

HAMMARÖ KOMMUN

BeräkningsPM Geoteknik

Nya Tynäsvägen

2020-10-23



BPM GEOTEKNIK

Nya Tynäsvägen

KUND

Hammarö kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 117

651 04 Karlstad

Besök: Lagergrens gata 8

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSONER

Anna Åhs	WSP	010-721 06 76
Niklas Larsson	WSP	010-722 57 42
Jonas Lersten	WSP	010-722 79 97

PROJEKT
BPM Geoteknik

UPPDRAGSNAMN
Vägplan Nya Tynäsvägen

UPPDRAGSNUMMER
10250874

FÖRFATTARE
Niklas Larsson

DATUM
2020-12-01

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Magnus Nilsson

GODKÄND AV
Magnus Nilsson

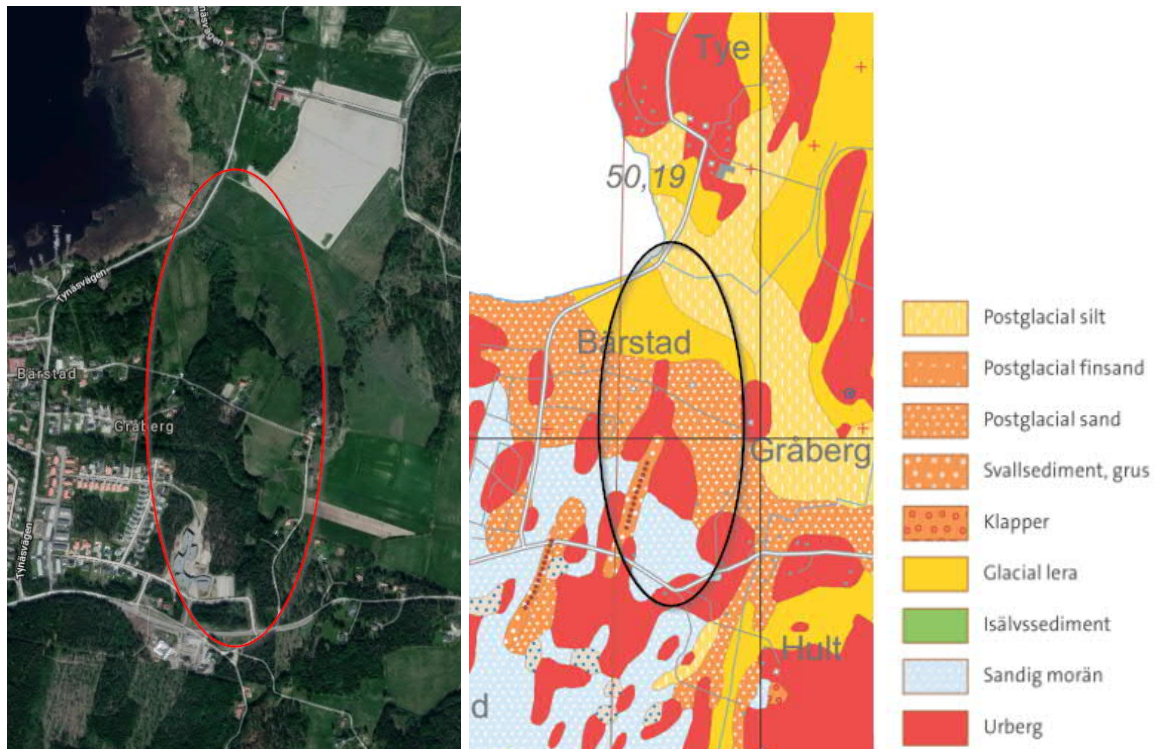
INNEHÅLL

1	UPPDRA	4
2	SYFTE	4
3	STYRANDE DOKUMENT	4
4	UNDERLAG FÖR BERÄKNINGAR	4
5	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	5
5.1	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	5
5.2	STABILITETSBERÄKNINGAR	5
5.3	SÄTTNINGSBERÄKNINGAR	5
5.3.1	Karateristiska laster	6
5.3.2	Grundvatten och portryck	6
5.4	UTVÄRDERING AV MATERIALPARAMETRAR	6
5.4.1	Karakteristiska värden	7
5.5	VALDA VÄRDEN	8
6	STABILITETSBERÄKNINGAR	9
7	SÄTTNINGSBERÄKNINGAR	10

Bilaga 1.1.1-1.1.3	Stabilitetskontroller, sektion 0/220, Alt 1
Bilaga 1.2.1-1.2.3	Stabilitetskontroller, sektion 0/260, Alt 1
Bilaga 1.3.1-1.3.3	Stabilitetskontroller, sektion 0/280, Alt 1
Bilaga 1.4.1-1.4.2	Stabilitetskontroller, sektion 0/320, Alt 1
Bilaga 1.5.1-1.5.3	Stabilitetskontroller, sektion 0/340, Alt 1
Bilaga 1.6.1-1.6.3	Stabilitetskontroller, sektion 0/360, Alt 1
Bilaga 1.7.1-1.7.3	Stabilitetskontroller, sektion 0/380, Alt 1
Bilaga 1.8.1-1.8.3	Stabilitetskontroller, sektion 0/400, Alt 1
Bilaga 1.9.1-1.9.2	Stabilitetskontroller, sektion 0/300, Alt 2
Bilaga 1.10.1-1.10.2	Stabilitetskontroller, sektion 0/200, Alt 3
Bilaga 1.11.1-1.11.3	Stabilitetskontroller, sektion 0/240, Alt 3
Bilaga 1.12.1-1.12.2	Stabilitetskontroller, sektion 0/300, Alt 4
Bilaga 1.13.1-1.13.2	Stabilitetskontroller, sektion 0/400, Alt 4
Bilaga 1.14.1-1.14.2	Stabilitetskontroller, sektion 0/500, Alt 4
Bilaga 1.15.1-1.15.2	Stabilitetskontroller, sektion 1/100, Alt 4

1 UPPDRAG

WSP Sverige AB har på uppdrag av Hammarö kommun, utfört en geoteknisk undersökning för vägplan för nya Tynäsvägen på Hammarö. Området sträcker sig från väg 561 i söder och löper parallellt med Bråbergsvägen och Tynäsvägen till väg 565 i norr.



Figur 1: Översiktsbild (vänster) hämtad från Google Earth 2019. Jordartskarta (höger) hämtad från SGU.

2 SYFTE

Syftet med denna beräkningsPM är att redovisa beräkningsförutsättningar samt beräkningar av stabilitet samt sättningar för nya Tynäsvägen.

3 STYRANDE DOKUMENT

- TK Geo 13 version 2.0
- Anläggnings AMA 17

4 UNDERLAG FÖR BERÄKNINGAR

Som underlag för beräkningar har resultat från geotekniska fältundersökningar redovisade i MUR/Geo använts samt utformningsförslag från teknikområde väg, WSP Karlstad.

5 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

5.1 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

För dimensionering, utförande och kontroll av permanenta och tillfälliga grundkonstruktioner skall geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2) tillämpas. Säkerhetsklass 3 ska tillämpas med avseende på stabilitetsbrott för konstruktion då undergrunden delvis utgörs av kvicklera.

5.2 STABILITETSBERÄKNINGAR

De karakteristiska materialparametrar som använts för stabilitetsberäkningarna har hämtats från resultat av de geotekniska undersökningar som redovisas i MUR/Geo för rubricerat projekt samt värden från TK-Geo kap. 5.2.4.

Beräkningarna är utförda för både kombinerad och odränerad analys för cirkulära glidytor. Det regelverk som gäller för beräkningsarbete och riktlinjer stabilitetsutredningar är Trafikverket TK Geo 13, v2. Kraven vid förekomst av kvicklera är enligt TK Geo, Kap.2.4 säkerhetsklass 3 i stabilitetsberäkningar, då gäller $F_c > 1,65$ samt $F_{komb} > 1,4$.

5.3 SÄTTNINGSBERÄKNINGAR

Sättningsberäkningarna i denna PM har utförts med Geosuite Settlement och en representativ jordprofil har valts för hela sträckan med paramterar från utförda sonderingar och tabellvärden från TK-Geo 13, version 2.

Tynäsvägen dimensioneras för hastigheter upp till 60km/h.

Nedan visas tabeller med tillåtna sättningar från kapitel 3.2 i TK-Geo 13 version 2.

Tabell 3.2-1. Tillåten totalsättning, s vid olika referenshastighet.

Referenshastighet (km/h)	Tillåten totalsättning, s (cm)
≤ 30	40
40-80	35
100-120	30

Figur 2: Tabell 3.2-1. Från TK-Geo 13, version 2 kapitel 3.2. Största tillåtna totalsättning.

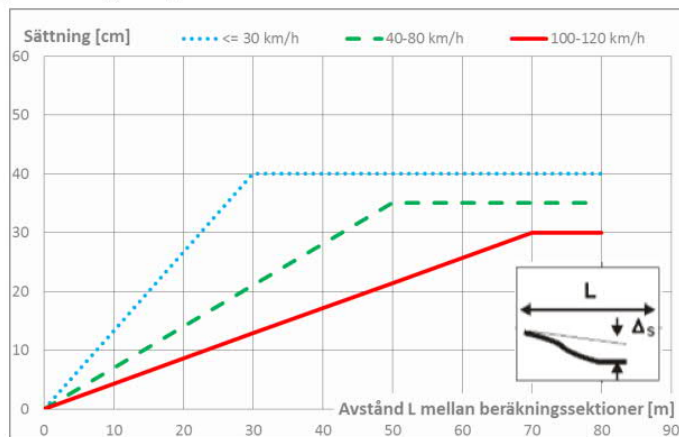
Tabell 3.2-2. Största tillåtna tvärfallsavvikelse hos vägbanan till följd av sättning.

Referenshastighet (km/h)	≤30	40 – 80	100 – 120
Tvärfallsavvikelse (%)	1,2	1,1	1,0

Figur 3: Tabell 3.2-2. Från TK-Geo 13, version 2 kapitel 3.2. Största tillåtna tvärfallsavvikelser.

3.2.3 Sättning i längdled

Sättningskillnad i längdled ska beräknas som differensen mellan två sektioner på sträckan L. Tillåten sättningskillnad anges i Figur 3.3-1.



Figur 3.2-1. Godtagbar sättningskillnad i längdled.

Figur 4: Tabell 3.2.3. Från TK-Geo 13, version 2 kapitel 3.2. Största tillåtna sättning i längsled.

5.3.1 Karaktäristiska laster

Den karaktäristiska ytlasten för trafiklast har satts till 20 kN/m² för bilväg respektive 5 kN/m² för GC-väg i linje med trafiklasten enligt TK-Geo 13 version 2, kap. 4.3.1. För kombinerad analys har inga trafiklasten använts.

5.3.2 Grundvatten och portryck

Ingen grundvattenundersökning har gjorts inom ramen för detta projekt. Grundvattennivån har antagits ligga i underkant torrskorpelera, dvs ca 0,5-1,5 m under befintlig markyta.

5.4 UTVÄRDERING AV MATERIALPARAMETRAR

Utvärdering av undersökningar från utförda CPT-sonderingar har värderats med programmet Conrad, 2006-11-10 version 3.1.1.

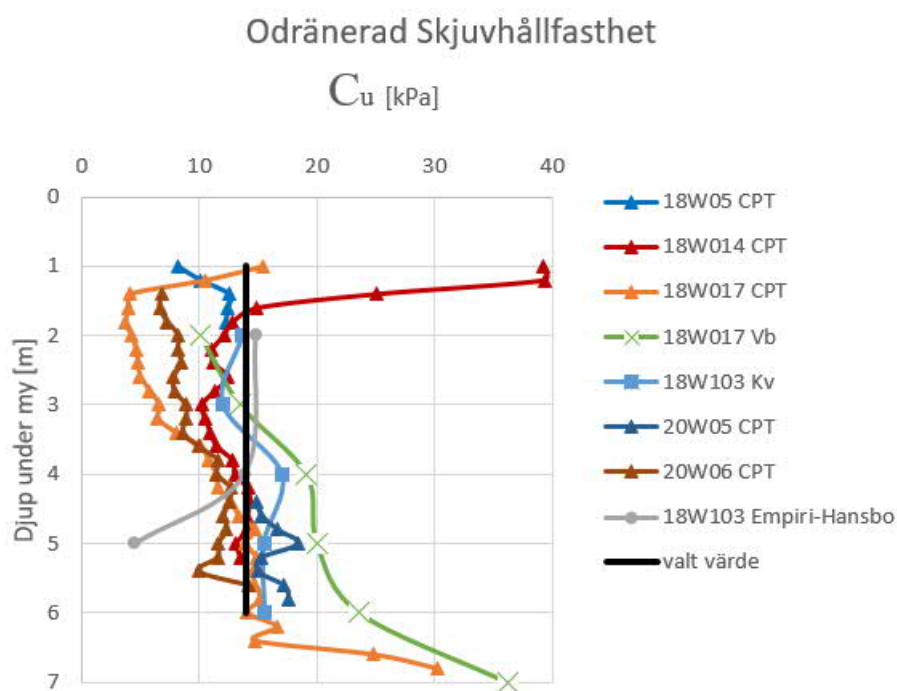
Då hela området har liknande markförhållanden har samma materialegenskaperna för sättningsberäkningen och stabilitetsberäkningar använts längsmed hela sträckan. Materialparametrarna har hämtats från utförda CRS-försök och kol-, vingprovtagning. Övriga materialparametrar är valda utifrån karaktäristiska värden enligt TK-Geo 13 tab. 5.2-1.

5.4.1 Karakteristiska värden

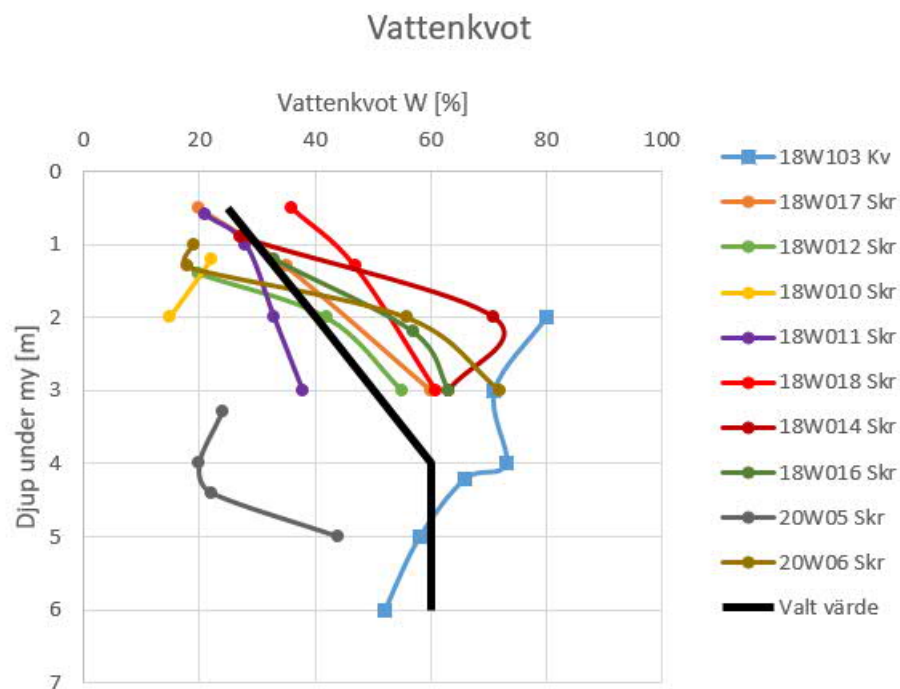
Tabell 1. Karakteristiska materialparametrar.

Jordlager/Meter under markyta	Materialegenskaper	Karakteristiska värden, X_k
Fyllning (område kring befintlig väg) 0-1,0 m	Tunghet, γ	18 kN/m ³
	Effektiv tunghet, γ'	8 kN/m ³
	Friktionsvinkel ϕ'	38°
Torrsorpelera 0-1,5	Tunghet, γ	17 kN/m ³
	Effektiv tunghet, γ'	7 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, c_u	30 kPa
	Kohesion, c'	0,1* c_u kPa
Siltig Lera 0-8,0 m	Tunghet, γ	17 kN/m ³
	Effektiv tunghet, γ'	7 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, c_u	14 kPa
	Kohesion, c'	0,1* c_u kPa
Friktionsjord under lerlager 1,0-10 m	Tunghet, γ	20 kN/m ³
	Effektiv tunghet, γ'	10 kN/m ³
	Friktionsvinkel ϕ'	38°

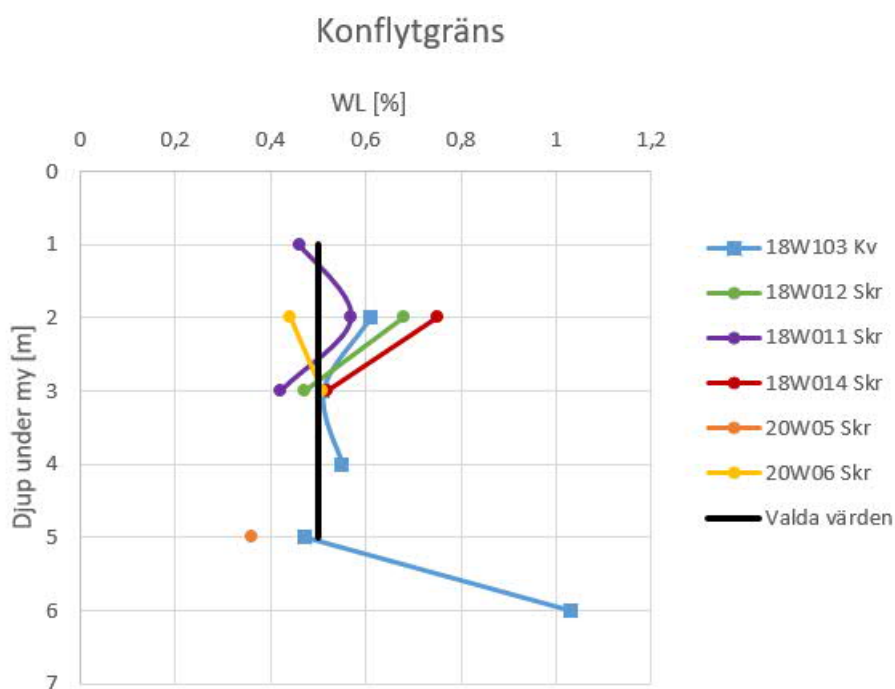
5.5 VALDA VÄRDEN



Figur 2: Sammanställning av valt värden för korrigerad odränerad skjuvhållfasthet, hämtad från utförda undersökningar.



Figur 3: Sammanställning av valda värden för vattenkvot, hämtad från utförda undersökningar.



Figur 4: Sammanställning av valt värden för konflytgräns, hämtad från utförda undersökningar.

6 STABILITETSBERÄKNINGAR

Läget för södra delen av sträckan (fram till och med längdmätning 0/500) är i stort den samma för samtliga alternativ det är också under denna sträcka som stabilitetsproblem förekommer. Beräkningarna har gjorts på utvalda sektioner på längdmätning 0/200 till 1/100. Val av vilken sträckning som beräknas har gjorts ut ifrån sämsta förhållande. Samtliga stabilitetskontroller har utförts för odränerad, kombinerad analys och cirkulära glidytor.

I bifogad bilaga 1.1.1-1.15.2. finns resultaten av dessa stabilitetskontroller. Beräkningarna av dessa sektioner har gjorts med programmet Geostudio, 2016 Slope/W.

Tabell 2. Sammanställning av resultaten från stabilitetskontroller för beräknade sektioner i bilaga 1.1.1-1.15.2.

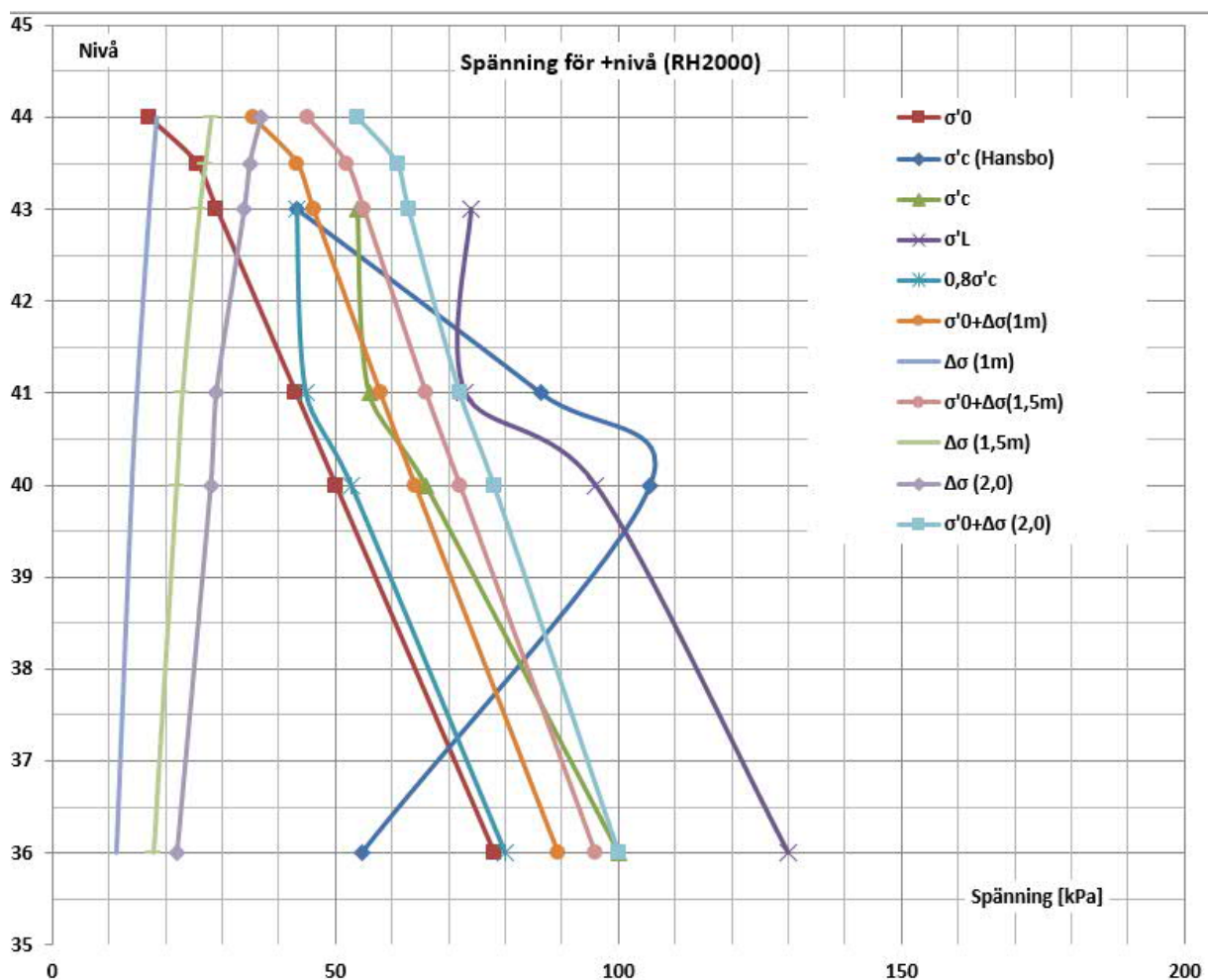
	Fc > 1,65 OK	Fc > 1,65 OK	Fkomb > 1,4 OK		
Beräknad sektion/sträckning	Fc utan lättfyllning	Fc med lättfyllning	Fkomb	Lättfyllning	Bilaga
Alternativ 1					
0/220	1,4	1,73	1,63	Ja	Bilaga 1.1.1 - 1.1.3
0/260	1,5	1,7	1,75	Ja	Bilaga 1.2.1-1.2.3
0/280	1,56	1,82	1,94	Ja	Bilaga 1.3.1-1.3.3
0/320	1,66		2,6		Bilaga 1.4.1-1.4.2
0/340	1,55	1,76	2,18	Ja	Bilaga 1.5.1-1.5.3
0/360	1,59	1,78	2,05	Ja	Bilaga 1.6.1-1.6.3
0/380	1,38	1,73	1,95	Ja	Bilaga 1.7.1-1.7.3
0/400	1,39	1,68	1,87	Ja	Bilaga 1.8.1-1.8.3
Alternativ 2					
0/300	2,09		2,81		Bilaga 1.9.1-1.9.2
Alternativ 3					
0/200	1,94		2,8		Bilaga 1.10.1-1.10.2
0/240	1,39	1,65	1,7	Ja	Bilaga 1.11.1-1.11.3
Alternativ 4					
0/300	1,8		1,75		Bilaga 1.12.1-1.12.2
0/400	1,78		1,77		Bilaga 1.13.1-1.13.2
0/500	1,98		1,98		Bilaga 1.14.1-1.14.2
1/100	1,71		1,71		Bilaga 1.15.1-1.15.2

För att kraven för fullgod säkerhet ska uppfyllas krävs $F_c > 1,65$ samt $F_{komb} > 1,4$ för samtliga sektioner. I tabellen ovan visas resultat för de beräknade sektionerna och om behov av lättfyllning föreligger.

7 SÄTTNINGSBERÄKNINGAR

I nedanstående exempel har en väg med bankhöjden 1,5 respektive 1,0 m antagits och sättningarna har beräknats under en 40-års period.

För torrskorpelera och friktionsjord har höga värden på deformationsparametrar angivits då sättningarna antas vara små och ske momentant vid uppfyllnadsarbetet.



Figur 5: Spänningdiagram för nivåer i beräknat sättningsexempel med 1,0, - 2,0 m bank. Med 1m last ligger lasten under förkonsolideringsspänningen (σ'_c) i nästan hela profilen vilket resulterar i små sättningar.

Med 1,5 och 2,0 m last överskrider förkonsolideringsspänningen i hela profilen utom de sista 2 metrarna. Detta resulterar i stora sättningar upp till ca 0,47m över 40 år.

Beräkningarna med krypsättning har visat på en total sättning över 40 år på ca 0,47m för fyllning upp till 2 m och 0,2 m för 1,5 m bank och ca 0,11 m för 1 m bank. Den större delen sättningar sker under de första 10 åren varpå sättningarna sker mycket långsamt. Krypparametern α_s har hämtats från erfarenhetsvärden SGI Info 13.

Sättningsberäkningen där man bortser från krypsättningar visar en total sättning på ca 0,20 m med en bankhöjd på 2 m. Alternativet med 1,0 m bank visar på sättningar i storleksordningen 0,03 cm. Lägre bank resulterar i mindre sättningar. I tabell 3 nedan visas sättning för respektive bankhöjd vid intervallet 1, 5, 10 och 40 år samt diagram över sättningsförloppet i meter/år.

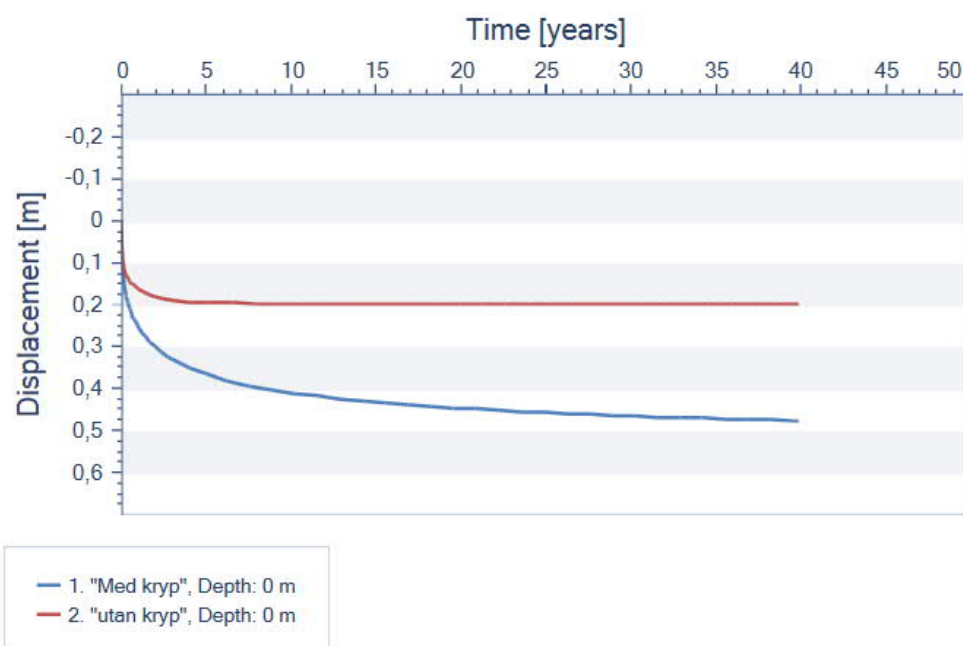
Projekterad väglinje med fyllningshöjder upp till 1,5m klarar kraven på totalsättning men för fyllningshöjder upp till 2,0 m uppfylls inte kraven.

Längsmed sträckan förekommer områden där kraven för tvärsättning och längdsättningskraven inte uppfylls (se kapitel 5.3). I nedanstående tabell har en generell sektion beräknats där mäktigheten på underliggande lerlager är ca 7 m.

Tvärsättningsproblematiken är generellt avgränsad till område 1 där vägen går i skärning respektive fyllning.

Tabell 3. Sammanställning av sättningskontroll för 1, 1,5 respektive 2,0 m bank.

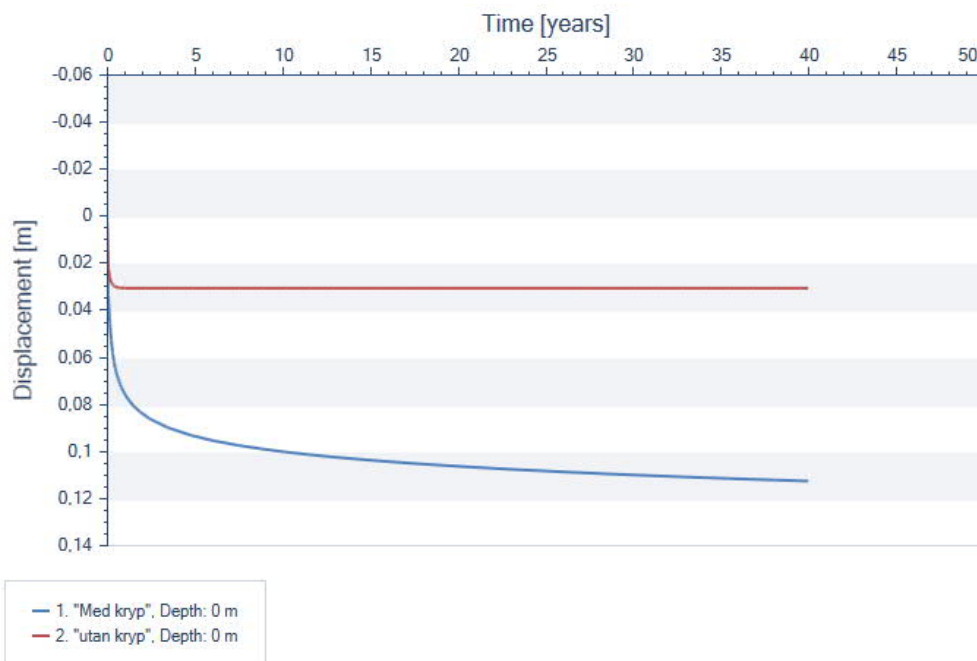
1,0 m Bank	Sättning i [cm] efter tid [år]			
	1 år	5 år	10 år	40 år
Med kryp	7,5	9,3	9,9	11
Utan kryp	3	3	3	3
1,5 m Bank	Sättning i [cm] efter tid [år]			
	1 år	5 år	10 år	40 år
Med kryp	13	18	19	22
Utan kryp	7	7,5	7,5	7,5
2,0 m Bank	Sättning i [cm] efter tid [år]			
	1 år	5 år	10 år	40 år
Med kryp	25	36	41	47
Utan kryp	16	19	20	20



Figur 6: Totala sättningar [m] i beroende av tiden [år] området för exemplet med 2,0 m uppfyllnad.



Figur 7: Totala sättningar [m] i beroende av tiden [år] området för exemplet med 1,5 m uppfyllnad.



Figur 8: Totala sättningar [m] i beroende av tiden [år] området för exemplet med 1,0 m uppfyllnad.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
[wsp.com](http://www.wsp.com)

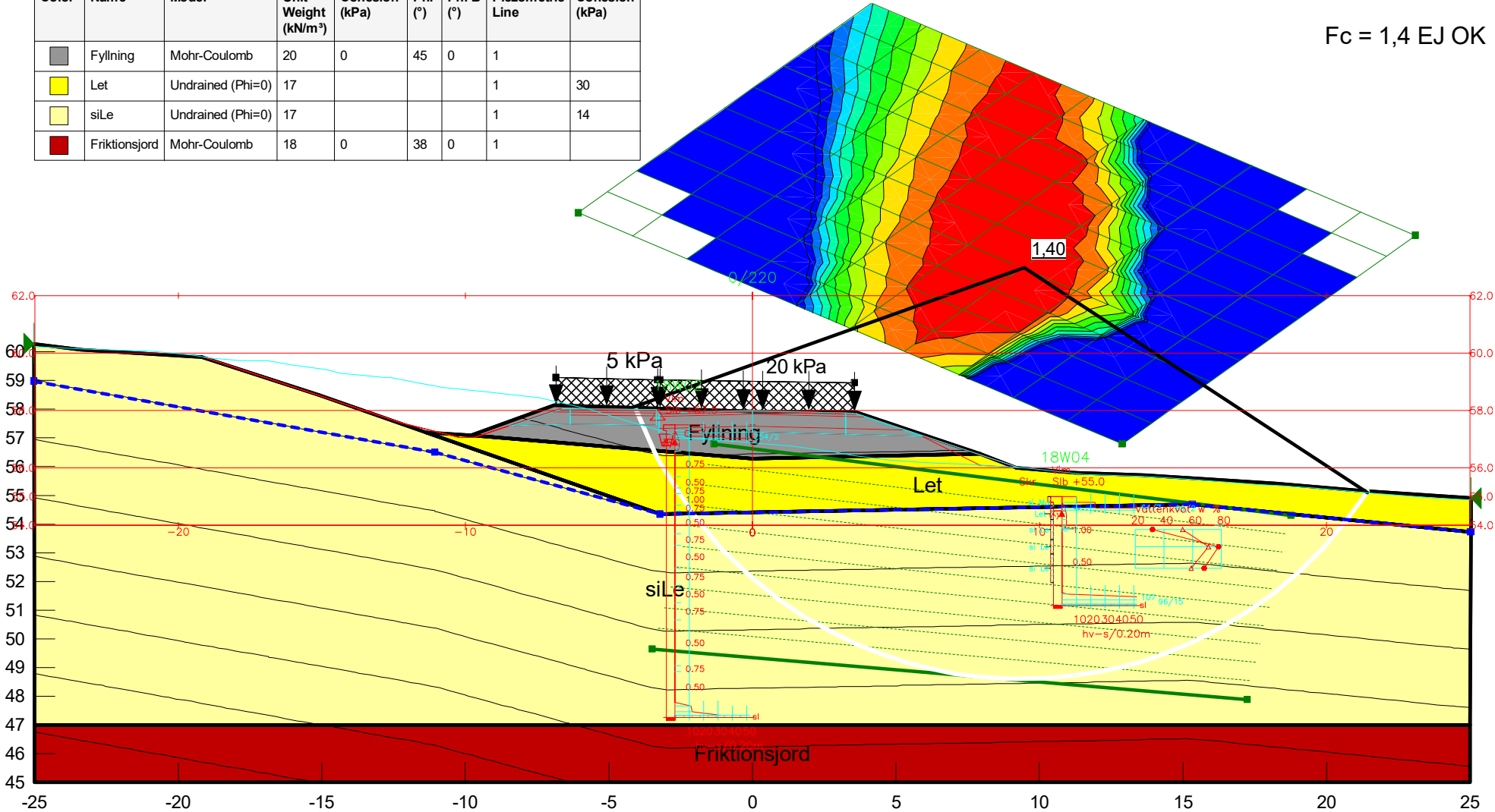


Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/220, Alternativ 1
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Odränerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	Cohesion (kPa)
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1	
	Let	Undrained (Phi=0)	17				1	30
	silLe	Undrained (Phi=0)	17				1	14
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	38	0	1	

Fc = 1,4 EJ OK



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/220, Alternativ 1

WSP

Niklas Larsson

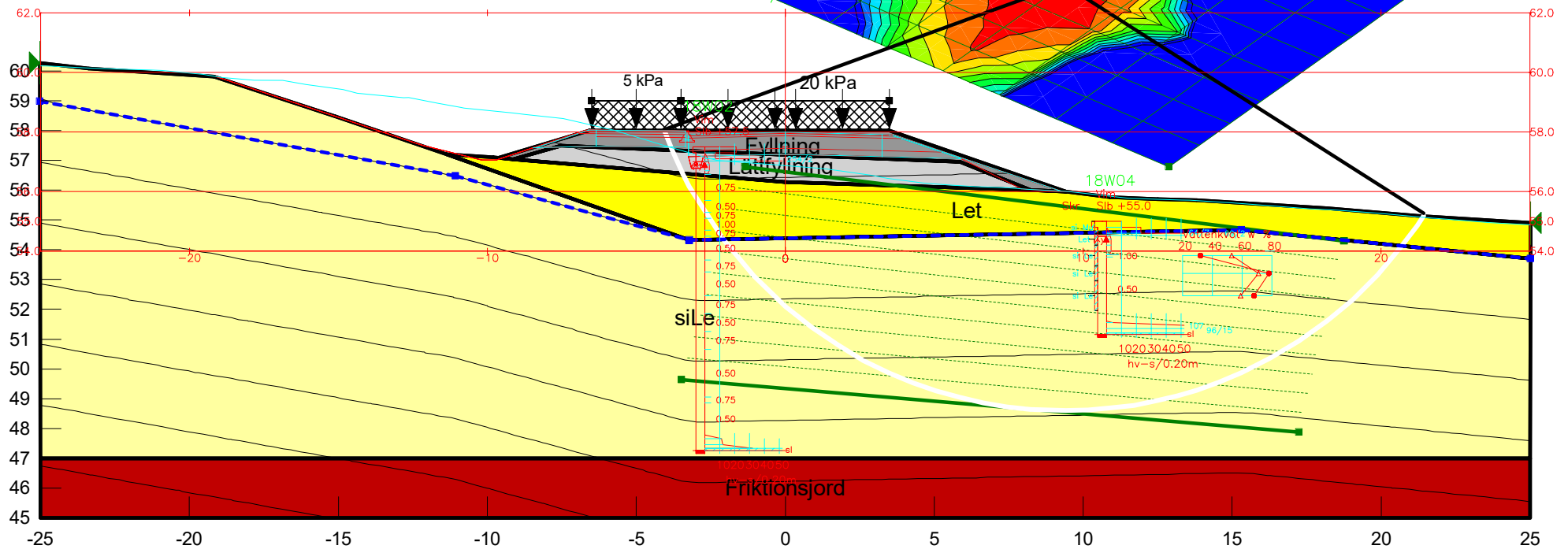
Skala 1:200

Odränerad analys

$F_c = 1,73$ OK

Kontroll utförd med 0,7m lättfyllning för projekterad vägbank

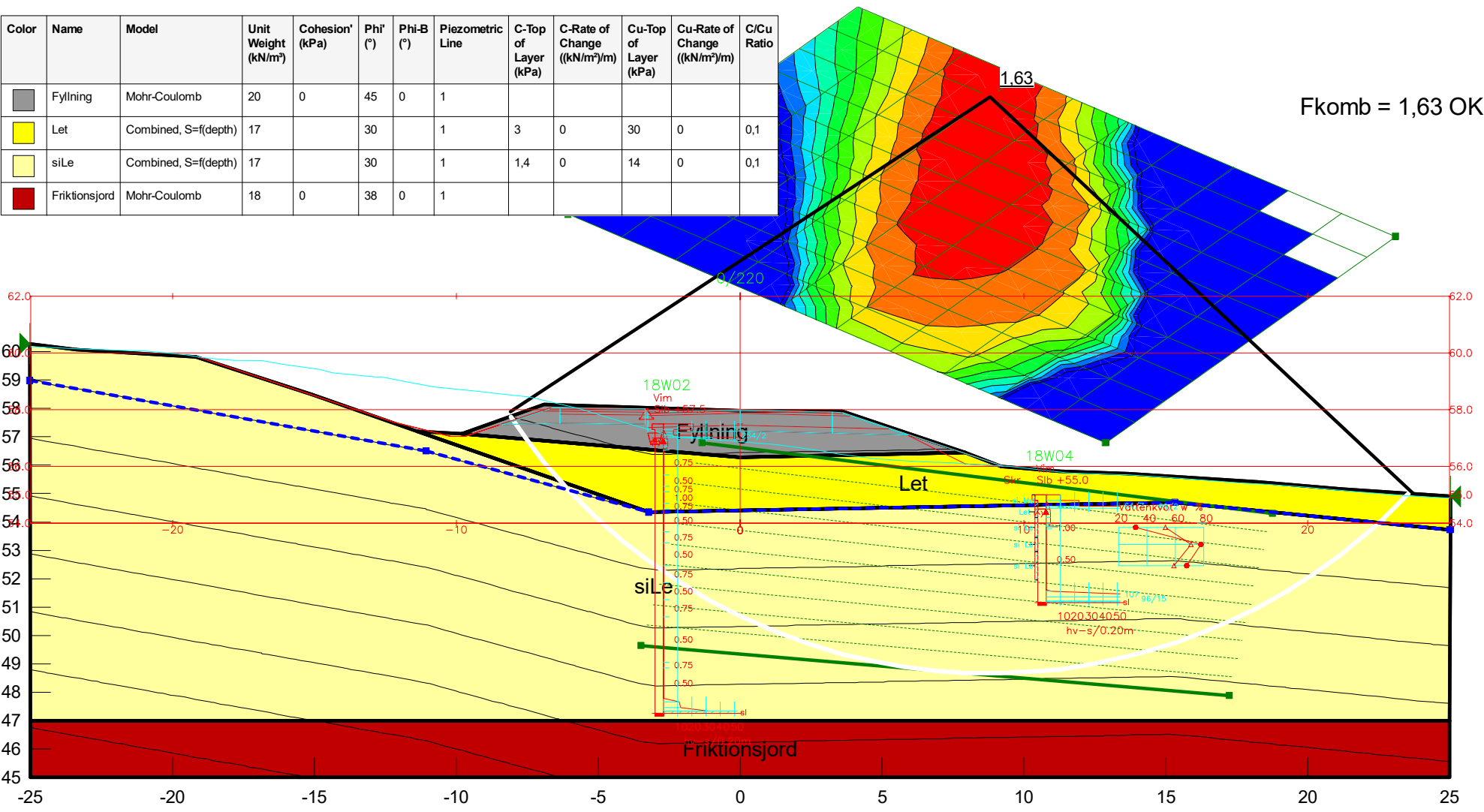
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	Cohesion (kPa)
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1	
	Let	Undrained (Phi=0)	17				1	30
	siLe	Undrained (Phi=0)	17				1	14
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	38	0	1	
	Lätfyllning	Mohr-Coulomb	4,5	0	32	0	1	



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/220, Alternativ 1
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Kombinerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	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
Grey	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1					
Yellow	Let	Combined, S=f(depth)	17		30		1	3	0	30	0	0,1
Light Yellow	silLe	Combined, S=f(depth)	17		30		1	1,4	0	14	0	0,1
Red	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	38	0	1					

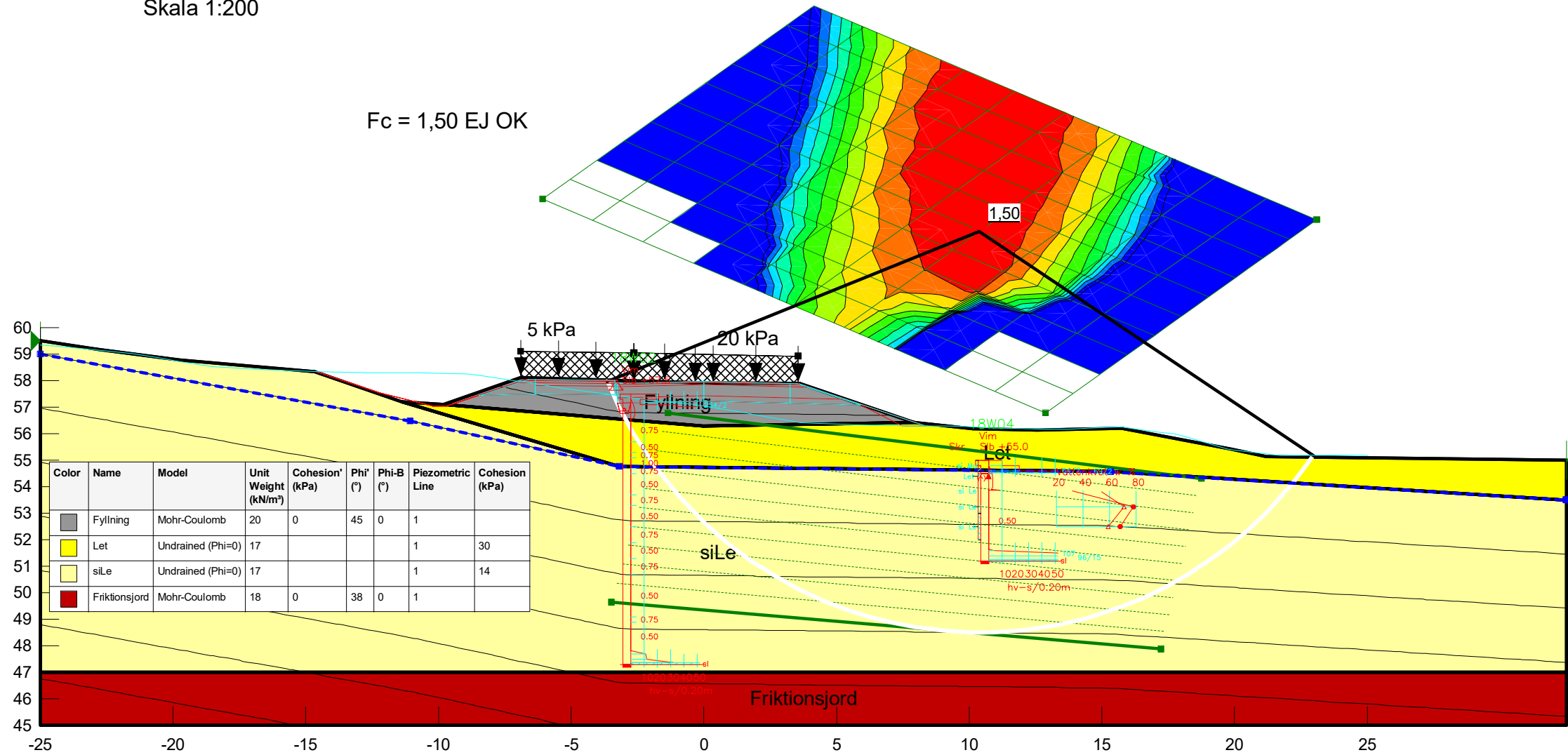


Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/260, Alternativ 1

Odränerad analys

WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

$F_c = 1,50$ EJ OK

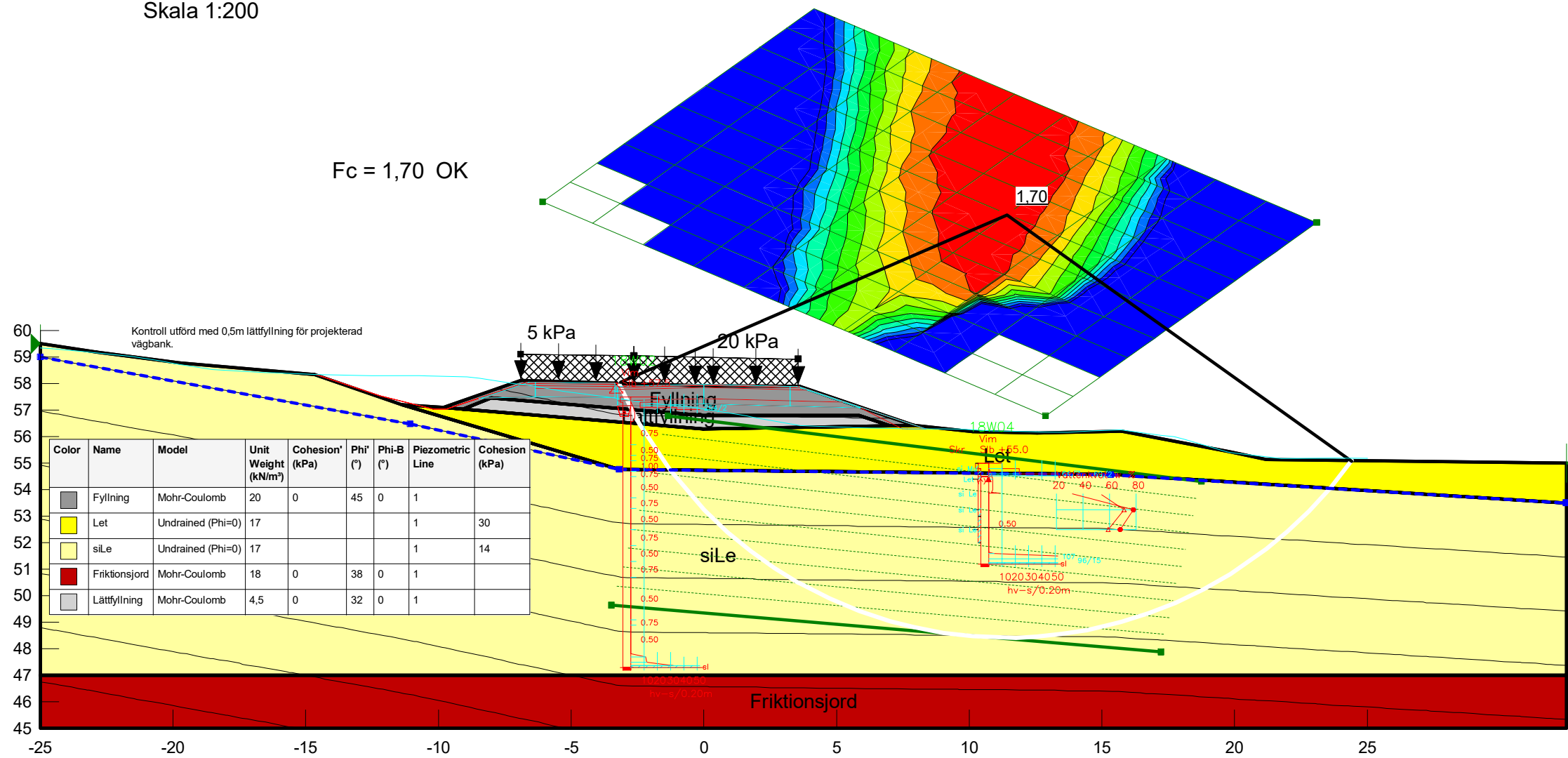


Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/260, Alternativ 1

WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

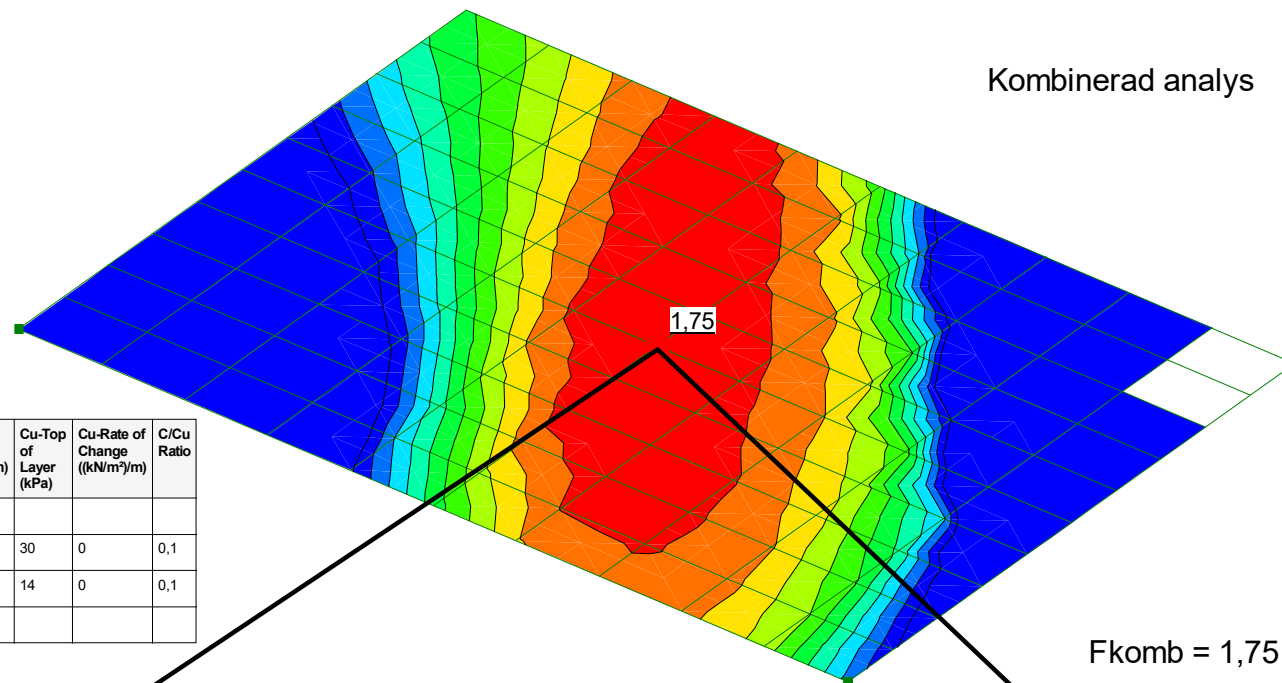
$F_c = 1,70$ OK



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/260, Alternativ 1

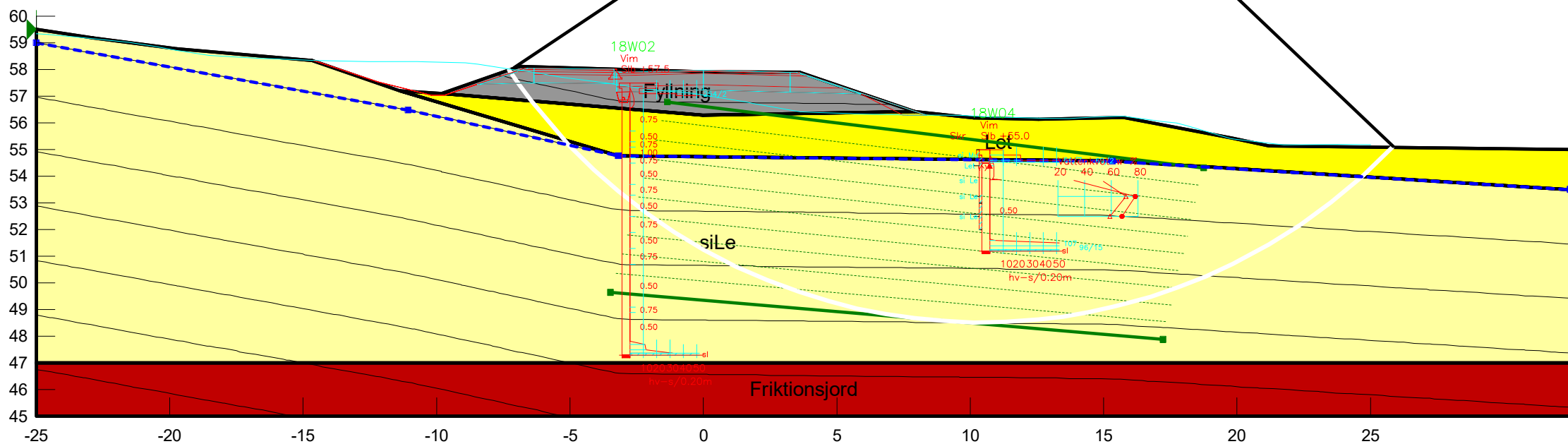
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Kombinerad analys



Fkomb = 1,75 OK

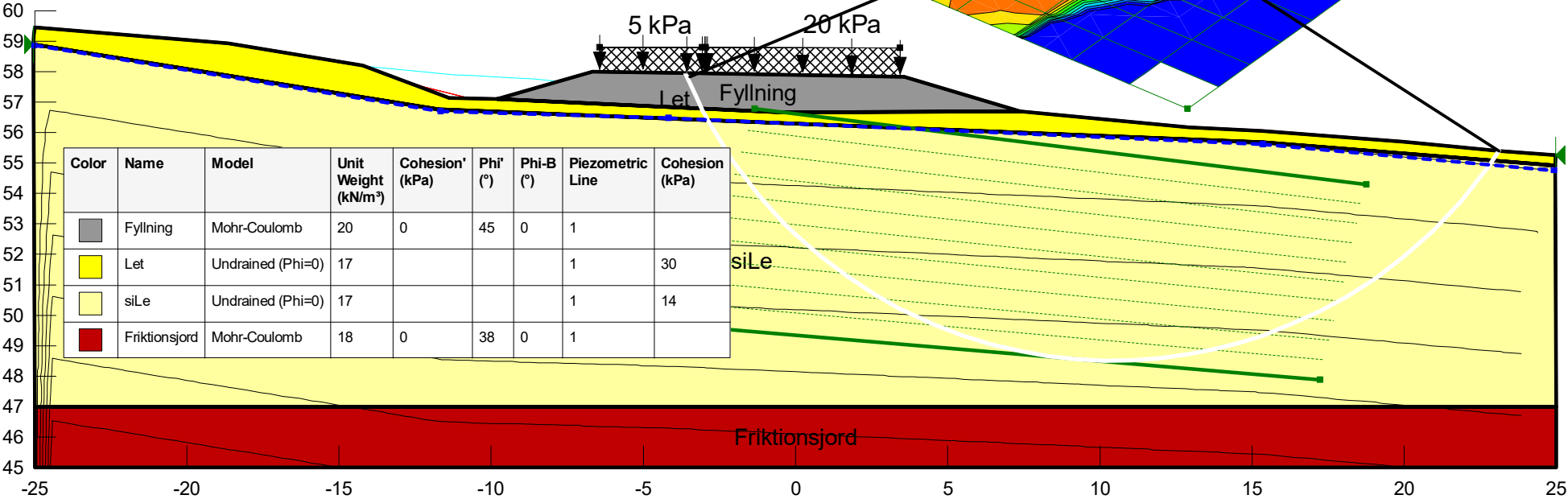
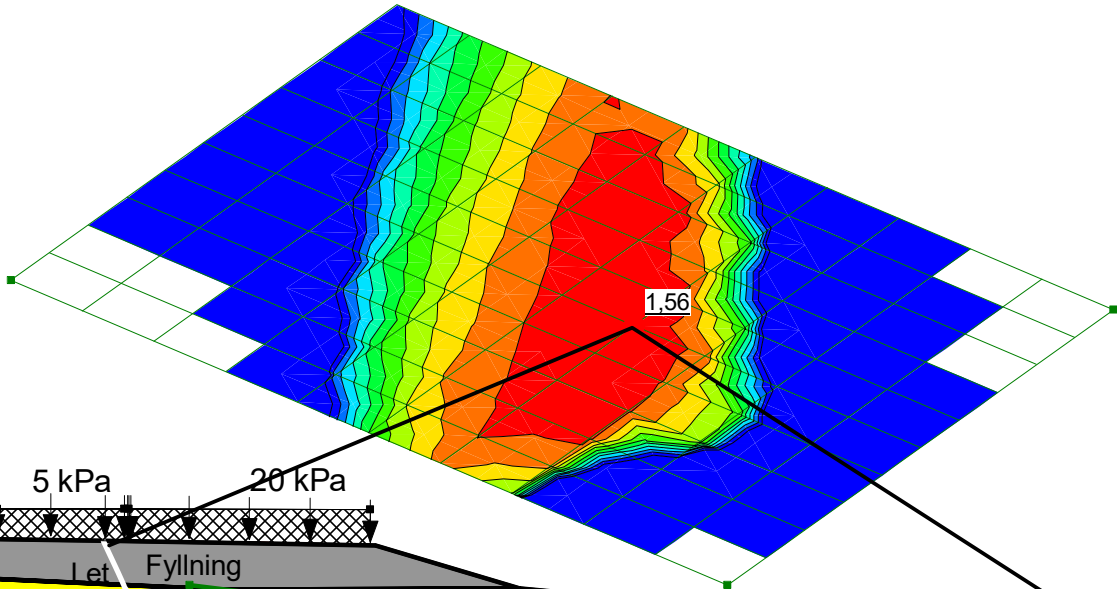
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
	Fylling	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1					
	Let	Combined, S=f(depth)	17		30		1	3	0	30	0	0,1
	siLe	Combined, S=f(depth)	17		30		1	1,4	0	14	0	0,1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	38	0	1					



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/280, Alternativ 1
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Odränerad analys

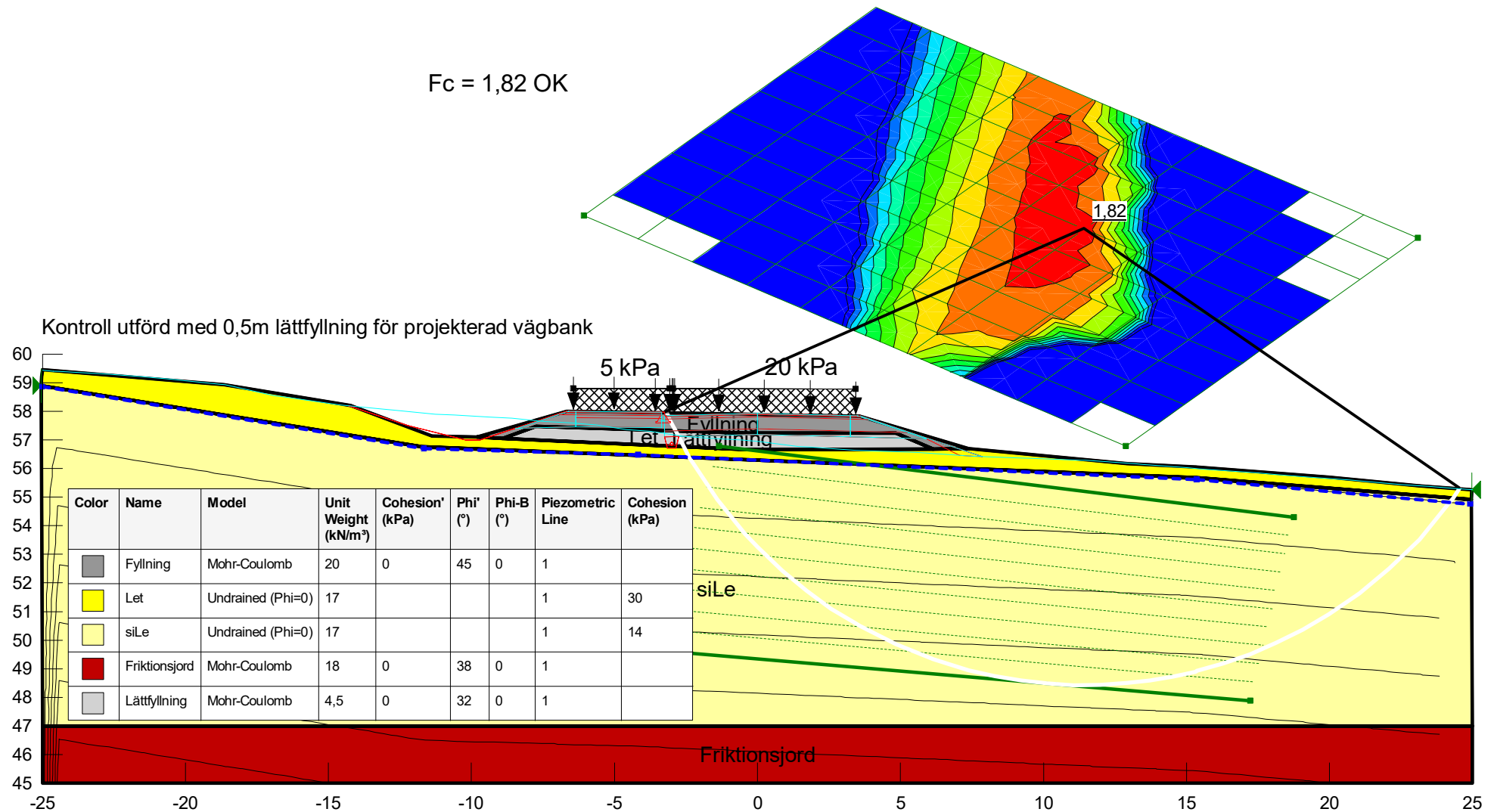
$F_c = 1,56$ EJ OK



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/280, Alternativ 1
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Odränerad analys

$F_c = 1,82$ OK



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/280, Alternativ 1

WSP

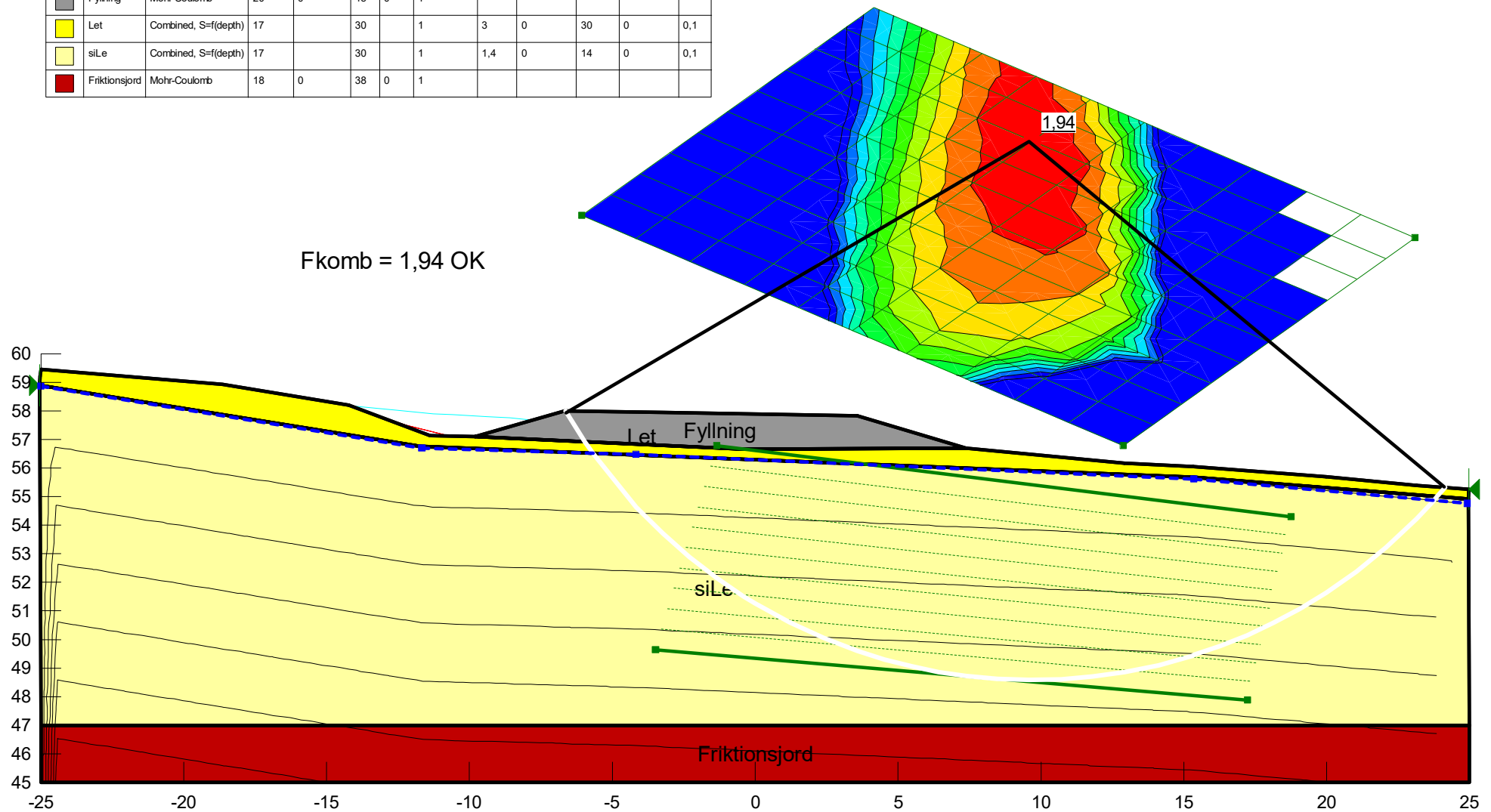
Niklas Larsson

Skala 1:200

Kombinerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ³)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ³)/m)	C/Cu Ratio
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1					
■	Let	Combined, S=f(depth)	17		30		1	3	0	30	0	0,1
■	siLe	Combined, S=f(depth)	17		30		1	1,4	0	14	0	0,1
■	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	38	0	1					

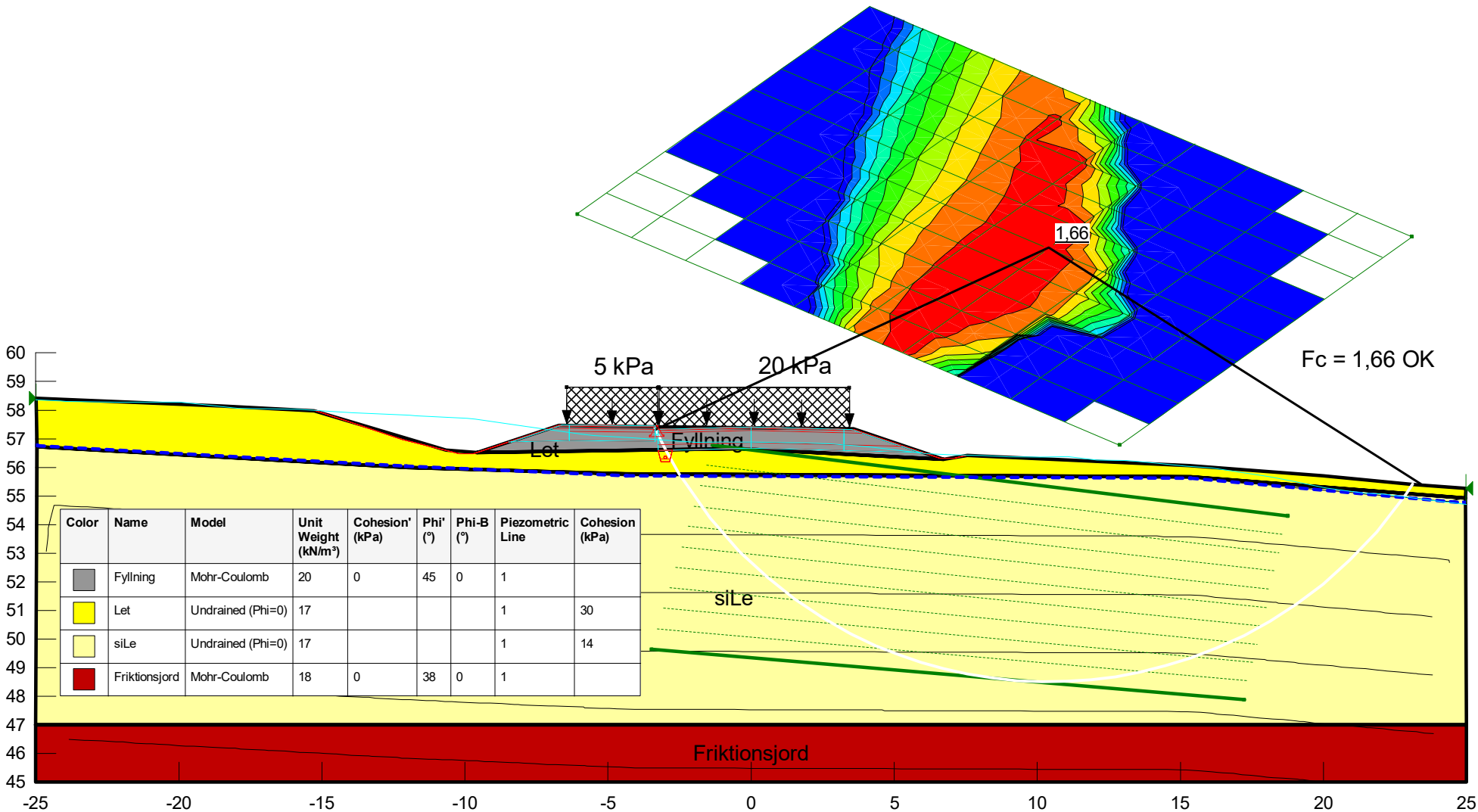
Fkomb = 1,94 OK



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/320, Alternativ 1

WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Odränerad analys

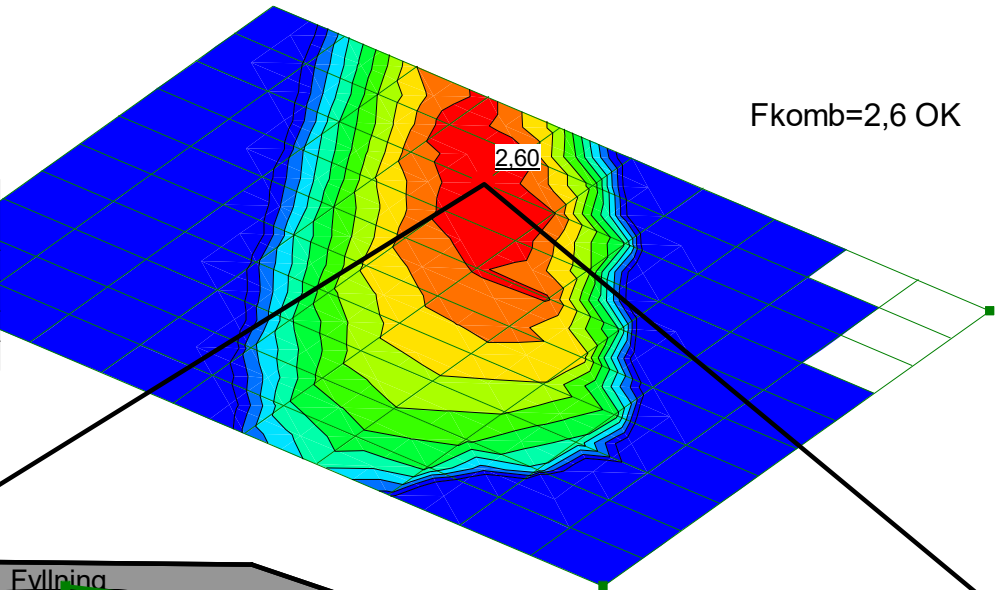


Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/320, Alternativ 1

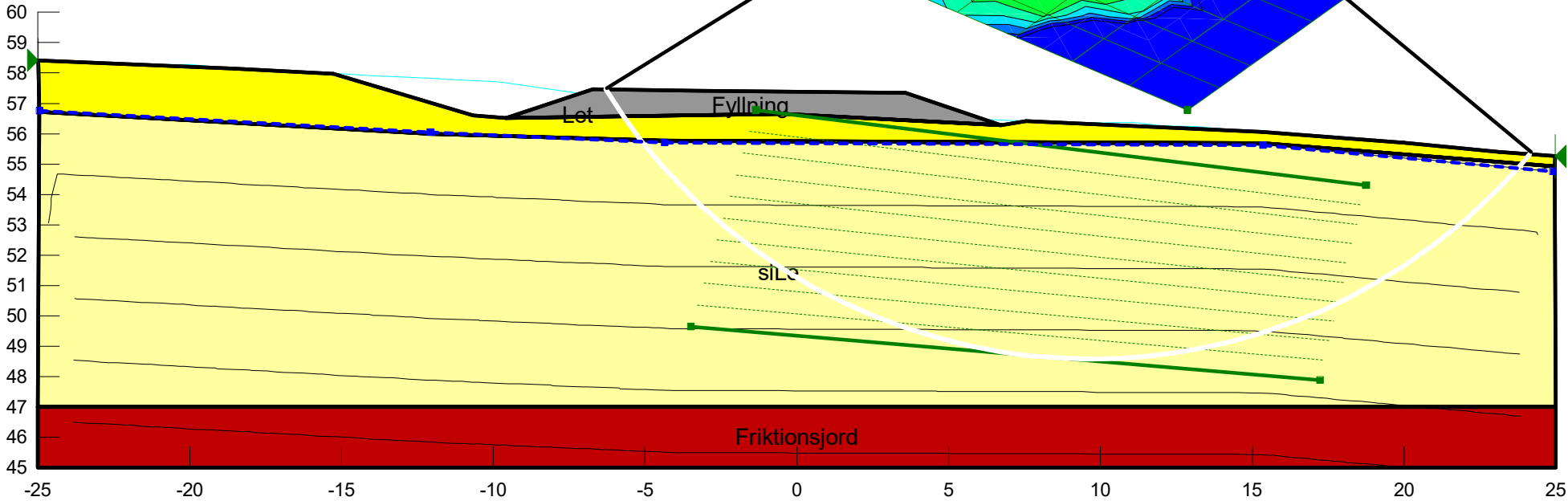
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Kombinerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	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
Grey	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1					
Yellow	Let	Combined, S=f(depth)	17		30		1	3	0	30	0	0,1
Light Yellow	siLe	Combined, S=f(depth)	17		30		1	1,4	0	14	0	0,1
Red	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	38	0	1					



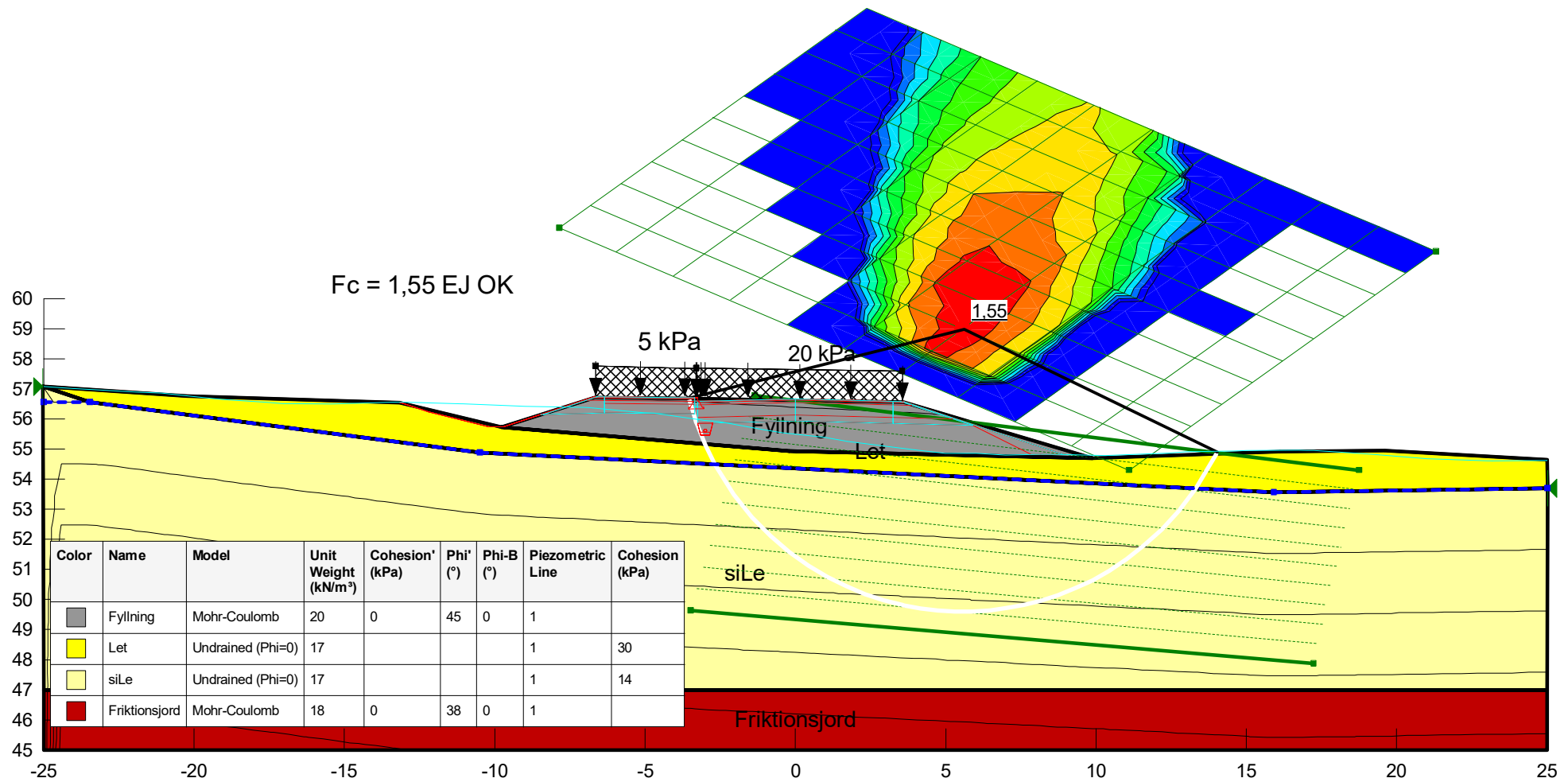
Fkomb=2,6 OK



Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/340, Alternativ 1

WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

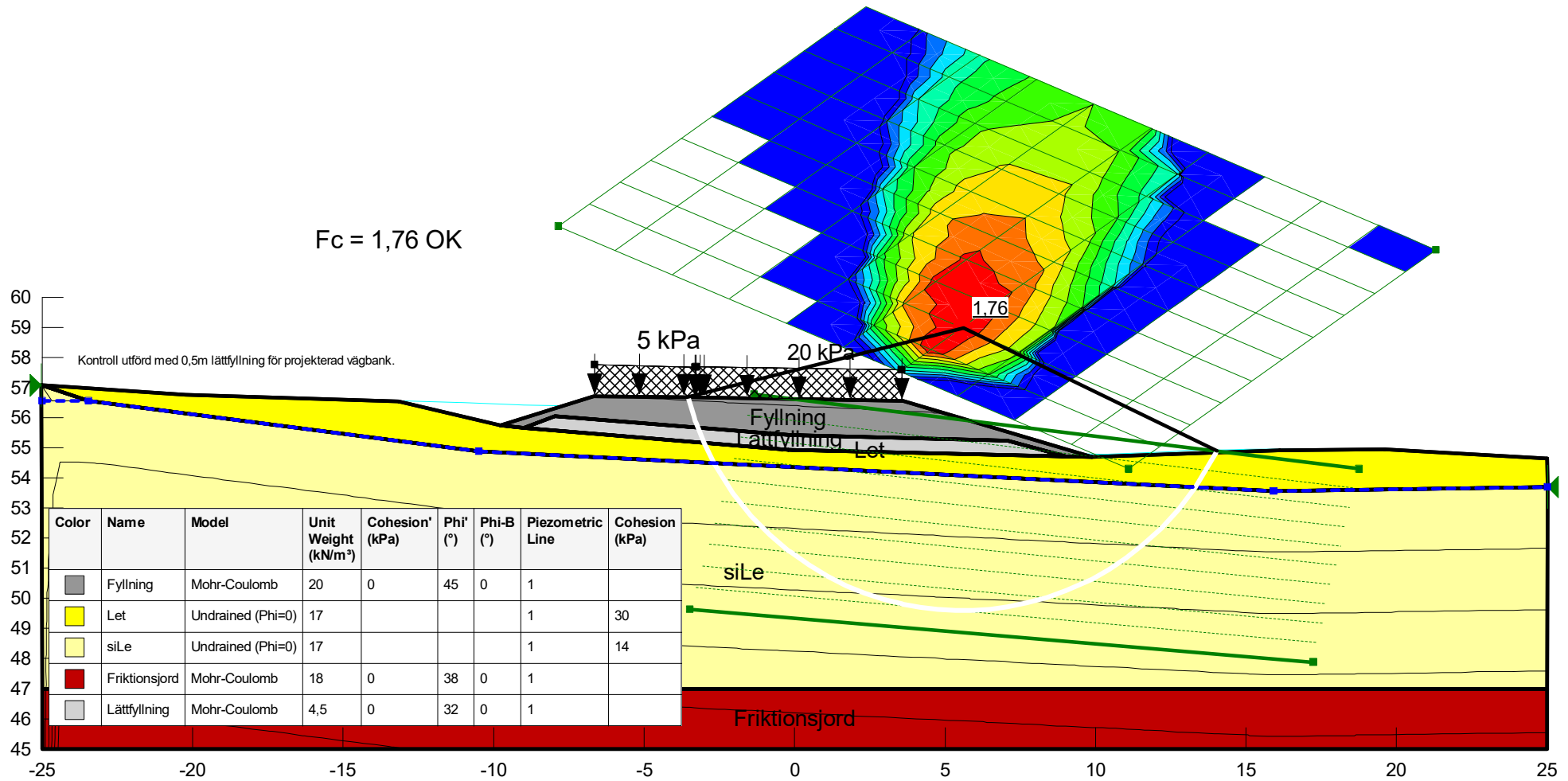


Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/340, Alternativ 1

WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

$F_c = 1,76$ OK

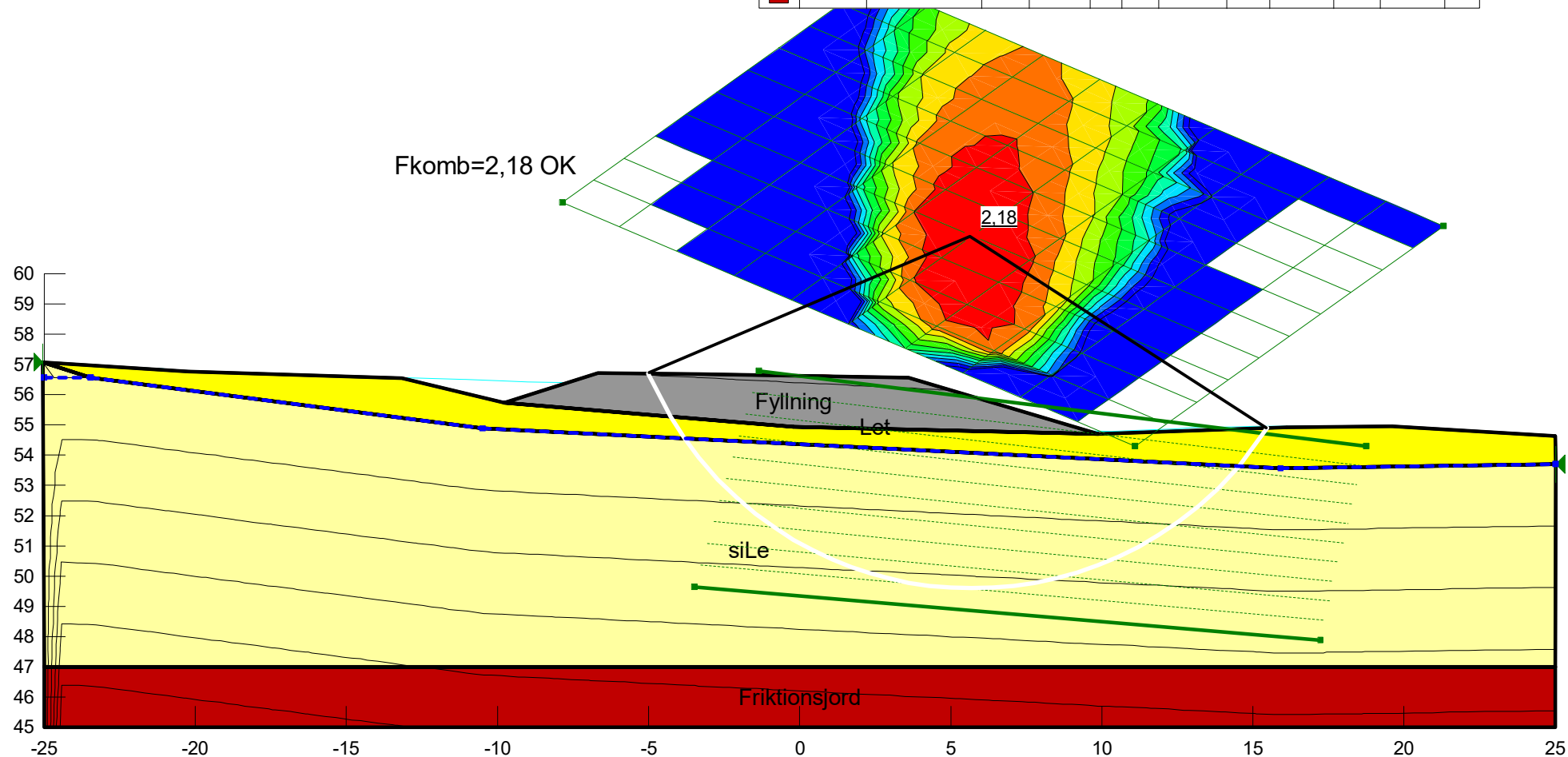


Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/340, Alternativ 1

Kombinerad analys

WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	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
Grey	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1					
Yellow	Let	Combined, S=f(depth)	17		30		1	3	0	30	0	0,1
Light Yellow	siLe	Combined, S=f(depth)	17		30		1	1,4	0	14	0	0,1
Red	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	38	0	1					

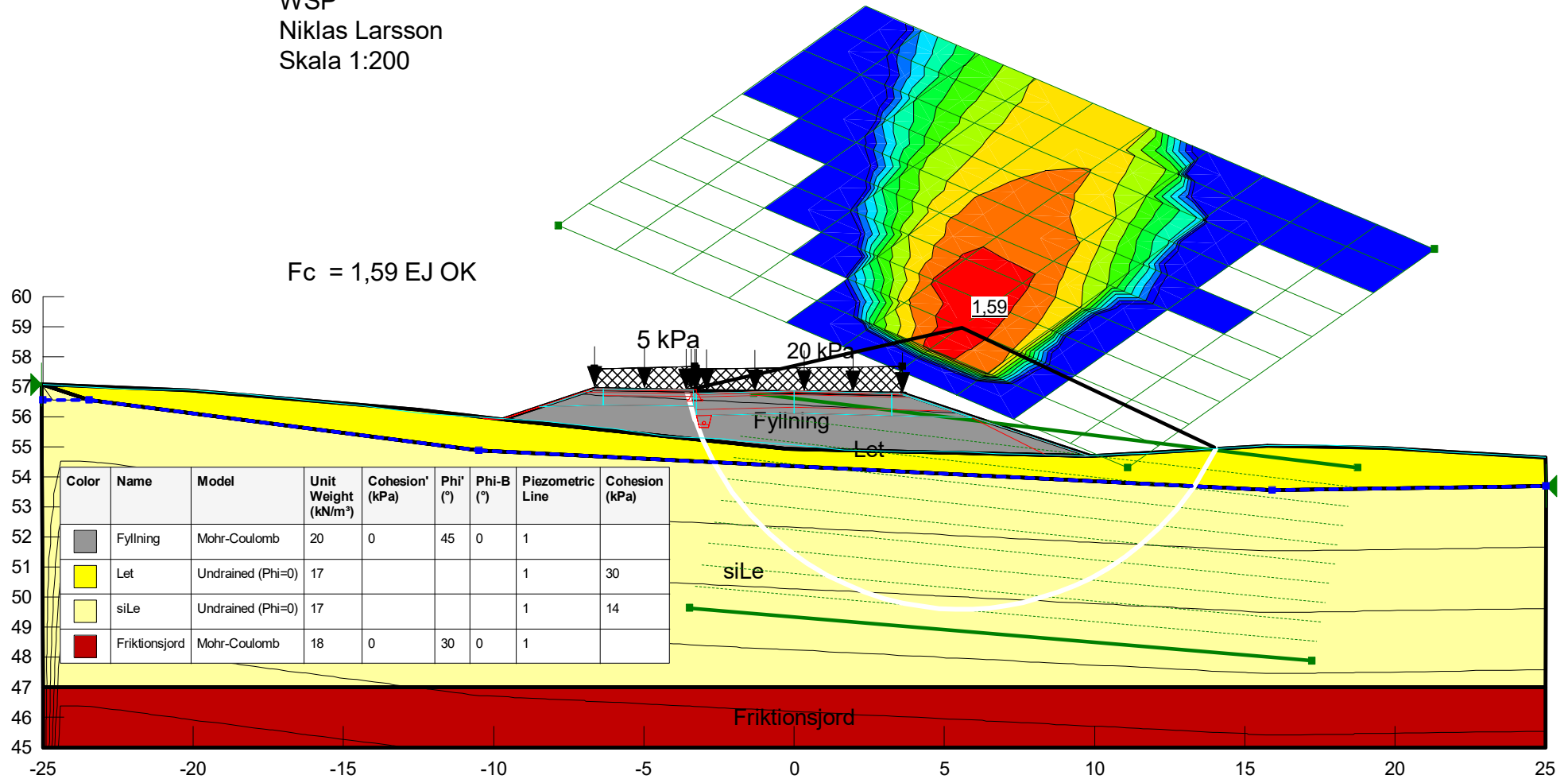


Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/360, Alternativ 1

WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

$F_c = 1,59$ EJ OK

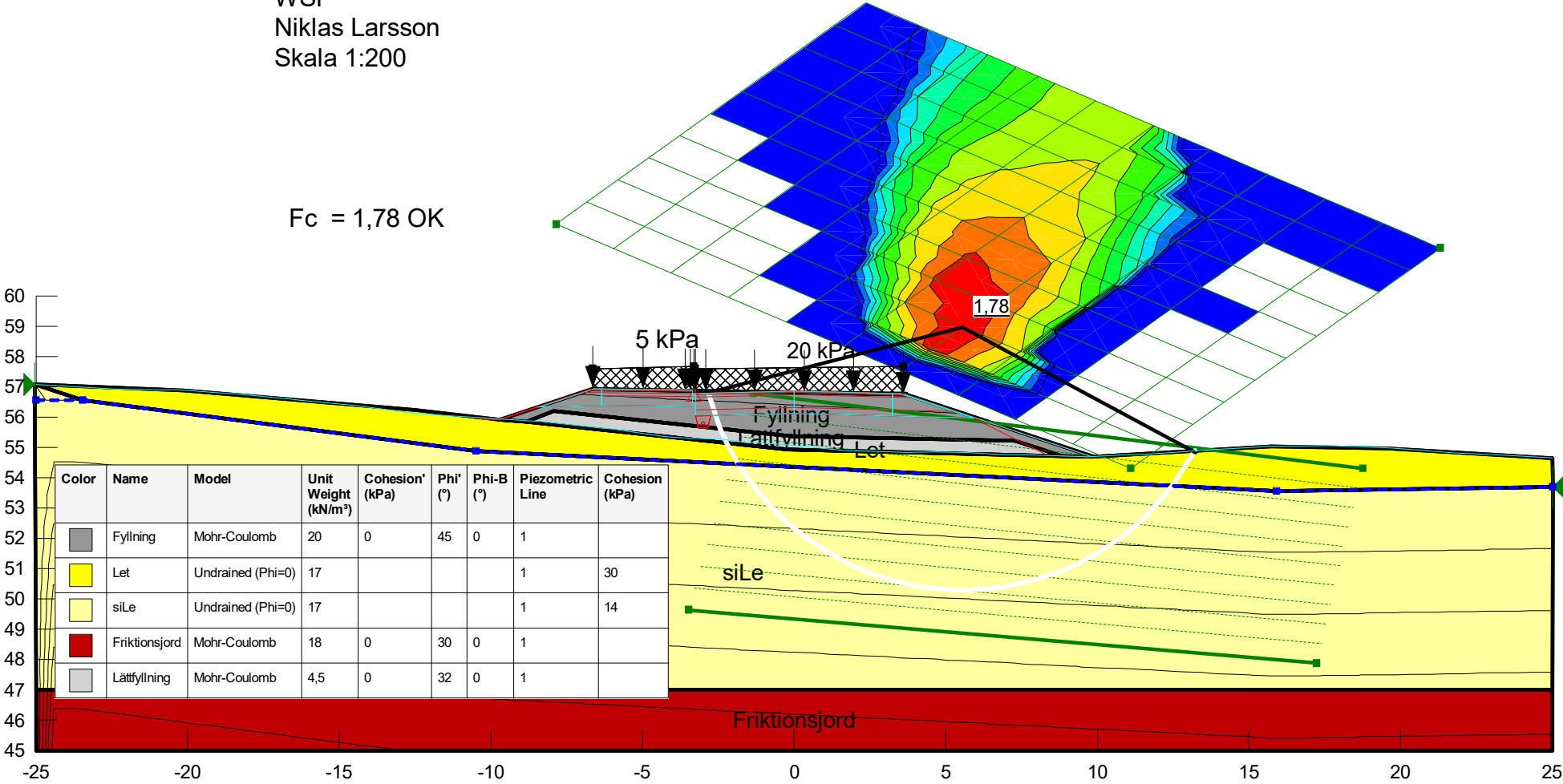


Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/360, Alternativ 1

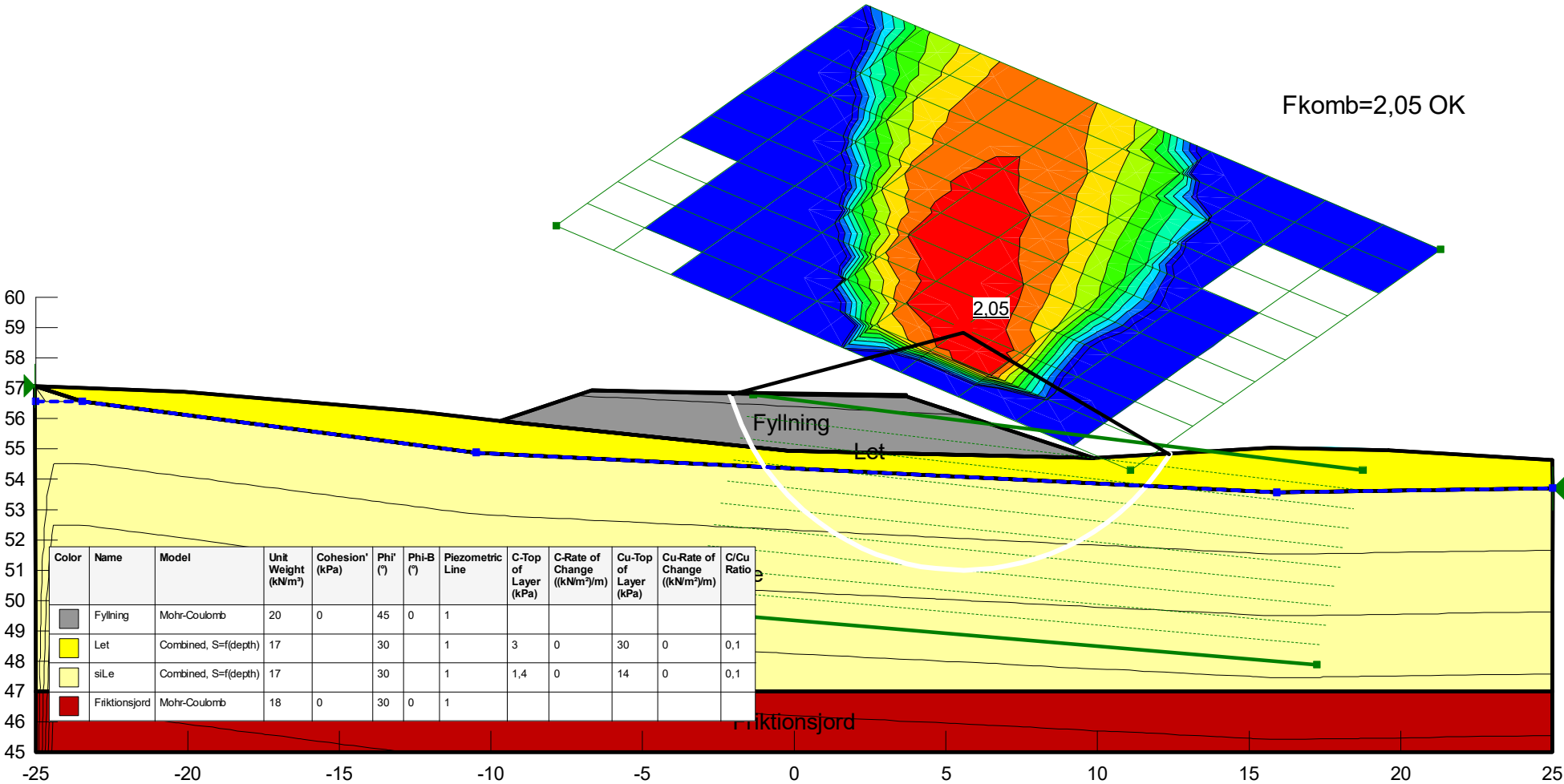
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

$F_c = 1,78$ OK



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/360, Alternativ 1
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Kombinerad Analys

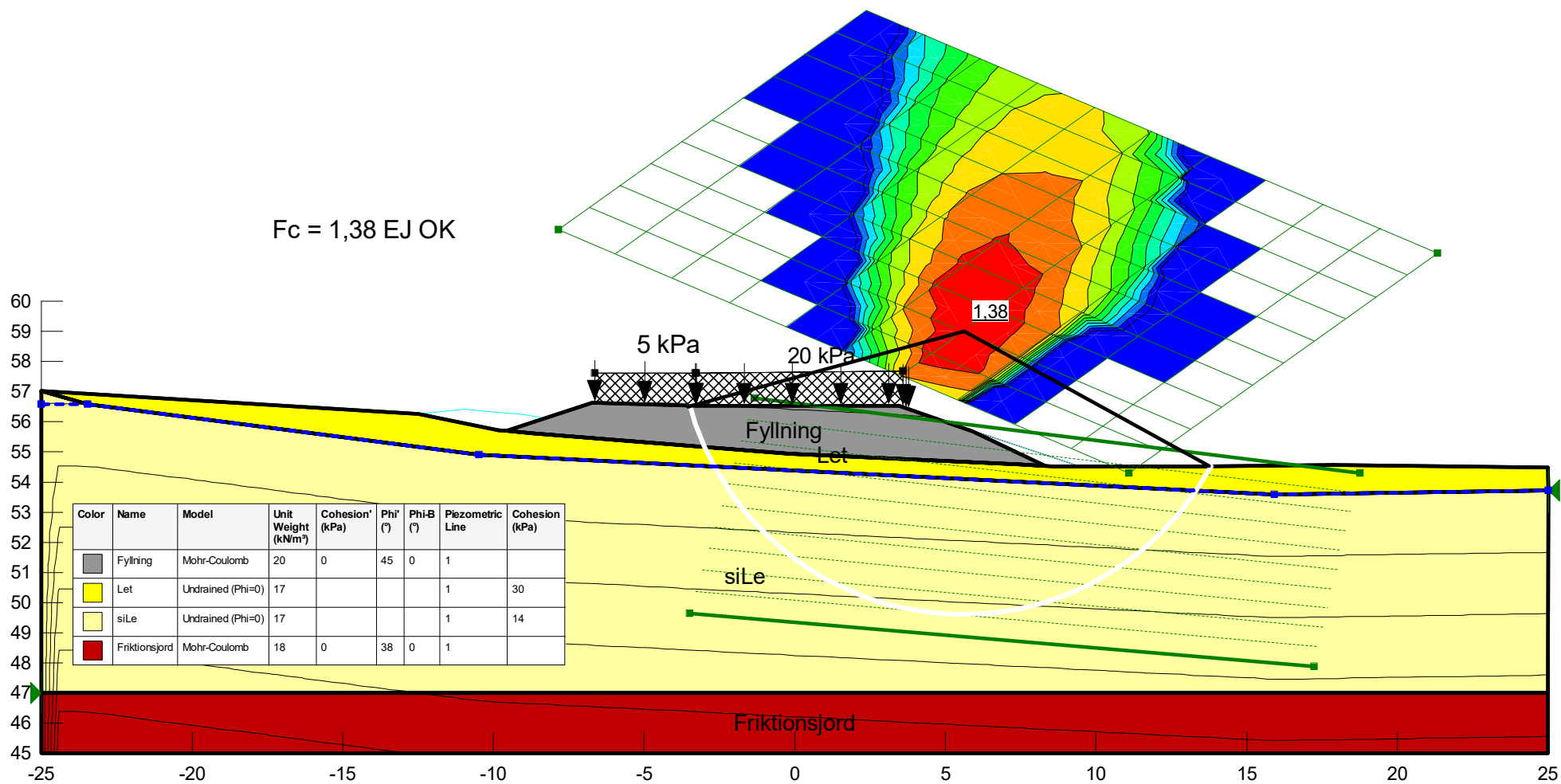


Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/380, Alternativ 1

WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

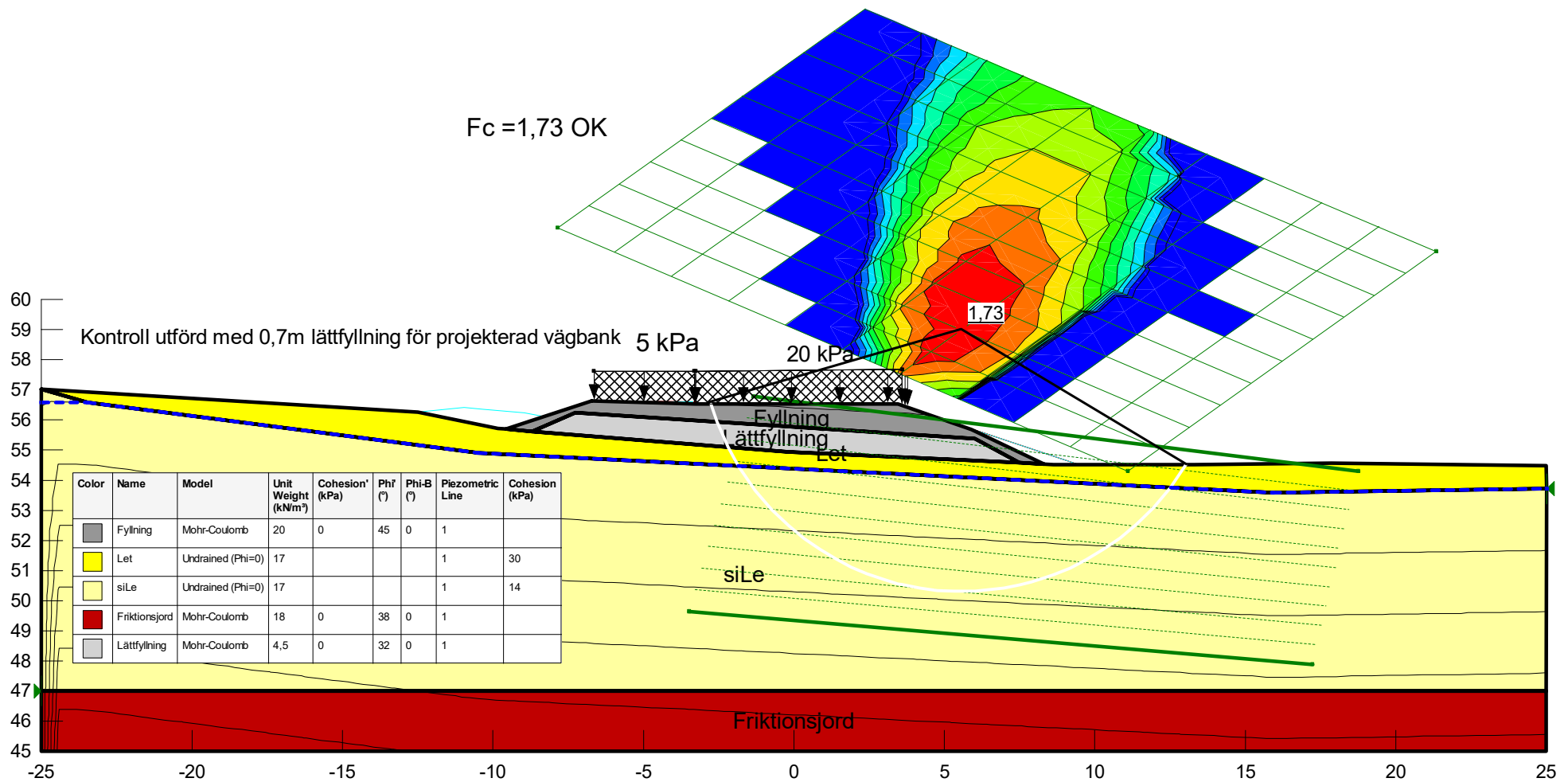
$F_c = 1,38$ EJ OK



Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/380, Alternativ 1

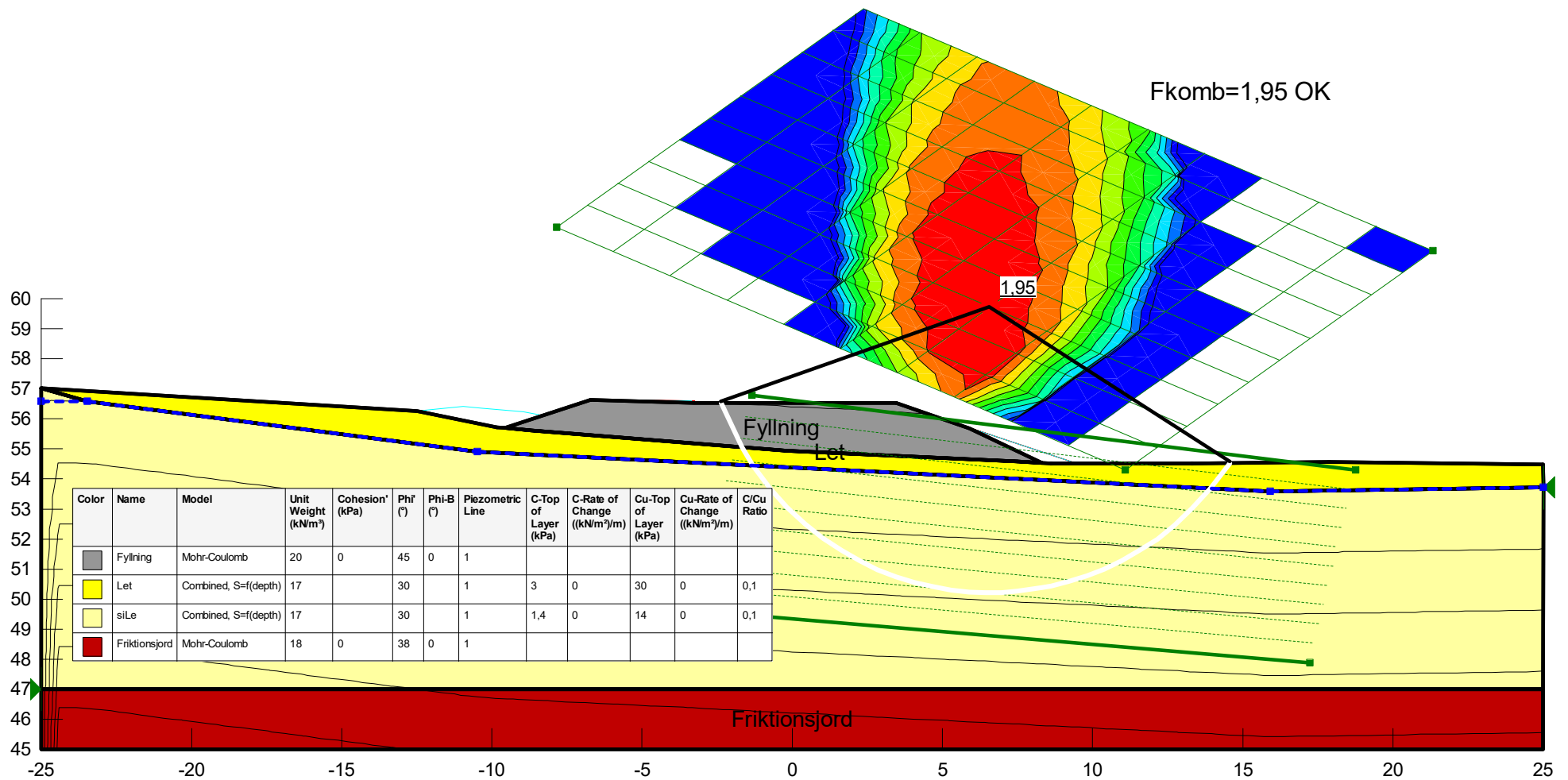
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/380, Alternativ 1

Kombinerad analys

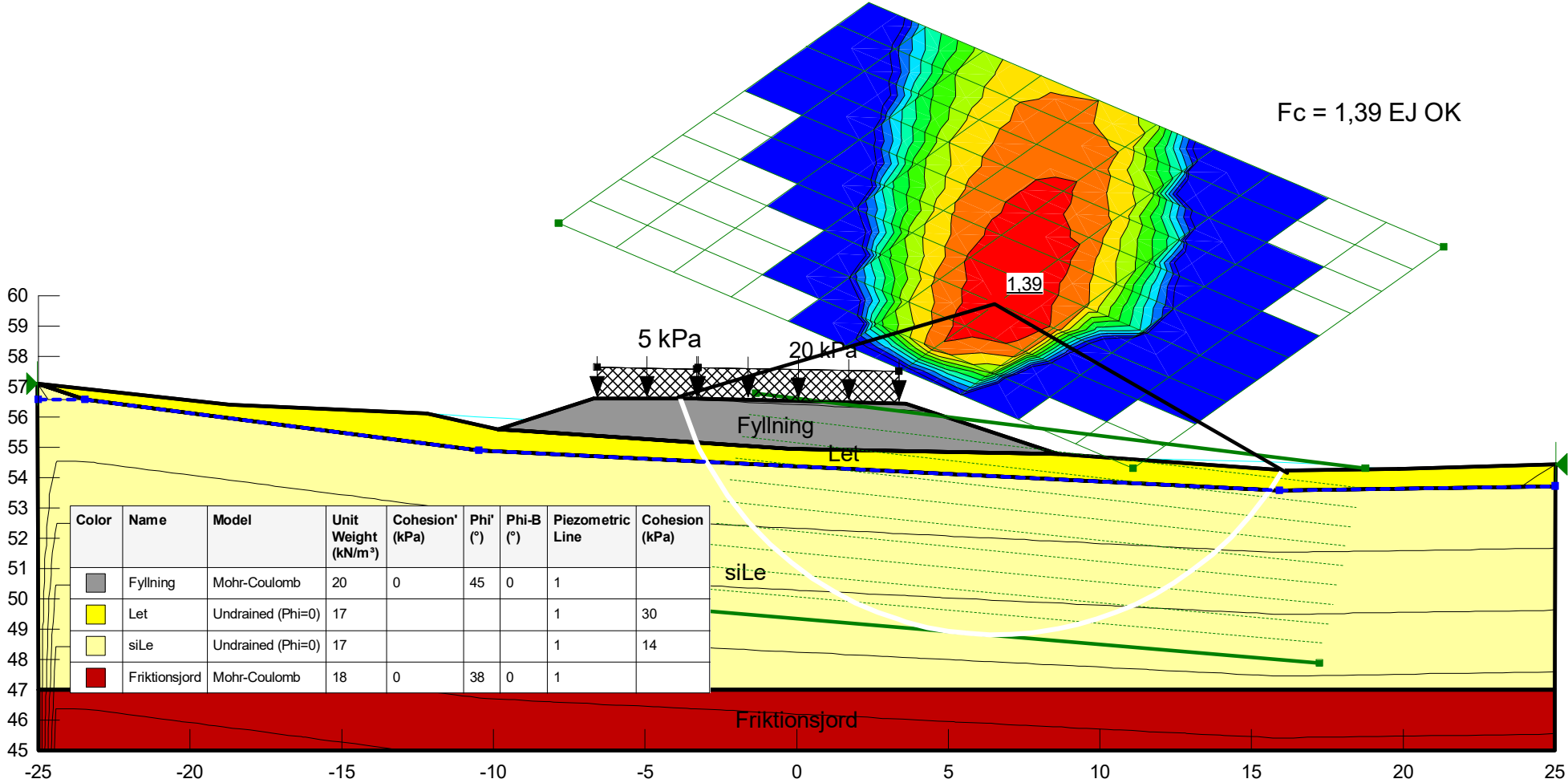
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200



Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/400, Alternativ 1

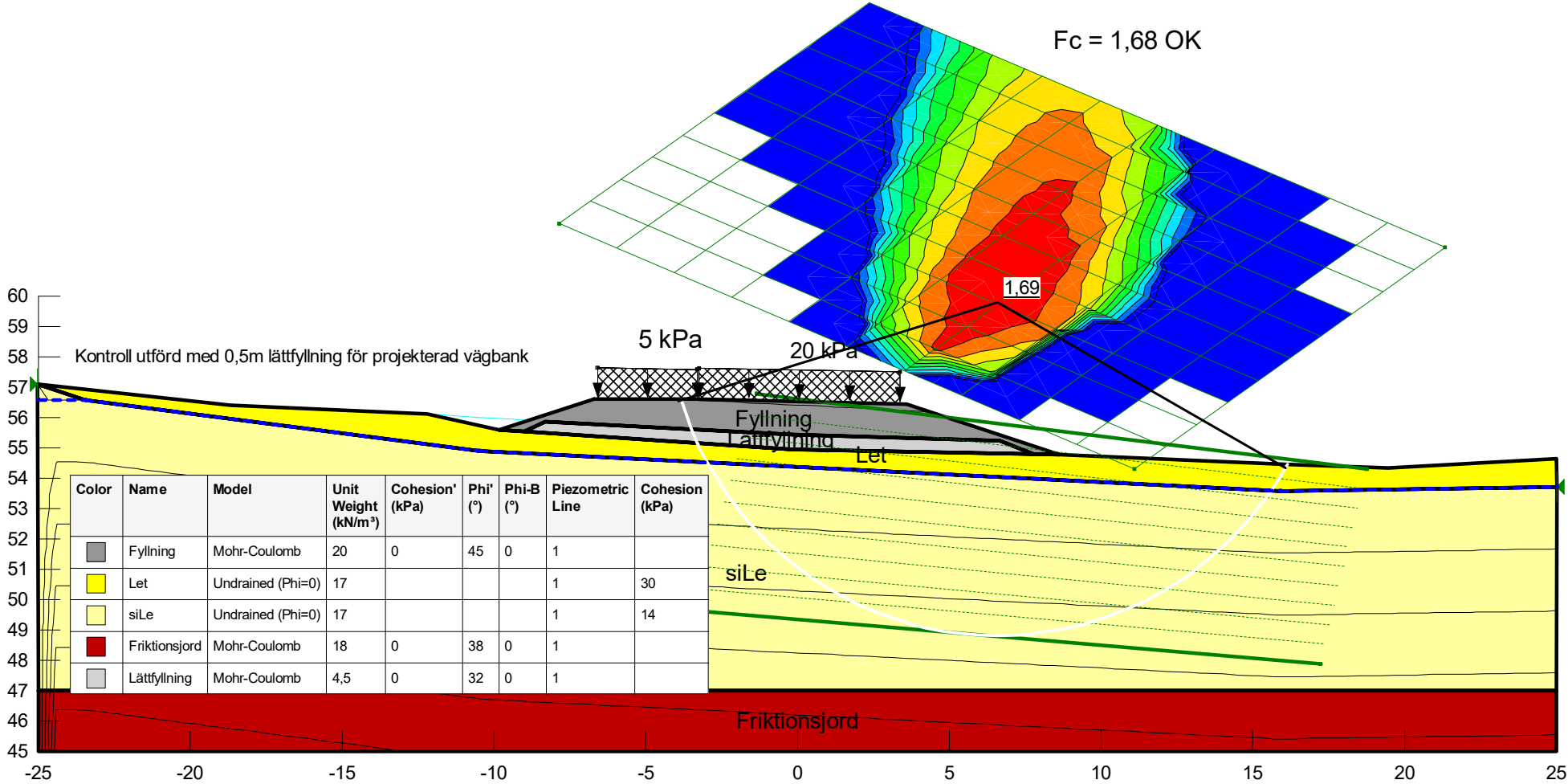
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200



Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/400, Alternativ 1

WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200



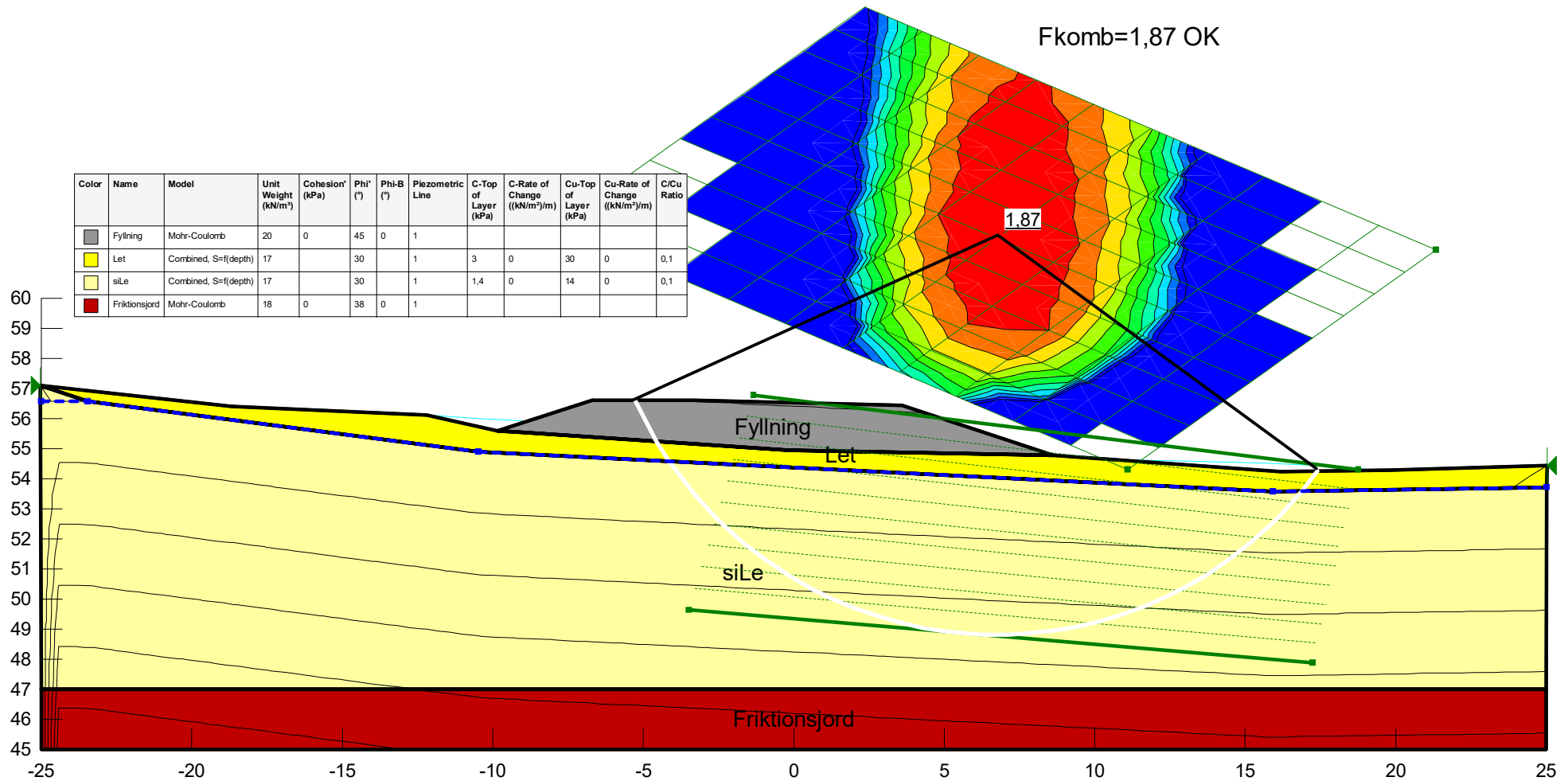
Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/400, Alternativ 1

WSP

Niklas Larsson

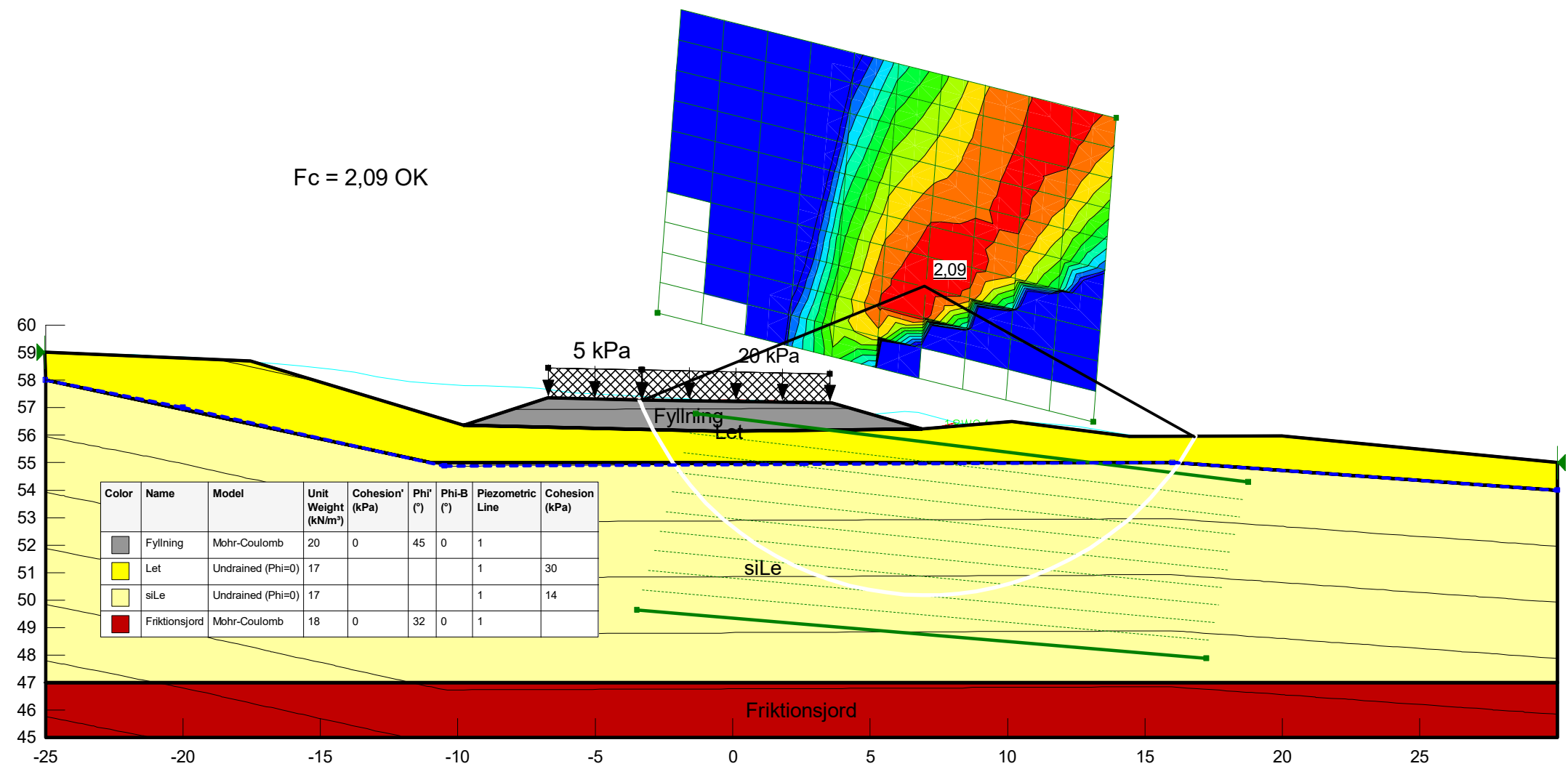
Skala 1:200

Kombinerad analys



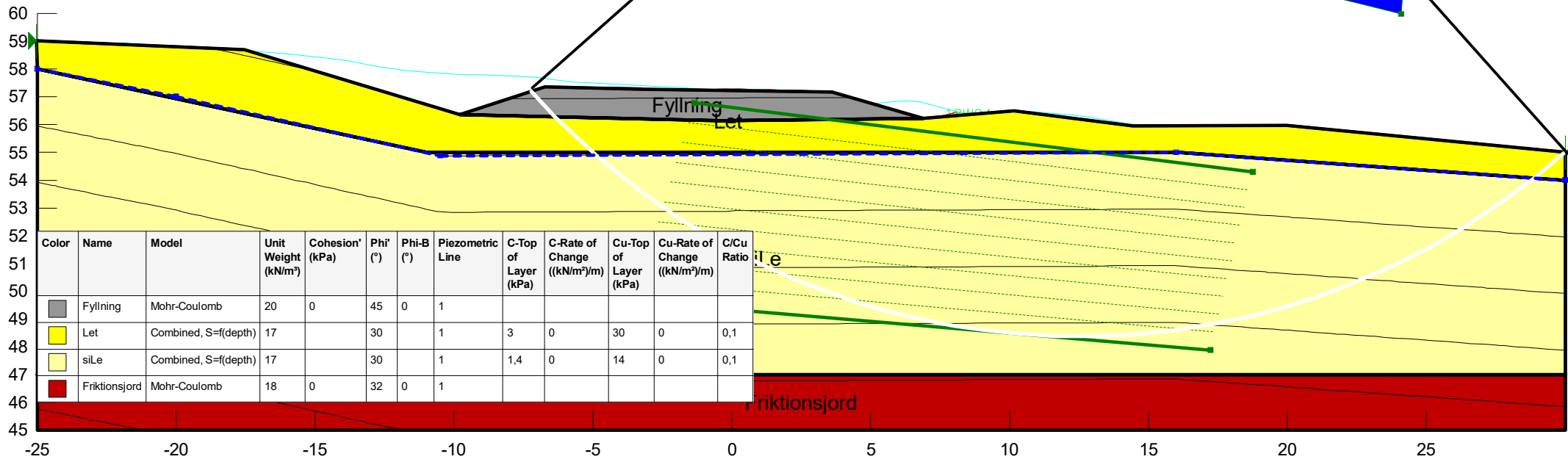
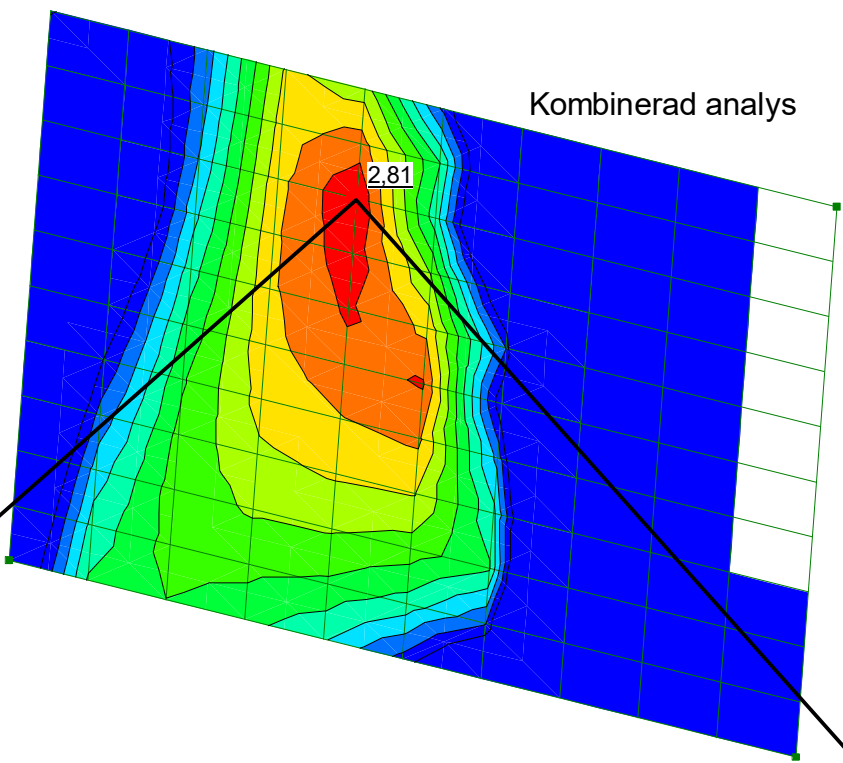
Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/300, Alternativ 2
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/300, Alternativ 2
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Fkomb = 2,81 OK

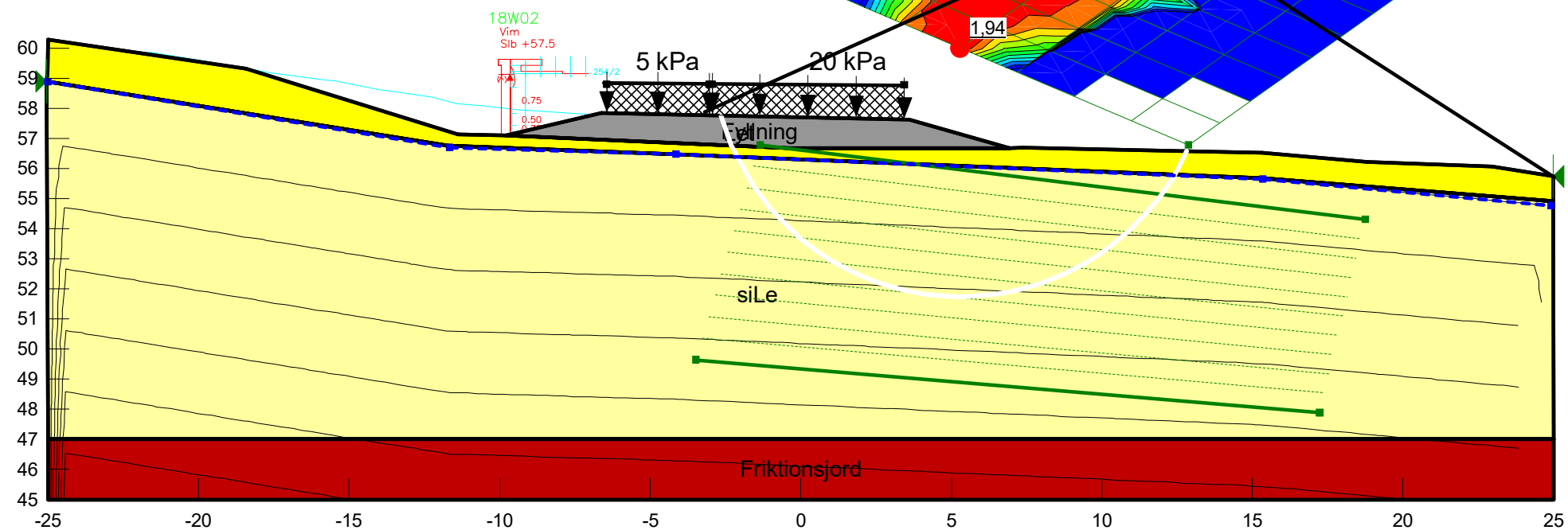


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Grey	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1					
Yellow	Let	Combined, S=f(depth)	17		30		1	3	0	30	0	0,1
Light Yellow	siLe	Combined, S=f(depth)	17		30		1	1,4	0	14	0	0,1
Red	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	32	0	1					

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/200, Alternativ 3

Odränerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	Cohesion (kPa)
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1	
	Let	Undrained (Phi=0)	17				1	30
	siLe	Undrained (Phi=0)	17				1	14
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	30	0	1	



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen

Sektion 0/200, Alternativ 3

WSP

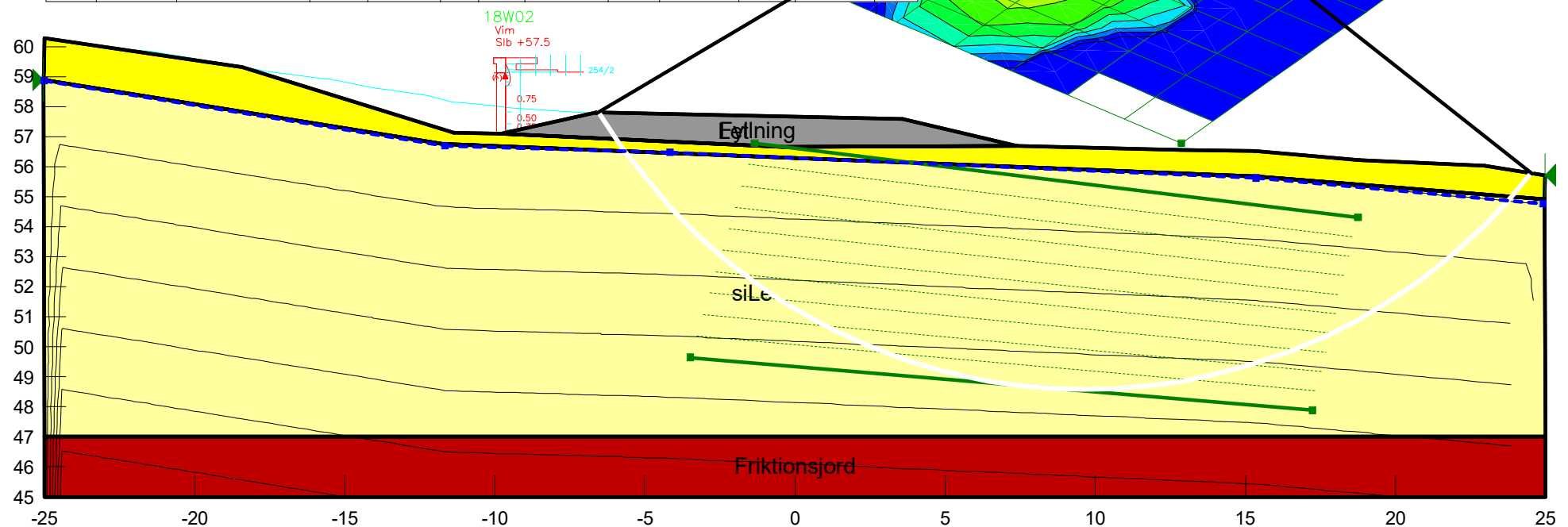
Niklas Larsson

Skala 1:200

Kombinerad analys

Fkomb = 2,80 OK

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	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
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1					
■	Let	Combined, S=f(depth)	17		30		1	3	0	30	0	0,1
■	siLe	Combined, S=f(depth)	17		30		1	1,4	0	14	0	0,1
■	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	38	0	1					



Odränerad analys

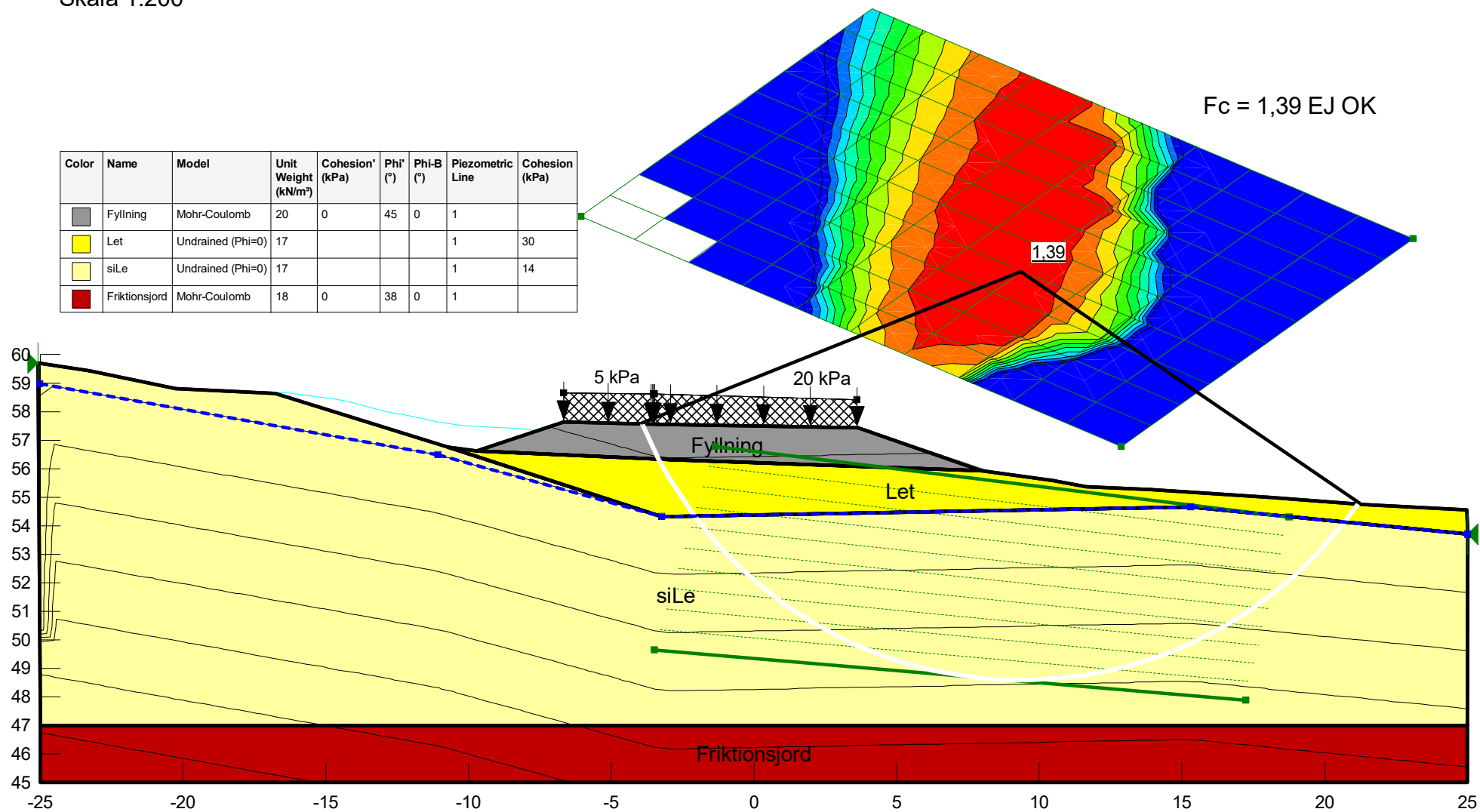
Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/240, Alternativ 3

WSP

Niklas Larsson

Skala 1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	Cohesion (kPa)
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1	
■	Let	Undrained (Phi=0)	17				1	30
■	siLe	Undrained (Phi=0)	17				1	14
■	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	38	0	1	



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/240, Alternativ 3

Odränerad analys

WSP

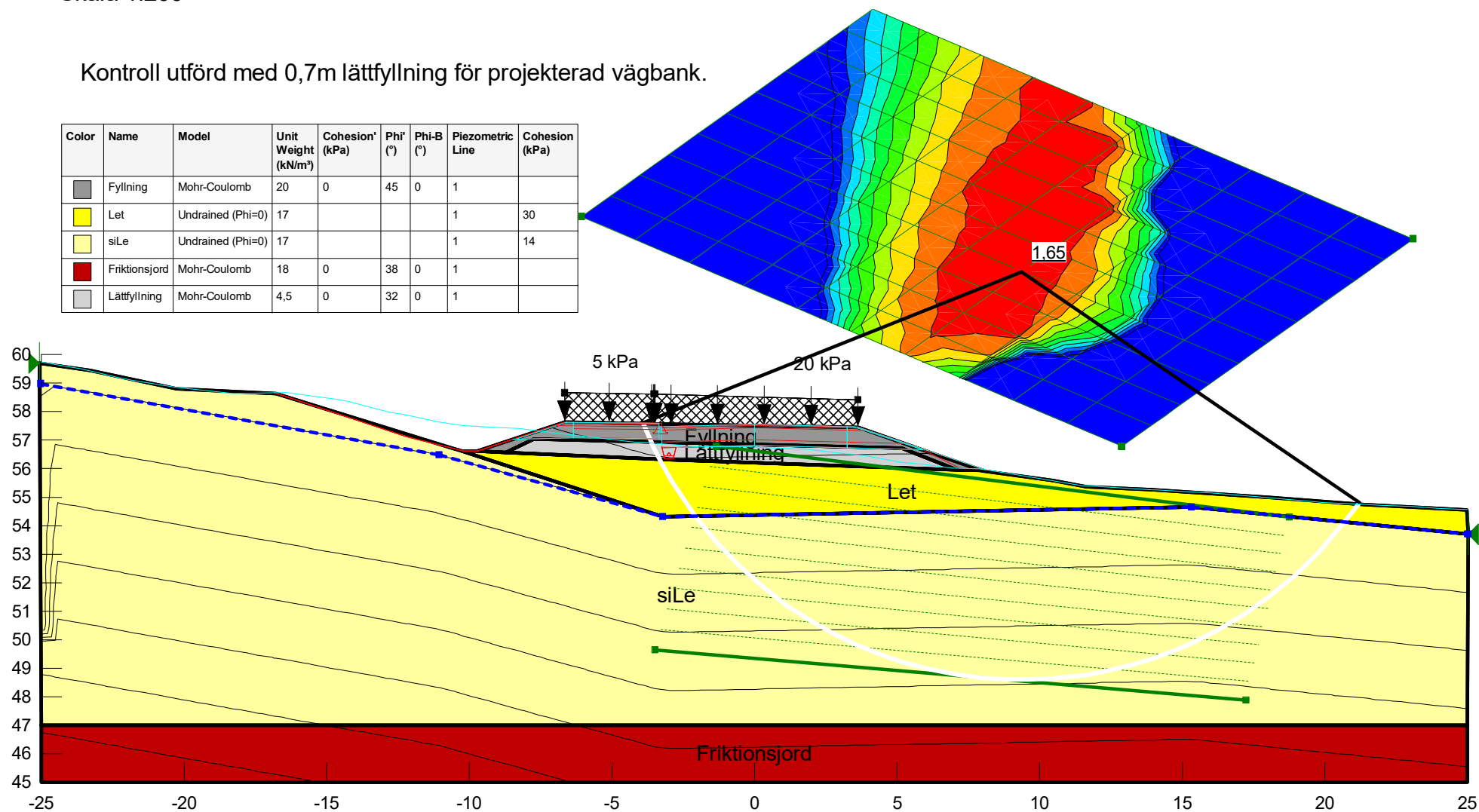
Niklas Larsson

Skala 1:200

$F_c = 1,65$ OK

Kontroll utförd med 0,7m lättfyllning för projekterad vägbank.

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	Cohesion (kPa)
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1	
	Let	Undrained (Phi=0)	17				1	30
	siLe	Undrained (Phi=0)	17				1	14
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	38	0	1	
	Lätfyllning	Mohr-Coulomb	4,5	0	32	0	1	

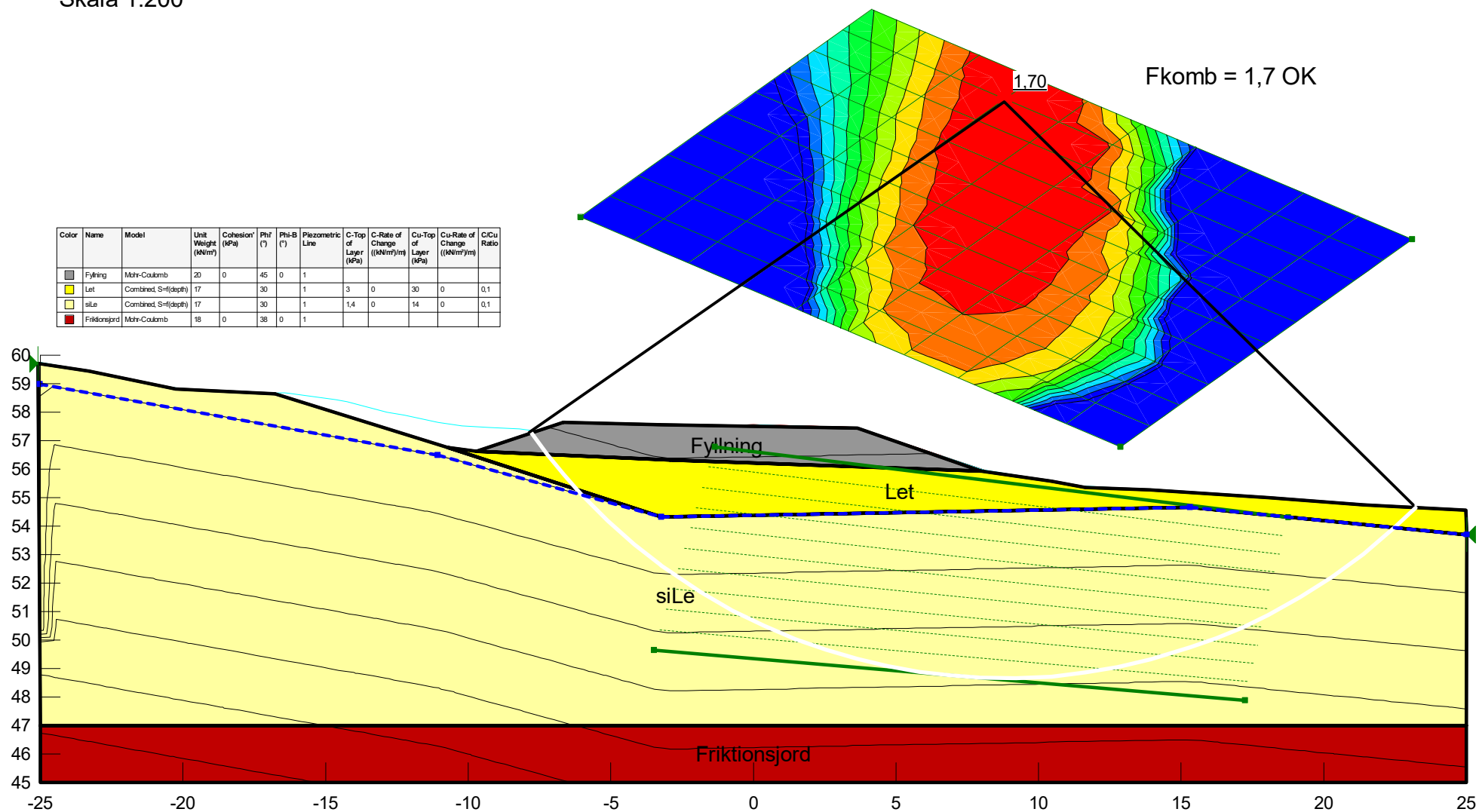


Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/240, Alternativ 3

WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Kombinerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1					
■	Let	Combined, S=(depth)	17		30	1	3	0	30	0	0,1	
■	siLe	Combined, S=(depth)	17		30	1	1,4	0	14	0	0,1	
■	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	38	0	1					

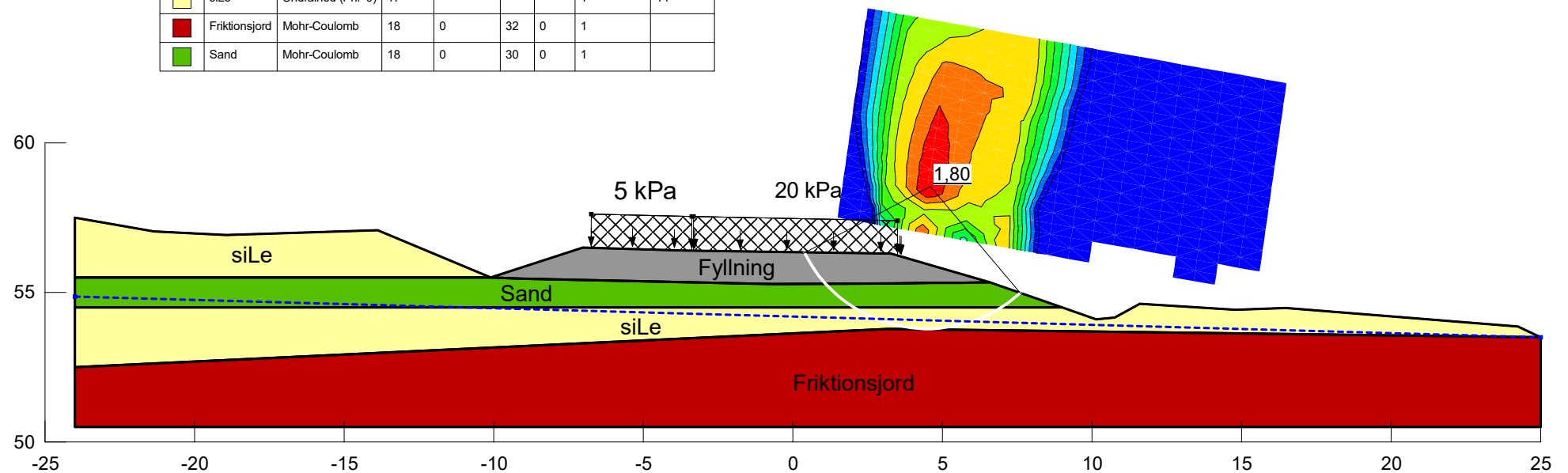


Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/300, Alternativ 4
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	Cohesion (kPa)
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1	
■	siLe	Undrained (Phi=0)	17				1	14
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	32	0	1	
■	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0	1	

$F_c = 1,80$



Kombinerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen

Sektion 0/300, Alternativ 4

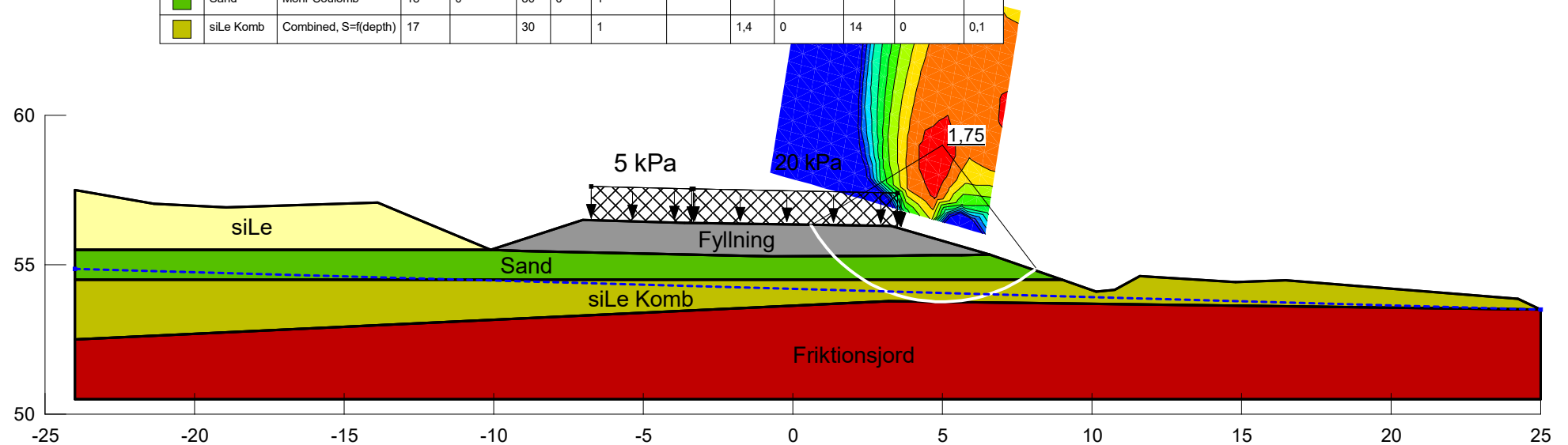
WSP

Niklas Larsson

Skala 1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	Cohesion (kPa)	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
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1						
	siLe	Undrained (Phi=0)	17				1	14					
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	32	0	1						
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0	1						
	siLe Komb	Combined, S=f(depth)	17		30		1		1,4	0	14	0	0,1

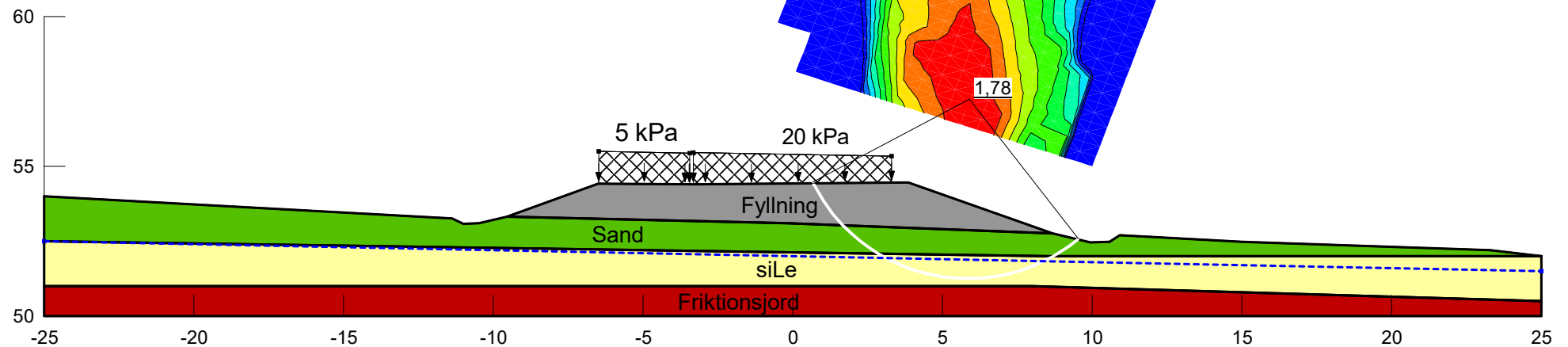
Fkomb = 1,75



Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/400, Alternativ 4
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Odränerad analys

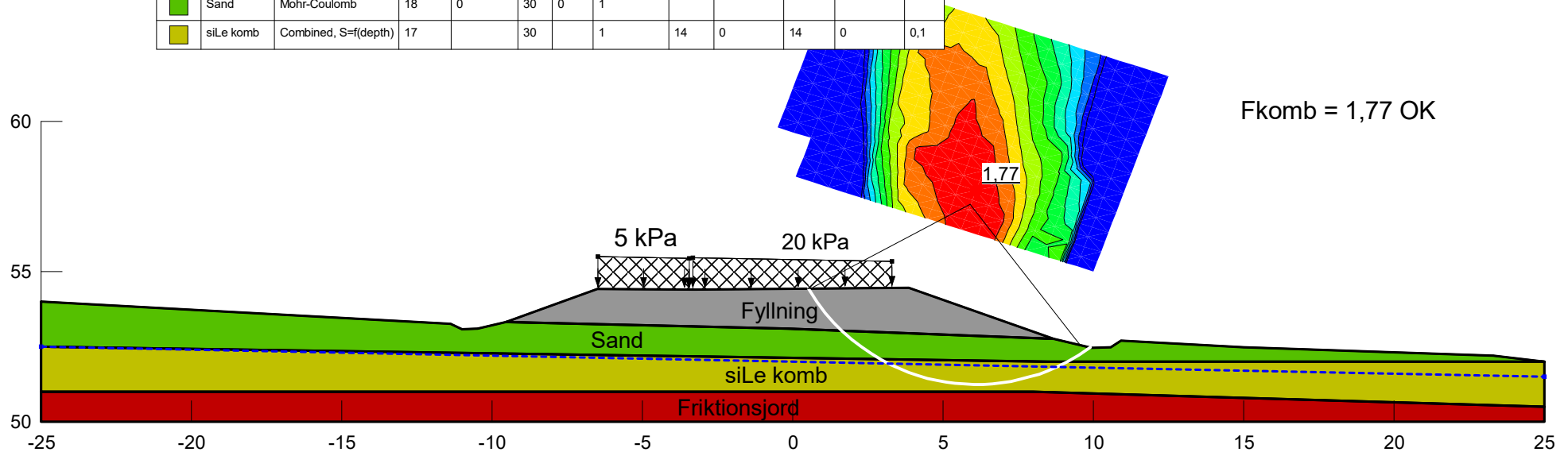
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	Cohesion (kPa)
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1	
■	siLe	Undrained (Phi=0)	17				1	14
■	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	32	0	1	
■	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0	1	



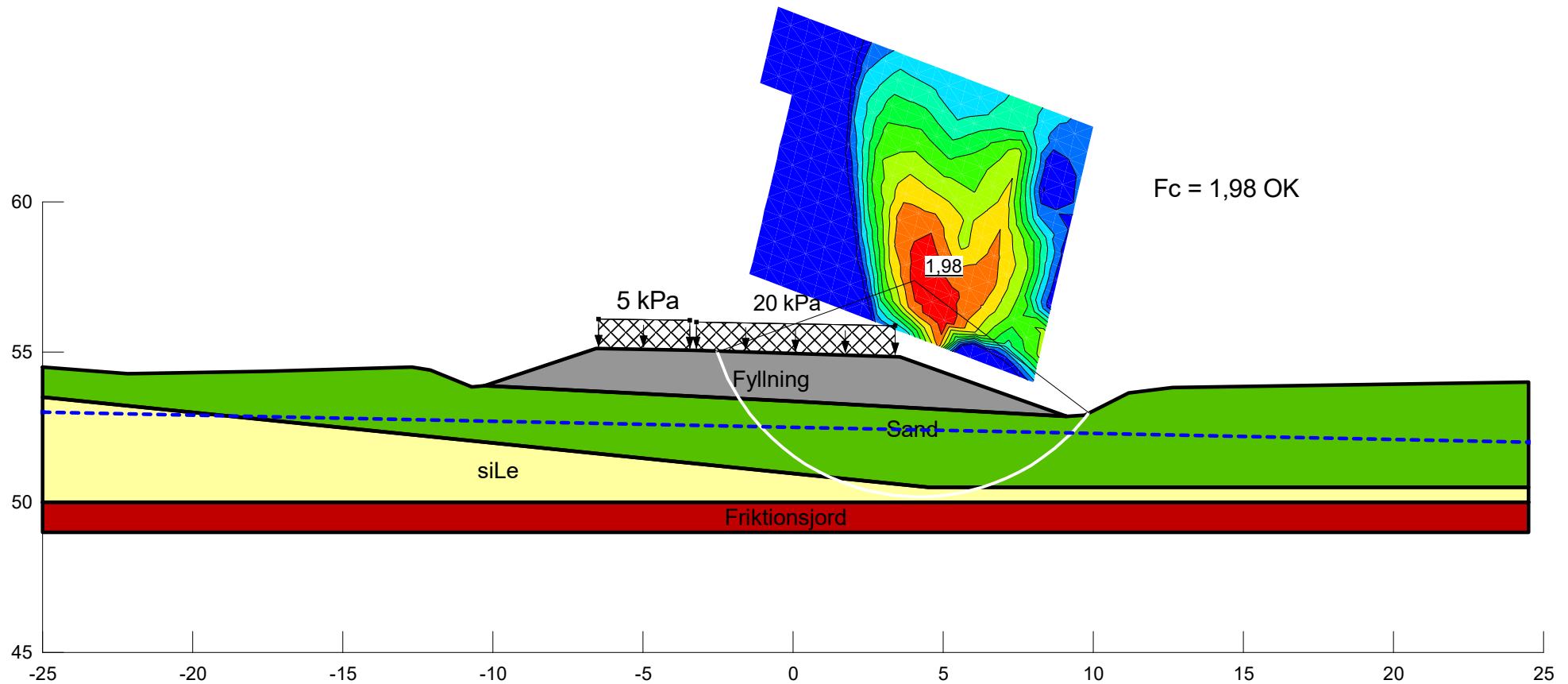
Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 0/400, Alternativ 4
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Kombinerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	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
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1					
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	32	0	1					
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0	1					
	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17		30		1	14	0	14	0	0,1

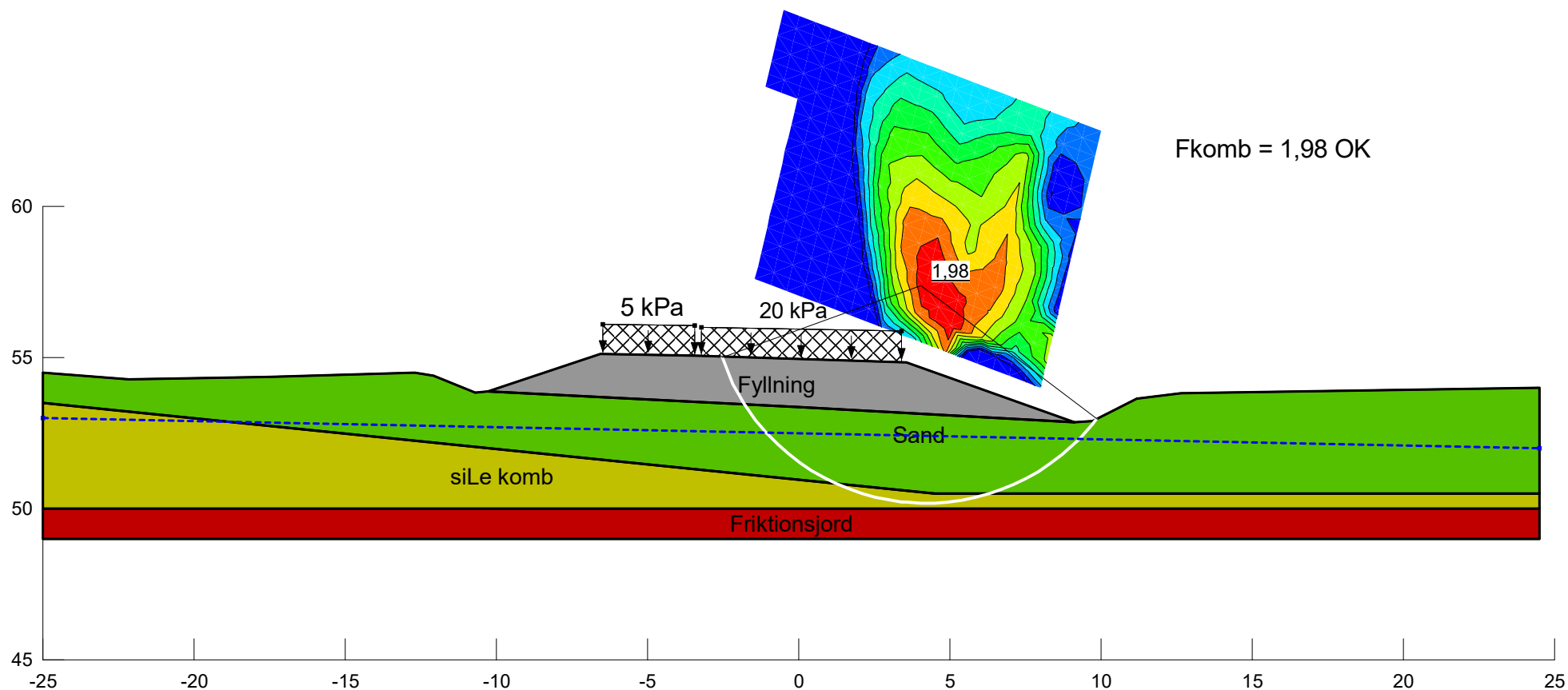


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	Cohesion (kPa)
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1	
	siLe	Undrained (Phi=0)	17				1	14
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	32	0	1	
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0	1	



Kombinerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1					
■	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	32	0	1					
■	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0	1					
■	siLe komb	Combined, S=f(depth)	17		30		1	1,4	0	14	0	0,1



Odränerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen

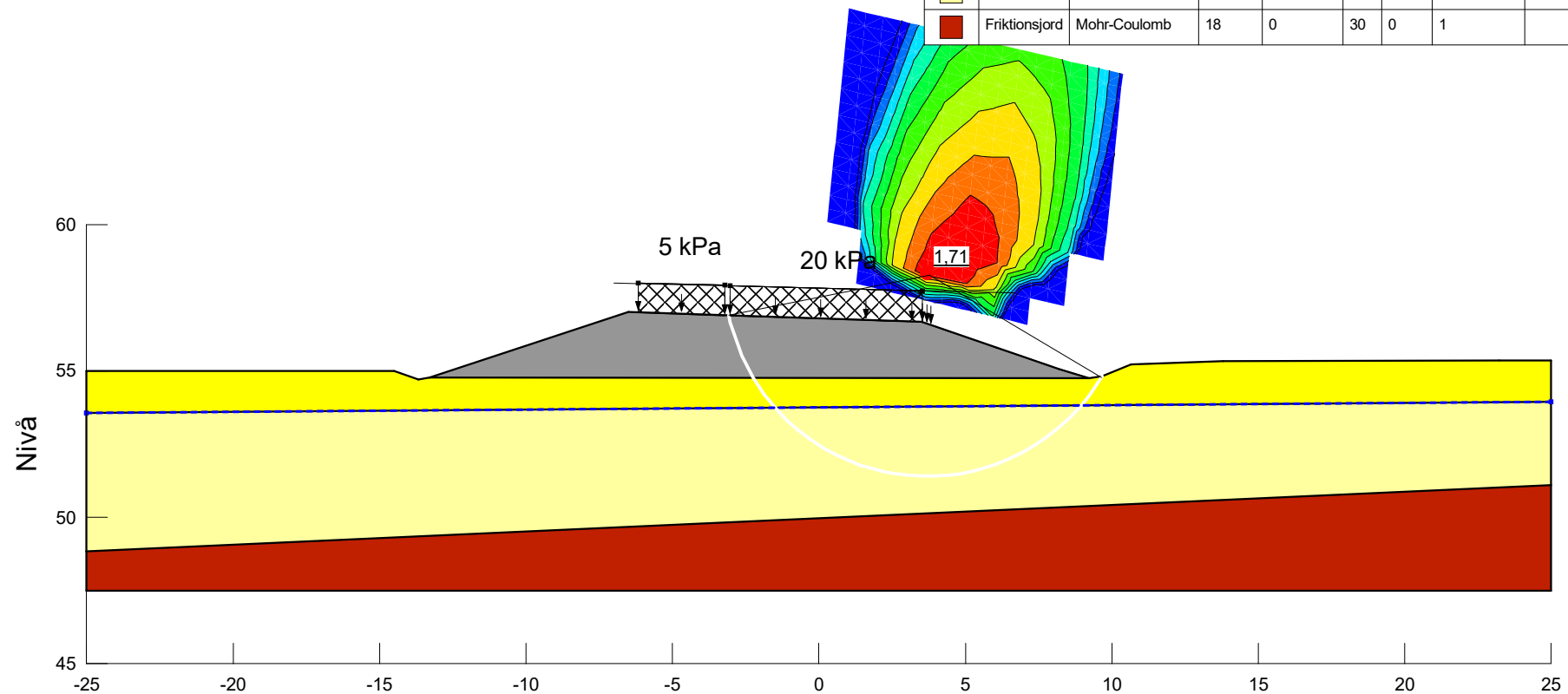
Sektion 1/100, Alternativ 4

WSP

Niklas Larsson

Skala 1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	Cohesion (kPa)
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1	
	Let	Undrained (Phi=0)	17				1	30
	siLe	Undrained (Phi=0)	17				1	14
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	30	0	1	



Kombinerad analys

Stabilitetskontroll, Tynäsvägen
Sektion 1/100, Alternativ 4
WSP
Niklas Larsson
Skala 1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line	Cohesion (kPa)	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
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	45	0	1						
■	Let	Undrained (Phi=0)	17				1	30					
■	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18	0	30	0	1						
■	silLe komb	Combined, S=f(depth)	17		30		1		1,4	0	14	0	0,1

