DIMENSIONERANDE VÄRDEN
sektion A_odränerad_befintlig

Harlén, Matilda
2020-03-23

SKALA: 1:300 (A3)

BASDATA
Version: 10.0.3.18569
Method: Morgenstern-Price
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
PWP Conditions Source: Spatial Function
Tension Crack Option: (none)
Slip Surface Option: Entry and Exit

DIMENSIONERINGSSÄTT: Eurocode 7, DA3

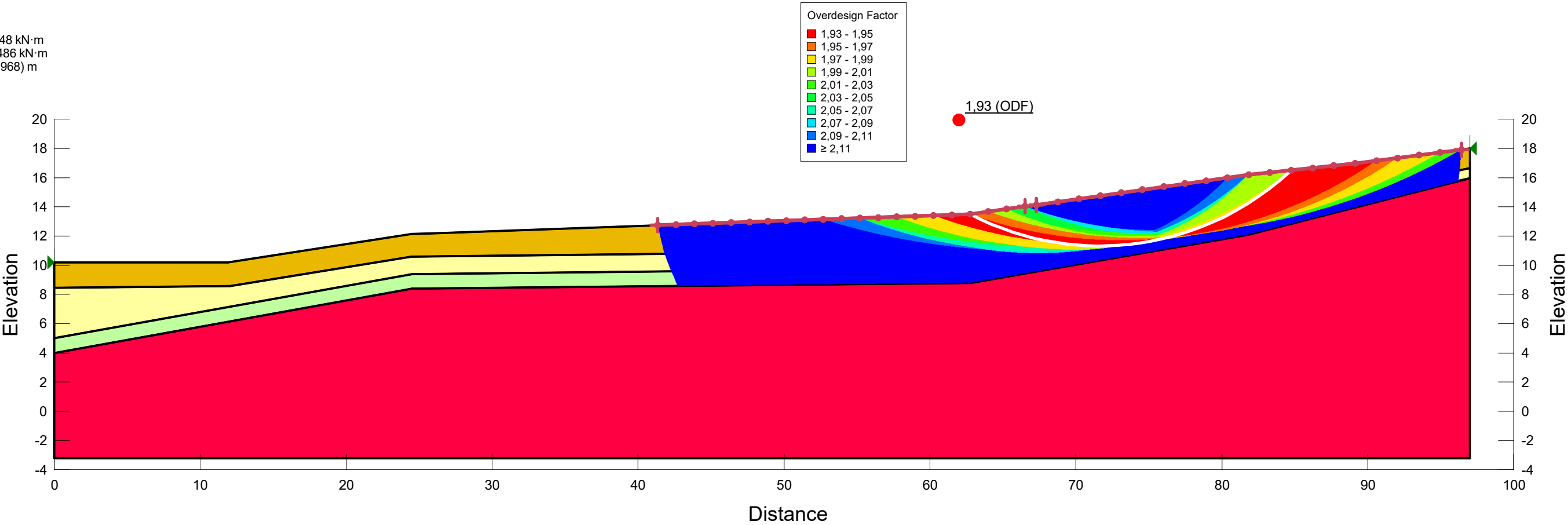
SÄKERHETSKLASS: 3

PARTIALKOEFFICIENTER
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0.9, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.274

Effective Cohesion: 1,3 (ym/ηtot)
Effective Coefficient of Friction: 1,3 (ym/ηtot)
Undrained Strength: 1,58 (ym/ηtot)

RESULTAT
F of S: 1,93
Activating Moment: 2 271,348 kN·m
Resisting Moment: 4 393,2486 kN·m
Center: (71,626091; 30,521968) m
Radius: 19,198097 m
Volume: 54,33087 m³



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	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)							
	Bottenfriktionm Gr	Mohr-Coulomb	21	0	37				18
	Le kombinerad	Combined, S=f(depth)	16		30	15	0,75	0,1	
	Torrskorpa kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	15	0	0	

SKANSKA

stjörgen_sektionB.gsz
STABILITETSBERÄKNING MED
DIMENSIONERANDE VÄRDEN
sektion B_kombinerad_obelastad

Harlén, Matilda
2020-03-20

SKALA: 1:300 (A3)

BASDATA
Version: 10.0.3.18569
Method: Morgenstern-Price
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
PWP Conditions Source: Spatial Function
Tension Crack Option: (none)
Slip Surface Option: Entry and Exit

DIMENSIONERINGSSÄTT: Eurocode 7, DA3

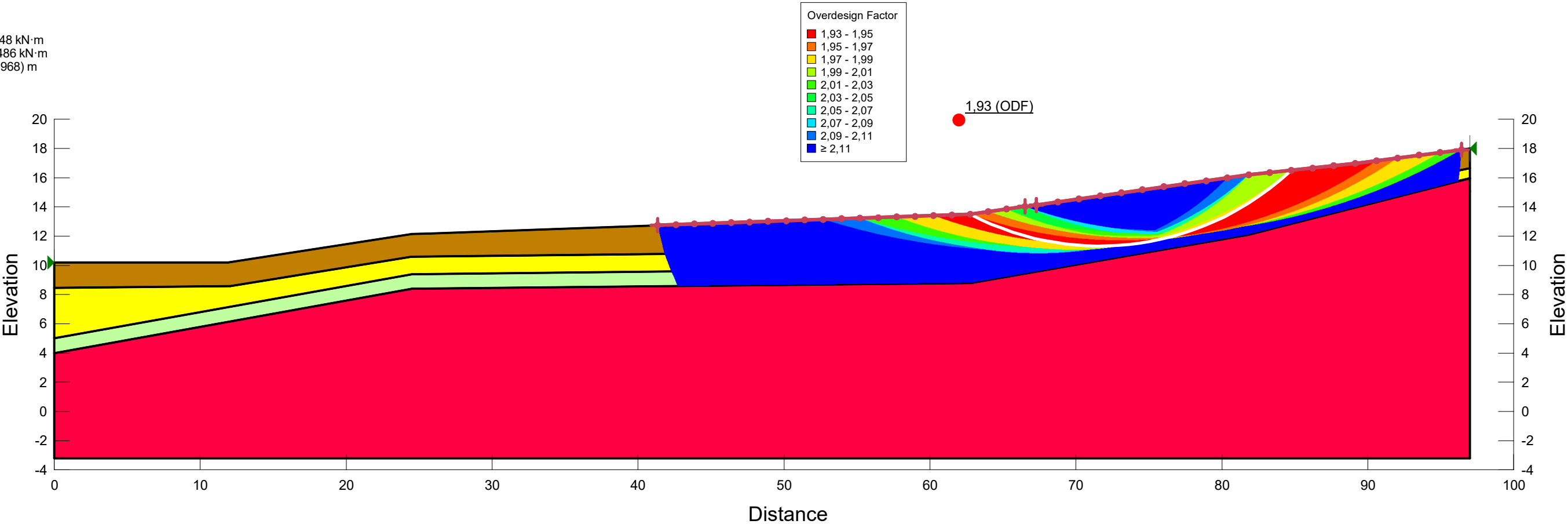
SÄKERHETSKLASS: 3

PARTIALKOEFFICIENTER
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0.9, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.274

Effective Cohesion: 1,3 (ym/ηtot)
Effective Coefficient of Friction: 1,3 (ym/ηtot)
Undrained Strength: 1,58 (ym/ηtot)

RESULTAT
F of S: 1,93
Activating Moment: 2 271,348 kN·m
Resisting Moment: 4 393,2486 kN·m
Center: (71,626091; 30,521968) m
Radius: 19,198097 m
Volume: 54,33087 m³

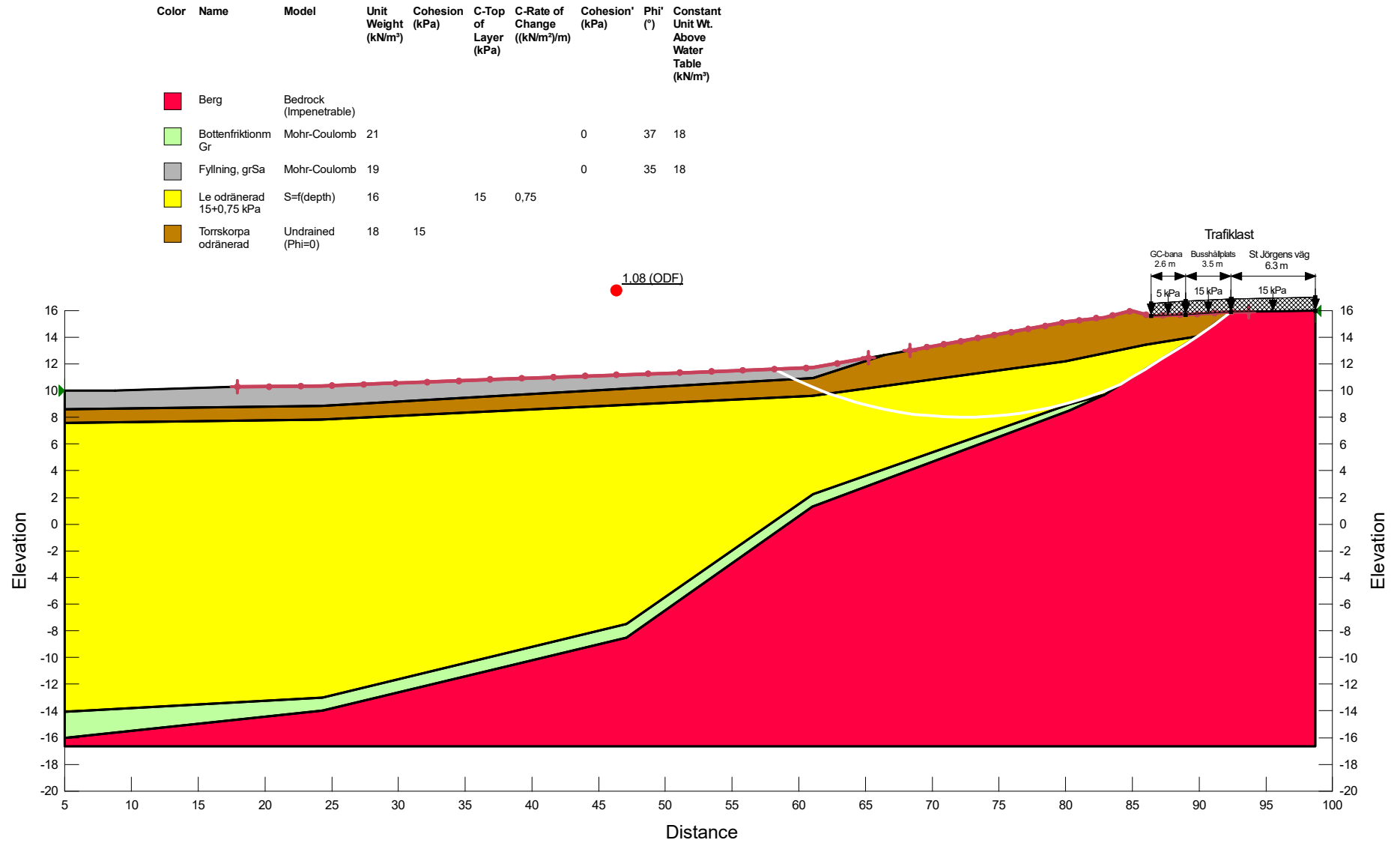


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)							
	Bottenfriktionm Gr	Mohr-Coulomb	21				0	37	18
	Le odrän 15+0,75 kPa	S=f(depth)	16		15	0,75			
	Torrskorpa	Undrained (Phi=0)	18	15					

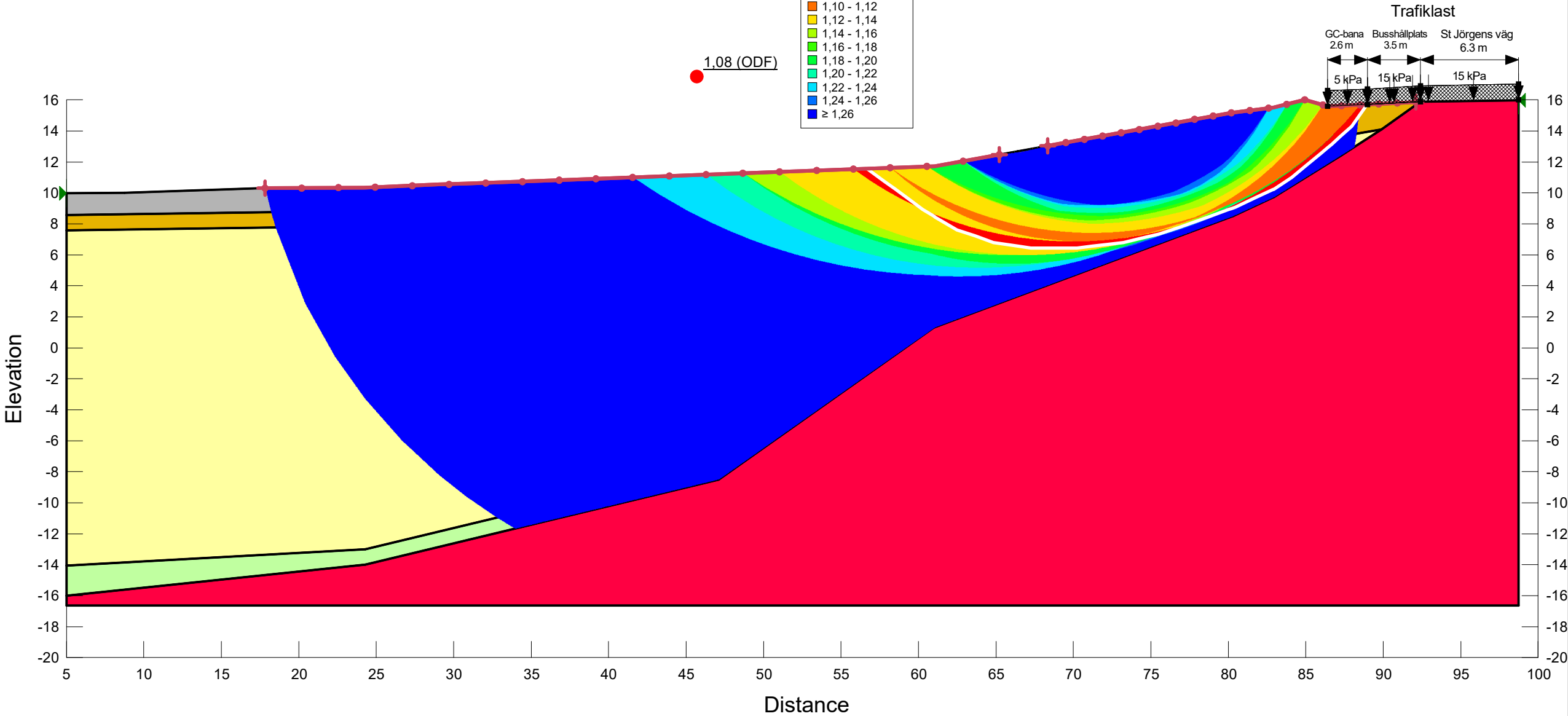
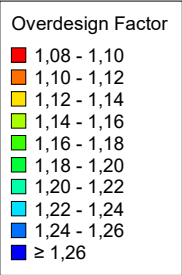
SKANSKA

stjörge_n_sektionB.gsz
STABILITETSBERÄKNING MED
DIMENSIONERANDE VÄRDEN
sektion B_odrärerad_obelastad

Harlén, Matilda
2020-03-20
SKALA: 1:300 (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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)									
	Bottenfriktionm Gr	Mohr-Coulomb	21	0	37						18
	Fyllning, grSa	Mohr-Coulomb	19	0	35						18
	Le kombinerad	Combined, S=f(depth)	16		30			15	0,75	0,1	
	Torrskorpa kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	15	0	0,1	



BASDATA
Version: 10.2.2.20559
Method: Morgenstern-Price
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
PWP Conditions Source: Spatial Function
Tension Crack Option: (none)
Slip Surface Option: Entry and Exit

DIMENSIONERINGSSÄTT: Eurocode 7, DA3

SÄKERHETSKLASS: 2

PARTIALKOEFFICIENTER
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0,9, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.274

Effective Cohesion: 1,3 (γm/ηtot)
Effective Coefficient of Friction: 1,3 (γm/ηtot)
Undrained Strength: 1,58 (γm/ηtot)

RESULTAT
F of S: 1,08
Activating Moment: 8 462,1355 kN·m
Resisting Moment: 9 140,6087 kN·m
Center: (69,967429; 30,720965) m
Radius: 14,389746 m
Volume: 161,337 m³

BILAGA 2 Plana glidytor genom funktionen optimize

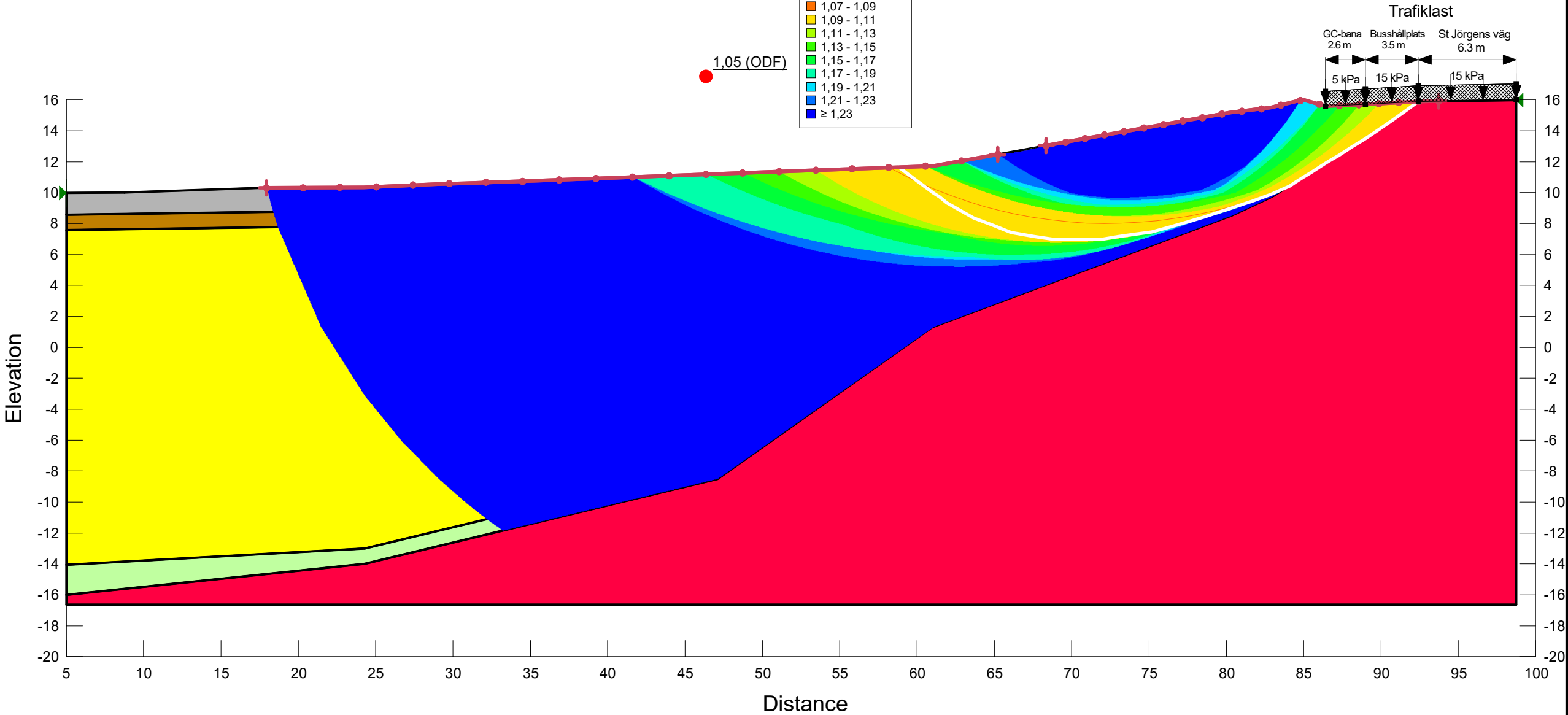
stjörge_n_sektionA.gsz
STABILITETSBERÄKNING MED
DIMENSIONERANDE VÄRDEN
sektion A_kombinerad_befintlig

Tilgmann, Karin
2021-05-25

SKALA: 1:300 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)							
	Bottenfriktionm Gr	Mohr-Coulomb	21				0	37	18
	Fyllning, grSa	Mohr-Coulomb	19				0	35	18
	Le odränerad 15+0,75 kPa	S=f(depth)	16		15	0,75			
	Torrskorpa odränerad	Undrained (Phi=0)	18	15					

Overdesign Factor
1,05 - 1,07
1,07 - 1,09
1,09 - 1,11
1,11 - 1,13
1,13 - 1,15
1,15 - 1,17
1,17 - 1,19
1,19 - 1,21
1,21 - 1,23
≥ 1,23



BASDATA
Version: 10.2.2.20559
Method: Morgenstern-Price
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
PWP Conditions Source: Spatial Function
Tension Crack Option: (none)
Slip Surface Option: Entry and Exit

DIMENSIONERINGSSÄTT: Eurocode 7, DA3

SÄKERHETSKLASS: 2

PARTIALKOEFFICIENTER
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0.9, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.274

Effective Cohesion: 1,3 (γm/ηtot)
Effective Coefficient of Friction: 1,3 (γm/ηtot)
Undrained Strength: 1,58 (γm/ηtot)

RESULTAT
F of S: 1,05
Activating Moment: 11 034,76 kN·m
Resisting Moment: 11 533,151 kN·m
Center: (72,334732; 37,557747) m
Radius: 14,171651 m
Volume: 155,2748 m³

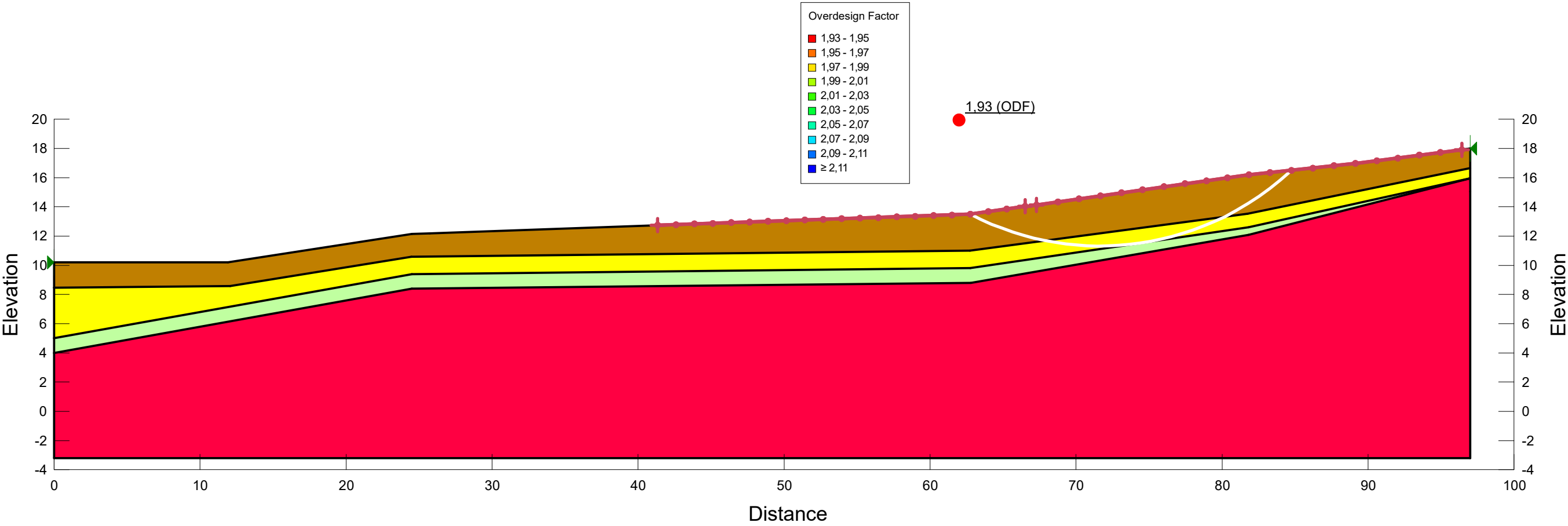
BILAGA 2
Plana glidytor genom funktionen optimize

stjörgen_sektionA.gsz
STABILITETSBERÄKNING MED
DIMENSIONERANDE VÄRDEN
sektion A_odränerad_befintlig

Tilgmann, Karin
2021-05-25

SKALA: 1:300 (A3)

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)							
	Bottenfriktionm Gr	Mohr-Coulomb	21				0	37	18
	Le odrän 15+0,75 kPa	S=f(depth)	16		15	0,75			
	Torrskorpa odränerad	Undrained (Phi=0)	18	15					



SKANSKA

stjörgeren_sektionB.gsz
STABILITETSBERÄKNING MED
DIMENSIONERANDE VÄRDEN
sektion B_odränerad_obelastad

Harlén, Matilda
2022-09-14

SKALA: 1:300 (A3)

BASDATA
Version: 11.3.1.23726
Method: Morgenstern-Price
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
PWP Conditions Source: New Water Pressure Head Function
Tension Crack Option: (none)
Slip Surface Option: Entry and Exit

DIMENSIONERINGSSÄTT: Eurocode 7, DA3

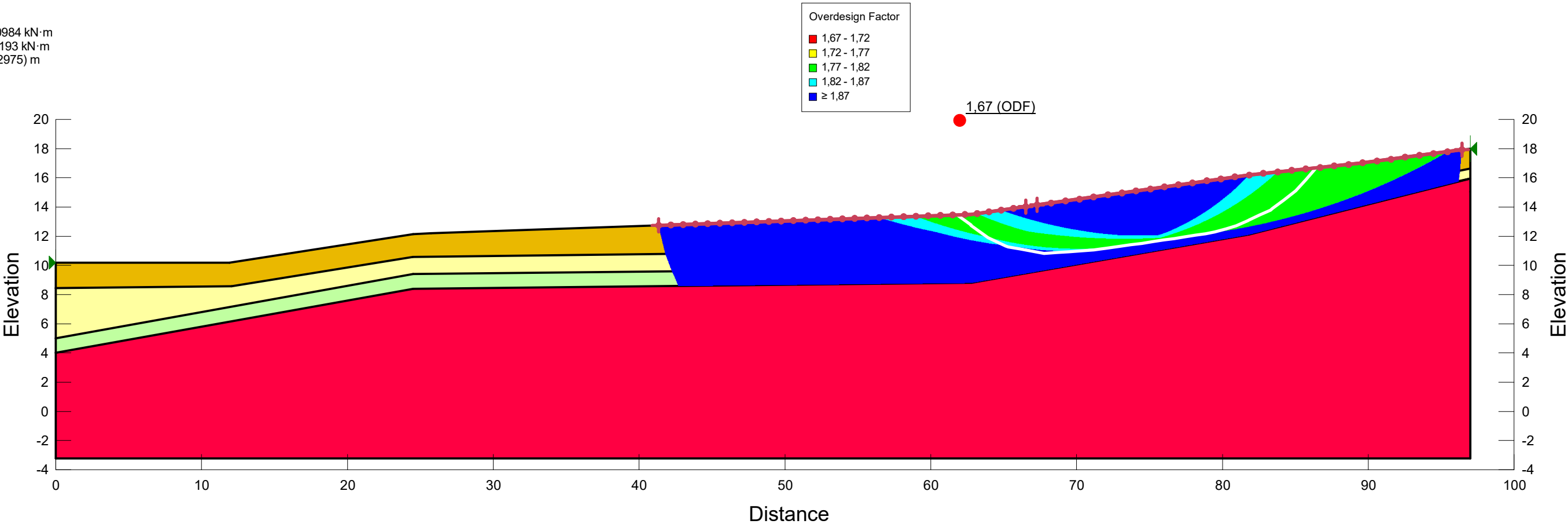
SÄKERHETSKLASS: 3

PARTIALKOEFFICIENTER
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0.9, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.274

Effective Cohesion: 1,3 (ym/ηtot)
Effective Coefficient of Friction: 1,3 (ym/ηtot)
Undrained Strength: 1,58 (ym/ηtot)

RESULTAT
F of S: 1,67
Activating Moment: 3 656,0984 kN·m
Resisting Moment: 6 091,1193 kN·m
Center: (71,424525; 35,712975) m
Radius: 10,453038 m
Volume: 70,833899 m³



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)									
	Bottenfriktionm Gr	Mohr-Coulomb	21	0	37						18
	Le kombinerad	Combined, S=f(depth)	16		30	1,5	0,075	15	0,75	0,1	
	Torrskorpa kombinerad	Combined, S=f(depth)	18		30	1,5	0	15	0	0,1	

SKANSKA

stjörgen_sektionB_plan glidyta.gsz
STABILITETSBERÄKNING MED
DIMENSIONERANDE VÄRDEN
sektion B_kombinerad_obelastad_plan glidyta

Harlén, Matilda
2022-09-14

SKALA: 1:300 (A3)

BASDATA
Version: 11.3.1.23726
Method: Morgenstern-Price
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
PWP Conditions Source: New Water Pressure Head Function
Tension Crack Option: (none)
Slip Surface Option: Entry and Exit

DIMENSIONERINGSSÄTT: Eurocode 7, DA3

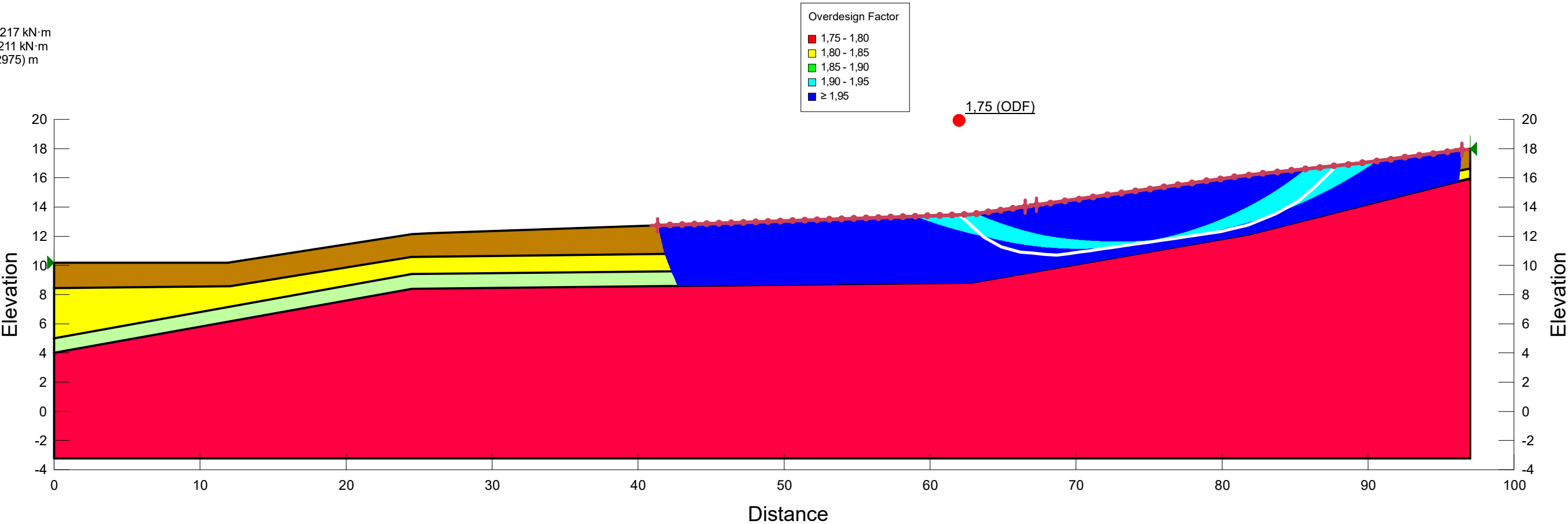
SÄKERHETSKLASS: 3

PARTIALKOEFFICIENTER
Permanent Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0.9, Unfavorable = 1

Variable Point Loads & Surcharge Loads
Favorable = 0, Unfavorable = 1.274

Effective Cohesion: 1,3 (ym/ηtot)
Effective Coefficient of Friction: 1,3 (ym/ηtot)
Undrained Strength: 1,58 (ym/ηtot)

RESULTAT
F of S: 1,75
Activating Moment: 3 872,1217 kN·m
Resisting Moment: 6 778,2211 kN·m
Center: (71,424525; 35,712975) m
Radius: 10,875332 m
Volume: 76,041685 m³



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)							
	Bottenfriktionm Gr	Mohr-Coulomb	21				0	37	18
	Le odrän 15+0,75 kPa	S=f(depth)	16		15	0,75			
	Torrskorpa odränerad	Undrained (Phi=0)	18	15					

SKANSKA

stjörge_n_sek_nB_pl_n glidyta.gsz
STABILITETSBERÄKNING MED
DIMENSIONERANDE VÄRDEN
sek_n B_odrärerad_obelastad_pl_n glidyta

Harlén, Matilda
2022-09-14

SKALA: 1:300 (A3)