

PM geoteknik

DPL VÄSTRA TUNGE GEOTEKNISK UTREDNING



**KUNGÄLVS
KOMMUN**

Slutrapport

2022-10-14

Uppdrag: 326907 DPL Västra Tunge Geoteknisk utredning
Titel på rapport: PM Geoteknik
Status: Slutrapport
Datum: 2022-10-14

Medverkande

Beställare: Kungälv Kommun - Sektor Samhälle och utveckling
Kontaktperson: Ida Andersson
Konsult: Tyréns AB, Geoteknik Region Väst
Uppdragsgivare: Kungälv Kommun
Handläggare: Dan Degerman
Kvalitetsgranskare: Jonas Karlsson

Innehållsförteckning

1 Uppdrag	4
2 Underlag för projekterings PM.....	5
2.1 Tidigare utredning.....	5
2.2 Planbeskrivning	6
2.3 Yttranden från SGI och Länsstyrelsen	7
3 Problemställning.....	7
4 Styrande dokument	8
5 Släntstabilitet	9
5.1 Erforderlig säkerhetsfaktor	9
5.2 Beräkningsförutsättningar	9
5.2.1 Utformning och geometri.....	9
5.2.2 Materialegenskaper	9
5.2.3 Laster	10
5.2.4 Grundvatten och portryck.....	10
5.3 Stabilitetsanalyser för detaljplan, Sektion C, Norra området.....	10
6 Stabilitet i och mot omkringliggande områden	11
7 Geotekniska rekommendationer	14
7.1 Rekommendationer från tidigare utredning	14
7.2 Rekommendationer norra delen.....	15
7.3 Angränsande områden	16

Bilagor

Beteckning	Datum	Rev. datum
Bilaga 1 - Stabilitetsberäkningar	2022-10-14	
Bilaga 2 – SGI:s yttrande över samrådshandling	2022-02-28	

Tillhörande dokument/hänvisningar

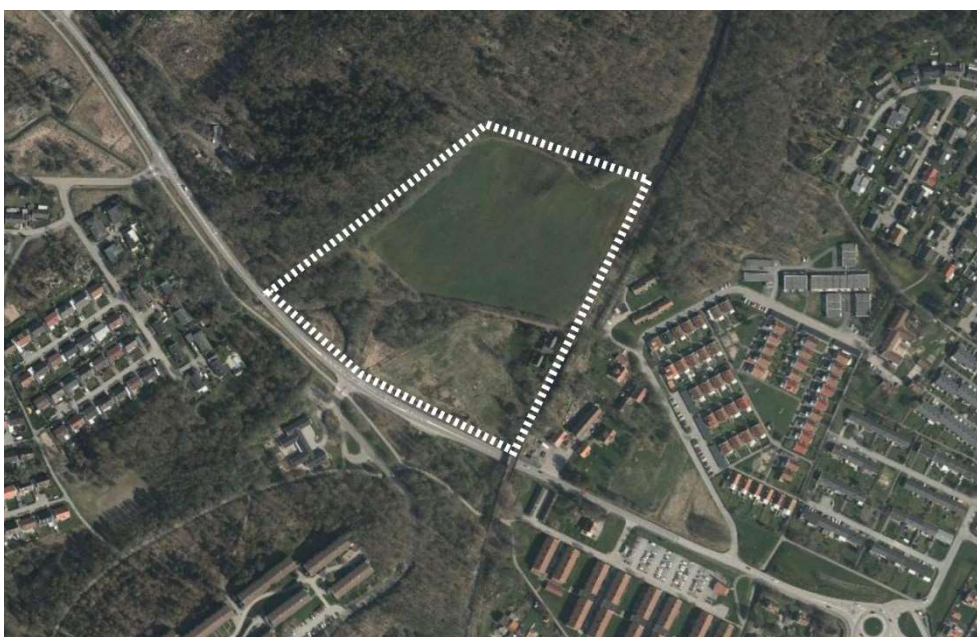
Beteckning	Datum	Rev. datum
PM Geoteknik DPL Ytterby Tunge 2:72 och 2:3	2016-10-21	
Släntstabilitet Berg - Västra Tunge	2022-10-14	

1 Uppdrag

Tyréns AB har på uppdrag av Kungälv kommun Samhällsbyggnad utfört en geoteknisk utredning för detaljplan för fastigheterna Ytterby-Tunge 2:72 och 2:3. Uppdragsansvarig och geoteknisk handläggare för Tyréns AB är Dan Degerman.

Tyréns har tidigare utfört en geoteknisk utredning som underlag för detaljplanen 2016 inom uppdrag 271917. Arbetet med detaljplanen pausades men har under våren 2022 varit på samråd. Under samrådet inkom yttranden från SGI och Länsstyrelsen gällande stabiliteten i området. I tidigare utredning fanns skissförslag i tidigt skede. Förslaget har ändrat sig mycket sedan den geotekniska utredningen 2016.

Utredningsområdet är beläget vid Häradsvägen i Tunge, strax väster om Kungälv centrum. Utredningsområdet utgörs huvudsakligen av uppodlad mark och avgränsas mot norr av ett skogbeklätt bergsområde. Utredningsområdet genomskärs av en grusväg i öst-västlig riktning och avgränsas i söder av väg 168 (Marstrandsvägen) och i öster av Bohusbanan. Området markeras i Figur 1 nedan.



Figur 1. Lokalisering av utredningsområdet.

Syftet med denna utredning är att bemöta SGI:s och länsstyrelsens yttranden. Detta genom att låta en bergtekniker besiktiga bergslänten, samt genom att bedöma om rekommendationerna kan justeras med avseende på den nuvarande planbeskrivningen och plankartan.

2 Underlag för projekterings PM

Följande dokument har beaktats i utredningen

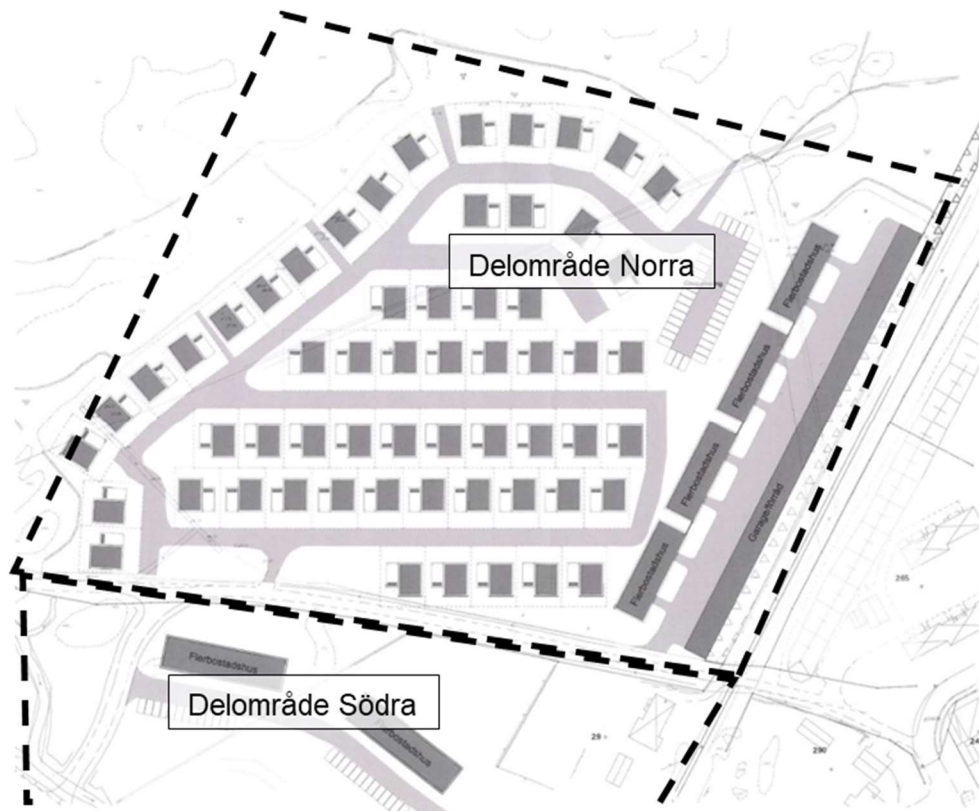
- *MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik – DPL Ytterby-Tunge 2:72*, Tyréns AB, daterad 2016-10-21
- *PM Geoteknik DPL Ytterby Tunge 2:72 och 2:3*, Tyréns AB, daterad 2016-10-21
- *Släntstabilitet Berg - Västra Tunge*, Tyréns AB, daterad 2022-10-14
- *Tunge 2:2. Detaljplan, Utlåtande över geoteknisk undersökning* utförd av Konsultföretaget GF och daterad 1990-08-22 referensnummer 99582 134 230 (GF 405)
- *Myndigheten för skydd och beredskap, Översiktlig skredriskartering, Kungälv kommun, PM*, utfört av FB Engineering AB, daterad 2001-08-31 dokumentnummer 1650356-16/04-PME-K
- *Planbeskrivning Samråd Västra Tunge*, Kungälv kommun, daterad 2022-02-16
- *Plankarta*, Kungälv kommun, daterad 2022-02-16
- *Yttrande över samrådshandling*, SGI, daterad 2022-03-10.
- *Länsstyrelsens yttrande*, daterad 2022-03-31.

2.1 Tidigare utredning

I den tidigare utredningen utförd av Tyréns 2016 utfördes sättnings- respektive stabilitetsberäkningar. I det skedet fanns ett tidigt skissförslag, se Figur 2. I utredningen delades området in i två delområden, ett i söder och ett i norr.

Sättningsberäkningarna gjordes för både 7 och 12 m jorddjup och visade att markbelastningar upp till omkring 20 kPa, motsvarande 1 m fyllningstjocklek, kunde tillåtas utan att orsaka några betydande sättningar. Belastningar större än 20 kPa skulle kunna orsaka konsoliderings- och krypsättningar.

Stabilitetsberäkningar gjordes för den norra respektive södra delen av området. För den norra delen visade beräkningarna att säkerheten mot skred vid en utbredd last på 30 kPa var stor. För den södra delen av området kunde en utbredd last på 20 kPa tillåtas fram till 5 m från Kyrkebäckens släntrön i söder. Vid 20 kPa belastning närmre än 5 m från släntrön var säkerheten mot skred inte tillfredställande.



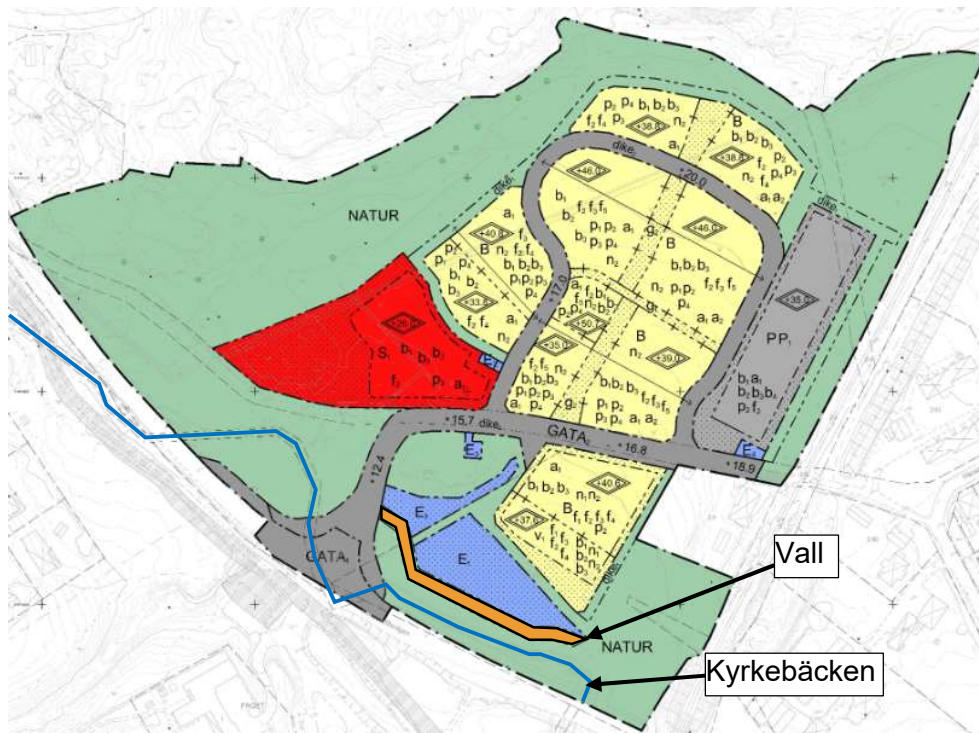
Figur 2. Skissförslag avseende tomtplanering Tunge 2:72 2015-06-30 (Källa: Klang Arkitekter AB)

Rekommendationer

Sättnings- och stabilitetsförhållandena sammantaget gjorde att en belastningsrekommendation om 20 kPa föreslogs för hela planområdet, undantaget området närmast Kyrkebäcken. En belastningsfri zon inom 5 m från bäckens släntkrön föreslogs.

2.2 Planbeskrivning

Detaljplanen har omarbetats och i planbeskrivning för samråd Västra Tunge, daterad 2022-02-16, står det att planförslaget möjliggör 360-400 bostäder i flerbostadshus i fyra till åtta våningar. Utöver bostadshusen tillkommer en förskola, ytor för dagvattenhantering, sophantering samt ytor för lek och utevistelse. I planen finns även en vall som avgränsar ytorna för hantering av dagvatten från Kyrkebäcken. Figur 3 nedan visar plankartan.



Figur 3. Plankarta (2022-02-16). Enligt planförslaget får nettobelastningen ej överstiga 20 kPa i något av det gula, röda och grå områden, undantaget vägarna.

2.3 Yttranden från SGI och Länsstyrelsen

SGI och Länsstyrelsen skriver i sina yttranden att de rekommenderar kommunen att överväga om belastningsbegränsningen på 20 kPa ska gälla för hela planområdet eller endast där stabiliteten annars blir otillfredsställande. Därtill behöver det klarläggas att stabiliteten i och mot omkringliggande områden är tillfredsställande, särskilt eventuell risk för ras i det bergsparti som finns nord/nordväst om planområdet. SGI:s yttrande i sin helhet återfinns i Bilaga 2.

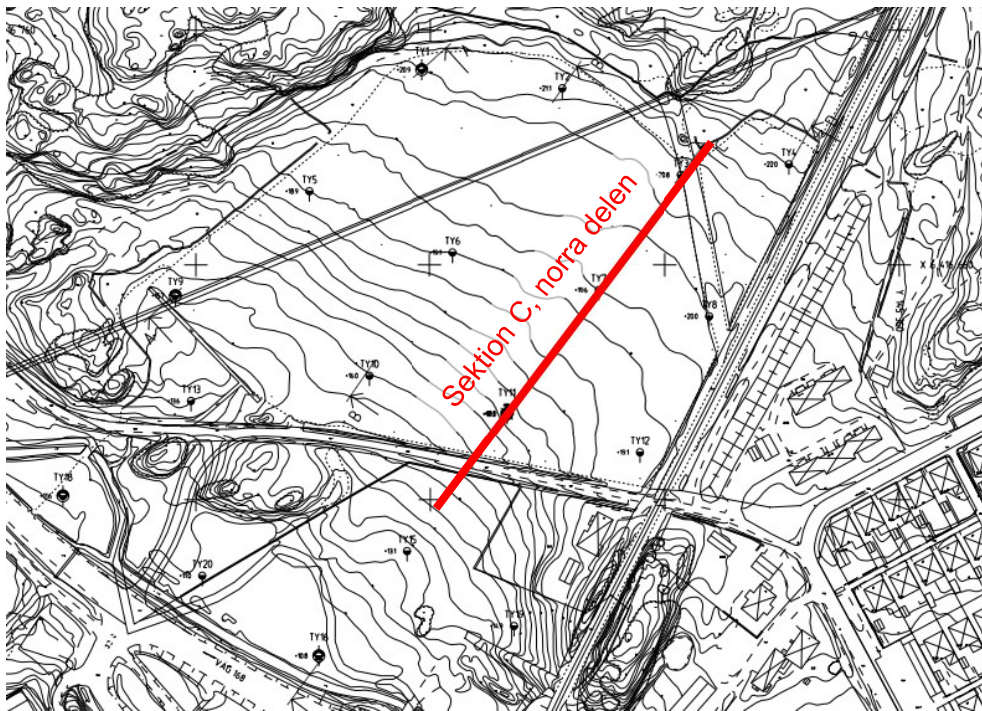
3 Problemställning

I den tidigare utförda geotekniska utredningen konstaterades det att det södra delområdet kunde belastas med 20 kPa fram till 5 m från slänkrön med erforderlig säkerhet mot skred. Den nya utformningen enligt Figur 3 innebär inga förändringar i den bedömningen. Därför utförs inga ytterligare stabilitetsberäkningar för den södra delen.

För den norra delen undersöks det om en högre belastning kan tillåtas utan att risken för skred blir för stor. Detta genom kompletterande stabilitetsberäkning i sektion C. Beräkningssektionen bedöms vara den

mest kritiska med avseende på topografi och jorddjup, och är den sektion där beräkningar utförts i den tidigare utredningen.

Därtill bedöms det om planerad markförändring har någon påverkan på stabiliteten mot angränsande områden.



Figur 4. Beräkningssektionens läge i plan.

4 Styrande dokument

Följande dokument har varit styrande i den geotekniska utredningen, se Tabell 1.

Tabell 1. Styrande dokument.

Dokument
Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner del 1 och 2 SS-EN 1997
IEG Rapport 4:2010, Vägledning för tillämpning av Skredkommissionens rapporter 3:95 och 2:96 (delar av).

5 Släntstabilitet

Stabilitetsberäkningar har utförts med odränerad och kombinerad analys med programmet Slope/W version 10.2.0.19460 (GeoStudio 2020). Redovisade säkerhetsfaktorer avser Morgenstern-Price metod för cirkulärcylindriska glidytor.

5.1 Erforderlig säkerhetsfaktor

Stabilitetsberäkningarna för detaljplanen har utförts enligt gällande norm, IEG 4:2010. Erforderlig säkerhetsfaktor gäller för detaljerad stabilitetsutredning och markanvändning "Nyexploatering (planläggning)". Rekommendation på säkerhetsfaktorn har tagits fram i den geotekniska utredningen utförd 2016 och framgår av Tabell 2 nedan. Dessa säkerhetsfaktorer gäller även för nu utförd utredning.

Tabell 2. Gällande säkerhetsfaktorer för "Nyexploatering" för detta projekt.

$$F_c \geq 1,6$$

$$F_{komb} \geq 1,4$$

$$F_\phi \geq 1,3 \text{ (sand)}$$

5.2 Beräkningsförutsättningar

5.2.1 Utformning och geometri

Som underlag till beräkningssektionernas geometri har en digital primärkarta med 0,5 meters ekvidistans samt kontrollmätningar med GPS använts.

5.2.2 Materialegenskaper

Samma materialegenskaper för jordprofilen som ansattes vid beräkningar i tidigare utredning har använts och framgår av Tabell 3.

Tabell 3. Utvärderade tungheter och hållfasthetsegenskaper norra området.

Material	Djup	Tunghet, ρ (ρ') (kN/m ³)	Hållfasthetsegenskaper
Torrskorpelera	0-1 m	16,5 (6,5)	$\tau_{fu} = 15 \text{ kPa}$ $c' = 0,1 * \tau_{fu}$ $\phi' = 30^\circ$
Lera 1	1-2 m	16,5 (6,5)	$\tau_{fu} = 15 \text{ kPa}$ $c' = 0,1 * \tau_{fu}$ $\phi' = 30^\circ$
Lera 2	>2m djup	16,5 (6,5)	$\tau_{fu} = 15 + 1,0 * z \text{ kPa}^*$ $c' = 0,1 * \tau_{fu}$ $\phi' = 30^\circ$
Friktionsjord		18 (10)	$\phi' = 35^\circ$

*z utgår från lagrets överkant

5.2.3 Laster

Marklaster har ansatts i de fall de befunnit sig i aktivzonen, d.v.s. i den pådrivande delen av glidytona. Inom det norra området har en utbredd marklast på 30 till 50 kPa ansatts i stabilitetsberäkningarna.

5.2.4 Grundvatten och portryck

Grundvatten och portryck har i beräkningarna getts samma förhållanden som i den tidigare utredningen. Grundvattenytan i utförda stabilitetsberäkningar har antagits på djupet 1,0 meter under befintlig markyta. Portrycket i leran har bedömts vara hydrostatiskt ökande mot djupet från grundvattenytan.

5.3 Stabilitetsanalyser för detaljplan, Sektion C, Norra området.

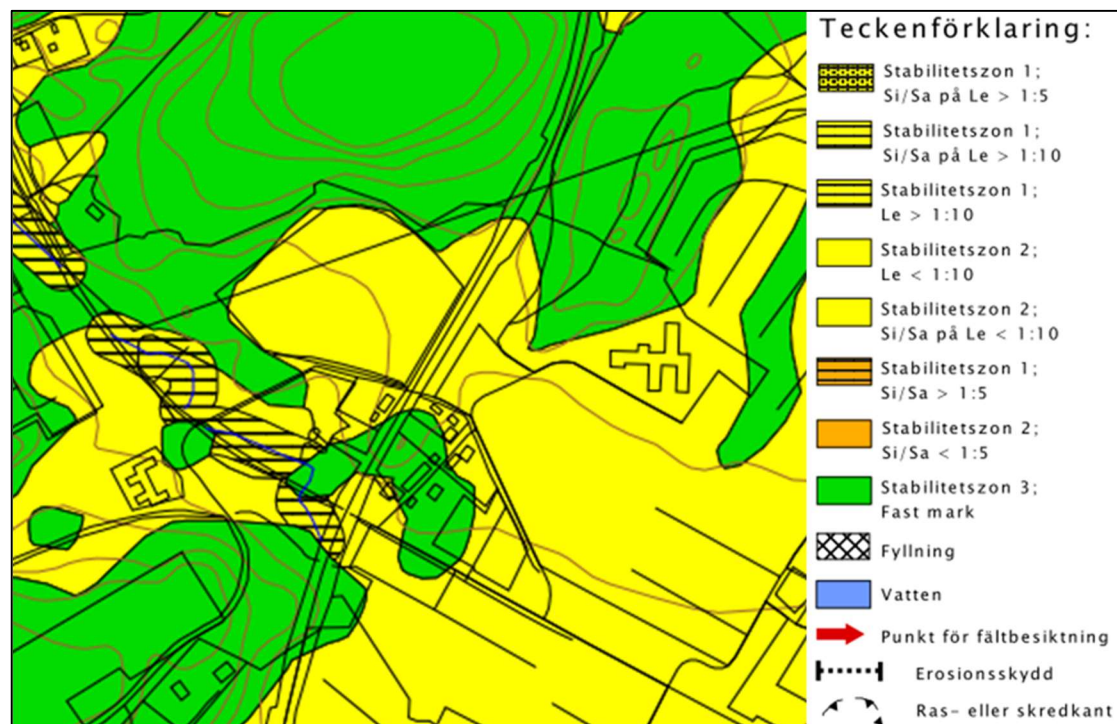
I stabilitetsberäkningar för sektion C har en utbredd last ansatts över hela området. Stabilitetsberäkningar utförda med dessa förutsättningar visar att högsta möjliga utbredda last är 40 kPa, vilket inrymmer nivåförändringar upp till omkring 2 meter. Resultatet av stabilitetsberäkningarna framgår av Tabell 4. Beräkningarna redovisas i sin helhet i Bilaga 1.

Tabell 4. Sammanställning av säkerhetsfaktorer, sektion C (norra området).

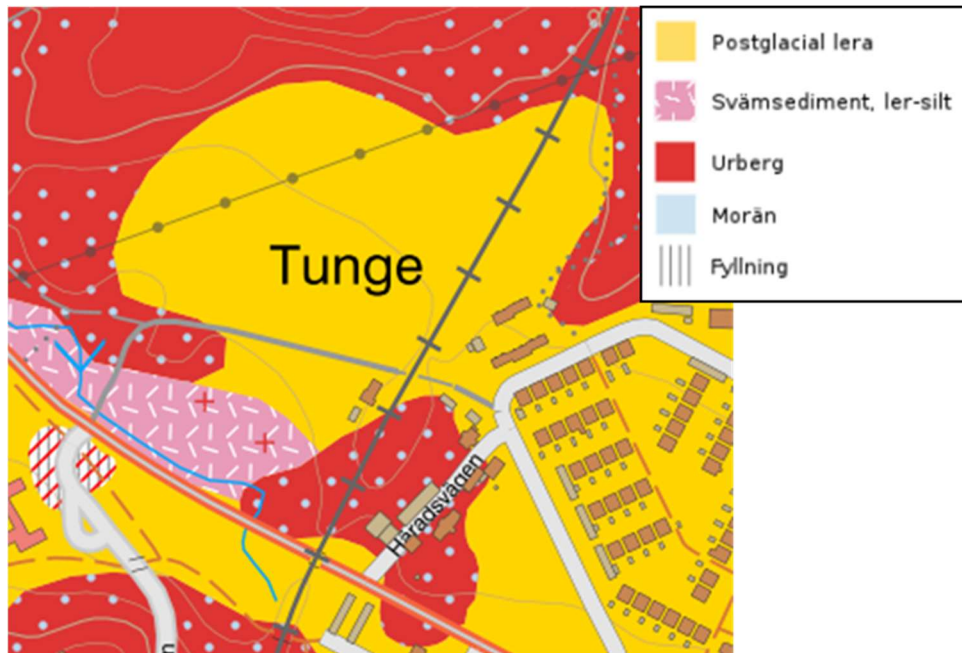
Stabilitetskontroll	Säkerhetsfaktor odränerad analys [-]	Säkerhetsfaktor kombinerad analys [-]	Anmärkning
Sektion C, 30 kPa	2,16	2,13	Ok
Sektion C, 40 kPa	1,76	1,74	Ok
Sektion C, 50 kPa	1,48	1,46	Ej ok

6 Stabilitet i och mot omkringliggande områden

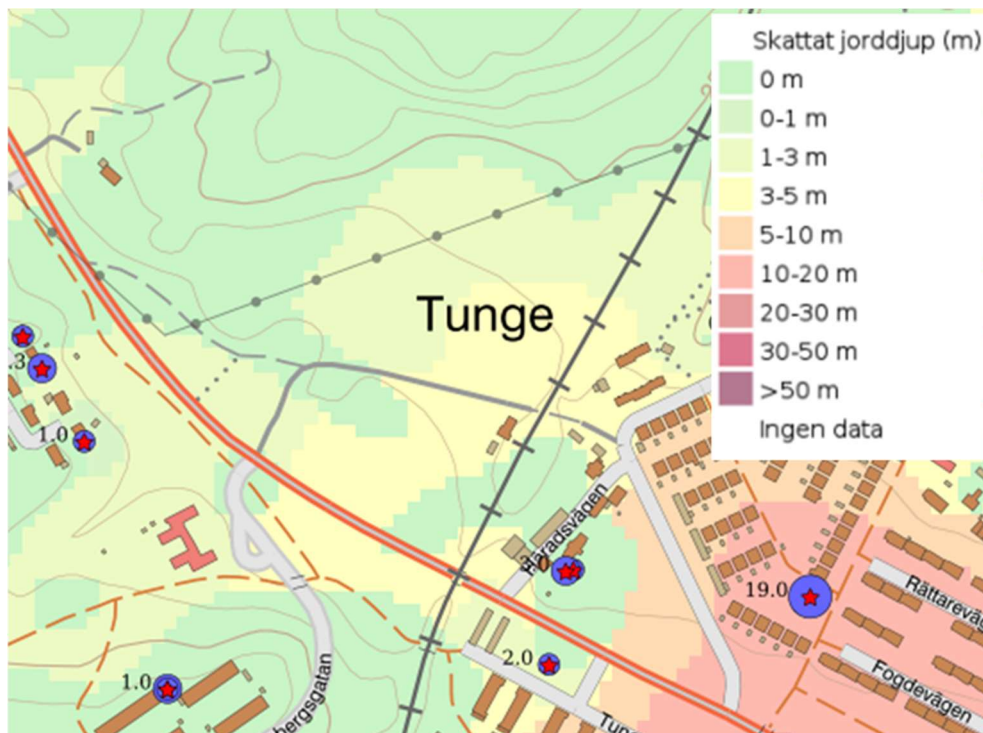
Söder om Marstrandsvägen, som avgränsar planområdet i söder, visar den översiktliga skredriskkarteringen att området närmast vägen tillhör stabilitetszon 2, vilket innebär jordart lera med marklutningar mindre än 1:10. Marknivån ökar söderut samtidigt som jorddjupet minskar och övergår i ett fastmarksparti som tillhör stabilitetszon 3. Inga stabilitetsproblem bedöms inom eller mot området bedöms föreligga. Se Figur 5 till Figur 7 nedan.



Figur 5. Översiktlig stabilitetskartering, Statens räddningsverk



Figur 6. SGU:s jordartskarta

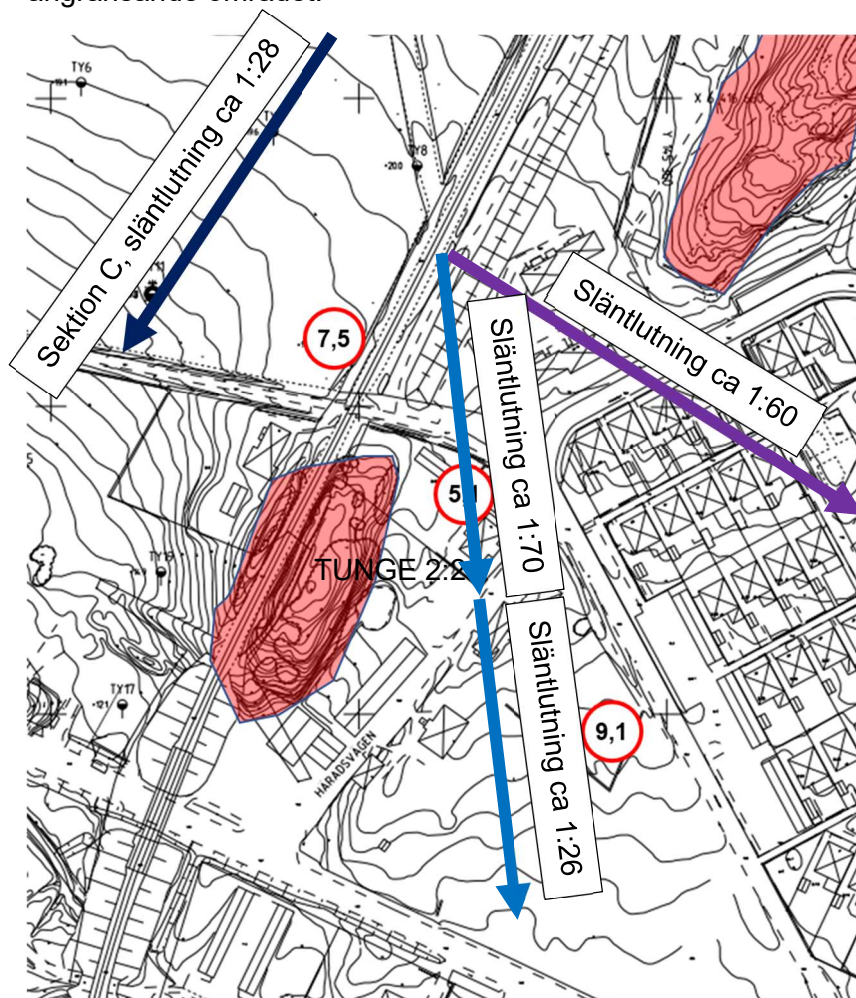


Figur 7. SGU:s jorddjupskarta.

Bohusbanan avgränsar planområdet i öster. Angränsande området öster om Bohusbanan tillhör stabilitetszon 2, jordart lera och marklutning mindre än 1:10. Området är bebyggt med småhus och är relativt flackt.

Väster om järnvägen är jorddjupet ca 7,5 m och ökar sedan enligt SGU:s jorddjupskarta till uppåt 20 m ca 240 m österut. Se Figur 5 till Figur 7 ovan samt Figur 8 nedan. Topografiskt bedöms området mer fördelaktigt ur stabilitetssynpunkt då släntlutningen är något flackare än inom utredningsområdet.

Vid nu utförda stabilitetsberäkningar i sektion C har kritisk glidyta haft ett djup på ca 5,5 m. På större djup har säkerhetsfaktorn sedan ökat. Dessutom är topografin mer fördelaktig mot öster, se Figur 8. De planerade markförändringar bedöms inte ha någon påverkan på det i öster angränsande området.



Figur 8. Angränsande område i öster, med röda markeringar för fastmarkspartier samt jorddjup från geoteknisk undersökning för fastigheten Tunge 2:2, utförd av Konsultföretaget GF 1990.

Angränsande område i norr utgörs av ett fastmarksparti bestående av berg i dagen. De topografiska skillnaderna är större. Området beskrivs mer detaljerat i "Släntstabilitet Berg - Västra Tunge", upprättat av Tyréns AB, daterat 2022-10-14.

7 Geotekniska rekommendationer

Rekommendationer avseende markbelastning för det södra området samt schaktarbete och radonskydd presenterade i tidigare utredning gäller fortfarande och presenteras i kap 7.1. Nya rekommendationerna för det norra området, gällande markplanering presenteras i kap 7.2, följt av bedömning av angränsande områden i kap 7.3.

7.1 Rekommendationer från tidigare utredning

Sättningar

Som konstaterats i tidigare undersökningen klarar förekommande jordlager en nettobelastning på omkring 20 kPa, motsvarande 1 m fyllningstjocklek, utan att några betydande sättningar uppkommer. Förändring (sänkning) av den rådande grundvatten-/portryckssituationen innebär även detta en tilläggsbelastning som i sin tur kan förorsaka sättningar. För att förhindra detta är det viktigt att strömningsavskärande fyllning av ledningsgravar utförs.

Stabilitet södra delen

Under befintliga förhållanden råder tillfredsställande säkerhet mot stabilitetsbrott. I tidigare utredning konstaterades att området närmast Kyrkebäcken i söder ej får belastas inom 5 meter från släntrönn. I övrigt rekommenderas en lastrestriktion på 20 kPa för den södra delen, en begränsning som även bör gälla för den planerade vällen, fyllnadsslänter etc. Vid eventuella schaktarbeten intill byggnader, ledningar och gata ska hänsyn tas till lokalstabilitet vid arbetsutförandet.

Grundläggning av byggnader

Lätta byggnader (högst två plan) som ger en tillkommande nettobelastning som mest 20 kPa kan grundläggas med kantförstyvad bottenplatta. Detta under förutsättning att byggnaderna placeras inom områden med homogena förhållanden avseende lerdjup. Tyngre byggnader kan behöva pågrundläggas. Vid grundläggning med varierande jorddjup bör risken för differenssättningar beaktas.

Schakt

Jorden innehåller silt vilket är en flytbenägen jord i vattenmättat tillstånd. Detta kan medföra problem vid schaktning nära eller under grundvattenytan med sidoerosion och bottenuppluckring som följd. Schaktslänterna bör skyddas mot erosion vid riklig nederbörd för att undvika risker med flytjordsproblematik. Flytjorden kan även innebära svårigheter vid packning då den inte kan packas vid hög vattenhalt. Med anledning av att

grundvattenytan inom området är belägen nära markytan rekommenderas en temporär sänkning av grundvattenytan under schaktningsperioden till en nivå under schaktbotten genom s.k. well-points. Jorden är mycket tjälaktiv och vid kyla bör schakten isoleras.

Radonskydd

Mätning av radon i jordluften har inte utförts eftersom jordarterna inom området bedömts vara för täta för att tekniskt medge mätning. Lera och silt med mäktighet över 2 meter hänförs normalt till lågradonmark eftersom dessa jordarter har låg permeabilitet och radonavgången är så liten att förhöjda radonhalter i inomhusluft inte kan uppkomma i uppförda byggnader. En ytligt liggande grundvattenyta bidrar dessutom till en låg radonhalt i ovanliggande jordluft eftersom transport av radon i vatten är mycket begränsad och tillskott av radon från jordlager under grundvattenytan är försumbart. Grundvattenytan inom aktuellt utredningsområde är belägen mellan 1,0 och 1,8 meter under markytan.

Inom tidigare utredning för området strax sydväst om aktuellt utredningsområde (GF 405) har radonmätning utförts vilket klassar området som lågradonmark. Förhållandena är snarlika de inom aktuellt utredningsområde.

Ur radonsynpunkt kan byggnader grundläggas traditionellt utan några restriktioner. Radonhalt i ny fyllning ska dock kontrolleras och byggnadens radonsäkerhet utföras enligt fyllningens klassning.

7.2 Rekommendationer norra delen

Stabilitet

För det norra delområdet rekommenderas en lastrestriktion på 40 kPa ur stabilitetssynpunkt. Notera dock att vid nettobelastningar över 20 kPa kan konsoliderings- och krypsättningar uppstå. Vid eventuella schaktarbeten intill byggnader, ledningar och gata ska hänsyn tas till lokalstabilitet vid arbetsutförandet.

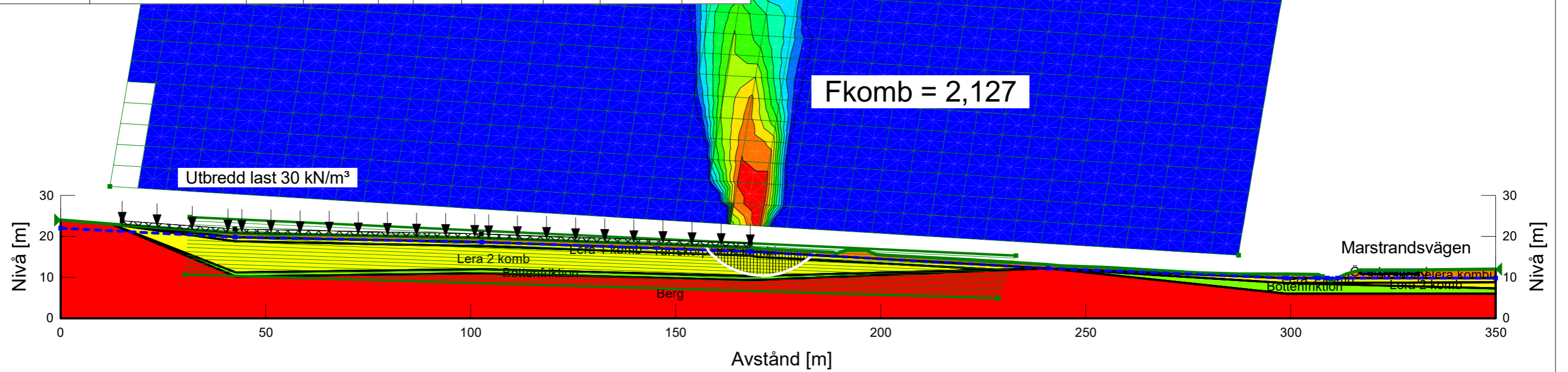


KUNGÄLVS
KOMMUN

DETALJPLAN YTTERBY-TUNGE 2:72
KUNGÄLVS KOMMUN
SEKTION: Sektion C-C
Analysmetod: Kombinerad analys, 30 kPa (2)

Beräkningsmodell: Morgenstern-Price
Metod: Grid and Radius
Portrycksmodell: Piezometric Line
Datum: 2022-09-29
Skala: 1:1 000

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
Light Green	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	20	0	35					18
Yellow	Lera 1 komb	Combined, S=f(depth)	16,5		30	1,5	0	15	0	
Light Yellow	Lera 2 komb	Combined, S=f(depth)	16,5		30	1,5	0,1	15	1	
Orange	Torrskorpelera kombi	Combined, S=f(depth)	16,5		30	1,5	0	15	0	
Blue	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20	0	45					18



Directory: O:\GBG\326907\G_Berakningar\ Norra_2022.gsz

Beräkning utförd av:
Dan Degerman

Granskad av:
Jonas Karlsson

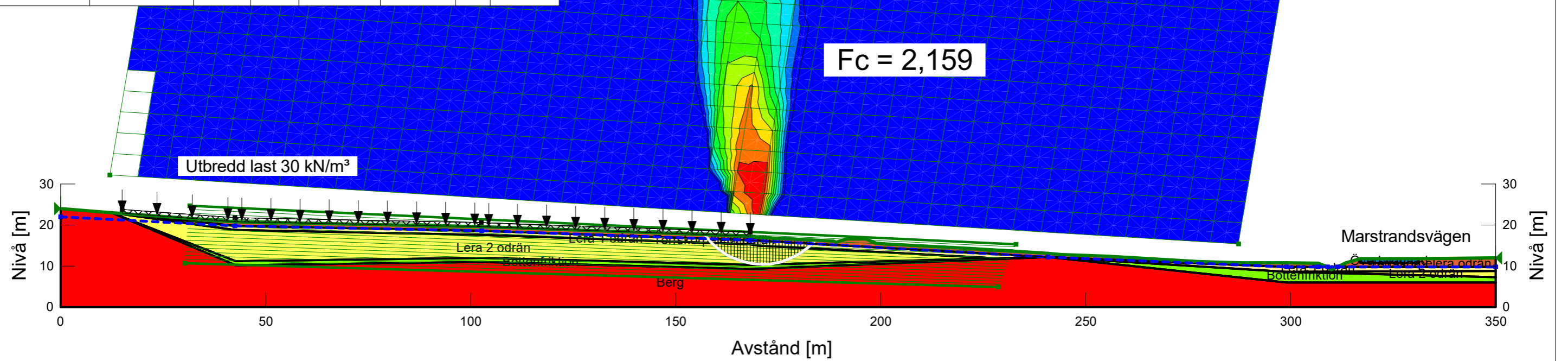


KUNGÄLVS
KOMMUN

DETALJPLAN YTTERBY-TUNGE 2:72
KUNGÄLVS KOMMUN
SEKTION: Sektion C-C
Analysmetod: Odränerad analys, 30 kPa (2)

Beräkningsmodell: Morgenstern-Price
Metod: Grid and Radius
Portrycksmodell: Piezometric Line
Datum: 2022-09-29
Skala: 1:1 000

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						
Light Green	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	20			0	35	18
Light Yellow	Lera 1 odrän	S=f(depth)	16,5	15	0			
Yellow	Lera 2 odrän	S=f(depth)	16,5	15	1			
Orange	Torrskorpelera odrän	S=f(depth)	16,5	15	0			
Blue	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20			0	45	18



Directory: O:\GBG\326907\G_Berakningar\ Norra_2022.gsz

Beräkning utförd av:
Dan Degerman

Granskad av:
Jonas Karlsson



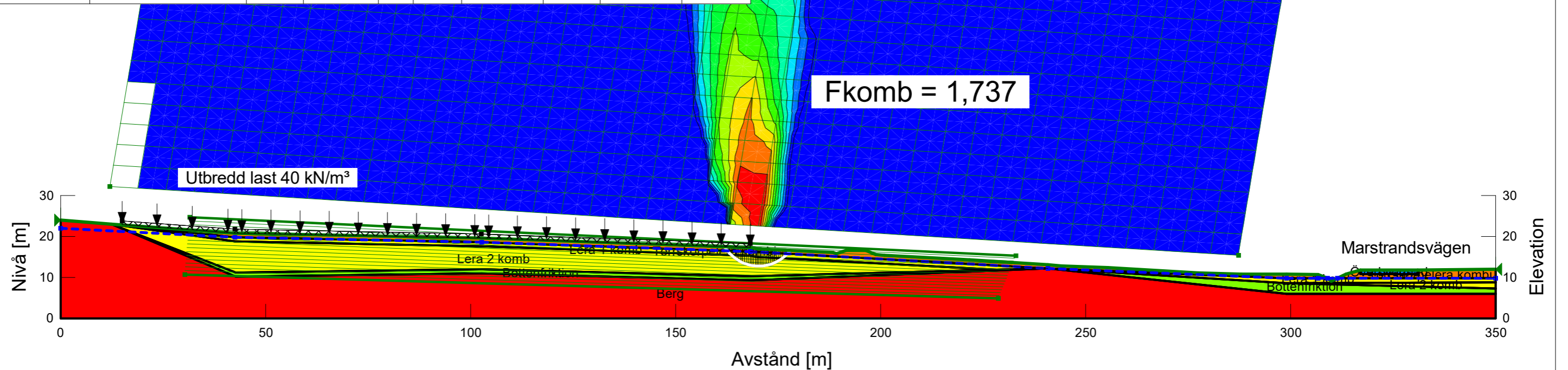
KUNGÄLVS
KOMMUN

Skala 1:1 000 (A3)

DETALJPLAN YTTERBY-TUNGE 2:72
KUNGÄLVS KOMMUN
SEKTION: Sektion C-C
Analysmetod: Kombinerad analys, 40 kPa (2)

Beräkningsmodell: Morgenstern-Price
Metod: Grid and Radius
Portrycksmodell: Piezometric Line
Datum: 2022-09-29
Skala: 1:1 000

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
Light Green	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	20	0	35					18
Yellow	Lera 1 komb	Combined, S=f(depth)	16,5		30	1,5	0	15	0	
Light Yellow	Lera 2 komb	Combined, S=f(depth)	16,5		30	1,5	0,1	15	1	
Orange	Torrskorpelera kombi	Combined, S=f(depth)	16,5		30	1,5	0	15	0	
Blue	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20	0	45					18



Directory: O:\GBG\326907\G_Berakningar\ Norra_2022.gsz

Beräkning utförd av:
Dan Degerman

Granskad av:
Jonas Karlsson



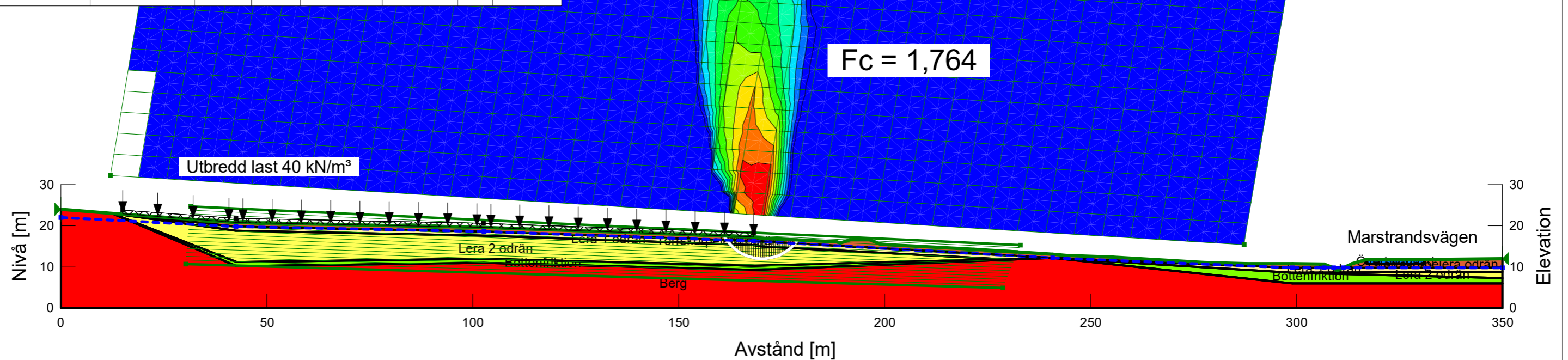
KUNGÄLVS
KOMMUN

DETALJPLAN YTTERBY-TUNGE 2:72
KUNGÄLVS KOMMUN
SEKTION: Sektion C-C
Analysmetod: Odränerad analys, 40 kPa (2)

Beräkningsmodell: Morgenstern-Price
Metod: Grid and Radius
Portrycksmodell: Piezometric Line
Datum: 2022-09-29
Skala: 1:1 000

Skala 1:1 000 (A3)

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						
Light Green	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	20			0	35	18
Yellow	Lera 1 odrän	S=f(depth)	16,5	15	0			
Light Yellow	Lera 2 odrän	S=f(depth)	16,5	15	1			
Brown	Torrskorpelera odrän	S=f(depth)	16,5	15	0			
Blue	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20			0	45	18



Directory: O:\GBG\326907\G_Berakningar\ Norra_2022.gsz

Beräkning utförd av:
Dan Degerman

Granskad av:
Jonas Karlsson

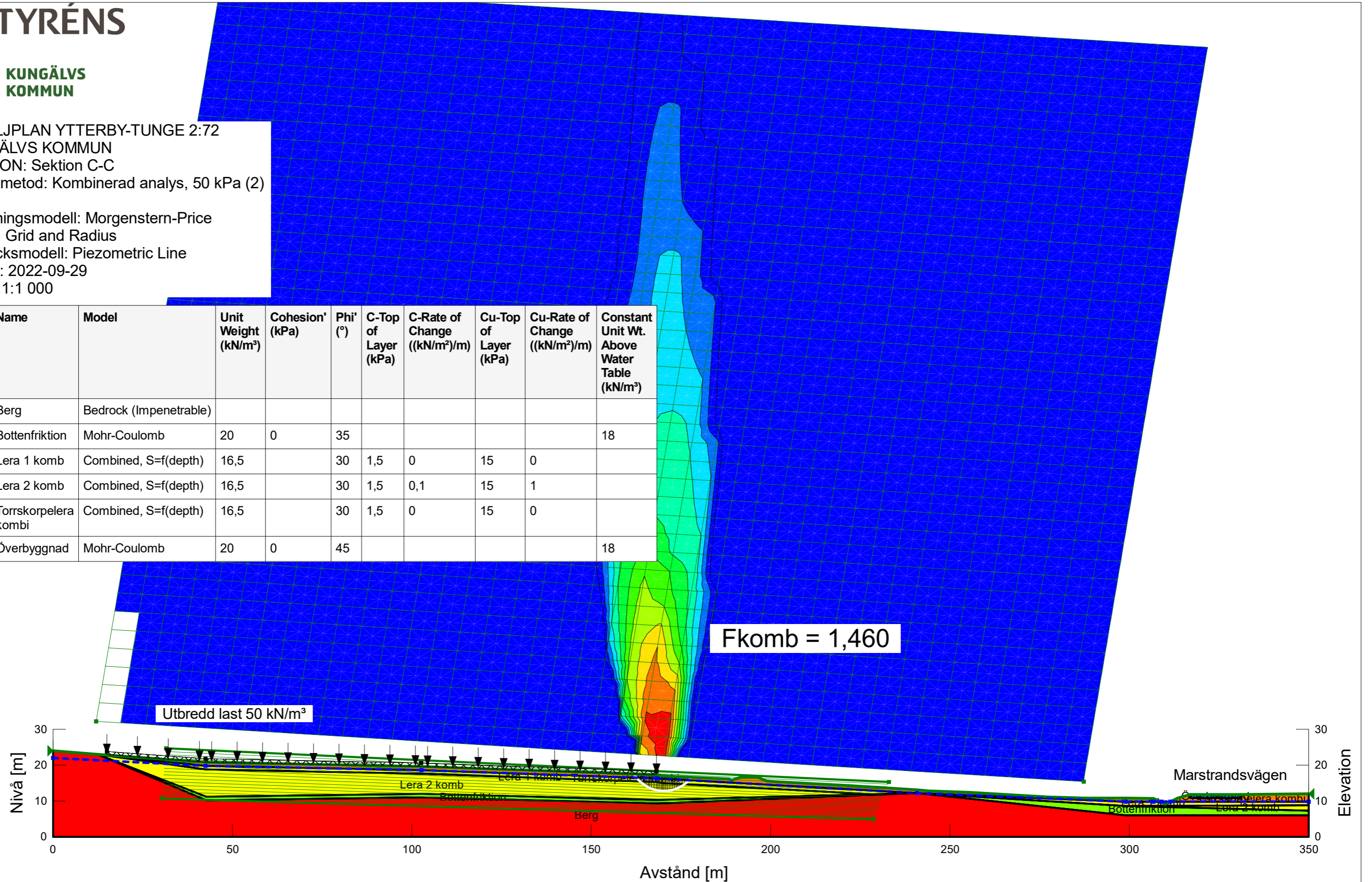


KUNGÄLVS
KOMMUN

DETALJPLAN YTTERBY-TUNGE 2:72
KUNGÄLVS KOMMUN
SEKTION: Sektion C-C
Analysmetod: Kombinerad analys, 50 kPa (2)

Beräkningsmodell: Morgenstern-Price
Metod: Grid and Radius
Portrycksmodell: Piezometric Line
Datum: 2022-09-29
Skala: 1:1 000

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)								
Green	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	20	0	35					18
Yellow	Lera 1 komb	Combined, S=f(depth)	16,5		30	1,5	0	15	0	
Light Yellow	Lera 2 komb	Combined, S=f(depth)	16,5		30	1,5	0,1	15	1	
Orange	Torrskorpelera kombi	Combined, S=f(depth)	16,5		30	1,5	0	15	0	
Blue	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20	0	45					18



Directory: O:\GBG\326907\G_Berakningar\ Norra_2022.gsz

Beräkning utförd av:
Dan Degerman

Granskad av:
Jonas Karlsson

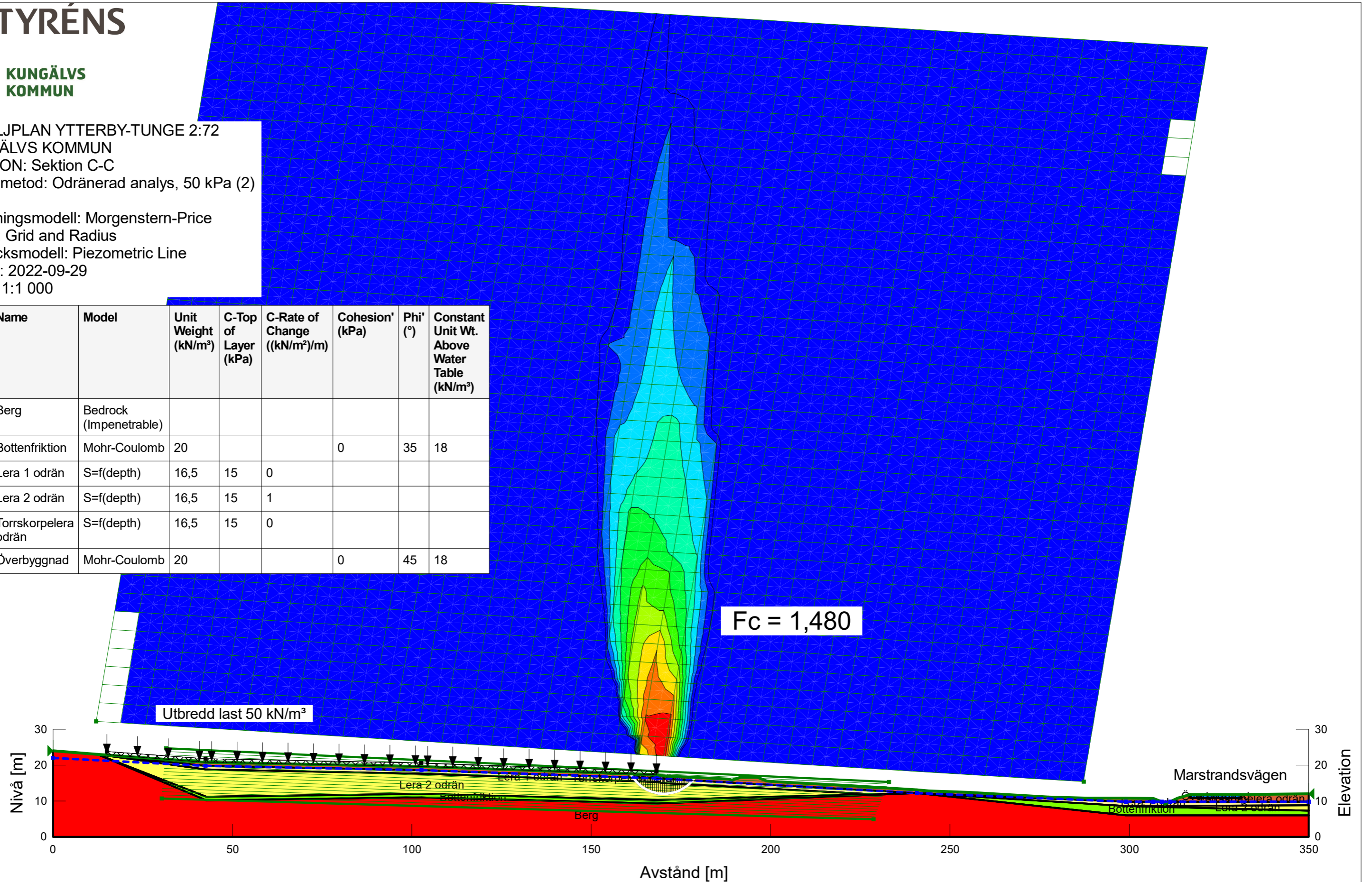


KUNGÄLVSKOMMUN

DETALJPLAN YTTERBY-TUNGE 2:72
KUNGÄLVSKOMMUN
SEKTION: Sektion C-C
Analysmetod: Odränerad analys, 50 kPa (2)

Beräkningsmodell: Morgenstern-Price
Metod: Grid and Radius
Portrycksmodell: Piezometric Line
Datum: 2022-09-29
Skala: 1:1 000

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
Red	Berg	Bedrock (Impenetrable)						
Light Green	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	20			0	35	18
Light Yellow	Lera 1 odrän	S=f(depth)	16,5	15	0			
Yellow	Lera 2 odrän	S=f(depth)	16,5	15	1			
Orange	Torrskorpelera odrän	S=f(depth)	16,5	15	0			
Blue	Överbyggnad	Mohr-Coulomb	20			0	45	18



Directory: O:\GBG\326907\G_Berakningar\ Norra_2022.gsz

Beräkning utförd av:
Dan Degerman

Granskad av:
Jonas Karlsson



**STATENS
GEOTEKNISKA
INSTITUT**

Datum
2022-03-10

Diarie nr
5.2-2202-0191

Ert datum
2022-02-28

Er beteckning
KS2020/1532

KS2020/1532

Vår referens
Rebecca Lindvall

Kungälv kommun
kommun@kungalv.se

Länsstyrelsen Västra Götaland
vastragotaland@lansstyrelsen.se

Detaljplan för Västra Tunge, Kungälv kommun

Yttrande över samrådshandling

Statens geotekniska institut (SGI) har från Kungälv kommun erhållit rubricerad detaljplan med önskemål om yttrande. SGI:s yttrande avser geotekniska säkerhetsfrågor såsom ras, skred, erosion och geotekniska frågeställningar kopplade till översvämning. Grundläggnings- och miljötekniska frågor, såsom sättningar och hantering av radon, ingår således inte.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra uppförandet av flerbostadshus i fyra till åtta våningar motsvarande omkring 360-400 lägenheter samt en förskola för sex avdelningar.

Underlag:

- 1 Plankarta, 2022-02-16
- 2 Planbeskrivning, 2022-02-16
- 3 Illustrationsplan, odaterad
- 4 PM Geoteknik, Tyréns, 2016-10-21
- 5 MUR Geoteknik, Tyréns, 2016-10-21

SGI:s synpunkter

Utförd utredning klarlägger stabiliteten för dagens förhållanden samt föreslår nödvändiga restriktioner för att uppnå erforderlig stabilitet mot Kyrkebäcken för belastningar upp till 20 kPa. Planförslaget medger dock flerbostadshus i fyra till åtta våningar vilket rimligen ger större nettobelastning om inte något lastreducerande grundläggningssätt tillämpas.

För de norra delarna av området erhålls säkerhetsfaktorer som med marginal överstiger de erforderliga vid kontroll med 30 kPa belastning. Vi tolkar planunderlaget som att bestämmelse b2 avser att reglera risken för både stabilitetsproblem och betydande sättningar. För att inte införa onödiga begränsningar på plankartan rekommenderar vi att kommunen överväger om begränsningen b2 ska gälla för hela planområdet eller endast där stabiliteten annars blir otillfredsställande.

Därtill behöver det klarläggas att stabiliteten i och mot omkringliggande områden är tillfredsställande, där vi särskilt noterar de nivåskillnader som finns i bergspartiet nord/nordväst om planområdet.



Datum
2022-03-10

Diarie nr
5.2-2202-0191

Ärendets handläggning

Beslut i detta ärende har tagits av geotekniker Ulrika Isacsson, efter föredragning av geotekniker Rebecca Lindvall.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
Planenheten
Planstöd



Ulrika Isacsson



Rebecca Lindvall