

DECEMBER 2019, REV. C NOVEMBER 2024
KUNGÄLVS KOMMUN

DETALJPLAN BALJAN 1 M.FL., YTTERBY

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN



COWI

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg
Sverige

TEL 010 850 10 00
FAX 010 850 10 10
WWW cowi.se

DECEMBER 2019, REV. C NOVEMBER 2024
KUNGÄLVS KOMMUN

DETALJPLAN BALJAN 1 M.FL., YTTERBY

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN

PROJEKTNR.

A130140

DOKUMENTNR.

A130140-G-PME-001

VERSION

4.0

UTGIVNINGSDATUM

2019-12-20
Rev. A 2020-02-27
Rev. B 2021-12-21
Rev. C 2024-11-29

BESKRIVNING

PM Geoteknik

UTARBETAD

Ida Wästeräng
Christina Edström
Vilhelm Berling
Gabriella Poplasen

GRANSKAD

Charlotte Junkers
Charlotte Junkers
Christina Edström
Andreas Stöhlman

GODKÄND

Christina Edström

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	7
2	Objekt	8
3	Syfte	9
4	Utförda undersökningar	9
5	Exploateringsförslag	10
6	Ytbeskaffenhet och topografiska förhållanden	11
7	Geotekniska förhållanden	19
8	Stabilitetsanalys	23
9	Slutsatser och rekommendationer	29

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga 1	Valda värden
Bilaga 2	Stabilitetsberäkning

1 Sammanfattning

Kungälv kommun planerar att detaljplanlägga fastigheterna Baljan 1–3 samt delar av Ytterby-Tunge 2:66 och delar av Kastellegården 1:284 för att möjliggöra för exploatering av bostadshus och påbyggnad av befintliga flerbostadshus med 1-2 våningar. Inför framtagandet av detaljplan har COWI AB utfört en geoteknisk utredning.

Utförd geoteknisk undersökning visar att jordlagerföljden inom detaljplaneområdet huvudsakligen utgörs av friktionsjord som vilar på berg alternativt berg i dagen. Friktionsjordens mäktighet bedöms variera mellan ca 0 och 3 m.

Lokalt inom områdets norra delar finns förekomst av lera som via ett lager av friktionsjord vilar på berg. Lerans mäktighet bedöms variera mellan ca 1 och 10 m. På grund av svåråtkomlig terräng, växtlighet och ledningar i marken har undersökningar inte kunnat utföras inom hela planområdet. Det finns därför osäkerheter kring lerans utbredning inom planområdet.

Stabilitetsförhållandena bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållanden. I östra delen av delområde 4 bedöms stabiliteten vara tillfredställande för byggnation i upp till 3 våningar. Om byggnation med fler våningar planeras att uppföras kan grundläggning med plintar eller pålar vara aktuellt. Vidare geoteknisk utredning behövs för att klargöra grundläggningssättet. I västra delen av delområde 4 bedöms stabiliteten vara tillfredställande för byggnation i upp till 2 våningar. Inom delområde 1 får ingen förändring av markytans nivå ske utan vidare geoteknisk utredning.

Inom övriga delar av detaljplaneområdet bedöms planerad byggnation kunna grundläggas genom att bergytan schaktas fram och att grundläggning sker på packat krossmaterial på berg.

2 Objekt

COWI AB har på uppdrag av Kungälv kommun utfört en geoteknisk utredning i samband med framtagandet av detaljplan Baljan 1 i Ytterby. Planområdet omfattas av fastigheterna Baljan 1–3 samt delar av Ytterby-Tunge 2:66 och delar av Kastellegården 1:284. Området planeras att bebyggas och förtätas med fler bostäder i form av flerbostadshus och radhus.

Det aktuella området omfattar ca 15 ha och är beläget drygt 4 km väster om Kungälv. I nordost avgränsas området av väg 168 (Marstrandsvägen), i norr av ett bostadsområde, i väster av jordbruksmark, i söder av skogsmark och i öster av Bohusbanan, Ytterby station och ett mindre bostadsområde, se översiktskarta i Figur 1.

Detaljplaneområdet består idag av byggnader i form av flerbostadshus i 2–3 våningar, förskola, vägar/gator, planterade grönområden och skogsmark.



Figur 1. Översiktskarta, aktuellt område är översiktligt markerat med röd linje (kartkälla: eniro.se, 2021)

3 Syfte

Syftet med den geotekniska utredningen har varit att utgöra underlag för beskrivning av de geologiska, geotekniska samt hydrogeologiska förhållandena för aktuellt område. Utredningen skall även ligga till grund för att kunna bedöma risker för ras, skred och erosion.

Denna PM Geoteknik syftar till att användas som utredningsunderlag och ska inte ingå som del av förfrågningsunderlag eller annan bygghandling.

4 Utförda undersökningar

COWI AB har, under vecka 45, 49 och 50 år 2019, utfört geotekniska undersökningar inom rubricerat område. Laboratorieundersökningar har utförts på WSP geotekniska laboratorium i Göteborg. Utsättning och avvägning av aktuella undersökningspunkter har utförts av COWI AB.

Undersökningen redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och höjdsystem RH 2000.

Undersökningsresultaten har sammanställts i en separat handling benämnd "*Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Geoteknik, Baljan 1, Ytterby*", daterad 2019-12-20 och med dokumentnamn A0130140-G-RAP-001.

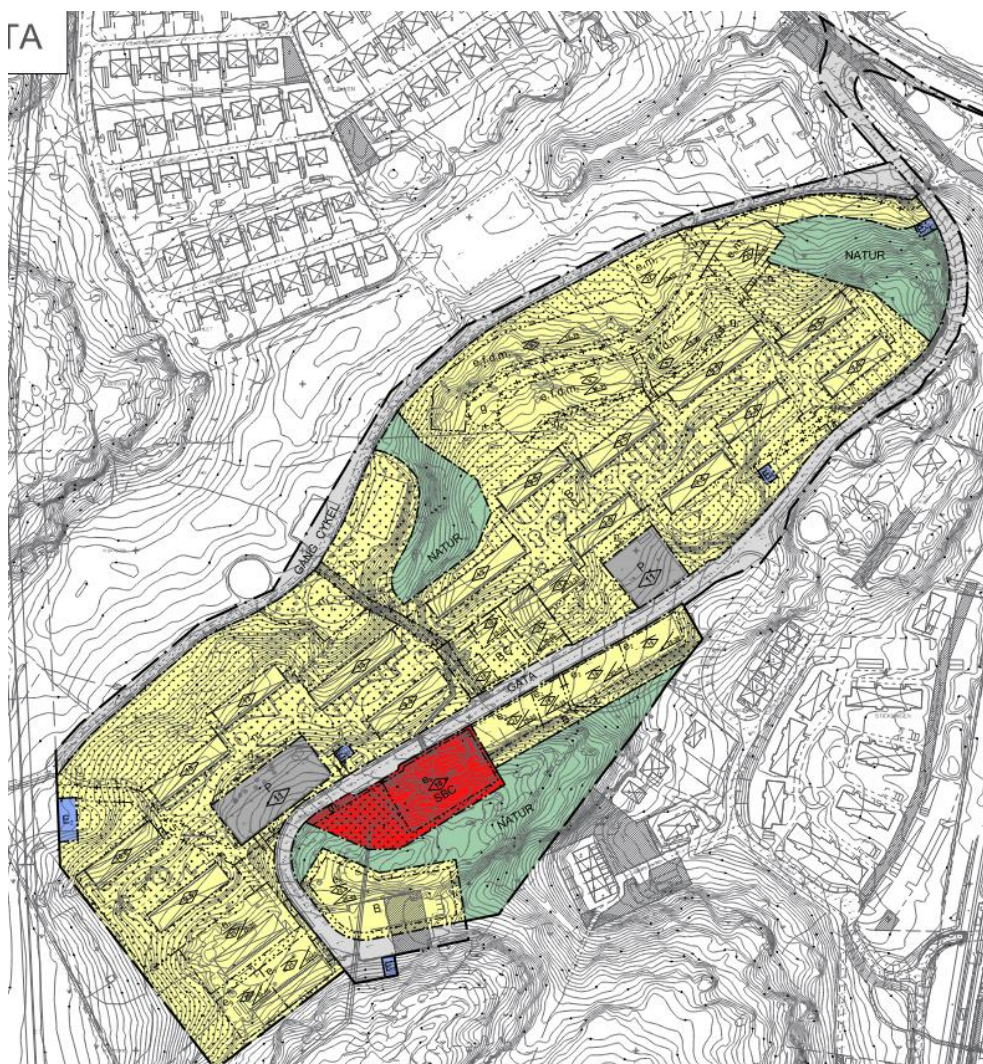
Inom området har även en bergteknisk undersökning utförts, "PM Bergteknik", daterad 2019-12-20, reviderad 2024-11-29, och med dokumentnamn A130140-4-02-B-PME-001.

5 Exploateringsförslag

Kungälv kommun planerar att exploatera det aktuella området med fler bostäder genom förtätning samt påbyggnad av befintliga byggnader.

Tillhandahållen föreslagen plankarta från Kungälv kommun tillåter byggnation i 2–7 våningar, se Figur 2.

Detaljplanen ska även möjliggöra för ombyggnad av befintlig korsning vid väg 168 (Marstrandsvägen) till en cirkulationsplats. Ingen nivåförändring av befintlig markyta planeras i samband med denna ombyggnad.



Figur 2. Plankarta med förslag på planbestämmelser, tillhandahållen av Kungälv kommun, daterad 2023-12-06.

6 Ytbeskaffenhet och topografiska förhållanden

Undersökningsområdet utgörs av ett utbrett höjdparti med befintlig bebyggelse, omgiven av sluttande terräng. De obebyggda delarna av området utgörs övervägande av slänter med varierande lutning och riktning. Vegetationen består huvudsakligen av gräsytor, lövskog, buskar och sly. Markytans nivå varierar inom området mellan ca +10 och +42.

Detaljplaneområdet har delats in i fem delområden utifrån dess ytbeskaffenhet och topografiska förhållanden, för uppdelning se Figur 3. Detaljerad beskrivning för respektive delområde finns i nedanstående kapitel.



Figur 3. Översiktlig redovisning över områdets fem delområden.

6.1 Delområde 1

Delområde 1 har en varierade topografi med både skogbeväxt fastmark med berg i dagen och ett låglänt område med grönområden och befintliga gator. Vegetationen består huvudsakligen av gräsytor, lövskog, buskar och sly. För översikt av delområde 1, se Figur 4.



Figur 4. Översiktlig redovisning delområde 1.

I den centrala delen av delområdet, i linje med skogsmarken och väster om lokalgatan, finns en brant bergssluttning med en medellutning på ca 1:3. Markytans nivå varierar från ca +16 vid släntfot till ca +30 vid slänkrön, se Figur 5. I linje med släntfot finns en gångväg vilken går genom en port under lokalgatan.



Figur 5. Brant bergssluttning i de nordliga delarna av området (COWI AB, 2019-11-19).

Vid infarten till området och korsningen med väg 168 (Marstrandsvägen) är markytan plan och utgörs av en asfalterad väg, en gångväg och ett mindre grönområde, se Figur 6. Inom området varierar markytans nivå mellan ca +11 och +12.



Figur 6. Korsning väg 168 (Marstrandsvägen), foto taget mot nordost (COWI AB, 2019-11-19).

6.2 Delområde 2

Delområde 2 består av skogsmark med förekomst av berg i dagen. Vegetationen består huvudsakligen av lövskog, buskar och sly. För översikt av delområde 2, se Figur 7.



Figur 7. Översiktlig redovisning delområde 2.

Längs lokalgatans södra kant återfinns berg i dagen längs hela området förutom längs några mindre partier på ett par meter, se Figur 8.



Figur 8. Lokalгатan med berg i dagen, foto taget vid den sydöstligaste byggnaden åt nordost (COWI AB, 2019-11-19)

Söder om lokalgatan sluttar terrängen nedåt mot Bohusbanan och befintlig bebyggelse, vid lokalgatan uppgår markytans nivå till ca +32 och vid släntfot till ca +22. Berg i dagen finns ställvis inom området genom branta bergsslänter och mindre hållar inom skogsmarken.

6.3 Delområde 3

Delområde 3 består i den södra delen av skogsmark med förekomst av berg i dagen och i nordväst av en grässlänt. Vegetationen består huvudsakligen av gräsytor, lövskog, buskar och sly. För översikt av delområde 3, se Figur 9.



Figur 9. Översiktlig redovisning delområde 3.

I nordost lutar markytan från en parkeringsyta i väster ned mot befintlig bebyggelse i öster. Markytans lutning uppgår till ca 1:5 där markytans nivå är ca +42 i anslutning till parkeringsytan och ca +25 i anslutning till bebyggelsen. Längs slänten finns ställvis synligt berg i dagen men troligtvis består hela området av berg med ett tunt jordtäckte, se Figur 10.



Figur 10. Slänten från parkeringen mot befintlig bebyggelse i öster. Foto taget mot väster och parkeringsytan (COWI 2019-11-19).

I nordväst finns en grässlänt från den befintliga bebyggelsen ner mot åkermarken i väster, se Figur 11. Markytan längs slänten har en lutning på ca 1:5–1:6 där markytans nivå vid den befintliga bebyggelsen uppgår till +35 och vid åkermarken till +25. Block återfinns i markytan.



Figur 11. Slänten från befintlig bebyggelse i öster mot åkermarken i väster. Foto taget mot söder (COWI 2019-11-19).

I delområdet södra del planeras en gångstig ner mot Ytterby Station. Området består av skogsmark med berg i dagen, se Figur 12.



Figur 12. Området mellan parkeringsytan och Ytterby Station i söder. Foto taget mot söder (COWI 2019-11-19).

6.4 Delområde 4

Delområde 4 består av ett skogsområde med ställvis berg i dagen. I delområdets centrala del återfinns en lekplats med tillhörande tennisbana. Vegetationen består huvudsakligen av lövskog, buskar och sly. För översikt av delområde 4, se Figur 13.



Figur 13. Översiktlig redovisning delområde 4.

Markytan lutar från befintlig bebyggelse, söder om delområdet mot en gångväg vid detaljplaneområdets norra gräns. Markytans medellutning uppgår till ca 1:5 till 1:6. Vid befintlig bebyggelse uppgår markytans nivå till ca +34 och i anslutning till gångvägen till ca +25. Inom slänten finns ställvis synligt berg i dagen och ytliga block, se Figur 14.



Figur 14. Området mellan befintlig bebyggelse och gångvägen. Foto taget mot söder (COWI 2019-11-19).

6.5 Delområde 5

Delområde 5 består av ett höjdparti med ställvis berg i dagen. Vegetationen består huvudsakligen av gräsytor, rabatter och enstaka träd. För översikt av delområde 5, se Figur 15.



Figur 15. Översiktlig redovisning delområde 4.

Delområde 5 utgörs av ett utbrett höjdparti med ställvis berg i dagen, se Figur 16. Inom delområdet varierar markytans nivå mellan ca +30 och +35.



Figur 16. Berg i dagen kring befintlig bebyggelse (COWI, daterad 2019-11-19).

7 Geotekniska förhållanden

7.1 Jordlagerföljd

7.1.1 Delområde 1

I den södra delen av delområde 1 utgörs jordlagerföljden huvudsakligen av mulljord alternativt fyllning ovan lera som via ett lager av friktionsjord som vilar på berg. Den södra delen av delområdet utgörs av berg i dagen. Jorddjupen ökar åt norr och i delområdets nordligaste kant är djup till fast botten ca 16 m.

Mulljordens tjocklek bedöms variera mellan ca 0 och 0,3 m. Mulljord har även återfunnits under fyllningen, vilket troligtvis innebär att fyllningen lagts direkt på den tidigare markytan utan att dåvarande mulljord först schaktades bort.

Fyllningen utgörs i huvudsak av överbyggnadsmaterial vid befintliga gator och av blandat material av sand och torrskorpelera inom grönområdena. Fyllningens tjocklek varierar mellan ca 0,5 och 1 m.

Lerans mäktighet bedöms variera mellan ca 6 och 12 m. De översta ca 1–1,5 m har torrskorpekaraktär. Lerans korregerade odränerade skjuvhållfastheten utvärderad från CPT-sondering varierar mellan ca 11 och 20 kPa. Lerans hållfasthet klassificeras som mycket låg till låg. Leran bedöms vara normalkonsoliderad till svagt överkonsoliderad (OCR 1,1–2,9) utifrån utvärderad CPT-sondering. Lerans egenskaper har inte undersökts ytterligare, men utifrån utförda trycksonderingar bedöms leran utgöras av kvicklera.

Friktionsjordens mäktighet bedöms enligt utförda trycksonderingar uppgå till ca 3 m. Dock är inte friktionsjordens tjocklek verifierad med jordbergsondering, så tjockleken kan vara mäktigare. Friktionsjordens övriga egenskaper har inte närmare undersökts.

7.1.2 Delområde 2

Inom delområde 2 utgörs jordlagerföljden av berg i dagen alternativt ett tunt lager friktionsjord på berg. Friktionsjordens egenskaper har inte närmare undersökts.

7.1.3 Delområde 3

Inom delområde 3 utgörs jordlagerföljden av friktionsjord på berg. Lokalt inom området finns ställvis berg i dagen.

Friktionsjordens tjocklek uppgår enligt utförda undersökningar mellan ca 0,5 och 2 m. Friktionsjorden består av grus, sand och silt i olika variationer. Friktionsjordens egenskaper har inte närmare undersökts.

Lokalt kan mindre områden med djupare jordmaktigheter finnas mellan områden med berg i dagen.

7.1.4 Delområde 4

Inom delområde 4 utgörs jordlagerföljden i norra delen huvudsakligen av mulljord alternativt fyllning ovan torrskorpelera som via ett lager av friktionsjord vilar på berg. Ställvis underlagras torrskorpeleran av lera.

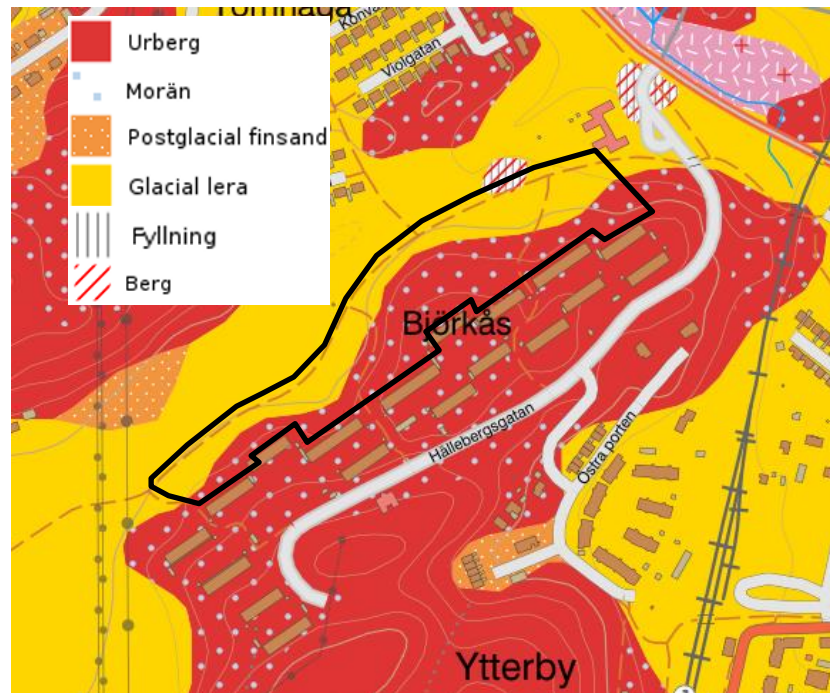
I delområdets södra del utgörs jordlagerföljden huvudsakligen av ett tunt eller osammanhängande ytlager av friktionsjord på berg. Ställvis återfinns även synligt berg i dagen.

Mulljordens mäktighet varierar mellan ca 0 och 0,3 m.

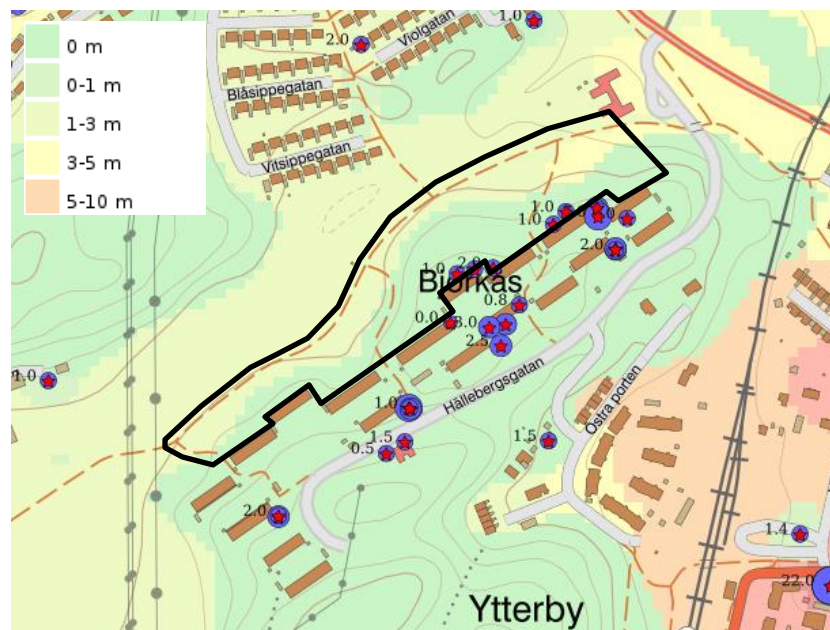
Fyllningen utgörs av överbyggnadsmaterial vid gångväg, lekplats med tillhörande tennisbana etc. Fyllningens mäktighet varierar mellan ca 0,5 och 1 m.

Torrskorpelerans mäktighet varierar mellan ca 1 och 3 m.

Lerans mäktighet har i nordvästra delen uppmätts till ca 2 m. Inom den nordöstra delen har inga undersökningspunkter utförts. Enligt SGU:s jordartskarta kan det finnas lera inom delområde 4 i nära anslutning till den nordvästra planområdesgränsen, se Figur 17. I en undersökningspunkt ca 100 m nordöst om delområde 4, återfinns lera ner till ca 7 m djup under markytan. Enligt SGU:s jorddjupskarta bedöms jorddjupen vara större i de delar där lera kan finnas, se Figur 18. Bedömningen är därför att det inte kan uteslutas att det finns lera under torrskorpeleran i den nordöstra delen.



Figur 17. Utdrag från SGU:s jordartskarta med delområde 4 markerat med svart linje (SGU, 2024).



Figur 18. Utdrag från SGU:s jorddjupskarta med delområde 4 markerat med svart linje (SGU, 2024).

Den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten utvärderad från CPT-sondering varierar mellan ca 14 och 17 kPa. Lerans hållfasthet klassificeras som mycket låg. Leran bedöms vara överkonsoliderad (OCR 1,8–3,0) utifrån utvärderad CPT-sondering. Lerans materialparametrar har inte undersökts ytterligare, men utifrån utförda trycksonderingar bedöms leran utgöras av kvicklera.

Friktionsjordens mäktighet varierar mellan ca 0,5 och 2 m. Dess egenskaper har inte undersökts.

7.1.5 Delområde 5

Inom delområde 5 utgörs jordlagerföljden av friktionsjord på berg. Lokalt inom området finns ställvis berg i dagen.

Friktionsjordens tjocklek uppgår enligt utförda undersökningar mellan ca 0,5 och 3 m. Friktionsjorden består av grus, sand och silt i olika variationer. Friktionsjordens egenskaper har inte närmare undersökts.

Lokalt kan mindre områden med djupare jordmaktigheter finnas mellan områden med berg i dagen.

7.2 Grundvattenförhållanden

Inom detaljplaneområdet har hydrogeologiska undersökningar utförts genom installation av ett grundvattenrör samt observation av fri grundvattenyta i skruvprovtagningshål.

Inom **höjdpartiet** har en fri grundvattenyta observerats i borrhål i samband med fältundersökningen. I de tre undersökningspunkter där en fri grundvattenyta kunde observeras, varierade den mellan ca 0,6 m under markytan till att vara torrt ca 2 m under markytan.

Inom det **låglänta partiet** i norr har hydrogeologiska undersökningar utförts i undersökningspunkt CW10 där ett grundvattenrör installerades ca 5 m under markytan. Grundvattenröret har mätts vid två tillfällen under december 2019, vilket visar på en vattennivå motsvarande en fri grundvattenyta ca 0,2 m ovan markytan.

I samband med de geotekniska fältundersökningarna observerades även en fri grundvattenyta i borrhål i det låglänta partiet. Fria grundvattenytor observerades mellan ca 0,7 och 1,5 m under markytan i tre undersökningspunkter.

8 Stabilitetsanalys

8.1 Allmänt

Detta avsnitt behandlar endast stabilitetsförhållandena i delområde 4, vilket är det område där inverkan av kohesionsjorden bedöms kunna vara påtagande. För diskussion och kommentarer om stabilitetsförhållandena i övriga delområden, se Kapitel 9.1.

8.2 Beräkningssektioner

Stabilitetsanalys har utförts i två sektioner inom delområde 4, sektion A och B i Figur 19. Sektion A har den mest ofördelaktiga geometrin ur stabilitetssynpunkt, men ska enligt detaljplaneförslaget enbart bebyggas med komplementbyggnader. Sektion B har en lägre släntlutning än sektion A, men detaljplaneförslaget tillåter bebyggelse i upp till 6 våningar. För sektion B bedöms risken vara högre för att lermäktigheterna är större än i sektion A.



Figur 19. Beräkningssektioner.

8.3 Erforderliga krav för stabilitetsberäkning

Stabilitetsanalysen har utförts med totalsäkerhetsanalys. I enlighet med IEG Rapport 4:2010 för nyexploatering/planläggning detaljerad utredning, ligger intervallet för erforderlig säkerhetsfaktor på $F_c \geq 1,7-1,5$ (odränerad analys) och $F_{komb} \geq 1,5-1,4$ (kombinerad analys). Säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott har valts med hänsyn till gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar i enlighet med Tabell 1.

- > $F_c \geq 1,6$ (odränerad analys)
- > $F_{komb} \geq 1,45$ (kombinerad analys)

Tabell 1. Gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar för skred

Förutsättningar	Gynnsamma	Ogynnsamma
Konsekvenser av skred	Begränsad utbredning av skred	Risk för människoliv och ekonomisk skada Risk för omgivningspåverkan
Släntens beständighet och tidigare förändringar i slänten	Ingen risk för erosion Inga tecken på rörelser Intakt vegetation	
Släntens geometri	Relativt flack slänt Inga lokala branta partier	Ingen avvägning av slänten, markytans nivå tagen från grundkarta med 1 m ekvidistans
Fältundersökningens innehåll och omfattning	CPT-sondering utförd	Få undersökningspunkter med fokus på materialparametrar Få undersökningspunkter i beräkningssektionerna
Laboratorieundersökningens innehåll och omfattning		Inga laboratorieundersökningar
Jordens egenskaper	Små jordmäktigheter i anslutning till områden där markytan har en brantare släntlutning	Jordlagerföljden består delvis av kohesionsjord Skiktade jordar

Förutsättningar	Gynnsamma	Ogynnsamma
Grundvatten- och portrycksförhållanden	Känslighetsanalys har utförts för förhöjda portrycksnivåer.	Långtidsobservationer saknas Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten
Ytvattenförhållanden	Väldränerat och dikat område	
Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet	Stort antal beräknade glidytor Känslighetsanalys med avseende på last och portryck har utförts Glidytans läge i plan ligger i den farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt Tvådimensionell analys	

8.4 Sammanställning av beräkningsparametrar

8.4.1 Jordmaterialparametrar

I

Tabell 2 nedan redovisas valda beräkningsparametrar nyttjade i stabilitetsanalysen. Skjuvhållfasthet finns utvärderat i diagram och redovisat som bilaga, se bilageförteckning.

Vid kombinerad analys har lerans friktionsvinkel uppskattats empiriskt till 30° och dess kohesionsintercept till 10 % av den odränerade skjuvhållfastheten.

Tabell 2. Valda jordmaterialparametrar.

Jordmaterial	Parameter	Valt värde
Torrskorpa	Tunghet, (γ)	18 kN/m ³
	Effektiv tunghet, (γ')	8 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	30 kPa
Lera 1	Tunghet, (γ)	17 kN/m ³
	Effektiv tunghet, (γ')	7 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	15 kPa
Lera 2	Tunghet, (γ)	17 kN/m ³
	Effektiv tunghet, (γ')	7 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	13,5 kPa
Lera 3	Tunghet, (γ)	17 kN/m ³
	Effektiv tunghet, (γ')	7 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	12 kPa
Friktionsjord	Tunghet, (γ)	22 kN/m ³
	Effektiv tunghet, (γ')	10 kN/m ³
	Inre friktionsvinkel, (ϕ')	38°

8.4.2 Grundvattennivå

I stabilitetsberäkningarna har grundvattenytan baserats på mätningar av fritt stående vatten i skruvprovtagningshål, samt mätningar i ett grundvattenrör under december 2019.

I stabilitetsanalysen för sektion A har en grundvattenyta 0,7 m under markytan med en hydrostatisk portrycksfördelning mot djupet använts

I stabilitetsanalysen för sektion B har en grundvattenyta 1,5 m under markytan med en hydrostatisk portrycksfördelning mot djupet använts.

8.4.3 Laster

För GC-vägen som passerar genom beräknade sektioner har en utbredd last på 5 kPa använts i stabilitetsanalysen i enlighet med TK Geo.

Om föreslagna byggnader grundläggs utan några förstärkningsåtgärder, kommer tillkommande ytlast från byggnaderna uppskattningsvis vara ca 10 kPa per våning (exklusive eventuell källare).

Markytan kan förändras inom det aktuella området med $\pm 0,5$ m utan markklov. En ökning av markytan med 0,5 m innebär en utbredd last på ca 10 kPa. I stabilitetsanalysen har en last för en eventuell höjning av markytan använts för samtliga ytor vid utbyggda förhållanden.

Stabilitetsanalys har även utförts med kontroll av maximala laster som jorden klarar utan att förstärkningsåtgärder erfordras.

8.4.4 Känslighetsanalys

Känslighetsanalys av stabilitetsberäkningarna har utförts genom att sänka lerans hållfasthetsparametrar med 10 % och friktionsjordens friktionsvinkel med 3°.

Känslighetsanalys av stabilitetsberäkningarna har utförts med en höjning av grundvattenytan med 0,5 m.

8.5 Resultat stabilitetsanalys

Stabilitetsberäkningar ger värdet på säkerhetsfaktorn F_c (odränerad analys) och F_{komb} (kombinerad analys). Beräkningsresultaten framgår av Tabell 3 och Tabell 4.

8.5.1 Sektion A

Tabell 3. Beräknade säkerhetsfaktorer med avseende på stabilitetsbrott i sektion A.

Sektion, beskrivning	F_c	F_{komb}	Bilaga
Befintliga förhållanden	3,28	2,57	2:2-3
Utbyggda förhållanden, markyta höjd med 0,5 m	2,54	2,06	2:4-5
Utbyggda förhållanden, 30 kPa utbredd last	1,93	1,59	2:6-7
Utbyggda förhållanden, 30 kPa utbredd last, reducerade hållfasthetsparametrar	1,82	1,50	2:8-9
Utbyggda förhållanden, 30 kPa utbredd last, grundvattenyta höjd med 0,5 m	-	1,51	2:10

8.5.2 Sektion B

Tabell 4. Beräknade säkerhetsfaktorer med avseende på stabilitetsbrott i sektion B.
Rödmarkerade värden uppfyller inte erforderlig säkerhetsfaktor.

Sektion, beskrivning	F_c	F_{komb}	Bilaga
Befintliga förhållanden	3,41	2,89	2:11–12
Utbyggda förhållanden, markyta höjd med 0,5 m	2,96	2,50	2:13–14
Utbyggda förhållanden, 70 kPa utbredd last	1,17	1,08	2:15–16
Utbyggda förhållanden, 40 kPa utbredd last	1,81	1,56	2:17–18
Utbyggda förhållanden, 40 kPa utbredd last, reducerade hållfasthetsparametrar	1,70	1,46	2:19–20
Utbyggda förhållanden, 40 kPa utbredd last, grundvattenyta höjd med 0,5 m	-	1,53	2:21

8.6 Slutsats stabilitetsanalys

8.6.1 Sektion A

Stabilitetsanalysen för sektion A visar att beräknade säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott för befintliga förhållanden i området är tillfredställande enligt gällande krav och normer.

Stabilitetsanalys för sektion A vid utbyggda förhållanden, med en höjd markyta med 0,5 m, visar på en tillfredställande säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott.

Stabilitetsanalys med en utbredd last på maximalt 30 kPa ger en tillfredställande säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott. Detta motsvarar en uppfyllnad på ca 1,5 m eller en byggnad med 3 våningar. Samtliga känslighetsanalyser för denna last har resulterat i tillfredställande säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott enligt gällande krav och normer.

8.6.2 Sektion B

Stabilitetsanalysen för sektion B visar att beräknade säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott för befintliga förhållanden i området är tillfredställande enligt gällande krav och normer.

Stabilitetsanalys för sektionen vid utbyggda förhållanden, med en höjd markyta med 0,5 m, visar på en tillfredställande säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott.

Stabilitetsanalys med utbyggda förhållanden i enlighet med detaljplaneförslaget med en utbredd last på 70 kPa visar att tillfredställande säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott enligt gällande krav och normer ej uppnås. En last på 70 kPa motsvarar ungefär en uppfyllnad på ca 0,5 m tillsammans med en byggnad med 6 våningar.

Stabilitetsanalys med en utbredd last på maximalt 40 kPa ger en tillfredställande säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott. Detta motsvarar en uppfyllnad på ca 2 m eller en byggnad med 4 våningar. Samtliga känslighetsanalyser för denna last har resulterat i tillfredställande säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott enligt gällande krav och normer.

9 Slutsatser och rekommendationer

9.1 Stabilitet

9.1.1 Delområde 1

Delområdets topografiska förhållanden och små yttre laster medför att lokalstabiliteten för befintliga förhållanden bedöms vara tillfredställande.

En eventuell ombyggnad av befintlig korsning för väg 168 (Marstrandsvägen) till en cirkulationsplats bedöms vara genomförbar ur stabilitetssynpunkt med förutsättning att markytans nivå inte förändras.

Inom delområdet bedöms kvicklera finnas och det är av yttersta vikt att stabilitetsförhållandena kontrolleras vid lokala schakter eller om yttre belastningar eller topografiska förhållanden förändras.

9.1.2 Delområde 2

Jordlagerföljden i kombination med de grunda djupen till berg medför att lokalstabiliteten bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållanden. Eventuell framtida byggnation i området bedöms vara genomförbar. De grunda jordlagren medför att eventuell framtida byggnation troligtvis grundläggs på berg.

Innan uppfyllnad sker ska all organisk jord schaktas bort och ersättas med friktionsjord eller packad sprängsten.

Vid lokala schakter ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

9.1.3 Delområde 3

Inom delområdets södra del (inklusive området för en eventuell gångstig mot Ytterby Station) innebär jordlagerföljden i kombination med de grunda djupen till berg att lokalstabiliteten bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållandena och vid framtida byggnation.

Inom delområdets västra del återfinns en befintlig grässlänt med en lutning på ca 1:5–1:6. Områdets jordlagerföljd och den relativt flacka markytan medför att lokalstabiliteten bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållanden.

Eventuell framtida byggnation i området bedöms vara genomförbar. De grunda jordlagren medför att eventuell framtida byggnation troligtvis grundläggs på berg.

Innan uppfyllnad sker ska all organisk jord schaktas bort och ersättas med friktionsjord eller packad sprängsten.

Vid lokala schakter ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

9.1.4 Delområde 4

Delområdet består av en befintlig slänt med en huvudsaklig lutning på ca 1:5–1:6, men lokalt förekommer lutningar på upp till ca 1:2. De brantare släntlutningarna förekommer i den del av området där jordlagerföljden utgörs av friktionsjord av ringa mäktighet på berg. Utförd stabilitetsanalys visar att stabiliteten är tillfredställande för befintliga förhållanden.

Enligt detaljplanen planeras byggnation inom delområdets östra del med punkthus och lamellhus. Byggnation upp till 3 våningar bedöms vara genomförbar på befintliga jordar i detta område.

I delområdets västra del som planeras för naturområde och komplementbyggnader bedöms byggnation i upp till 2 våningar, alternativt en uppfyllnad upp till 1,5 m vara genomförbart.

Vid lokala schakter ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

9.1.5 Delområde 5

Utbredningen av synligt berg i dagen inom delområdet innebär att befintliga byggnader troligtvis är grundlagda på packad fyllning på berg. Jordlagerföljden i kombination med de grunda djupen till berg medför att lokalstabiliteten bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållanden.

Enligt detaljplanen ska ungefär hälften av befintliga byggnader utökas med ytterligare 1–2 våningar. Ur stabilitetssynpunkt bedöms en tillbyggnad av befintliga byggnader inte påverka lokalstabiliteten. Huruvida byggnadens konstruktion hanterar en ytterligare last behandlas inte inom denna utredning.

Inom delområdet planeras en fjärrvärmeledning vilket troligtvis innebär schaktarbeten i berg eller fyllning.

Vid lokala schakter ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

9.2 Sättningar

9.2.1 Delområde 1

Jordlagerföljden i den norra delen av delområdet utgörs i huvudsak av lera. Lera är sättningsbenägen och sättningar förutsätts uppstå även vid mindre laster. Enligt detaljplanen kommer markytans nivå inte att förändras.

9.2.2 Delområde 2

Jordlagerföljden inom delområdet utgörs i huvudsak av friktionsjord med ringa jorddjup eller berg i dagen. Sättningarnas storlek, vid måttliga laster, förutsätts bli små och ske relativt snabbt.

9.2.3 Delområde 3

Jordlagerföljden inom delområdet utgörs i huvudsak av friktionsjord med ringa jorddjup. Sättningarnas storlek, vid måttliga laster, förutsätts bli små och ske relativt snabbt. Enligt detaljplanen kommer markytans nivå inte förändras.

9.2.4 Delområde 4

Jordlagerföljden inom delområdet utgörs delvis av lera. Lera är sättningsbenägen, men de ringa jorddjup som påträffats innebär att sättningarnas storlek, vid måttliga laster, förutsätts bli små och ske relativt snabbt.

På grund av svåråtkomlig terräng, växtlighet och ledningar i marken har undersökningar inte kunnat utföras inom hela planområdet. Det finns därför osäkerheter kring lerans utbredning inom planområdet och risken att delar av området består av lera med större mäktigheter än vad som påträffats kan inte uteslutas. Det innebär att det i dessa delar kan uppstå större sättningar.

För planerad byggnation finns risk för skadliga differenssättningar. I fall där grundläggning sker på områden med både lera och friktionsjord eller berg i dagen, rekommenderas antingen att grundläggning sker på plintar ned till berg alternativt att leran schaktas bort och ersätts med packat krossmaterial.

9.2.5 Delområde 5

Jordlagerföljden inom delområdet utgörs i huvudsak av friktionsjord med ringa jorddjup eller berg i dagen. Sättningarnas storlek, vid måttliga laster, förutsätts bli små och ske relativt snabbt.

9.3 Grundläggning

Vid grundläggning av nya byggnader med våningsantal som i denna PM bedömts uppnå tillfredsställande stabilitet, rekommenderas att bergytan schaktas fram och att grundläggning sker på packat krossmaterial på berg. Då det finns osäkerheter kring lerans utbredning inom planområdet, främst delområde 4, kan det för högre byggnader därför vara aktuellt med grundläggning på plintar eller pålar. Vidare geoteknisk utredning behövs för att klargöra detta, samt för att dimensionera grundläggningen.

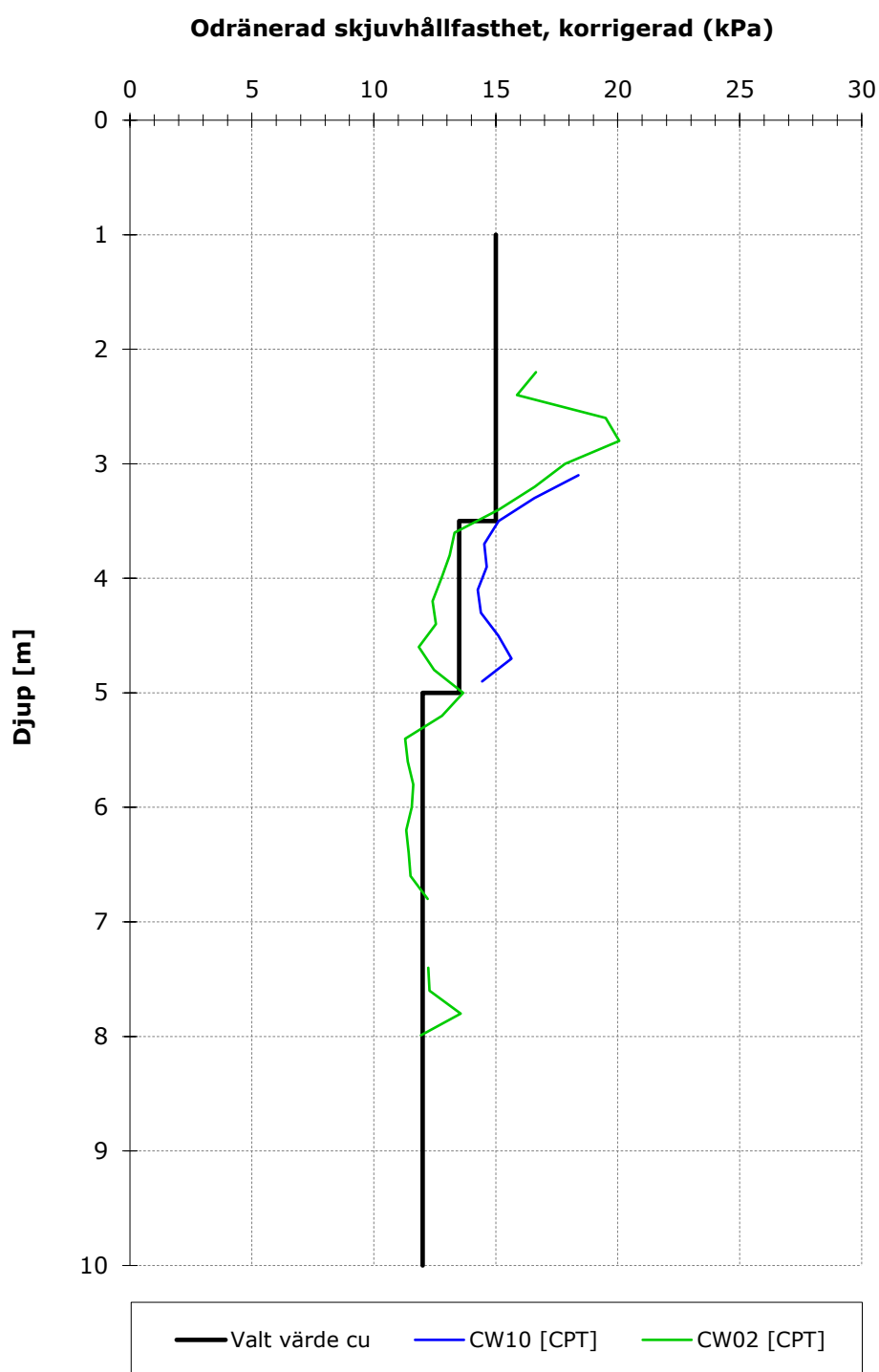
Enligt detaljplanen ska ungefär hälften av befintliga byggnader utökas med ytterligare 1–2 våningar. Troligtvis är befintlig bebyggelse grundlagd på berg alternativt packad fyllning. Ur sättningsynpunkt bedöms en tillbyggnad av befintliga byggnader inte innebära nya sättningar. Huruvida byggnadens konstruktion hanterar en ytterligare last behandlas inte inom denna utredning.

BILAGA 1

DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Detaljplan Baljan

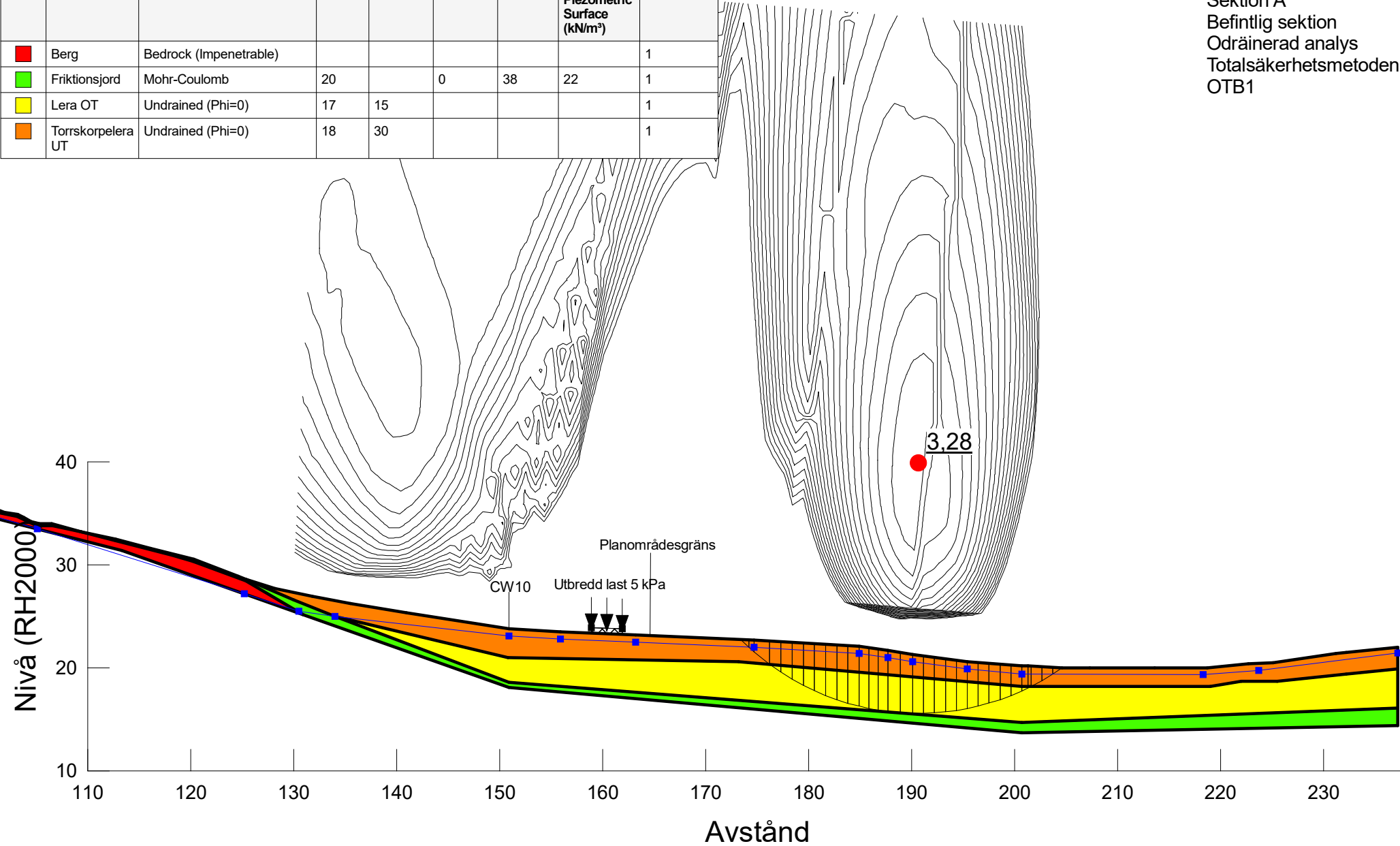
Uppdragsnummer: A130140



BILAGA 2

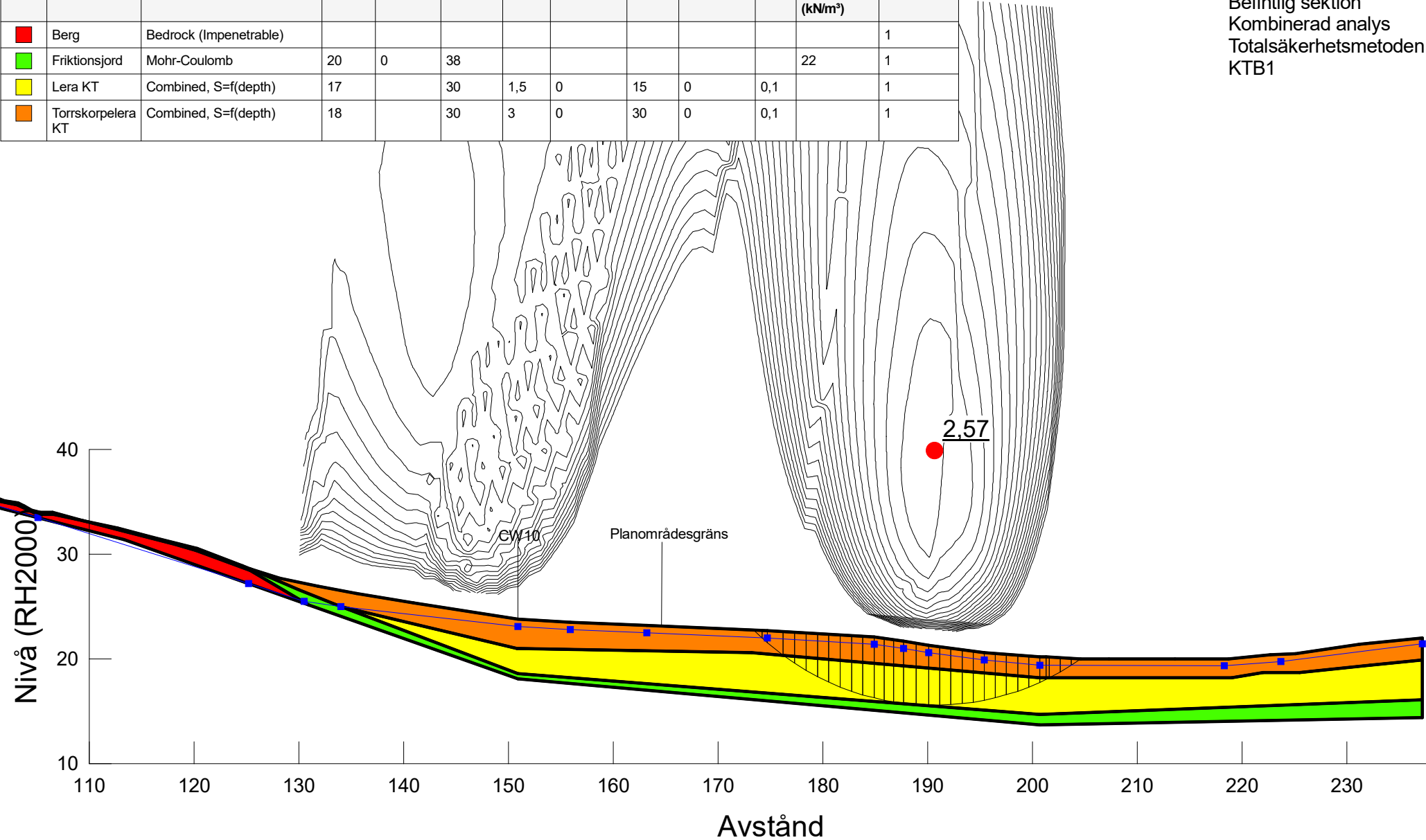
Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion A
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
OTB1

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	38	22	1
■	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17	15				1
■	Torrskorpelera UT	Undrained (Phi=0)	18	30				1



Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion A
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
KTB1

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	38						22	1
■	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,5	0	15	0	0,1		1
■	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1		1



Projekt:
Detaljplan Baljan

Projektnummer:
A130140

Skala:
1:500

Metod:
Morgenstern-Price

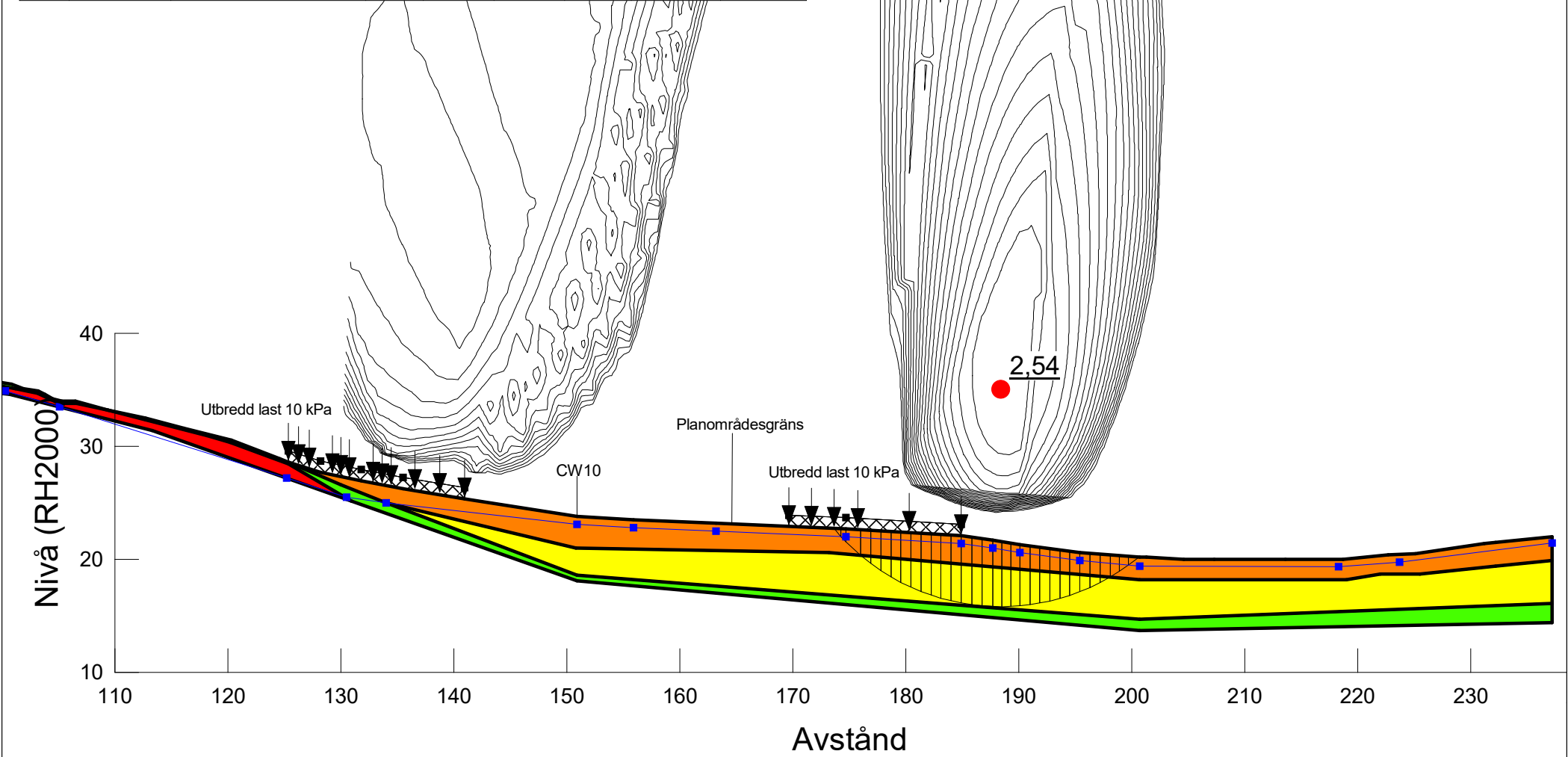
Datum
2024-09-24

Utförd av:
Gabriella Poplasen

Filnamn:
BaljanA_rev C.gsz

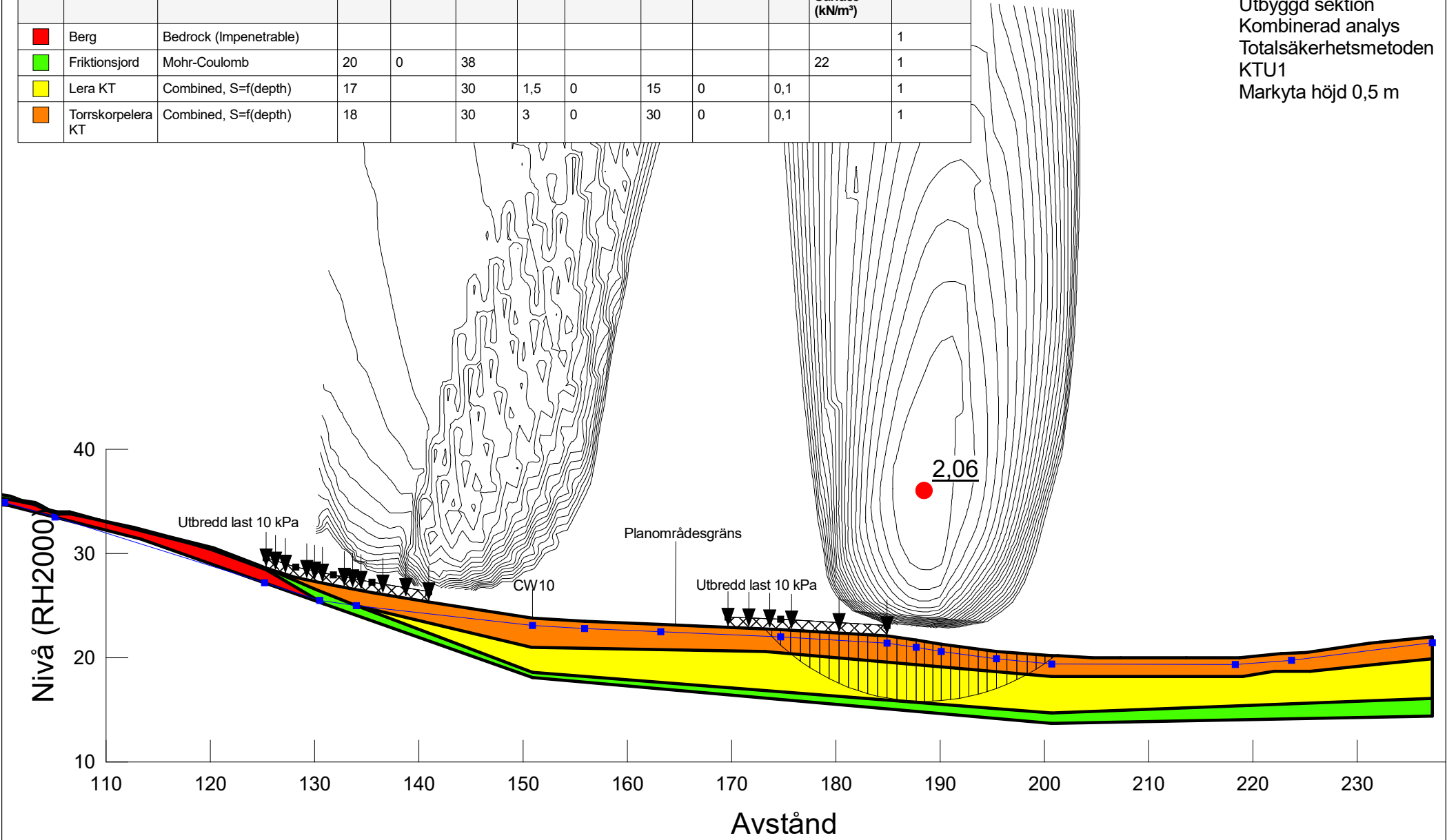
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	38	22	1
■	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17	15				1
■	Torrskorpelera UT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion A
Utbyggd sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
OTU1
Markyta höjd 0,5 m



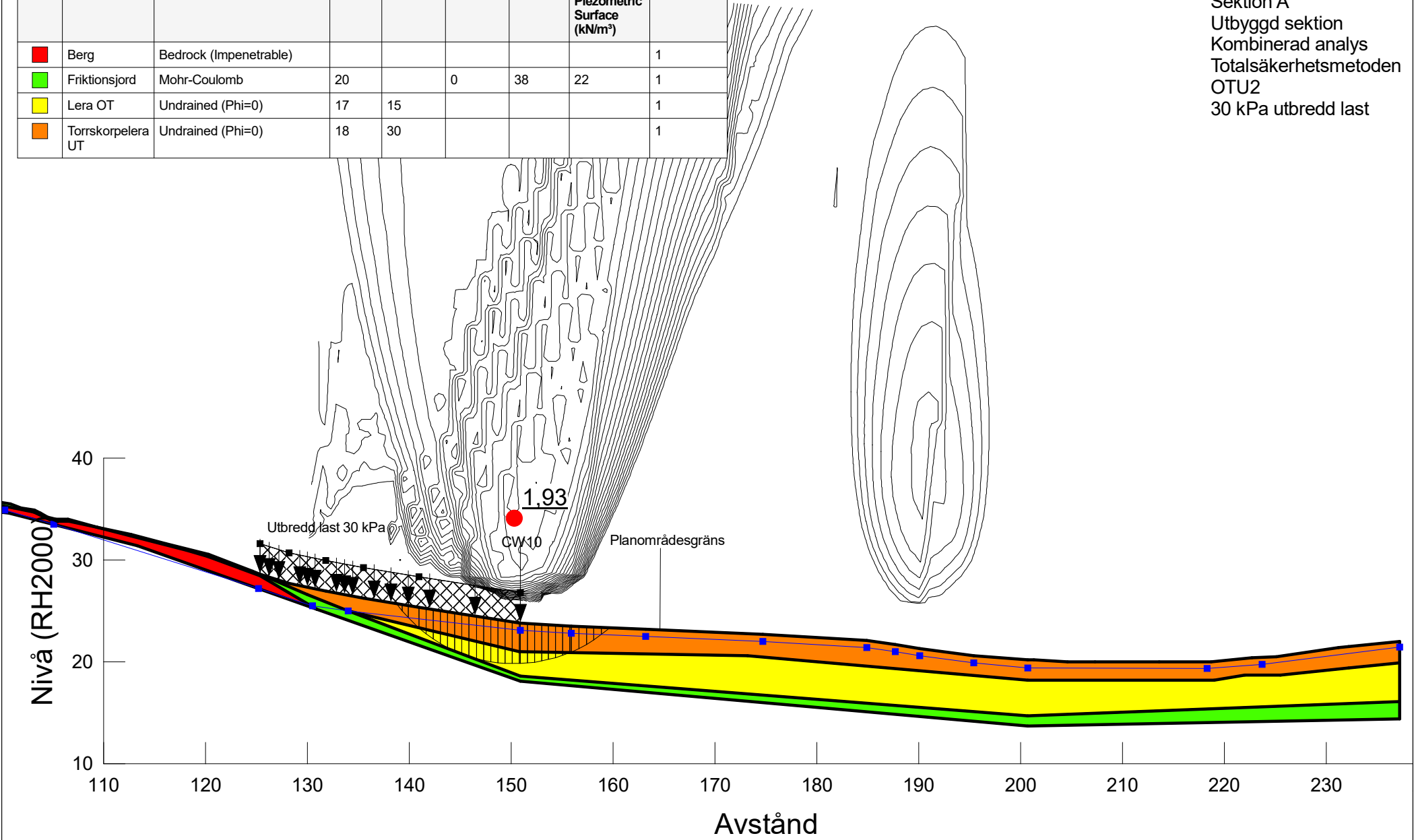
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	38						22	1
■	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,5	0	15	0	0,1		1
■	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion A
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
KTU1
Markyta höjd 0,5 m



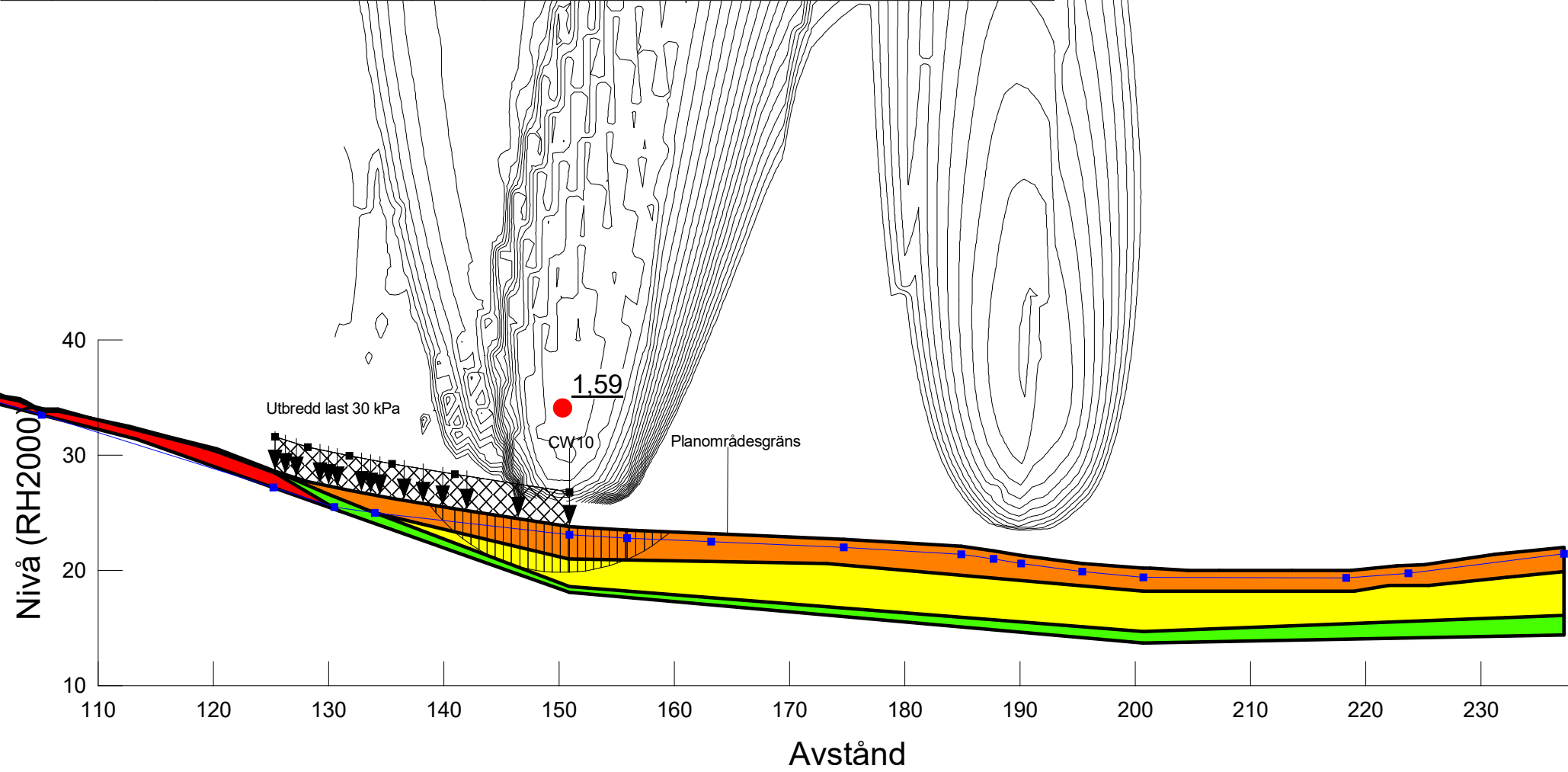
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	38	22	1
■	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17	15				1
■	Torrskorpelera UT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion A
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
OTU2
30 kPa utbredd last



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	38						22	1
■	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,5	0	15	0	0,1		1
■	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion A
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
KTU2
30 kPa utbredd last



Projekt:
Detaljplan Baljan

Projektnummer:
A130140

Skala:
1:500

Metod:
Morgenstern-Price

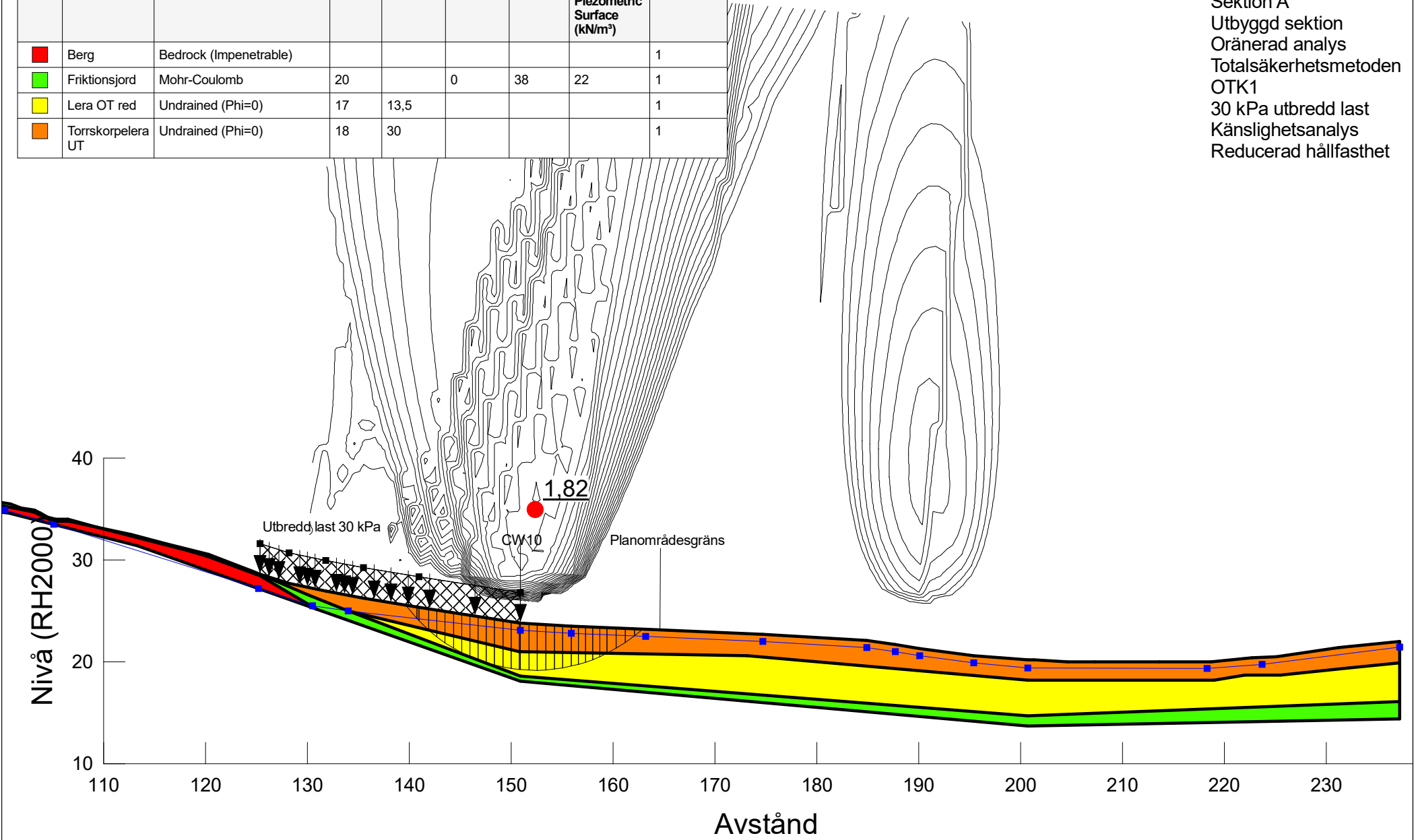
Datum
2024-08-09

Utförd av:
Gabriella Poplasen

Filnamn:
BaljanA_rev C.gsz

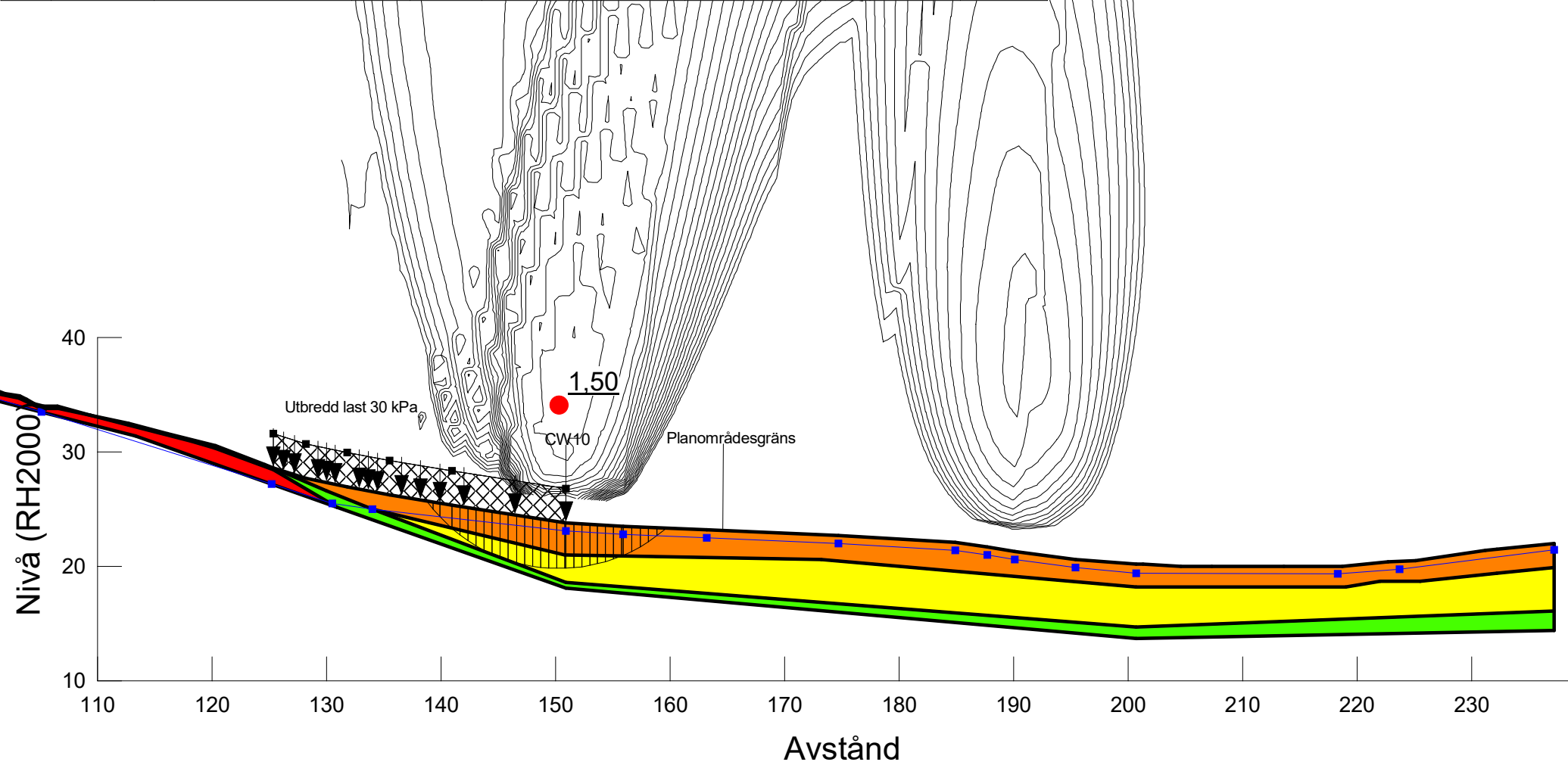
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	38	22	1
■	Lera OT red	Undrained (Phi=0)	17	13,5				1
■	Torrskorpelera UT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion A
Utbyggd sektion
Oränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
OTK1
30 kPa utbredd last
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet



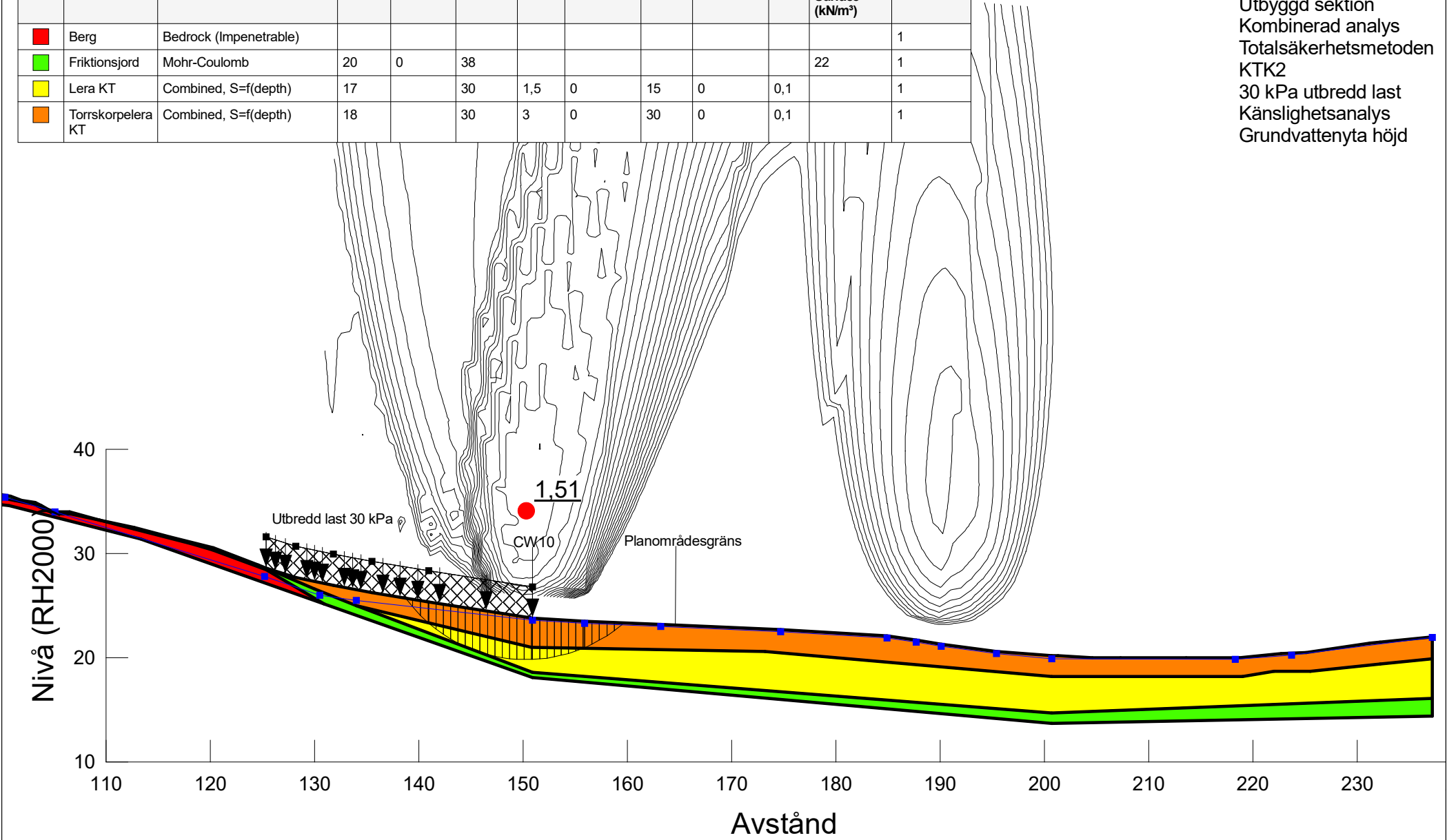
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	38						22	1
■	Lera KT red	Combined, S=f(depth)	17		27	1,35	0	13,5	0	0,1		1
■	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion A
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
KTK1
30 kPa utbredd last
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet



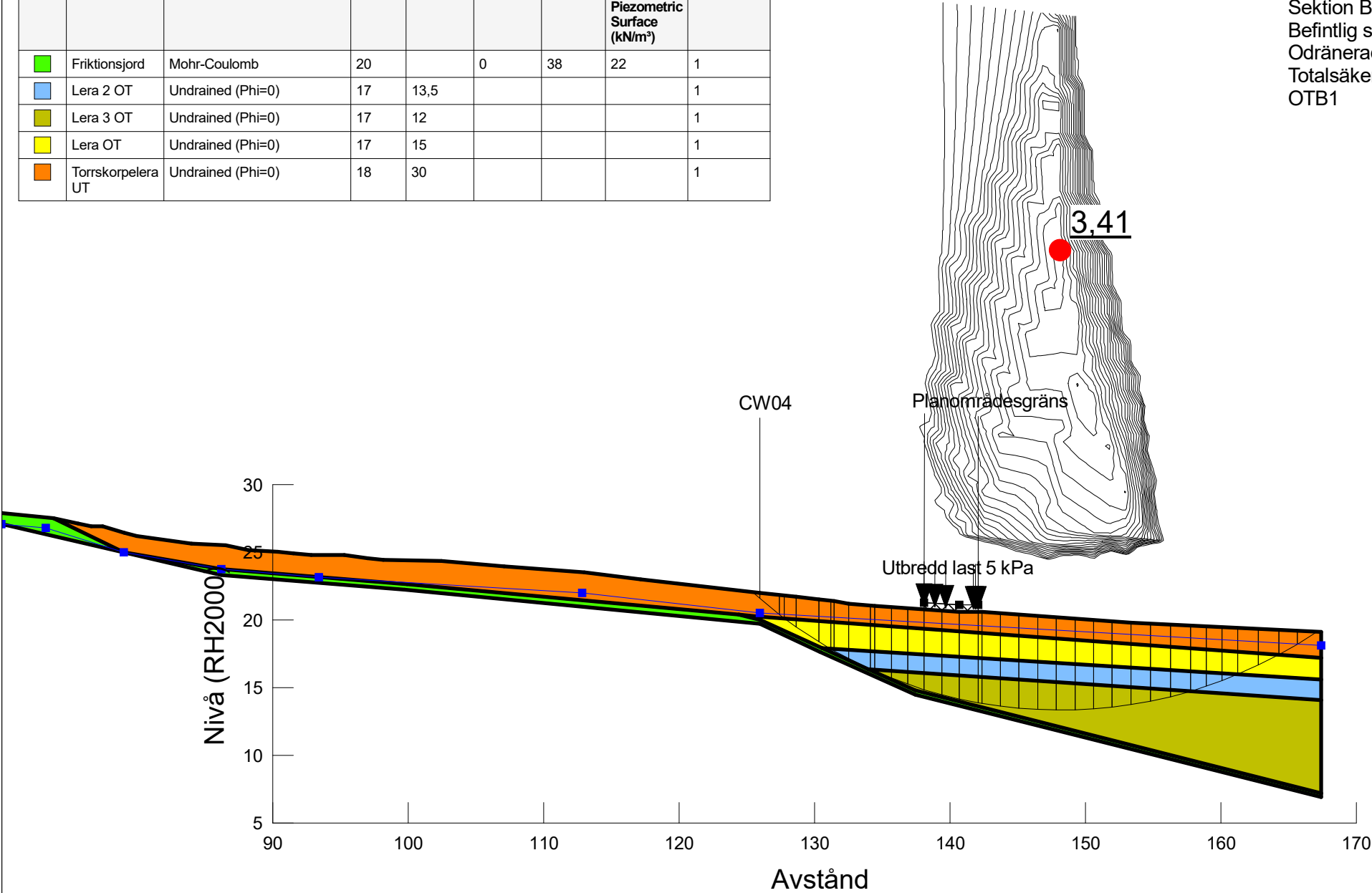
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)										1
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	38						22	1
■	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,5	0	15	0	0,1		1
■	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion A
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
KTK2
30 kPa utbredd last
Känslighetsanalys
Grundvattenyta höjd



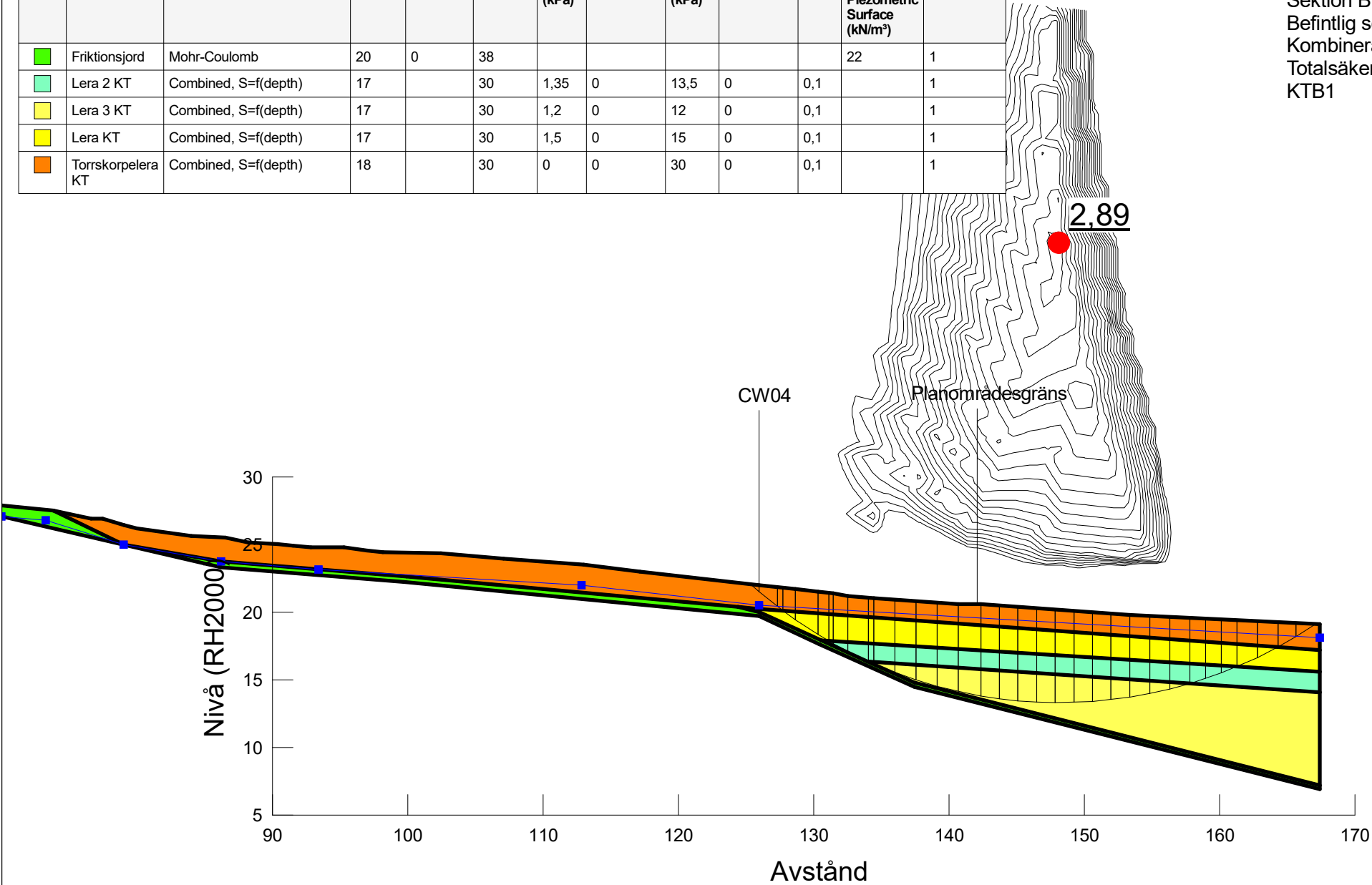
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	38	22	1
■	Lera 2 OT	Undrained (Phi=0)	17	13,5				1
■	Lera 3 OT	Undrained (Phi=0)	17	12				1
■	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17	15				1
■	Torrskorpelera UT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion B
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
OTB1



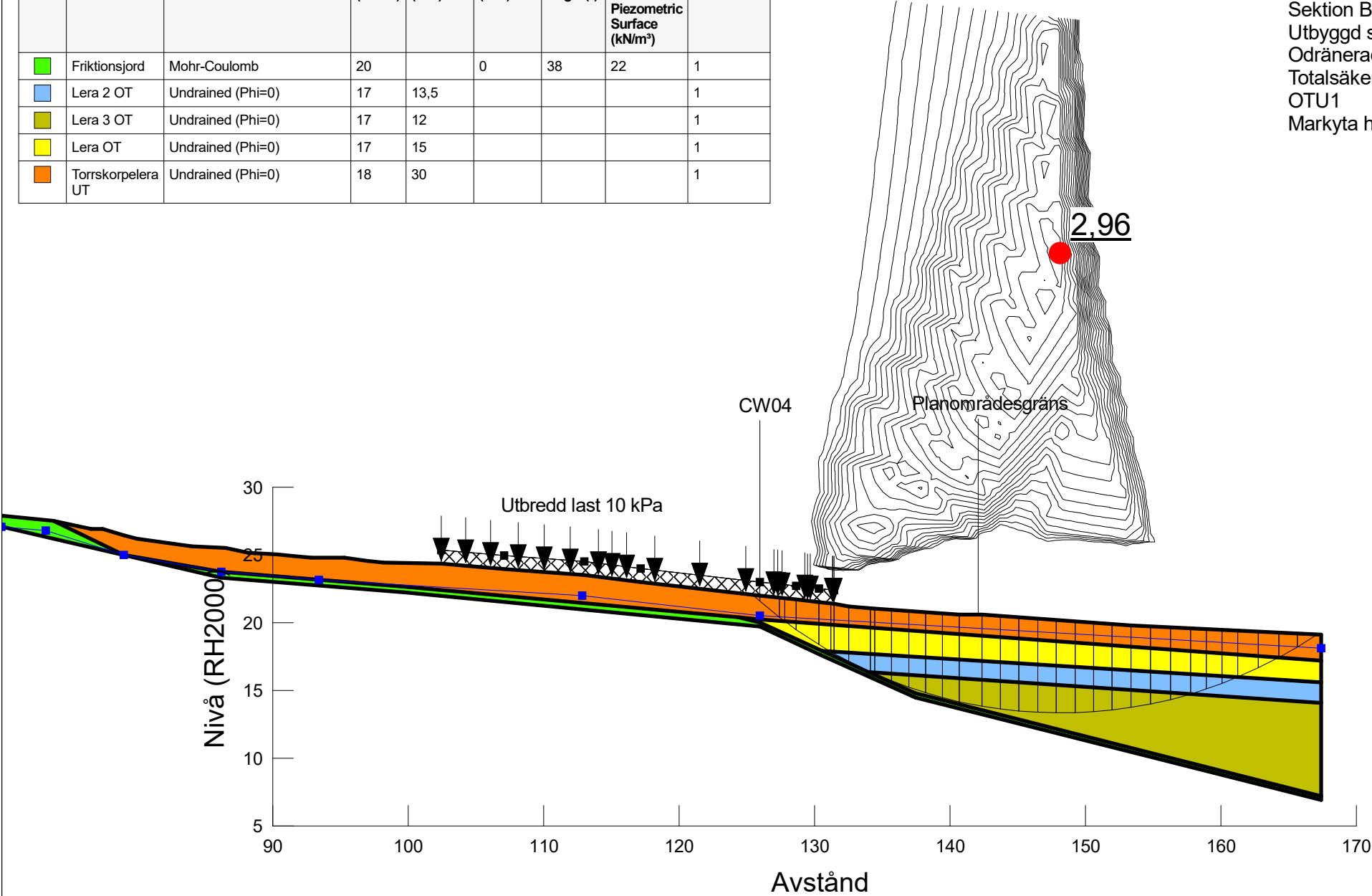
Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion B
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
KTB1

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	38						22	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,35	0	13,5	0	0,1		1
	Lera 3 KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,2	0	12	0	0,1		1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,5	0	15	0	0,1		1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1



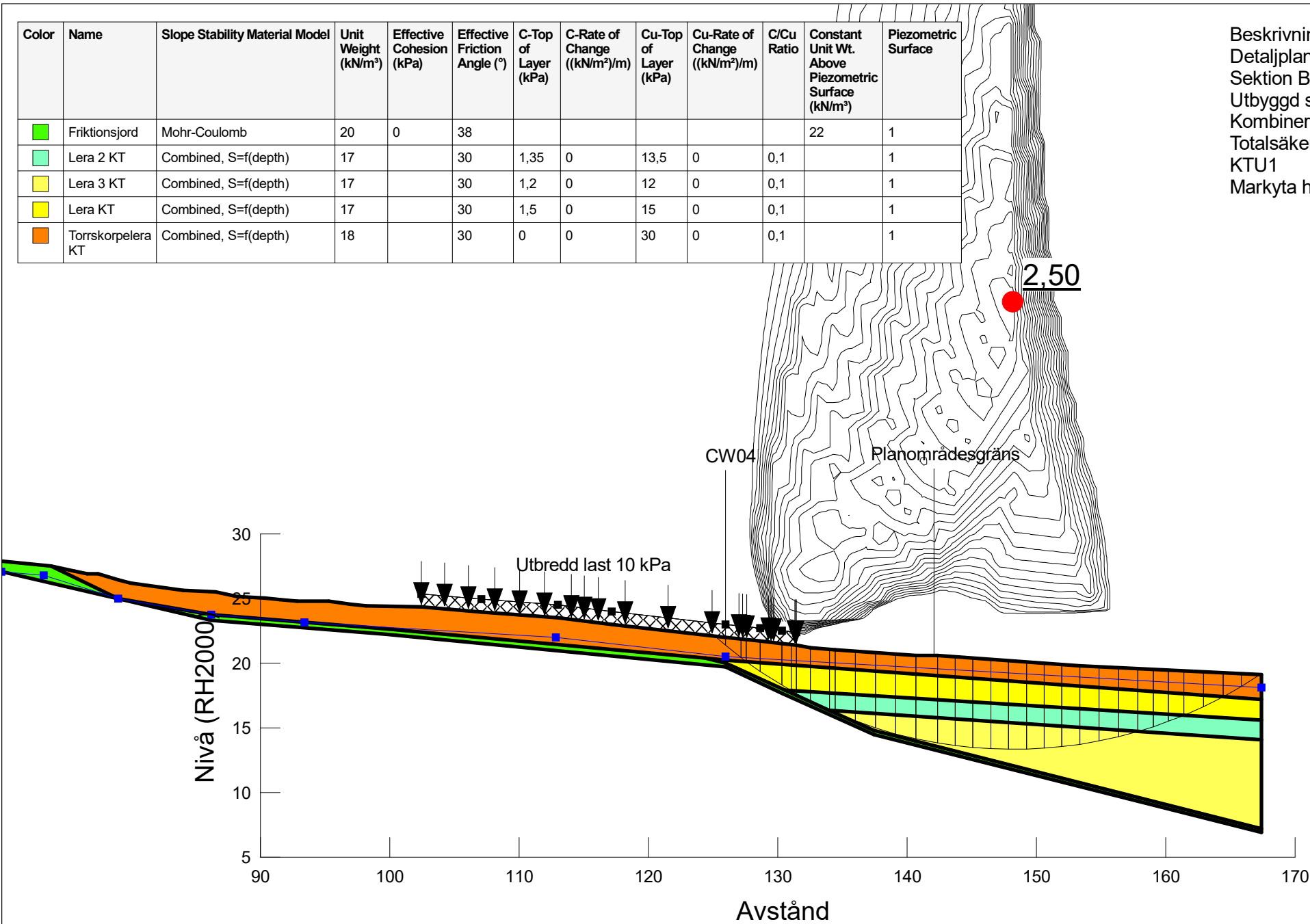
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	38	22	1
■	Lera 2 OT	Undrained (Phi=0)	17	13,5				1
■	Lera 3 OT	Undrained (Phi=0)	17	12				1
■	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17	15				1
■	Torrskorpelera UT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion B
Utbyggd sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
OTU1
Markyta höjd 0,5 m



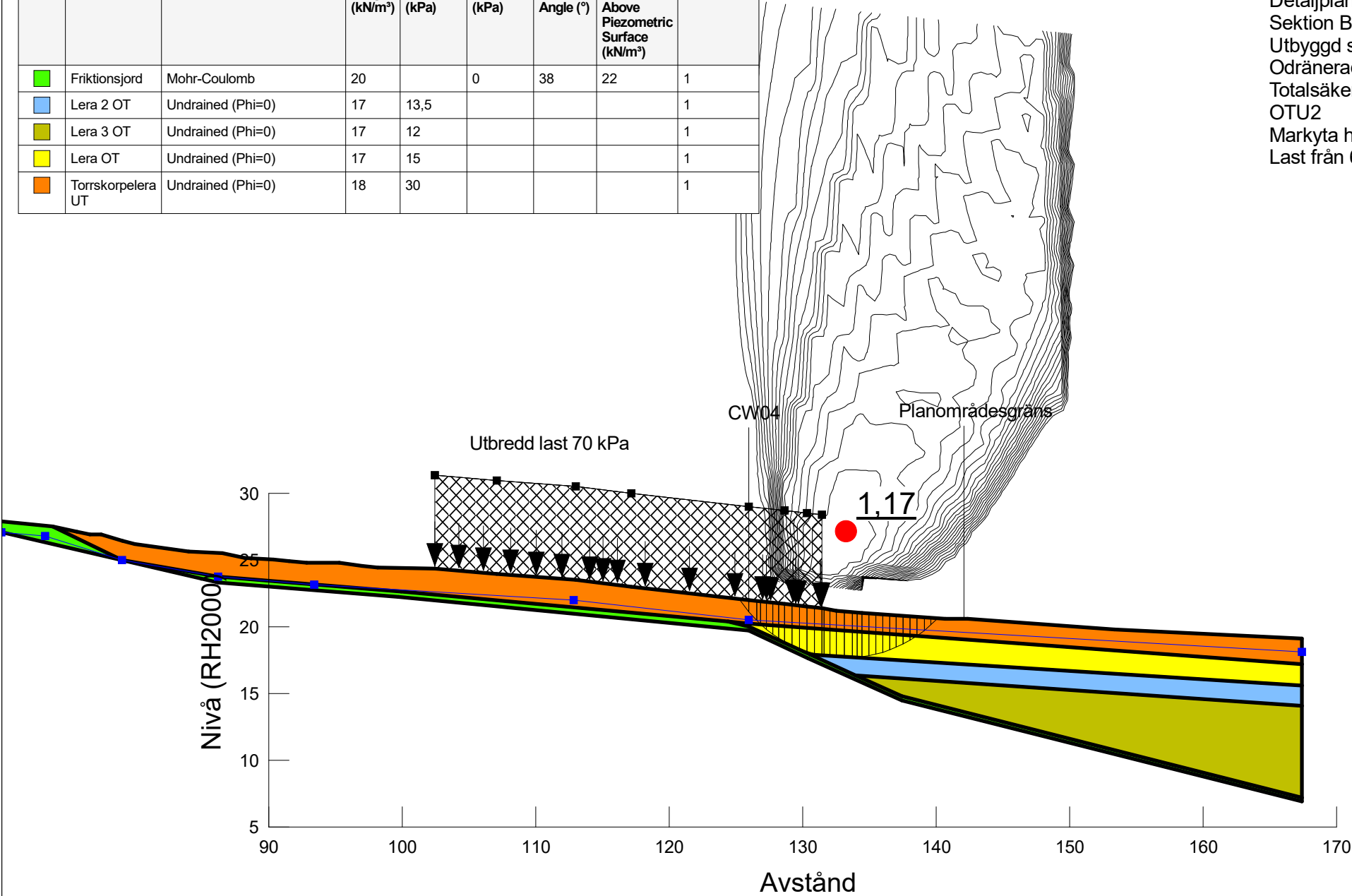
Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion B
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
KTU1
Markyta höjd 0,5 m

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	38						22	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,35	0	13,5	0	0,1		1
	Lera 3 KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,2	0	12	0	0,1		1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,5	0	15	0	0,1		1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1



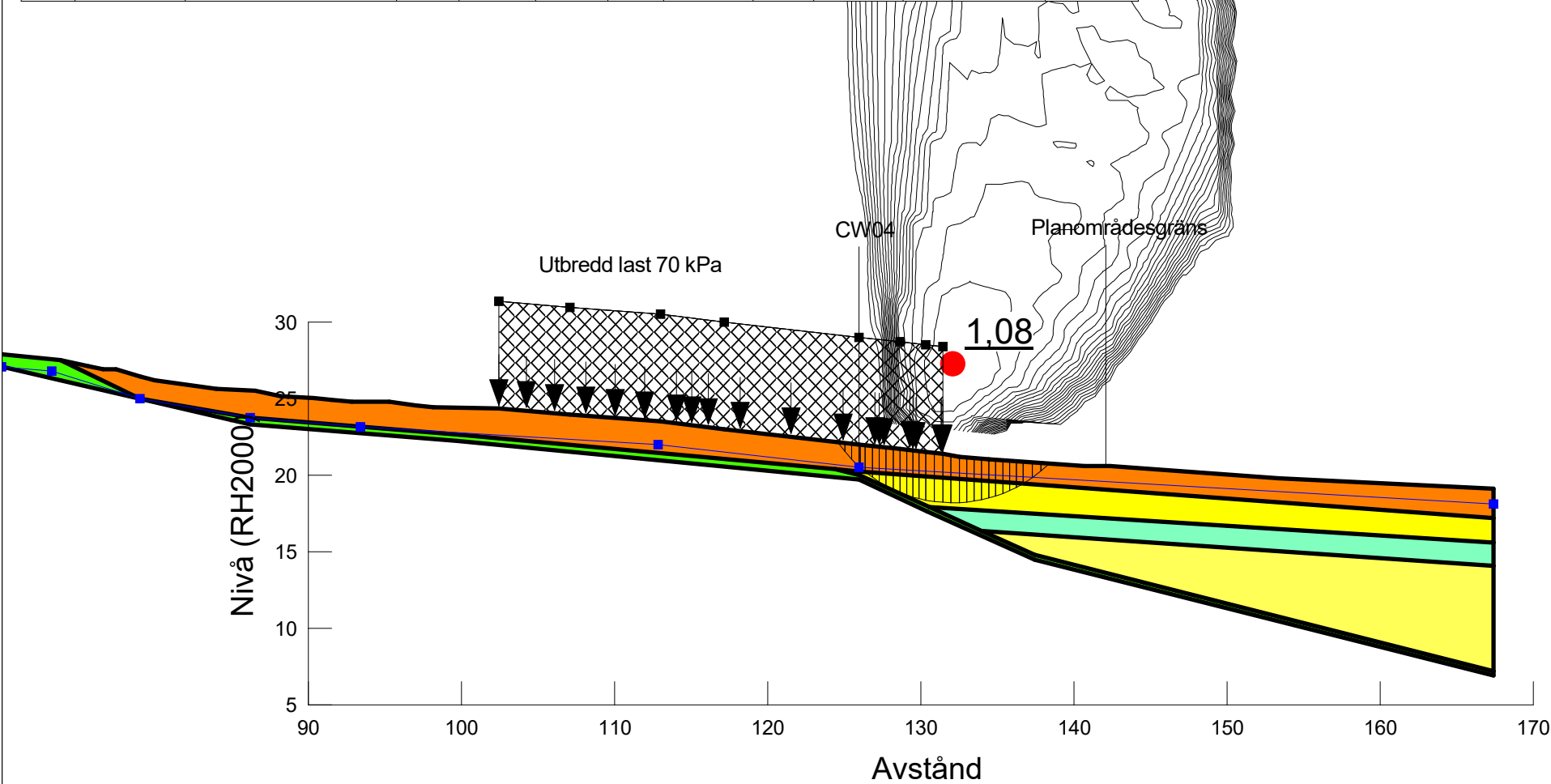
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	38	22	1
■	Lera 2 OT	Undrained (Phi=0)	17	13,5				1
■	Lera 3 OT	Undrained (Phi=0)	17	12				1
■	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17	15				1
■	Torrskorpelera UT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion B
Utbyggd sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
OTU2
Markyta höjd 0,5 m
Last från 6-våningshus



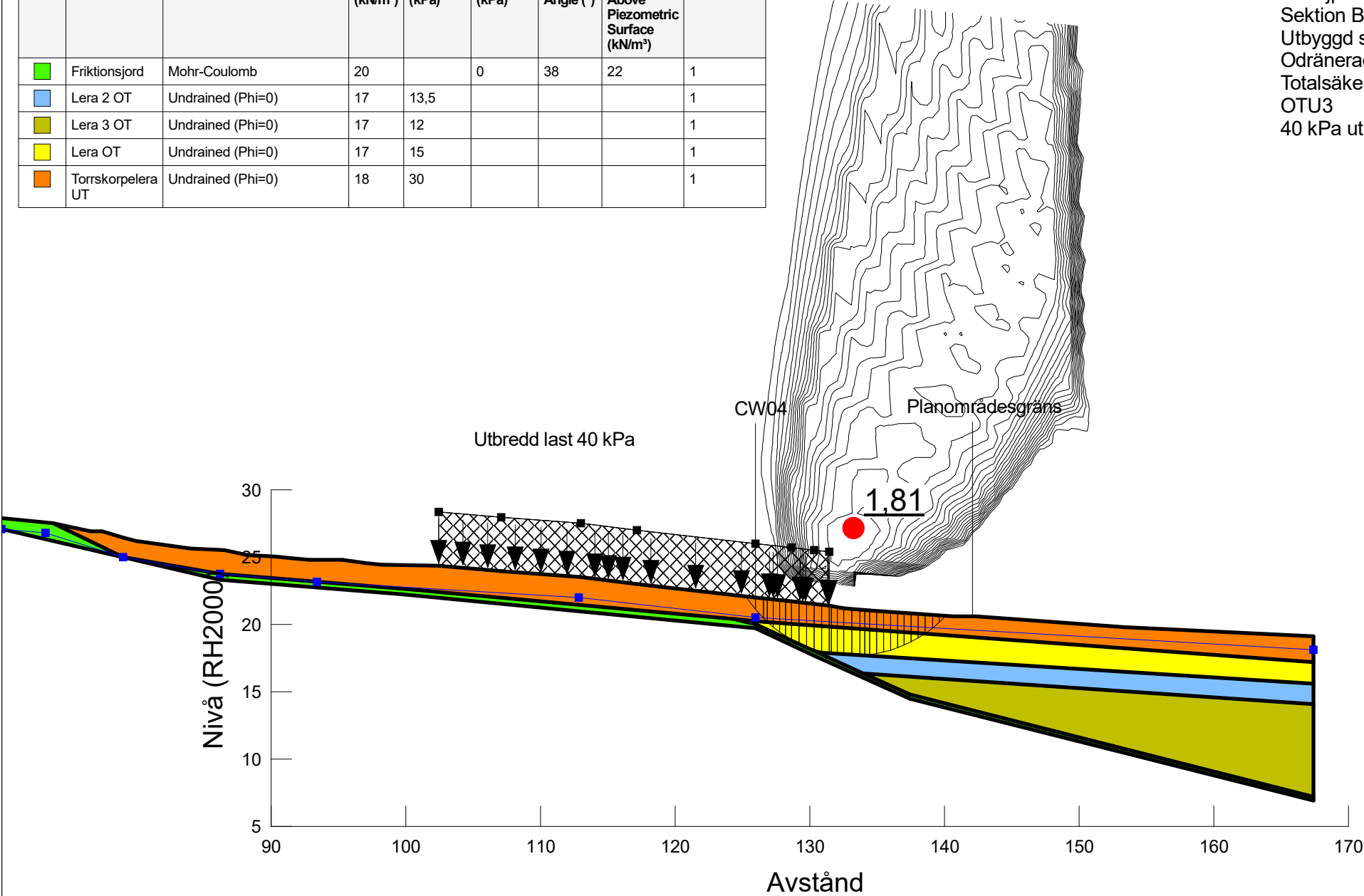
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	38						22	1
■	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,35	0	13,5	0	0,1		1
■	Lera 3 KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,2	0	12	0	0,1		1
■	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,5	0	15	0	0,1		1
■	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion B
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
KTU2
Markyta höjd 0,5 m
Last från 6-våningshus



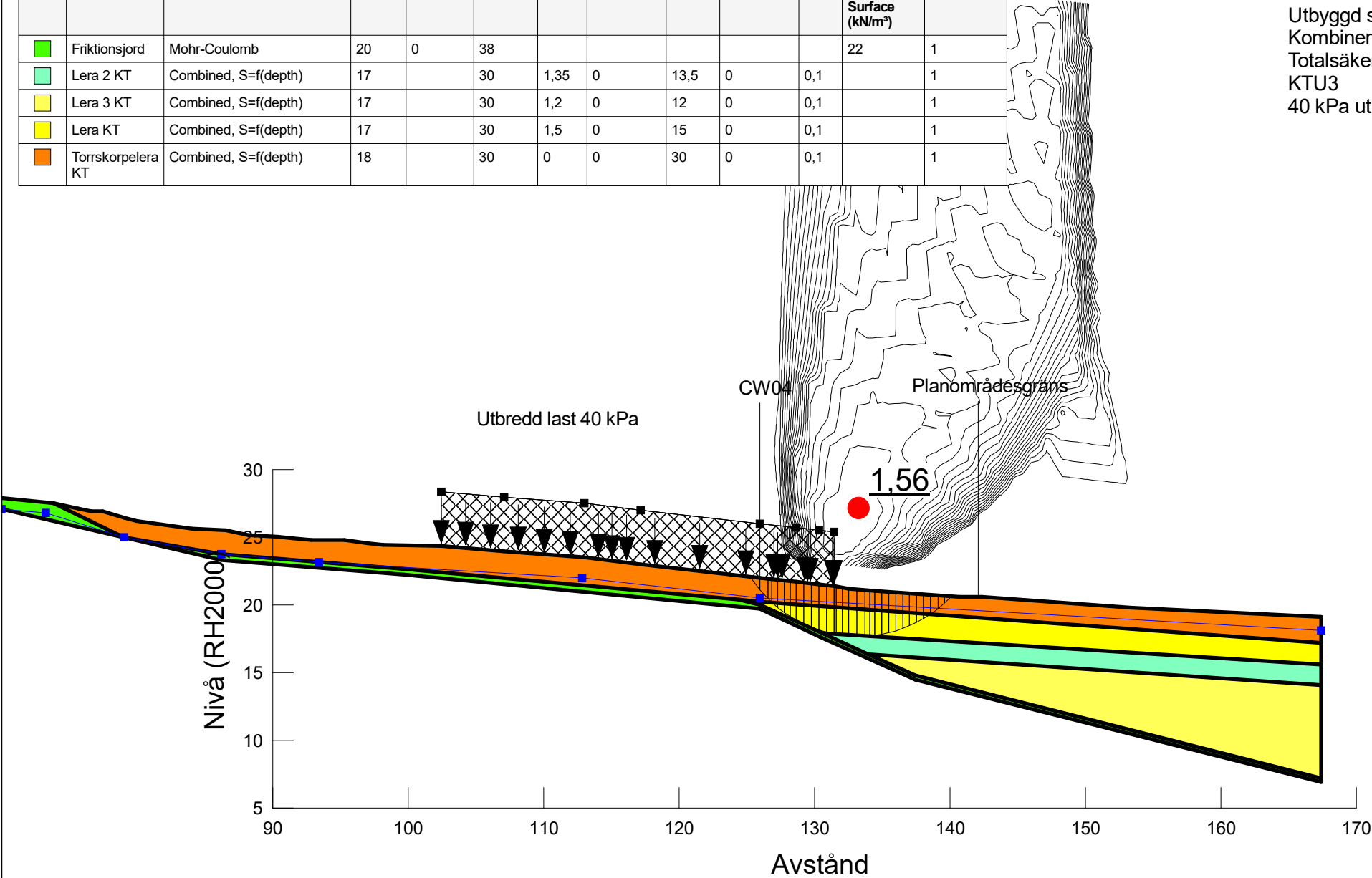
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	38	22	1
■	Lera 2 OT	Undrained (Phi=0)	17	13,5				1
■	Lera 3 OT	Undrained (Phi=0)	17	12				1
■	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17	15				1
■	Torrskorpelera UT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion B
Utbyggd sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
OTU3
40 kPa utbredd last



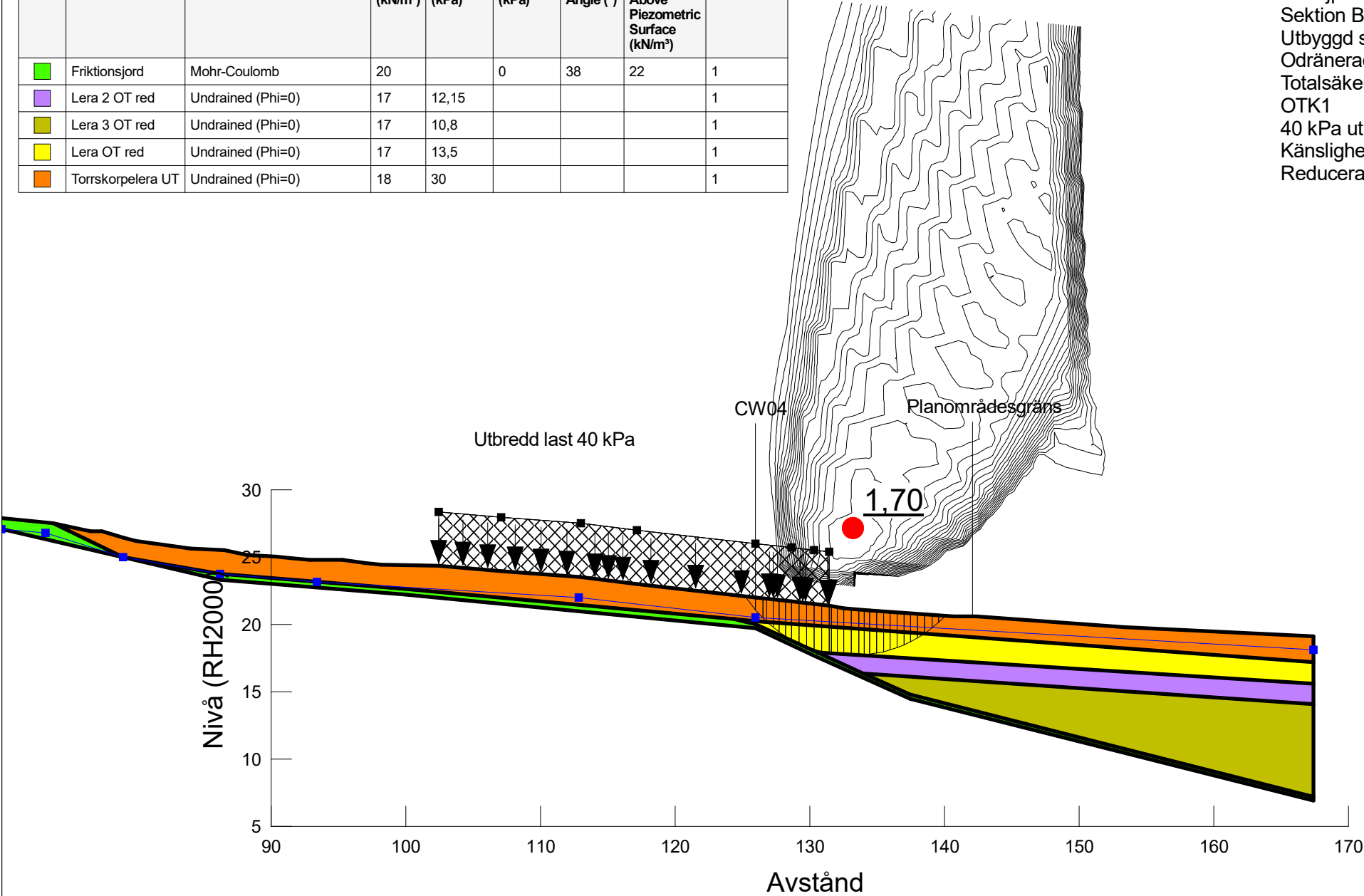
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	38						22	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,35	0	13,5	0	0,1		1
	Lera 3 KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,2	0	12	0	0,1		1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,5	0	15	0	0,1		1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion B
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
KTU3
40 kPa utbredd last



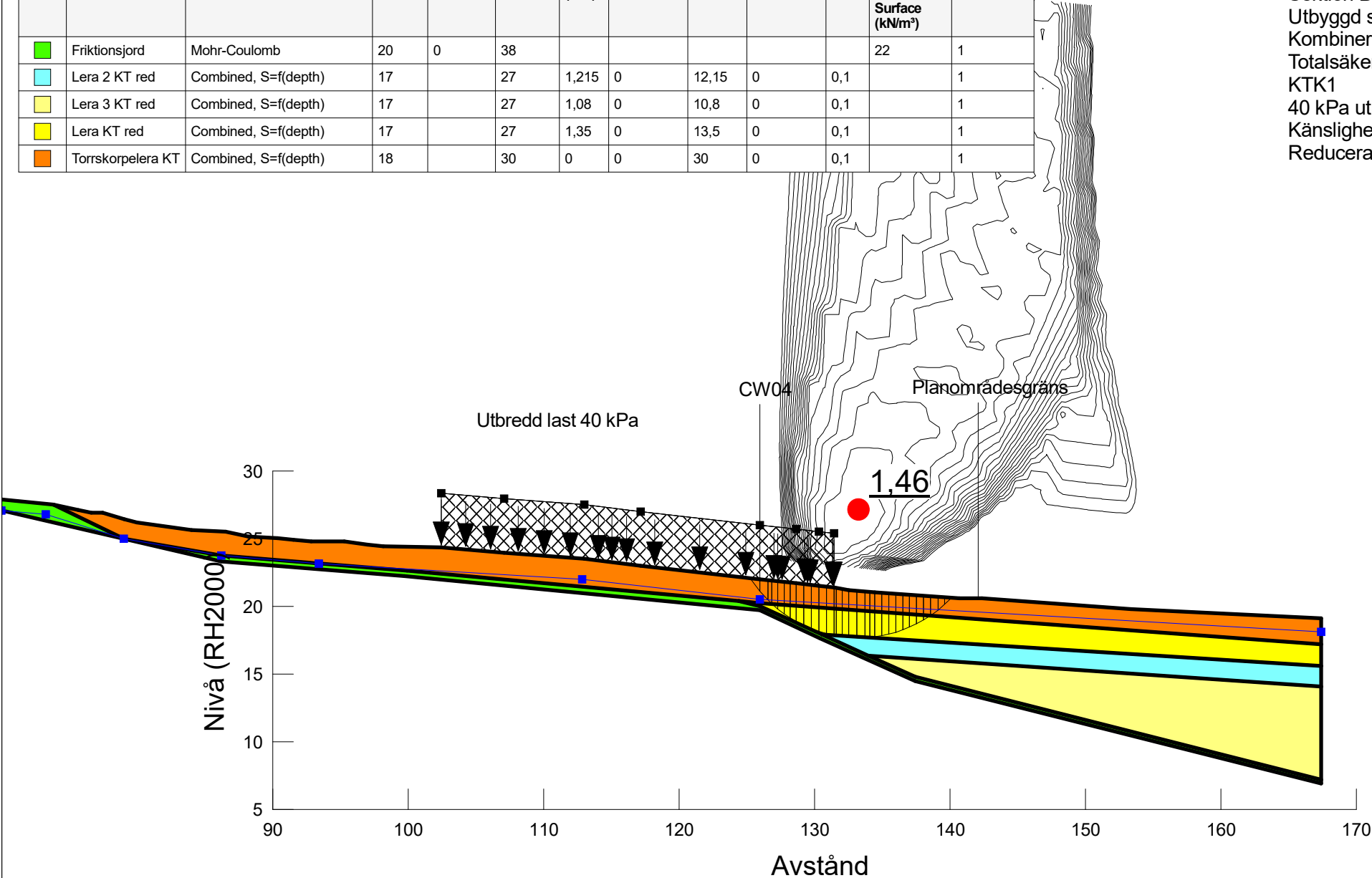
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20		0	38	22	1
■	Lera 2 OT red	Undrained (Phi=0)	17	12,15				1
■	Lera 3 OT red	Undrained (Phi=0)	17	10,8				1
■	Lera OT red	Undrained (Phi=0)	17	13,5				1
■	Torrskorpelera UT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion B
Utbyggd sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
OTK1
40 kPa utbredd last
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	38						22	1
	Lera 2 KT red	Combined, S=f(depth)	17		27	1,215	0	12,15	0	0,1		1
	Lera 3 KT red	Combined, S=f(depth)	17		27	1,08	0	10,8	0	0,1		1
	Lera KT red	Combined, S=f(depth)	17		27	1,35	0	13,5	0	0,1		1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion B
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
KTK1
40 kPa utbredd last
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	38						22	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,35	0	13,5	0	0,1		1
	Lera 3 KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,2	0	12	0	0,1		1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	1,5	0	15	0	0,1		1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Baljan
Sektion B
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
KTK2
40 kPa utbredd last
Känslighetsanalys
Grundvattenyta höjd 0,5 m

