

Benämning
Geoteknisk undersökning för detaljplanen Brodalen

Upprättat av
Emma Mahmoud

Granskat av
Madelen Hjortsmarker

PM Geoteknik – Geoteknisk utredning för detaljplan Brodalen



INNEHÅLL

1.	Bakgrund	4
2.	Syfte	4
3.	Underlag	5
3.1.	Kartmaterial	5
3.1.1.	Inarbetade undersökningar	5
4.	Topografi och områdesbeskrivning	6
5.	Befintliga konstruktioner	6
6.	Geotekniska förhållanden	7
7.	Hydrogeologiska förhållanden	11
8.	Dokument	14
8.1.	Styrande	14
8.2.	Vägledande	14
9.	Dimensioneringsförutsättningar för stabilitetsberäkningar	14
9.1.	Beräkningsprogram och beräkningsmetod	14
9.2.	Beräkningssektion	15
9.3.	Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	15
9.4.	Säkerhetsfaktor	15
9.4.1.	Totalsäkerhetsmetoden	15
9.4.2.	Partialkoefficientmetoden	16
9.5.	Laster	17
9.6.	Materialparametrar vid beräkning enligt totalsäkerhetsmetoden	18
9.7.	Materialparametrar vid beräkning enligt partialsäkerhetsmetoden	19
9.8.	Grundvattenyta	19
9.9.	Anisotropi	19
10.	Dimensioneringsförutsättningar för sättningsberäkningar	20
10.1.	Beräkningsprogram och beräkningsmetod	20
11.	Resultat av stabilitetsberäkningar	22
11.1.	Redovisning av resultat	22
11.2.	Diskussion kring utförda stabilitetsberäkningar	26
12.	Resultat av sättningsberäkningar	27
12.1.	Redovisning av resultat	27
12.2.	Diskussion kring utförda sättningsberäkningar	28
13.	Sammanfattning	28
13.1.	Slutsatser och rekommendationer	28
13.2.	Fortsatt arbete	30

Bilagor

Bilaga 1	Beräkning av dimensionerande värde med partialkoefficienter
Bilaga 2	Stabilitetsberäkningar för befintliga förhållanden i sektion A
Bilaga 3	Stabilitetsberäkningar för befintliga förhållanden i sektion B
Bilaga 4	Stabilitetsberäkningar för befintliga förhållanden i sektion C
Bilaga 5	Stabilitetsberäkningar för nyttjande av detaljplansområde i sektion A
Bilaga 6	Stabilitetsberäkningar för nyttjande av detaljplansområde i sektion B
Bilaga 7	Stabilitetsberäkningar för nyttjande av detaljplansområde i sektion C
Bilaga 8	Känslighetsanalys – stabilitetsberäkningar med beaktande av anisotropi
Bilaga 9	Överslagsberäkningar med förstärkningsåtgärder

1. Bakgrund

Partille kommun vill ta fram en ny detaljplan för fastigheten Lexby1:95, Figur 1, som idag utgör ett vägreservat. Denna markanvändning är inte längre aktuell och kommunen arrenderar marken till olika verksamheter som är byggda med tidsbegränsat bygglov.

Detaljplanen syftar till att ge planstöd till befintliga verksamheter samt möjliggöra utökning av verksamheterna med sammanlagd cirka 15 000 BTA. Avsikten är att fortsätta utvecklingen av Brodalens industriområde med en mer personaltät verksamhet. Planen ska även tillsammans med övrig verksamhet möjliggöra byggandet av en ny ishall.



Figur 1 Detaljplansområde markerat med gulstreckad linje. Området där byggrätter placeras är markerat i orange. (källa: Partille kommun)

2. Syfte

Syftet med de geotekniska undersökningarna är att kartlägga befintliga förhållanden inom och i anslutning till planområdet och ta fram strategier för de geotekniska förutsättningarna för att möjliggöra utvecklingen inom planområdet utan negativ påverkan på anslutande område.

Omfattning av undersökningarna har baserats på preliminära planområdet samt PM Inventering Geoteknik – detaljplan Brodalen, Partille kommun, utförd av Rejlers Sverige AB, daterad 2024-01-11.

3. Underlag

3.1. Kartmaterial

Följande underlag har använts för denna utredning:

- Koordinatsatt grundkarta tillhandahållen av Partille kommun
- Markmodell upprättad med underlag från Lantmäteriet
- Inmätning av åbotten (x,y,z-koordinater för enskilda punkter) tillhandahållen av Partille kommun
- Tidigare utförda undersökningar, se PM Inventering Geoteknik – detaljplan Brodalen, Partille kommun, utförd av Rejlers Sverige AB, uppdragsnummer: 184386, daterad 2024-01-11.

3.1.1. Inarbetade undersökningar

Följande utredningar har bearbetats in i detta PM:

- 1) Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik - Laxfiskevägen, Partille kommun, utförd av Ramboll, uppdragsnummer: 1320054727, daterad 2021-11-05
- 2) Fördjupad stabilitetsutredning PM Geoteknik. Laxfiskevägen, Brodalens industriområde, Partille kommun, utförd av Sweco VBB, uppdragsnummer: 1305 074, daterad 2002-11-11
- 3) Utlåtande. Brodalsleden, Delen E3 – Östra Lexby, grundundersökning, Partille kommun, Allmänna Ingenjörbyrå AB, uppdragsnummer: 04.26-4744.02, daterad 1969-09-08
- 4) Yttrande över förslag till grundläggning av planerad tillbyggnad av kontors- och verkstadsbyggnad för Generator Industri AB å fastigheten Lexby 79:1 (Lexby 11:14), upprättad av Ulf Fröier Ingenjörbyrå AB, uppdragsnummer 0181, daterad 1981-01-20.

Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik - Laxfiskevägen, Ramboll (ref 1, kapitel 3.2.1)

Information om lerans egenskaper (skjuvhållfasthet, deformationsegenskaper, anisotropi samt indexparametrar) samt portrycksmätningar har inarbetats.

Fördjupad stabilitetsutredning PM Geoteknik – Laxfiskevägen (ref 2, kapitel 3.2.1)

Det utfördes en fördjupad stabilitetsutredning söder om Laxfiskevägen. Resultat från dessa stabilitetsberäkningar samt förslag på åtgärder har inarbetats. Information om lerans skjuvhållfasthet, anisotropi och portrycksförhållanden har nyttjats. Laboratorieresultat på utförda triaxialförsök har inte funnits till hands. Inga handlingar som visar att åtgärden i form av avschaktning av släntröner är utförd har funnits till hands.

Utlåtande. Brodalsleden, Delen E3 – Östra Lexby, grundundersökning (ref 3, kapitel 3.2.1)

Information om lerans indexparametrar har nyttjats. Vid undersökningstillfälle har Göteborgs gamla höjdsystem använts (GH88). En konvertering med 9,953 mot dagens höjdsystem (RH2000) har utförts.

Yttrande över förslag till grundläggning av planerad tillbyggnad av kontors- och verkstadsbyggnad för Generator Industri AB å fastigheten Lexby 79:1 (Lexby 11:14)
Information om erosionsskydd har inarbetats dock saknas ritningar på utformningen.

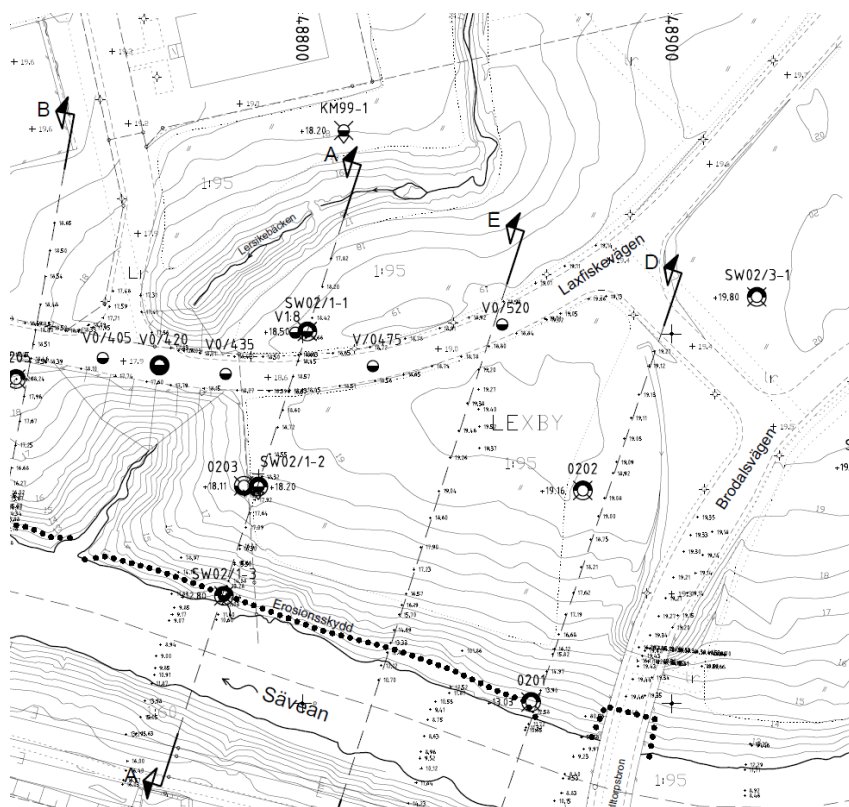
4. Topografi och områdesbeskrivning

Området avgränsas av Brodalsvägen i öst, Laxfiskevägen i väst, Säveån i syd och västra Stambanan i norr.

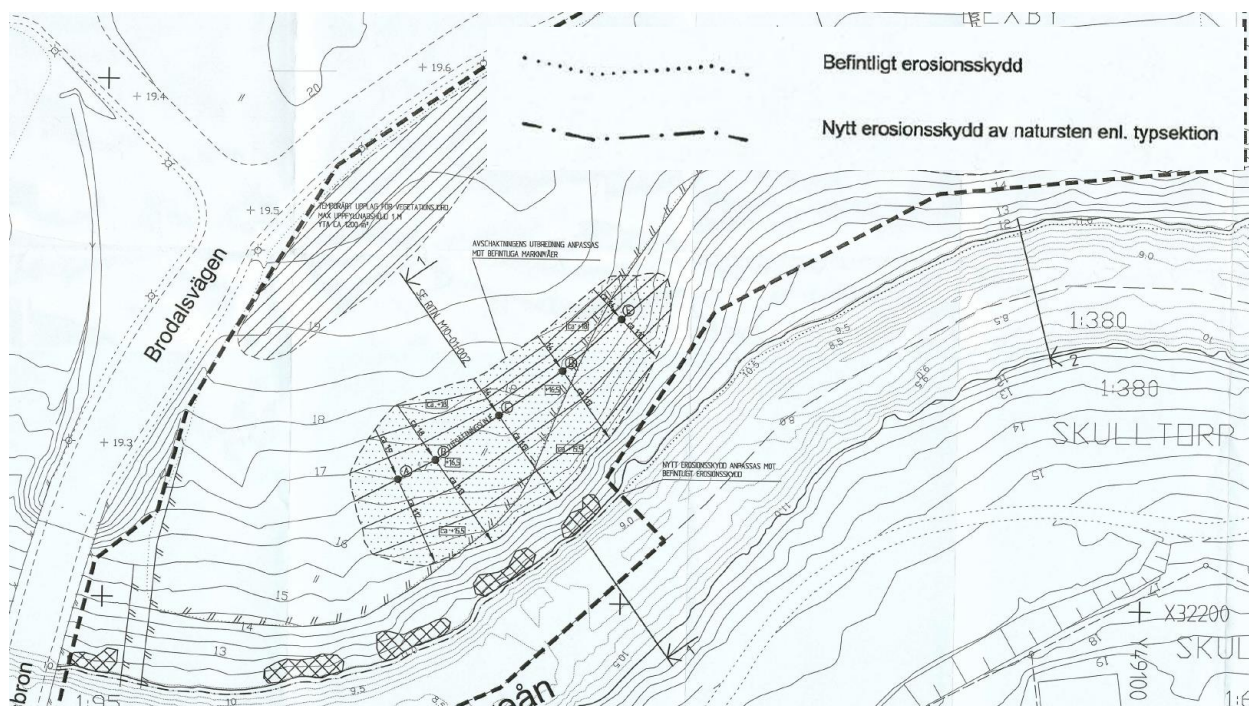
Markytan inom området är relativt plan med marknivåer på ca +10. I norra delen stiger marknivåer mot Västra stambanan, från ca +10 till +15 (RH2000). Markytan sluttar svagt mot Säveån.

5. Befintliga konstruktioner

På Säveåns norra sida finns ett erosionsskydd, Figur 2 och 3. Erosionsskyddet utgörs troligen av ca 50 cm samkross med fraktionen 0-100, och är utlagt mellan nivåerna för högsta högvatten (HHW) och åbotten. Erosionsskyddet finns beskrivet i Ref. 4, kapitel 3.2, men det har inte kunnat verifieras, att utförandet överensstämmer med beskrivningen.



Figur 2 Urklipp ur planritning tillhörande projektet Laxfiskevägen, Brodalens industriområde, Partille kommun, uppdragsnummer: 1305074, daterad: 2002-11-11. Erosionsskydd markerad i plan med prickad linje.



Figur 3 Urklipp ur planritning tillhörande projektet Lexby 1:95, Partille kommun, uppdragsnummer: 2305 303-100, daterad: 2010-05-11. Befintlig erosionsskydd markerad i plan med prickad linje. Nytt erosionsskydd markerad med punkter och streck.

6. Geotekniska förhållanden

I bedömningen av de geotekniska förhållandena har nu och tidigare utförda undersökningar värderats.

Jordlagren består överst av ca 1 m **fyllning** i punkter utförda inom hårdgjorda ytor. Fyllningslagret utgörs i sin tur av sandigt grus och grusig sand. Fyllningen underlagras av **siltig lera**, av vilken den översta ca 1 m är av **torrskorpekaraktär**. I punkter utförda i gräsytan har **torrskorplera** påträffats överst. Undersökningarna har avbrutits på ett djup av ca 20 m utan att fast botten har påträffats.

Konflytgränsen varierar mellan ca 55 % och 75 % i områdets norra del. I området södra del, där leran är gyttig har höga värden, runt 100 %, uppmäts mellan nivå +10 och +5, vilket motsvarar översta 5 m under markytan. Därunder varierar lerans konflytgräns mellan ca 70 % och 85 %.

Uppmätta värden på vattenkvoten varierar mellan ca 60 % och 120 % översta 5 m under markytan. De lägre värden har uppmäts i områdets norra del. Vattenkvot på djupare nivåer varierar mellan ca 70 % och 90 % inom hela området.

Lerans tunghet har utvärderats till ca 1,52 t/m³ ned till nivå +0, vilket motsvarar ett djup ca 9 m. Därunder har tungheten utvärderats till ca 1,58 t/m³.

Lerans sensitivitet varierar mellan ca 10 och 35 ned till nivå +0, vilket motsvarar de översta 5 m under befintlig markyta. Mellan nivåer +0 och -10 varierar sensitiviteten mellan 18 och 35. Från nivå -10 är lerans sensitivitet ca 20. Leran klassas som mellansensitiv (8–30) till högsensitiv (>30).

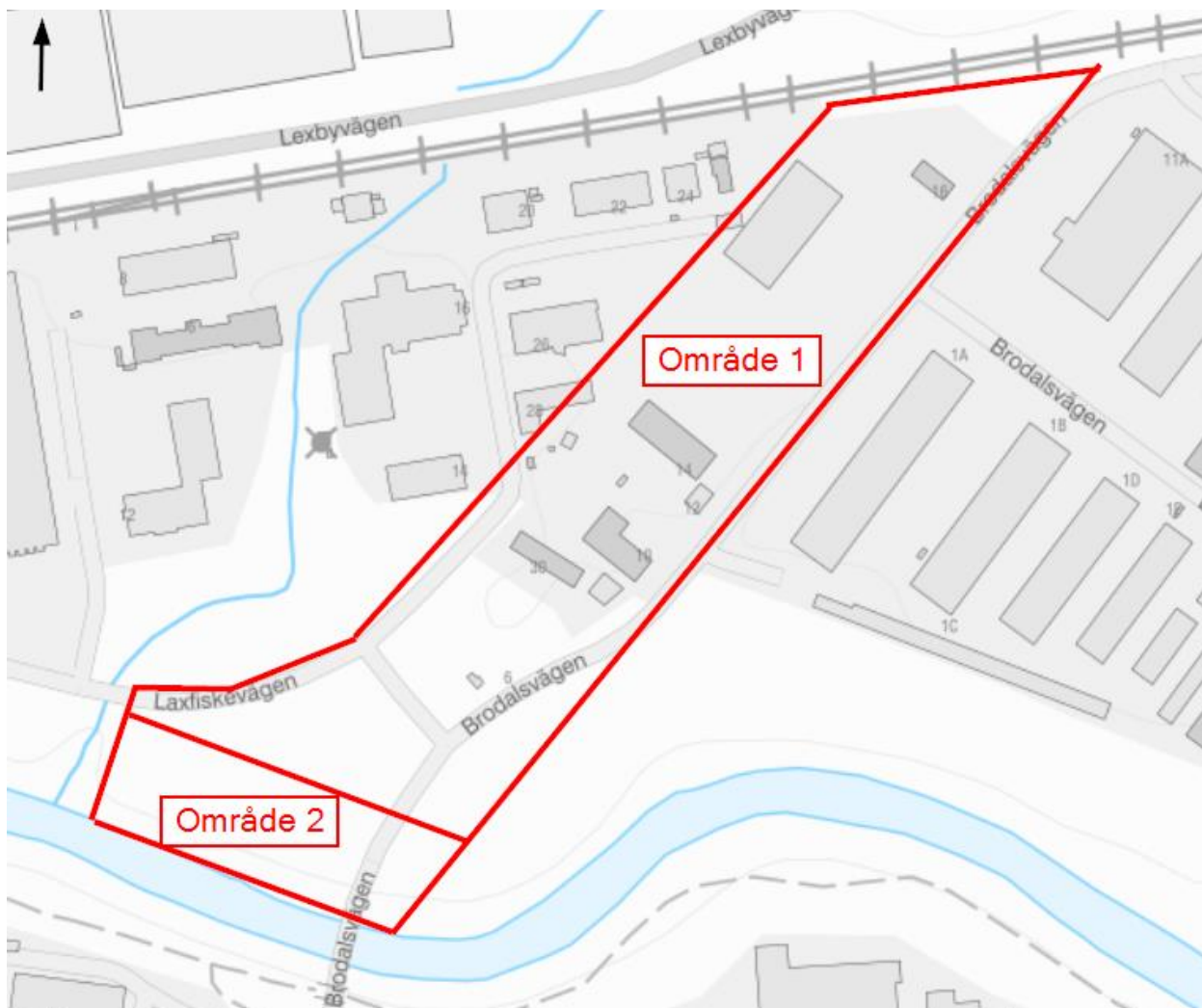
Utifrån lerans skjuvhållfasthet har området delat in i två delområden, se Figur 4.

Område 1

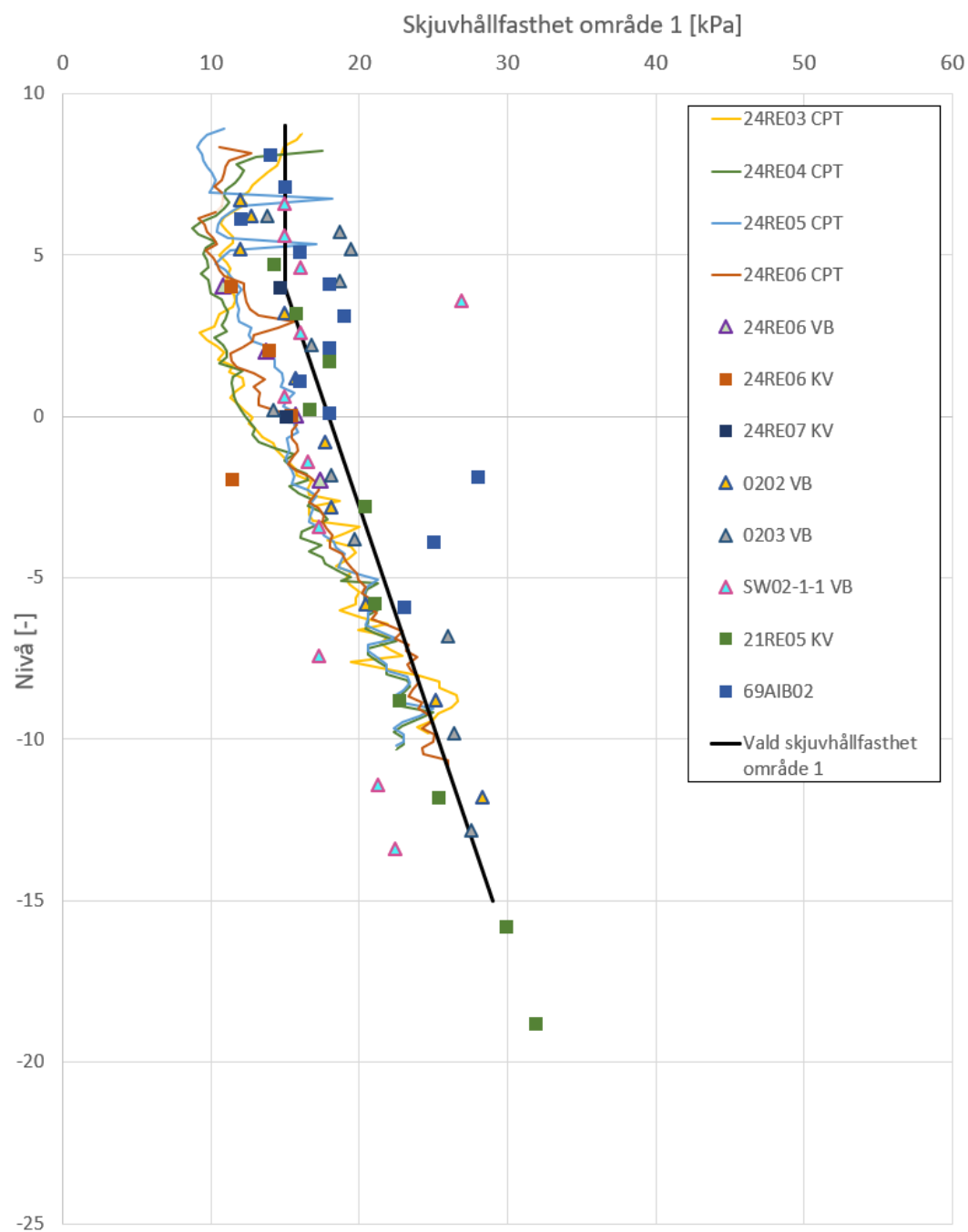
Den siltiga lerans odränerade skjuvhållfasthet, Figur 5, har utvärderats till ett konstant värde på ca 15 kPa ned till nivån +4 (RH2000), vilket motsvarar ett djup av ca 5 m under befintlig markyta. Därunder ökar den odränerade skjuvhållfastheten med ca 1,08 kPa/m.

Område 2

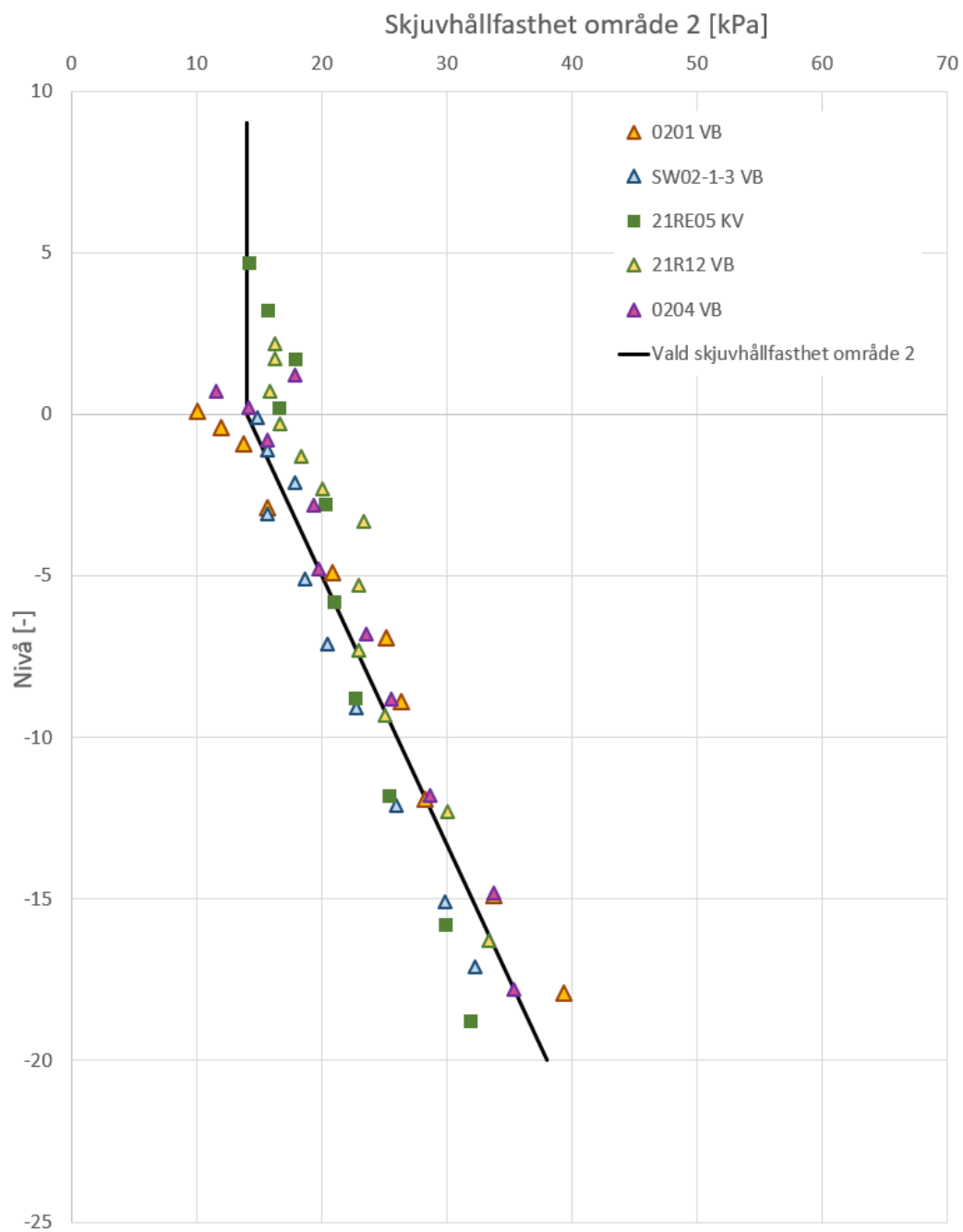
Den gyttjiga lerans odränerade skjuvhållfasthet, Figur 6, har utvärderats till ett konstant värde på ca 14 kPa ned till nivån +0 (RH2000), vilket motsvarar ett djup av ca 5 m under befintlig markyta. Därunder ökar den odränerade skjuvhållfastheten med ca 1,20 kPa/m.



Figur 4 Indelning av området efter den påträffade lerans skjuvhållfasthet



Figur 5 Vald skjuvhållfasthet för leran inom område 1



Figur 6 Vald skjuvhållfasthet för leran inom område 2

7. Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenytan bedöms följa medelvattennivån (MW) i Sävån. Längre in på fastigheten, på avstånd från Sävån, bedöms grundvattenytan vara belägen på ett djup av ca 1 m under befintlig markyta. Vattennivåer i Sävån har valts enligt ref 3, kapitel 8.2 (Tabell 4). I Figur 8 redovisas i vilka sektioner (08675 och 09830) har mätningar av vattenstånd i Sävån utförts och hur dessa ligger i förhållande till det aktuella undersökningsområdet.

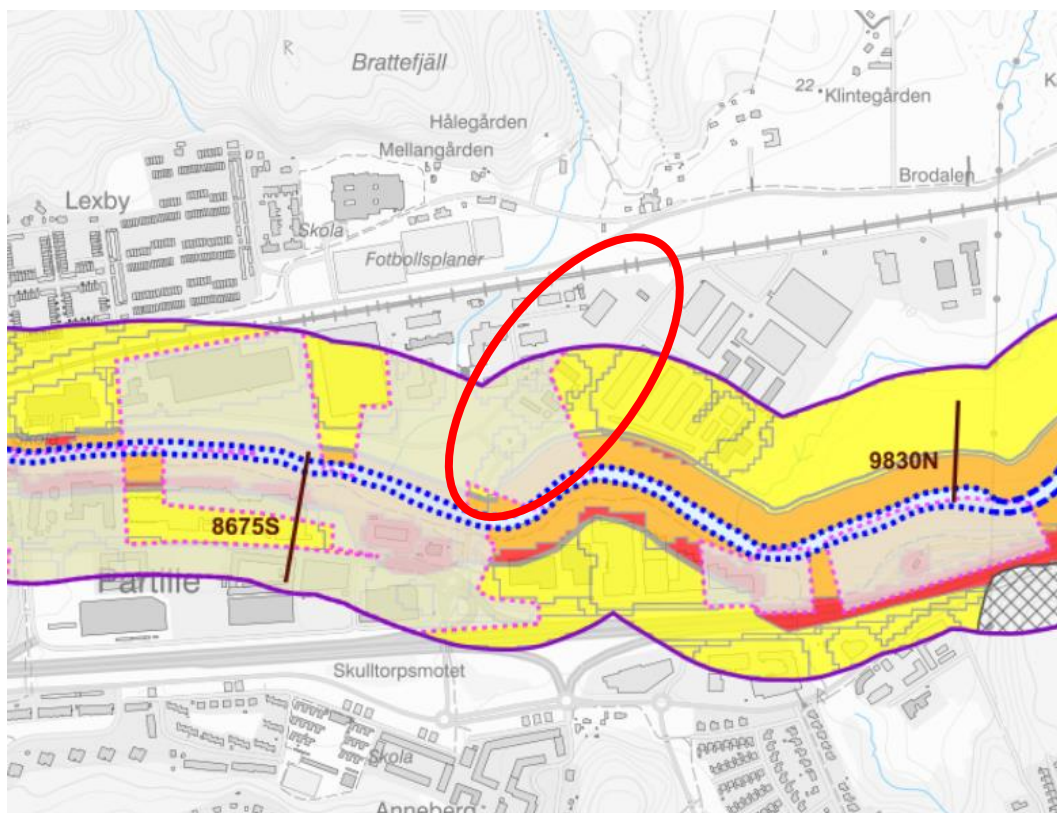
Lågvatten för en 50-årsperiod (LW_{50}) har valts till +0,8 (RH2000), medelvatten har valts till +1,96, ref 3, kapitel 8.2 (Tabell 6.5).

I samband med utredning för Laxfiskevägen, ref 1, kapitel 3.1.1 har totalt 4 st portryckspetsar installerats i punkter 21R05 och 21R06 (2 st i varje punkt) på nivåerna -3,8 och -13,8 (RH2000). Installationerna motsvarar djup på ca 10 och 20 m i punkt 21RE05 och djup på ca 7 och 17 m i punkt 21RE06. Dessa undersökningar visar ett svagt porövertryck, Figur 7. Mätningarna gjordes dock inom en relativt kort tidsperiod efter installationen av portrycksgivarna, varför stabila mätvärden möjligtvis ännu inte hade hunnit inställa sig.

I samband med fördjupad stabilitetsutredning utförd av Sweco, ref 2, kapitel 3.1.1 har portryckspetsar installerats på djupen 5, 11 respektive 20 m under markytan. Resultat från dessa undersökningar redovisas i Figur 7. De höga värden uppmätta under mars-april 2002 tros till viss del bero på en något felkalibrerad mätutrustning. Mätserien var relativt kort varför vissa mindre portrycksvariationer med årstiden dock kunde förväntas förekomma.

Tidigare utförda mätningar ger en portrycksbild, som ökar hydrostatiskt med djupet mot en grundvattenyta som är belägen på ett djup av ca 1 m - 1,5 m under befintlig markyta.

Undersökningspunkter i vilka ha portryckspetsar installerats redovisas på planritning G-10-1-01 (borrhål 21R05PP, 21R06PP och 0203), se MUR Geoteknik Detaljplan Brodalen, daterad 2024-05-14.



Figur 8 Urklipp ur SGI:s riskkarta. Undersökningsområde markerat med röd cirkel. Figuren visar i vilka sektioner har mätningar av vattenstånd utförts samt var de ligger i förhållande till detaljplansområdet.

Tabell 1 Urklipp ur ref 3, kapitel 8.2. Tabellen visar uppmätta alternativt interpolerade vattenstånd i Sävån. Vattenstånd som har använts i denna utredning är markerat i rött.

Tabell 6.5 Vattenstånd för respektive sektion med utförda stabilitetsberäkningar. Vattenstånden är dels beräknade genom interpolering av SMHI:s beräkningspunkter, dels inmätta vid fältundersökningstillfället. Jämförelse har utförts mellan dessa två alternativ och valda värden för stabilitetsberäkningarna är markerade med **fet stil**. Angivna nivåer i RH2000.

Km	MW	LW50	Inmätt nivå	Vald nivå vid avvikelse	Ev plats samt kommentar hur värdet är framtaget
-00123	0,05	-0,85			Punkt 13: Sävåns utlopp i Göta älv
01820	0,40	-0,69	-	-	
02495	0,52	-0,63			
03065	0,63	-0,59			
03665	0,73	-0,54			
03955	0,79	-0,51	0,34		
04945	0,96	-0,43			
06220	1,20	-0,33			
06525	1,25	-0,30			Punkt 12: Vid Sävådalens östra del i Partille
06955	1,39	-0,08	0,54		
08125	1,78	0,52		0,7	Interpolerat mellan sekt 06955 och 09830
08675	1,96	0,80			
09830	2,34	1,39	1,01		
10240	2,48	1,59		2,0	Interpolerat mellan sekt 09830 och 10535
10535	2,57	1,74	2,90		

8. Dokument

Nedan listas dokument som har använts för dimensionering av parametrar för stabilitets- och sättningsberäkningar.

8.1. Styrande

1. Eurokod 7 – Del 1, *Dimensionering av geokonstruktioner - Del 1: Allmänna regler - SS-EN 1997-1:2005*.
2. Eurokod 7 – Del 2, *Marktekniska Undersökningar - SS-EN 1997-2:2007*.

8.2. Vägledande

1. IEG Rapport 6:2008, *Slänter och bankar*.
2. SGI. (2023), *Utredning av släntstabilitet, Utgåva 1, SGI Vägledning 8*, Statens geotekniska institut, (SGI), Linköping.
3. SGI (2017), *Skredrisker i ett förändrat klimat – Säveån. Del 2: Metodik för kartläggning*, Statens geotekniska institut, SGI Publikation 38–2, Linköping.
4. TRV-INFRA 00230, *Geokonstruktion, Dimensionering och utformning ; Infrastruktur. Järnväg, Väg, v2_0*, Trafikverket 2023.
5. Skredkommissionen. Rapport 3:95, *Anvisningar för släntstabilitetsutredningar. Linköping 1995*.

9. Dimensioneringsförutsättningar för stabilitetsberäkningar

9.1. Beräkningsprogram och beräkningsmetod

Stabilitetsberäkningar har utförts med datorprogrammet Geostudio 2024, version 1.0. Morgenstern Price's beräkningsmetod med Entry och Exit har genomgående använts.

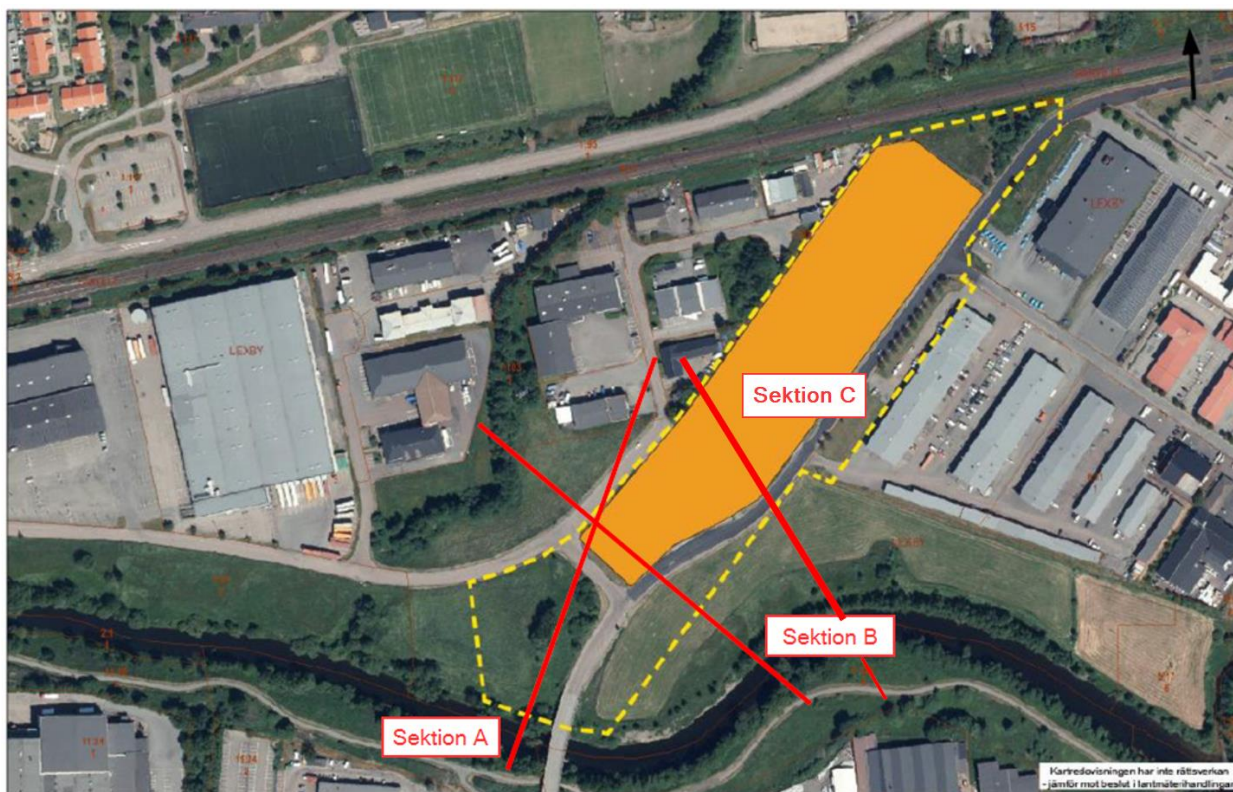
Stabilitetsberäkningar har utförts både enligt totalsäkerhetsmetoden, som användes innan Eurokoder infördes, och enligt partialsäkerhetsmetoden, som introducerades med Eurokodens införande. Anledningen till att beräkningar har genomförts med bägge metoderna är, att det inte är självklart att partialsäkerhetsmetoden ger det mest rättvisande resultatet. Klassiska stabilitetsberäkningar utförs enligt gränslastteorin (eng. limit equilibrium). Den metoden är, kan man förenklat säga, inte härledd för partialsäkerhetsanalyser, vilket kan påverka beräkningsresultatet på ett icke önskvärt sätt. Genom att beräkna stabilitetsförhållandena med bägge metoderna, erhålls ett mer nyanserat beslutsunderlag.

Beräkningar har vidare utförts för befintliga förhållanden och för nyttjande av detaljplanen där lasten har placerats med mest ogynnsam placering.

Beräkningarna redovisas i Bilaga 2–7.

9.2. Beräkningssektion

Stabiliteten mot Sävveån har kontrollerats i 3 sektioner som har bedöms som de mest kritiska pga topografin i kombination med det påträffade jordlagren. Sektionernas läge visas i Figur 9.



Figur 9 Beräkningssektioner i plan

9.3. Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Beräkningar och andra verifieringar ska hänföras till Geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

9.4. Säkerhetsfaktor

9.4.1. Totalsäkerhetsmetoden

Enligt SGI:s Vägledning 8, ref. 2, kapitel 8.2, rekommenderas vid detaljerad utredningsnivå, att de säkerhetsfaktorer mot brott som anges i Tabell 2 ska uppfyllas för befintlig bebyggelse och anläggning, respektive för nyexploatering/planläggning.

Tabell 2 Rekommenderade säkerhetsfaktorer enligt ref. 2, kapitel 8.2.

Typ av analys	Befintlig bebyggelse och anläggning	Nyexploatering/Planläggning
F_c (odränerad analys)	$\geq 1,7-1,5$	$\geq 1,7-1,5$
F_{komb} (kombinerad analys)	$\geq 1,5-1,3$	$\geq 1,7-1,4$
$F_{\varphi'}$ (dränerad analys)	$\geq 1,3$ (sand)	$\geq 1,3$ (sand)

9.4.2. Partialkoefficientmetoden

Dimensionerande parametervärden ska beräknas enligt ekvation 9–1 och redovisas i Bilaga 1.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot \eta \cdot \bar{X} \quad (9-1)$$

där: γ_m Fast partialkoefficient, Tabell 3.

η Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion, Tabell 4 och 5.

\bar{X} Valt härlett medelvärde.

Tabell 3 Partialkoefficienter för materialparametrar i brottgränstillståndet

Parameter	Partialkoefficient γ_m (brottgränstillstånd)
Friktionsvinkel, φ'	1,3
Effektiv kohesion, c'	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet, c_u	1,5
Tunghet, γ	1,0

Vid verifiering i bruksgränstillståndet sätts samtliga partialkoefficienter till 1,0.

Val av η -faktorer har gjorts i enlighet med ref. 1, kapitel 8.2, Tabell 4 och Tabell 5.

Tabell 4 Utvärdering och val av η -faktorer lera i område 1.

Delfaktorn	Parameter		Valt värde
$\eta_{1,2}$	Antal undersökningspunkter	Gyttig lera, n=4	0,975
η_3	Osäkerhet beroende på undersökningsmetod	Två till tre metoder har använts, liten spridning i resultat	1,0
$\eta_{4,5,6,7}$	Omfattning av eventuell brottyta samt om brottytans skjuvhållfasthet bestäms av medelvärde eller enstaka värde	Stor brottyta (medel)	1,0
η_8	Sätts till 1,0		1,0
$\eta_{1,2,3,4,5,6,7,8}$			0,975

För friktionsjord och torrskorpa har $\eta = 1,0$ ansatts.

Tabell 5 Utvärdering och val av η -faktorer för lera i område 2.

Delfaktorn	Parameter		Valt värde
$\eta_{1,2}$	Antal undersökningspunkter	Siltig lera, n=5	1,0
η_3	Osäkerhet beroende på undersökningsmetod	Två metoder, stor spridning i resultatet	1,0
$\eta_{4,5,6,7}$	Omfattning av eventuell brottyta samt om brottytans skjuvhållfasthet bestäms av medelvärde eller enstaka värde	Stor brottyta (medel)	1,0
η_8	Sätts till 1,0		1,0
$\eta_{1,2,3,4,5,6,7,8}$			1,0

Vid beräkningar enligt partialsäkerhetsmetoden ska beräknad säkerhetsfaktor i säkerhetsklass 2 (SK2) vara $F = 1,0$.

9.5. Laster

Vid beräkning enligt totalsäkerhetsmetoden, har följande karakteristiska laster använts:

- Laxfiskevägen: 15 kPa

- Brodalsvägen 15 kPa
- Upplagsytor 10 och 20 kPa
- Byggnad 40 kPa (t.ex industribyggnad eller ishall)

Vid beräkning enligt partialkoefficientmetoden, har karakteristiskt värde för trafiklasten för Laxfiskevägen ansatts till 15 kPa i linje med TRV-INFRA 00230, ref.4, kapitel 8.2. Dimensionerande laster för säkerhetsklass 2 (SK2) har beräknats enligt Ekvation 9-2.

$$\text{SK2 Geo.last} = 0,91 \cdot 1,1 \cdot G_{kj} + 0,91 \cdot 1,4 \cdot Q_{kj} = 1,00 \cdot G_{kj} + 1,27 \cdot Q_{kj} \quad (9-2)$$

där:

- G_{kj} är permanent last
- Q_{kj} är variabel last, tex. trafiklast, parkeringsytor, upplagsytor)

För partialkoefficientmetoden har följande dimensionerande laster beräknats och använts:

- Laxfiskevägen: SK2 Geo.last = $0,91 \cdot 1,4 \cdot 15 = 19,11$ kPa
- Brodalsvägen: SK2 Geo.last = $0,91 \cdot 1,4 \cdot 15 = 19,11$ kPa
- Upplagsyta 10 kPa: SK2 Geo.last = $0,91 \cdot 1,4 \cdot 10 = 12,7$ kPa
- Upplagsyta 20 kPa: SK2 Geo.last = $0,91 \cdot 1,4 \cdot 20 = 25,5$ kPa
- Byggnad: SK2 Geo.last = $0,91 \cdot 1,1 \cdot 40 = 40,04$ kPa

9.6. Materialparametrar vid beräkning enligt totalsäkerhetsmetoden

I Tabell 6 redovisas de materialparametrar som har använts vid beräkningarna. I beräkningarna har skjuvhållfasthet för gyttig lera har använts, dvs lera som har valts för område 2.

Tabell 6 Ingående materialparametrar för totalsäkerhetsmetoden

Jordart	γ / γ' [kN/m ³]	$c'^{1)}$ [kPa]	ϕ' [°]	c_u [kPa]
Vägöverbyggnad	19/-	--	40	--
Erosionsskydd	21/19	--	38	--
Gyttig Lera gyLe 1	15/5	1,4 ner till nivå +0	30	14 ner till nivå +0
Gyttig Lera gyLe 2	15/5	0,12*z kPa/m från nivå +0		14+1,2 *z kPa/m från nivå +0
Torrskorpelera (Let)	16/6	3	30	30

¹⁾ $c' = 0,1 \cdot c_u$

9.7. Materialparametrar vid beräkning enligt partialsäkerhetsmetoden

I Tabell 7 sammanfattas de materialparametrar som har använts vid beräkningarna enligt partialsäkerhetsmetoden. Fullständiga beräkningar av dimensionerande värden redovisas i Bilaga 1.

Tabell 7 Ingående materialparametrar i partialsäkerhetsmetoden

Jordart	$\gamma / \gamma' ^1)$ [kN/m ³]	$c'^1)$ [kPa]	ϕ' [°]	c_u [kPa]
Vägöverbyggnad	19/-	--	32,8	--
Erosionsskydd	21/19	--	31	--
Gyttjig Lera gyLe 1	15/5	1,077 ner till nivå +0	23,9	9,1 kPa ner till nivå +0
Gyttjig Lera gyLe 2	15/5	0,092*z kPa/m från nivå +0	23,9	9,1+0,78 *z kPa/m från nivå +0
Torrskorpelera (Let)	16/6	2,308	23,9	20

¹⁾ $c' = 0,1 * c_u$

9.8. Grundvattenyta

Grundvattenytan bedöms följa befintlig markyta, och har antagits ligga ca 1 m under denna tills den ansluter till vattennivån i Säveån.

Följande vattenstånd har använts i denna utredning:

- LW50: +0,80

Portrycket bedöms vara hydrostatiskt.

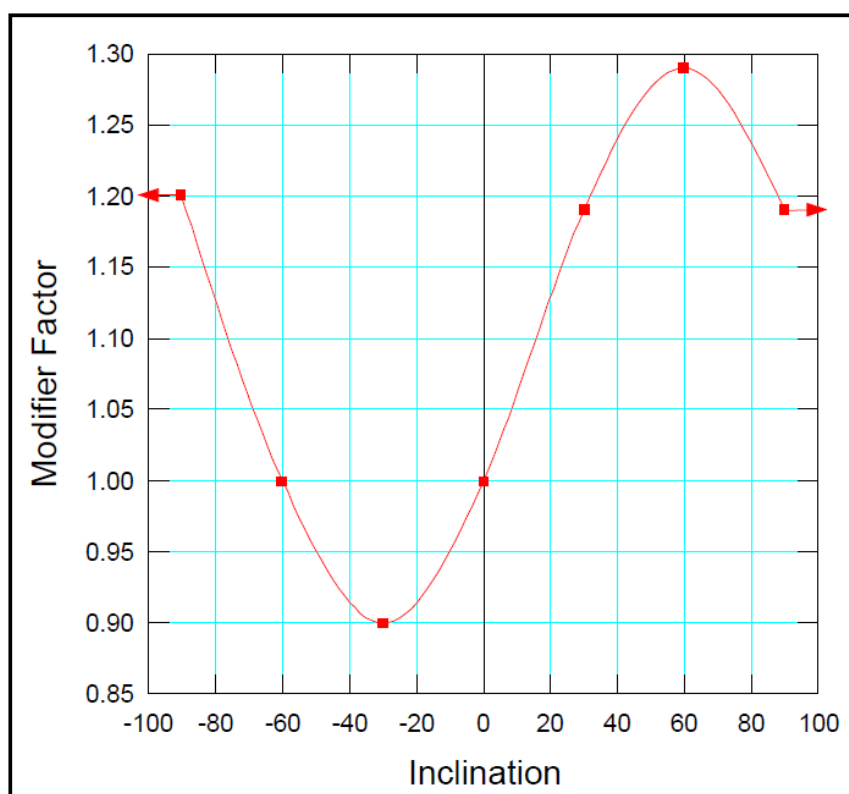
9.9. Anisotropi

I kohesionsjord är inte hållfastheten den samma i alla riktningar i jorden. Eftersom glidyterna kommer att ha olika lutningar, innebär detta, att det antagande som normalt görs vid stabilitetsberäkningar i kohesionsjord – att hållfastheten är densamma i alla riktningar – inte är helt korrekt. I de allra flesta fall kommer den beräknade säkerhetsfaktorn mot brott, att bli högre om hänsyn till anisotropi görs. Om den beräknade säkerhetsfaktorn uppfyller kraven för tillfredsställande stabilitetsförhållanden ändå, brukar anisotropi inte beaktas. Om den beräknade säkerhetsfaktorn inte uppfyller gällande krav, och därför leda till att förstärkningsåtgärder kan bli aktuella, anges i SGI Vägledning 8, ref. 2, kapitel 8.2, att hänsyn till anisotropi alltid bör tas. Genom att använda tillskottet till hållfastheten på grund av anisotropi, kan omfattningen av åtgärderna minskas, eller i vissa fall helt utgå.

Anisotropi har beaktats vid utförda beräkningar för befintliga förhållanden. Beräknad säkerhetsfaktor mot brott redovisas både för det fall att anisotropi inte har beaktats respektive har beaktats.

Tidigare utförda geotekniska undersökningar, som har utförts inom fastigheten, ref. 2, kapitel 3.1.1, har omfattat fyra odränerade, aktiva, konsoliderade triaxialförsök. Jordtryckskoefficienten har då bestämts till $K_0 = 0,7$, se Figur 10. Jordtryckskoefficienten utgör en av de parametrar, som används för att beakta anisotropi. Överslagsmässigt gäller med detta värde, att skjuvhållfastheten är ca 30 % högre i den aktiva riktningen (vertikalt) än vid direkt skjuvning (horisontalt).

Eftersom beaktandet av anisotropi främst bidrar till att hållfastheten i den aktiva zonen av en slänt ökar, blir effekten (ökningen av den beräknade säkerhetsfaktorn) som störst i branta slänter där aktivsidan är mycket större än passivsidan.



Figur 10 Urklipp ur PM Geoteknik, Laxfiskevägen, Partille kommun, uppdragsnummer: 1305 074, daterad: 2002-11-11

10. Dimensioneringsförutsättningar för sättningsberäkningar

10.1. Beräkningsprogram och beräkningsmetod

Sättningsberäkningar har utförts med datorprogrammet GS Settlement. Parametrar som har använts vid beräkningen har tagits fram från MUR Geoteknik Detaljplan Brodalen, daterad 2024-05-14, Bilaga 7 och redovisas i Tabell 8 och 9.

Beräkningar har utförts för en utbredd last $20 \times 40 \text{ m}^2$. För att få en indikation om hur tillskottslast påverkar sättningar i leran har sättningsberäkningar utförts för olika lastfall:

- 0 kPa – ingen tillskottslast (befintliga förhållanden)
- 5 kPa – motsvarar en GC-väg eller parkeringsyta
- 10 kPa – motsvarar envånings villa
- 20 kPa – motsvarar 1,5-2 planshus
- 40 kPa – motsvarar en industribyggnad

Tabell 8 Ingående materialparametrar för sättningsberäkning

Djup [m umy]	Jordmaterial	γ' [kN/m ³]	σ'_c [kPa]	σ'_L [kPa]	M_0 [kPa]	M_L [kPa]	k_i [m/år]	β_x [-]
0	Fyllning	19	100	-	-	-	0,06	4
1								
1	Torrskorplera	16	28	80	4000	340	0,06	4
2		16	31	80	4000	340	0,06	4
2	Lera	15	31	80	4000	340	0,06	4
6		15	46	80	4000	340	0,06	4
6	Lera	15	46	80	4000	340	0,06	4
8			58	89	4750	338	0,06	1,9
8	Lera	15	58	89	4750	338	0,06	1,9
10			70	114	5000	220	0,06	3
10	Lera	15	70	114	5000	220	0,06	3
12			83	101	3750	176	0,06	3
12	Lera	15	83	101	3750	176	0,06	3
15			100	140	3750	176	0,06	3

Tabell 9 Kryppparametrar

Djup [m umy]	t_{ref}	b_0	b_1	r_0	r_1
0				-	-
1					
1	-0,00274	1	1,1	342,1	92,1
2		1	1,1	342,1	92,1
2	-0,00274	1	1,1	342,1	92,1
6		1	1,1	342,1	92,1
6	-0,00274	1	1,1	342,1	92,1
8			1,1	342,1	92,1
8	-0,00274	1	1,1	342,1	92,1
10			1,1	342,1	92,1
10	-0,00274	1	1,1	342,1	92,1
12			1,1	377,9	127,9
12	-0,00274	1	1,1	377,9	127,9
15			1,1	377,9	127,9

11. Resultat av stabilitetsberäkningar

11.1. Redovisning av resultat

Sammanställning av stabilitetsberäkningar redovisas i Tabell 10 för sektion A, i Tabell 11 för Sektion B och Tabell 12 för sektion C. Samtliga beräkningar redovisas i Bilagor 2–8.

Laster har applicerats på Laxfiskevägen och Brodalsvägen liksom upplagsytor och last för en byggnad.

Samma belastningar har påförts upplagsytorna i samtliga beräkningar, karakteristiska laster anges – dessa har räknats om till dimensionerande värden vid beräkningar enligt partialsäkerhetsmetoden, vilket framgår i kapitel 9.5.

Sektion A

Tabell 10 Sammanställning av beräkningsresultat. Värden angivna med fet stil i rött anger att tillfredsställande stabilitetsförhållanden inte uppfylls.

Beräkningsfall	Odränerad analys	Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden (befintliga förhållanden)	$F_c = 1,18$ $F_c = 1,17$ (anisotropi)	$F_{komb} = 1,10$ $F_{komb} = 1,08$ (anisotropi)
Partialsäkerhetsmetoden (befintliga förhållanden)	$F_{(EN)c} = 0,76$ $F_{(EN)c} = 0,76$ (anisotropi)	$F_{(EN)komb} = 0,73$ $F_{(EN)komb} = 0,71$ (anisotropi)
Totalsäkerhetsmetoden (last placerad mest ogynnsamt på fastigheten)	$F_c = 1,17$ (10 & 20 kPa)	$F_{komb} = 1,11$ (10 & 20 kPa)
Partialsäkerhetsmetoden (last placerad mest ogynnsamt på fastigheten)	$F_{(EN)c} = 0,76$ (10 & 20 kPa)	$F_{(EN)komb} = 0,73$ (10 & 20 kPa)

Sektion B

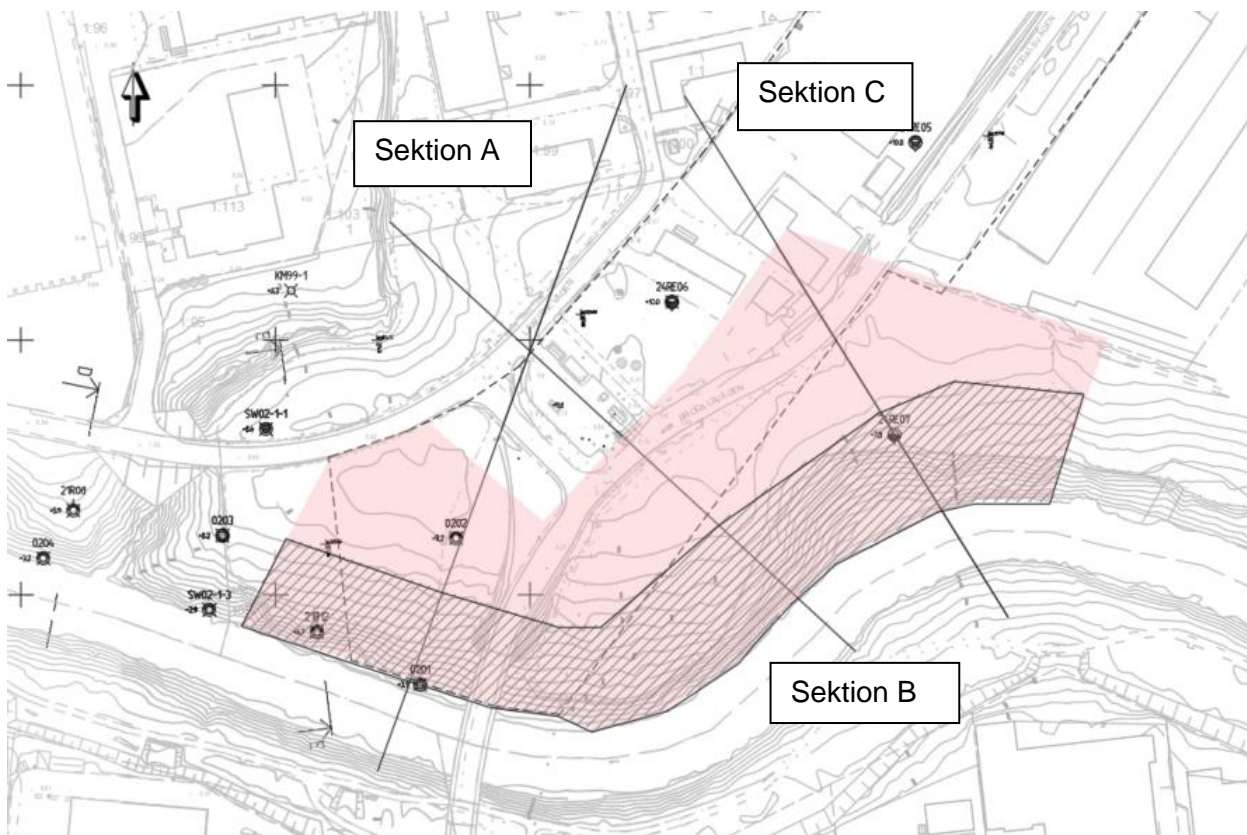
Tabell 11 Sammanställning av beräkningsresultat. Värden angivna med fet stil i rött anger att tillfredsställande stabilitetsförhållanden inte uppfylls.

Beräkningsfall	Odränerad analys	Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden (befintliga förhållanden)	$F_c = 1,15$ $F_c = 1,13$ (anisotropi)	$F_{komb} = 1,11$ $F_{komb} = 1,09$ (anisotropi)
Partialsäkerhetsmetoden (befintliga förhållanden)	$F_{(EN)c} = 0,75$ $F_{(EN)c} = 0,74$ (anisotropi)	$F_{(EN)komb} = 0,71$ $F_{(EN)komb} = 0,69$ (anisotropi)
Totalsäkerhetsmetoden (last placerad mest ogynnsamt på fastigheten)	$F_c = 1,15$ (10, 20, 40 kPa)	$F_{komb} = 1,11$ (10, 20, 40 kPa)
Partialsäkerhetsmetoden (last placerad mest ogynnsamt på fastigheten)	$F_{(EN)c} = 0,75$ (10, 20, 40 kPa)	$F_{(EN)komb} = 0,71$ (10, 20, 40 kPa)

Sektion C

Tabell 12 Sammanställning av beräkningsresultat. Värden angivna med fet stil i rött anger att tillfredsställande stabilitetsförhållanden inte uppfylls.

Beräkningsfall	Odränerad analys	Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden (befintliga förhållanden)	$F_c = 1,21$ $F_c = 1,20$ (anisotropi)	$F_{komb} = 1,13$ $F_{komb} = 1,11$ (anisotropi)
Partialsäkerhetsmetoden (befintliga förhållanden)	$F_{(EN)c} = 0,69$ $F_{(EN)c} = 0,69$ (anisotropi)	$F_{(EN)komb} = 0,65$ $F_{(EN)komb} = 0,64$ (anisotropi)
Totalsäkerhetsmetoden (last placerad mest ogynnsamt på fastigheten)	$F_c = 1,06$ (10, 20, 40 kPa)	$F_{komb} = 0,99$ (10, 20, 40 kPa)
Partialsäkerhetsmetoden (last placerad mest ogynnsamt på fastigheten)	$F_{(EN)c} = 0,69$ (10, 20, 40 kPa)	$F_{(EN)komb} = 0,65$ (10, 20, 40 kPa)



Figur 11 Område med otillfredsställande stabilitet där kravet för säkerhetsfaktor inte är uppfyllt är markerat i rosa. Streckad linje visar område för detaljplanen. Inom skafferade område uppkommer de kritiska glidyterna.

Förklaring till figur 11:

Figuren visar var stabilitetsberäkningar har utförts för olika sektioner. Utifrån dessa beräkningar har en uppskattning gjorts av var de kritiska glidyterna i planen ligger. Dessa områden har markerats som ett skafferat område. Det rosa området representerar gränsen för glidyterna som i dagsläget inte uppfyller säkerhetsfaktorkraven enligt både total- och partiell säkerhetsanalys, dvs området där stabiliteten är otillfredsställande. Detta innebär att delar av område som är föreslagen för byggnadsändamål har en otillfredsställande stabilitet.

Eftersom stabiliteten mot Sävån inte har visat att tillfredställande stabilitetsförhållanden uppfylls för befintliga förhållanden, har även överslagsmässiga beräkningar utförts för förstärkningsåtgärder som har bedömts som möjliga att använda; avschaktning av slänkrön i kombination med kalk-cement pelare. Detta, i syfte att påvisa, att det med olika typer av förstärkningsåtgärder är möjligt att verifiera att belastning på marken som resultat av kommunens detaljplan går att hantera, Figur 12. Beräkningar har utförts endast med partialsäkerhetsanalys.

Beräkningarna ska dock inte betraktas som projektering av förstärkningsåtgärder, utan som en indikation på att tillfredställande stabilitetsförhållanden kan uppnås med förstärkningsåtgärder. KC-blocket har utformats som skivor med en skjuvhållfasthet på 150 kPa. För att förenkla beräkningarna har KC-blocket utformats till markytan. KC-blocket vanligtvis avslutas någon meter eller lite drygt under markytan. Omfattning av KC-blocket i plan och djup ska verifieras i detaljprojekteringskedje.



Figur 12 KC-pelarförstärknings utbredning i plan markerat i grått. Strekat område avser avschaktning av slänkrön.

11.2. Diskussion kring utförda stabilitetsberäkningar

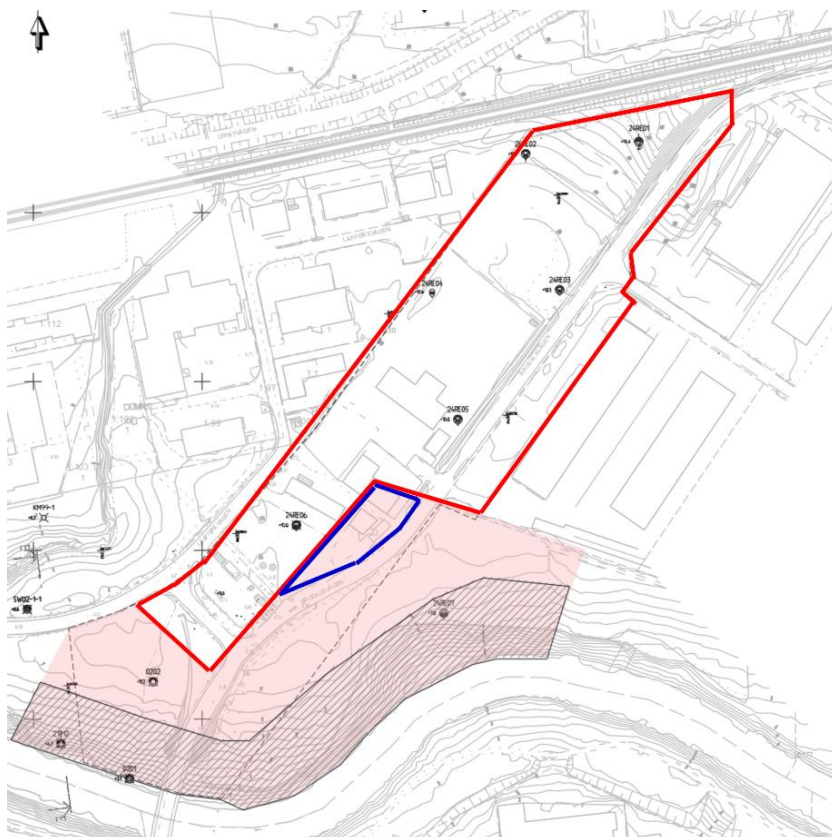
När det gäller bedömningen av relevanta faktorer att värdera, blir placering och storlek av ytlasterna centrala, liksom deras påverkan på stabiliteten. Resultaten av beräkningarna sammanfattas i Tabell 10–12 och beskrivs detaljerat i Bilaga 2–8. Områden med otillfredsställande stabilitet visas i Figur 11.

Stabilitetsberäkningar visar att stabiliteten är otillfredsställande söder och sydost om exploateringsområdet. De kritiska glidyorna uppkommer i anslutning till Sävån.

Beräkningarna i Bilaga 5–7 har gjorts för att ta fram hur exploateringsområdet kan nyttjas utan att det ger en negativ påverkan på stabiliteten. Området som i Figur 13 är markerat i rött kan exploateras utan att det påverkar stabilitetsförhållandena. Medan det område som är markerat med blått befinner sig i område där krav på säkerhetsfaktorn ej är uppfyllt. För att kunna nyttja denna del av området krävs stabilitetshöjande åtgärder, exempelvis KC-pelare eller pålning. Om området är tänkt att användas som exempelvis en parkeringsyta kan KC-pelarförstärkning vara en aktuell förstärkningsåtgärd. För en byggnad som skulle placeras inom området är pålning mer aktuellt.

I analysen av befintliga förhållanden har en känslighetsanalys genomförts med hänsyn till anisotropi. I de flesta fallen resulterar anisotropi i högre säkerhetsfaktorer. Effekterna av anisotropi är särskilt betydande i branta sluttningar. Området i Brodalen är generellt sett platt med svaga lutningar mot ån. Det har observerats att anisotropin inte har någon, och i vissa fall till och med en negativ inverkan på släntstabiliteten. Beräkningarna visar att säkerhetsfaktorn minskar med cirka 1–9% vid beaktande av anisotropi. Den mest påtagliga skillnaden har noterats i sektion B, där säkerhetsfaktorn minskar mest. Detta kan bero på att sektionens profil längs ån skiljer sig från sektion A och B.

Laboratorieresultat visar på en hög naturlig vattenhalt i jordlagren med kohesionsjord, särskilt i närheten av materialens flytgräns. Detta tyder oftast på att kohesionsjorden är normalt konsoliderad, vilket innebär att den har en relativt låg densitet samt dåliga hållfasthets- och deformationsegenskaper. Dessa egenskaper är vanligt förekommande för kohesionsjordar längs Sävån.

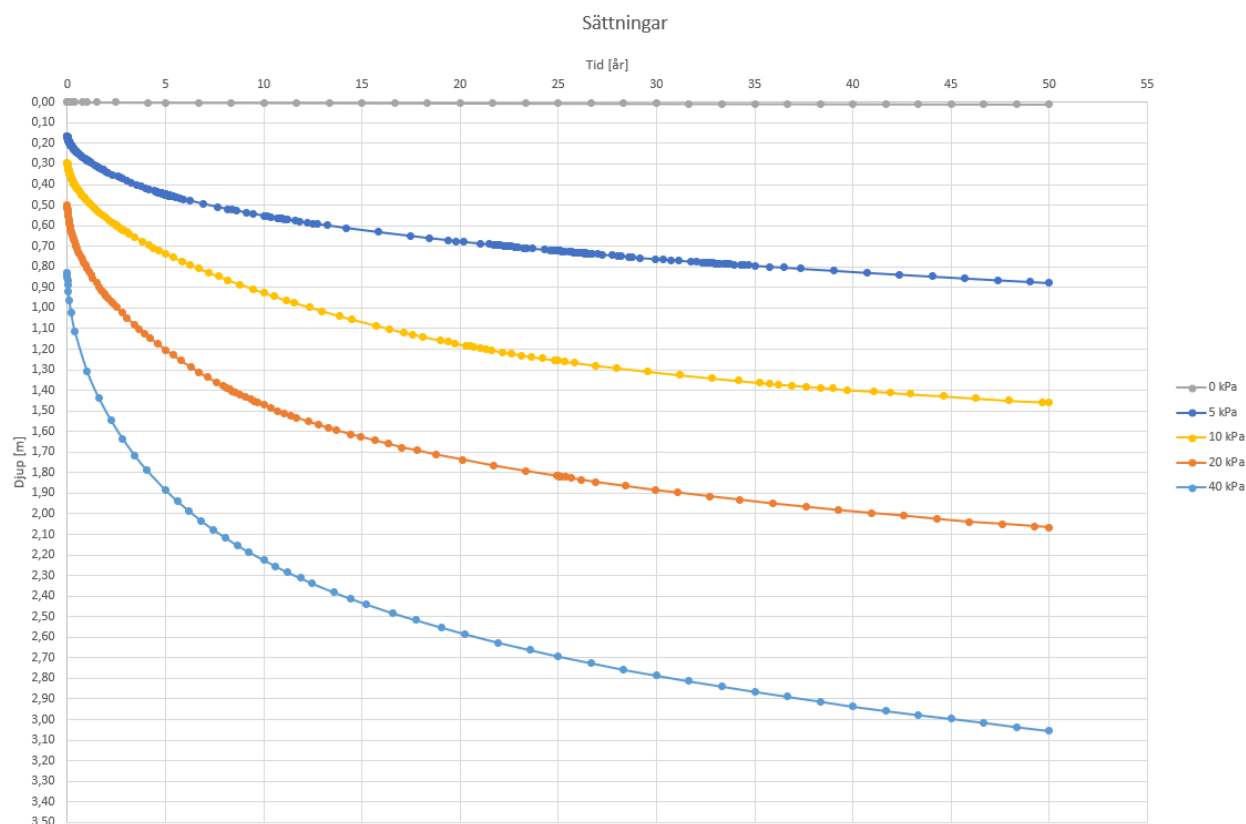


Figur 13 Område markerat i rött som får exploateras utan behov av förstärkningsåtgärder med hänsyn till stabilitet. Området markerat i blått måste förstärkas innan exploatering.

12. Resultat av sättningsberäkningar

12.1. Redovisning av resultat

Resultat av sättningsberäkningarna visar att leran är sättningsbenägen och att varje ökning av lasten medför initiala sättningar, dvs sättningar som inträffar i jorden när en last appliceras på den för första gången. Dessa initiala sättningar varierar i storleksordning mellan ca 15 cm till 80 cm beroende på storleken på lasten och dessutom ökar med tiden, se Figur 14.



Figur 14 Resultat från sättningsberäkningar med olika storlek på tillskottslast

12.2. Diskussion kring utförda sättningsberäkningar

Enligt sättningsberäkningar varierar initiala sättningar i omfattning mellan 15 och 80 cm, beroende på den belastning som applicerats på marken. För att minimera risken för sättningar i samband med belastning av marken inom det tänkta exploateringsområdet är det viktigt att lastkompensation utförs. För mindre belastningar kan åtgärder såsom utgrävning och återfyllning med lättfyllning vara lämpliga. Vid betydligt större belastningar, såsom vid konstruktion av byggnader, kan pålning vara en nödvändig åtgärd.

13. Sammanfattning

13.1. Slutsatser och rekommendationer

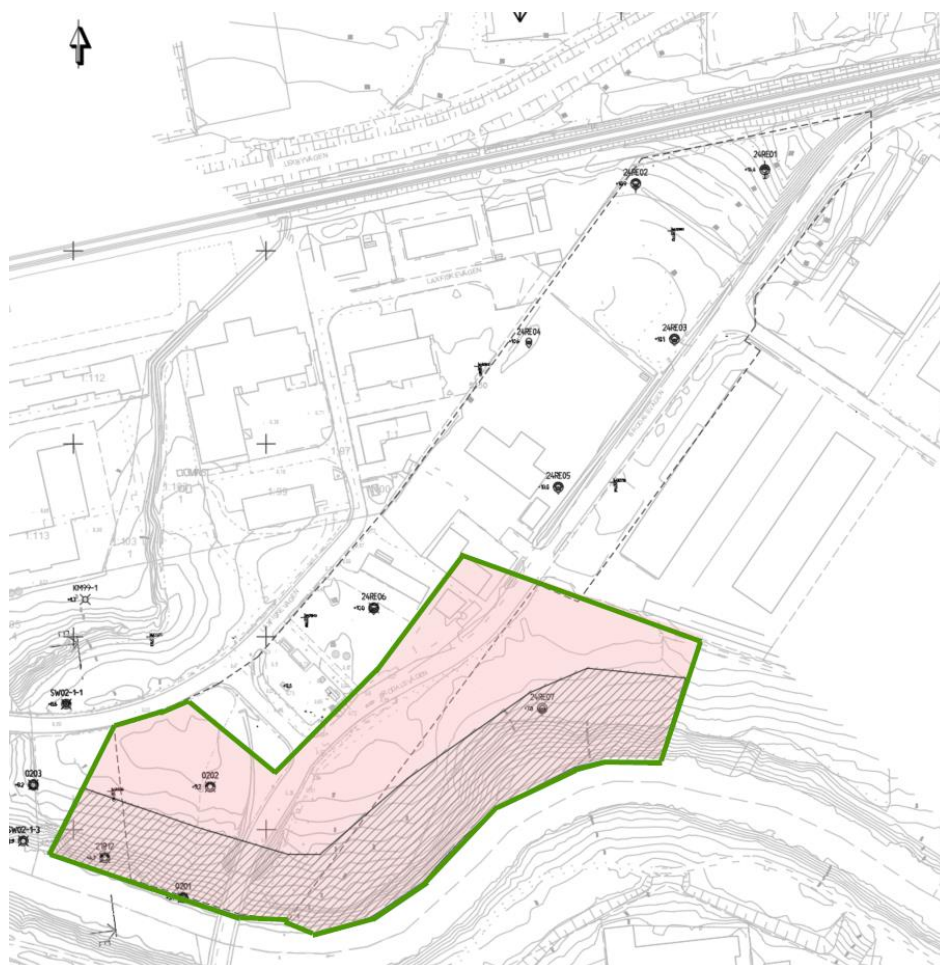
Resultaten från stabilitetsberäkningarna visar att de nuvarande stabilitetsförhållandena längs Säveån är otillfredsställande. De kritiska glidytor uppstår i närheten av ån, och vissa delar av planområdet och exploateringsområdet befinner sig i områden där kraven inte är uppfyllda enligt vare sig total- eller partialsäkerhetsanalys, dvs områden med otillfredsställande stabilitet.

Innan området kan användas enligt den föreslagna detaljplanen ska stabiliteten mot Sävån förbättras. Det innebär att det område som är markerat med rosa polygon i Figur 13, ska förstärkas med stabilitetshöjande åtgärder innan byggnation påbörjas inom det föreslagna detaljplaneområdet. En överslagsberäkning med stabilitetshöjande åtgärder, såsom avschaktning av slänkrön och KC-pelarförstärkning, har utförts. Beräkningarna visar att genomförande av sådana åtgärder gör det möjligt att använda detaljplansområdet som planerat. Det är dock viktigt att notera att detta är ett tidigt skede och att beräkningarna är översiktliga. Vid detaljprojektering kan även andra lösningar bli aktuella, såsom avlastning av slänkrön, avlastning av slänkrön i kombination med tryckbank vid slänkfoten eller användning av lättfyllning.

Omfattningen av dessa förstärkningsåtgärder ska säkerställa att stabiliteten är tillfredsställande inom områden där säkerhetsfaktorkravet inte uppfylls, se Figur 15. Val, mängd och placering av förstärkningsåtgärder ska fastställas i detaljprojekteringen. Eftersom förstärkningsåtgärder krävs i området i anslutning till ån, är det nödvändigt att ansöka om tillstånd hos mark- och miljödomstolen, vilket innebär att godkännande från Länsstyrelsen behövs för att genomföra arbetet.

Samtliga beräkningar har utförts översiktligt baserat på icke inmätta geometrier. I nästa skede bör inmätning av området genomföras för att säkerställa modellens utformning och därmed anpassa dimensioneringen efter de faktiska förhållandena.

Det går att begränsa detaljplansområdet så att ingen stabilitetsförsämring sker vid Sävån. Det skulle innebära en minskning av byggbaryta med ca 2090 m². Det innebär att området som inte berörs av den gröna polygonen enligt Figur 15, kan exploateras utan stabilitetshöjande åtgärder erfordras, däremot bör grunden avsett för exempelvis en parkering eller byggnad förstärkas med KC-pelare eller pålning ur sättningspunkt.



Figur 15 Inom området markerat med grön polygon bör stabilitetshöjande åtgärder utföras vid exploatering av ytan.

13.2. Fortsatt arbete

Leran i området har visat sig vara sättningkänslig vilket medför att varje ytterligare belastning resulterar i sättningar, vilket är en faktor som måste tas i beaktande vid nybyggnation. När lastförutsättningar är klara bör rekommenderad grundläggning och erforderliga förstärkningsåtgärder dimensioneras, eventuellt behov av kompletterande geotekniska undersökningar utförs i detta skede.

Förväntad grundläggning av byggnader är pålning där förväntad pållängd är mellan 30–50 m. Verklig pållängd rekommenderas att fastslås i projekteringskedet.

Under pålningsarbetet ska hänsyn tas till portrycksutbyggnad, då för höga portryck leder till försämrad stabilitet. I och med att pålningsarbetet medför vibrationer i marken bör det inför byggnation göras besiktning av kringliggande byggnader och deras grundläggning. Ett kontrollprogram vid pålningsarbetet bör utföras då leran i området har klassats som mellan- och högsensitiv vilket innebär att den är känslig för vibrationer samt portryckshöjningar.

Referens
185064

Datum | Revision
2024-10-08

REJLERS

Bilaga 1

Beräkning av dimensionerande
värde med partialkoefficienter

Utdrag ur IEG Slänter och bankar
Rapport 6:2008, Rev 1

Partialkoefficient γ_M

Följande värden på γ_M ska användas vid dimensionering av slänter och bankar:

Tabell 3.2 Partialkoefficienter för materialparametrar i brottgräns, γ_M

Jordparameter	Symbol	Värde
Friktionsvinkel ($\tan \phi'$)	$\gamma_{\phi'}$	1,3
Effektiv kohesion	$\gamma_{c'}$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	γ_{c_u}	1,5
Enaxlig tryckhållfasthet ¹	γ_{q_u}	1,5
Tunghet	γ_{γ}	1,0

¹ Enaxlig tryckhållfasthet avser främst bindemedelsstabiliserad jord

Om negativa portryck hanteras som s.k. "falsk kohesion" bör $\gamma_{c'}$ vara större än 1,3 till följd av osäkerhet i bestämning av både $\tan \phi'$ och det effektiva negativa portrycket.

Tabell 3.3a Värden för $\eta_{(1,2)}$ för utvärdering av c_u

Jordtyp	V_{c_u}	$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=5$	$n=7$	$n=9$
"Normalsvensk lera" ¹	15%	0,85	0,90	0,95	1,0	1,0	1,0
Sulfidjord ²	20%	0,80	0,85	0,90	0,95	1,0	1,0
Gyttig lera, gyttja	20%	0,80	0,85	0,90	0,95	1,0	1,0
Torv	>30%	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,0
Silt ³	20%	0,80	0,85	0,90	0,95	1,0	1,0

¹ "Normalsvensk lera" innebär här mineraljord med mindre än 2% organisk halt (vikt-%) som i stort följer Hansbo's relation, ekvation 3.2

² Sulfidjord innebär finkornig jord med innehåll av främst järnsulfider som påträffas längs norrlandskusten, se SGI Rapport 69 [11]

³ Avser siltjordar som uppvisar odränerade egenskaper vid belastning, exempelvis lerig silt och finsilt

Tabell 3.3b Värden för $\eta_{(1,2)}$ för utvärdering av ϕ'

Jordtyp	$V_{\phi'}$	$n=1$	$n=2$	$n=3$
Silt och sand ¹	6%	0,90	0,95	1,0
Grus och morän ²	6%	0,90	0,95	1,0

¹ Utvärderat från CPT-sondering

² Utvärderat från hejarsondering

Då dränerade parametrar utvärderas från laborieprovningar sätts $\eta_{(1,2)} = 1,0$.

Tabell 3.4a Värderna för η_3 för utvärdering av c_u

Inverkande faktorer	η_3
En metod av typen CPT/Vingförsök/fallkonförsök har använts	0,90
Två till tre metoder har använts, stor spridning i resultat ¹	0,95
Två till tre metoder har använts, liten spridning i resultat	1,0
Två till tre metoder har använts, liten spridning i resultat och empiriska samband ² bekräftar resultaten	1,05
Direkta skjuvförsök eller triaxialförsök bekräftar resultat från andra undersökningar samt empiri	1,1

¹Uppenbart orealistiska mätresultat bör förkastas innan utvärdering utförs²Avser empiri baserat på relationen mellan c_u och σ'_c (utvärderad från ödometer- eller triaxialförsök)**Tabell 3.4b** Värderna för η_3 för utvärdering av ϕ' och c' i kohesionsjord

Inverkande faktorer	η_3
Direkta skjuvförsök eller triaxialförsök har utförts	1,1

Tabell 3.4c Värderna för η_3 för utvärdering av ϕ' i naturligt lagrad friktionsjord

Inverkande faktorer	η_3
CPT/hejarsondering har ej utförts (endast enklare sonderingsmetoder eller tabellvärden nyttjas)	0,90
Hejarsondering ¹ har utförts	0,95
CPT-sondering ¹ har utförts	1,0

¹CPT-sondering utförs i silt och sand, hejarsondering utförs i fastare grovkorniga jordar**Tabell 3.5** Värderna för $\eta_{(4,5,6,7)}$

Omfattning av brottyta, konsekvens av brott	Medelvärde ¹ / Svag zon ²	Avstånd till undersökning	$\eta_{(4,5,6,7)}$
Stor brottyta	Medel	-	1,0
	Svag zon	-	0,95
Liten brottyta, liten konsekvens av brott	-	-	1,0
Liten brottyta, stor konsekvens av brott	Medel	Kort ³	1,0
		Långt ⁴	0,95
	Svag zon	Kort ³	0,95
		Långt ⁴	0,90

¹Skjuvhållfastheten längs brottytan bestäms av medelvärdet, exempelvis cirkulär-cylindriska glidytor i homogen jord²Skjuvhållfastheten längs brottytan bestäms av lokal svaghetszon, exempelvis plana glidytor i svaga skikt³ \bar{X} för analys av den aktuella brottytan bestäms enbart av punkter nära denna⁴ \bar{X} för analys av den aktuella brottytan bestäms även av punkter långt från dennaFör dimensionering av slänter och bankar sätts $\eta_8 = 1,0$.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot \eta \cdot \bar{X} \quad (3.5a)$$

Tabell 4.2 Krav F_{EN} vid beräkning med stabilitetsprogram

Säkerhetsklass	Faktor F_{EN} för beräkning med stabilitetsprogram ²
SK 1	0,9
SK 2	1,0
SK 3	1,1

1. Torrskorplera

1.1 Partialkoefficienter

Partialkoefficienter för materialparametrar i brottgräns, γ_m

Jordparametrar:

$\gamma_{\varphi'} := 1.3$	<i>friktionsvinkel</i>
$\gamma_{c'} := 1.3$	<i>effektiv kohesion</i>
$\gamma_{cu} := 1.5$	<i>odränerad skjuvhållfasthet</i>
$\gamma_{qu} := 1.5$	<i>enaxlig tryckhållfasthet</i>
$\gamma_{\gamma} := 1.0$	<i>tunghet</i>

1.2 Utvärdering av η - faktorer

Omräkningsfaktorer för odränerad skjuvhållfasthet, c_u

$\eta_{cu12} := 1$	enligt tabell 3.3a
$\eta_{cu3} := 1$	enligt tabell 3.4a
$\eta_{cu4567} := 1$	enligt tabell 3.5
$\eta_{cu8} := 1$	enligt avsnitt 3.4.1
$\eta_{cu} := \eta_{cu12} \cdot \eta_{cu3} \cdot \eta_{cu4567} \cdot \eta_{cu8} = 1$	

Omräkningsfaktorer för effektiv friktionsvinkeln, φ'

$\eta_{\varphi'12} := 1$	enligt tabell 3.3b
$\eta_{\varphi'3} := 1$	enligt tabell 3.4b alt tabell 3.4c
$\eta_{\varphi'4567} := 1$	enligt tabell 3.5
$\eta_{\varphi'8} := 1$	enligt avsnitt 3.4.1
$\eta_{\varphi'} := \eta_{\varphi'12} \cdot \eta_{\varphi'3} \cdot \eta_{\varphi'4567} \cdot \eta_{\varphi'8} = 1$	

Omräkningsfaktorer för effektiv kohesion, c'

$\eta_{c'12} := 1$	enligt tabell 3.3a
$\eta_{c'3} := 1$	enligt tabell 3.4b
$\eta_{c'4567} := 1$	enligt tabell 3.5
$\eta_{c'8} := 1$	enligt avsnitt 3.4.1
$\eta_{c'} := \eta_{c'12} \cdot \eta_{c'3} \cdot \eta_{c'4567} \cdot \eta_{c'8} = 1$	

Karakteristiska värden för torrskorpora

Skjuvhållfasthet

$$\tau_{kar} := 30 \cdot \mathbf{kPa}$$

Konstant skjuvhållfasthet

$$\tau_{kar_ökning} := 0 \cdot \frac{\mathbf{kPa}}{\mathbf{m}}$$

Skjuvhållfasthet ökning mot djupet

Friktionsvinkeln

$$\varphi'_{kar} := 30^\circ$$

Dimensionerande värden

Nedan beräknas

dimensionerande värden för:

- skjuvhållfasthet
- friktionsvinkeln
- effektiv kohesion

Skjuvhållfasthet

$$\tau_{dim} := \frac{1}{\gamma_{cu}} \cdot \eta_{cu} \cdot \tau_{kar} = 20 \mathbf{kPa}$$

Konstant skjuvhållfasthet

$$\tau_{dim_ökning} := \frac{1}{\gamma_{cu}} \cdot \eta_{cu} \cdot \tau_{kar_ökning} = 0 \frac{1}{\mathbf{m}} \cdot \mathbf{kPa}$$

Skjuvhållfasthet ökning mot djupet

Friktionsvinkeln

$$\varphi'_{dim} := \operatorname{atan} \left(\frac{1}{\gamma_{\varphi'}} \cdot \eta_{\varphi'} \cdot \tan(\varphi'_{kar}) \right) \cdot \frac{180}{\pi} = 23.947 \mathbf{rad}$$

ekv IEG Slänter och bankar s30

Effektiv kohesion

$$c'_d := \frac{1}{\gamma_{c'}} \cdot \eta_{c'} \cdot 0.1 \cdot \tau_{kar} = 2.308 \mathbf{kPa}$$

konstant effektiv kohesion

$$c'_{d_ökning} := \frac{1}{\gamma_{c'}} \cdot \eta_{c'} \cdot 0.1 \cdot \tau_{kar_ökning} = 0 \frac{1}{\mathbf{m}} \cdot \mathbf{kPa}$$

effektiv kohesion ökning mot djupet

1. Gyttjig lera

1.1 Partialkoefficienter

Partialkoefficienter för materialparametrar i brottgräns, γ_m

Jordparametrar:

$\gamma_{\varphi'} := 1.3$	<i>frikionsvinkel</i>
$\gamma_{c'} := 1.3$	<i>effektiv kohesion</i>
$\gamma_{cu} := 1.5$	<i>odränerad skjuvhållfasthet</i>
$\gamma_{qu} := 1.5$	<i>enaxlig tryckhållfasthet</i>
$\gamma_{\gamma} := 1.0$	<i>tunghet</i>

1.2 Utvärdering av η - faktorer

Omräkningsfaktorer för odränerad skjuvhållfasthet, c_u

$$\eta_{cu12} := 0.975 \quad \text{enligt tabell 3.3a}$$

$$\eta_{cu3} := 1 \quad \text{enligt tabell 3.4a}$$

$$\eta_{cu4567} := 1 \quad \text{enligt tabell 3.5}$$

$$\eta_{cu8} := 1 \quad \text{enligt avsnitt 3.4.1}$$

$$\eta_{cu} := \eta_{cu12} \cdot \eta_{cu3} \cdot \eta_{cu4567} \cdot \eta_{cu8} = 0.975$$

Omräkningsfaktorer för effektiv friktionsvinkeln, φ'

$$\eta_{\varphi'12} := 1 \quad \text{enligt tabell 3.3b}$$

$$\eta_{\varphi'3} := 1 \quad \text{enligt tabell 3.4b alt tabell 3.4c}$$

$$\eta_{\varphi'4567} := 1 \quad \text{enligt tabell 3.5}$$

$$\eta_{\varphi'8} := 1 \quad \text{enligt avsnitt 3.4.1}$$

$$\eta_{\varphi'} := \eta_{\varphi'12} \cdot \eta_{\varphi'3} \cdot \eta_{\varphi'4567} \cdot \eta_{\varphi'8} = 1$$

Omräkningsfaktorer för effektiv kohesion, c'

$$\eta_{c'12} := 1 \quad \text{enligt tabell 3.3a}$$

$$\eta_{c'3} := 1 \quad \text{enligt tabell 3.4b}$$

$$\eta_{c'4567} := 1 \quad \text{enligt tabell 3.5}$$

$$\eta_{c'8} := 1 \quad \text{enligt avsnitt 3.4.1}$$

$$\eta_{c'} := \eta_{c'12} \cdot \eta_{c'3} \cdot \eta_{c'4567} \cdot \eta_{c'8} = 1$$

Karakteristiska värden för gyttjig lera

Skjuvhållfasthet

$$\tau_{kar} := 14 \cdot \mathbf{kPa}$$

Konstant skjuvhållfasthet

$$\tau_{kar_ökning} := 1.20 \cdot \frac{\mathbf{kPa}}{\mathbf{m}}$$

Skjuvhållfasthet ökning mot djupet

Friktionsvinkeln

$$\varphi'_{kar} := 30^\circ$$

Dimensionerande värden för gyttjig lera

Nedan beräknas

dimensionerande värden för:

- skjuvhållfasthet
- friktionsvinkeln
- effektiv kohesion

Skjuvhållfasthet

$$\tau_{dim} := \frac{1}{\gamma_{cu}} \cdot \eta_{cu} \cdot \tau_{kar} = 9.1 \mathbf{kPa}$$

Konstant skjuvhållfasthet

$$\tau_{dim_ökning} := \frac{1}{\gamma_{cu}} \cdot \eta_{cu} \cdot \tau_{kar_ökning} = 0.78 \frac{\mathbf{kPa}}{\mathbf{m}}$$

Skjuvhållfasthet ökning mot djupet

Friktionsvinkeln

$$\varphi'_{dim} := \operatorname{atan} \left(\frac{1}{\gamma_{\varphi'}} \cdot \eta_{\varphi'} \cdot \tan(\varphi'_{kar}) \right) \cdot \frac{180}{\pi} = 23.947 \mathbf{rad}$$

ekv IEG Slänter och bankar s30

Effektiv kohesion

$$c'_d := \frac{1}{\gamma_{c'}} \cdot \eta_{c'} \cdot 0.1 \cdot \tau_{kar} = 1.077 \mathbf{kPa}$$

konstant effektiv kohesion

$$c'_{d_ökning} := \frac{1}{\gamma_{c'}} \cdot \eta_{c'} \cdot 0.1 \cdot \tau_{kar_ökning} = 0.092 \frac{\mathbf{kPa}}{\mathbf{m}}$$

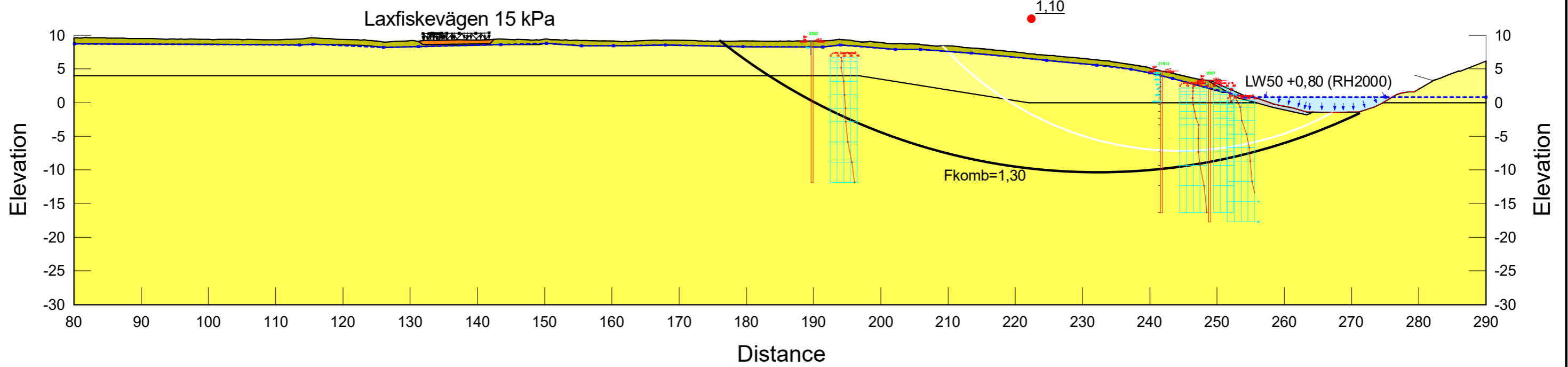
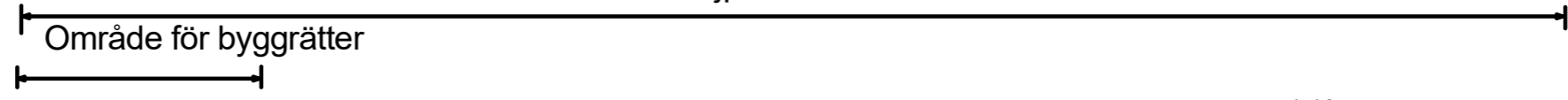
effektiv kohesion ökning mot djupet

Bilaga 2

Stabilitetsberäkningar för
befintliga förhållanden i
sektion A

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1	0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1			
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0	30	14	0	0	1			
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0,12	30	14	1,2	0	1			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1	0	0	19

Detaljplansområde

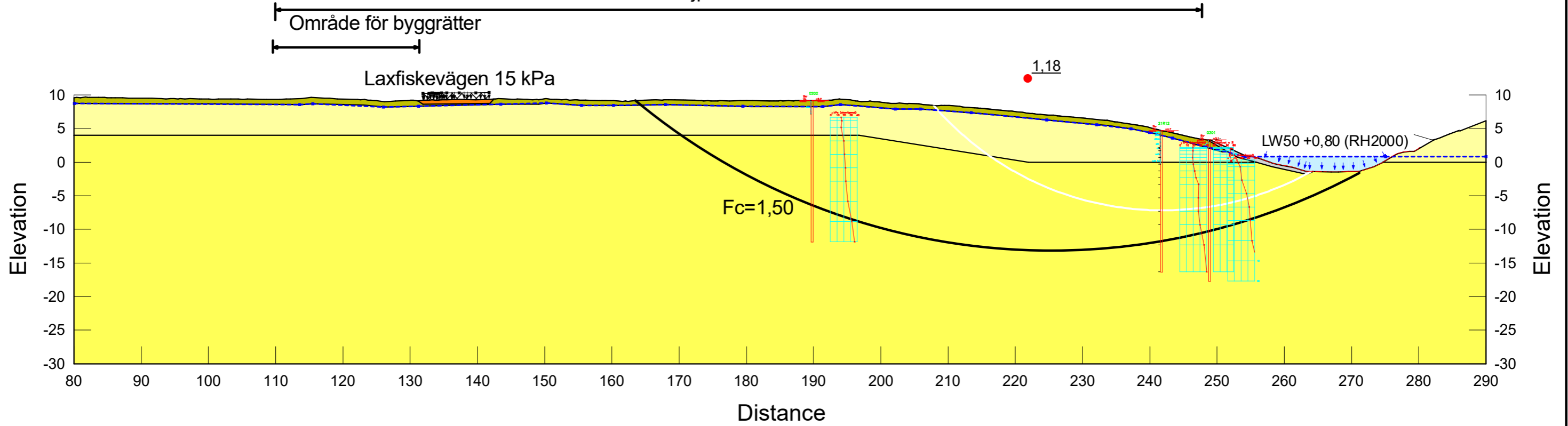


Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser totalsäkerhetsanalys för kombinerad analys.

Kombinerad analys	
Sektion_A_befintliga_förhållanden_totalsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-03	1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1	0	40	0	
Olive Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1				
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15	14	0	0	1				
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1	0	38	0	19

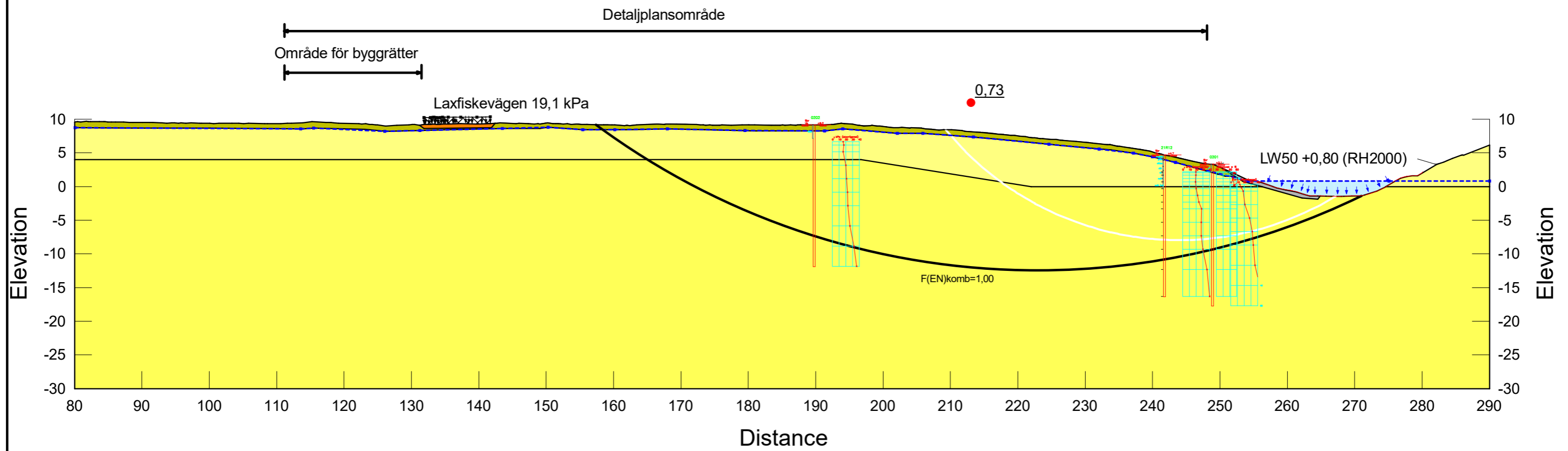
Detaljplansområde



Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser totalsäkerhetsanalys för odränerad analys.

Odränerad analys
Sektion_A_befintliga_förhållanden_totalsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-03
1:600

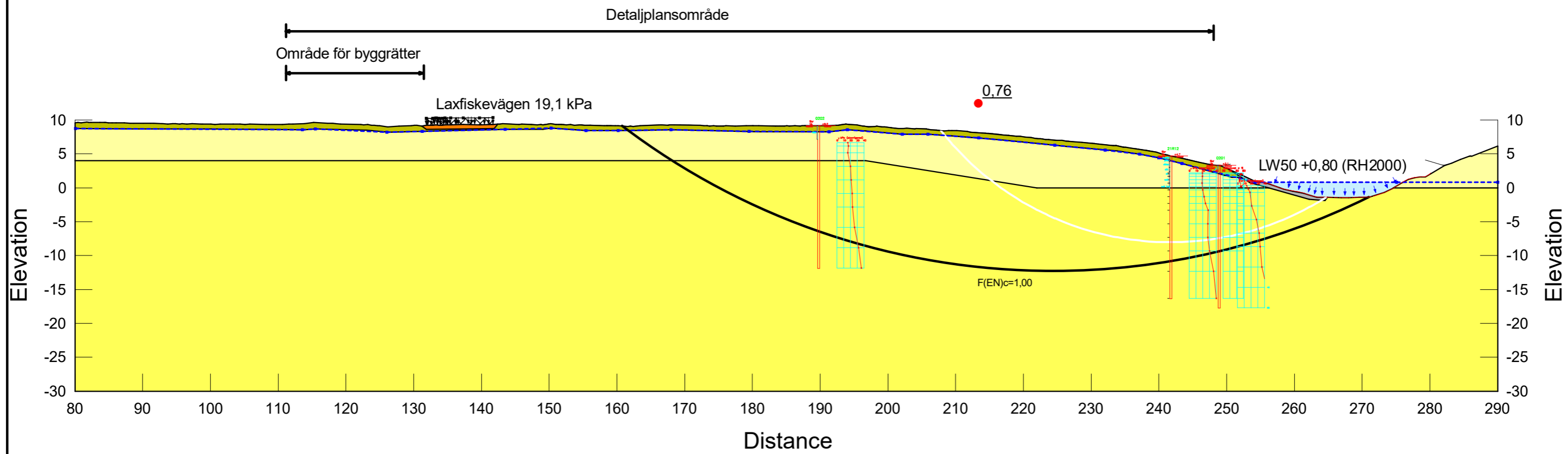
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1					
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1	2	0	20	0	0
Light Yellow	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1	1,077	0	9,1	0	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1	1,077	0,092	9,1	0,78	0
Grey	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1					



Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser partialsäkerhetsanalys för kombinerad analys.

Kombinerad analys	
Sektion_A_befintliga_förhållanden_partialsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-03	1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1			
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16				1	20	0	0
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15				1	9,1	0	0
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15				1	9,1	0,78	0
Grey	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1			



Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser partialsäkerhetsanalys för odränerad analys.

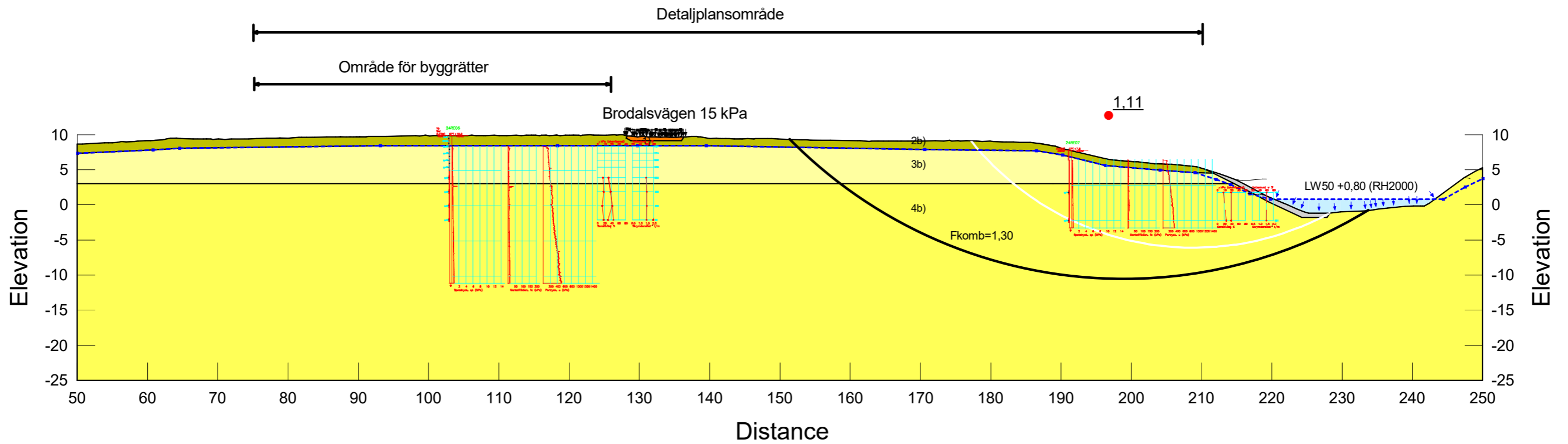
Odränerad analys
Sektion_A_befintliga_förhållanden_partialsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-03
1:600

Bilaga 3

Stabilitetsberäkningar för
befintliga förhållanden i
sektion B

Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser totalsäkerhetsanalys för kombinerad analys.

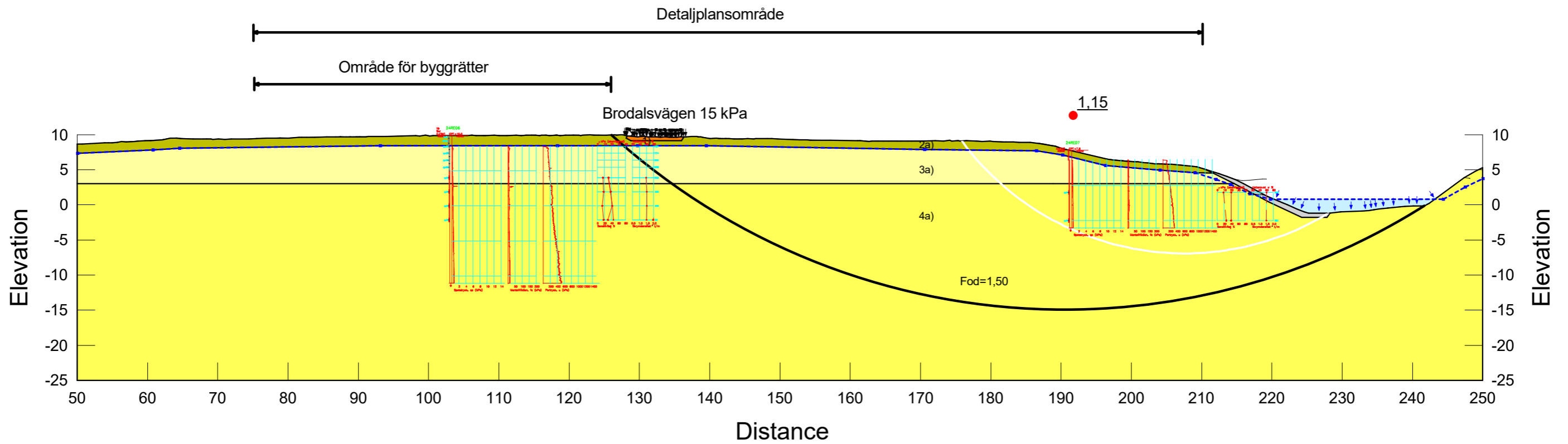
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Const Unit W Above Piezom Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1	0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1			
Light Green	3b) siLe 1_komb	Combined, S=f(depth)	15	14	0	30	14	0	0	1			
Yellow	4b) siLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	14	0,12	30	14	1,2	0	1			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1	0	0	19



Kombinerad analys	
Sektion_B_befintligt_totalsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-03	1:600

Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser totalsäkerhetsanalys för odränerad analys.

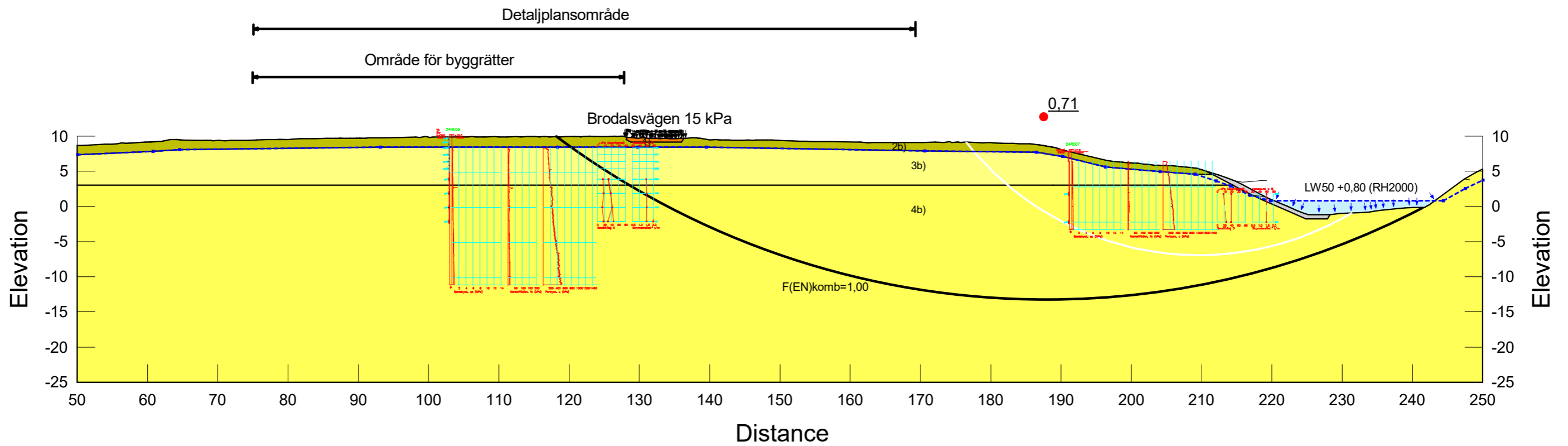
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1	0	40	0	
Olive Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1				
Light Yellow	3a) siLe 1	S=f(depth)	15	14	0	0	1				
Yellow	4a) siLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1	0	38	0	19



Odränerad analys
Sektion_B_befintligt_totalsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-03
1:600

Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser partialsäkerhetsanalys för kombinerad analys.

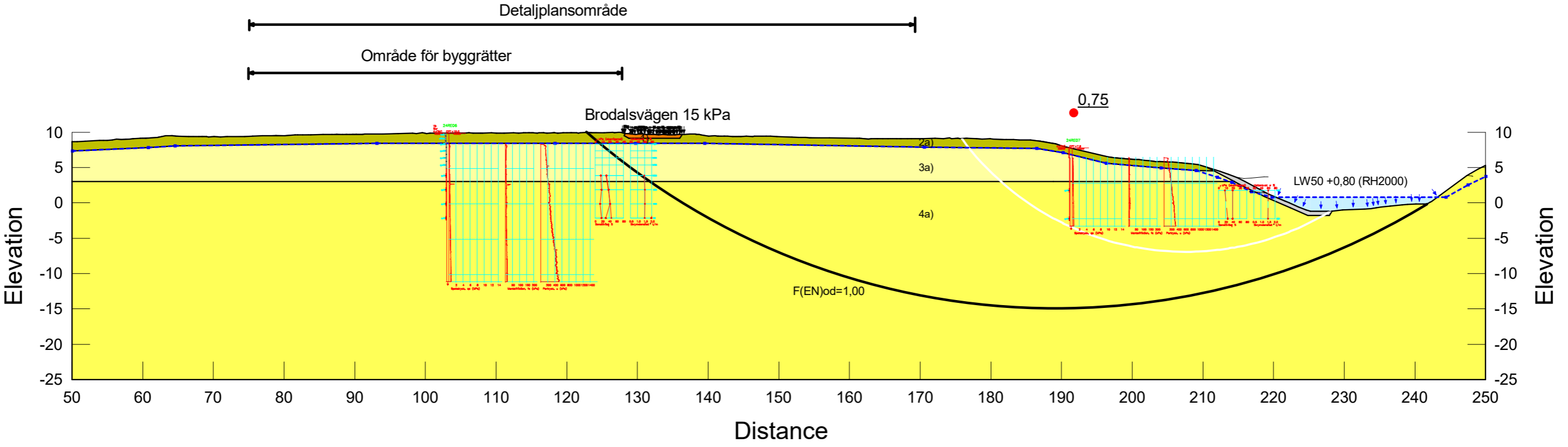
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1				
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9			1	2	0	20	0
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0	9,1	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0,092	9,1	0,78
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1				



Kombinerad analys	
Sektion_B_befintligt_partialsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-04	1:600

Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser partialsäkerhetsanalys för odränerad analys.

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1			
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16					1	20	0	0
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15					1	9,1	0	0
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15					1	9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1			



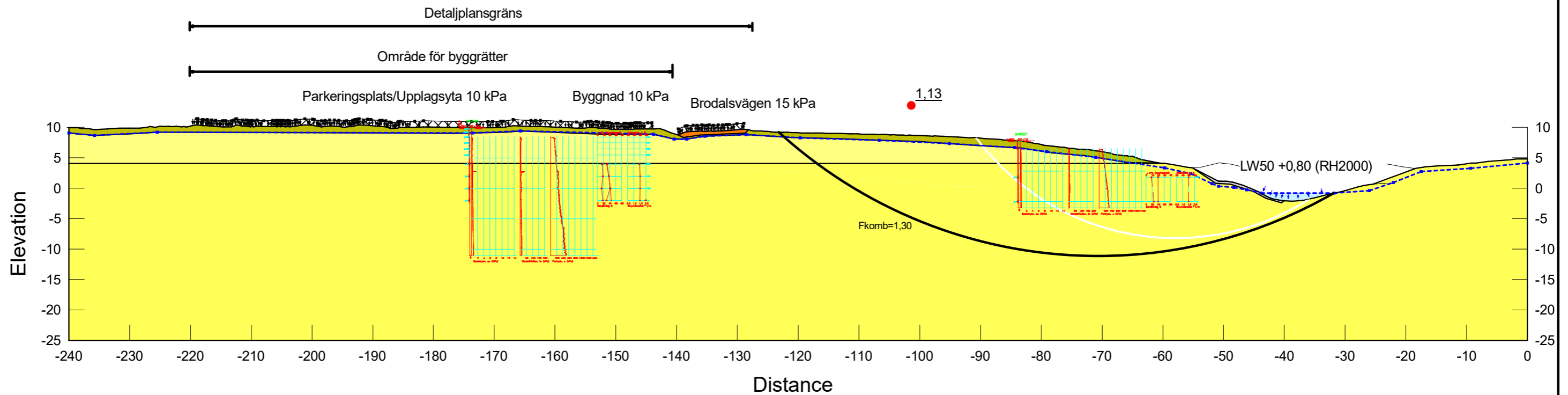
Odränerad analys
Sektion_B_befintligt_partialsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-04
1:600

Bilaga 4

Stabilitetsberäkningar för befintliga förhållanden i sektion C

Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser totalsäkerhetsanalys för kombinerad analys.

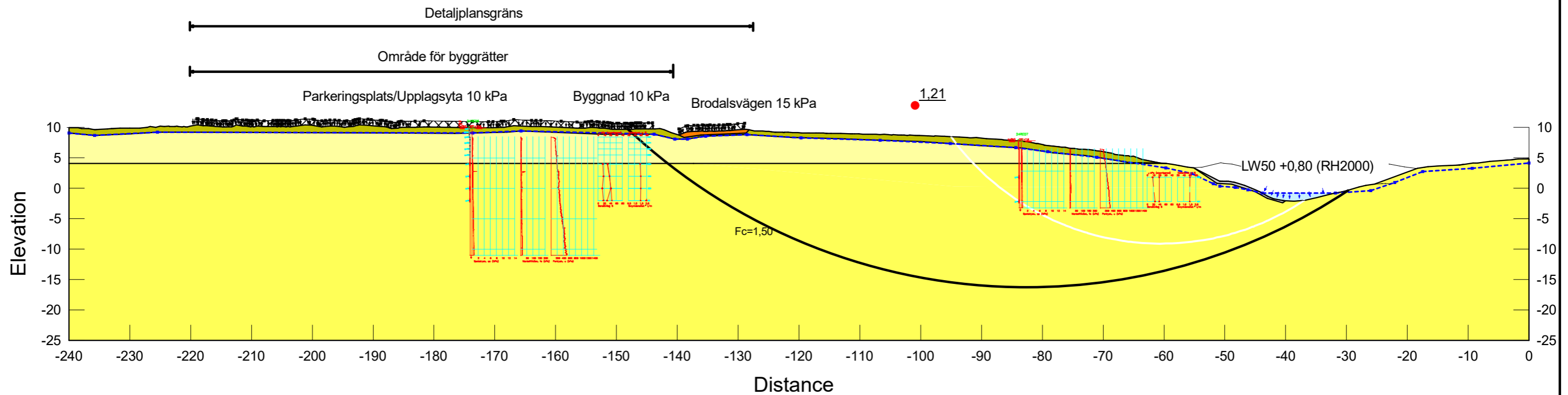
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1	0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1			
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0	30	14	0	0	1			
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0,12	30	14	1,2	0	1			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1	0	0	19



Kombinerad analys	
Sektion_C_befintligt_totalsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-03	1:667

Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser totalsäkerhetsanalys för odränerad analys.

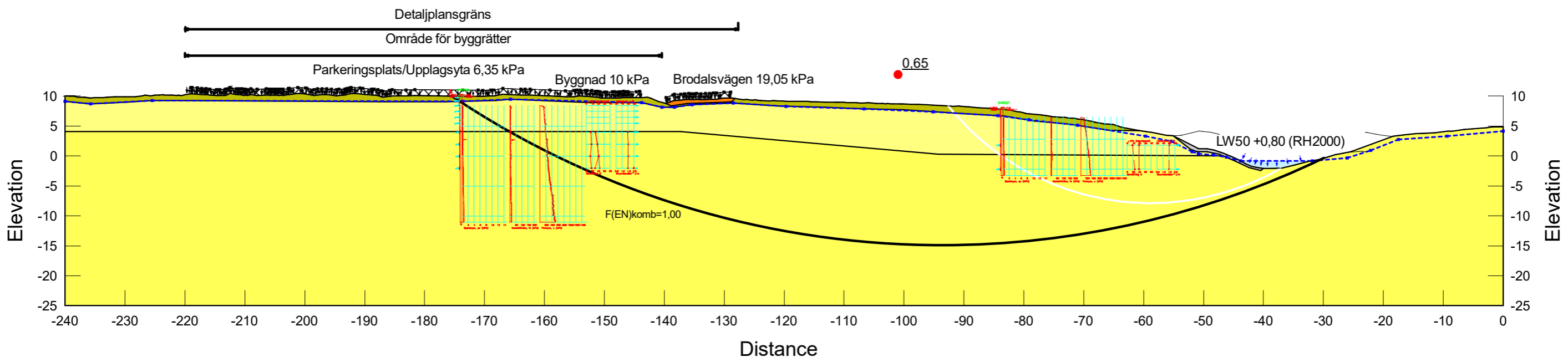
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1	0	40	0	
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1				
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15	14	0	0	1				
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1	0	38	0	19



Odränerad analys
Sektion_C_befintligt_totalsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-03
1:667

Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser partialsäkerhetsanalys för kombinerad analys.

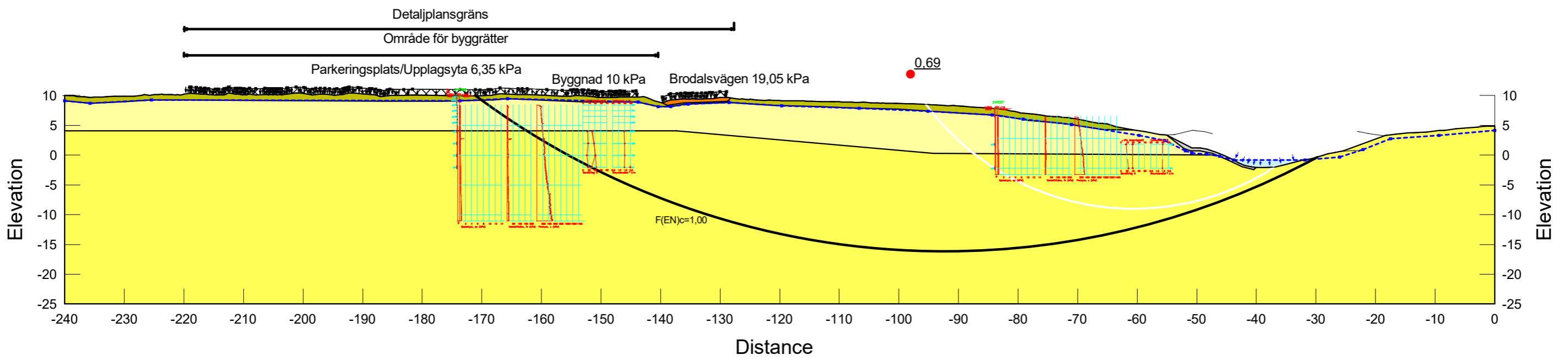
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1						
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1		2	0	20	0	0
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0	9,1	0	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0,092	9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19					



Kombinerad analys	
Sektion_C_befintligt_partialsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-03	1:700

Stabilitetsberäkningar visar den kritiska glidytan (vitt) och den glidytan som uppfyller kravet enligt SGI:s vägledning 8. Beräkningen avser partialsäkerhetsanalys för odränerad analys.

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1				
Olive	2a) Let_od	S=f(depth)	16				1		20	0	0
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15				1		9,1	0	0
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15				1		9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19			

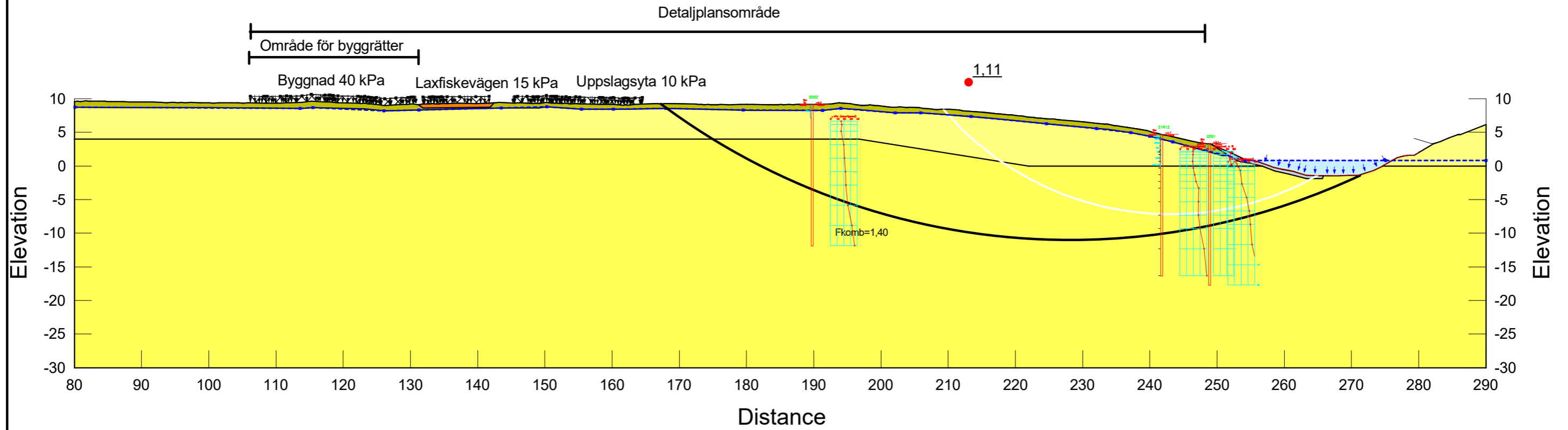


Odränerad analys
Sektion_C_befintligt_partialsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-03
1:700

Bilaga 5

Stabilitetsberäkningar för
nyttjande av
detaljplansområde i sektion A

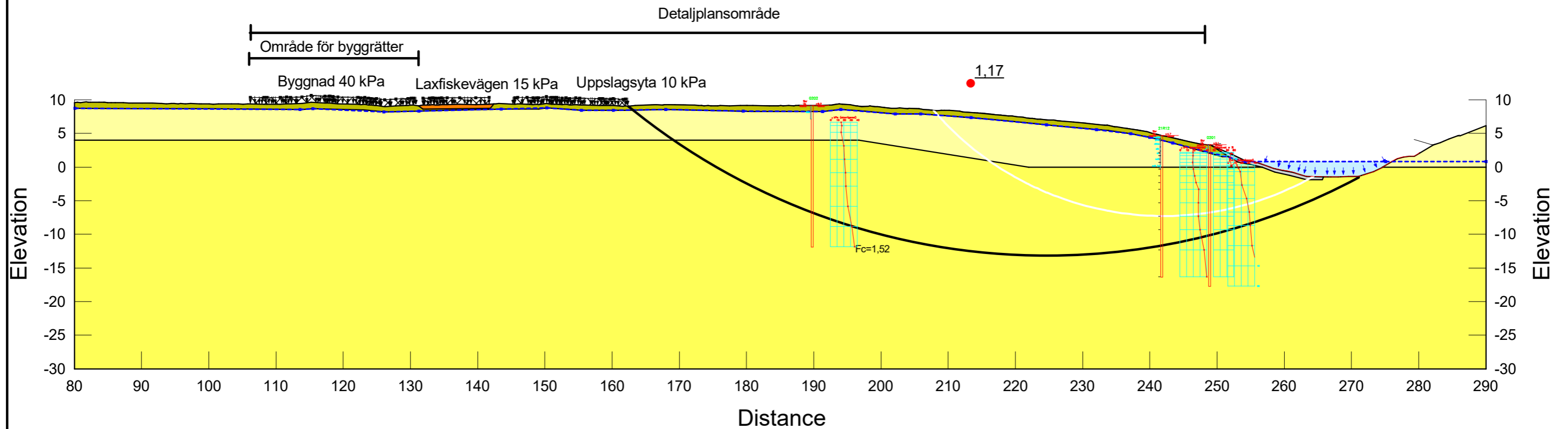
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1	0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1			
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0	30	14	0	0	1			
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0,12	30	14	1,2	0	1			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1	0	0	19



Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys. I beräkningen visas förslag på hur detaljplansområde kan belastas med hänsyn till variabla laster (uppslagsyta) och permanenta laster, eg en industribyggnad eller en ishall. Den otillfredställande stabiliteten påverkas inte av last som påförs inom det föreslagna område för byggrätter. Ingen last placeras inom området där säkerhetsfaktor är 1,40 och lägre.

Kombinerad analys 10 kPa
Sektion_A_totalsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-03
1:600

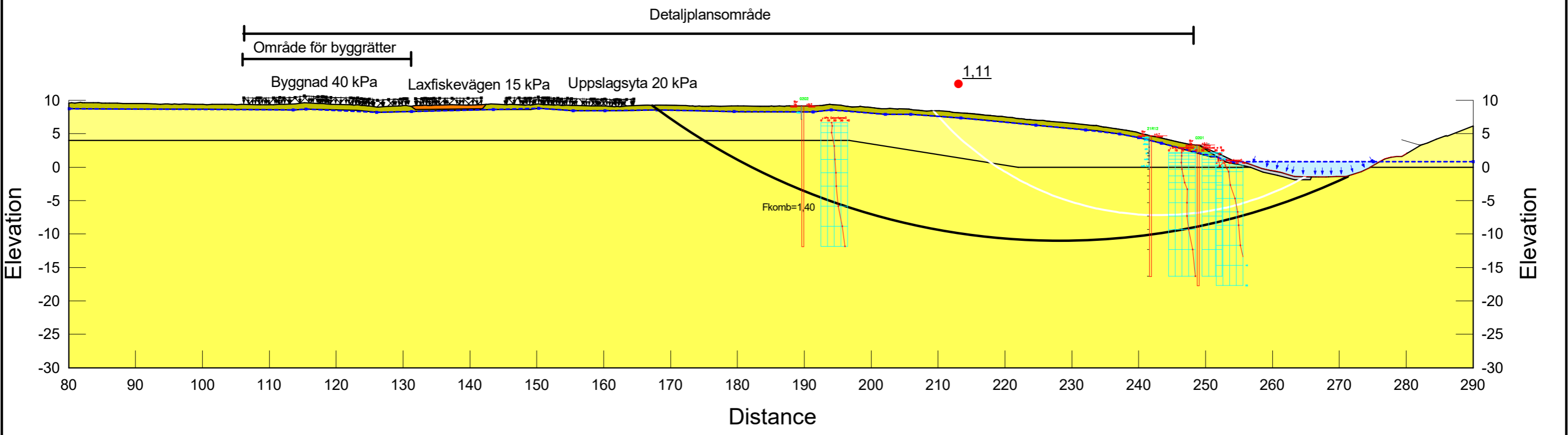
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1	0	40	0	
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1				
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15	14	0	0	1				
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1	0	38	0	19



Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys. I beräkningen visas förslag på hur detaljplansområde kan belastas med hänsyn till variabla laster (uppslagsyta) och permanenta laster, eg en industribyggnad eller en ishall.
Den otillfredställande stabiliteten påverkas inte av last som påförs inom det föreslagna område för byggrätter. Ingen last bör placeras inom området där säkerhetsfaktor är 1,50 och lägre.

Odränerad analys 10 kPa
Sektion_A_totalsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-03
1:600

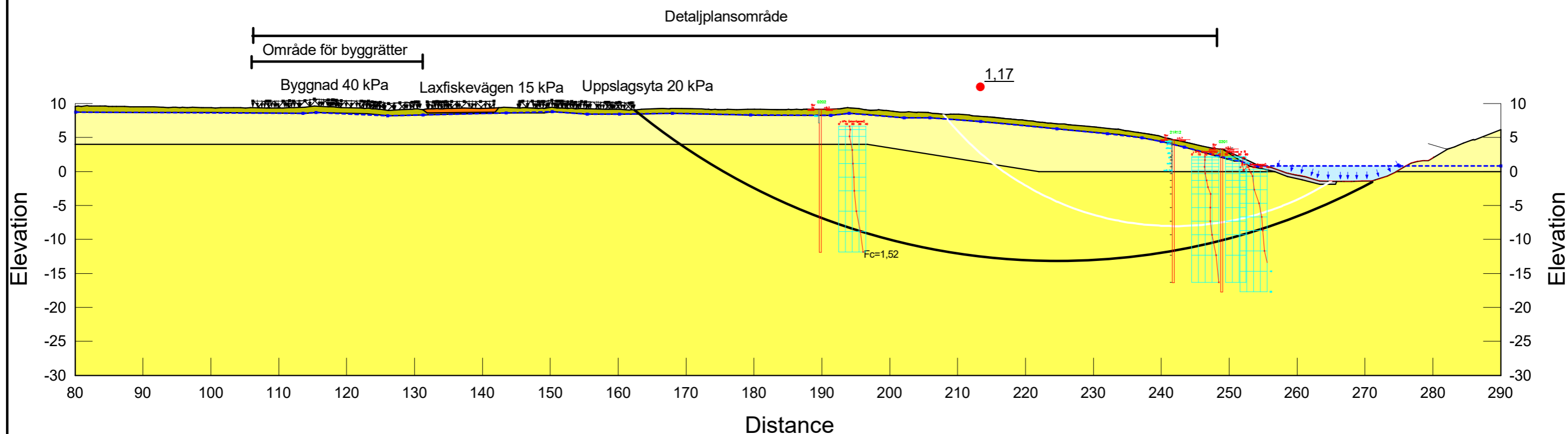
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1	0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1			
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0	30	14	0	0	1			
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0,12	30	14	1,2	0	1			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1	0	0	19



Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys. I beräkningen visas förslag på hur detaljplansområde kan belastas med hänsyn till variabla laster (uppslagsyta) och permanenta laster, eg en industribyggnad eller en ishall.
 Den otillfredställande stabiliteten påverkas inte av last som påförs inom det föreslagna område för byggrätter. Ingen last bör placeras inom området där säkerhetsfaktor är 1,40 och lägre.

Kombinerad analys 20kPa	
Sektion_A_totalsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-03	1:600

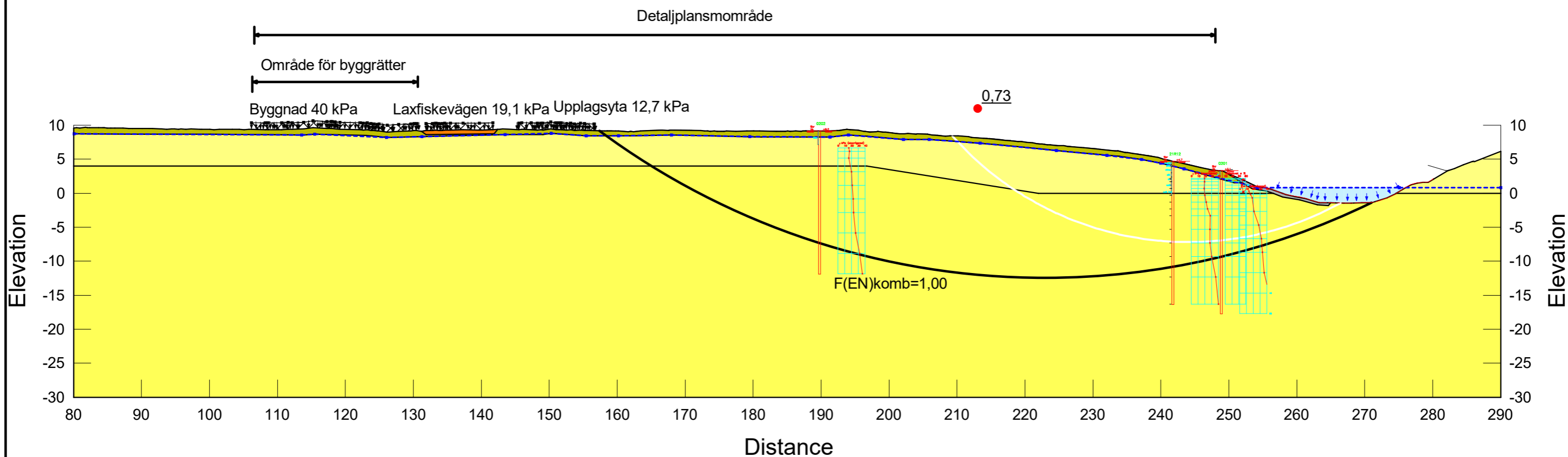
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1	0	40	0	
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1				
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15	14	0	0	1				
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1	0	38	0	19



Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys. I beräkningen visas förslag på hur detaljplansområde kan belastas med hänsyn till variabla laster (upplagsyta) och permanenta laster, eg en industribyggnad eller en ishall.
 Den otillfredställande stabiliteten påverkas inte av last som påförs inom det föreslagna område för byggrätter. Ingen last bör placeras inom området där säkerhetsfaktor är 1,50 och lägre.

Odränerad analys 20 kPa
Sektion_A_totalsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-03
1:600

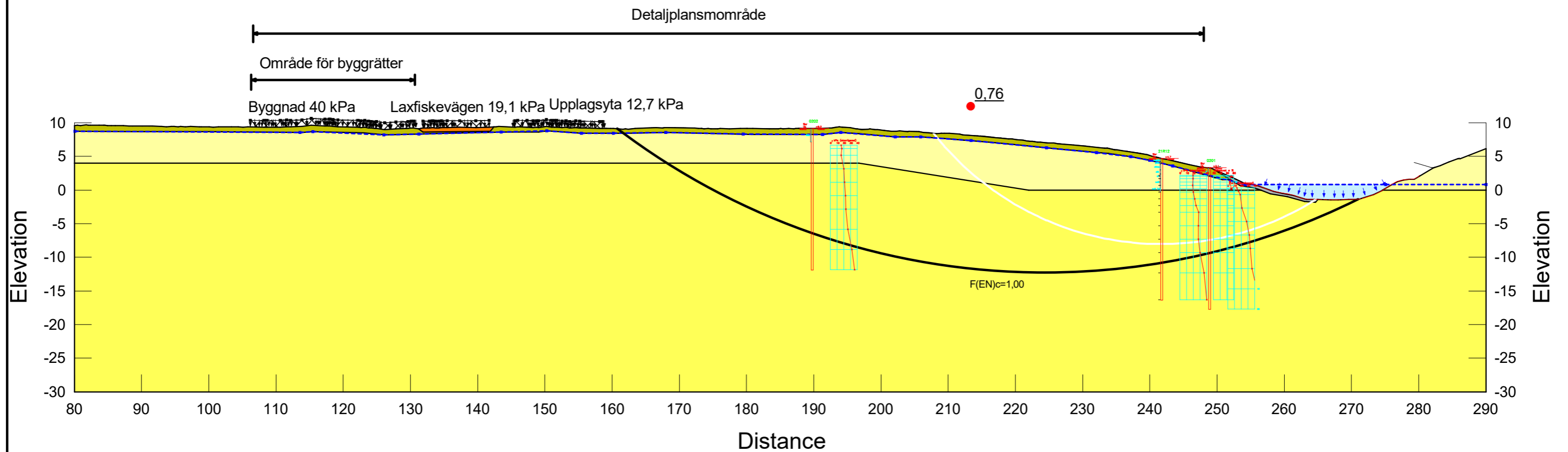
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1					
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1	2	0	20	0	0
Light Yellow	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1	1,077	0	9,1	0	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1	1,077	0,092	9,1	0,78	0
Grey	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1					



Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys. I beräkningen visas förslag på hur detaljplansområde kan belastas med hänsyn till variabla laster (upplagsyta) och permanenta laster, eg en industribyggnad eller en ishall.
 Den otillfredställande stabiliteten påverkas inte av last som påförs inom det föreslagna område för byggrätter. Ingen last bör placeras inom området där säkerhetsfaktor är 1,00 och lägre.

Kombinerad analys	
Sektion_A_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-03	1:600

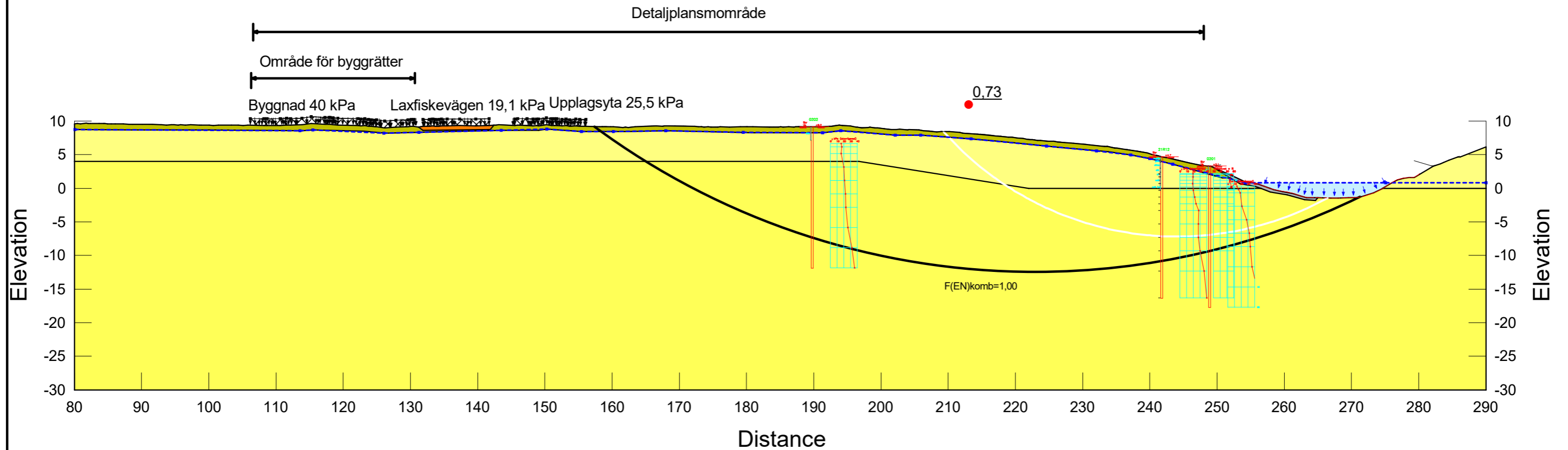
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1			
Olive Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16				1	20	0	0
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15				1	9,1	0	0
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15				1	9,1	0,78	0
Grey	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1			



Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys. I beräkningen visas förslag på hur detaljplansområde kan belastas med hänsyn till variabla laster (upplagsyta) och permanenta laster, eg en industribyggnad eller en ishall.
 Den otillfredställande stabiliteten påverkas inte av last som påförs inom det föreslagna område för byggrätter. Ingen last bör placeras inom området där säkerhetsfaktor är 1,00 och lägre.

Odränerad analys
Sektion_A_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-03
1:600

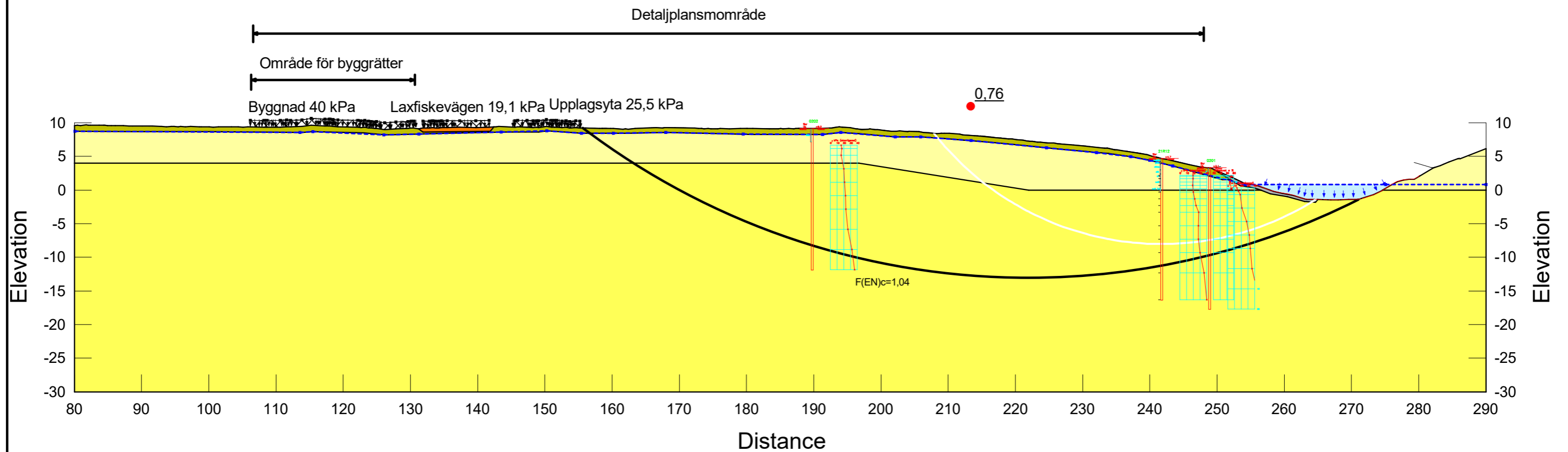
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1					
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1	2	0	20	0	0
Light Yellow	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1	1,077	0	9,1	0	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1	1,077	0,092	9,1	0,78	0
Grey	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1					



Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys. I beräkningen visas förslag på hur detaljplansområde kan belastas med hänsyn till variabla laster (upplagsyta) och permanenta laster, eg en industribyggnad eller en ishall.
Den otillfredställande stabiliteten påverkas inte av last som påförs inom det föreslagna område för byggrätter. Ingen last bör placeras inom området där säkerhetsfaktor är 1,00 och lägre.

Kombinerad analys 20kPa	
Sektion_A_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-03	1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1			
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16				1	20	0	0
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15				1	9,1	0	0
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15				1	9,1	0,78	0
Grey	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1			



Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys. I beräkningen visas förslag på hur detaljplansområde kan belastas med hänsyn till variabla laster (upplagsyta) och permanenta laster, eg en industribyggnad eller en ishall. Den otillfredställande stabiliteten påverkas inte av last som påförs inom det föreslagna område för byggrätter. Ingen last bör placeras inom området där säkerhetsfaktor är 1,00 och lägre.

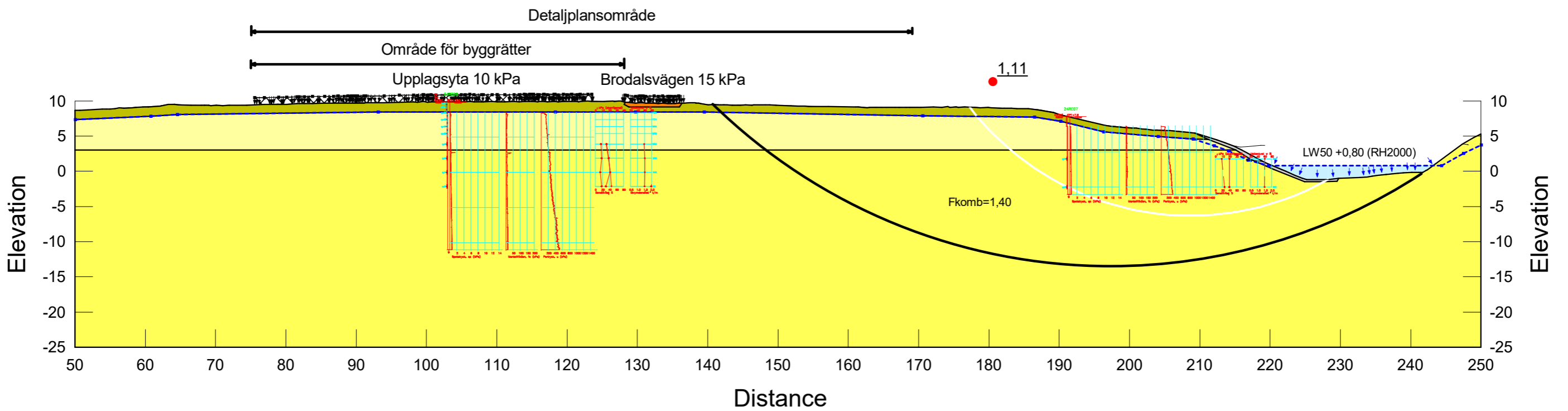
Odränerad analys 20 kPa
Sektion_A_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-03
1:600

Bilaga 6

Stabilitetsberäkningar för
nyttjande av
detaljplansområde i sektion B

Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att inga laster får påföras inom område för detaljplanen. Detta för att området i dagsläge inte uppfyller krav på säkerhetsfaktor på 1,40. Laster som påförs inom det föreslagna området för byggrätter påverkas ej av den otillfredställande stabiliteten i anslutning till Sävån.

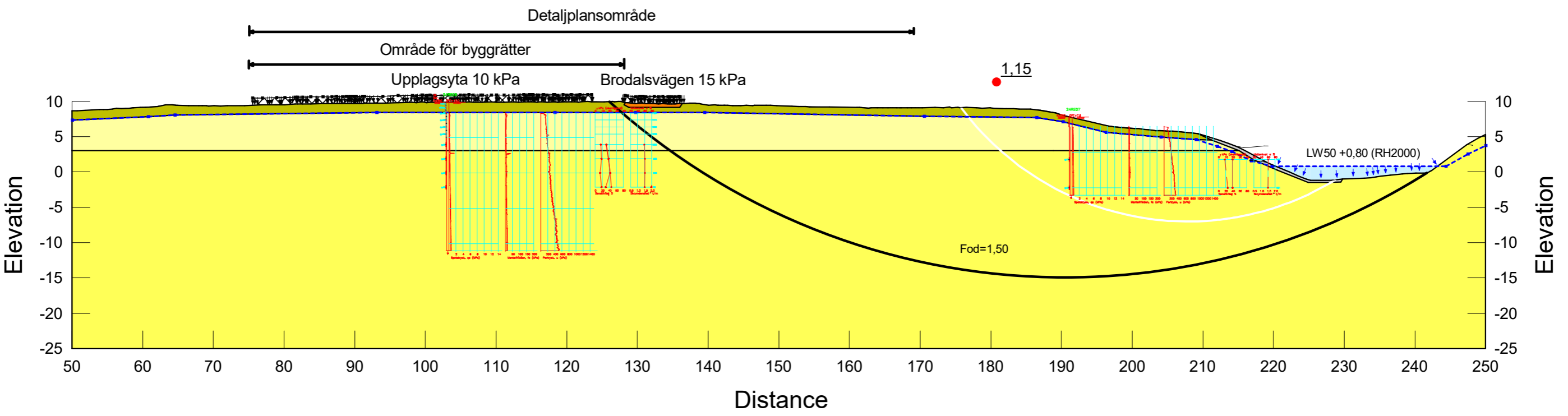
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1	0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1			
Light Green	3b) siLe 1_komb	Combined, S=f(depth)	15	14	0	30	14	0	0	1			
Yellow	4b) siLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	14	0,12	30	14	1,2	0	1			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1	0	0	19



Kombinerad analys	
Sektion_B_totalsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-03	1:600

Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att inga laster får påföras inom område för detaljplanen. Detta för att området i dagsläge inte uppfyller krav på säkerhetsfaktor på 1,50. Brodalsvägen ligger inom området där krav på säkerhetsfaktor inte är uppfyllt. Laster som påförs inom det föreslagna området för byggrätter påverkas ej av den otillfredställande stabiliteten i anslutning till Säveån.

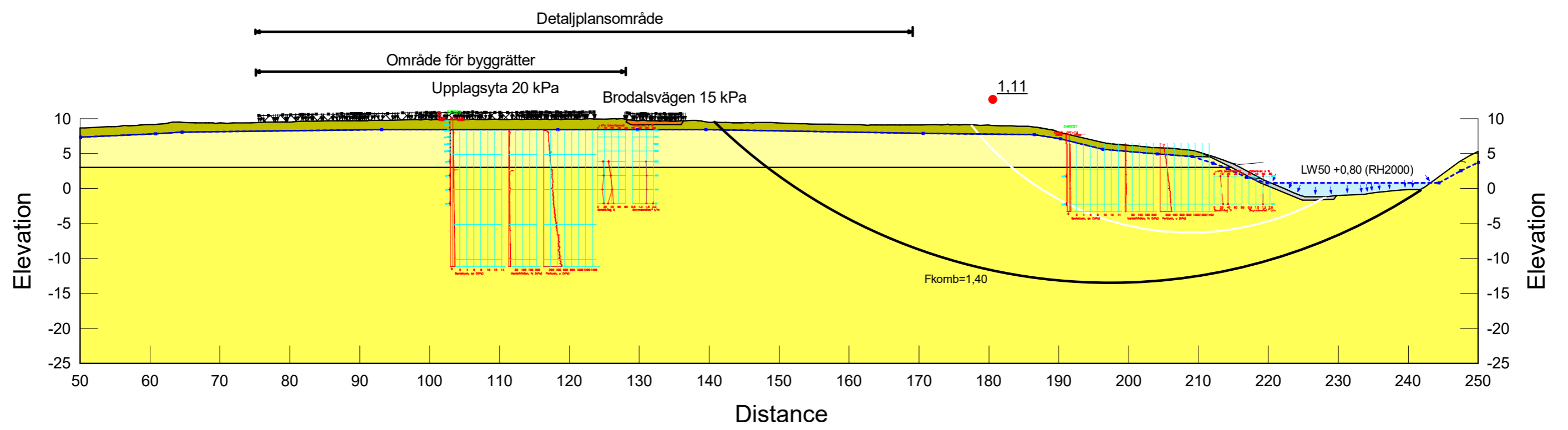
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1	0	40	0	
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1				
Light Yellow	3a) siLe 1	S=f(depth)	15	14	0	0	1				
Yellow	4a) siLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1	0	38	0	19



Odränerad analys
Sektion_B_totalsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-03
1:600

Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att inga laster får påföras inom område för detaljplanen. Detta för att området i dagsläge inte uppfyller krav på säkerhetsfaktor på 1,40. Laster som påförs inom det föreslagna området för byggrätter påverkas ej av den otillfredställande stabiliteten i anslutning till Sävån.

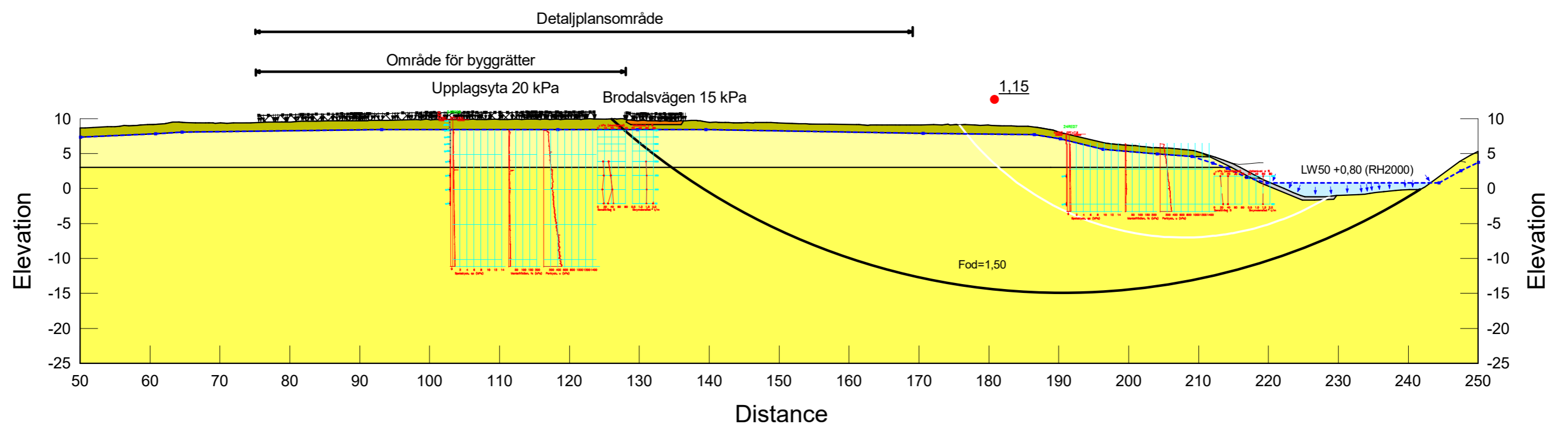
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1	0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1			
Light Green	3b) siLe 1_komb	Combined, S=f(depth)	15	14	0	30	14	0	0	1			
Yellow	4b) siLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	14	0,12	30	14	1,2	0	1			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1	0	0	19



Kombinerad analys (2)	
Sektion_B_totalsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-03	1:600

Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att inga laster får påföras inom område för detaljplanen. Detta för att området i dagsläge inte uppfyller krav på säkerhetsfaktor på 1,50. Brodalsvägen ligger inom området där krav på säkerhetsfaktor inte är uppfyllt. Laster som påförs inom det föreslagna området för byggrätter påverkas ej av den otillfredställande stabiliteten i anslutning till Sävån.

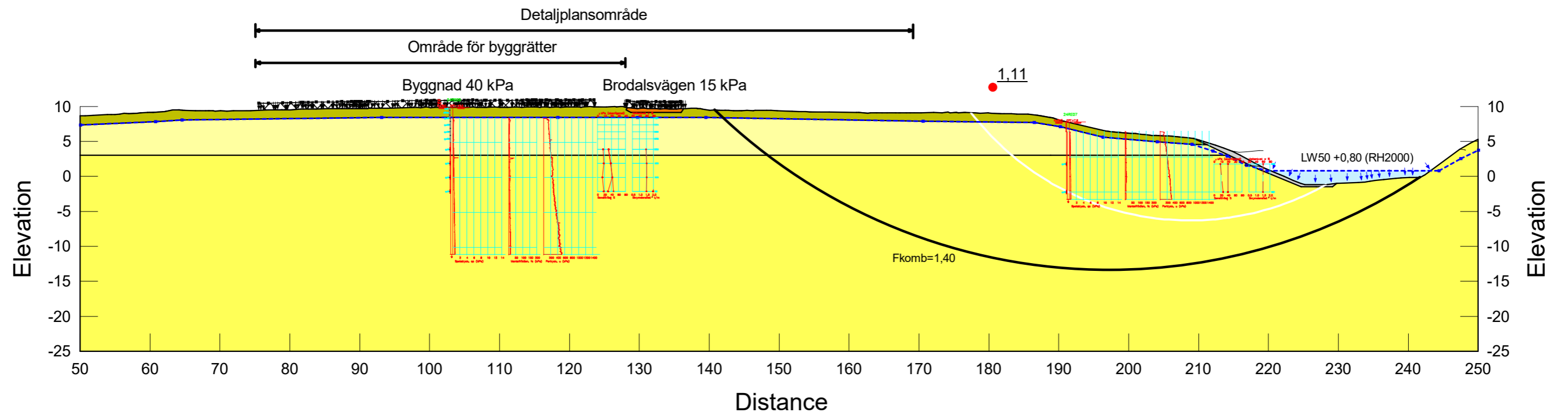
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1	0	40	0	
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1				
Light Yellow	3a) siLe 1	S=f(depth)	15	14	0	0	1				
Yellow	4a) siLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1	0	38	0	19



Odränerad analys (2)
Sektion_B_totalsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-03
1:600

Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att inga laster får påföras inom område för detaljplanen. Detta för att området i dagsläge inte uppfyller krav på säkerhetsfaktor på 1,40. Laster som påförs inom det föreslagna området för byggrätter påverkas ej av den otillfredställande stabiliteten i anslutning till Sävån.

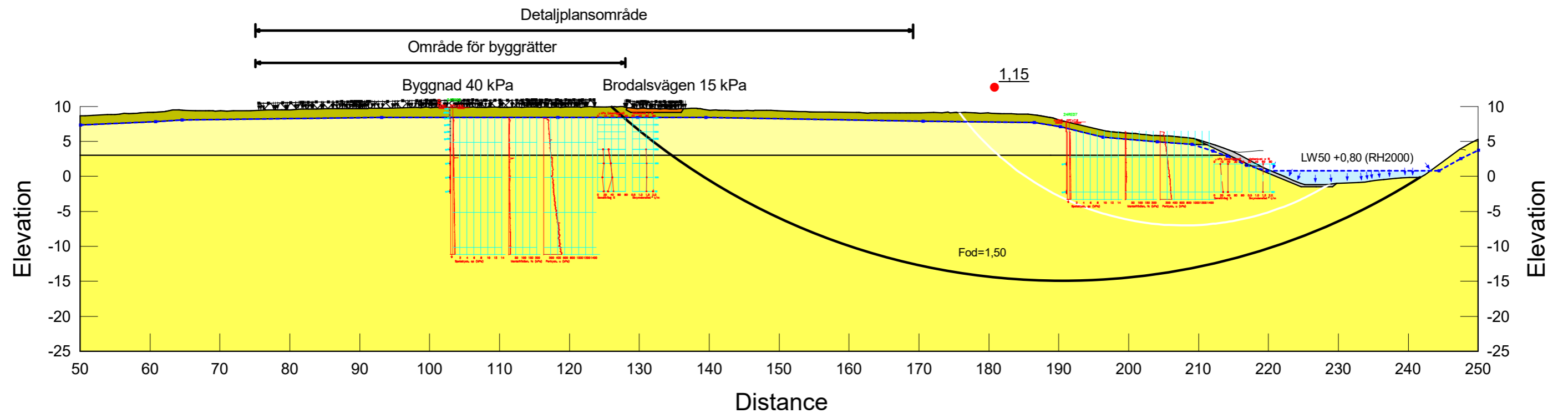
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1	0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1			
Light Yellow	3b) siLe 1_komb	Combined, S=f(depth)	15	14	0	30	14	0	0	1			
Yellow	4b) siLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	14	0,12	30	14	1,2	0	1			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1	0	0	19



Kombinerad analys (3)	
Sektion_B_totalsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-03	1:600

Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att inga laster får påföras inom område för detaljplanen. Detta för att området i dagsläge inte uppfyller krav på säkerhetsfaktor på 1,50. Brodalsvägen ligger inom området där krav på säkerhetsfaktor inte är uppfyllt. Laster som påförs inom det föreslagna området för byggrätter påverkas ej av den otillfredställande stabiliteten i anslutning till Sävån.

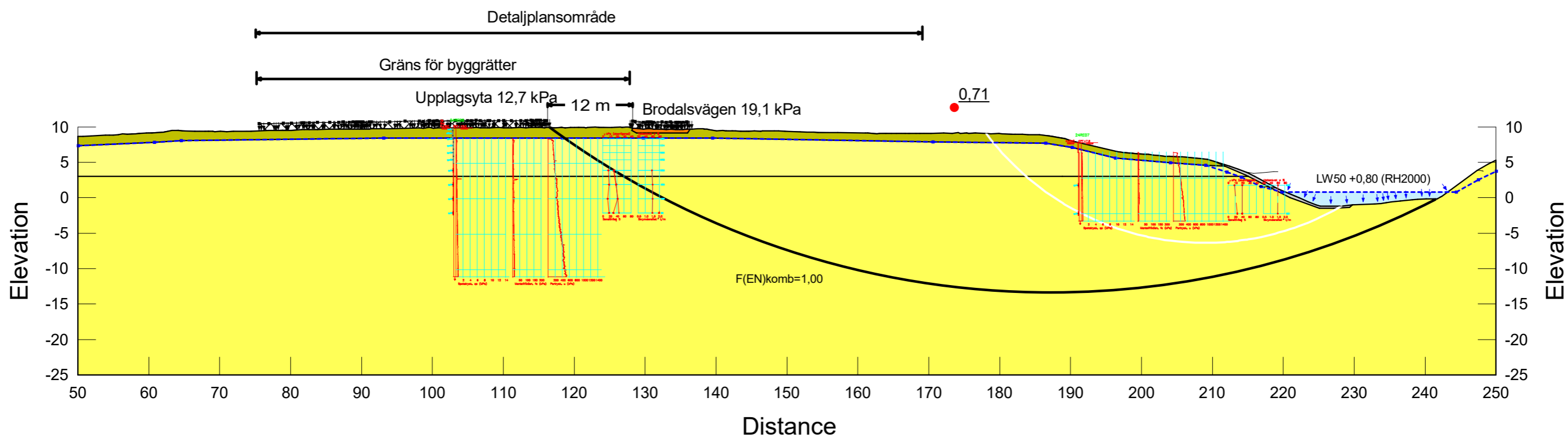
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1	0	40	0	
Olive Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1				
Light Yellow	3a) siLe 1	S=f(depth)	15	14	0	0	1				
Yellow	4a) siLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1	0	38	0	19



Odränerad analys (3)
Sektion_B_totalsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-03
1:600

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 12 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna utanför området där säkerhetsfaktorn inte uppfyller krav för otillfredställande stabilitet.

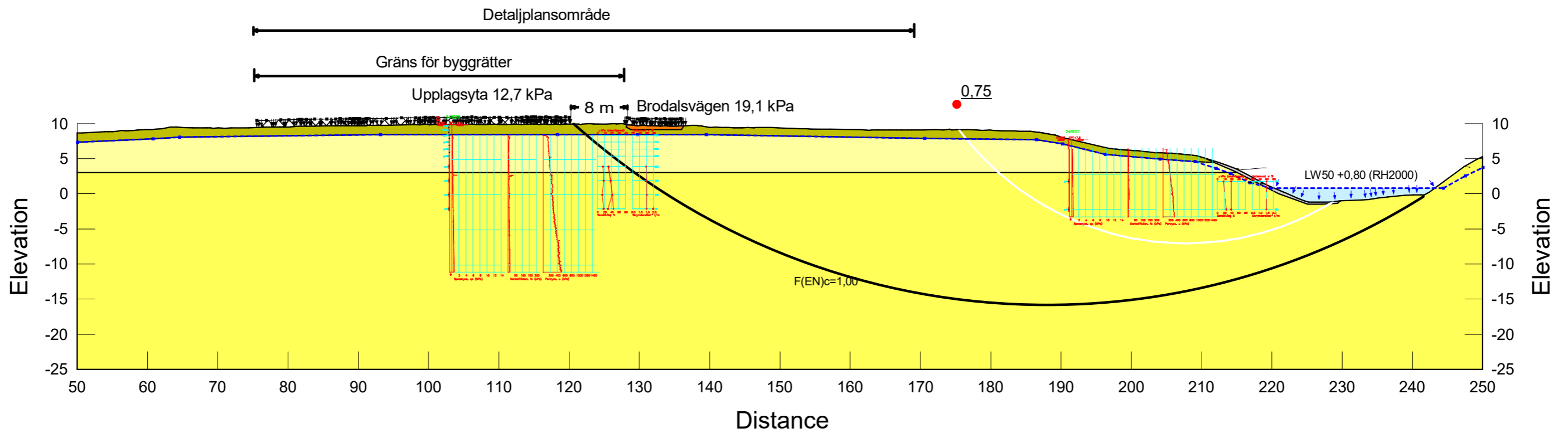
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1					
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9			1	2	0	20	0	0
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0	9,1	0	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0,092	9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1					



Kombinerad analys	
Sektion_B_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-03	1:600

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 8 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna utanför området där säkerhetsfaktorn inte uppfyller krav för otillfredställande stabilitet.

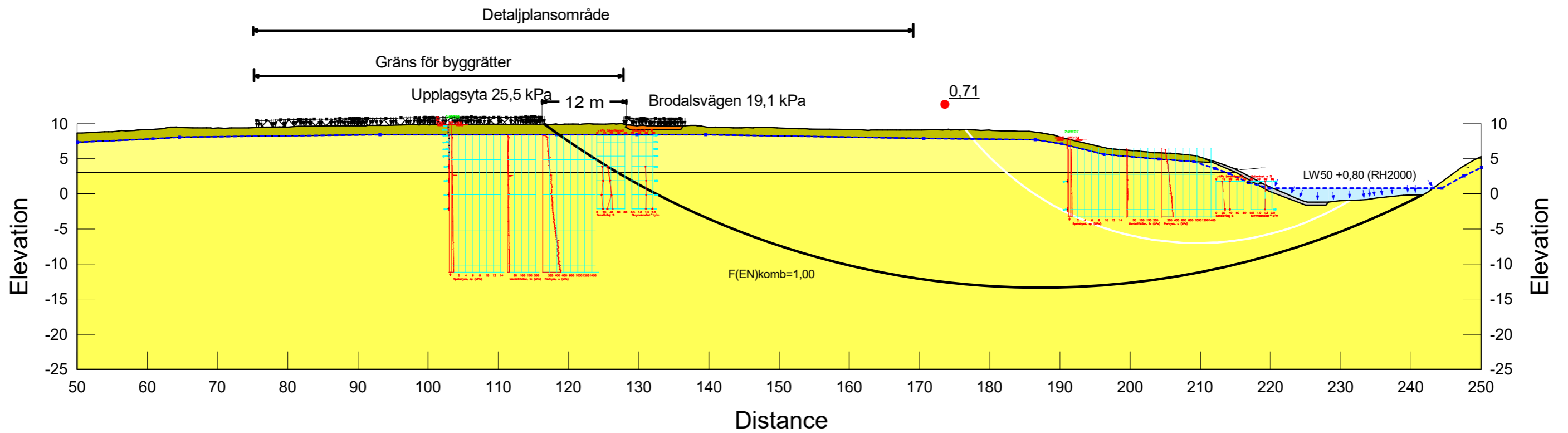
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1			
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16					1	20	0	0
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15					1	9,1	0	0
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15					1	9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1			



Odränerad analys
Sektion_B_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-03
1:600

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 12 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna utanför området där säkerhetsfaktorn inte uppfyller krav för otillfredställande stabilitet.

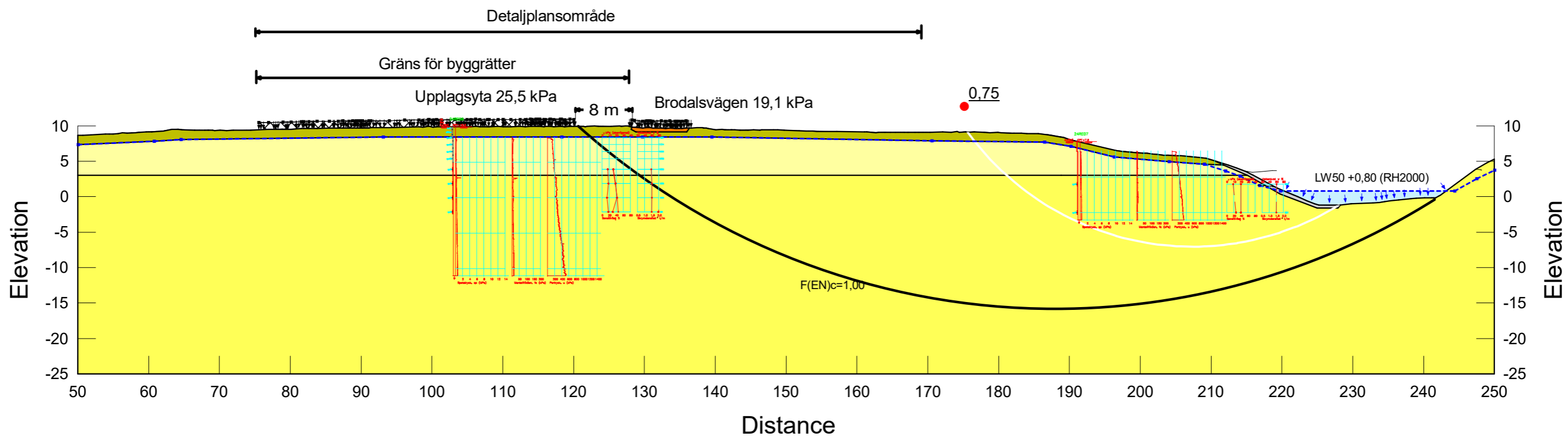
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1				
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9			1	2	0	20	0
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0	9,1	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0,092	9,1	0,78
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1				



Kombinerad analys (2)	
Sektion_B_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-03	1:600

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 8 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna utanför området där säkerhetsfaktorn inte uppfyller krav för otillfredställande stabilitet.

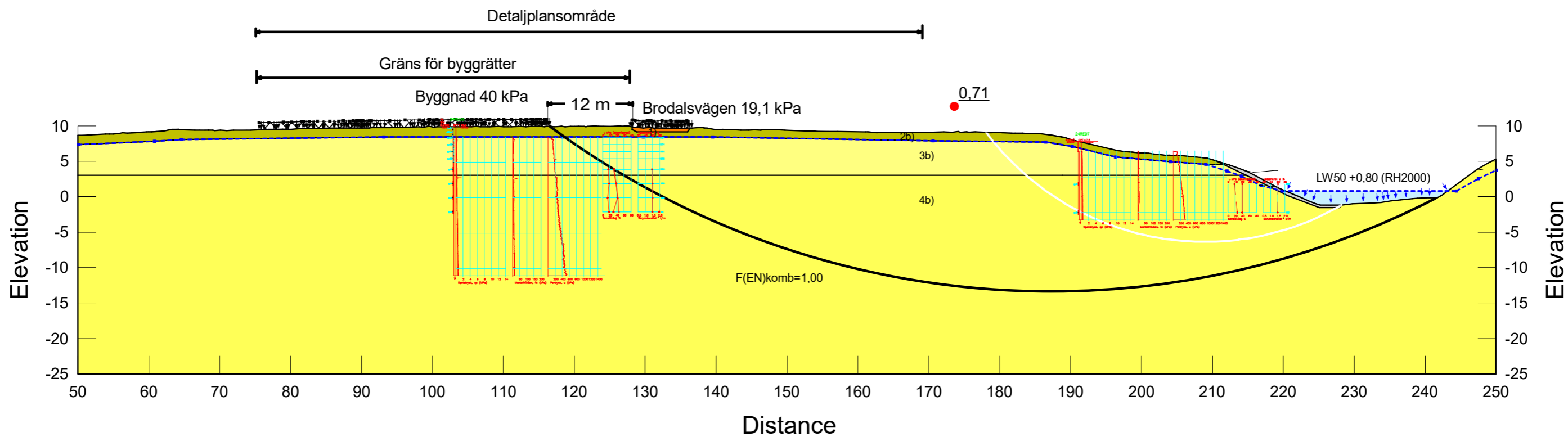
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1			
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16					1	20	0	0
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15					1	9,1	0	0
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15					1	9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1			



Odränerad analys (2)
Sektion_B_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-03
1:600

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 12 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna utanför området där säkerhetsfaktorn inte uppfyller krav för otillfredställande stabilitet.

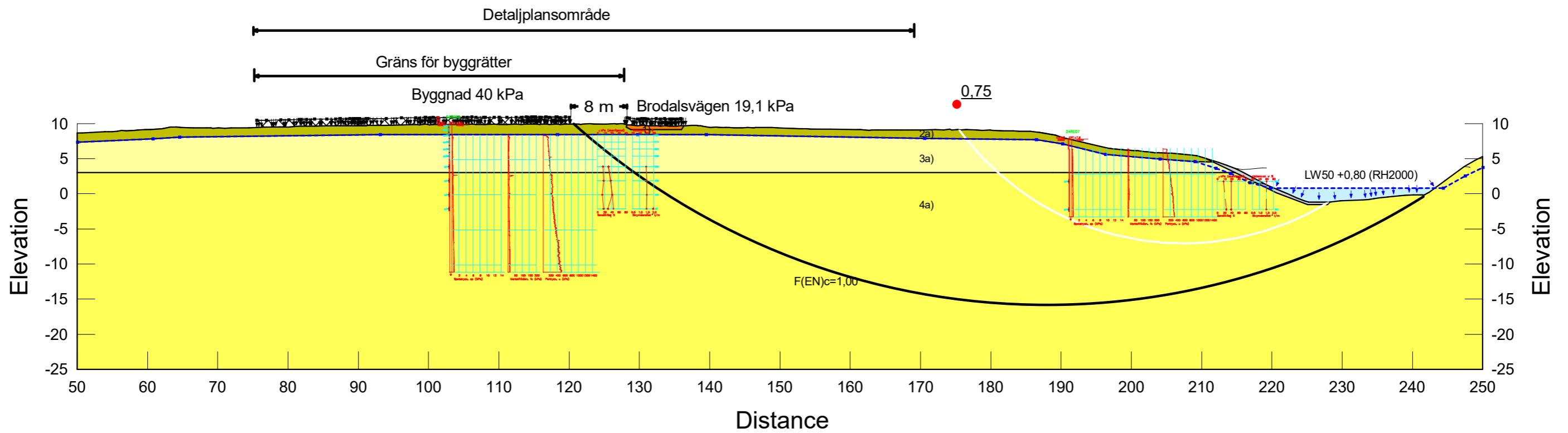
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1				
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9			1	2	0	20	0
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0	9,1	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0,092	9,1	0,78
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1				



Kombinerad analys (3)	
Sektion_B_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-03	1:600

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 8 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna utanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för otillfredställande stabilitet.

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1			
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16					1	20	0	0
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15					1	9,1	0	0
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15					1	9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1			

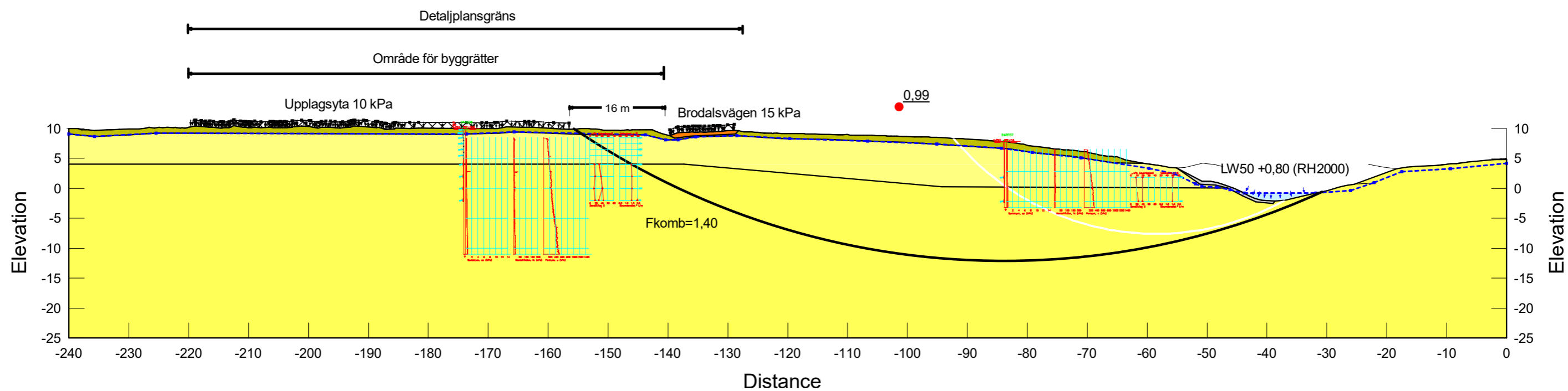


Odränerad analys (3)
Sektion_B_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-03
1:600

Bilaga 7

Stabilitetsberäkningar för
nyttjande av
detaljplansområde i sektion C

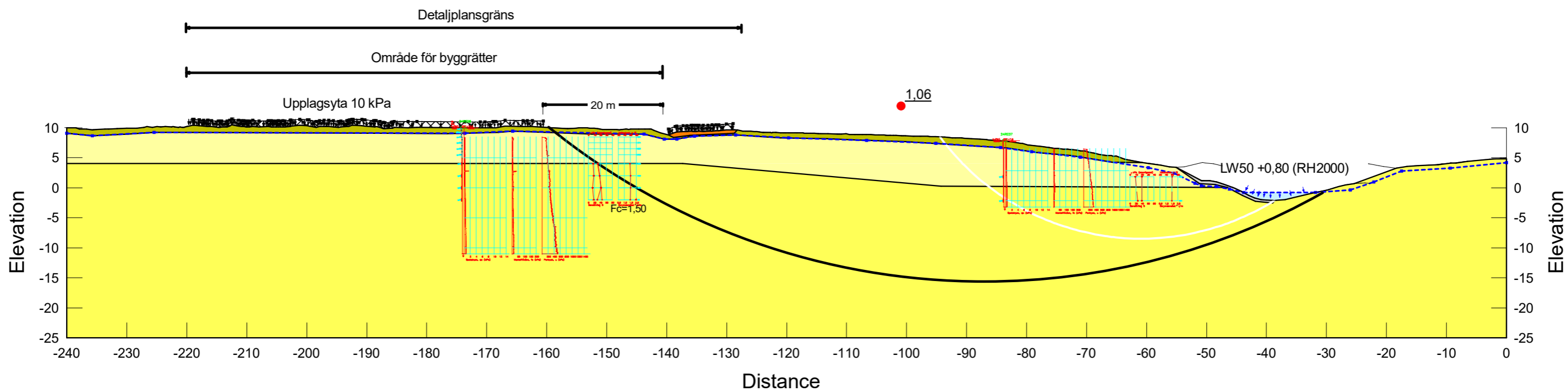
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1	0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1			
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0	30	14	0	0	1			
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0,12	30	14	1,2	0	1			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1	0	0	19



Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 16 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

Kombinerad analys (4)	
Sektion_C_DP_totalsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-04	1:700

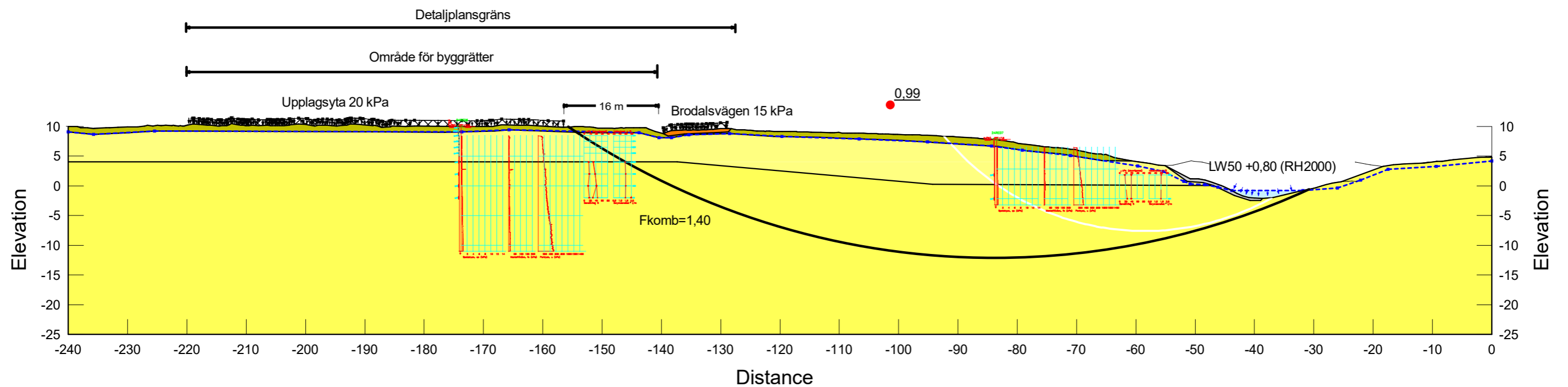
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1	0	40	0	
Olive Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1				
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15	14	0	0	1				
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1	0	38	0	19



Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 20 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

Odränerad analys (4)
Sektion_C_DP_totalsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-04
1:700

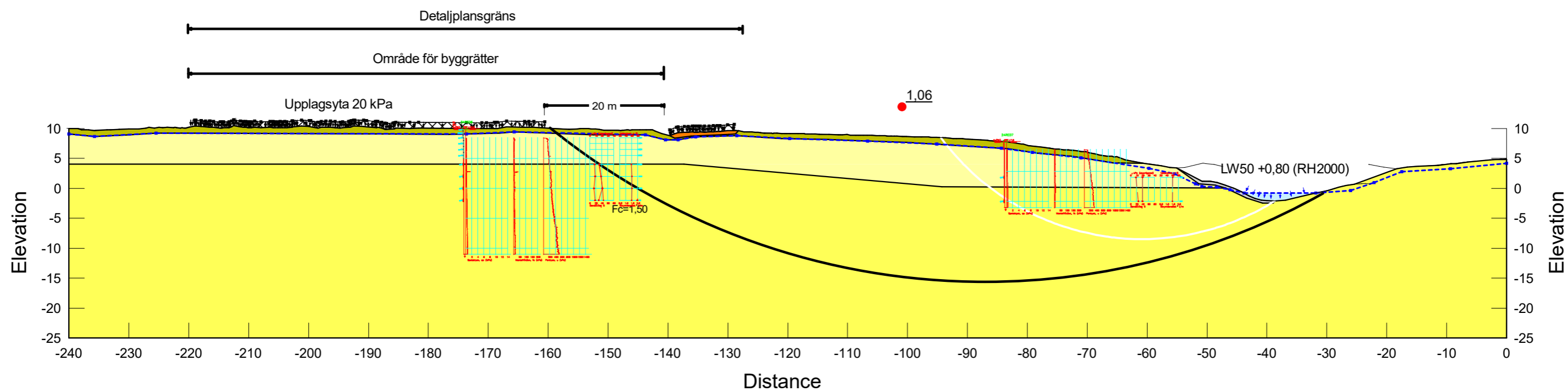
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1	0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1			
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0	30	14	0	0	1			
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0,12	30	14	1,2	0	1			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1	0	0	19



Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 16 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

Kombinerad analys (2)	
Sektion_C_DP_totalsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-04	1:700

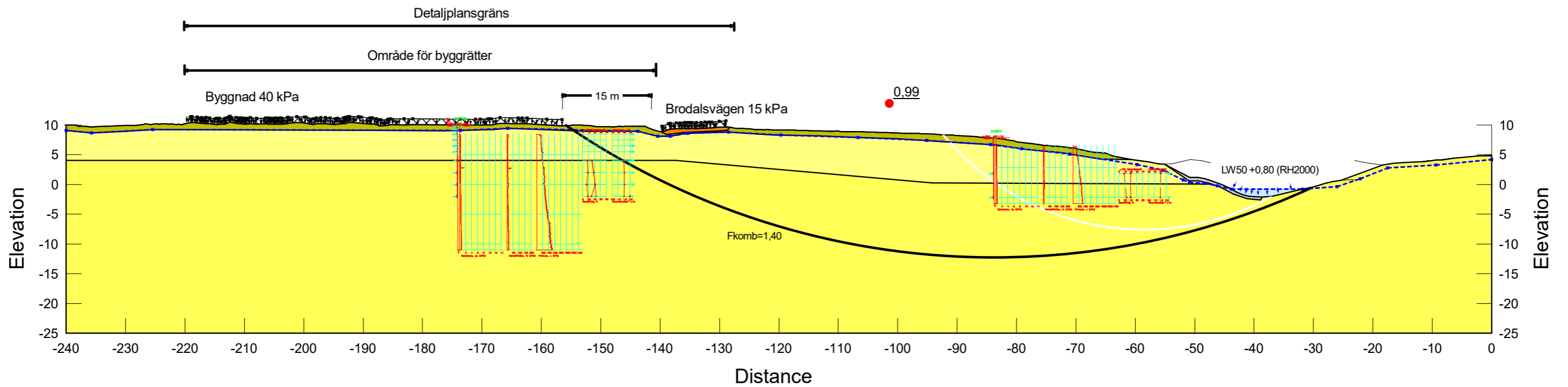
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1	0	40	0	
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1				
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15	14	0	0	1				
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1	0	38	0	19



Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 20 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

Odränerad analys (2)
Sektion_C_DP_totalsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-04
1:700

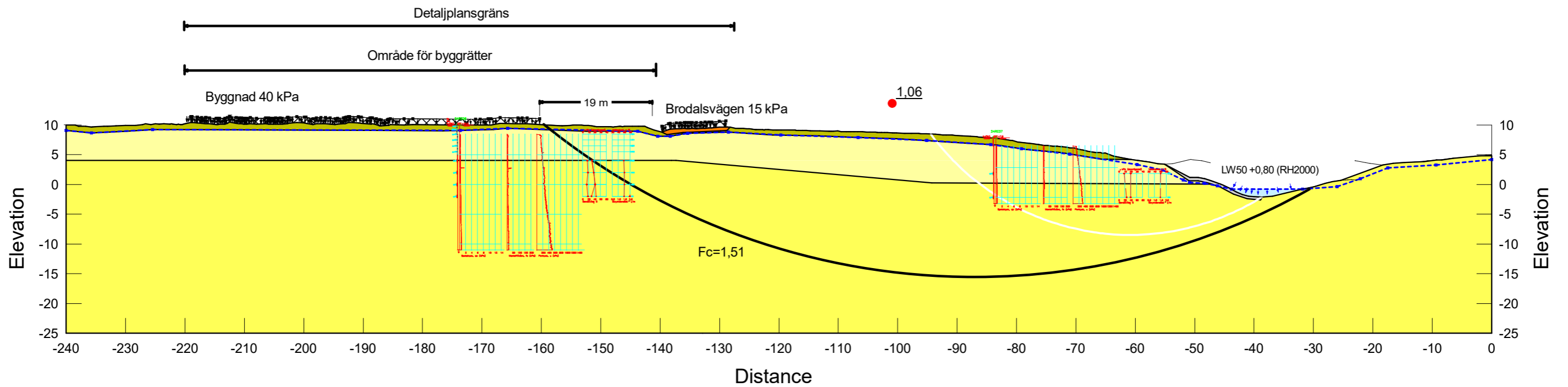
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1	0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1			
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0	30	14	0	0	1			
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0,12	30	14	1,2	0	1			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1	0	0	19



Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 15 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

Kombinerad analys (3)	
Sektion_C_DP_totalsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-04	1:700

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1	0	40	0	
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1				
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15	14	0	0	1				
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1	0	38	0	19

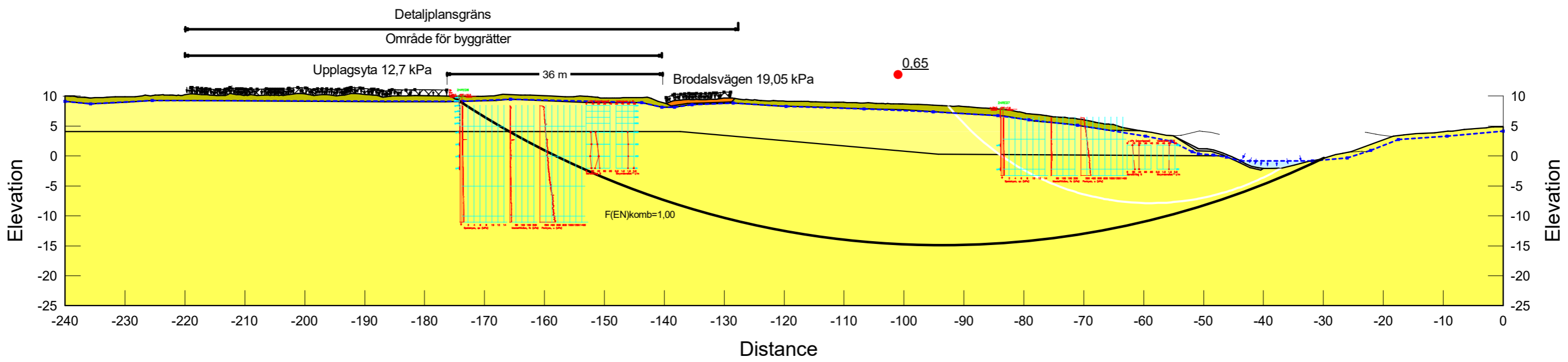


Stabilitetsberäkningar avser totalsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 19 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

Odränerad analys (3)
Sektion_C_DP_totalsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-04
1:700

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 36 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

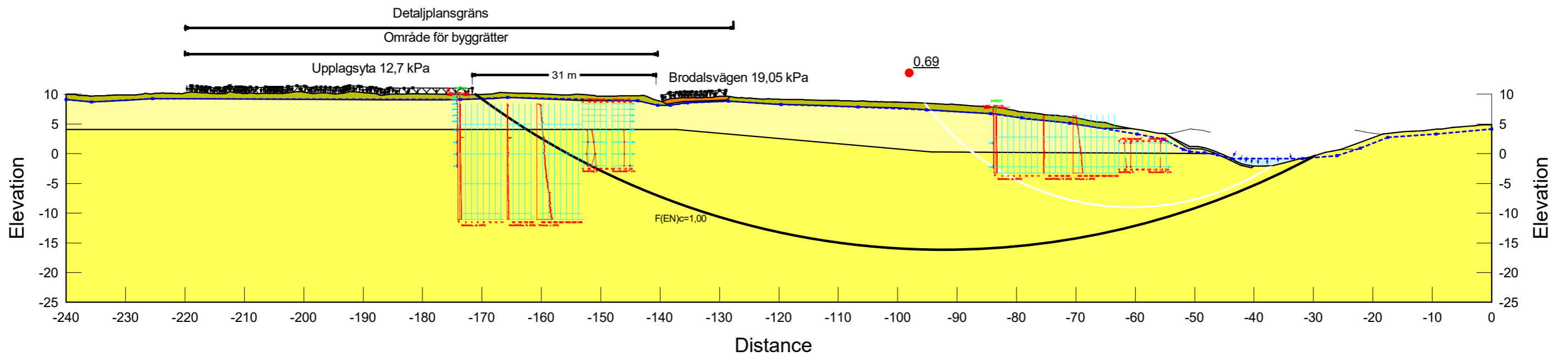
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1						
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1		2	0	20	0	0
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0	9,1	0	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0,092	9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19					



Kombinerad analys	
Sektion_C_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-04	1:700

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 31 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

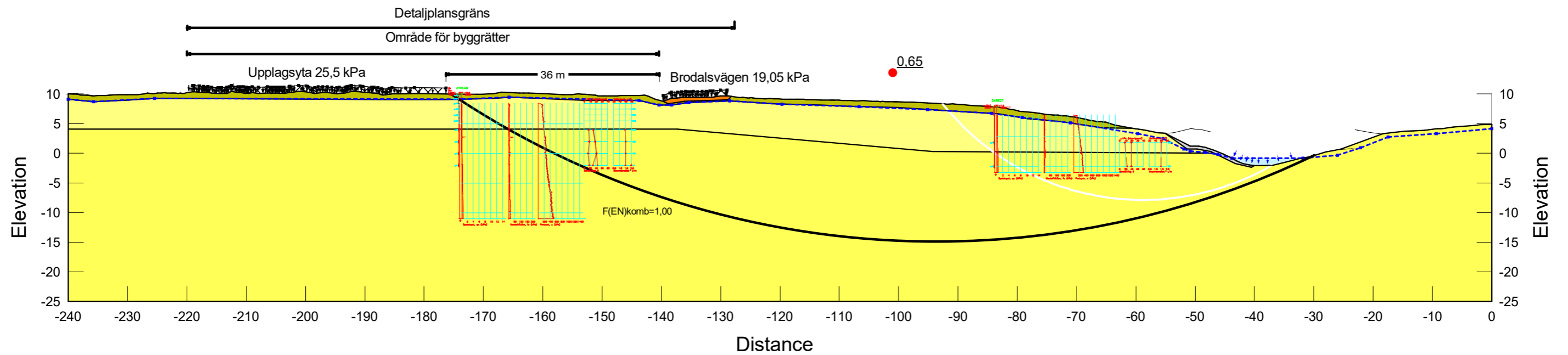
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1				
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16				1		20	0	0
Light Green	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15				1		9,1	0	0
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15				1		9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19			



Odränerad analys
Sektion_C_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-04
1:700

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 36 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

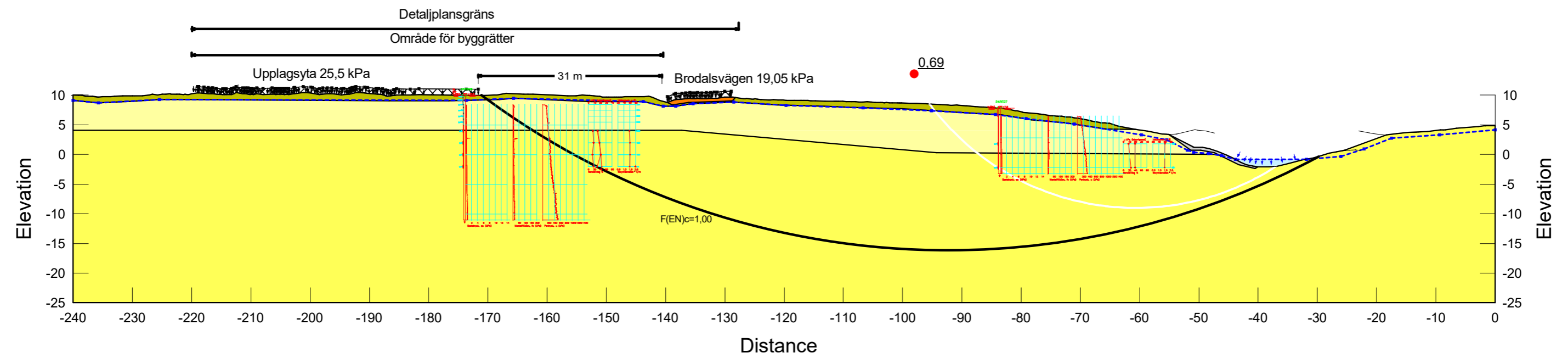
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1						
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1		2	0	20	0	0
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0	9,1	0	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0,092	9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19					



Kombinerad analys (2)	
Sektion_C_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-04	1:700

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 31 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

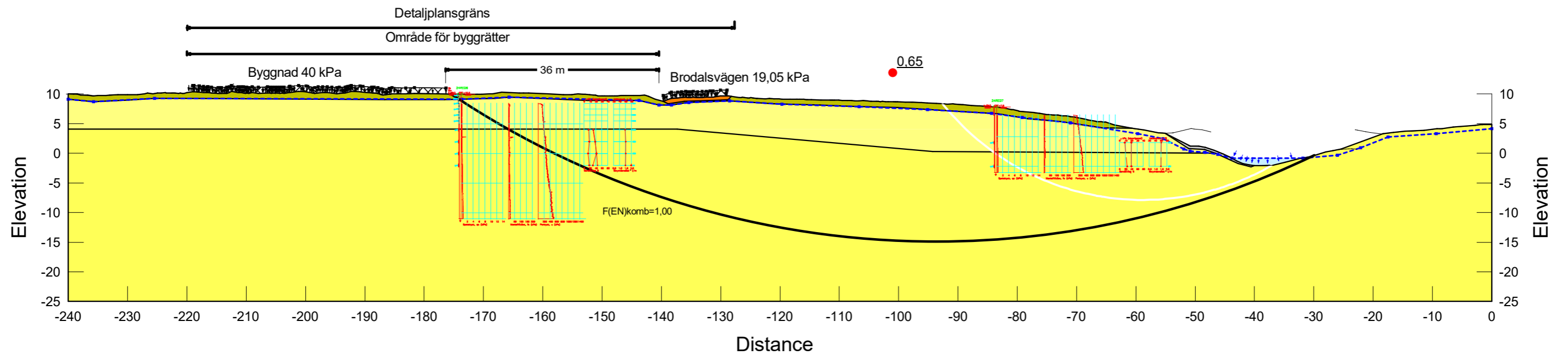
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1				
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16				1		20	0	0
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15				1		9,1	0	0
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15				1		9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19			



Odränerad analys (2)
Sektion_C_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-04
1:700

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 36 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

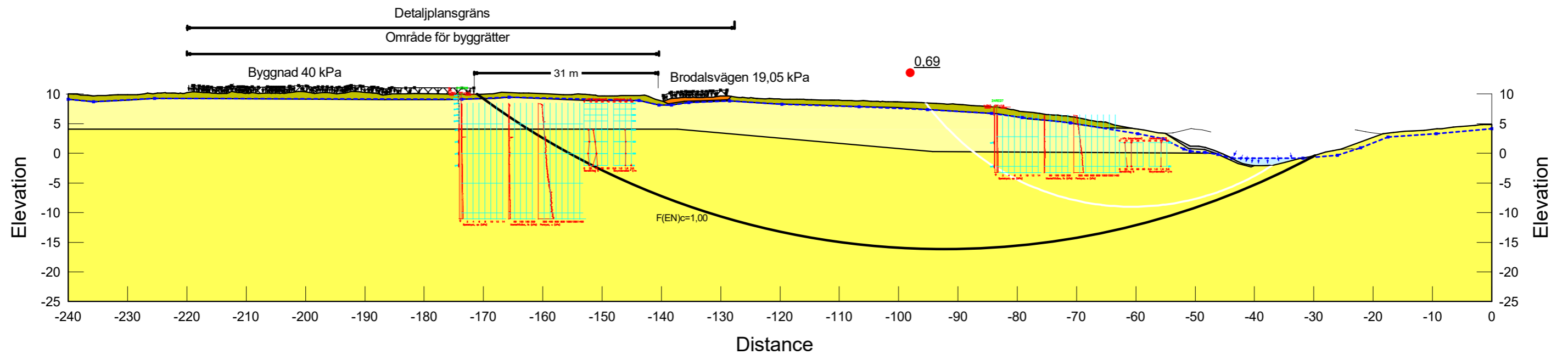
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1						
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1		2	0	20	0	0
Light Green	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0	9,1	0	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0,092	9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19					



Kombinerad analys (3)	
Sektion_C_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz	
2024-10-04	1:700

Stabilitetsberäkningar avser partialsäkerhetsanalys och visar att laster som påförs slänten bör vara på ett avstånd om minst 31 m från den föreslagna gränsen för område för byggrätter. Detta för att lasten inte ska hamna innanför området där säkerhetsfaktor inte uppfyller krav för tillfredställande stabilitet.

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1				
Olive Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16				1		20	0	0
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15				1		9,1	0	0
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15				1		9,1	0,78	0
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19			



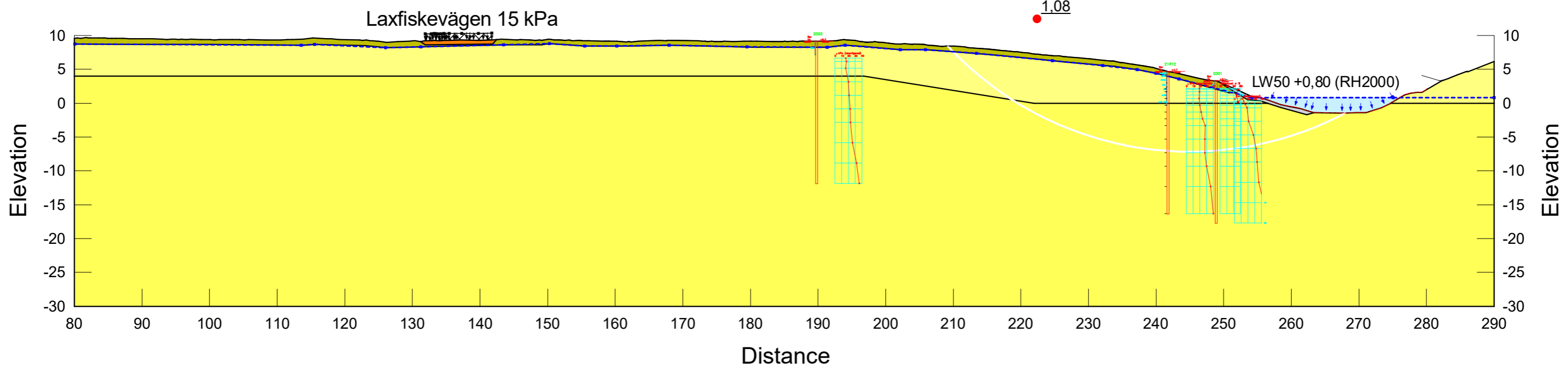
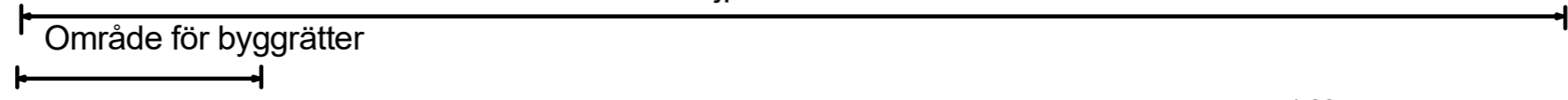
Odränerad analys (3)
Sektion_C_partialsäkerhetsanalys_DP.gsz
2024-10-04
1:700

Bilaga 8

Känslighetsanalys –
stabilitetsberäkningar med
beaktande av anisotropi

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Anisotropic Strength Fn	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1		0	0	
Olive Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1				
Light Yellow	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0	30	14	0	0	1	K0=0,7			
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0,12	30	14	1,2	0	1	K0=0,7			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1		0	0	19

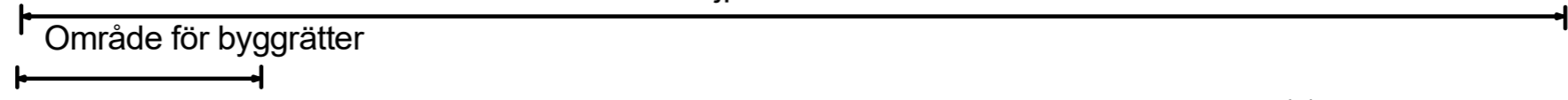
Detaljplansområde



Kombinerad analys	
Sektion_A_befintliga_förhållanden_totalsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-06	1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Anisotropic Strength Fn	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1		0	40	0	
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1					
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15	14	0	0	1	K0=0,7				
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1	K0=0,7				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1		0	38	0	19

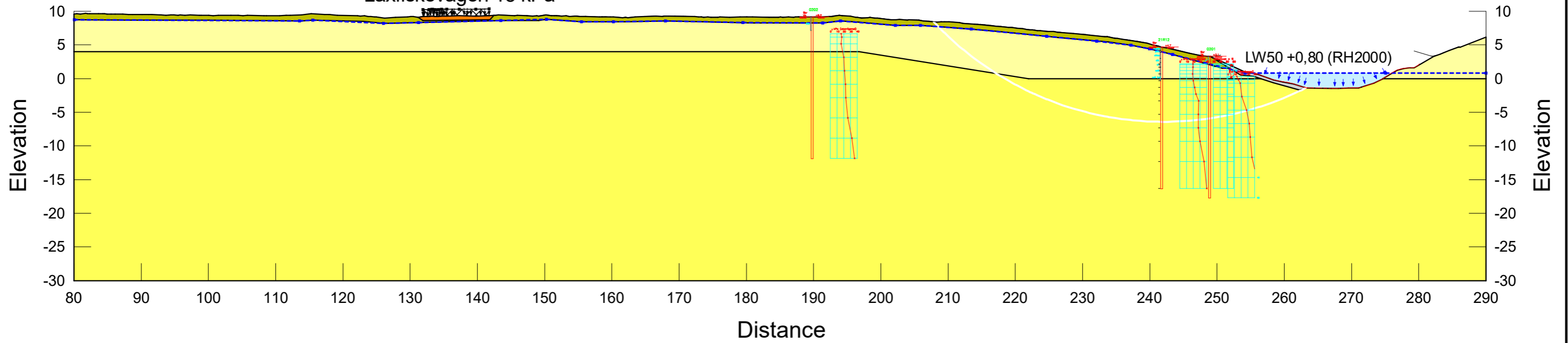
Detaljplansområde



Laxfiskevägen 15 kPa

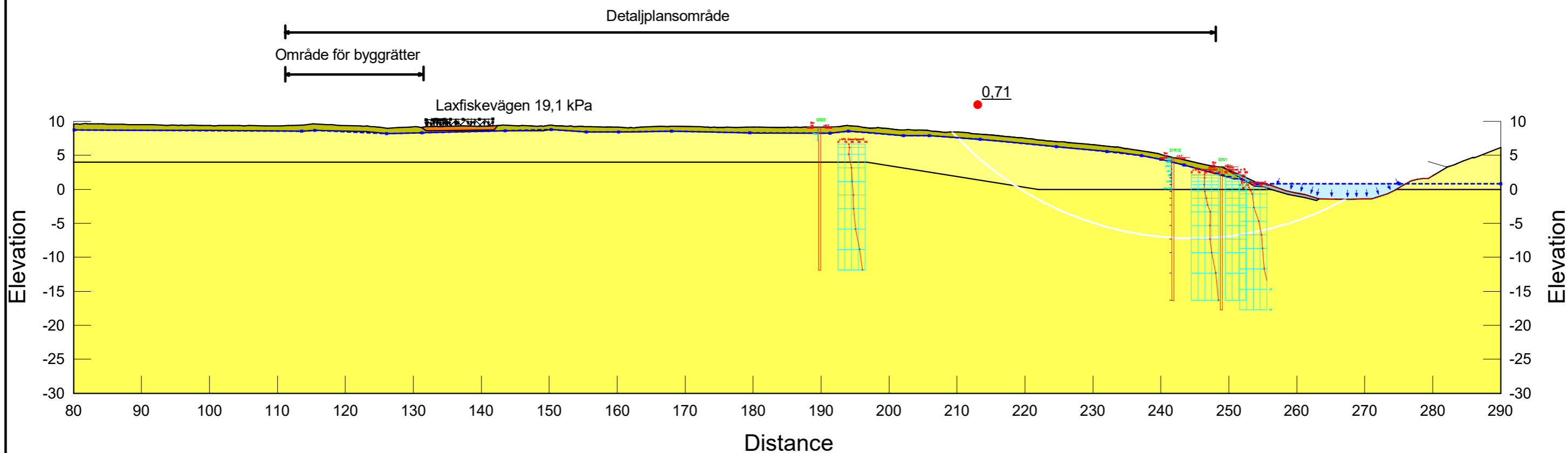
1,17

LW50 +0,80 (RH2000)



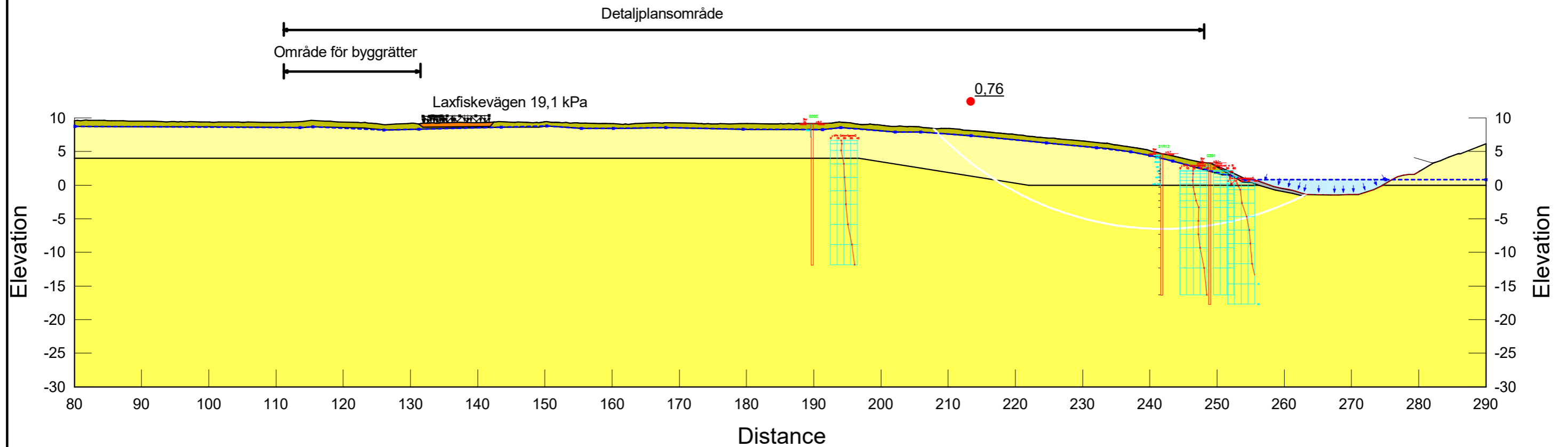
Odränerad analys
Sektion_A_befintliga_förhållanden_totalsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-06
1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Anisotropic Strength Fn
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1						
Olive Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1	2	0	20	0	0	
Light Yellow	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1	1,077	0	9,1	0	0	K0=0,7
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1	1,077	0,092	9,1	0,78	0	K0=0,7
Grey	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1						



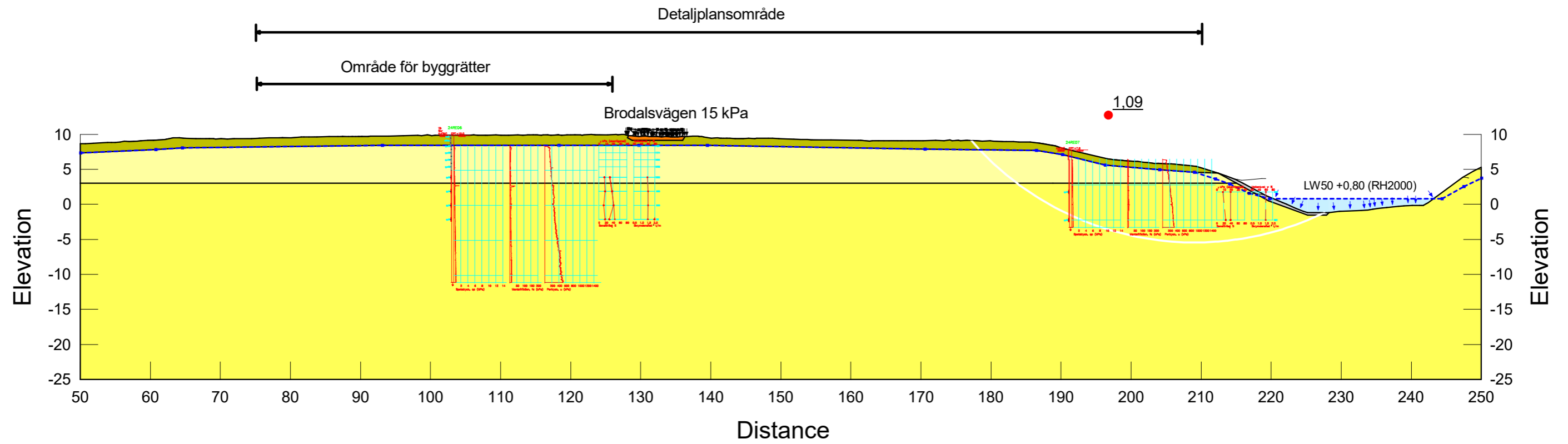
Kombinerad analys	
Sektion_A_befintliga_förhållanden_partialsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-06	1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1				
Olive Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16				1	20	0	0	
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15				1	9,1	0	0	K0=0,7
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15				1	9,1	0,78	0	K0=0,7
Grey	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1				



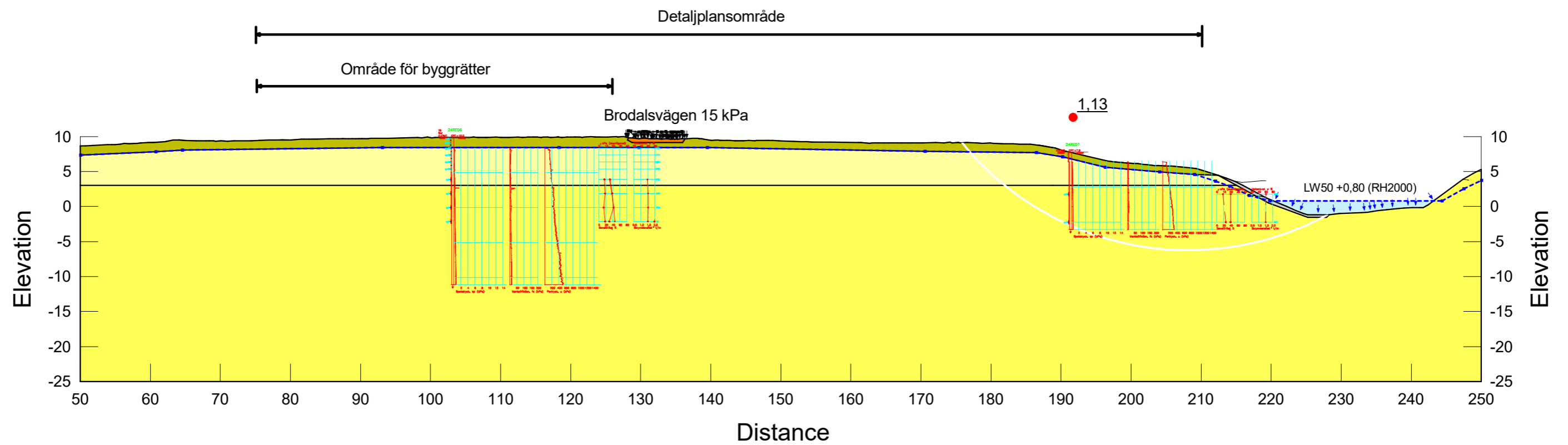
Odränerad analys
Sektion_A_befintliga_förhållanden_partialsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-06
1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Anisotropic Strength Fn	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1		0	0	
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1				
Light Yellow	3b) siLe 1_komb	Combined, S=f(depth)	15	14	0	30	14	0	0	1	K0=0,7			
Yellow	4b) siLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	14	0,12	30	14	1,2	0	1	K0=0,7			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1		0	0	19



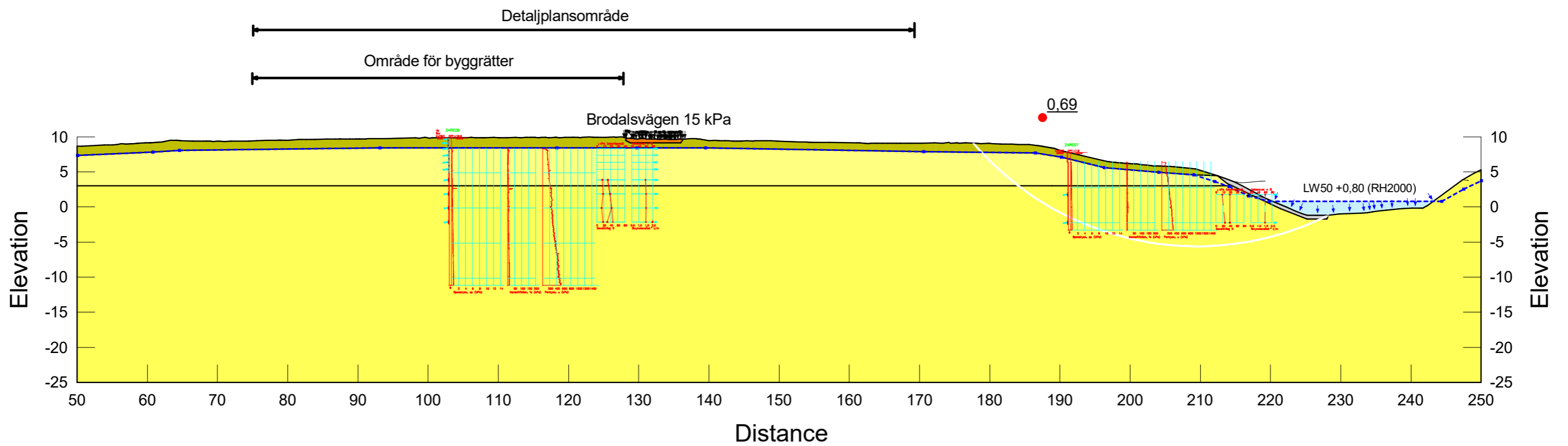
Kombinerad analys	
Sektion_B_befintligt_totalsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-06	1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Anisotropic Strength Fn	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1		0	40	0	
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1					
Light Green	3a) siLe 1	S=f(depth)	15	14	0	0	1	K0=0,7				
Yellow	4a) siLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1	K0=0,7				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1		0	38	0	19



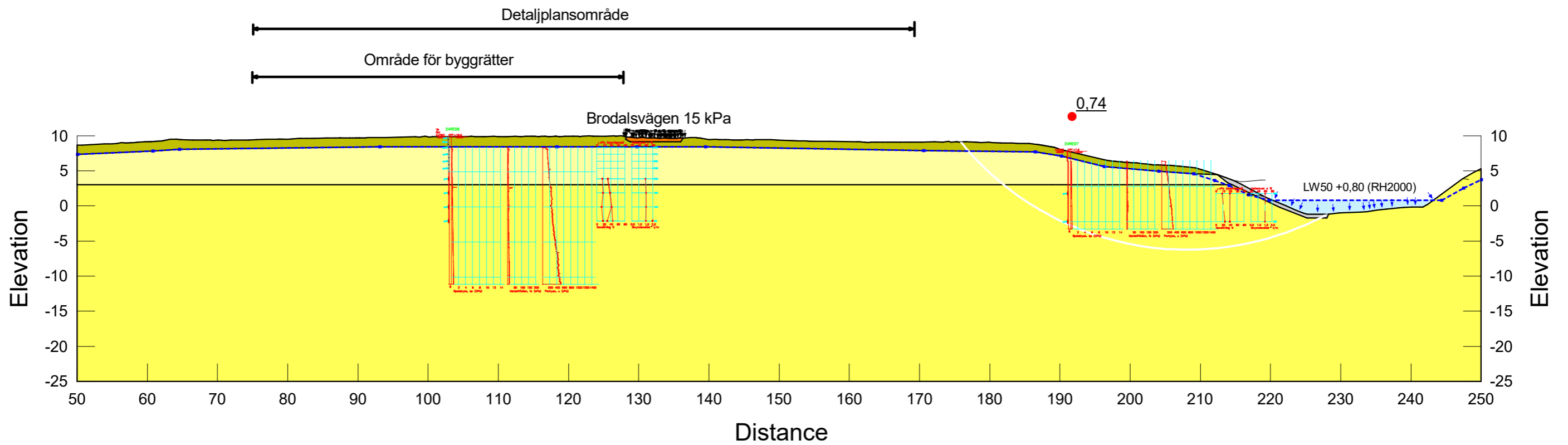
Odränerad analys
Sektion_B_befintligt_totalsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-06
1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1				
Olive Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9			1	2	0	20	0
Light Yellow	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0	9,1	0
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0,092	9,1	0,78
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1				



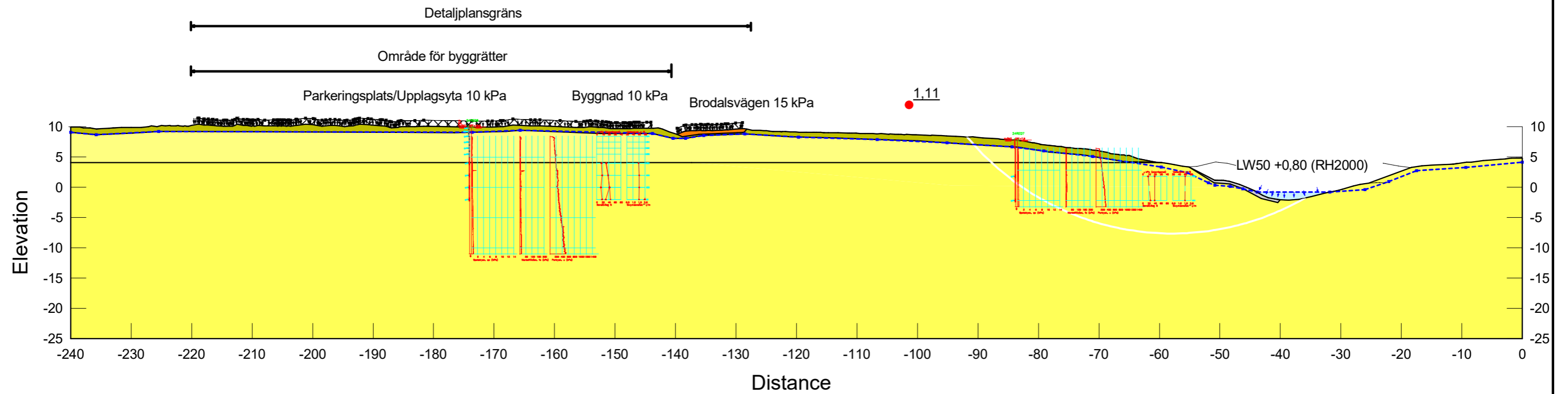
Kombinerad analys	
Sektion_B_befintligt_partialsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-06	1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1				
Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16					1	20	0	0	
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15					1	9,1	0	0	K0=0,7
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15					1	9,1	0,78	0	K0=0,7
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1				



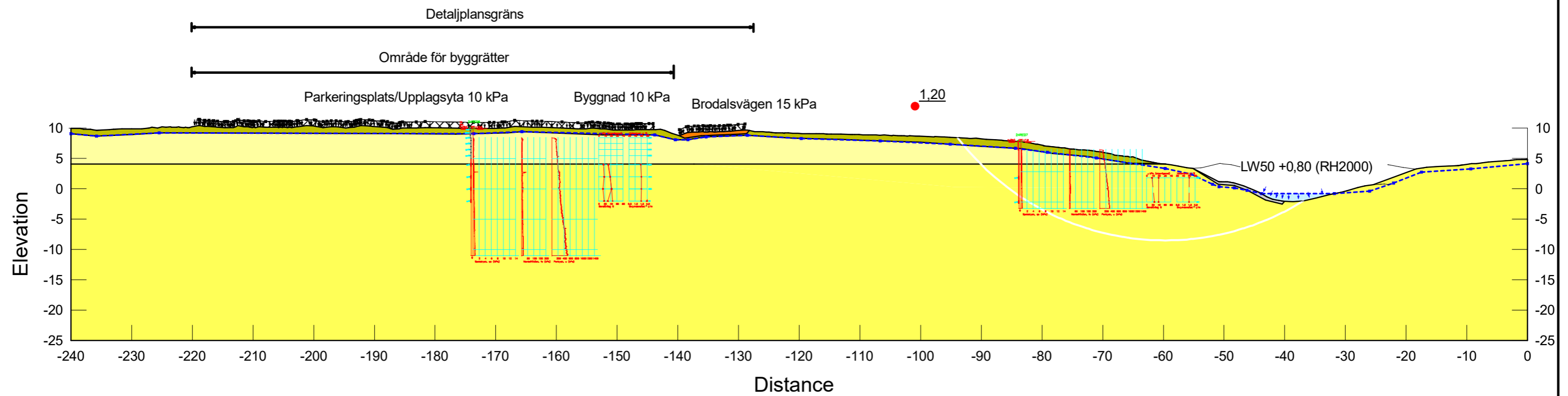
Odränerad analys
Sektion_B_befintligt_partialsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-06
1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Piezometric Surface	Anisotropic Strength Fn	Effective Cohesion (kPa)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19			40				1		0	0	
Olive Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16	3	0	30	30	0	0	1				
Light Yellow	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0	30	14	0	0	1	K0=0,7			
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15	1,4	0,12	30	14	1,2	0	1	K0=0,7			
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21			38				1		0	0	19



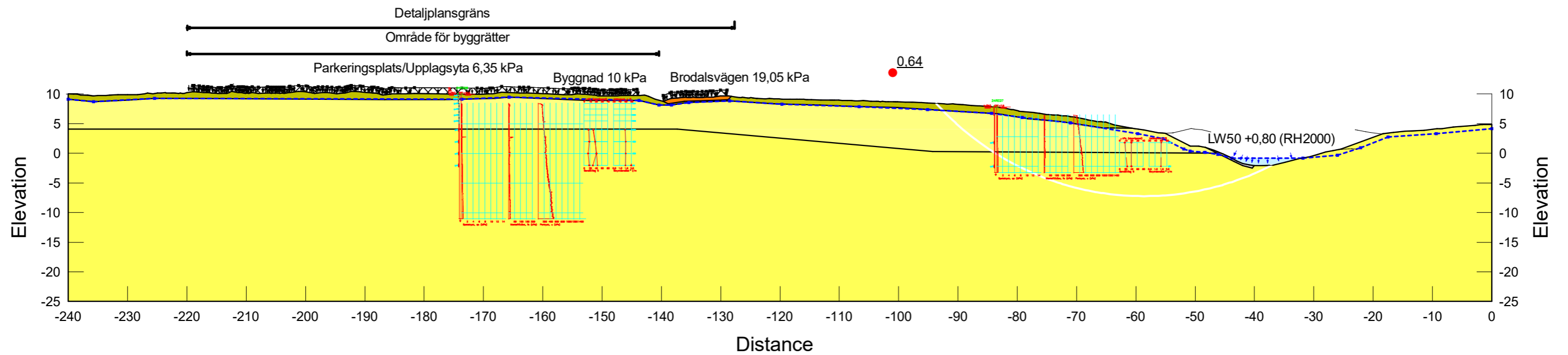
Kombinerad analys	
Sektion_C_befintligt_totalsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-06	1:667

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Surface	Anisotropic Strength Fn	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19				1		0	40	0	
Olive Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16	30	0	0	1					
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15	14	0	0	1	K0=0,7				
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15	14	1,2	0	1	K0=0,7				
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21				1		0	38	0	19



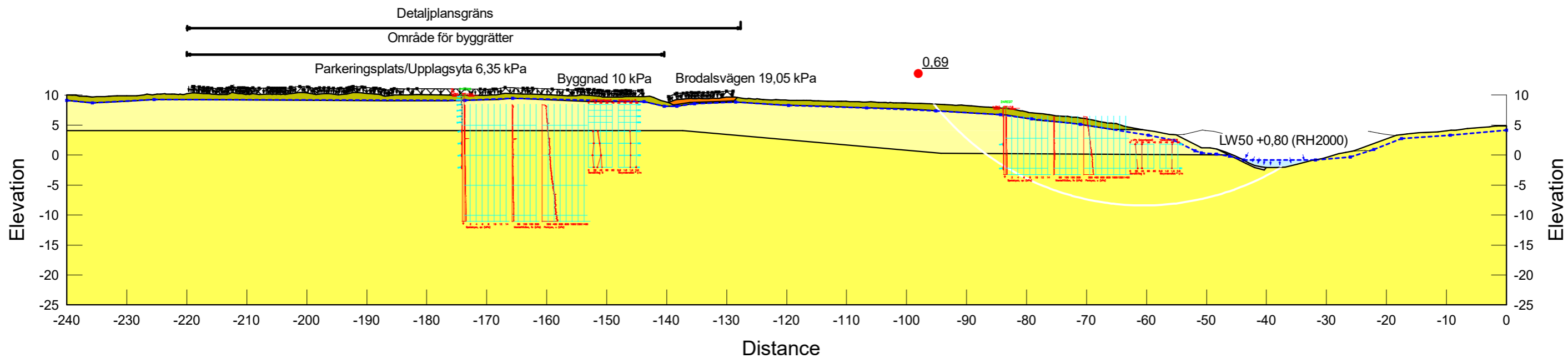
Odränerad analys
Sektion_C_befintligt_totalsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-06
1:667

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Anisotropic Strength Fn
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1							
Olive Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1		2	0	20	0	0	
Light Yellow	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0	9,1	0	0	K0=0,7
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0,092	9,1	0,78	0	K0=0,7
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19						



Kombinerad analys	
Sektion_C_befintligt_partialsäkerhetsanalys.gsz	
2024-10-06	1:700

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1					
Olive Green	2a) Let_od	S=f(depth)	16				1		20	0	0	
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15				1		9,1	0	0	K0=0,7
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15				1		9,1	0,78	0	K0=0,7
Grey	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19				

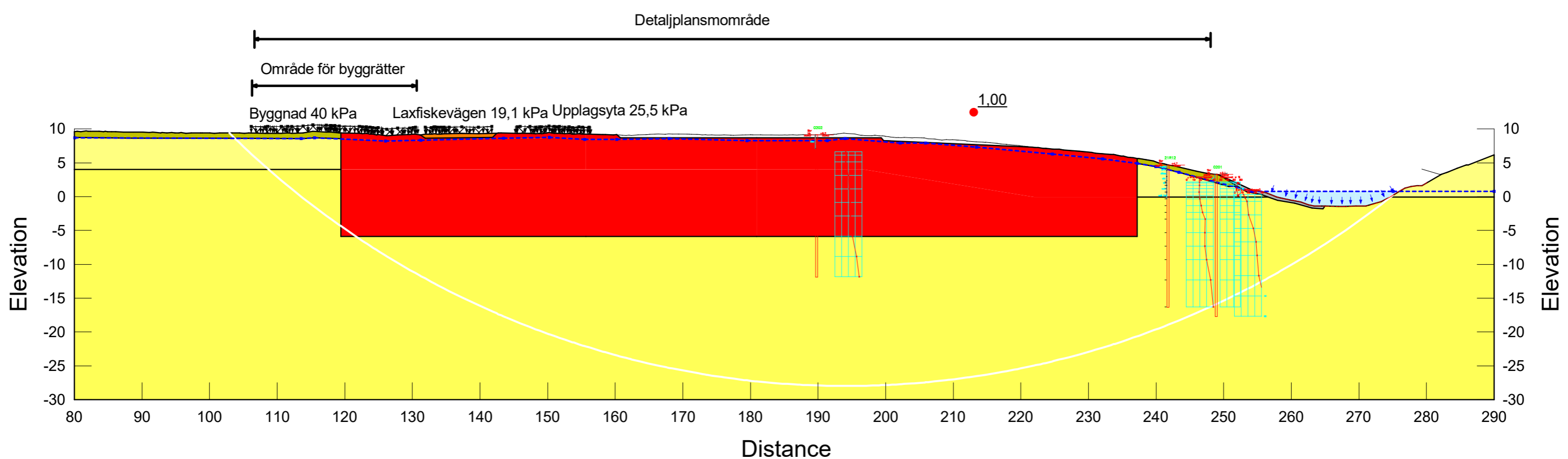


Odränerad analys
Sektion_C_befintligt_partialsäkerhetsanalys.gsz
2024-10-06
1:700

Bilaga 9

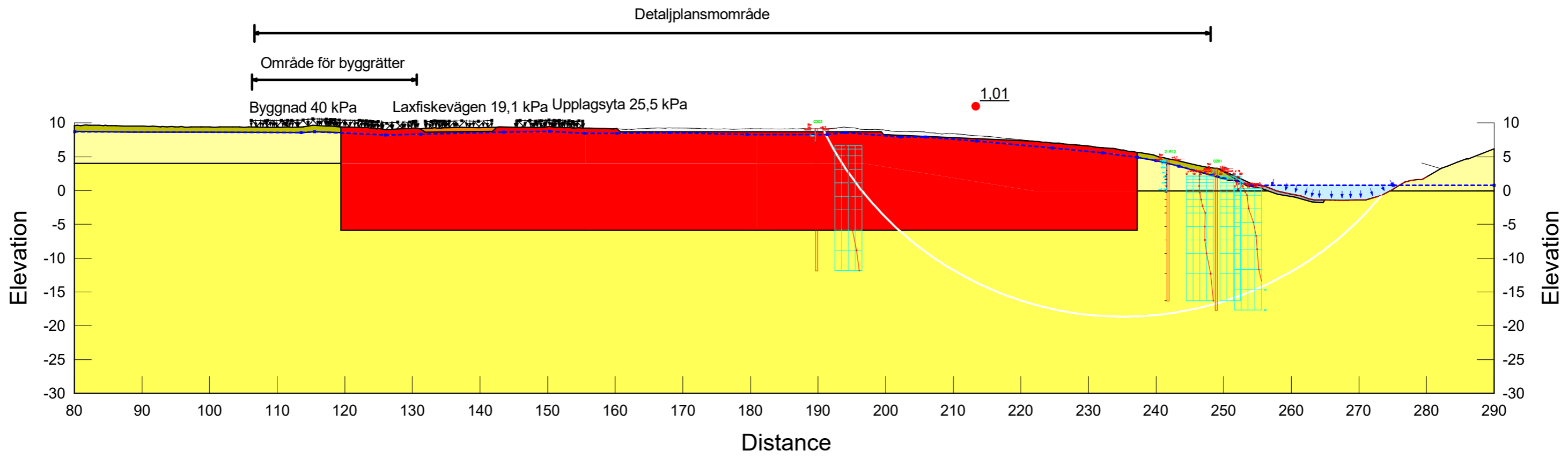
Överslagsberäkningar med förstärkningsåtgärder

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Minimum Shear Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function
Red	06_KC Pelare	SHANSEP	16				1						0	KC Pelare
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1							
Green	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1	2	0	20	0	0		
Light Yellow	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1	1,077	0	9,1	0	0		
Yellow	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1	1,077	0,092	9,1	0,78	0		
Grey	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1							



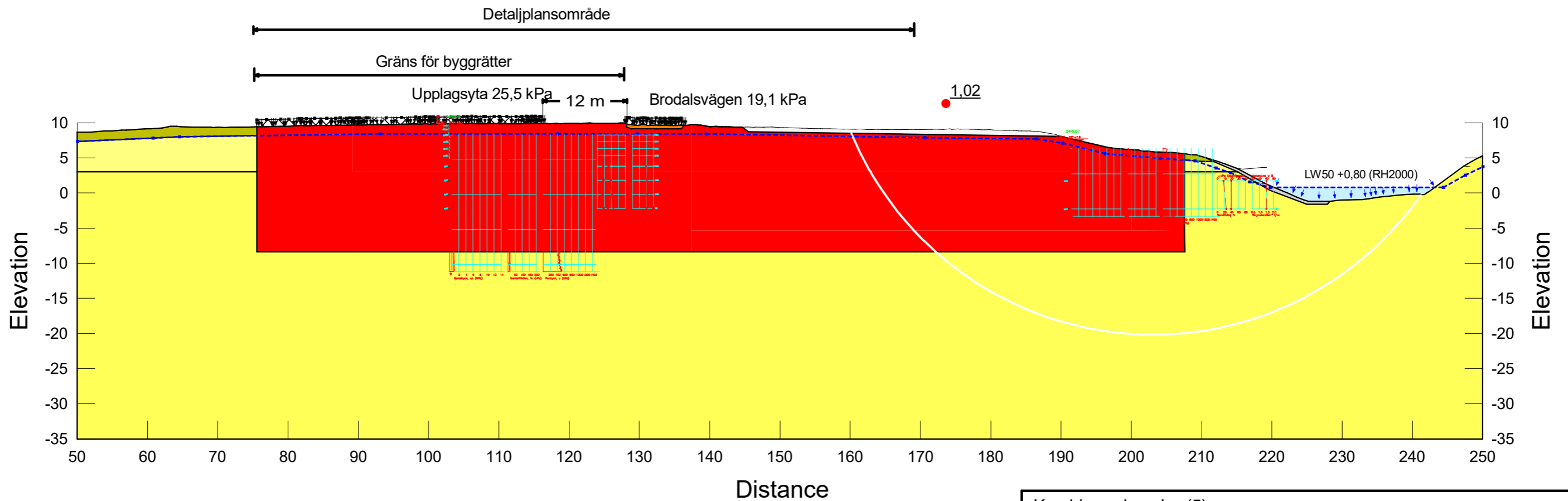
Kombinerad analys 20kPa	
Sektion_A_partialsäkerhetsanalys_DP_KCP.gsz	
2024-10-06	1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Minimum Shear Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function
Red	06_KC Pelare	SHANSEP	16				1				0	KC Pelare
Orange	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1					
Olive	2a) Let_od	S=f(depth)	16				1	20	0	0		
Light Yellow	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15				1	9,1	0	0		
Yellow	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15				1	9,1	0,78	0		
Grey	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1					



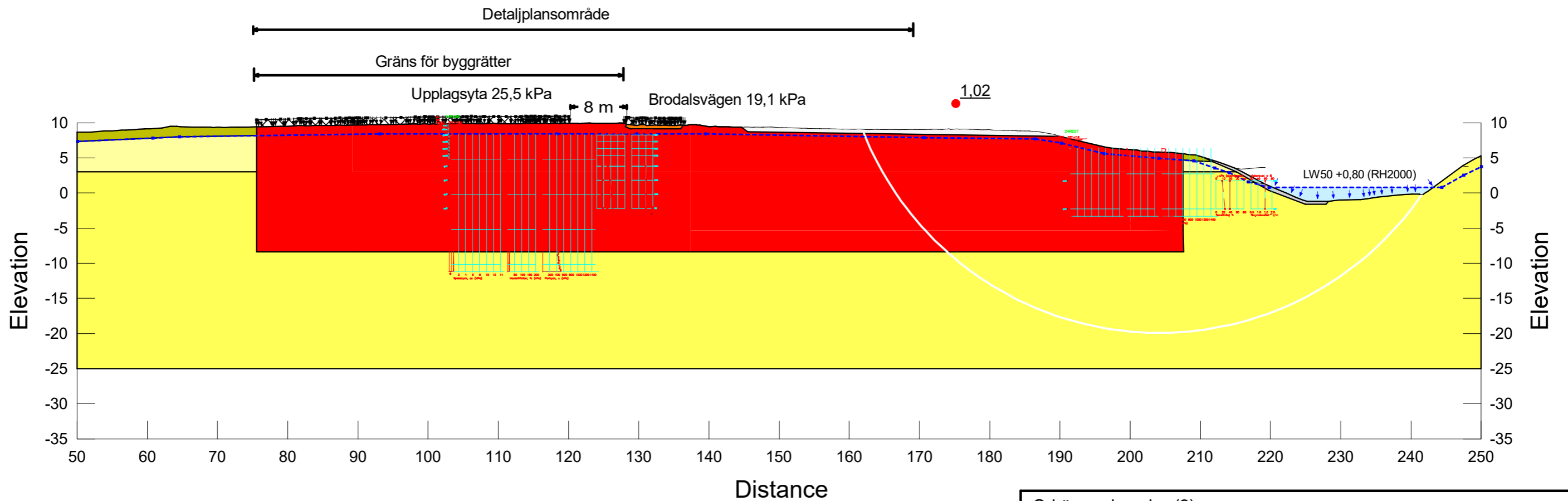
Odränerad analys 20 kPa
Sektion_A_partialsäkerhetsanalys_DP_KCP.gsz
2024-10-06
1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Minimum Shear Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function
■	06_KC Pelare	SHANSEP	16					1						0	KC Pelare
■	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1							
■	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9			1	2	0	20	0	0		
■	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0	9,1	0	0		
■	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9			1	1,077	0,092	9,1	0,78	0		
■	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1							



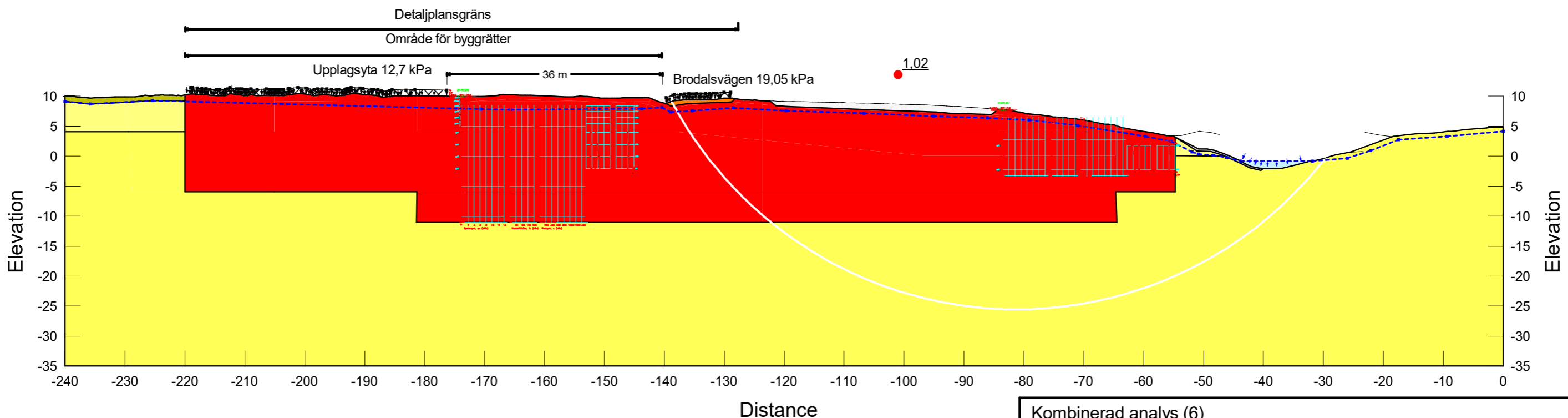
Kombinerad analys (5)	
Sektion_B_partialsäkerhetsanalys_DP_KCP.gsz	
2024-10-06	1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	Piezometric Surface	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Minimum Shear Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function
■	06_KC Pelare	SHANSEP	16					1				0	KC Pelare
■	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0		1					
■	2a) Let_od	S=f(depth)	16					1	20	0	0		
■	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15					1	9,1	0	0		
■	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15					1	9,1	0,78	0		
■	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	19	1					



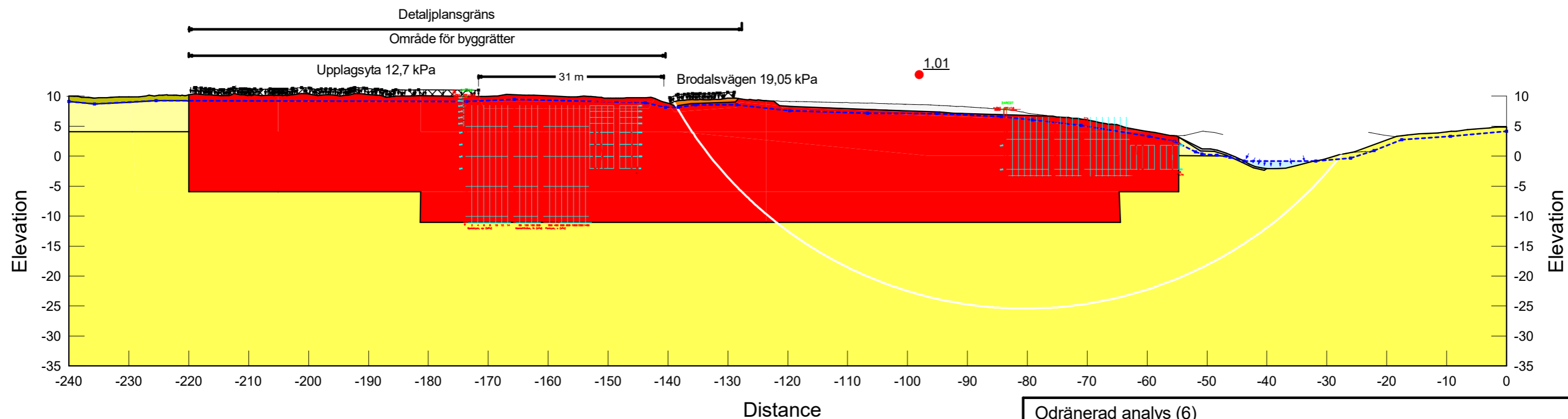
Odränerad analys (2)
Sektion_B_partialsäkerhetsanalys_DP_KCP.gsz
2024-10-06
1:600

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Su-Top of Layer (kPa)	Su-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	c'/Su Ratio	Minimum Shear Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function
■	06_KC Pelare	SHANSEP	16				1							0	KC Pelare
■	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1								
■	2b) Let_komb	Combined, S=f(depth)	16		23,9		1		2	0	20	0	0		
■	5b) gyLe 1 komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0	9,1	0	0		
■	6b) gyLe 2_komb	Combined, S=f(depth)	15		23,9		1		1,077	0,092	9,1	0,78	0		
■	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19							



Kombinerad analys (6)	
Sektion_C_partialsäkerhetsanalys_DP - KCP.gsz	
2024-10-06	1:700

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Surface	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Minimum Shear Strength (kPa)	Undrained Shear Strength vs Vertical Effective Stress Function
■	06_KC Pelare	SHANSEP	16				1					0	KC Pelare
■	1) Vägöverbyggnad	Mohr-Coulomb	19	0	32,8	0	1						
■	2a) Let_od	S=f(depth)	16				1		20	0	0		
■	5a) gyLe 1 od	S=f(depth)	15				1		9,1	0	0		
■	6a) gyLe 2	S=f(depth)	15				1		9,1	0,78	0		
■	7) Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	31	0	1	19					



Odränerad analys (6)
Sektion_C_partialsäkerhetsanalys_DP - KCP.gsz
2024-10-06
1:700