

SEPTEMBER 2023, REV. A OKTOBER 2023
SGI – DELEGATIONEN FÖR GÖTA ÄLV

ELLBO, LILLA EDETS KOMMUN

PM GEOTEKNIK FÖRDJUPAD STABILITETSUTREDNING

33200OPM01



COWI

ADRESS COWI AB
Vikingsgatan 3
Box 12076
402 41 Göteborg
Sverige

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

SEPTEMBER 2023, REV. A OKTOBER 2023
SGI – DELEGATIONEN FÖR GÖTA ÄLV

ELLBO, LILLA EDETS KOMMUN

PM GEOTEKNIK FÖRDJUPAD STABILITETSUTREDNING

33200OPM01

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.		KONTAKTPERSON SGI	DIARIENR. SGI	UPPDRAGSNR. SGI
A227180	33200OPM01		Elin Tunander	6.2-2212-1181	10345
VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
2.0	2023-09-15 Rev. A 2023-10-27	PM Geoteknik – Fördjupad stabilitetsutredning	Vilhelm Berling	Charlotte Junkers	Eli Martinez Szmyt

INNEHÅLL

1	Objekt	8
2	Syfte	9
3	Underlag för utredning	10
3.1	Utförda undersökningar	10
3.2	Övrigt underlag	11
4	Styrande dokument	12
5	Projekteringsanvisningar	13
6	Befintliga förhållanden	14
6.1	Befintliga konstruktioner	17
6.2	Tidigare jordskred	18
7	Geotekniska förhållanden	19
7.1	Jordlagerförhållanden	19
7.2	Utvärdering kvicklera	26
7.3	Hydrogeologiska förhållanden	29
8	Valda beräkningsparametrar	33
8.1	Allmänt	33
8.2	Jordmaterialparametrar	33
8.3	Anisotropifunktion	39
8.4	Portrycksmodell	43
8.5	Vattenstånd i Göta älv	51

9	Känslighetsanalys	52
9.1	Förändring av portrycksförhållanden	52
9.2	Förändrad geometri till följd av erosion	52
9.3	Belastning på markytan	52
10	Åtgärder	53
10.1	Tryckbank/erosionsskydd	53
10.2	Avschaktning	53
11	Övriga förutsättningar, stabilitetsanalys	54
12	Beräkningar och resultat	56
13	Föreslagna åtgärder	73
14	Bedömd skredutbredning	74
15	Slutsats och rekommendationer	77

BILAGOR

Bilaga 1	Sammanställning av valda karakteristiska värden för odränerad skjuvhållfasthet och friktionsvinkel
Bilaga 2	Sammanställning av vald tunghet
Bilaga 3	Sammanställning av portryck
Bilaga 4	Karakteristiska och dimensionerade materialparametrar
Bilaga 5	Beräkningsresultat
Bilaga 6	Val av hållfasthetsparametrar

Förord

Risken för skred längs Göta älv är stor och ökar i och med klimatförändringarna. Regeringen har gett Statens geotekniska institut (SGI) uppdraget att arbeta för att minska risken för ras och skred. Arbetet görs tillsammans med Delegation för Göta älv där representanter från berörda kommuner, myndigheter och organisationer ingår. Delegationen har ett sekretariat på SGI som bistår i administrativa och tekniska frågor.

År 2009–2011 gjordes en översiktlig utredning av skredrisken längs Göta älv. Denna utredning, kallad Göta älvutredningen, pekar ut områden i behov av vidare utredning och utgör ett stöd till bland annat kommuner vid prioritering av områden att arbeta vidare med. Utifrån den översiktliga utredningen går SGI vidare och utför detaljerade och fördjupade stabilitetsutredningar i utvalda områden med hög- eller medelhög skredrisk.

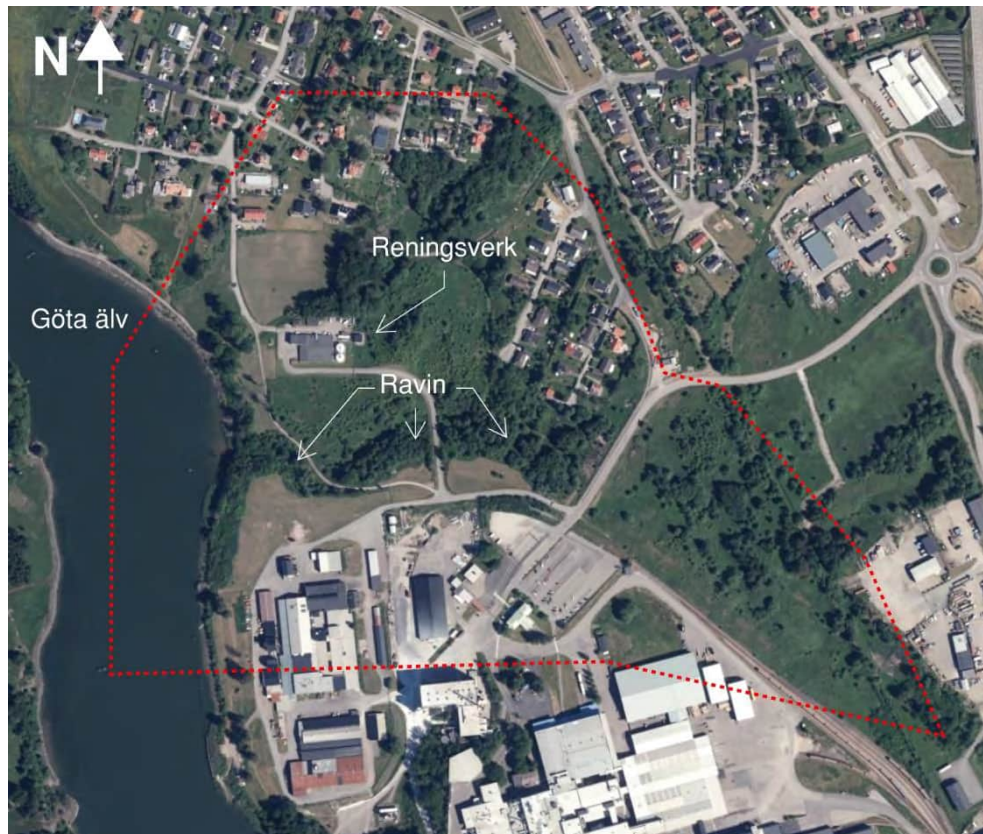
Stabilitetsutredningarna görs av geotekniska konsulter under ledning av SGI. I uppdragen ingår bland annat att presentera en bedömning av skjuvhållfastheten och att ge förslag på lämpliga stabilitetshöjande åtgärder. Utredningsresultaten ligger till grund för SGI:s fortsatta arbete med analys och beräkning av sannolikhet för skred samt för planering av eventuella stabilitetshöjande åtgärder. Allt i syfte att på sikt minska risken för skred i Göta älv dalen.

Statens geotekniska institut, Sekretariatet för Göta älv

1 Objekt

På uppdrag av Statens geotekniska institut (SGI) har COWI AB utfört en geoteknisk undersökning vid Ellbo i Lilla Edets kommun.

Undersökningsområdet är beläget på östra sidan om Göta Älv, strax söder om Lilla Edets tätort, se Figur 1 för översiktsbild över området. Området sträcker sig från ca km 33/000 i norr till ca km 33/500 i söder, enligt Göta älvs längdmätning.



Figur 1. Översiktsbild, aktuellt område markerat med röd-streckad linje (kartkälla: minkarta.se, 2023).

2 Syfte

Utredningen omfattar en fördjupad geoteknisk utredning, enligt IEG:s Rapport 4:2010. Syftet med den fördjupade stabilitetsutredningen är att klargöra områdets befintliga stabilitetsförhållanden, utreda behov av eventuella stabilitetshöjande åtgärder samt översiktligt utreda omfattningen av en eventuell åtgärd.

3 Underlag för utredning

Som underlag till denna utredning har nya- och tidigare geotekniska undersökningar nyttjats tillsammans med inmätning av markyta och batymetrisk mätning av Göta älvs botten, se kapitel 3.1 och kapitel 3.2 för detaljerad sammanställning.

3.1 Utförda undersökningar

Geotekniska fält- och laboratorieundersökningar har utförts av COWI AB under 2021–2023. Resultaten från dessa undersökningar redovisas i:

- > Ellbo, Lilla Edets kommun, 33200ORA01, Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik, Uppdragsnummer COWI A227180, daterad 2023-06-16.

Inom aktuellt område har geotekniska undersökningar utförts tidigare. I Tabell 1 nedan redovisas en förteckning över tidigare utförda undersökningar, vilka nyttjats i utredningsarbetet. Undersökningarna redovisas i följande handlingar:

Tabell 1. Tidigare utförda undersökningar

Uppdrag	Utförd av	Uppdragsnummer	Datum
Geotekniska undersökningar i Göta älv från flotte	WSP	10345431	2023-06-15
Utredning av förutsättningar för utveckling av Ellbo avloppsreningsverk	Sweco AB	30025153-001	2023-05-05
Götaslätten, Hydrogeologisk modell	Sweco Environment AB	1312068	2016-08-11
Göta älvutredningen, GÄU, 08, Lilla Edet-Alvhem	SGI	14087	2010-12-10
Skredriskanalys för Nordöstra Göta älv dalen inom Lilla Edets kommun	SGI, GF Konsult AB	5.51-9411-0555	1997-11-28
Mölnlycke Edet AB, Bäckravin norr	J&W	9 250 087	1989-11-23

Uppdrag	Utförd av	Uppdrags- nummer	Datum
Utbyggnad av avloppsreningsverk i Lilla Edet	VIAK AB	5516 54 9101-01	1984-12-28
Avloppsreningsverk i Lilla Edet, etapp II	Göteborgs förorter ingenjörskontoret	36201 091 230	1983-08-15
Avloppsreningsverk och avskärande ledning	Göteborgs förorter ingenjörskontoret	26210 006 230	1972-04-02

3.2 Övrigt underlag

- > Grundkarta erhållen från beställaren, maj 2021
- > Kartmaterial erhållet från berörda ledningsägare, juli 2021
- > Batymetrisk mätning av älvbotten från 2018
- > Höjddata från Lantmäteriets WCS-tjänst, nedladdad 2020
- > Geosuite-databas med tidigare utförda undersökningspunkter erhållen från beställaren, maj 2021. Erhållen databas har i huvudsak nyttjats som stöd vid planering av fältundersökningar men har inte utgjort underlag för utvärdering och parametersammanställningar. Här har i stället handlingar enligt kapitel 3.1 använts.
- > SGU:s kartvisare för jordskred och raviner, maj 2023. Ett utsnitt över aktuellt område framgår av Figur 7.

4 Styrande dokument

Som underlag till denna utredning har nedanstående styrande dokument använts.

- > IEG Rapport 4:2010, Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar. Vägledning för tillämpning av Skredkommissionens rapporter 3:95 och 2:96 (delar av).
- > IEG Rapport 6:2008 rev. 1, Tillämpningsdokument EN 1997–1 Kapitel 11 och 12, Slänter och Bankar.

5 Projekteringsanvisningar

Stabilitetsberäkningar har utförts med totalsäkerhetsmetoden. Erforderliga säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott för totalsäkerhetsmetoden krävs i IEG Rapport 4:2010. Gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar för stabilitetsberäkning har sammanställts och val av erforderlig säkerhetsfaktor har gjorts i samråd med beställaren SGI.

För Ellbo har vald skjuvhållfasthet valts genom en ingenjörsmässig bedömning där stor tyngdpunkt har lagts på utförda avancerande laboratorieanalyser, i form av direkta skjuvförsök och odränerade triaxialförsök.

Lerans dränerade skjuvhållfasthetsparametrar har bedömts empiriskt till $\varphi' = 30^\circ$ och $c' = 0,1 \times c_u$ enligt IEG Rapport 4:2010.

Nyttjande av anisotropi har verifierats med triaxialförsök i enlighet med IEG Rapport 4:2010. Förhållandet mellan skjuvhållfastheten i det horisontella skjuvplanet och ett skjuvplan med lutningen α , har beräknats enligt:

$$\frac{\tau_\alpha}{\tau_{hor}} = \frac{K_{0(NC)} + (1 - K_{0(NC)}) \cdot \sin^2(\alpha + 30^\circ)}{0,25 + 0,75 \cdot K_{0(NC)}}$$

Markytan som använts i stabilitetsberäkningarna är i huvudsak framtagen utifrån resultat av inmätningar. Där inmätning saknas eller har bedömts vara osäker har höjddata från Lantmäteriets WCS-tjänst använts i stället. Bottennivåer i Göta älv har hämtats från batymetrisk mätning från 2018.

Stabilitetsanalysen har utförts med datorprogrammet Geostudio 2020, version 10.2.2.20559.

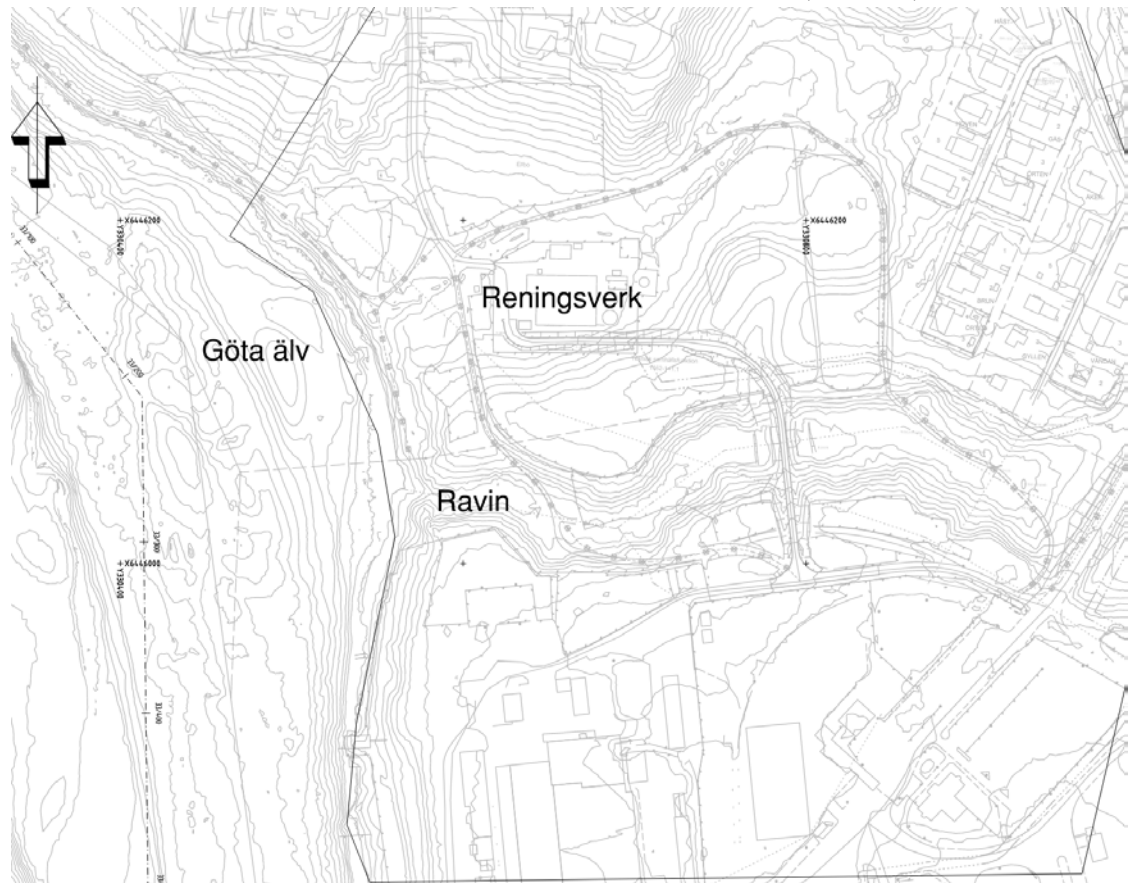
6 Befintliga förhållanden

Utredningsområdets nordligaste del utgörs av villakvarter med enbostadshus och asfalterade lokalgator. Den centrala delen av området utgörs omväxlande av ängs- och skogsmark. Lilla Edets reningsverk återfinns också i denna del av utredningsområdet. Södra delen av området utgörs av industrimark med industribyggnader och hårdgjorda ytor, bortsett från området närmast Göta älv, se Figur 2.



Figur 2. Södra delen av undersökningsområdet med industribyggnader samt gräs- och trädbevuxen slänt ner mot Göta älv, fotograferat åt sydost (COWI AB, 2021)

I Figur 3 nedan kan topografin i området ses. Generellt sluttar markytan i området från öster till väster ned mot Göta älvs medelvattennivå på +0,9. I norra delen av området sluttar markytan åt söder från ca nivå +20 i norr till ca +5 vid reningsverket med en lutning upp mot ca 1:2, se Figur 4. På släntkrönet ovan Göta älv ligger markytans nivå på ca +4 och slänten har en lutning mellan ca 1:2 och 1:5.



Figur 3. Topografisk karta över området.



Figur 4. Slänt vid norra delen av utredningsområdet, fotograferat åt norr (COWI AB, 2021)

Söder om reningsverket stiger markytan igen, vilket är kvarstående rester efter skredet. Markytans nivå sluttar där svagt åt väster från ca +15 i öster till ca +9 i väster. Höjddpartiets slänt ned mot Göta älv sluttar med en lutning på ca 1:3.

En ravin, vilken utmynnar i Göta älv i väster löper i östvästlig riktning direkt söder om höjddartiet, se Figur 5. Markytans nivå i ravinbotten sluttar från ca +8 i öster ned till ca +2 vid Göta älv. Slänterna ned i ravinen har en lutning mellan ca 1:3 och 1:4, där den södra slänten är något brantare än den norra.



Figur 5. Västra delen av ravinens södra sida fotograferat åt öster (COWI AB, 2021).

Utredningsområdets södra del utgörs till stor del av en relativt plan markyta som sluttar svagt från ca nivå +15 i öster till ca +10 vid slänten ned mot Göta älv. Slänten ner mot Göta älv har en lutning mellan ca 1:3 och 1:5.

Bottennivån i Göta älv varierar i allmänhet mellan ca -4 och -11. Undervattenssläntens lutning varierar mellan ca 1:2 och 1:10.

6.1 Befintliga konstruktioner

Områdets norra del är bebyggt med enbostadshus med anslutande lokalgator. I områdets centrala del finns ett avloppsreningsverk och en anslutande lokalgata. I södra delen av området finns flertalet industribyggnader och hårdgjorda ytor.

Inom området finns flertalet markförlagda ledningar för el, tele, fiber, fjärrvärme och VA. En större högspänningsledning från vattenkraftverket i Lilla Edet passerar genom området från nordväst till sydost.

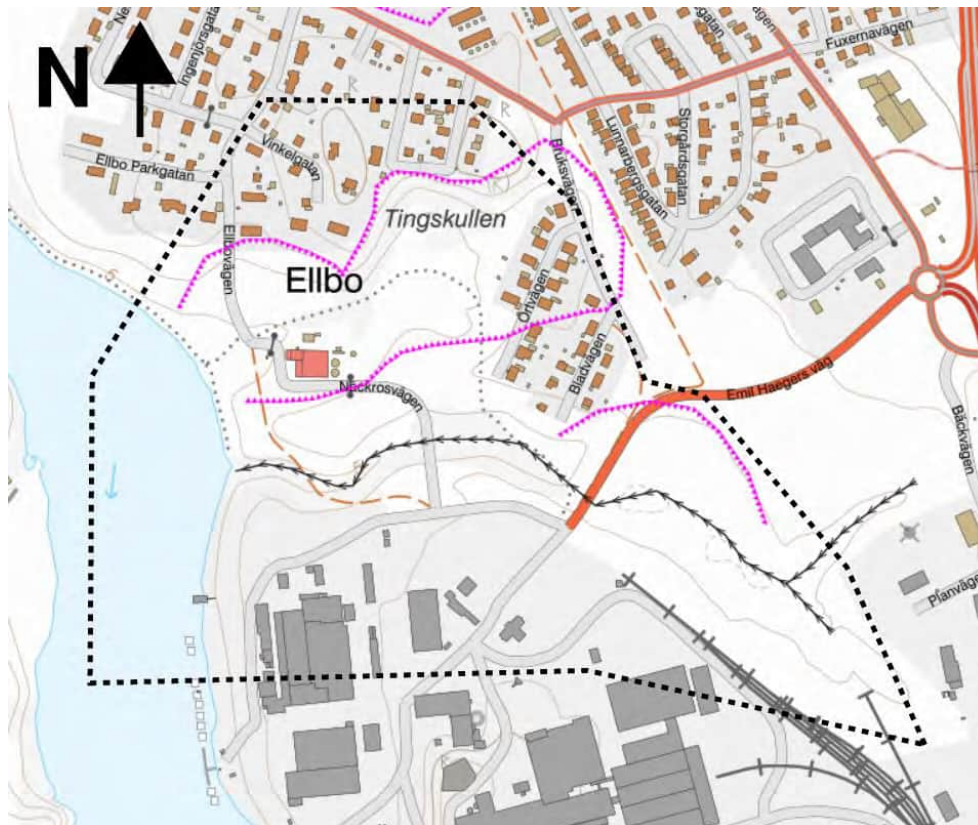
Längs strandlinjen har erosionsskydd i form av sprängsten lagts ut från områdets norra gräns till strax söder om reningsverket, ca km 33/220 enligt Göta älvs längdmätning. Vid platsbesök 2021-06-10 bedömdes erosionsskyddet vara intakt utan tecken på pågående erosion, se Figur 6. Dock medför begränsat siktdjup i Göta älv svårigheter att bedöma erosionsskyddets utbredning och kondition under vattenytan. Söder om ravinens mynning i älven har inget erosionsskydd observerats.



Figur 6. Erosionsskydd utmed Göta älv i utredningsområdets norra del, fotograferat åt sydost (COWI AB, 2021).

6.2 Tidigare jordskred

Enligt SGU:s digitala kartvisare finns spår av tidigare jordskred inom norra delen av utredningsområdet, se Figur 7.

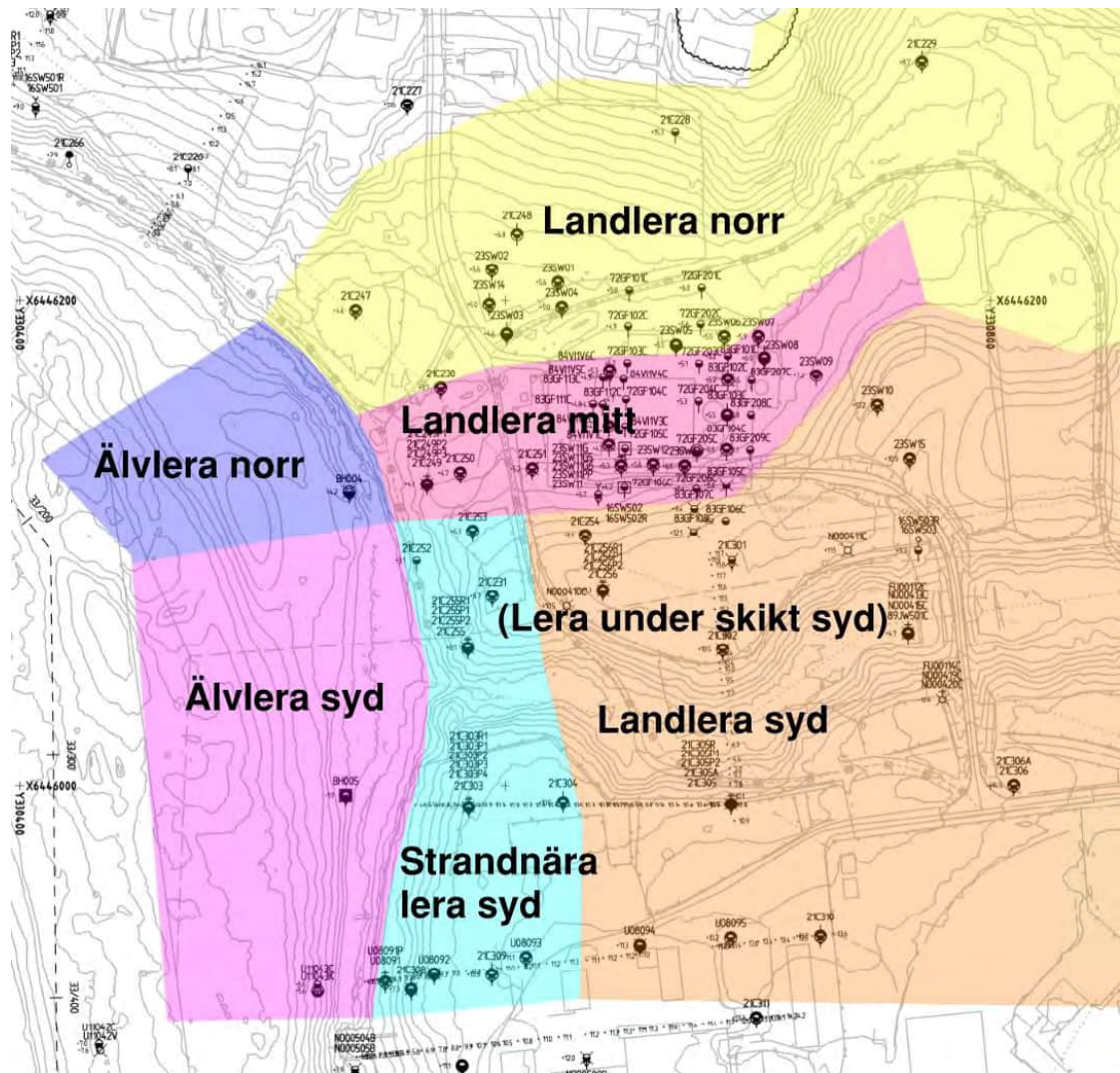


Figur 7. Utsnitt ur SGU:s kartvisare för jordskred och raviner. Aktuellt område är översiktligt markerat med svart-streckad linje (kartkälla: SGU).

7 Geotekniska förhållanden

7.1 Jordlagerförhållanden

I nedanstående beskrivning och för denna stabilitetsutredning delas utredningsområdet in i sju delområden, se Figur 8, där lera under skikt syd utgör leran under friktionsjordsskiktet som underlagrar strandnära lera syd och landlera syd. Nedan beskrivs jordlagerförhållanden övergripande inom respektive delområde. För valda materialparametrar, se kapitel 8. För undersökningsresultat hänvisas till MUR Geoteknik enligt kap 3.1.



Figur 8. Indelning av leran i utredningsområdet.

7.1.1 Landlera norr

Jordlagren i delområdet utgörs av lera som till största del överlagras av mulljord, samt även av fyllning vid reningsverket. Leran underlagras av friktionsjord som är avsatt på berg. Ställvis förekommer ett friktionsjordsskikt i leran. Utförda sonderingar har stoppat mot fast botten ca 2–8 m under markytan. Vid utförda sonderingar har bergets överyta ej verifierats. Vid områdets norra gräns återfinns ett parti med berg i dagen. Den brantaste delen av slänten söder därom utgörs av ett ca 0-2 m mäktigt jordlager bestående av torrskorpelera som underlagras av friktionsjord på berg.

Mulljorden är ställvis sandig och har en mäktighet mellan ca 0,2–0,4 m.

Fyllningen består av sand och grus. Mäktigheten har uppmätts till ca 0,5 m.

Leran är ställvis siltig lera innehållande växtrester och siltskikt. I den övre delen har leran en utbildad torrskorpa vars tjocklek uppgår till ca 1–2 m. Lerans mäktighet har tolkats till ca 1–6 m.

Lerans hållfasthet i direkt skjuvriktning har bestämts utifrån utvärderade CPT-sonderingar, konförsök på ostörda lerprover och empiri utifrån CRS-försök. Lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet i direkt skjuvriktning varierar mellan ca 10–30 kPa med viss ökning mot djupet.

Lerans densitet varierar i allmänhet mellan ca 1,5 och 1,8 t/m³. Den naturliga vattenkvoten varierar i huvudsak mellan ca 40–80 % och konflytgränsen mellan ca 50 och 70 %.

Lerans sensitivitet varierar enligt laboratorieanalyser på ostörda jordprover mellan ca 5 och 20. Leran klassificeras därmed som låg- till mellansensitiv. Förekomsten av kvicklera har även utvärderats från CPTU-R- och trycksonderingar. Utvärderingen tyder på att kvicklera ej förekommer inom delområdet. En detaljerad beskrivning av utvärderingen och en sammanvägd bedömning av förekomst av kvicklera redovisas i kapitel 7.2.

Lerans överkonsolideringsgrad, OCR, har bestämts med CRS-försök på ostörda lerprover i en undersökningspunkt i samband med tidigare utförda undersökningar. Överkonsolideringsgraden varierar mellan ca 1,4 och 1,6.

Friktionsjordsskiktet har via provtagning visat sig huvudsakligen bestå av sand. Skiktet har en överkant som återfinns på ca 1–4 m djup och har en mäktighet mellan ca 0,5–2 m. Resultat från utförda CPT-sonderingar genom sandlagret visar på en friktionsvinkel mellan ca 35–39 °.

Friktionsjorden under leran har en mäktighet mellan ca 0,5–1,5 m. Resultat från utförda CPT-sonderingar genom friktionsjorden visar på en friktionsvinkel mellan ca 36–38 °.

7.1.2 Landlera mitt

Jordlagren i delområdet utgörs av lera som till största del överlagras av mulljord bortsett från området vid reningsverket där lera överlagras av fyllning. Lera underlagras av friktionsjord som är avsatt på berg. I större delen av området finns ett friktionsjordsskikt i lera. Utförda sonderingar har stoppat mot fast botten ca 6–24 m under markytan. Vid utförda sonderingar har bergets övertyta ej verifierats.

Mulljorden är ställvis sandig och har en mäktighet på ca 0,2 m.

Fyllningen består av sand, grus, humusjord och växtdelar. Mäktigheten har uppmätts till ca 0,5–1 m.

Lera klassificeras som lera eller siltig lera, ställvis innehållande skalrester och sulfidfläckar. I den övre delen har lera en utbildad torrskorpa vars tjocklek uppgår till ca 1–2 m. Lerans mäktighet har tolkats till ca 5–21 m.

Lerans hållfasthet i direkt skjuvriktning har bestämts utifrån utvärderade CPT-sonderingar, vingförsök, konförsök samt direkta skjuvförsök på ostörda lerprover och empiri på CRS-försök. Lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet i direkt skjuvriktning varierar mellan ca 15–40 kPa med en generell ökning mot djupet. Dessutom har lerans aktiva skjuvhållfasthet bestämts med triaxialförsök i samband med denna fördjupade utredning. Lerans odränerade skjuvhållfasthet i aktiv skjuvriktning varierar mellan ca 40–60 kPa.

Lerans densitet varierar i allmänhet mellan ca 1,55 och 1,75 t/m³. Den naturliga vattenkvoten varierar i huvudsak mellan ca 50–80 % och konflytgränsen mellan ca 45 och 70 %.

Lerans sensitivitet varierar enligt laboratorieanalyser på ostörda jordprover mellan ca 10 och 450. Lera klassificeras därmed som mellan- till högsensitiv och som kvicklera på de flesta provtagningsnivåerna. Förekomsten av kvicklera har även utvärderats från CPTU-R- och trycksonderingar. Utvärderingen tyder på att kvicklera förekommer inom delområdet. En detaljerad beskrivning av utvärderingen och en sammanvägd bedömning av förekomst av kvicklera redovisas i kapitel 7.2.

Lerans överkonsolideringsgrad, OCR, har bestämts med CRS-försök på ostörda lerprover i samband med nu och tidigare utförda undersökningar. Överkonsolideringsgraden varierar mellan ca 1,5 och 4 med minskande OCR mot djupet.

Friktionsjordsskiktet har via provtagning visat sig huvudsakligen bestå av sand. Skiktet har en överkant som återfinns på ca 1–8 m djup och har en mäktighet mellan ca 1,5–3 m. Resultat från utförda CPT-sonderingar genom sandlagret visar på en friktionsvinkel mellan ca 35–45 °.

Friktionsjorden under leran har en mäktighet mellan ca 0,5–1,5 m. Resultat från utförda CPT-sonderingar genom friktionsjorden visar på en friktionsvinkel mellan ca 34–38 °.

7.1.3 Landlera syd

Jordlagren i delområdet utgörs av lera som överlagras av mulljord i norra delen av området och av fyllning i södra delen. Leran underlagras av ett friktionsjordsskikt ovan ytterligare ett lager lera, vilken underlagras av en friktionsjord som är avsatt på berg. Utförda sonderingar har stoppat mot fast botten ca 27–41 m under markytan. Vid utförda sonderingar har bergets överyta ej verifierats.

Mulljorden är ställvis sandig och har en mäktighet på ca 0,1–0,2 m.

Fyllningen består av lera, torrskorpelera, gyttja, silt, sand, grus, humusjord och växtdelar. Mäktigheten har uppmätts till ca 0,3–3 m.

Leran ovan friktionsjordsskiktet klassificeras som lera och siltig lera de översta metrarna som ställvis är något gyttjig och sulfidjordshaltig innehållande skal- och växtrester. I den övre delen har leran en utbildad torrskorpa vars tjocklek uppgår till ca 1–2 m. Lerans mäktighet har tolkats till ca 4–12 m.

Lerans hållfasthet i direkt skjuvriktning har bestämts utifrån utvärderade CPT-sonderingar, vingförsök, konförsök samt direkta skjuvförsök på ostörda lerprover och empiri utifrån CRS-försök. Lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet i direkt skjuvriktning varierar mellan ca 15–45 kPa med en generell ökning mot djupet. Dessutom har lerans aktiva skjuvhållfasthet bestämts med odränerade triaxialförsök i samband med denna fördjupade utredning. Lerans odränerade skjuvhållfasthet i aktiv skjuvriktning varierar mellan ca 40–60 kPa.

Lerans sensitivitet varierar enligt laboratorieanalyser på ostörda jordprover mellan ca 10 och 170. Lera klassificeras därmed som mellan- till högsensitiv och som kvicklera i undersökningspunkt 21C305 under 6 m djup. Förekomsten av kvicklera har även utvärderats från CPTU-R- och trycksonderingar. Utvärderingen tyder på att kvicklera eventuellt förekommer inom delområdet. En detaljerad beskrivning av utvärderingen och en sammanvägd bedömning av förekomst av kvicklera redovisas i kapitel 7.2.

Lerans överkonsolideringsgrad, OCR, har bestämts med CRS-försök på ostörda lerprover i samband med nu utförda undersökningar. Överkonsolideringsgraden varierar mellan ca 1,3 och 2,2.

Friktionsjordsskiktet har en mäktighet mellan ca 3–12 m. Resultat från utförda CPT-sonderingar genom friktionsjordsskiktet visar på en friktionsvinkel mellan ca 31–40 °.

Leran under friktionsjordsskiktet klassificeras som siltig lera de översta metrarna, lera därunder och skalhaltig lera på de djupaste nivåerna. Lerans mäktighet har tolkats till ca 12–33 m.

Lerans hållfasthet i direkt skjuvriktning har bestämts utifrån utvärderade CPT-sonderingar, vingförsök och konförsök på ostörda lerprover. Lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet i direkt skjuvriktning varierar mellan ca 30–60 kPa.

Lerans sensitivitet varierar enligt laboratorieanalyser på ostörda jordprover mellan ca 50 och 370. Leran klassificeras därmed som högsensitiv och som kvicklera. Förekomsten av kvicklera har även utvärderats från CPTU-R- och trycksonderingar. Utvärderingen tyder på att kvicklera förekommer inom delområdet. En detaljerad beskrivning av utvärderingen och en sammanvägd bedömning av förekomst av kvicklera redovisas i kapitel 7.2.

Friktionsjorden ovan berget har en mäktighet mellan ca 1–3 m. Utförda CPT-sonderingar genom friktionsjorden visar på en friktionsvinkel mellan ca 34–37 °.

7.1.4 Strandnära lera syd

Jordlagren i delområdet utgörs av lera som överlagras av mulljord eller fyllning. Leran underlagras av ett friktionsjordsskikt ovan ytterligare ett lager lera, vilken underlagras av en friktionsjord som är avsatt på berg. Utförda sonderingar har stoppat mot fast botten ca 27–46 m under markytan. Vid utförda sonderingar har bergets överyta ej verifierats.

Mulljorden är ställvis sandig och har en mäktighet på ca 0,1–0,4 m.

Fyllningen består av lera, torrskorpelera, silt, sand, grus och humusjord. Mäktigheten har uppmätts till ca 0,3–1 m.

Leran ovan friktionsjordsskiktet klassificeras som lera och ställvis som siltig, gyttjig och något sulfidjordshaltig lera innehållande växtrester. I den övre delen har leran en utbildad torrskorpa vars tjocklek uppgår till ca 1–2 m. Lerans mäktighet har tolkats till ca 11–24 m.

Lerans hållfasthet i direkt skjuvriktning har bestämts utifrån utvärderade CPT-sonderingar, vingförsök, konförsök samt direkta skjuvförsök på ostörda lerprover och empiri utifrån CRS-försök. Lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet i direkt skjuvriktning varierar mellan ca 15–55 kPa med en generell ökning mot djupet. Dessutom har lerans aktiva skjuvhållfasthet bestämts med odränerade triaxialförsök i samband med denna fördjupade utredning. Lerans odränerade skjuvhållfasthet i aktiv skjuvriktning varierar mellan ca 30–65 kPa.

Lerans sensitivitet varierar enligt laboratorieanalyser på ostörda jordprover mellan ca 10 och 80. Leran klassificeras därmed som mellan- till högsensitiv och som kvicklera på enstaka nivåer. Förekomsten av kvicklera har även utvärderats från CPTU-R- och trycksonderingar. Utvärderingen tyder på att kvicklera eventuellt förekommer inom delområdet. En detaljerad beskrivning av utvärderingen och en sammanvägd bedömning av förekomst av kvicklera redovisas i kapitel 7.2.

Lerans överkonsolideringsgrad, OCR, har bestämts utifrån CRS-försök på ostörda lerprover i samband med nu och tidigare utförda undersökningar. Överkonsolideringsgraden varierar mellan ca 1,0 och 1,7.

Friktionsjordsskiktet har en mäktighet mellan ca 2–12 m. Utförda CPT-sonderingar genom friktionsjordsskiktet visar på en friktionsvinkel mellan ca 31–40 °.

Leran under friktionsjordsskiktet har en tolkad mäktighet mellan ca 10 och 13 m. Leran bedöms vara densamma som underlagrar friktionsjordsskiktet i delområde ländlera syd. För beskrivningen av dess egenskaper se kapitel 7.1.3.

Friktionsjorden ovan berget har en mäktighet mellan ca 0,5–1 m. Dess egenskaper har ej undersökts.

7.1.5 Älvlera 33/200

Jordlagren i delområdet utgörs av lera som underlagras av ett friktionsjordsskikt som är avsatt på berg. Utförd sondering har stoppat mot fast botten ca 14 m under älvbotten. Vid utförda sonderingar har bergets överyta ej verifierats. På ca 3–4 m djup har ett hårt skikt påträffats.

Leran klassificeras som lera som är sulfidjordshaltig och på enstaka nivåer innehållande skalrester. Lerans mäktighet har tolkats till ca 13 m.

Lerans hållfasthet i direkt skjuvriktning har bestämts utifrån utvärderade CPT-sonderingar, vingförsök, konförsök samt direkta skjuvförsök på ostörda lerprover och empiri på CRS-försök. Lerans korregerade odränerade skjuvhållfasthet i direkt skjuvriktning varierar mellan ca 10–35 kPa. Dessutom har lerans passiva skjuvhållfasthet bestämts med odränerade triaxialförsök i samband med en tidigare utredning av WSP. Lerans odränerade skjuvhållfasthet i passiv skjuvriktning varierar mellan ca 20–30 kPa.

Lerans sensitivitet varierar enligt laboratorieanalyser på ostörda jordprover mellan ca 200 och 500. Leran klassificeras därmed som högsensitiv och som kvicklera.

Lerans överkonsolideringsgrad, OCR, har bestämts utifrån CRS-försök på ostörda lerprover i samband med tidigare utförda undersökningar. Överkonsolideringsgraden varierar mellan ca 2 och 4.

Friktionsjorden ovan berget har en mäktighet på ca 1 m. Dess egenskaper har ej undersökts.

7.1.6 Älvlera 33/300

Jordlagren i delområdet utgörs av lera som underlagras av ett friktionsjordsskikt som är avsatt på berg. Utförda sonderingar har stoppat mot fast botten mellan ca 16 och 20 m under älvbotten. Vid utförda sonderingar har bergets överyta ej verifierats.

Leran klassificeras som sulfid- och skaljordshaltig lera, samt innehållande växtrester den översta metern under älvbotten. Lerans mäktighet har tolkats till mellan ca 15 och 19 m.

Lerans hållfasthet i direkt skjuvriktning har bestämts utifrån utvärderade CPT-sonderingar, vingförsök, konförsök samt direkta skjuvförsök på ostörda lerprover och empiri på CRS-försök. Lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet i direkt skjuvriktning varierar mellan ca 10–50 kPa. Dessutom har lerans passiva skjuvhållfasthet bestämts med odränerade triaxialförsök i samband med en tidigare utredning av WSP. Lerans odränerade skjuvhållfasthet i passiv skjuvriktning varierar mellan ca 25–35 kPa.

Lerans sensitivitet varierar enligt laboratorieanalyser på ostörda jordprover mellan ca 20 och 50. Leran klassificeras därmed som mellan- till högsensitiv.

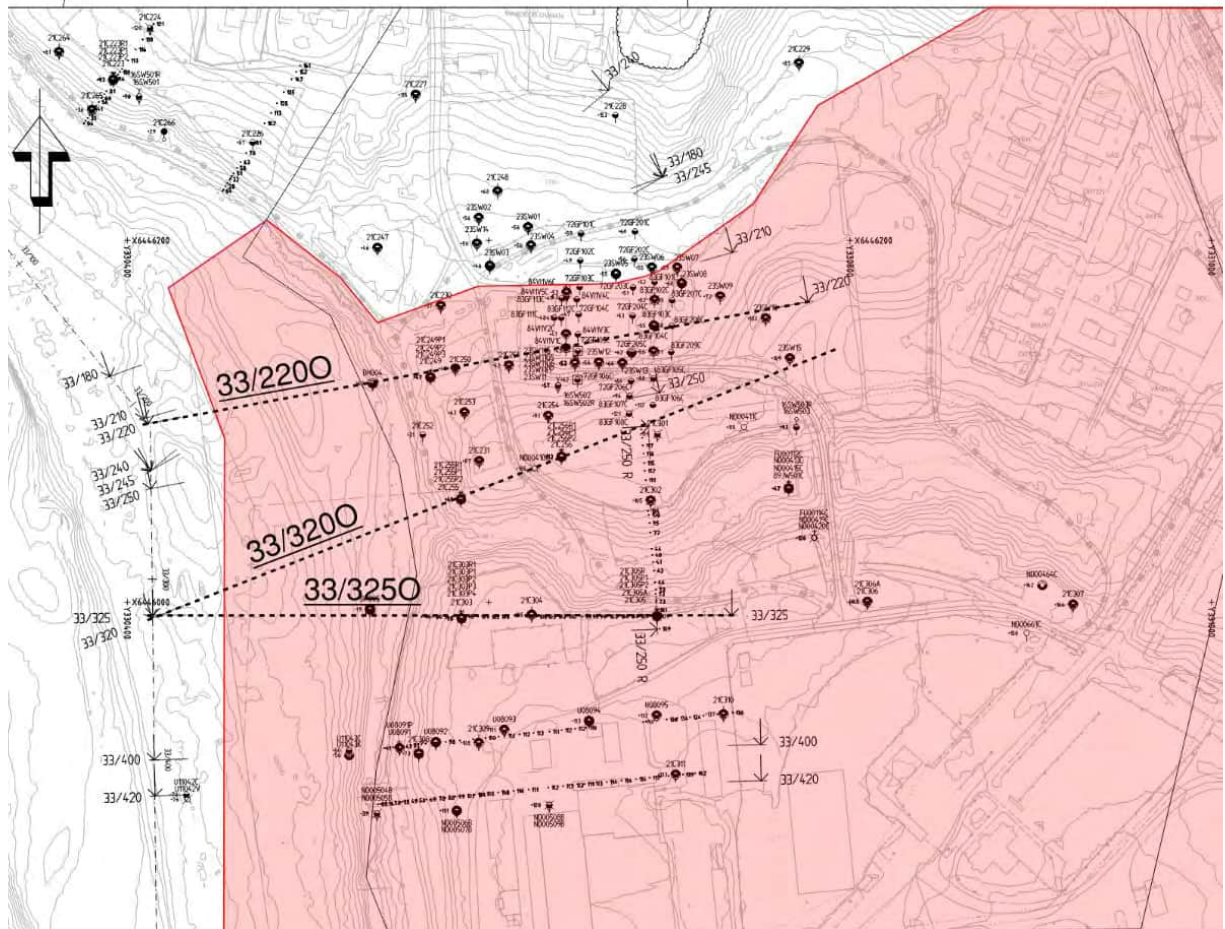
Lerans överkonsolideringsgrad, OCR, har bestämts utifrån CRS-försök på ostörda lerprover i samband med tidigare utförda undersökningar. Överkonsolideringsgraden varierar mellan ca 4 och 6.

Friktionsjorden ovan berget har en mäktighet på ca 1 m. Dess egenskaper har ej undersökts.

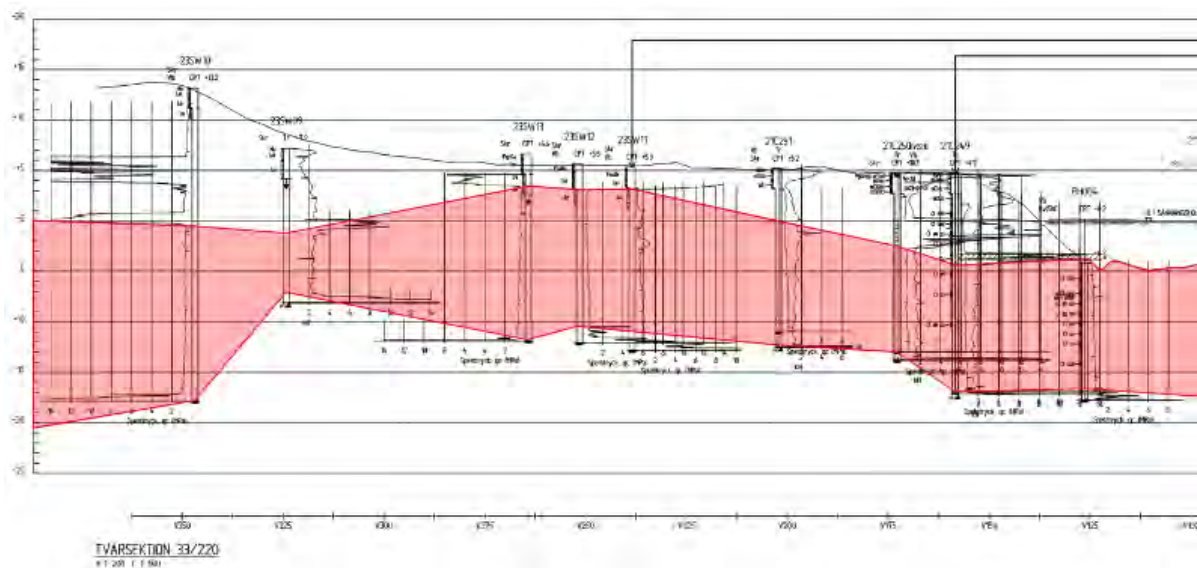
7.2 Utvärdering kvicklera

Förekomst av kvicklera har utvärderats från ostörd provtagning tillsammans med CPTU-R- och trycksonderingar. Beskrivningen är uppdelad för respektive delområde. Bedömd förekomst av kvicklera i plan och sektion redovisas i Figur 9 till Figur 12. Utvärdering av kvicklera, CPTU-R- och trycksondering tillsammans med resultat från laboratorieundersökningar för respektive undersökningspunkt redovisas i MUR Geoteknik.

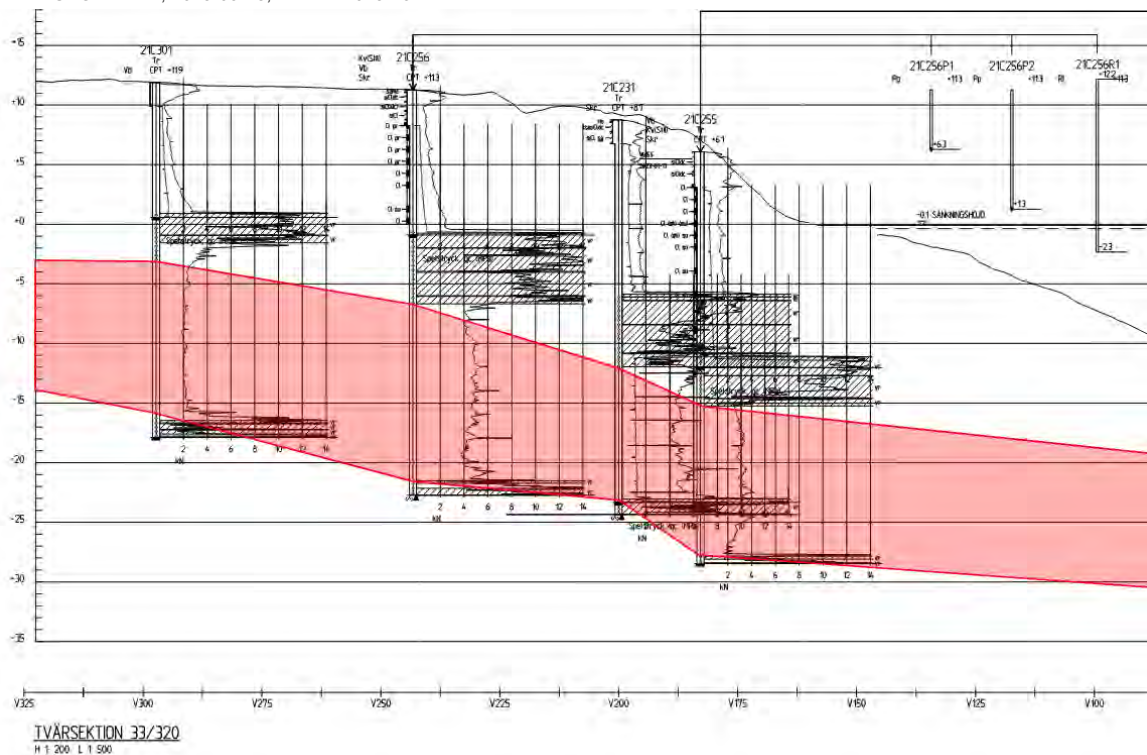
Kvicklera förekommer i hela området bortsett från delområde landlera norr. I delområde landlera mitt och älvlera 33/200 förekommer kvicklera i större delen av jordprofilen, se Figur 10. I delområde landlera syd, strandnära lera syd och älvlera 33/300 förekommer kvicklera endast i leran under friktionsjordsskiktet, se Figur 11 och Figur 12.



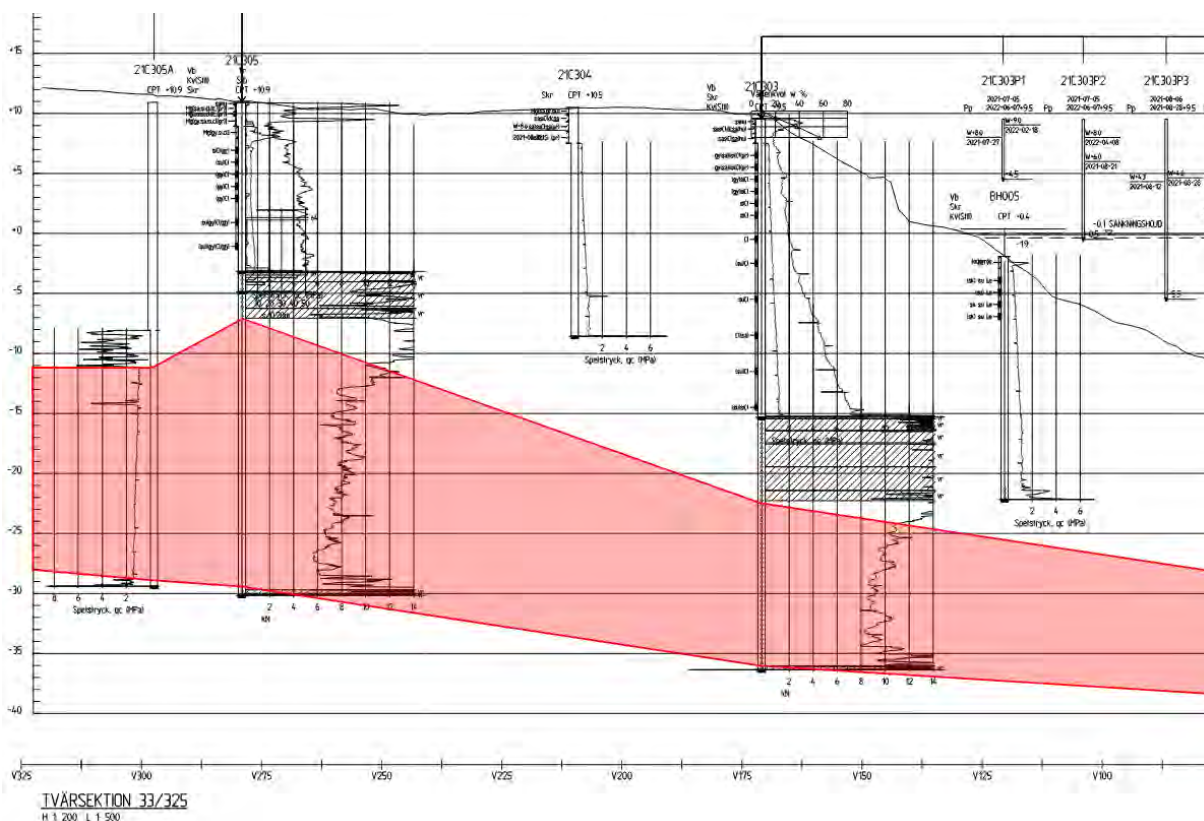
Figur 9. Bedömd förekomst av kvicklera i plan, markerat med röd polygon. Sektioner i Figur 10 - Figur 12 markerade med Svarta streckade linjer.



Figur 10. Bedömd förekomst av kvicklera i section 33/2200, markerat med röd polygon. Sektion från vänster till höger genom delområde ländlera mitt och älvlera 33/200.



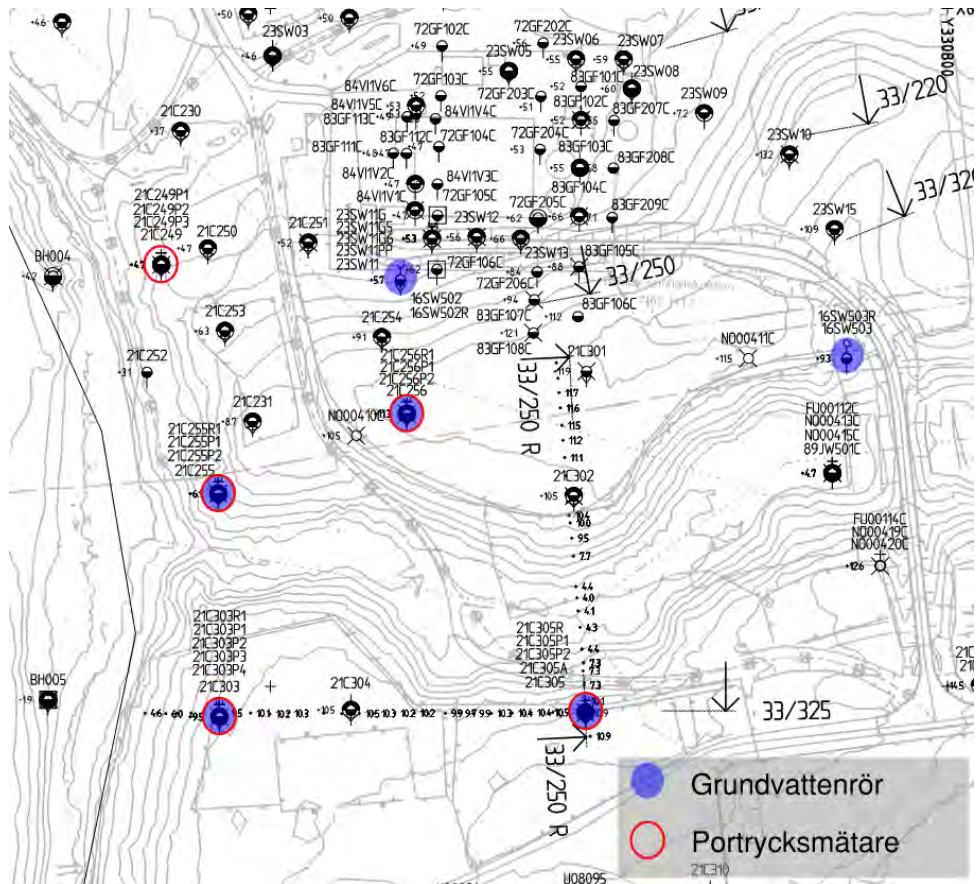
Figur 11. Bedömd förekomst av kvicklera i sektion 33/320, markerat med röd polygon. Sektion från vänster till höger genom delområde landlera syd, strandnära lera syd och älvlera 33/300.



Figur 12. Bedömd förekomst av kvicklera i sektion 33/325, markerat med röd polygon. Sektion från vänster till höger genom delområde landlera syd, strandnära lera syd och älvlera 33/300.

7.3 Hydrogeologiska förhållanden

Planlägen för nu och tidigare utförda hydrogeologiska undersökningar redovisas översiktligt i Figur 13 nedan. Diagram med sammanställning av porttryck och grundvattennivåer kan ses i bilaga 3. Vattenståndsnivåer för Göta älv redovisas i kapitel 8.5.



Figur 13. Utförda hydrogeologiska undersökningar inom utredningsområdet.
Undersökningspunkter med grundvattenrör har markerats med blå punkt,
undersökningspunkter med porttrycksmätare har markerats med röd cirkel.

7.3.1 Landlera norr

Inom delområdet har inga hydrogeologiska undersökningar utförts vare sig vid nu eller tidigare geotekniska undersökningar.

7.3.2 Landlera mitt

Hydrogeologiska undersökningar har vid nu och tidigare utförda geotekniska undersökningar utförts i undersökningspunkt, 21C249 och GV1502.

I undersökningspunkt 21C249 har portrycksspetsar installerats på tre nivåer i leran, på 5 m, 10 m och 20 m djup under markytan. Portrycksspetsarna har loggat värden en gång per dygn och stabiliserade värden har uppmätts under perioden januari 2023 till april 2023. Portrycksmätningarna på 5 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 2,5–3,0 m under befintlig markyta vilket motsvarar nivå +1,7 till +2,2. Mätningarna på 10 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 2,9 m till ca 3,5 m under markytan vilket motsvarar nivå +1,2 till +1,8. Mätningarna på 20 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 1,3 m till 1,7 m under markytan vilket motsvarar nivå +3,0 till +3,4.

I punkt GV1502 har ett grundvattenrör installerats i friktionsjorden under leran på 19,4 m djup under markytan. Mätning i grundvattenröret visade på en trycknivå i friktionsjorden motsvarande en fri grundvattenyta ca 0,5 m under markytan, vilket motsvarar nivå +5,3.

7.3.3 Landlera syd

Hydrogeologiska undersökningar har vid nu och tidigare utförda geotekniska undersökningar utförts i undersökningspunkt, 21C256, 21C305 och GV1503.

I undersökningspunkt 21C256 har portrycksspetsar installerats på två nivåer i leran, på 5 m och 10 m djup under markytan. Dessutom har ett grundvattenrör installerats i friktionsjordsskiktet i leran på 13,6 m djup under markytan. Portrycksspetsarna har loggat värden en gång per dygn och stabiliserade värden har uppmätts under perioden januari 2023 till april 2023. Portrycksmätningarna på 5 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 0,5–1,5 m under befintlig markyta vilket motsvarar nivå +9,8 till +10,8. Mätningarna på 10 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 6,4–6,6 m under markytan vilket motsvarar nivå +4,7 till +4,9. Mätningen i grundvattenröret visade på en trycknivå i friktionsjorden motsvarande en fri grundvattenyta ca 10,9 m under markytan vilket motsvarar nivå +1,3.

I undersökningspunkt 21C305 har portrycksspetsar installerats på två nivåer i leran, på 5 m och 10 m djup under markytan. Dessutom har ett grundvattenrör installerats i friktionsjordsskiktet i leran på 14,5 m djup under markytan. Portrycksspetsarna har loggat värden en gång per dygn och stabiliserade värden har uppmätts under perioden oktober 2021 till april 2023. Portrycksmätningarna på 5 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 0,2–2,3 m under befintlig markyta vilket motsvarar nivå +8,6 till +10,7. Mätningarna på 10 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 4,9–5,8 m under markytan vilket motsvarar nivå +5,2 till +6,1. Mätningen i grundvattenröret visade på en trycknivå i friktionsjorden motsvarande en fri grundvattenyta ca 9,6–10,4 m under markytan vilket motsvarar nivå +0,5 till +1,3.

Portrycksfördelningen mot djupet i undersökningspunkt 21C256 och 21C305 motsvarar hydrostatiskt tryck ned till portrycksmätaren på 5 m djup och därunder lägre än hydrostatisk ökning mot djupet. Troligtvis beror detta på att friktionsjorden under leran har hydraulisk kontakt med Göta älv, då grundvattennivån i friktionsjorden överensstämmer med Göta älvs vattennivå.

I punkt GV1503 har ett grundvattenrör installerats i friktionsjorden under leran på 30,5 m djup under markytan. Mätning i grundvattenröret visade på en trycknivå i friktionsjorden motsvarande en fri grundvattenyta ca 1,5 m under markytan, vilket motsvarar nivå +7,8.

7.3.4 Strandnära lera syd

Hydrogeologiska undersökningar har vid nu och tidigare utförda geotekniska undersökningar utförts i undersökningspunkt 21C255 och 21C303.

I undersökningspunkt 21C255 har portrycksspetsar installerats på två nivåer i leran, på 5 m och 10 m djup under markytan. Dessutom har ett grundvattenrör installerats i friktionsskiktet i leran på 18,3 m djup under markytan. Portrycksspetsarna har loggat värden en gång per dygn och stabiliserade värden har uppmätts under perioden januari 2023 till april 2023. Portrycksmätningarna på 5 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 2,8–3,4 m under befintlig markyta vilket motsvarar nivå +2,7 till +3,3. Mätningarna på 10 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 2,4–4,4 m under markytan vilket motsvarar nivå +1,7 till +3,7. Mätningen i grundvattenröret visade på en trycknivå i friktionsjorden motsvarande en fri grundvattenyta ca 4,3 m under markytan vilket motsvarar nivå +1,8.

I undersökningspunkt 21C303 har portrycksspetsar installerats på fyra nivåer i leran, på 5 m, 10 m, 15 m och 20 m djup under markytan. Dessutom har ett grundvattenrör installerats i friktionsskiktet i leran på 24,5 m djup under markytan. Portrycksspetsarna har loggat värden en gång per dygn och stabiliserade värden har uppmätts under perioden oktober 2021 till april 2023. Portrycksmätningarna på 5 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 0,4–1,9 m under befintlig markyta vilket motsvarar nivå +7,6 till +9,1. Mätningarna på 10 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 1,5–3,5 m under markytan vilket motsvarar nivå +6,0 till +8,0. Mätningarna på 15 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 1,4–2,3 m under markytan vilket motsvarar nivå +7,2 till +8,1. Mätningarna på 20 m djup visade på en portrycksnivå i leran motsvarande en fri grundvattenyta ca 7,3 m–8,0 m under markytan vilket motsvarar nivå +1,5 till +2,2. Mätningen i grundvattenröret visade på en trycknivå i friktionsjorden motsvarande en fri grundvattenyta ca 8,5–9,0 m under markytan vilket motsvarar nivå +0,5 till +1,0.

Portrycksfördelningen mot djupet i undersökningspunkt 21C255 och 21C303 motsvarar hydrostatiskt tryck ned till portrycksmätarna på 5 m djup och

därunder lägre än hydrostatisk ökning mot djupet. Troligtvis beror detta på att friktionsjorden under leran har hydraulisk kontakt med Göta älv, då grundvattennivån i friktionsjorden överensstämmer med Göta älvs vattennivå.

7.3.5 Älvlera 33/200

Inom delområdet har inga hydrogeologiska undersökningar utförts vare sig vid nu eller tidigare geotekniska undersökningar.

7.3.6 Älvlera 33/300

Inom delområdet har inga hydrogeologiska undersökningar utförts vare sig vid nu eller tidigare geotekniska undersökningar.

8 Valda beräkningsparametrar

8.1 Allmänt

För en detaljerad redovisning av geotekniska jordparametrar samt motiv till valda beräkningsparametrar se Bilaga 6 - Val av hållfasthetsparametrar.

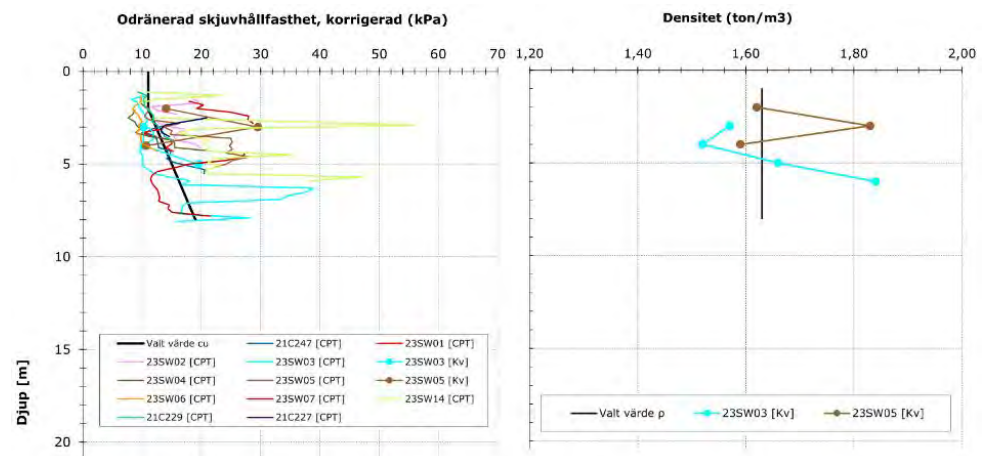
8.2 Jordmaterialparametrar

Valda karakteristiska och dimensionerande beräkningsparametrar för jordens hållfasthetsegenskaper och densitet för respektive delområde redovisas i Bilaga 4. Valda parametrar för lerans korrigerade odränerade skjuvhållfasthet och densitet redovisas även i diagram i Bilaga 1 och Bilaga 2. För dokumentation och beskrivning av framtagna jordmodell, se Bilaga 6.

Lerans dränerade skjuvhållfasthet har uppskattats empiriskt med kohesionsinterceptet $c'_k = 0,1 * c_{uk}$ och $\Phi'_k = 30^\circ$, se kapitel 6.

8.2.1 Landlera norr

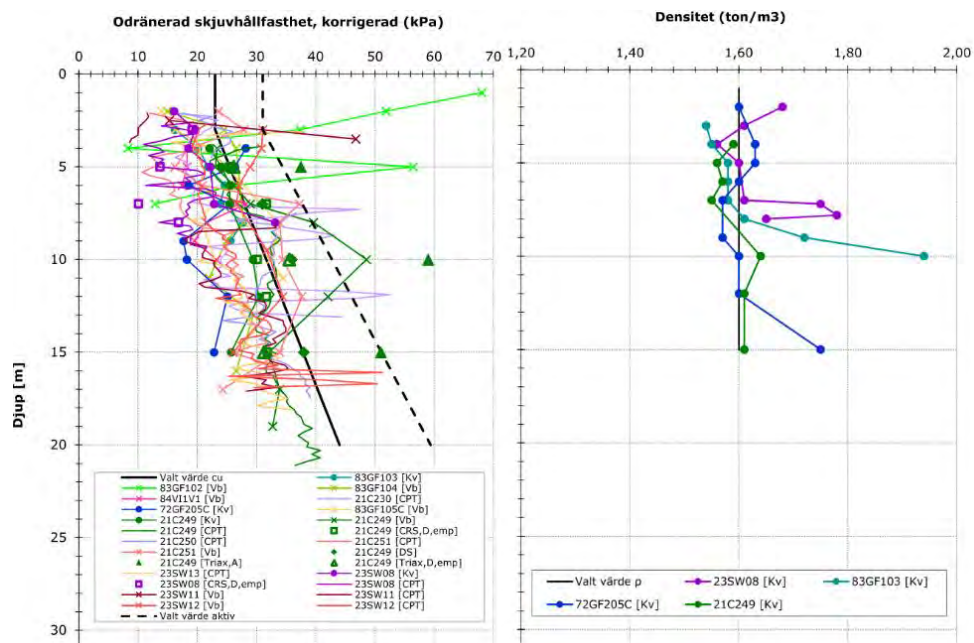
Tabeller med karakteristiska beräkningsparametrar redovisas i Bilaga 4. Vald odränerad skjuvhållfasthet och vald densitet mot djup under markytan redovisas i diagram i Figur 14, samt Bilaga 1 och Bilaga 2.



Figur 14. Diagram med valda värden för skjuvhållfasthet och densitet för landlera norr. Diagrammen redovisas i större skala i Bilaga 1 och Bilaga 2

8.2.2 Landlera mitt

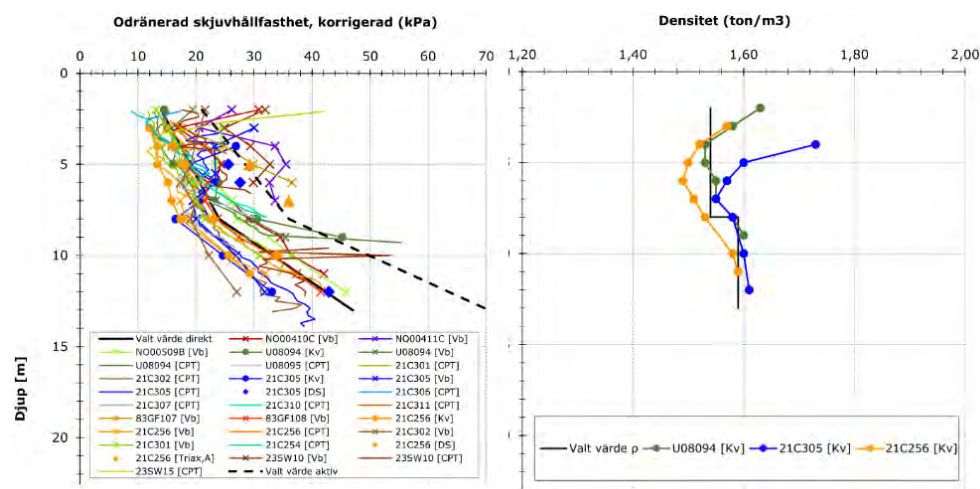
Tabeller med karakteristiska beräkningsparametrar redovisas i Bilaga 4. Vald odränerad skjuvhållfasthet och vald densitet mot djup under markytan redovisas i diagram i Figur 15, samt Bilaga 1 och Bilaga 2.



Figur 15. Diagram med valda värden för skjuvhållfasthet och tunghet för landlera mitt. Diagrammen redovisas i större skala i Bilaga 1 och Bilaga 2.

8.2.3 Landlera syd

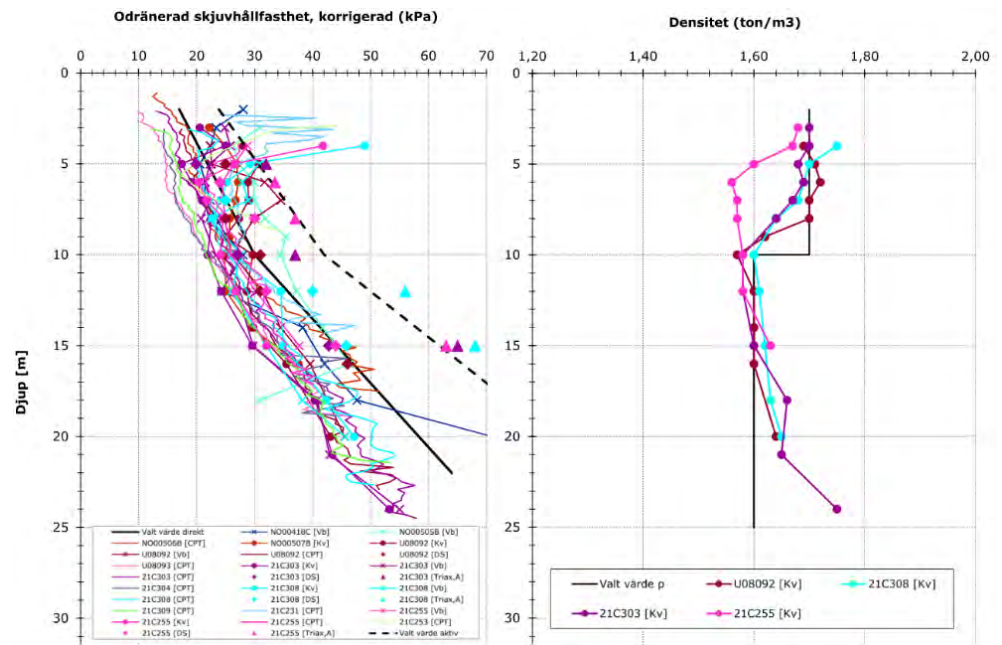
Tabeller med karakteristiska beräkningsparametrar redovisas i Bilaga 4. Vald odränerad skjuvhållfasthet och vald densitet mot djup under markytan redovisas i diagram i Figur 16, samt Bilaga 1 och Bilaga 2.



Figur 16. Diagram med valda värden för skjuvhållfasthet och densitet för landlera syd. Diagrammen redovisas i större skala i Bilaga 1 och Bilaga 2.

8.2.4 Strandnära lera syd

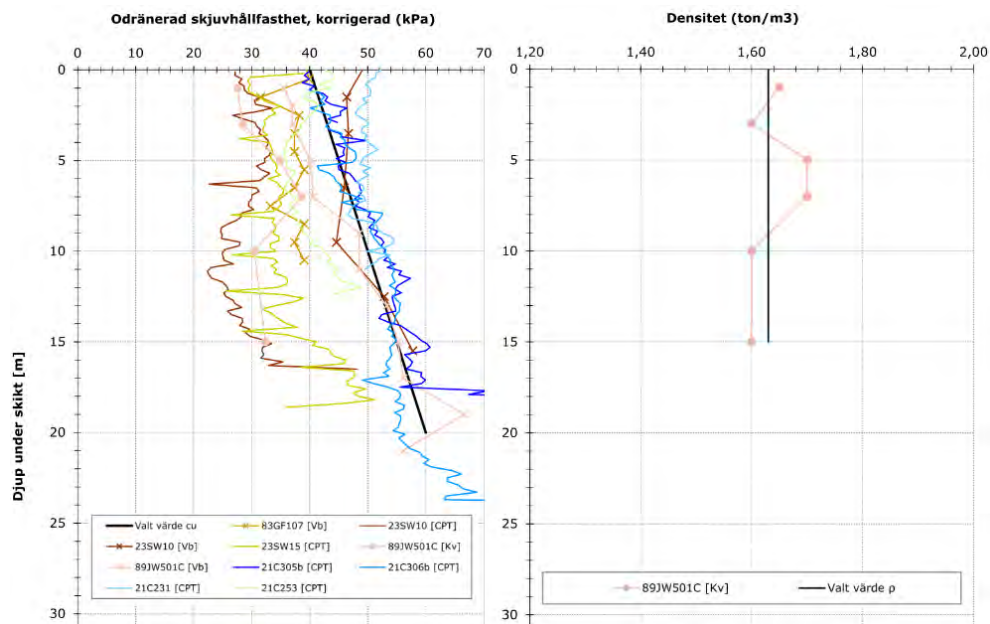
Tabeller med karakteristiska beräkningsparametrar redovisas i Bilaga 4. Vald odränerad skjuvhållfasthet och vald densitet mot djup under markytan redovisas i diagram i Figur 17, samt Bilaga 1 och Bilaga 2.



Figur 17. Diagram med valda värden för skjuvhållfasthet och densitet för strandnära lera syd. Diagrammen redovisas i större skala i Bilaga 1 och Bilaga 2.

8.2.5 Lera under skikt syd

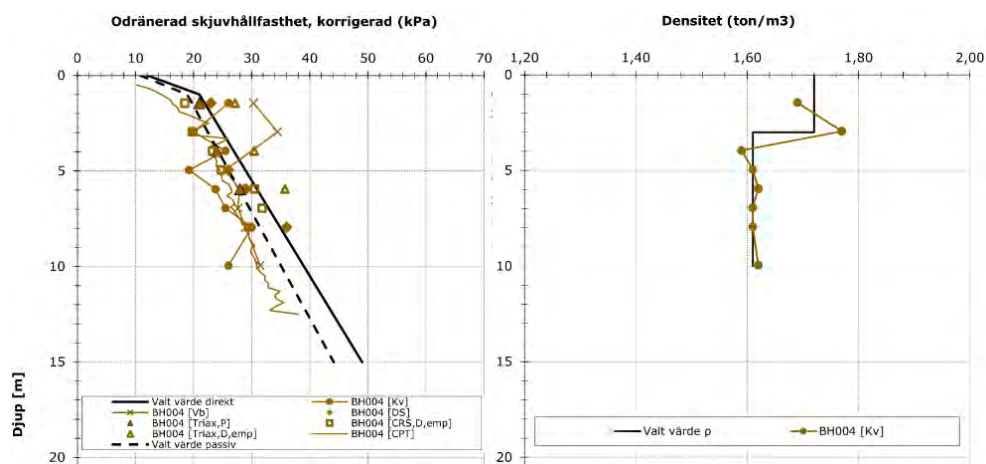
Tabeller med karakteristiska beräkningsparametrar redovisas i Bilaga 4. Vald odränerad skjuvhållfasthet och vald densitet mot djup under markytan redovisas i diagram i Figur 18, samt Bilaga 1 och Bilaga 2.



Figur 18. Diagram med valda värden för skjuvhållfasthet och densitet för lera under skikt syd. Diagrammen redovisas i större skala i Bilaga 1 och Bilaga 2.

8.2.6 Älvlera 33/200

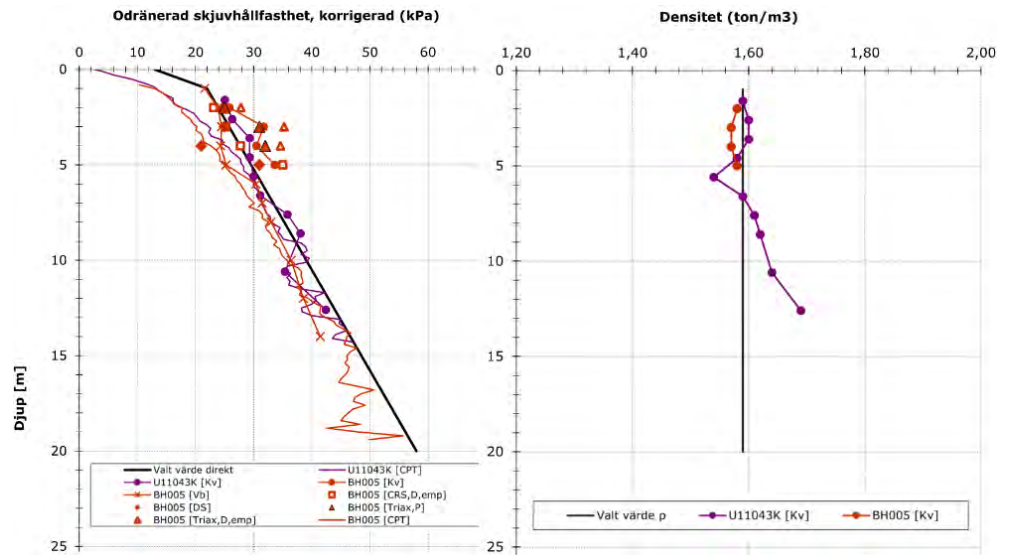
Tabeller med karakteristiska beräkningsparametrar redovisas i Bilaga 4. Vald odränerad skjuvhållfasthet och vald densitet mot djup under älvbotten redovisas i diagram i Figur 19, samt Bilaga 1 och Bilaga 2.



Figur 19. Diagram med valda värden för skjuvhållfasthet och densitet för älvlera 33/200. Diagrammen redovisas i större skala i Bilaga 1 och Bilaga 2.

8.2.7 Älvlera 33/300

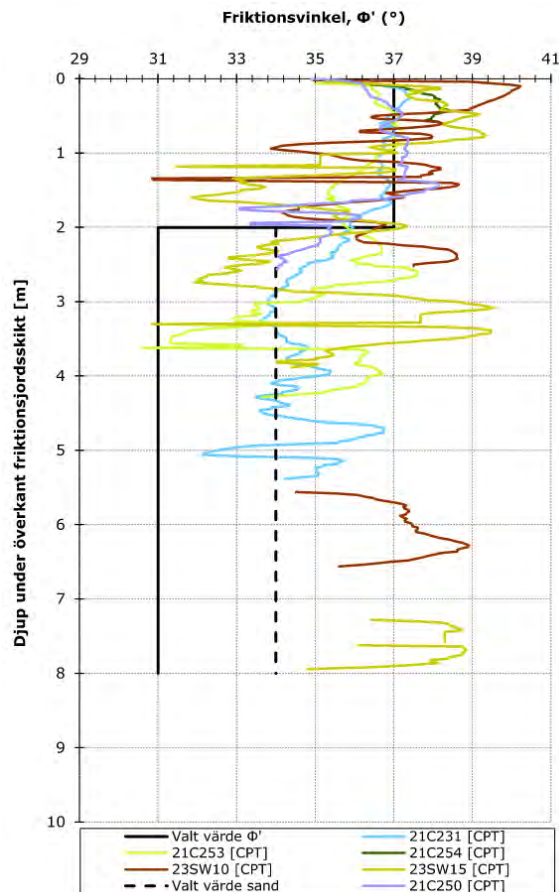
Tabeller med karakteristiska beräkningsparametrar redovisas i Bilaga 4. Vald odränerad skjuvhållfasthet och vald densitet mot djup under älvbotten redovisas i diagram i Figur 20, samt Bilaga 1 och Bilaga 2.



Figur 20. Diagram med valda värden för skjuvhållfasthet och densitet för älvlera 33/200.
Diagrammen redovisas i större skala i Bilaga 1 och Bilaga 2.

8.2.8 Friktionsjordsskikt syd

Tabeller med karakteristiska beräkningsparametrar redovisas i Bilaga 4. Vald friktionsvinkel mot djup under överkant friktionsjordsskikt redovisas i diagram i Figur 21, samt Bilaga 1. Nedan 2 m djup bedöms friktionsjordsskiktet bestå av silt. Därav har ett avdrag på 3° på friktionsvinkeln gjorts på dessa djup.



Figur 21. Diagram med valda värden för friktionsvinkel för friktionsjordsskikt syd. Diagrammet redovisas i större skala i Bilaga 1.

8.3 Anisotropifunktion

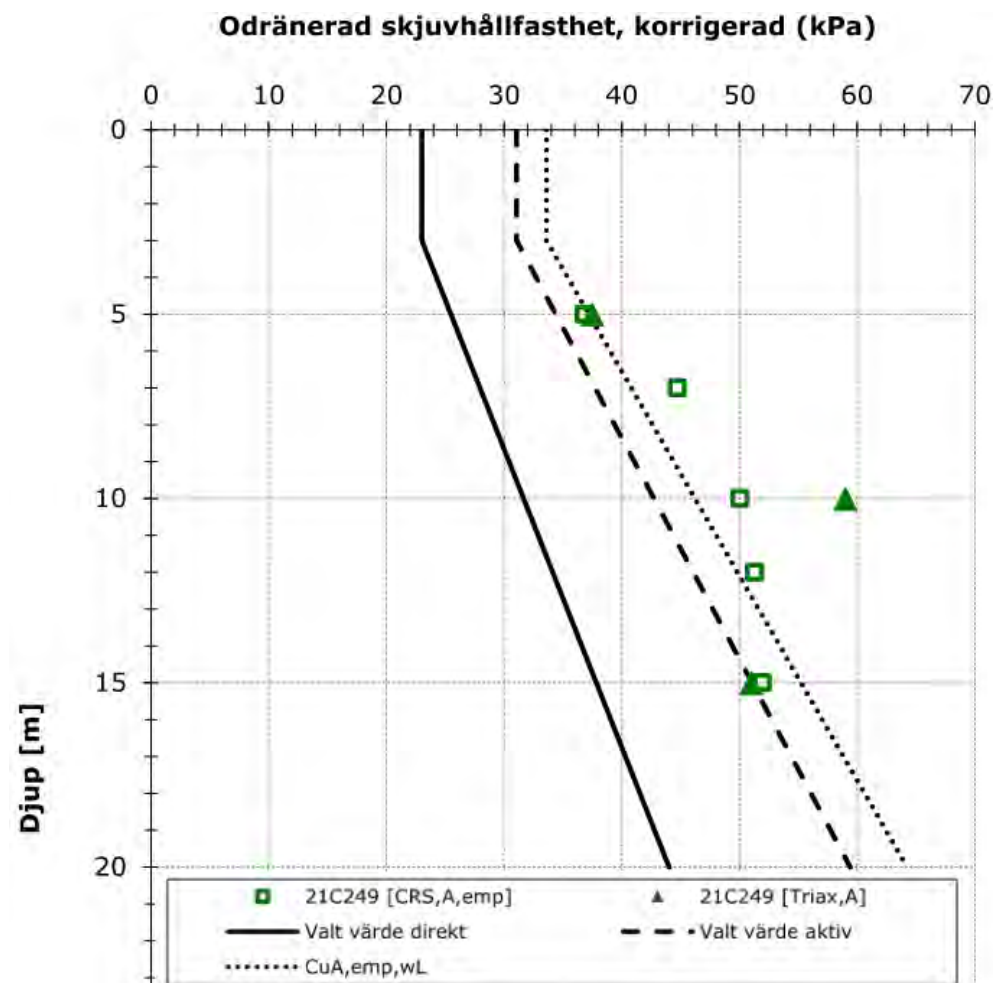
8.3.1 Landlera norr

Inom delområde landlera norr har inga triaxialförsök utförts.

Stabilitetsberäkningarna har utförts utan anisotropieffekt då erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott uppnås utan nyttjande av anisotropieffekt.

8.3.2 Landlera mitt

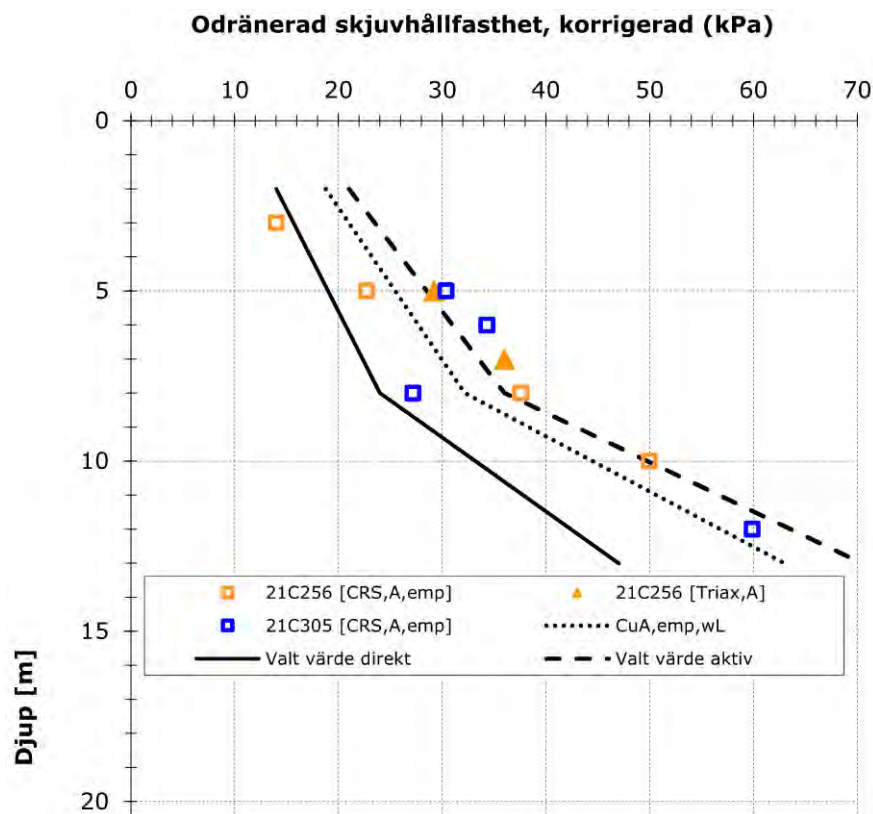
Inom delområde landlera mitt har aktiva odränerade triaxialförsök utförts i undersökningspunkt 21C249. Den aktiva skjuvhållfasthetsfördelningen har valts utifrån resultaten av triaxialförsöken, se Figur 22. Kvoten mellan den valda aktiva skjuvhållfastheten och den valda direkta skjuvhållfastheten uppgår till 1,35 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = 60^\circ$. Med hjälp av ekvationen som redovisas i kapitel 5 erhålls ett värde på vilojordstryckskoefficienten K_{0NC} på ca 0,66.



Figur 22. Vald direkt och aktiv skjuvhållfasthet för landlera mitt.

8.3.3 Landlera syd

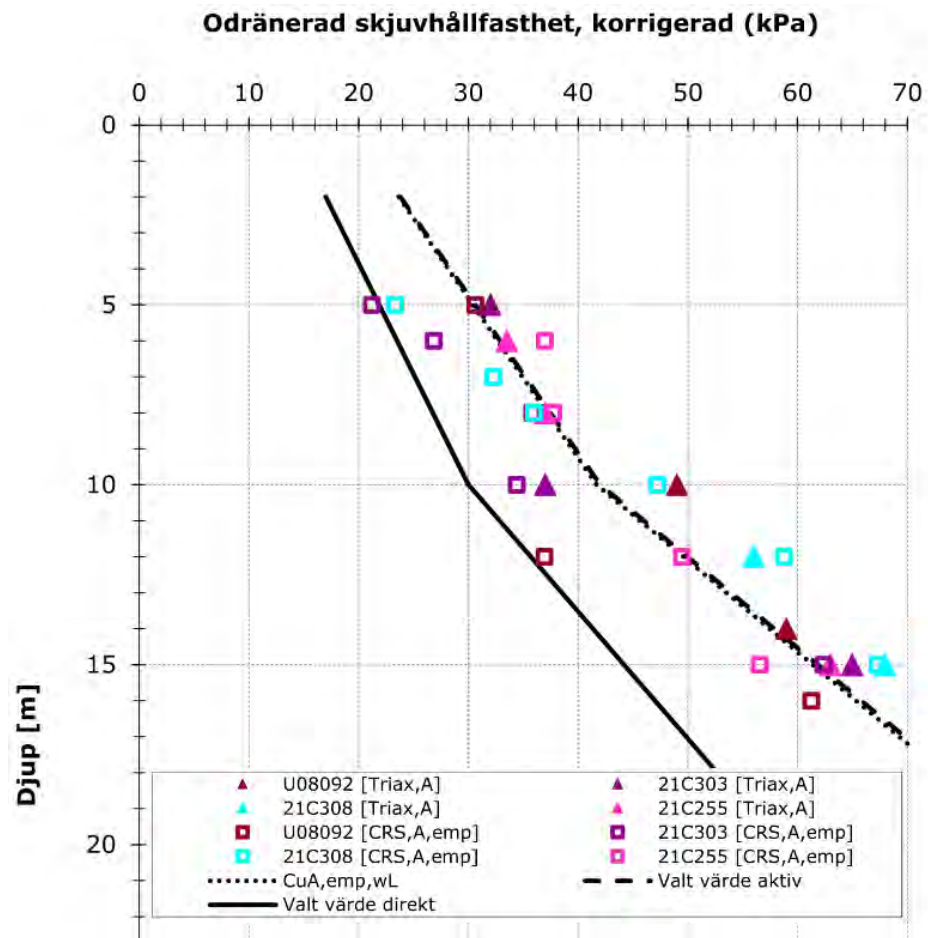
Inom delområde landlera syd har aktiva odränerade triaxialförsök utförts i undersökningspunkt 21C256 och 21C305. Den aktiva skjuvhållfasthetsfördelningen har valts utifrån resultaten av triaxialförsöken, se Figur 23. Kvoten mellan den valda aktiva skjuvhållfastheten och den valda direkta skjuvhållfastheten uppgår till 1,5 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = 60^\circ$. Med hjälp av ekvationen som redovisas i kapitel 5 erhålls ett värde på vilojordstryckscoefficienten K_{0NC} på ca 0,56.



Figur 23. Vald direkt och aktiv skjuvhållfasthet för landlera syd.

8.3.4 Strandnära lera syd

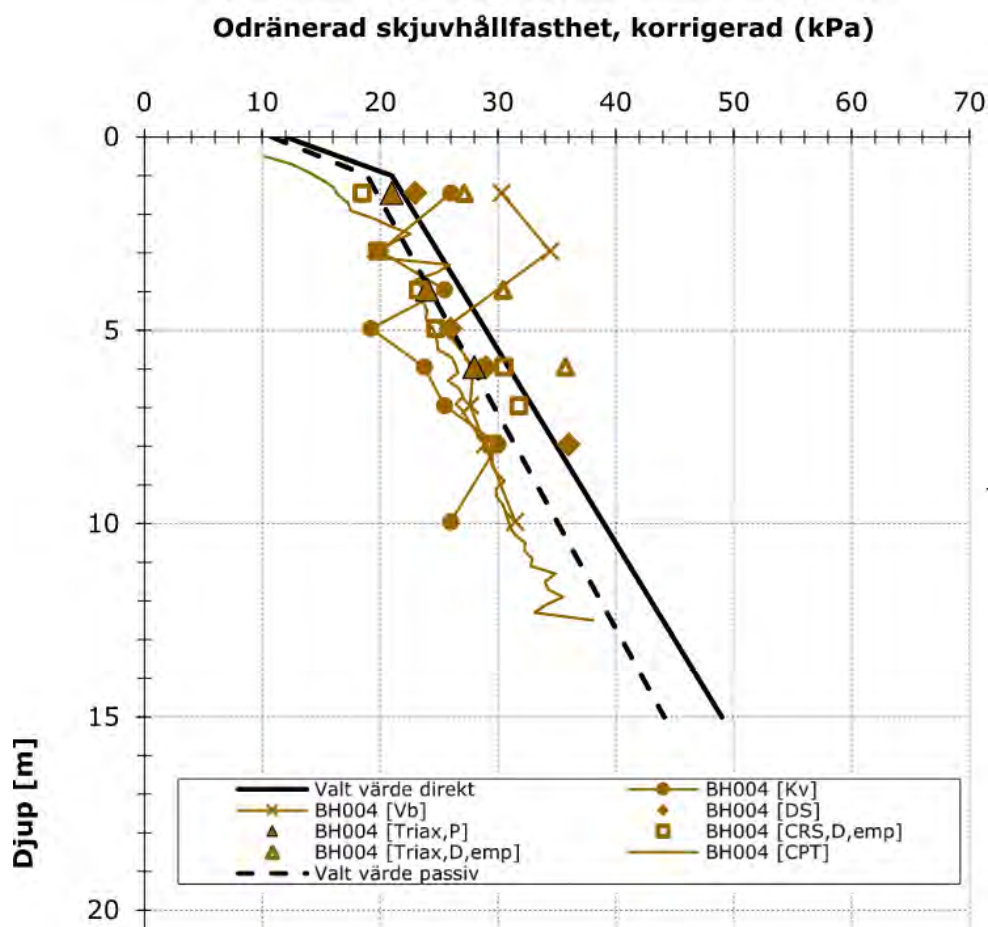
Inom delområdet strandnära lera syd har aktiva odränerade triaxialförsök utförts i undersökningspunkt U08092, 21C255 och 21C308. Den aktiva skjuvhållfasthetsfördelningen har valts utifrån resultaten av triaxialförsöken, se Figur 24. Kvoten mellan den valda aktiva skjuvhållfastheten och den valda direkta skjuvhållfastheten uppgår till 1,4 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = 60^\circ$. Med hjälp av ekvationen som redovisas i kapitel 5 erhålls ett värde på vilojordstryckskoefficienten K_{0NC} på ca 0,62.



Figur 24. Vald direkt och aktiv skjuvhållfasthet för strandnära lera syd.

8.3.5 Älvlera 33/200

Inom delområde strandnära lera syd har passiva odränerade triaxialförsök utförts i undersökningspunkt BH004. Den passiva skjuvhållfasthetsfördelningen har valts utifrån resultaten av triaxialförsöken, se Figur 25. Kvoten mellan den valda passiva skjuvhållfastheten och den valda direkta skjuvhållfastheten uppgår till 0,9 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = -30^\circ$. Med hjälp av ekvationen som redovisas i kapitel 5 erhålls ett värde på vilojordstryckscoefficienten K_{0NC} på ca 0,69.



Figur 25. Vald direkt och passiv skjuvhållfasthet för älvlera 33/200.

8.3.6 Älvlera 33/300

Inom delområde strandnära lera syd har passiva odränerade triaxialförsök utförts i undersökningspunkt BH005. Till följd av att resultaten från de passiva odränerade triaxialförsöken är högre än vald direkt skjuvhållfasthet har ingen passiv skjuvhållfasthet valts. I stabilitetsberäkningarna har anisotropifunktionen för älvlera 33/200 använts.

8.4 Portrycksmodell

Grundvatten- och portrycksmätningar inom utredningsområdet visar att portrycken följer en hydrostatisk portrycksfördelning mot djupet de översta ca 5-10 m och har därunder konstaterats ha lägre än hydrostatisk portrycksökning. Uppmätta grundvattennivåer i friktionsjordsskiktet som underlagrar leran korresponderar i hög utsträckning med Göta älvs medelvattennivå.

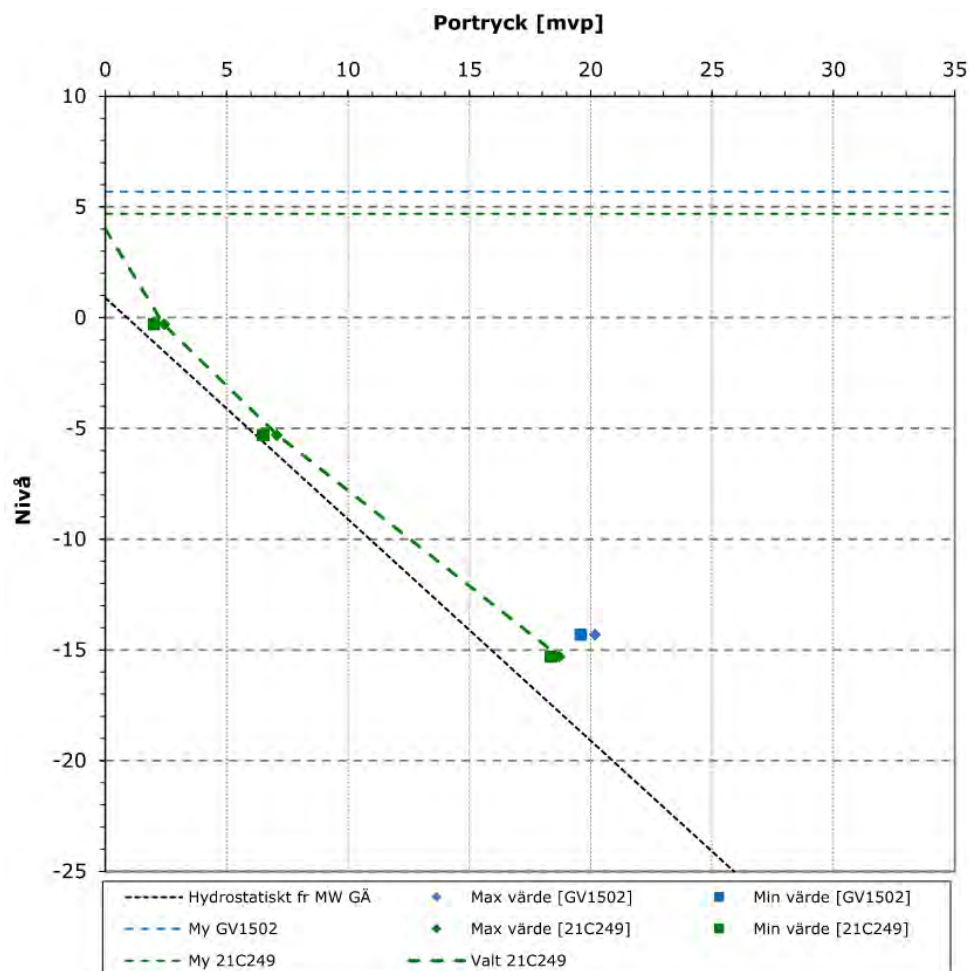
Resultaten av portrycksmätningarna redovisas uppdelat för respektive delområde. Portrycksdiagrammen redovisas även i Bilaga 3. Portrycksmodellen har valts från mätresultat till och med den 19:e april 2023.

8.4.1 Landlera norr

Inom delområde landlera norr har inga hydrogeologiska undersökningar utförts. I stabilitetsberäkningarna har grundvattenytan förutsatts ligga i nivå med underkant torrskorpelera. Portryckfördelningen mot djupet har antagits vara hydrostatisk.

8.4.2 Landlera mitt

Valt portryck mot nivå för delområde landlera mitt redovisas i Figur 26 nedan. Portrycken har valts utifrån maximalt uppmätta portryck.

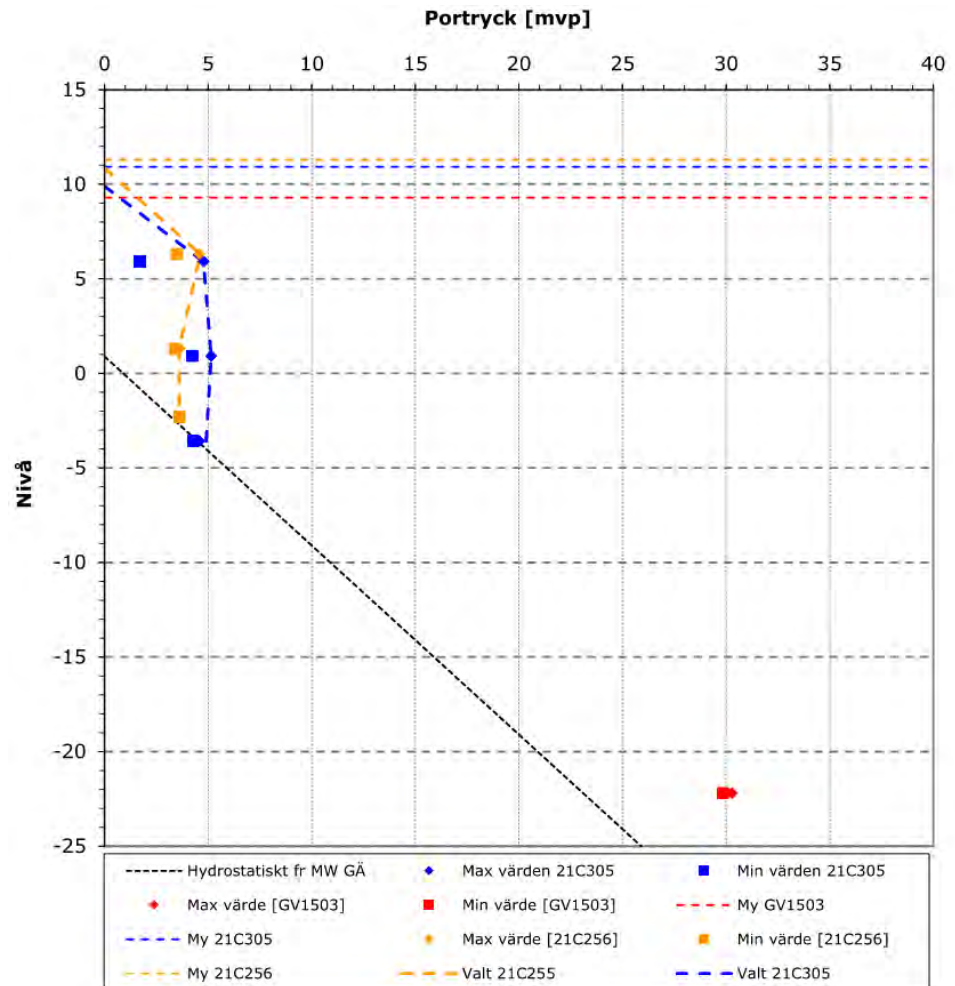


Figur 26. Valt portryck inom delområde landlera mitt. Diagrammet redovisas även i Bilaga 3

Ner till ca 5 m djup under markytan är portrycksökningen lägre än hydrostatisk portrycksfördelning med en ökning på ca 0,5–0,6 kPa/m. Mellan ca 5 och 10 m djup under markytan följer valt portryck en hydrostatisk portrycksfördelning. På större djup är portrycksökningen något högre än hydrostatisk, ca 1,1–1,2 kPa/m.

8.4.3 Landlera syd

Valt portryck mot nivå för delområde landlera syd redovisas i Figur 27 nedan. Portrycken har valts utifrån maximalt uppmätta portryck.

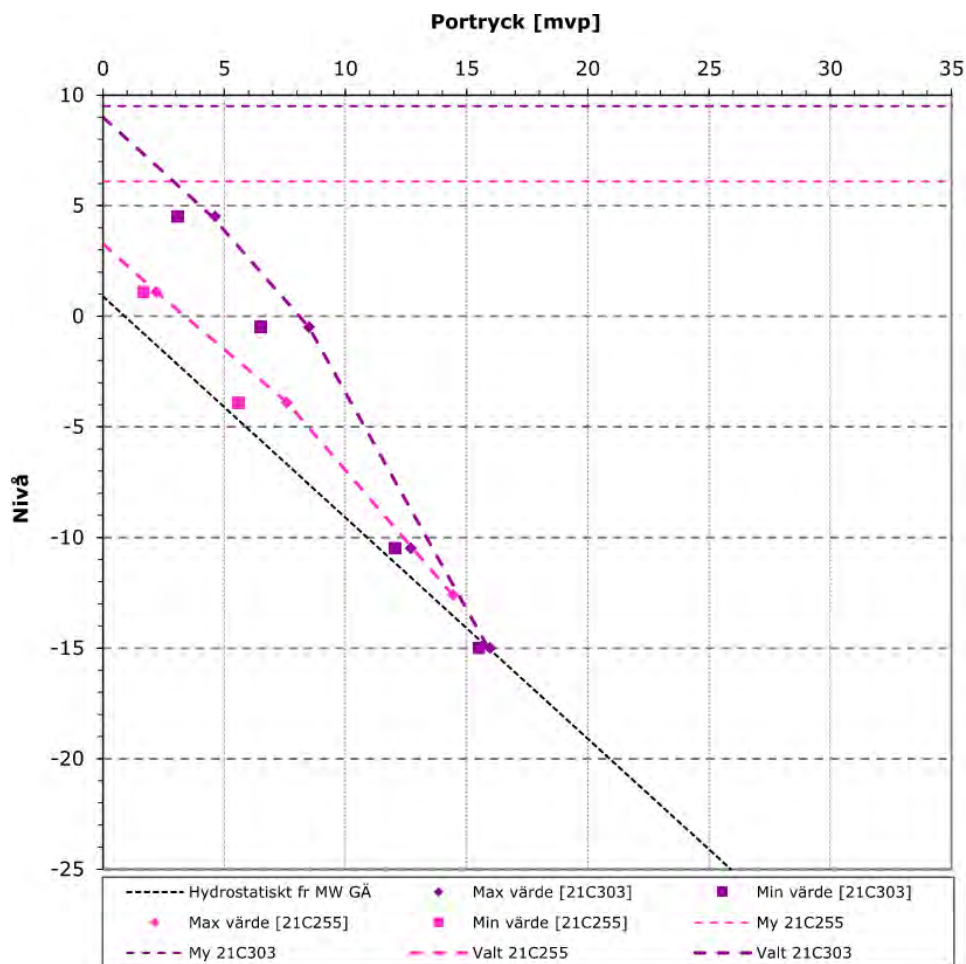


Figur 27. Valt portryck inom delområde landlera syd. Diagrammet redovisas även i Bilaga 3

Ner till ca 5 m djup under markytan följer valt portryck en hydrostatisk portrycksfördelning. På större djup är portrycket i stort sett konstant.

8.4.4 Strandnära lera syd

Valt portryck mot nivå för delområde strandnära lera syd redovisas i Figur 28 nedan. Portrycken har valts utifrån maximalt uppmätta portryck.



Figur 28. Valt portryck inom delområde strandnära lera syd. Diagrammet redovisas även i Bilaga 3

I undersökningspunkt 21C255 följer valt portryck en hydrostatisk portrycksfördelning ner till ca 5 m djup under markytan. Under detta, ned till ca 10 m djup under markytan ökar portrycket något mer än en hydrostatisk portrycksfördelning, ca 1,1 kPa/m. På större djup är portrycksökningen lägre än en hydrostatisk portrycksfördelning, ca 0,8 kPa/m

I undersökningspunkt 21C303 följer valt portryck en hydrostatisk portrycksfördelning ner till ca 5 m djup under markytan. Under detta ned till ca 10 m djup under markytan ökar portrycket något mindre än en hydrostatisk portrycksfördelning, ca 0,8 kPa/m. På större djup är portrycksökningen ytterligare lägre, ca 0,5 kPa/m.

8.4.5 Älvlera 33/200

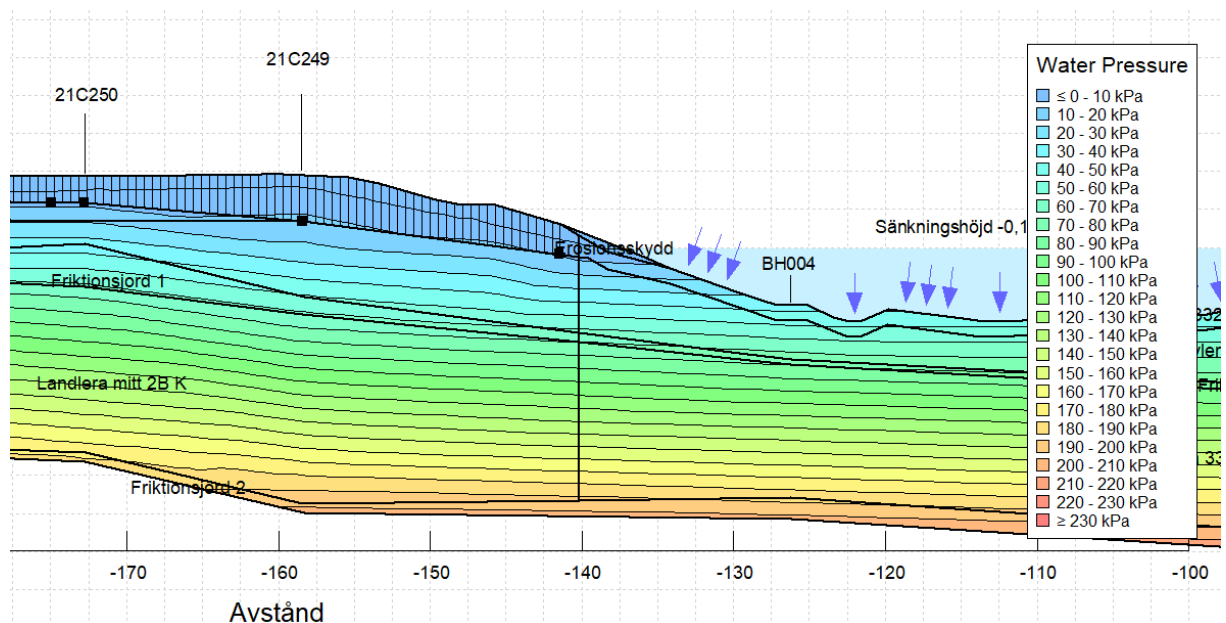
Inom delområde älvlera 33/200 har inga hydrogeologiska undersökningar utförts. I stabilitetsberäkningarna har grundvattenytan förutsatts ligga i nivå med Göta älvs vattennivå. Portryckfördelningen mot djupet har antagits vara hydrostatisk.

8.4.6 Älvlera 33/300

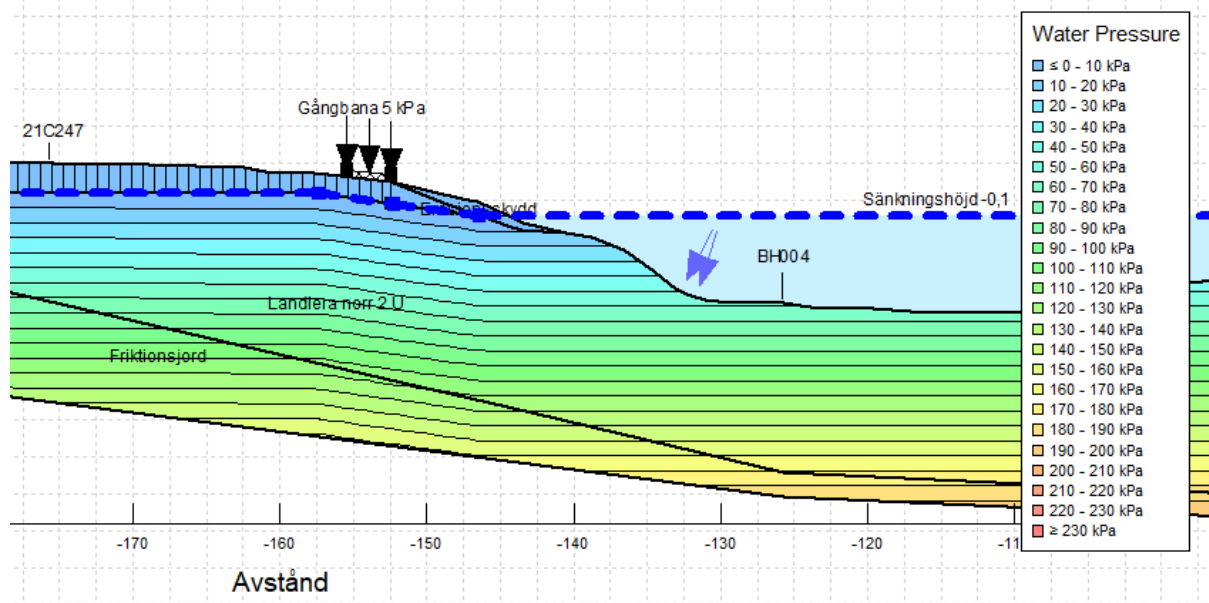
Inom delområde älvlera 33/300 har inga hydrogeologiska undersökningar utförts. I stabilitetsberäkningarna har grundvattenytan förutsatts ligga i nivå med Göta älvs vattennivå. Portryckfördelningen mot djupet har antagits vara hydrostatisk.

8.4.7 Slope/w

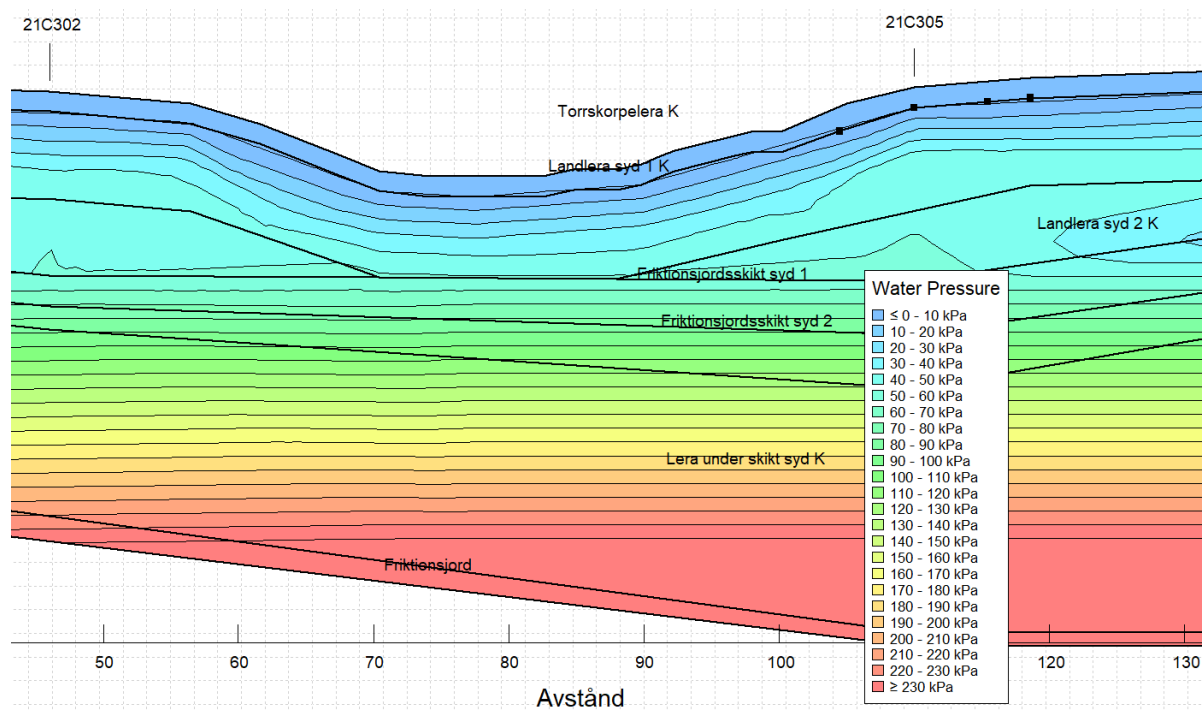
I Figur 29 till Figur 46 redovisas portrycksisobarer i Slope/w för de beräknade sektionerna.



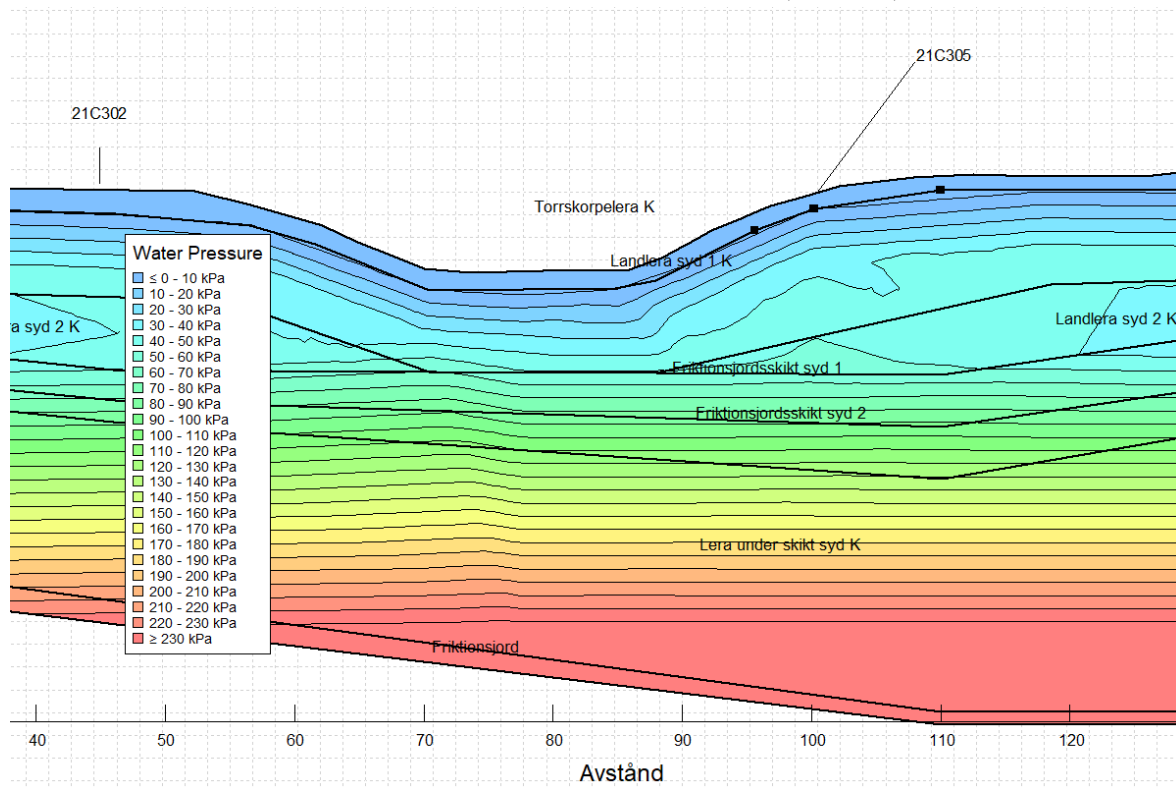
Figur 29. Portrycksisobarer i sektion 33/2200.



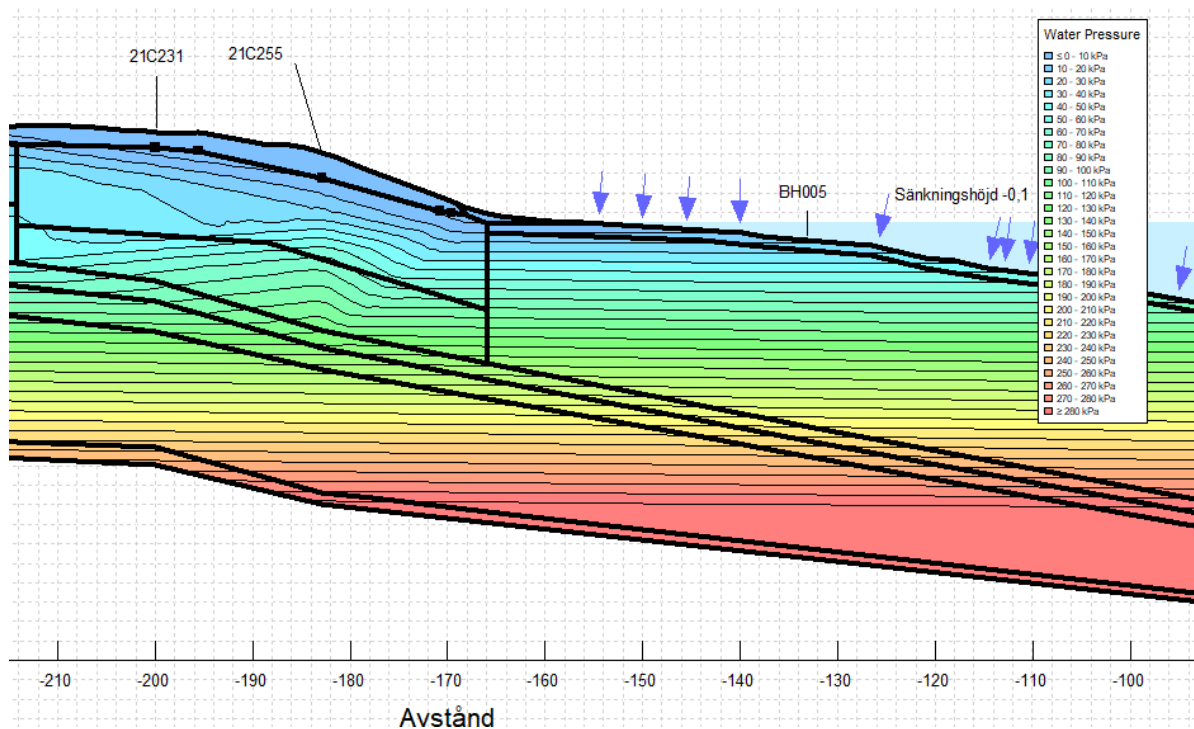
Figur 30. Portrycksisobarer i sektion 33/240O.



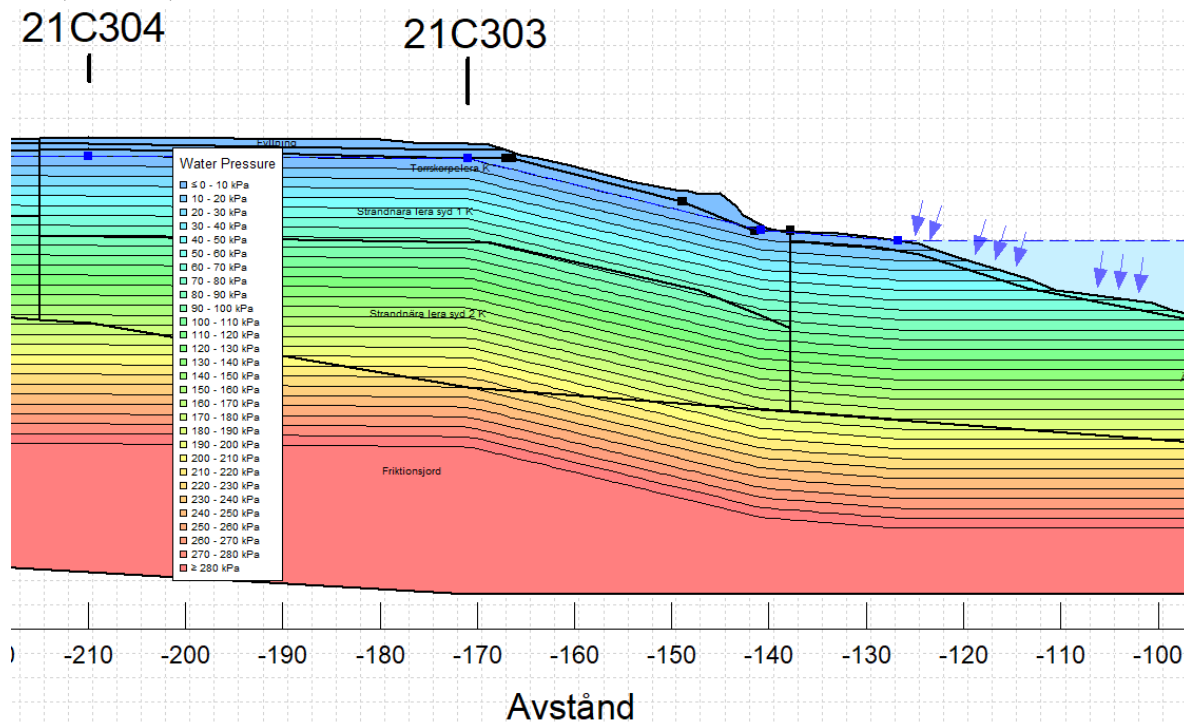
Figur 31. Portrycksisobarer i sektion 33/3250O.



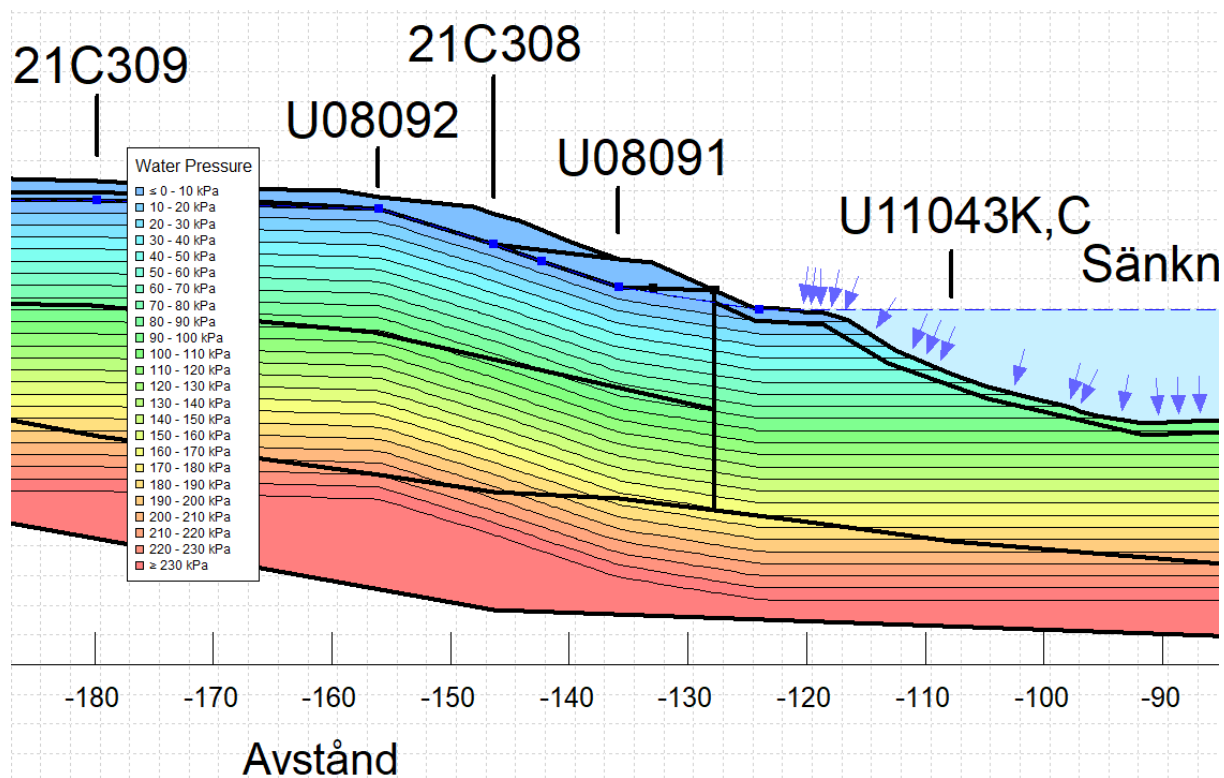
Figur 32. Portrycksisobarer i sektion 33/32700.



Figur 33. Portrycksisobarer i sektion 33/3200.



Figur 34. Portrycksisobarer i sektion 33/3300.



Figur 35. Portrycksisobarer i sektion 33/4000.

8.5 Vattenstånd i Göta älv

Göta älv är reglerad och i anslutning till Ellbo har SGI angivit följande vattenståndsnivåer, se Tabell 2. Vidare har SGI angivit att en vattenyta motsvarande lägsta lågvatten, LLW på nivå -0,1 ska användas i stabilitetsberäkningarna.

Tabell 2 Vattenstånd Göta älv.

Referenspunkt	MW	LLW	HHW
Lilla Edet Sluss 6 NVY	+0,9	-0,1	+2,2

9 Käslighetsanalys

Käslighetsanalys har utförts för att säkerställa den valda jordmodellens robusthet och undersöka sårbarheten för förändring av områdets portrycksförhållanden, förändrad geometri till följd av erosion samt förändring av belastning på markytan.

9.1 Förändring av portrycksförhållanden

Stabilitetsanalysen är utförd med maximalt uppmätta portrycksnivåer. För att hantera eventuella årstidsvariationer, framtida ökande portryckstillstånd på grund av klimatförändringar och kontrollera osäkert val har en käslighetsanalys utförts. Vid käslighetsanalysen har en höjning av områdets portrycks med 5 kPa utförts.

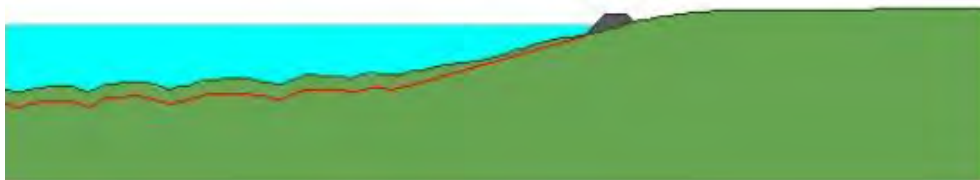
Käslighetsanalysen ses som ett konservativt antagande, ur stabilitetssynpunkt det mest ogynnsamma, gällande den totala portryckssituationen i området.

Störst risk för stabilitetsbrott är när marken är helt vattenmättad i släntkrön (till exempel efter ett skyfall), men där Göta älvs vattenyta ändå skulle vara i nivå med lägsta lågvatten, LLW, motsvarande nivå -0,1. Detta värsta scenario har beaktats i stabilitetsberäkningarna i samband med käslighetsanalysen.

9.2 Förändrad geometri till följd av erosion

Käslighetsanalys har utförts med hänsyn till förändrad geometri av Göta älvs botten på grund av erosion till följd av strömmande vatten eller fartygstrafik. Käslighetsanalysen har utförts genom att befintlig älvbotten har sänkts med 2 m, enligt typsektioner framtagna och tillhandahållna av beställaren, SGI. Det har antagits att ingen erosion sker ovanför Göta älvs dämningshöjd.

För Ellbo tillämpas typsektion A1 för en slänt utan undervattenshylla och med erosionsskydd i vattenbrynet, se Figur 36.



Figur 36. Typsektion för slänt utan undervattenshylla och med erosionsskydd i vattenbrynet.

9.3 Belastning på markytan

I samtliga sektioner har beräkning utförts med en last på 10 kPa placerad så ofördelaktigt som möjligt. Detta för att analysera effekten av en uppfyllnad på 0,5 m, vilket normalt inte kräver något marklov.

10 Åtgärder

Eventuella stabilitetshöjande åtgärder kan övergripande delas in i tre kategorier, ökning av lasten på den mothållande sidan, sänkning av lasten inom den pådrivande sidan och höjning av jordens sammanlagda hållfasthet.

10.1 Tryckbank/erosionsskydd

Tryckbank innebär att nya massor läggs på den mothållande sidan. Beroende av behovet av tryckbankens storlek kan det handla om ett erosionsskydd eller en större utfyllnad.

Fördelen med tryckbank är att det är en robust åtgärd som kräver mycket lite underhåll och är lämplig om massöverskott föreligger (billiga massor). Som erosionsskydd motverkar åtgärden dessutom att ytterligare jord eroderas bort under erosionsskyddet. Nackdelen med tryckbank/erosionsskydd är att det innebär en utfyllnad i Göta älv och att utfyllda massor kan innebära ökad erosion uppströms eller nedströms från tryckbanken/erosionsskyddet. Utläggning av tryckbank i älven minskar älvens våta area och därmed till viss del möjlig kraftproduktion.

10.2 Avschaktning

Avschaktning innebär att befintliga jordmassor schaktas bort på den pådrivande sidan. Avschaktningen kan utföras till exempel genom att befintlig slänt flackas ut eller att slänten läggs i terrasser. Avschaktningens utseende varierar beroende på släntens utseende och begränsningar från befintligheter.

Fördelen med avschaktning är att det är en robust åtgärd som kräver mycket lite underhåll och är en relativt billig åtgärd. Nackdelen med avschaktning är ofta ett större ingrepp i naturmiljön med röjning av vegetation. Avschaktning under vatten kan leda till grumling.

11 Övriga förutsättningar, stabilitetsanalys

Stabilitetsberäkningarna har utförts med totalsäkerhetsanalys. I enlighet med IEG Rapport 4:2010 för befintlig bebyggelse och fördjupad utredning, ligger intervallet på erforderlig säkerhetsfaktor på $F_c \geq 1,3-1,4$ (odränerad analys) och $F_{komb} \geq 1,2-1,3$ (kombinerad analys).

En bedömning av områdets gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar för stabilitetsberäkningar har utförts enligt IEG Rapport 4:2010 och syftar till att vara del av förståelsen för rådande stabilitetsförhållanden inom området.

Bedömningen inom utredningsområdet redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar för stabilitetsberäkningar.

Förutsättningar	Gynnsamma	Ogynnsamma
Konsekvenser av skred		Risk för människoliv och stor ekonomisk skada Risk för bakåt- eller framåtgripande skred Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan Kvicklera förekommer
Släntens beständighet	Inga tecken på rörelser	Avverkade områden Erosionsskyddets kvalitet och utbredning under vattenytan är okänt Erosionsskydd saknas ställvis
Tidigare förändringar i slänten	Utlagda fungerande erosionsskydd ovan och vid vattenytan Göta älv är reglerad	
Jordens egenskaper		Jordlagerföljden består av lera Hög sensitivitet och ställvis förekommer kvicklera Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper

Förutsättningar	Gynnsamma	Ogynnsamma
Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet	Stort antal beräknade glidytor Känslighetsanalys utförd Glidytans läge i plan är vald i den farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt Tvådimensionell analys Vald kombination av last, portryck och vattenstånd motsvarar extremvärden.	Förhållandena är komplicerade med stora variationer i topografi
Fältundersökningens innehåll och omfattning	Kvalificerade undersökningar (CPTU-R-sondering, vingförsök samt CRS-, direkta skjuv- och triaxialförsök på ostörda prover) har utförts.	
Släntens geometri	Markytans geometri är hämtad utifrån lantmäteriets laserscanning tillsammans med avvägda sektioner	Lokala branta partier i slänt
Grundvatten- och portrycksförhållanden	Portrycksmätare och grundvattenrör är installerade Begränsade förväntade tryckvariationer	
Ytvattenförhållanden	Göta älv är reglerad – små vattenståndvariationer Karaktäristiskt vattenstånd känt	

Förutsättningarna bedöms till övervägande del vara gynnsamma, men en övervikt av förutsättningarna av störst vikt är ogynnsamma. Därav har en säkerhetsfaktor mitt i intervallet för både odränerad- och kombinerad analys valts.

Med hänsyn till förutsättningarna i tabell 3 har följande säkerhetsfaktorer valts:

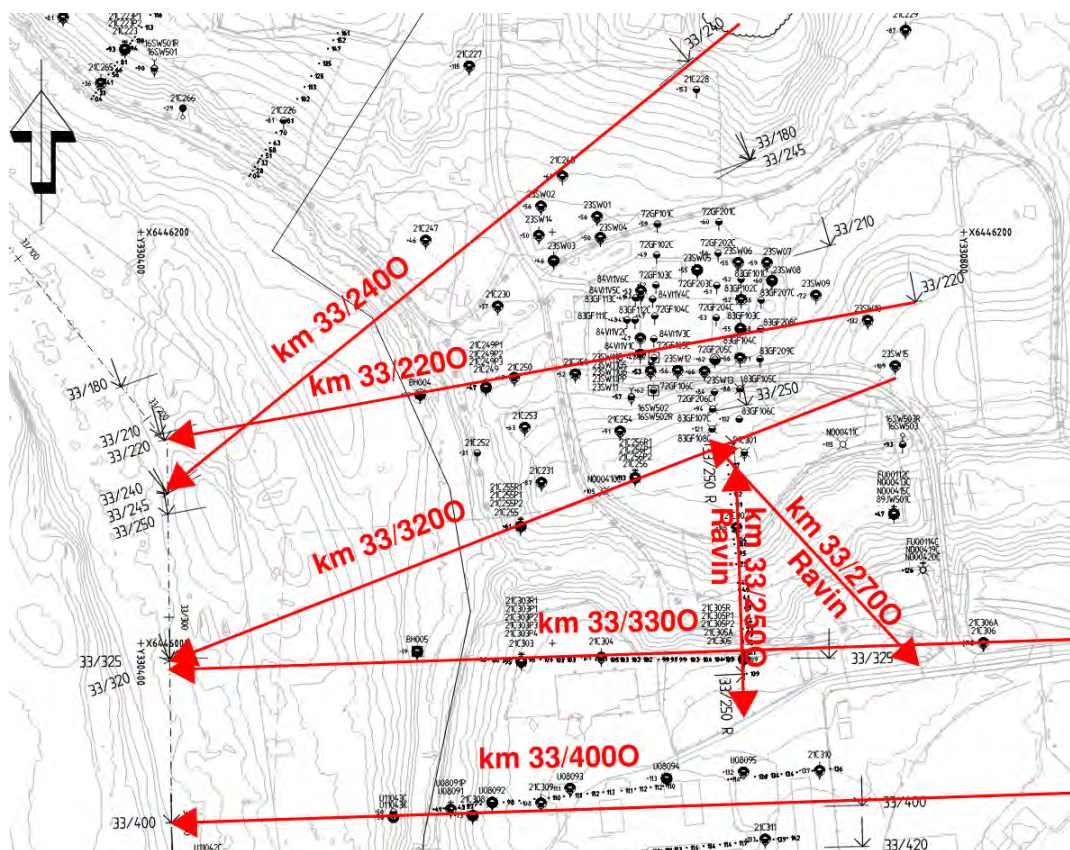
- > $F_c \geq 1,35$ (odränerad analys)
- > $F_{komb} \geq 1,25$ (kombinerad analys)

12 Beräkningar och resultat

Säkerheten mot stabilitetsbrott har kontrollerats i totalt sju sektioner fördelade över aktuellt område enligt följande:

- > En sektion med planläge inom delområde ländlera mitt och älvlera 33/200, 33/2200, beräknad mot Göta älv
- > En sektion med planläge inom delområde ländlera norr och älvlera 33/200, 33/2400, beräknad mot Göta älv
- > Tre sektioner med planläge inom delområde ländlera syd, strandnära lera syd och älvlera 33/300, 33/3200, 33/3300 och 33/4000 beräknade mot Göta älv.
- > Två sektioner med planläge inom delområde ländlera syd, 33/2500 och 33/2700 har beräknats genom ravinen som korsar området i öst-västlig riktning. Beräkningar har utförts både för den norra och södra slänten ner mot ravinen.

Beräkningssektionernas läge och utbredning i plan framgår av Figur 37 nedan.



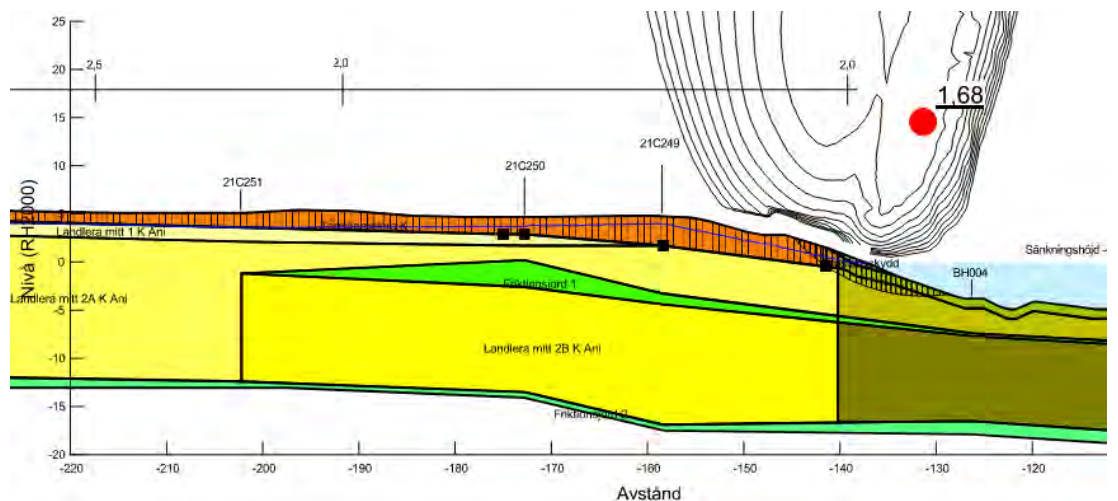
Figur 37. Redovisning av beräkningssektionernas läge i plan markerade med röda pilar.

I Tabell 4 - Tabell 12 nedan redovisas resultat för beräkningar med karakteristiska parametrar. Beräkningar har utförts för befintliga förhållanden med och utan hänsyn till anisotropi. Känslighetsanalyser samt beräkningar för eventuella åtgärdsförslag har utförts med beaktande av anisotropi i samtliga sektioner bortsett från 33/240O. Beräkningsresultaten redovisas även i Bilaga 5.

För samtliga sektioner redovisas en representativ glidyta från beräkningarna. I underliggande tabell är resultat från aktuell beräkning **understruken och fetmarkerad**.

11.1.1 Beräkningssektion 33/220O

Kritiska glidytor i sektion 33/220O är små och omfattar ytliga jordlager i slänten ned mot och under Göta älv. I Figur 38 nedan redovisas kritisk glidyta för kombinerad analys.



Figur 38. Sektion 33/220O. Befintliga förhållanden med anisotropi, kombinerad analys.

Tabell 4 Beräkningsresultat för stabilitetsanalys i sektion km 33/220O.

Sektion km 33/220, Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga:Sida
Befintlig sektion	1,68 (OUTB1)	1,62 (OKTB1)	5:1–5:2
Befintlig sektion Beräkning med anisotropi	1,81 (OUTB2)	<u>1,68</u> (OKTB2)	5:3–5:4
Känslighetsanalys Älvbotten sänkt 2 m	1,68 (OUTE1)	1,46 (OKTE1)	5:5–5:6
Känslighetsanalys Höjt porttryck med 5 kPa	-	1,58 (OKTK2)	5:7

Sektion km 33/220, Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga:Sida
Känslighetsanalys 10 kPa utbredd last	1,64 (OUTK3)	1,52 (OKTK3)	5:8–5:9
Känslighetsanalys Höjt portryck med 5 kPa och älvbotten sänkt med 2 m	-	1,38 (OKTK4)	5:10

Beräkningsresultaten för sektion 33/220O visar att erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott uppfylls för befintliga förhållanden för beräkning med kombinerad analys och odränerad analys med respektive utan anisotropi.

Utförd känslighetsanalys för ett framtida scenario där bottennivån i Göta älv sänks med 2 m på grund av erosion visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar för den kritiska glidyten men att erforderlig säkerhetsfaktor uppfylls. Beräkningssektionen bedöms således inte vara känslig för erosion.

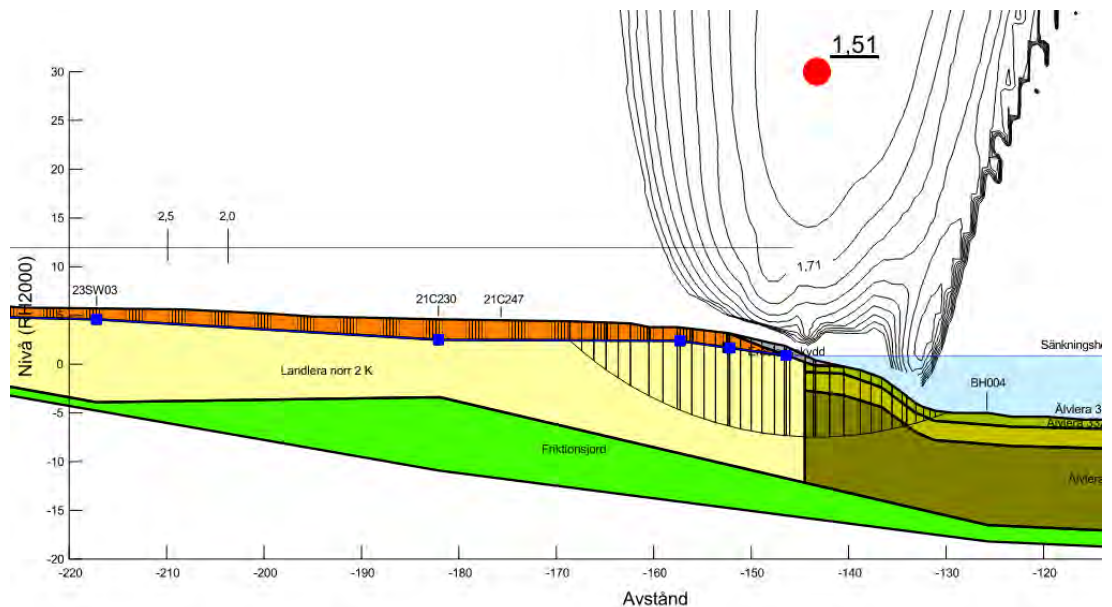
Utförd känslighetsanalys med 5 kPa högre portryck visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar något, men att den fortfarande uppfyller gällande krav. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten ej vara känslig för portrycksökningar.

Utförd känslighetsanalys med utbredd last om 10 kPa visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar, men att den fortfarande uppfyller gällande krav. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten ej vara känslig för lastökningar.

Utförd känslighetsanalys för ett framtida scenario där bottennivån i Göta älv sänks med 2 m på grund av erosion i kombination med 5 kPa högre portryck visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar för den kritiska glidyten, men att erforderlig säkerhetsfaktor uppfylls. Beräkningssektionen bedöms således inte vara känslig för erosion i kombination med portrycksökning.

11.1.2 Beräkningssektion 33/240O

Kritiska glidytor i sektion 33/240O är relativt stora och omfattar jorden i slänten ned mot och under Göta älv. I Figur 39 nedan redovisas kritisk glidyta för kombinerad analys.



Figur 39. Sektion 33/240O. Befintliga förhållanden utan anisotropi, kombinerad analys.

Tabell 5. Beräkningsresultat för stabilitetsanalys i sektion km 33/240O, rödmarkerade värden uppfyller ej erforderlig säkerhetsfaktor, $F_c \geq 1,35$ och $F_{komb.} \geq 1,25$.

Sektion km 33/240, Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga:Sida
Befintlig sektion	1,57 (OUTB1)	1,51 (OKTB1)	5:11–5:12
Känslighetsanalys Älvbotten sänkt 2 m	1,4 (OUTE1)	1,32 (OKTE1)	5:13–5:14
Känslighetsanalys Landlera norr under Göta älv	1,27 (OUTK1)	1,25 (OKTK1)	5:15–5:16
Känslighetsanalys Höjt portryck med 5 kPa	-	1,51 (OKTK2)	5:17
Känslighetsanalys 10 kPa utbredd last	1,33 (OUTK3)	1,36 (OKTK3)	5:18–5:19
Känslighetsanalys Höjt portryck med 5 kPa och älvbotten sänkt med 2 m	-	1,31 (OKTK4)	5:20

Beräkningsresultaten för sektion 33/240O visar att erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott uppfylls för befintliga förhållanden för beräkning med kombinerad respektive odränerad analys utan anisotropi.

Utförd känslighetsanalys med älvlera i 33/200 utbytt mot landlera norr visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar för den kritiska glidyten och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls för odränerad analys, men uppfylls för kombinerad analys. Beräkningssektionen bedöms således vara något känslig för att leran under Göta älv inte skulle ha lika höga hållfasthetsegenskaper som BH004.

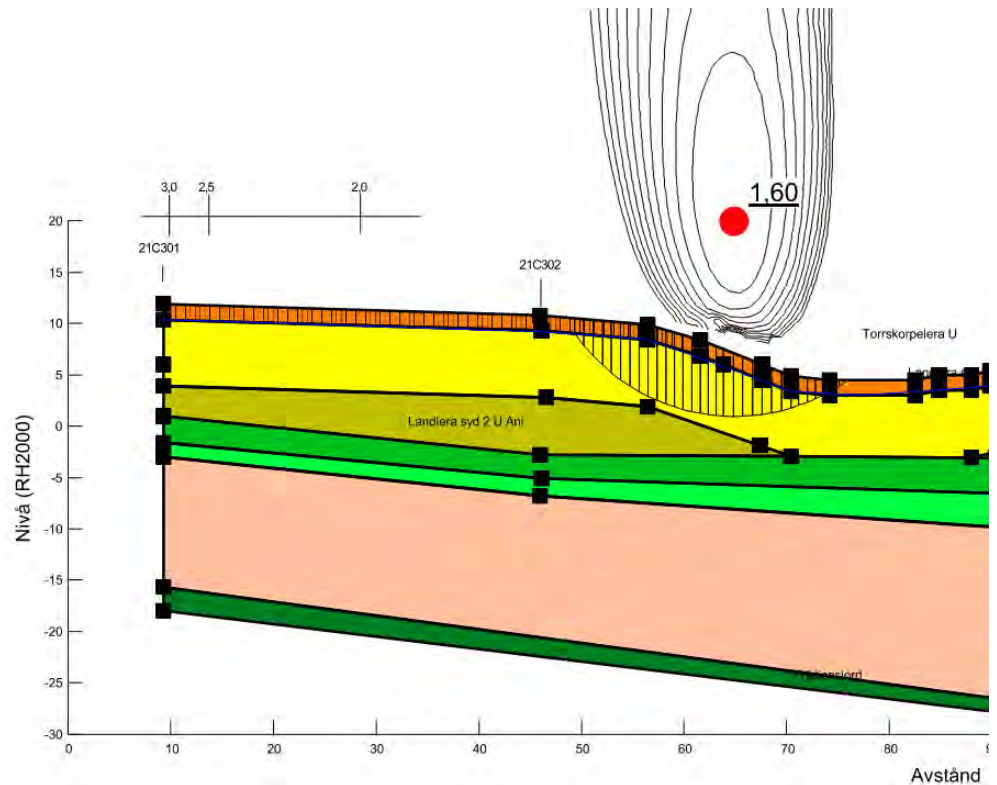
Utförd känslighetsanalys för ett framtida scenario där bottennivån i Göta älv sänks med 2 m på grund av erosion visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar för den kritiska glidyten men att erforderlig säkerhetsfaktor uppfylls. Beräkningssektionen bedöms således inte vara känslig för erosion.

Utförd känslighetsanalys med utbredd last om 10 kPa visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls för odränerade analys, men uppfylls för kombinerad analys. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten vara måttligt känslig för lastökningar.

Utförd känslighetsanalys för ett framtida scenario där bottennivån i Göta älv sänks med 2 m på grund av erosion i kombination med 5 kPa högre portryck visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar för den kritiska glidyten men att erforderlig säkerhetsfaktor uppfylls. Beräkningssektionen bedöms således inte vara känslig för erosion i kombination med portrycksökning.

11.1.3 Beräkningssektion 33/250O norr

Kritiska glidytor i sektion 33/250O norr är relativt små och omfattar jorden ovanför friktionsjordsskiktet i slänten ned mot ravinen. I Figur 40 nedan redovisas kritisk glidyta för odränerad analys.



Figur 40. Sektion 33/250O norr. Befintliga förhållanden med anisotropi, odränerad analys.

Tabell 6. Beräkningsresultat för stabilitetsanalys i sektion km 33/250O norr.

Sektion km 33/250, Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga:Sida
Befintlig sektion	1,39 (OUTB1)	1,31 (OKTB1)	5:21–5:22
Befintlig sektion Beräkning med anisotropi	<u>1,60</u> (OUTB2)	1,43 (OKTB2)	5:23–5:24
Känslighetsanalys Höjt portryck med 5 kPa	-	1,26 (OKTK2)	5:25
Känslighetsanalys 10 kPa utbredd last	1,43 (OUTK3)	1,3 (OKTK3)	5:26–5:27

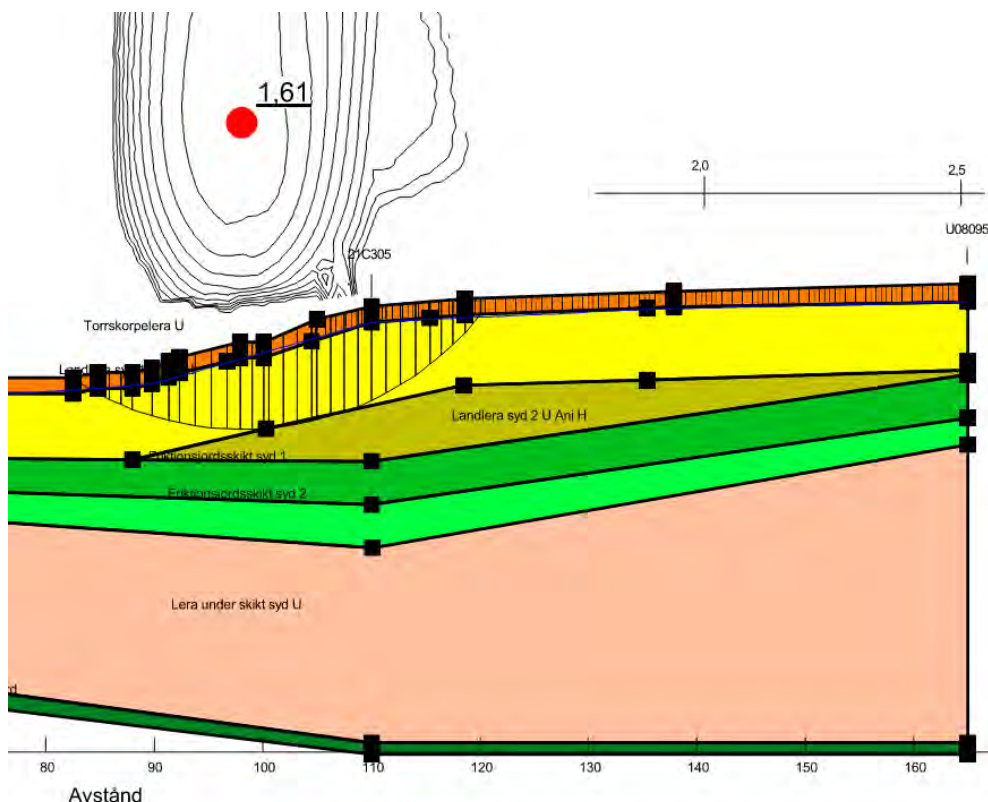
Beräkningsresultaten för sektion 33/250O norr visar att erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott uppfylls för befintliga förhållanden för beräkning med kombinerad respektive odränerad analys med och utan anisotropi.

Utförd känslighetsanalys med 5 kPa högre portryck visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar, men att den fortfarande uppfyller gällande krav. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten vara något känslig för portrycksökningar.

Utförd känslighetsanalys med utbredd last om 10 kPa visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar, men att erforderlig säkerhetsfaktor uppfylls. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten ej vara känslig för måttliga lastökningar motsvarande en halvmeter uppfyllnad.

11.1.4 Beräkningssektion 33/250O syd

Kritiska glidytor i sektion 33/250O syd är relativt små och omfattar jorden ovanför friktionsjordsskiktet i slänten ned mot ravinen. I Figur 41 nedan redovisas kritisk glidyta för odränerad analys.



Figur 41. Sektion 33/250O syd. Befintliga förhållanden med anisotropi, odränerad analys.

Tabell 7. Beräkningsresultat för stabilitetsanalys i sektion km 33/250O syd.

Sektion km 33/250, Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga:Sida
Befintlig sektion	1,43 (OUTB3)	1,35 (OKTB3)	5:28–5:29
Befintlig sektion Beräkning med anisotropi	<u>1.61</u> (OUTB4)	1,43 (OKTB4)	5:30–5:31
Känslighetsanalys Höjt portryck med 5 kPa	-	1,32 (OKTK4)	5:32
Känslighetsanalys 10 kPa utbredd last	1,44 (OUTK5)	1,32 (OKTK5)	5:33–5:34

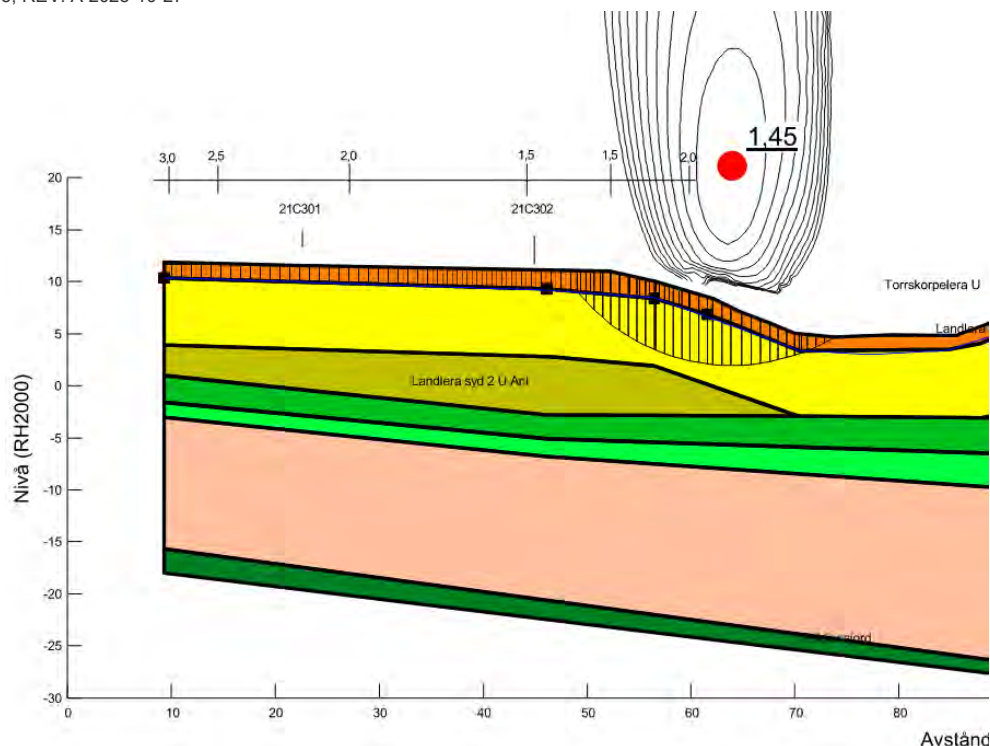
Beräkningsresultaten för sektion 33/250O syd visar att erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott uppfylls för befintliga förhållanden för beräkning med kombinerad respektive odränerad analys med och utan anisotropi.

Utförd känslighetsanalys med 5 kPa högre portryck visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar, men att den fortfarande uppfyller gällande krav. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten vara något känslig för portrycksökningar.

Utförd känslighetsanalys med utbredd last om 10 kPa visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar, men att erforderlig säkerhetsfaktor uppfylls. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten ej vara känslig för lastökningar.

11.1.5 Beräkningssektion 33/270O norr

Kritiska glidytor i sektion 33/270O norr är relativt små och omfattar jorden ovanför friktionsjordsskiktet i slänten ned mot ravinen. I Figur 42 nedan redovisas kritisk glidyta för odränerad analys.



Figur 42. Sektion 33/2700 norr. Befintliga förhållanden med anisotropi, odränerad analys.

Tabell 8. Beräkningsresultat för stabilitetsanalys i sektion km 33/2700 norr, rödmarkerade värden uppfyller ej erforderlig säkerhetsfaktor, $F_c \geq 1,35$ och $F_{komb.} \geq 1,25$.

Sektion km 33/270, Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga:Sida
Befintlig sektion	1,26 (OUTB1)	1,24 (OKTB1)	5:35–5:36
Befintlig sektion Beräkning med anisotropi	<u>1,45</u> (OUTB2)	1,32 (OKTB2)	5:37–5:38
Känslighetsanalys Höjt portryck med 5 kPa	-	1,23 (OKTK2)	5:39
Känslighetsanalys 10 kPa utbredd last	1,27 (OUTK3)	1,22 (OKTK3)	5:40–5:41

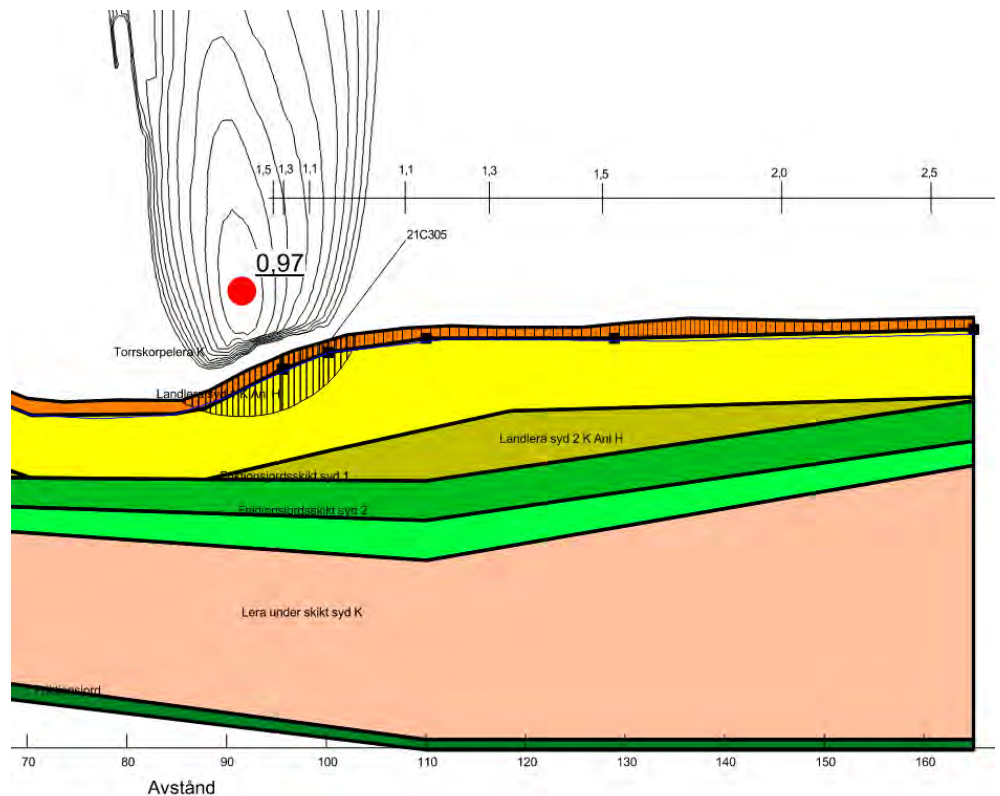
Beräkningsresultaten för sektion 33/2700 norr visar att erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott ej uppfylls för befintliga förhållanden för beräkning med kombinerad respektive odränerad analys utan anisotropi medan det uppfylls med anisotropi.

Utförd känslighetsanalys med 5 kPa högre portryck visar att beräknad säkerhetsfaktor ej uppfyller gällande krav. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten vara något känslig för portrycksökningar.

Utförd känslighetsanalys med utbredd last om 10 kPa visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten vara känslig för lastökningar.

11.1.6 Beräkningssektion 33/2700 syd

Kritiska glidytor i sektion 33/2700 syd är relativt små och omfattar jorden ovanför friktionsjordsskiktet i slänten ned mot ravinen. I Figur 43 nedan redovisas kritisk glidyta för odränerad analys.



Figur 43. Sektion 33/2700 syd. Befintliga förhållanden med anisotropi, odränerad analys.

Tabell 9. Beräkningsresultat för stabilitetsanalys i sektion km 33/2700 syd, rödmarkerade värden uppfyller ej erforderlig säkerhetsfaktor, $F_c \geq 1,35$ och $F_{komb.} \geq 1,25$.

Sektion km 33/270, Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga: Sida
Befintlig sektion	1,18 (OUTB3)	0,96 (OKTB3)	5:42–5:43
Befintlig sektion Beräkning med anisotropi	1,39 (OUTB4)	0,97 (OKTB4)	5:44–5:45
Känslighetsanalys Höjt portryck med 5 kPa	-	0,88 (OKTK4)	5:46

Sektion km 33/270, Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga:Sida
Känslighetsanalys 10 kPa utbredd last	1,25 (OUTK5)	0,94 (OKTK5)	5:47–5:48
Åtgärdsförslag Tryckbank	1,49 (OUTA2)	1,28 (OKTA2)	5:49-5:50

Beräkningsresultaten för sektion 33/270O syd visar att erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott ej uppfylls för befintliga förhållanden för beräkning med kombinerad respektive odränerad analys utan anisotropi, samt med kombinerad analys med anisotropi. För den odränerade analysen med anisotropi uppnås erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott.

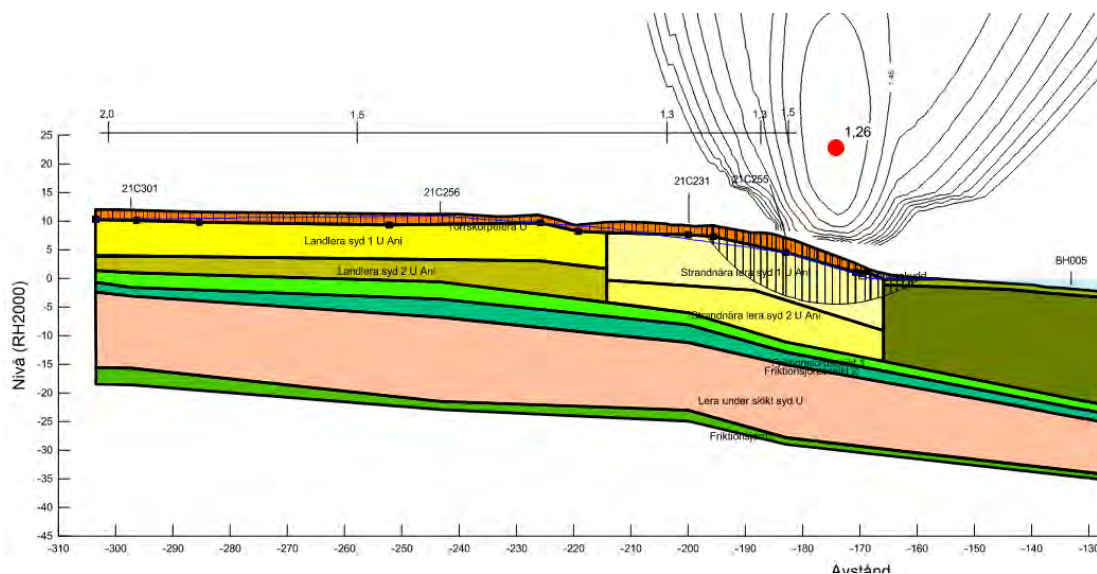
Utförd känslighetsanalys med 5 kPa högre porttryck visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar och ej uppfyller gällande krav. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten vara något känslig för porttrycksökningar.

Utförd känslighetsanalys med utbredd last om 10 kPa visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten vara känslig för lastökningar.

För att uppfylla erforderlig säkerhetsfaktor föreslås utläggning av en tryckbank vid ravinens slänfot.

11.1.7 Beräkningssektion 33/320O

Kritiska glidytor i sektion 33/320O är relativt små och omfattar den övre delen av leran i slänten ned mot Göta älv. I Figur 44 nedan redovisas kritisk glidyta för odränerad analys.



Figur 44. Sektion 33/320O. Befintliga förhållanden med anisotropi, odränerad analys.

Tabell 10. Beräkningsresultat för stabilitetsanalys i sektion km 33/320O, rödmarkerade värden uppfyller ej erforderlig säkerhetsfaktor, $F_c \geq 1,35$ och $F_{komb.} \geq 1,25$.

Sektion km 33/320, Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga:Sida
Befintlig sektion	1,12 (OUTB1)	1,11 (OKTB1)	5:51–5:52
Befintlig sektion Beräkning med anisotropi	1,26 (OUTB2)	1,21 (OKTB2)	5:53–5:54
Känslighetsanalys Älvbotten sänkt 2 m	1,18 (OUTE1)	1,07 (OKTE1)	5:55–5:56
Känslighetsanalys Inget erosionsskydd	1,27 (OUTK1)	1,21 (OKTK1)	5:57–5:58
Känslighetsanalys Höjt porttryck med 5 kPa	-	1,2 (OKTK2)	5:59
Känslighetsanalys 10 kPa utbredd last	1,16 (OUTK3)	1,13 (OKTK3)	5:60–5:61
Känslighetsanalys Höjt porttryck med 5 kPa och älvbotten sänkt med 2 m	-	1,08 (OKTK4)	5:62
Åtgärdsförslag Avschaktning	1,38 (OUTA1)	1,3 (OKTA1)	5:63-5:64
Åtgärdsförslag Tryckbank	1,35 (OUTA2)	1,3 (OKTA2)	5:65-5:66

Beräkningsresultaten för sektion 33/320O visar att erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott ej uppfylls för befintliga förhållanden för beräkning med kombinerad respektive odränerad analys med och utan anisotropi.

Utförd känslighetsanalys för ett framtida scenario där bottennivån i Göta älv sänks med 2 m på grund av erosion visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar för den kritiska glidyten och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Beräkningssektionen bedöms således vara något känslig för erosion.

Utförd känslighetsanalys utan erosionsskydd visar mycket liten påverkan på beräknad säkerhetsfaktor för den kritiska glidyten och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Beräkningssektionen bedöms således ej vara känslig för utbredningen av eller kondition på erosionsskyddet.

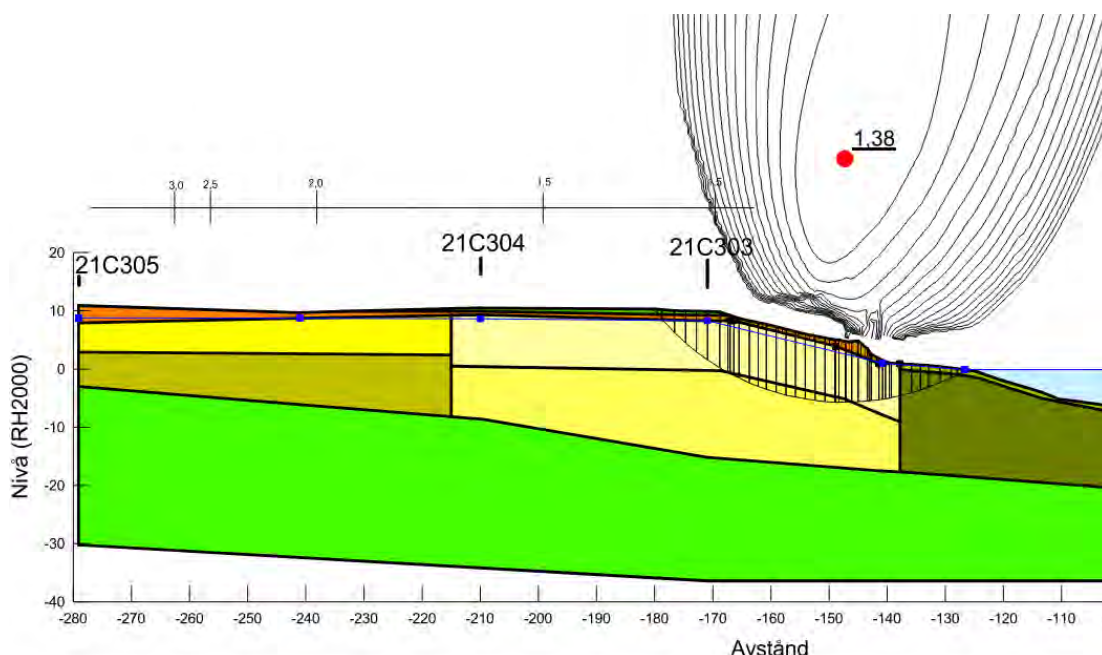
Utförd känslighetsanalys med utbredd last om 10 kPa visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten vara känslig för lastökningar.

Utförd känslighetsanalys för ett framtida scenario där bottennivån i Göta älv sänks med 2 m på grund av erosion i kombination med 5 kPa högre porttryck visar att beräknad säkerhetsfaktor i minskar för den kritiska glidyten och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Beräkningssektionen bedöms således vara känslig för erosion i kombination med porttrycksökning.

För att uppfylla erforderlig säkerhetsfaktor kan slänten mot Göta älv schaktas av alternativt en tryckbank läggas ut vid strandlinjen.

11.1.8 Beräkningssektion 33/3300

Kritiska glidytor i sektion 33/3300 relativt små och omfattar den övre delen av leran i slänten ned mot Göta älv. I Figur 45 nedan redovisas kritisk glidytta för odränerad analys.



Figur 45. Sektion 33/3300. Befintliga förhållanden med anisotropi, odränerad analys.

Tabell 11. Beräkningsresultat för stabilitetsanalys i sektion km 33/330O, rödmarkerade värden uppfyller ej erforderlig säkerhetsfaktor, $F_c \geq 1,35$ och $F_{komb.} \geq 1,25$.

Sektion km 33/330, Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga:Sida
Befintlig sektion	1,26 (OUTB1)	1,16 (OKTB1)	5:67–5:68
Befintlig sektion Beräkning med anisotropi	1,38 (OUTB2)	1,22 (OKTB2)	5:69–5:70
Känslighetsanalys Älvbotten sänkt 2 m	1,33 (OUTE1)	1,2 (OKTE1)	5:71–5:72
Känslighetsanalys Lägre än hydrostatiskt portryck	-	1,23 (OKTK1)	5:73
Känslighetsanalys Höjt portryck med 5 kPa	-	1,18 (OKTK2)	5:74
Känslighetsanalys 10 kPa utbredd last	1,28 (OUTK3)	1,17 (OKTK3)	5:75–5:76
Känslighetsanalys Höjt portryck med 5 kPa och älvbotten sänkt med 2 m	-	1,17 (OKTK4)	5:77
Åtgärdsförslag Avschaktning	1,45 (OUTA1)	1,25 (OKTA1)	5:78-5:79
Åtgärdsförslag Tryckbank	1,41 (OUTA2)	1,31 (OKTA2)	5:80-5:81
Åtgärdsförslag Avschaktning och tryckbank	1,47 (OUTA2)	1,34 (OKTA2)	5:82-5:83

Beräkningsresultaten för sektion 33/330O visar att erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott ej uppfylls för befintliga förhållanden för beräkning med kombinerad respektive odränerad analys utan anisotropi eller med kombinerad analys med anisotropi. För den odränerade analysen med anisotropi uppnås erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott.

Utförd känslighetsanalys för ett framtida scenario där bottennivån i Göta älv sänks med 2 m på grund av erosion visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar mycket lite för den kritiska glidyten och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Beräkningssektionen bedöms således inte vara känslig för erosion.

Utförd känslighetsanalys med lägre än hydrostatiskt porttryck visar mycket liten påverkan på beräknad säkerhetsfaktor för den kritiska glidyten och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls.

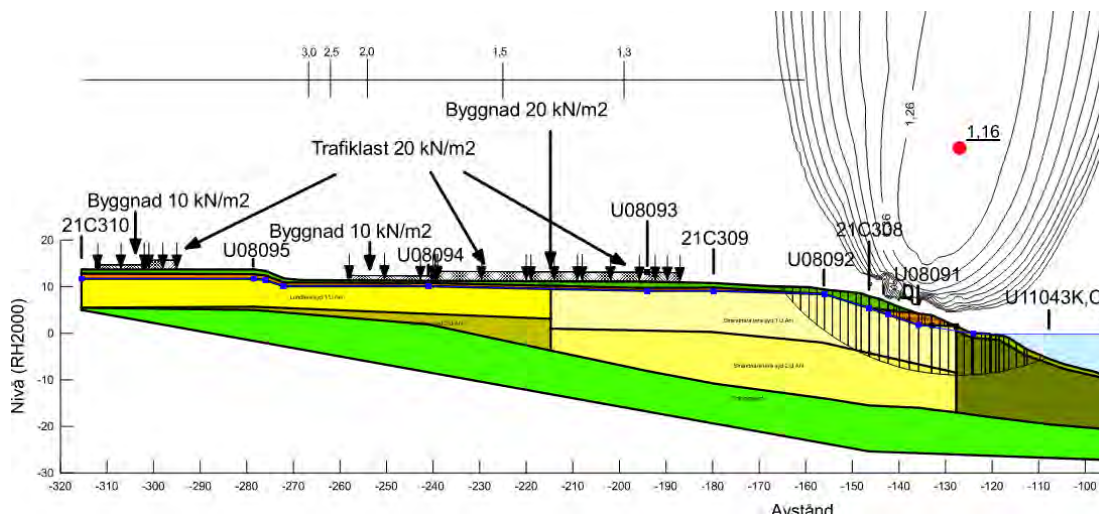
Utförd känslighetsanalys med utbredd last om 10 kPa visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten vara något känslig för lastökningar.

Utförd känslighetsanalys för ett framtida scenario där bottennivån i Göta älv sänks med 2 m på grund av erosion i kombination med 5 kPa högre porttryck visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar för den kritiska glidyten och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Beräkningssektionen bedöms således vara känslig för erosion i kombination med porttrycksökning.

För att uppfylla erforderlig säkerhetsfaktor kan slänten mot Göta älv schaktas av alternativt en tryckbank läggas ut vid strandlinjen, alternativt en kombination av båda förstärkningsmetoderna.

11.1.9 Beräkningssektion 33/4000

Kritiska glidytor i sektion 33/4000 relativt små och omfattar den övre delen av leran i slänten ned mot och under Göta älv. I Figur 46 nedan redovisas kritisk glidyta för odränerad analys.



Figur 46. Sektion 33/4000. Befintliga förhållanden med anisotropi, odränerad analys.

Tabell 12. Beräkningsresultat för stabilitetsanalys i sektion km 33/400O, rödmarkerade värden uppfyller ej erforderlig säkerhetsfaktor, $F_c \geq 1,35$ och $F_{komb.} \geq 1,25$.

Sektion km 33/400, Beskrivning	Odränerad analys	Kombinerad analys	Bilaga:Sida
Befintlig sektion	1,03 (OUTB1)	0,97 (OKTB1)	5:84–5:85
Befintlig sektion Beräkning med anisotropi	1,16 (OUTB2)	1,04 (OKTB2)	5:86–5:87
Känslighetsanalys Älvbotten sänkt 2 m	1,09 (OUTE1)	0,96 (OKTE1)	5:88–5:89
Känslighetsanalys Lägre än hydrostatiskt portryck	-	1,1 (OKTK1)	5:90
Känslighetsanalys Höjt portryck med 5 kPa	-	1,01 (OKTK2)	5:91
Känslighetsanalys 10 kPa utbredd last	1,1 (OUTK3)	1,01 (OKTK3)	5:92–5:93
Känslighetsanalys Höjt portryck med 5 kPa och älvbotten sänkt med 2 m	-	0,93 (OKTK4)	5:94
Åtgärdsförslag Avschaktning	1,4 (OUTA1)	1,31 (OKTA1)	5:51-5:96

Beräkningsresultaten för sektion 33/400O visar att erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott ej uppfylls för befintliga förhållanden för beräkning med kombinerad respektive odränerad analys med och utan anisotropi.

Utförd känslighetsanalys för ett framtida scenario där bottennivån i Göta älv sänks med 2 m på grund av erosion visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar något för den kritiska glidyten och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Beräkningssektionen bedöms således vara något känslig för erosion.

Utförd känslighetsanalys med lägre än hydrostatiskt portryck visar viss ökning av beräknad säkerhetsfaktor för den kritiska glidyten, men att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls.

Utförd känslighetsanalys med utbredd last om 10 kPa visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar något och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Mot bakgrund av ovanstående bedöms slänten vara något känslig för lastökningar.

Utförd känslighetsanalys för ett framtida scenario där bottennivån i Göta älv sänks med 2 m på grund av erosion i kombination med 5 kPa högre porttryck visar att beräknad säkerhetsfaktor minskar för den kritiska glidyta och att erforderlig säkerhetsfaktor ej uppfylls. Beräkningssektionen bedöms således vara känslig för erosion i kombination med porttrycksökning.

För att uppfylla erforderlig säkerhetsfaktor kan slänten mot Göta älv schaktas av.

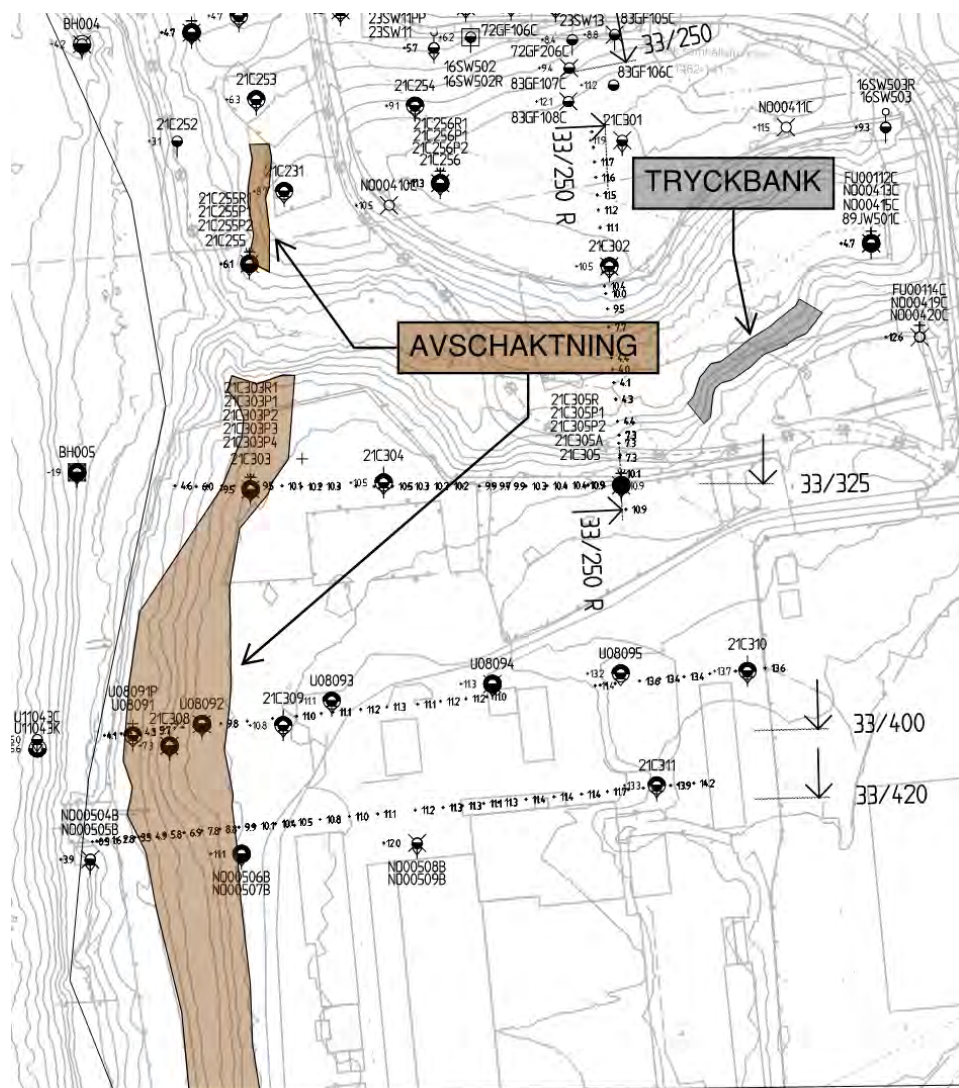
13 Föreslagna åtgärder

För att erhålla tillfredställande säkerhetsfaktor för ravinen som korsar området i öst-västlig riktning föreslås utläggning av en tryckbank vid ravinens södra släntfot. Föreslagen tryckbank utförs längs en sträcka av ca 50 m och med en bredd på ca 8 m.

För att erhålla tillfredställande säkerhetsfaktor ned mot Göta älv, norr om ravinen mellan ca km 33/230 och 33/270 enligt Göta älvs längdmätning föreslås att slänkrönet schaktas av. Föreslagen avschaktning utförs ned till ca 1 m djup längs en sträcka av ca 40 m och med en bredd på ca 6 m.

För att erhålla tillfredställande säkerhetsfaktor ned mot Göta älv, söder om ravinen mellan ca km 33/300 och 33/500 enligt Göta älvs längdmätning föreslås att slänkrönet schaktas av. Föreslagen avschaktning utförs längs en sträcka av ca 200 m och med en bredd på ca 14 m i norr och ca 25 m i söder.

I Figur 47 redovisas ungefärlig utbredning av föreslagna åtgärder i plan.



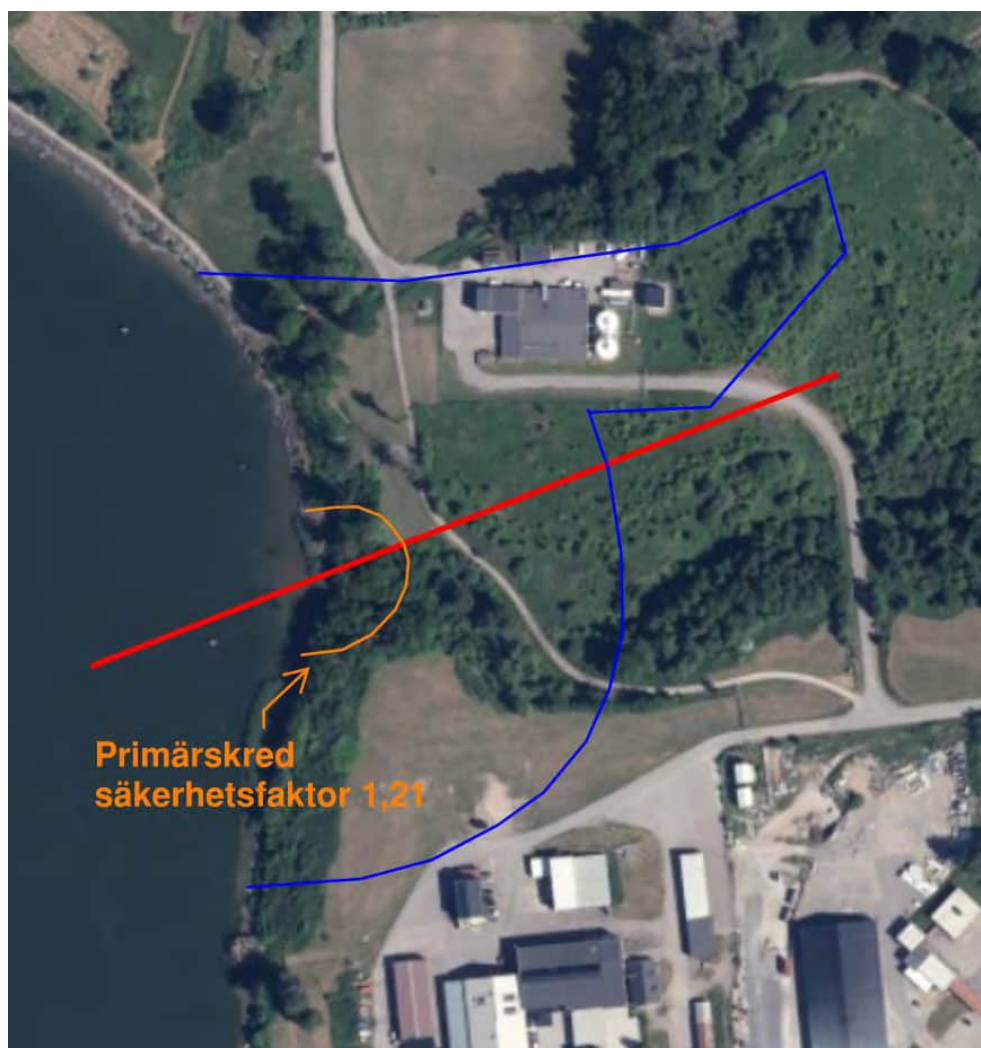
Figur 47. Ungefärlig utbredning av föreslagna åtgärder.

14 Bedömd skredutbredning

Förekomst av kvicklera och högsensitiv lera innebär risk för bakåtgripande skred om ett initialt skred skulle inträffa. En bedömning av skredutbredning för sekundära skred har utförts enligt SGI Varia 638 (2012) och SGI GÄU-delrapport 32 (2011).

Sensitiviteten inom området närmast bedömda primärscred i sektion km 33/320O 33/330O och 33/400O uppgår till ca 10-170.

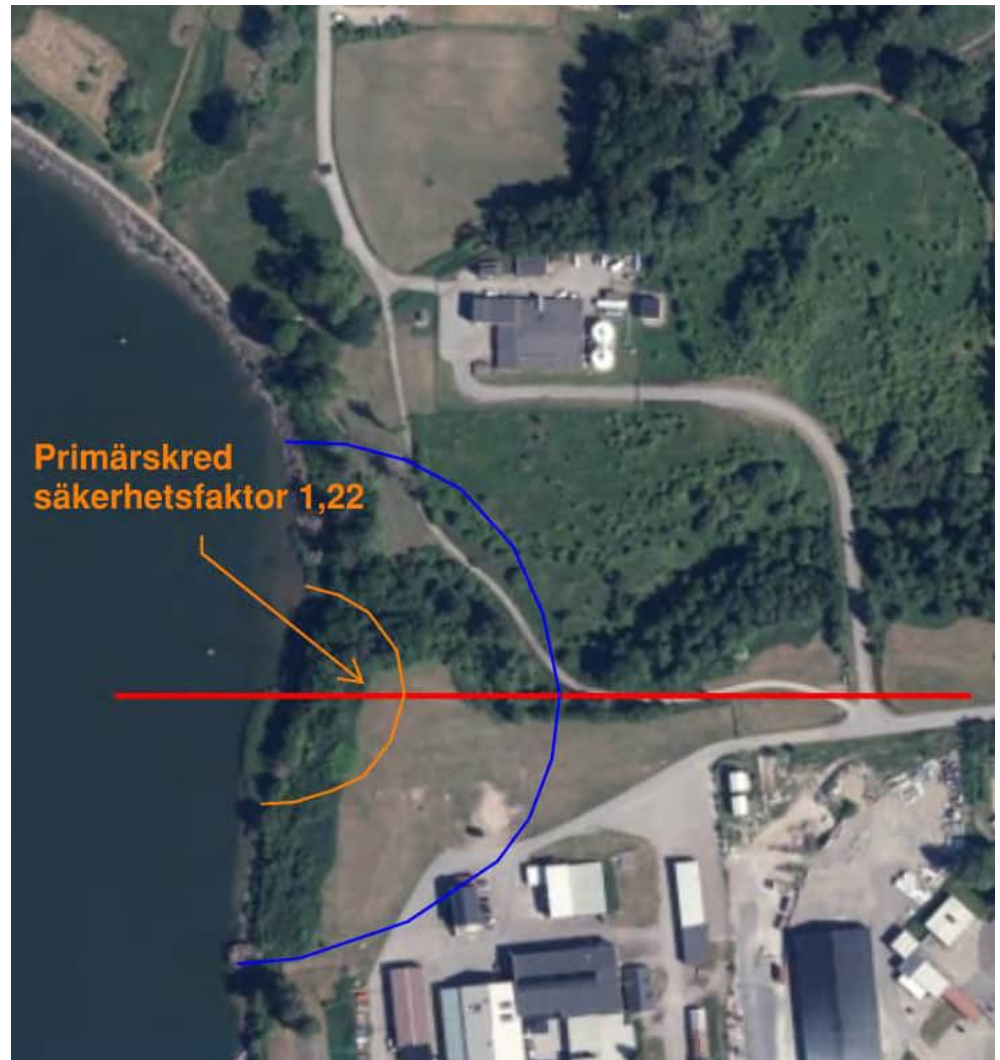
I delområde ländlera mitt som ligger strax norr om sektion km 33/320 är sensitiviteten över 200. Därmed finns risk för att sekundära skred inte stannar förrän lösmarken övergår i fastmark, berg i dagen eller en lera med lägre sensitivitet. I Figur 48 nedan redovisas översiktligt sekundär skredutbredning med blå linje och primär skredutredning med orange linje.



Figur 48. Uppskattad utbredning i plan av eventuella primärscred (orange) och sekundärscred (blått) för skred i sektion km 33/320O. (Kartkälla: minkarta.lantmateriet.se 2023).

I Figur 49 nedan redovisas översiktligt sekundär skredutbredning för sektion km 33/3300 med blå linje och primär skredutredning med orange linje.

Sekundärskredet når inte fram till delområde ländlara mitt, vilket innebär en mindre utbredning än i km 33/3200.



Figur 49. Uppskattad utbredning i plan av eventuella primärskred (orange) och sekundärskred (blått) för skred i sektion km 33/3300. (Kartkälla: minkarta.lantmateriet.se 2023).

I Figur 50 nedan redovisas översiktligt sekundär skredutbredning för sektion km 33/4000 med blå linje och primär skredutredning med orange linje. Den kritiska glidyten i sektionen slår upp på en lägre nivå än i 33/3300, vilket gör sekundärskredets utbredning markant större.



Figur 50. Uppskattad utbredning i plan av eventuella primärskred (orange) och sekundärskred (blått) för skred i sektion km 33/400O. (Kartkälla: minkarta.lantmateriet.se 2023).

15 Slutsats och rekommendationer

Stabilitetsutredning med totalsäkerhetsmetoden baseras på grundtanken att ju mer information som finns inom ett område, desto lägre krav erfordras på beräknad säkerhetsfaktor. I IEG Rapport 4:2010 anges säkerhetsfaktorer, för olika utredningsskeden, som ett intervall där gynnsamma och ogynnsamma förhållanden vägs ihop till en objektspecifik säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott. Erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott för denna utredning motsvarar mitten av intervallet.

Denna fördjupade stabilitetsutredning visar att beräknad säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott, för den norra delen av området, km 33/2200 och km 33/2400, samt för ravinen, km 33/2500 och 33/2700 norr, uppfyller gällande krav för befintliga förhållanden med totalsäkerhetsmetoden. Området bedöms inte vara speciellt känsligt för erosion av Göta älvs botten. Dock visar beräkningarna att sektion km 33/2400 är känsligt för en kombination av erosion och ökat porttryck.

Denna fördjupade stabilitetsutredning visar att beräknad säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott i km 33/2700 syd, 33/3200, 33/3300 och 33/4000 för befintliga förhållanden ej uppfyller gällande krav. Föreslagen stabilitetshöjande åtgärd för sektion 33/2700 syd är utläggning av tryckbank vid ravinbotten som ökar lasten på den mothållande sidan och för resterande sektioner avschaktning för att på så vis minska lasten på den pådrivande sidan.

Innan de stabilitetshöjande åtgärderna detaljprojekteras rekommenderas att SGI, i samband med planerade sannolikhetsberäkningar och skredriskbedömning, värderar erforderlig säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott eftersom gynnsamma och ogynnsamma förhållanden visar att en lägre säkerhetsfaktor troligtvis skulle kunna nyttjats.

DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Landlera norr

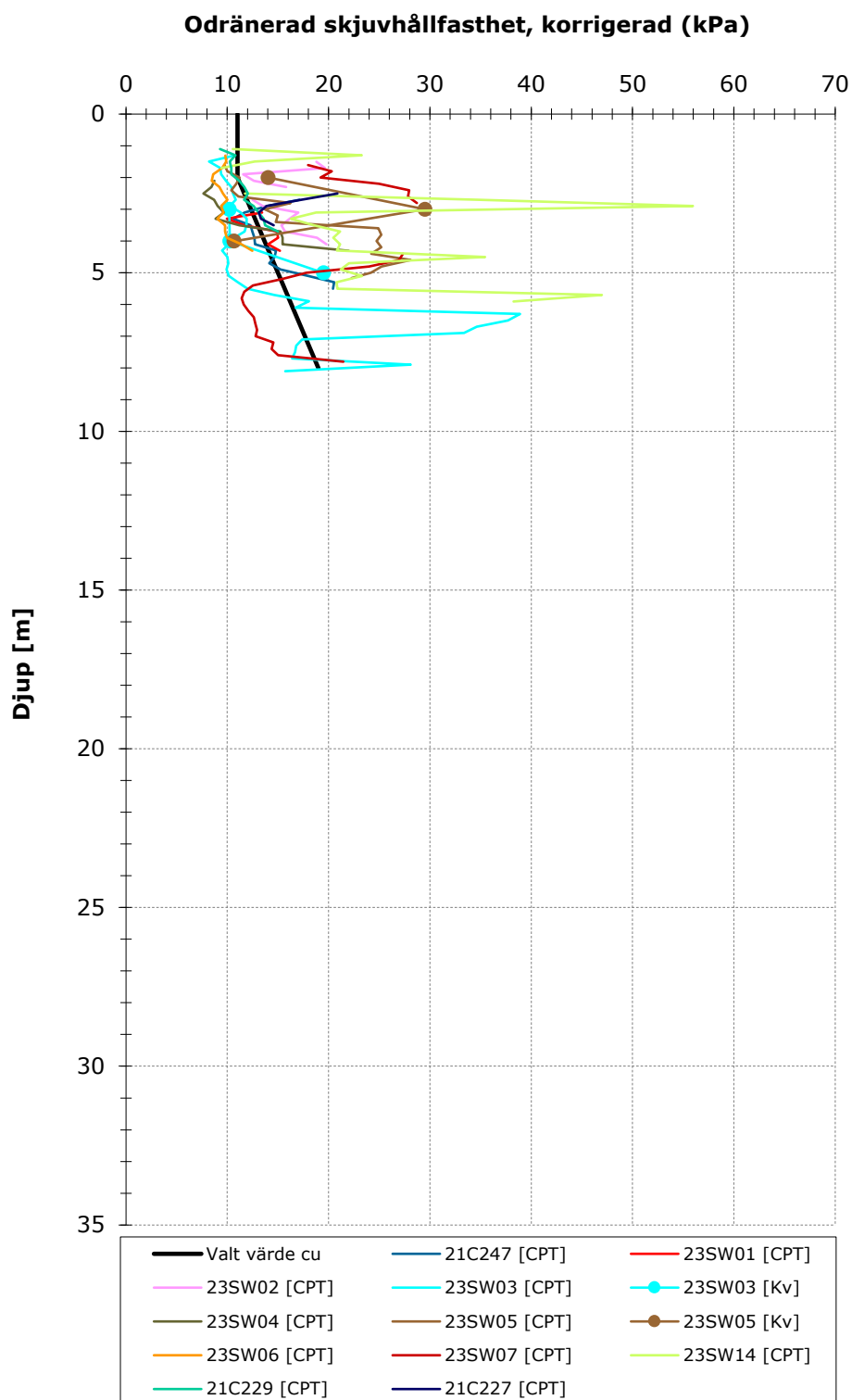
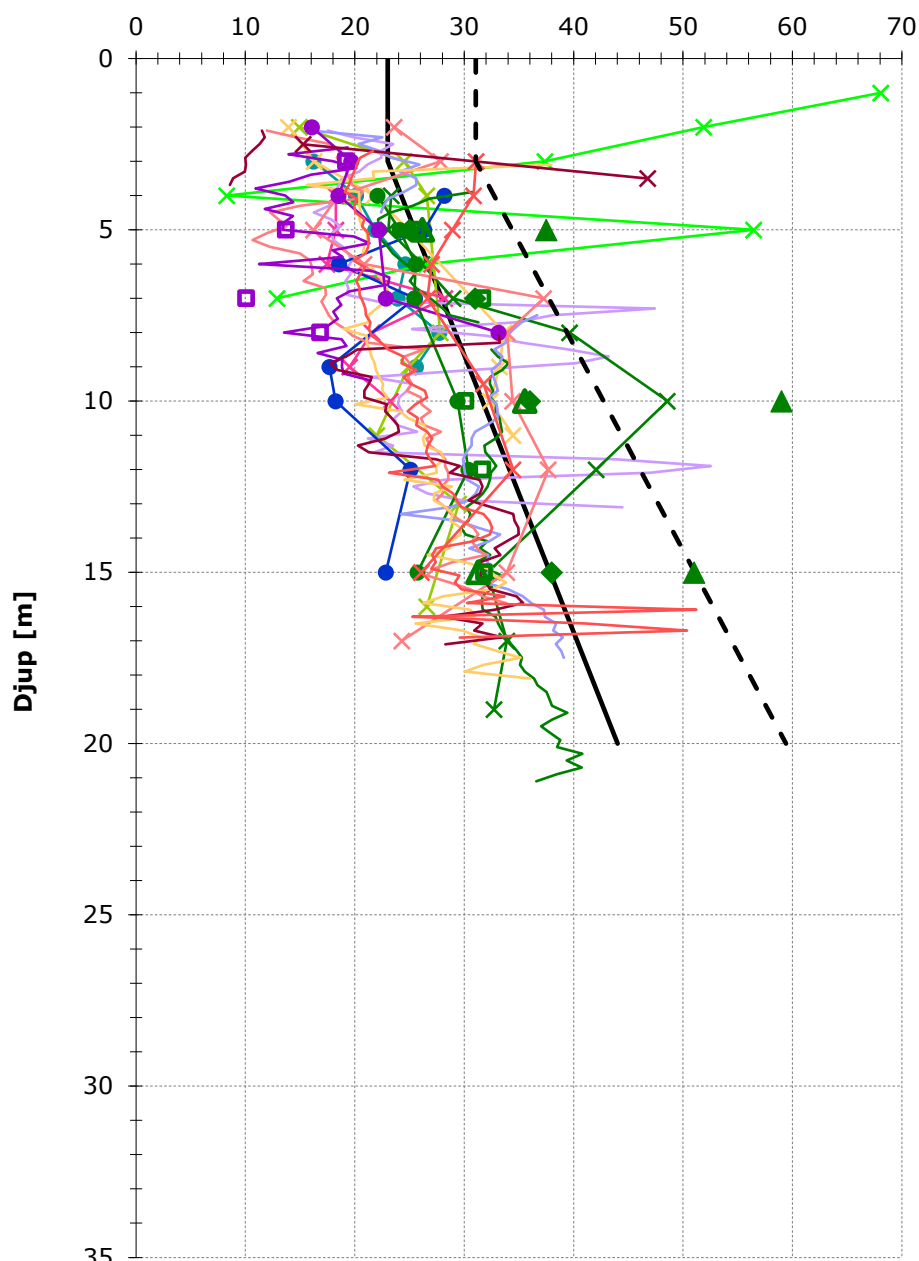


DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Landlera mitt

Odränerad skjuvhållfasthet, korrigerad (kPa)



Cu direkt

Startvärde: 23 kPa

K1: 0,0 kPa/m

K2: 1,2 kPa/m

Cu aktiv kPa/m

K1: 0,0 kPa/m

K2: 1,7 kPa/m

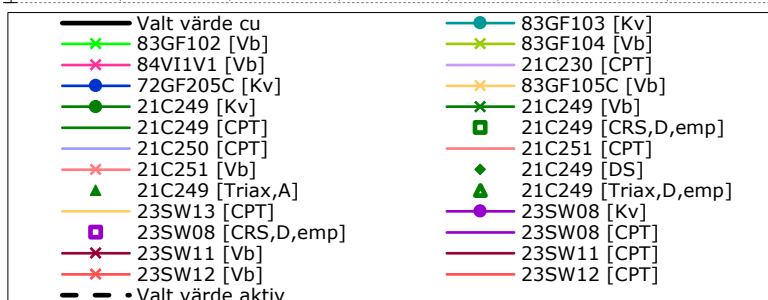


DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Landlera syd

Odränerad skjuvhållfasthet, korrigerad (kPa)

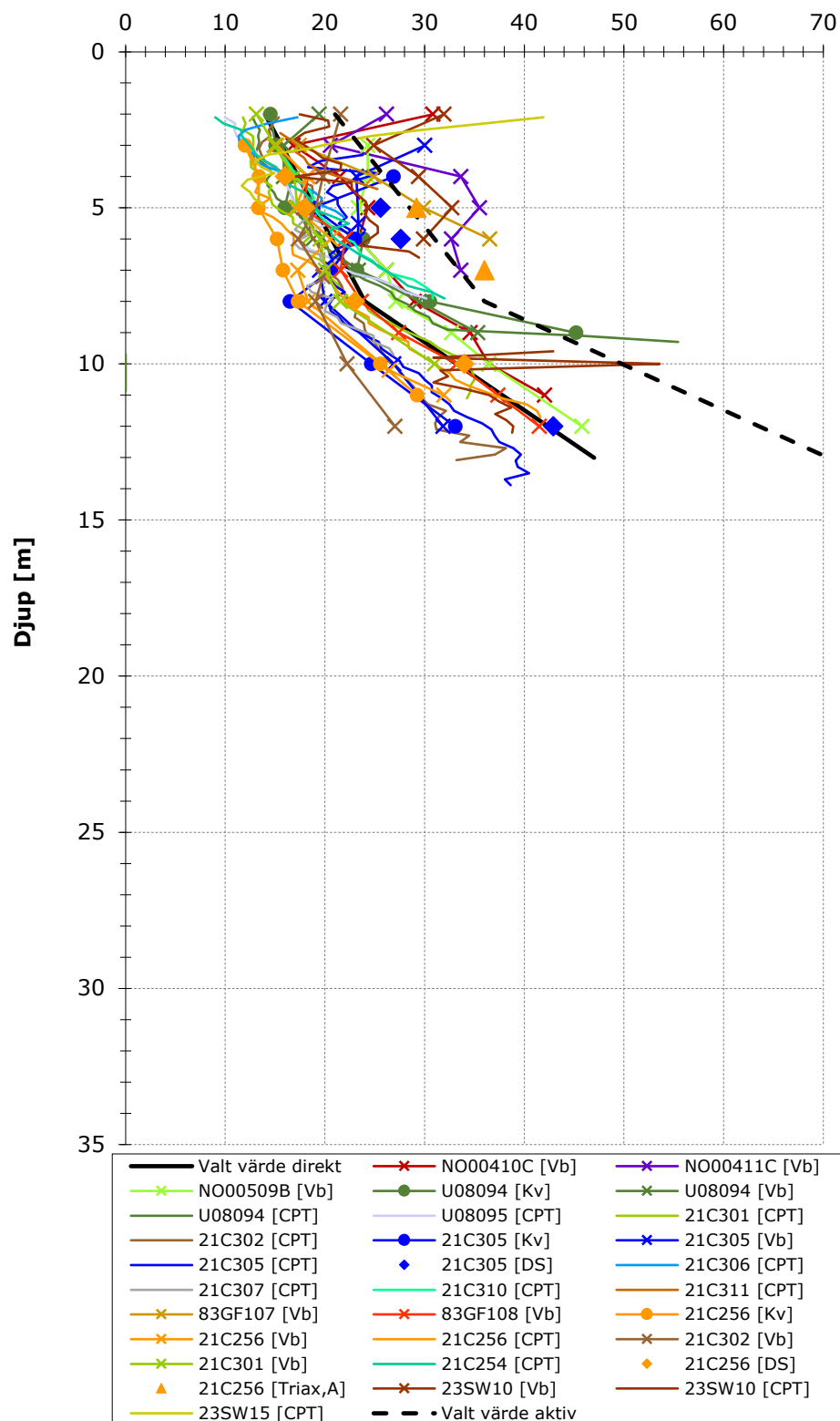


DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Strandnära lera syd

Odränerad skjuvhållfasthet, korrigerad (kPa)

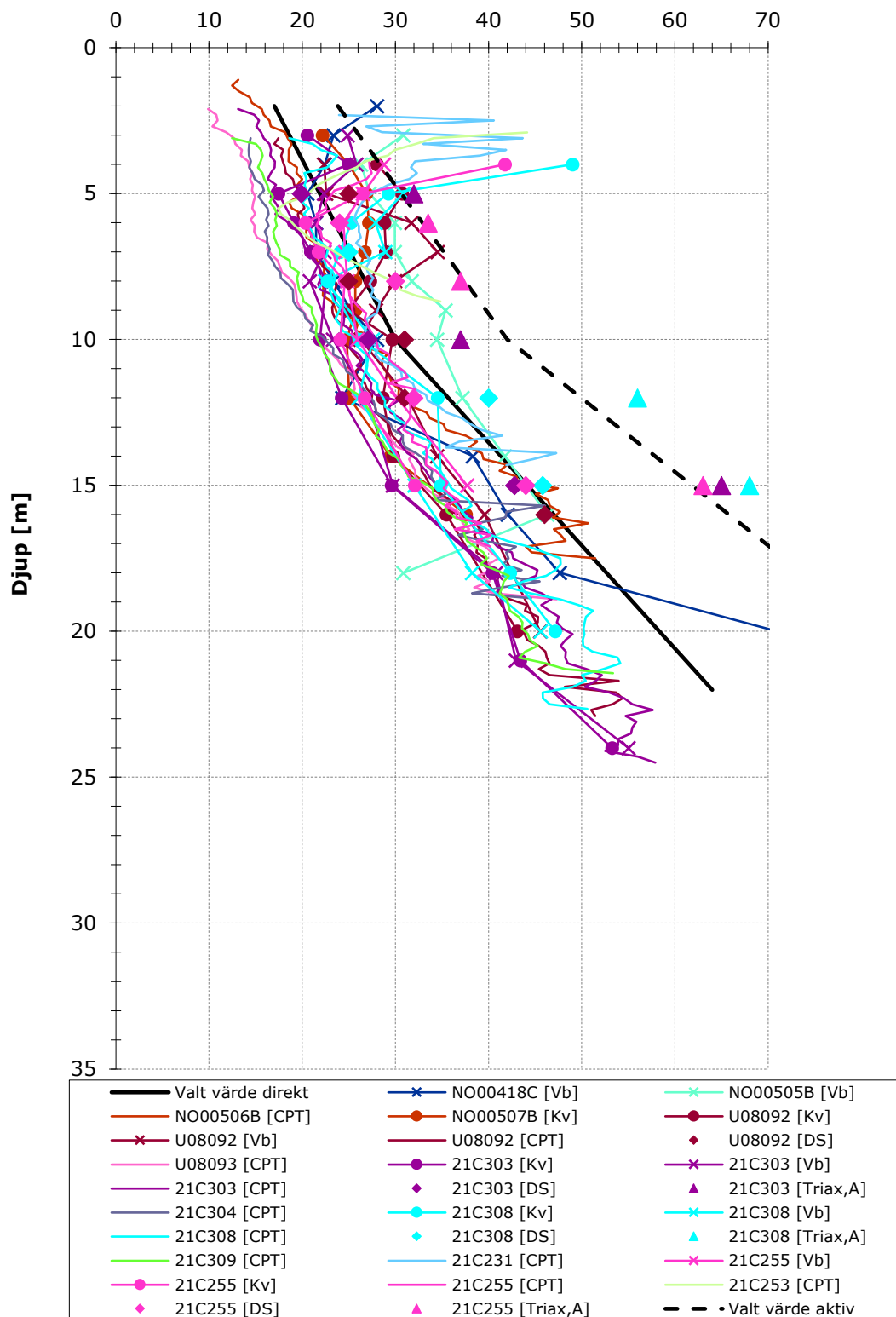


DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Ellbo

Uppdragsnummer: A227180

Delområde: Lera under skikt syd

Odränerad skjuvhållfasthet, korrigerad (kPa)

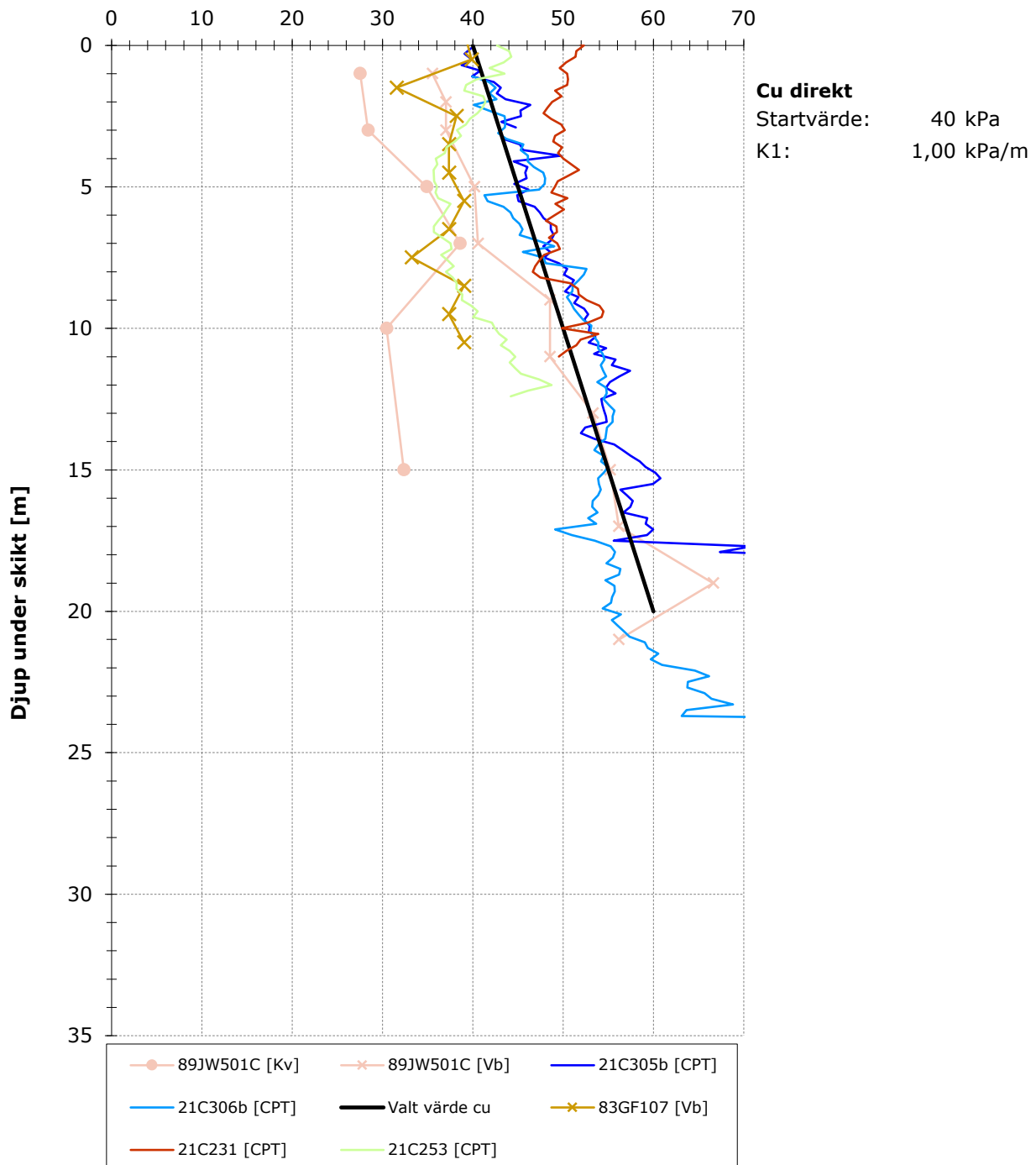


DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Älvlera 33/200

Odränerad skjuvhållfasthet, korrigerad (kPa)

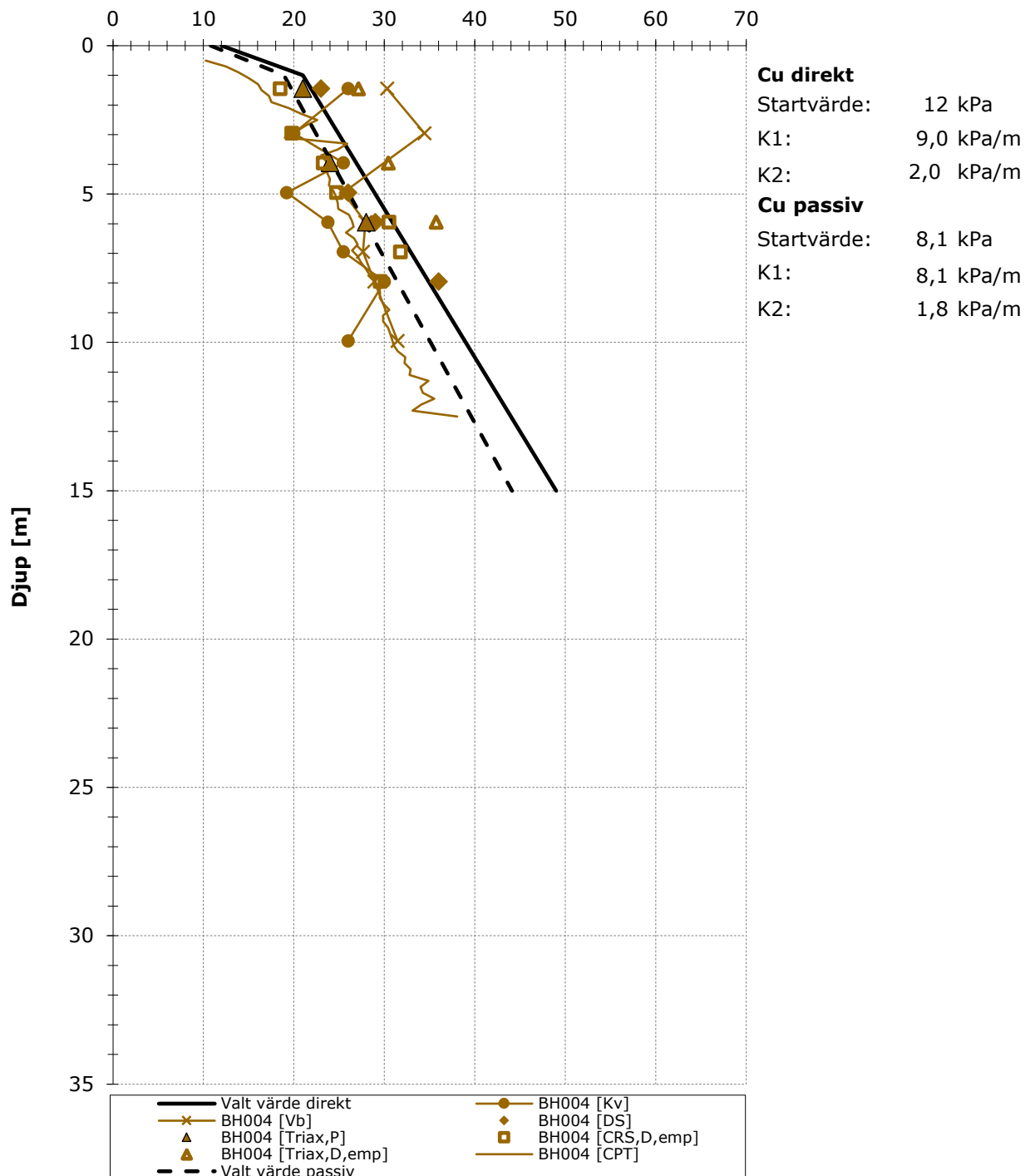
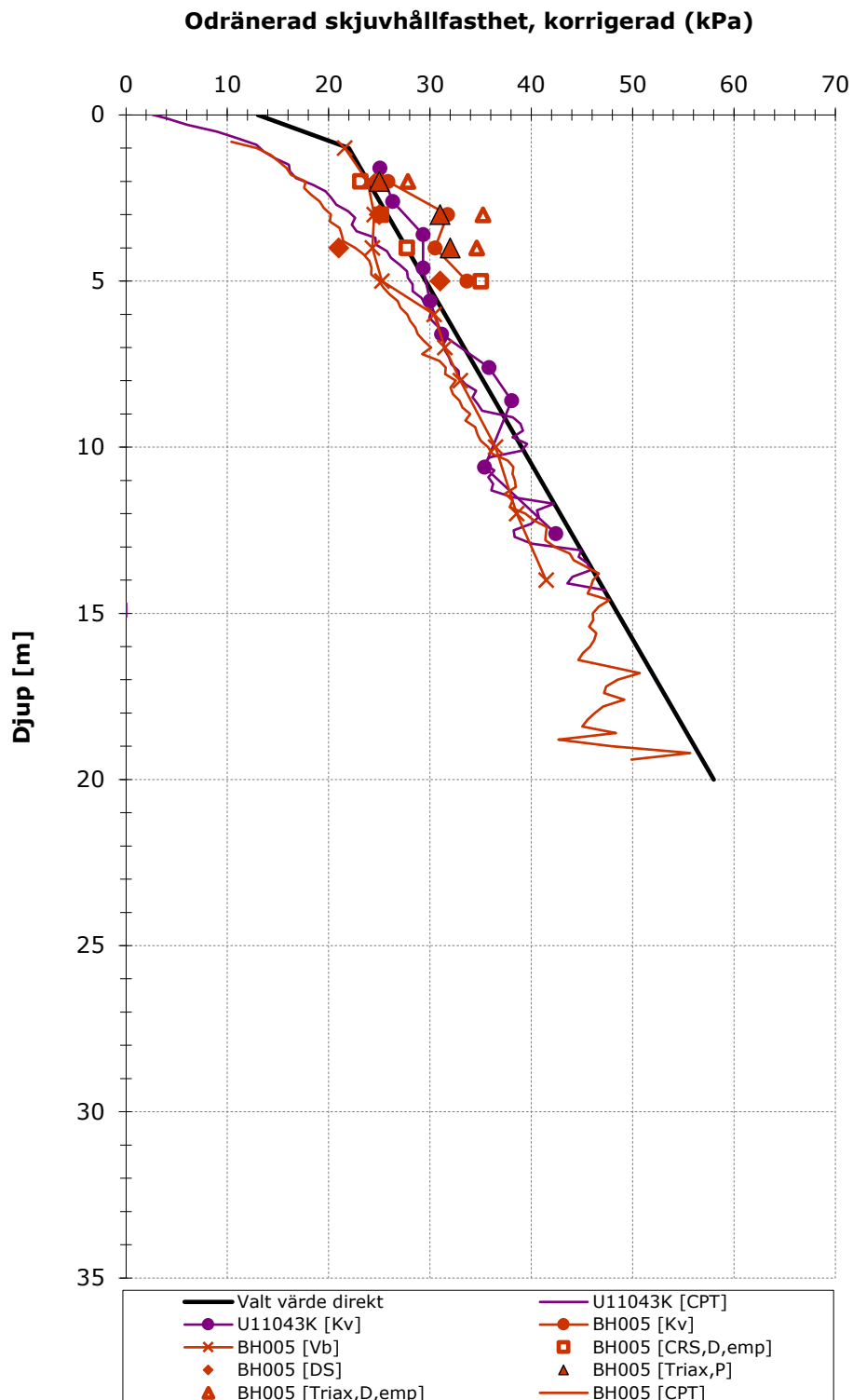


DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Älvlera 33/300



Projekt:	Ellbo
Uppdragsnummer:	A227180
Delområde	Skikt syd

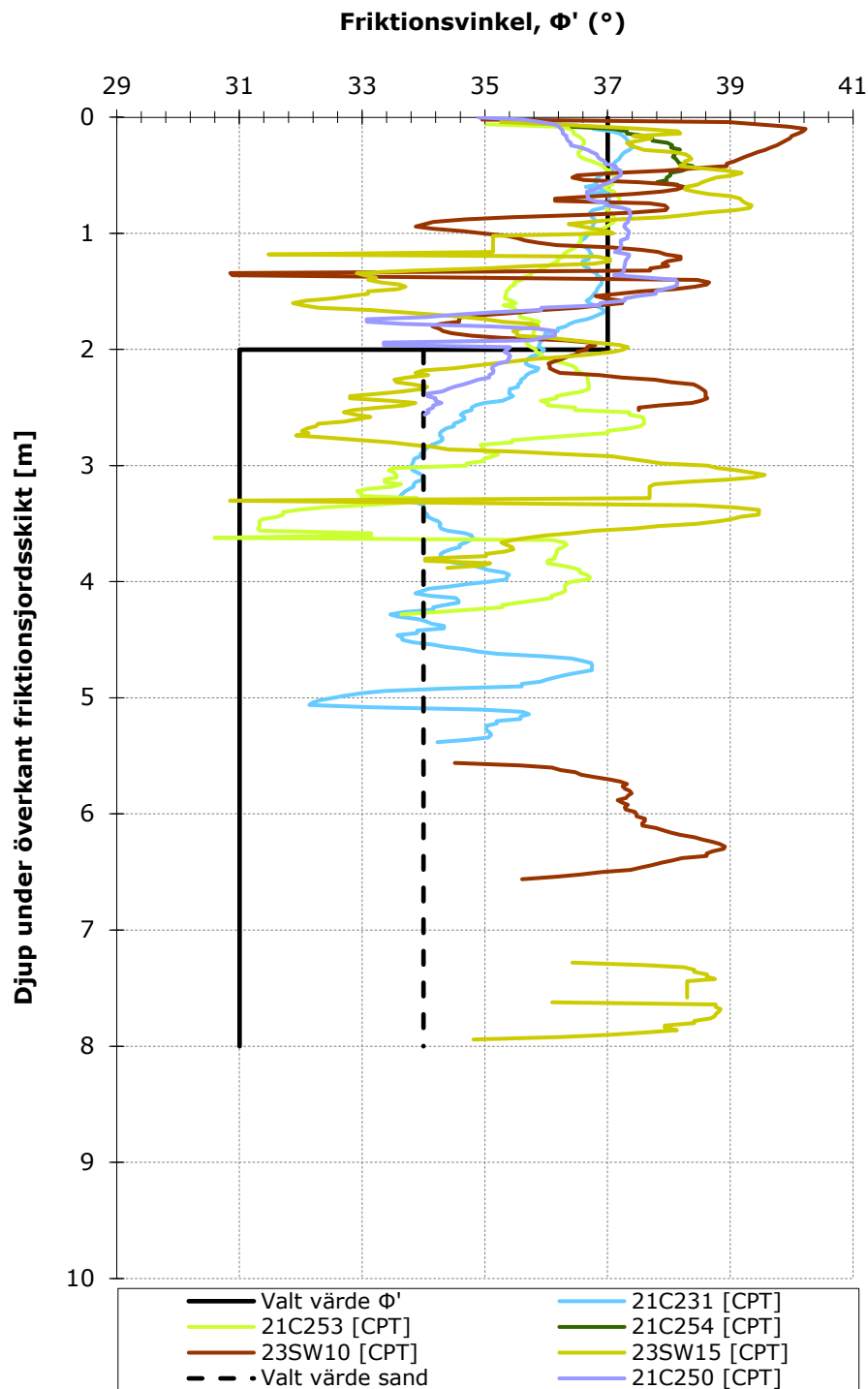


DIAGRAM DENSITET

Projekt: Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Landlera norr

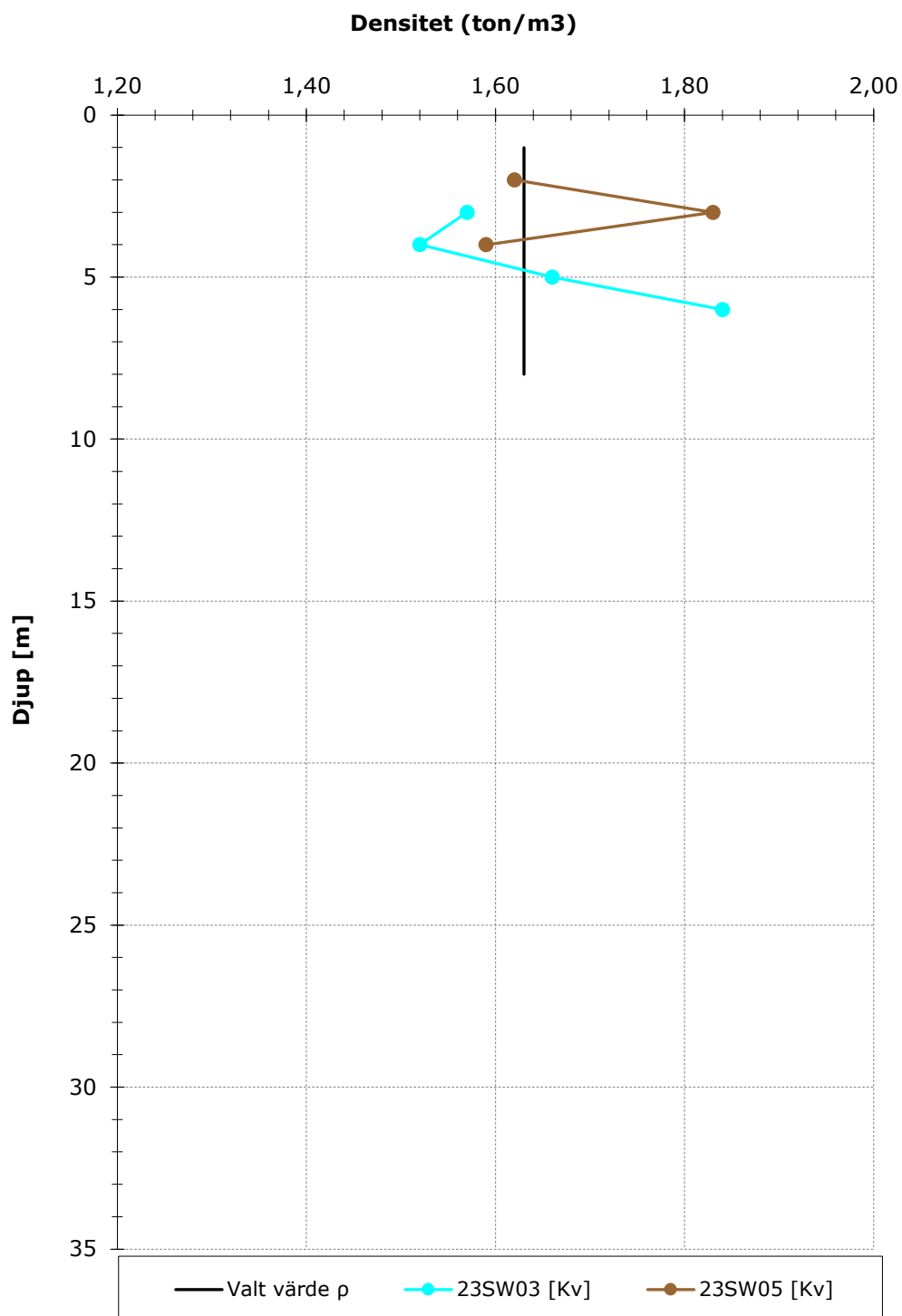


DIAGRAM DENSITET

Projekt: Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Landlera mitt

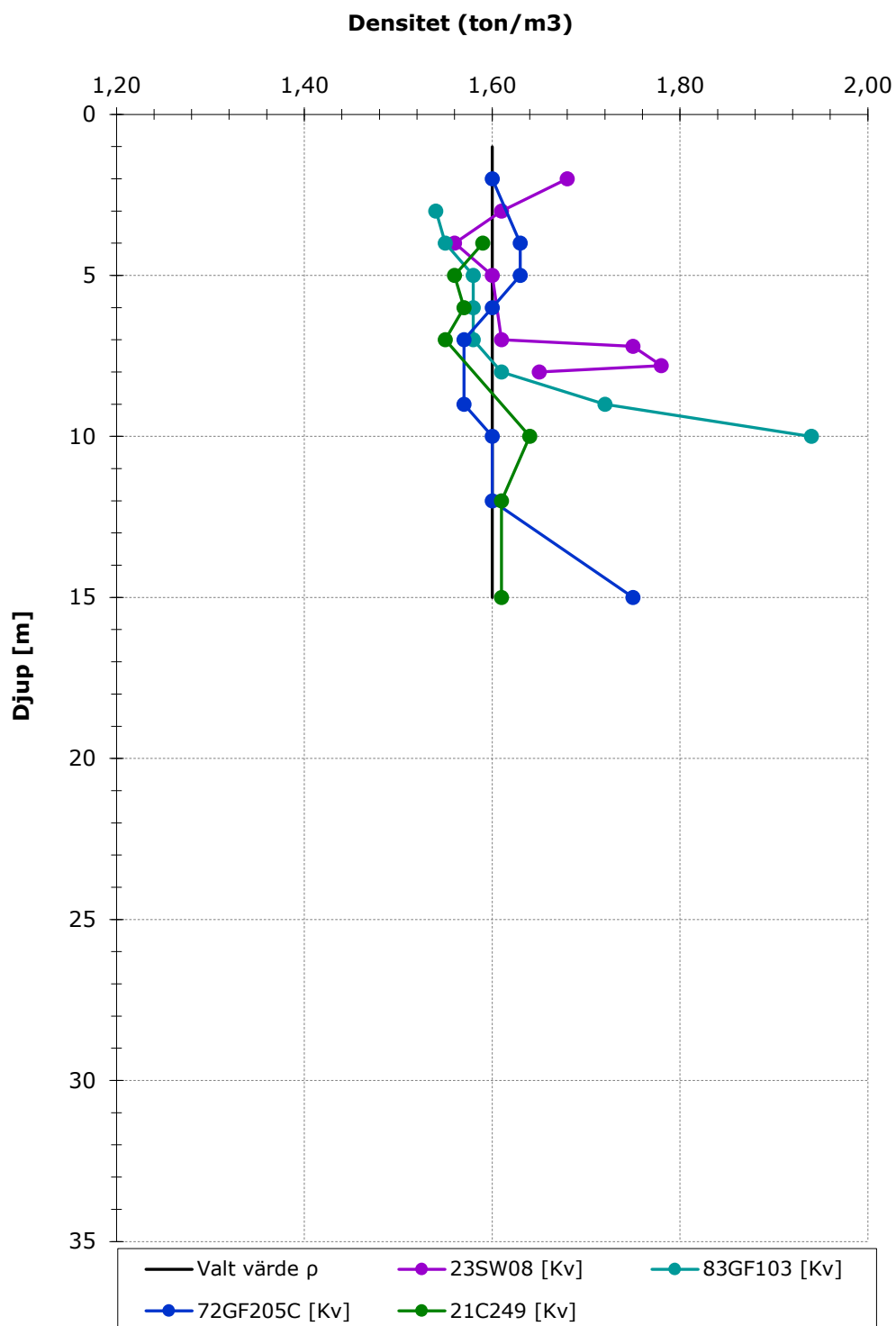


DIAGRAM DENSITET

Projekt: Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Landlera syd

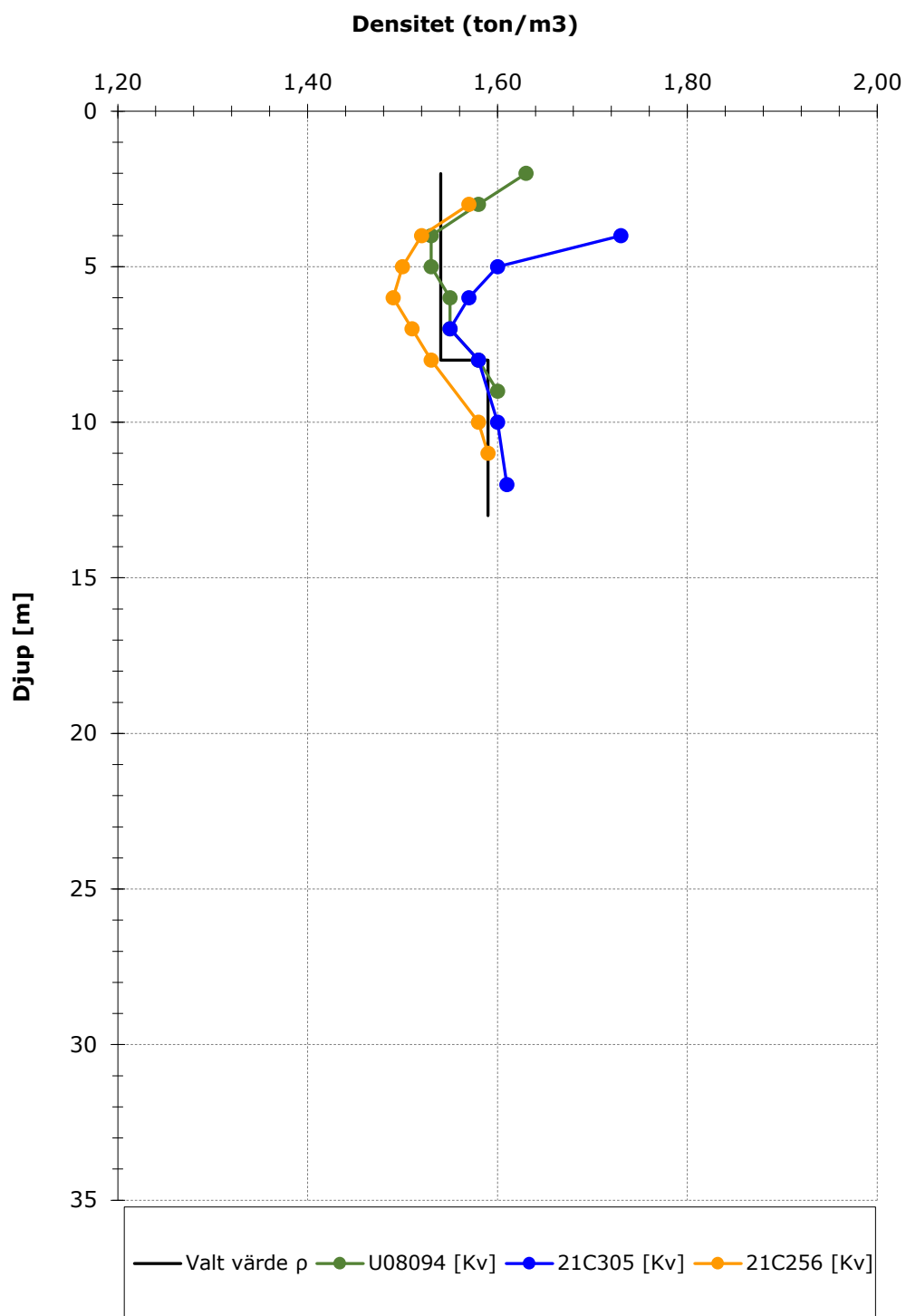


DIAGRAM DENSITET

Projekt: Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Strandnära lera syd

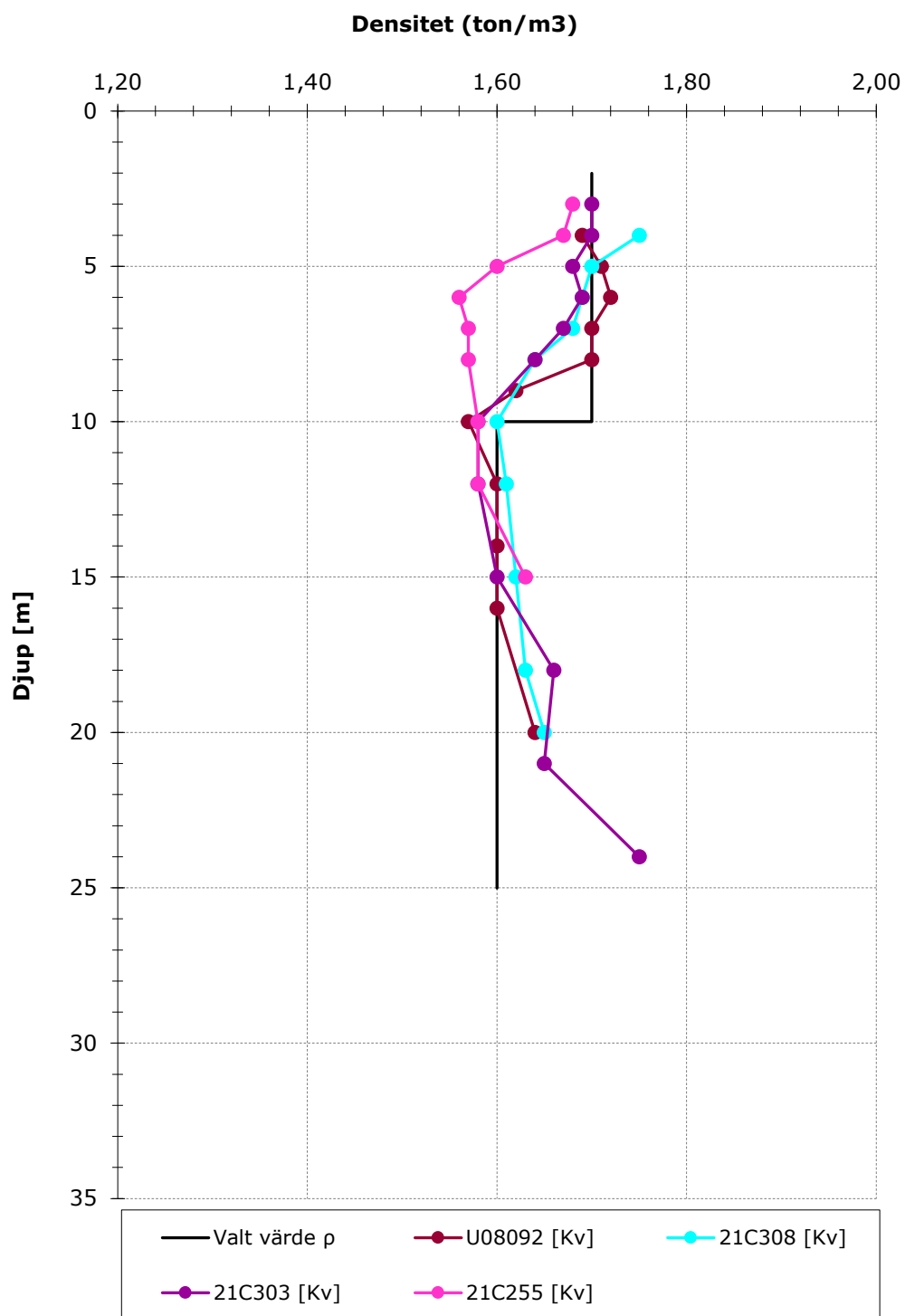


DIAGRAM DENSITET

Projekt: SGI Göta älv paket 4

Uppdragsnummer: A227180

Delområde: Lera under skikt syd

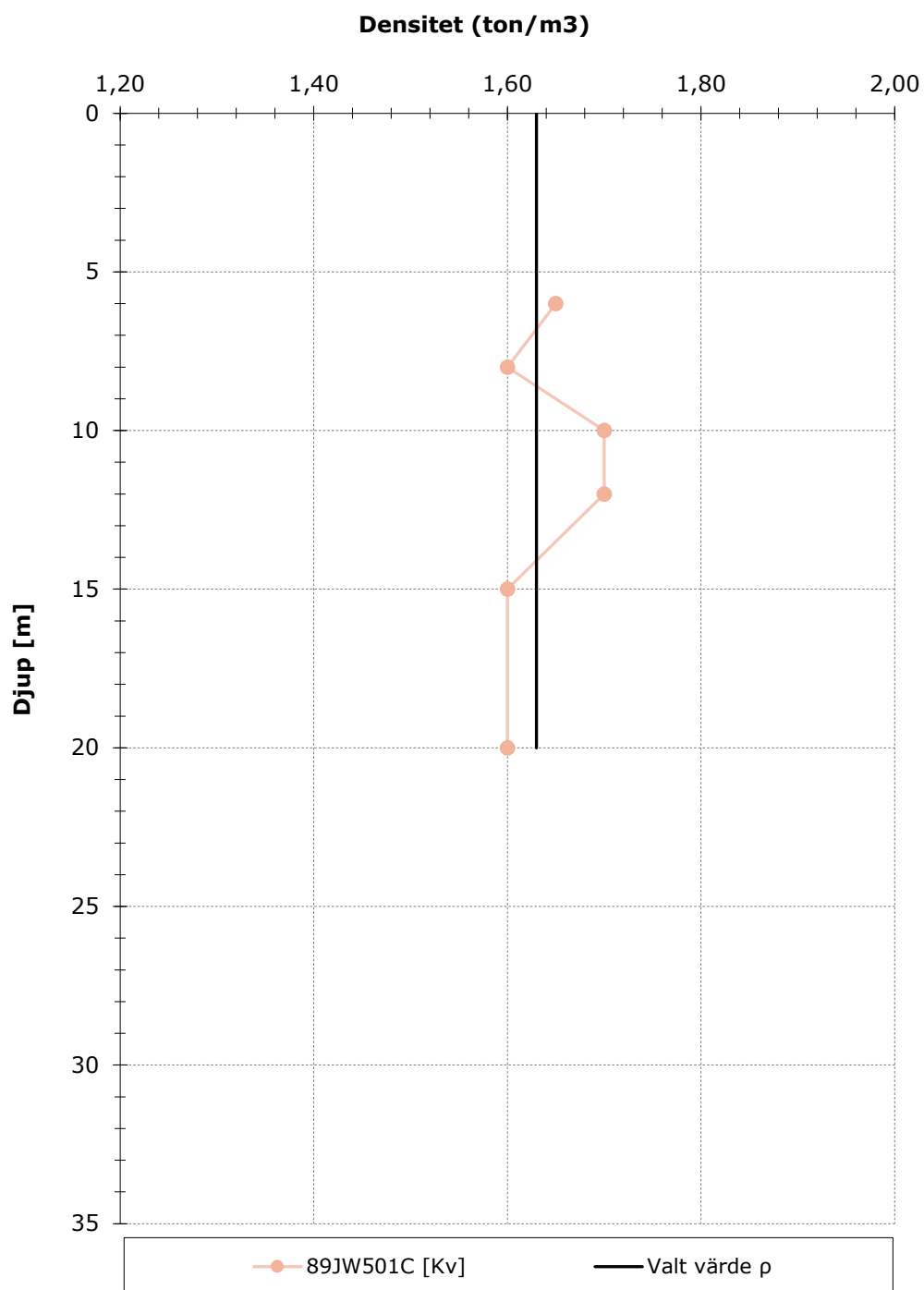


DIAGRAM DENSITET

Projekt: Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Älvlera 33200

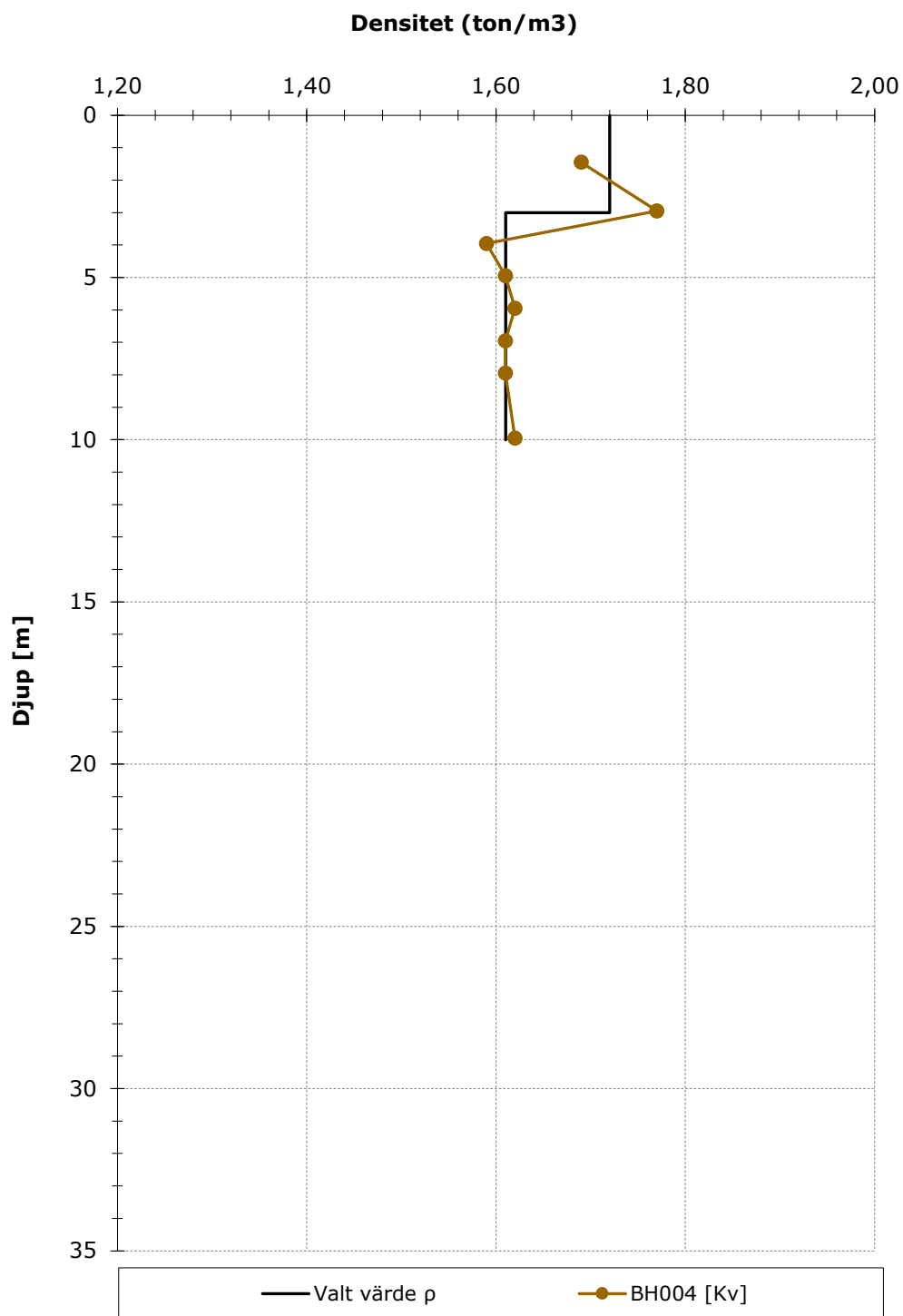
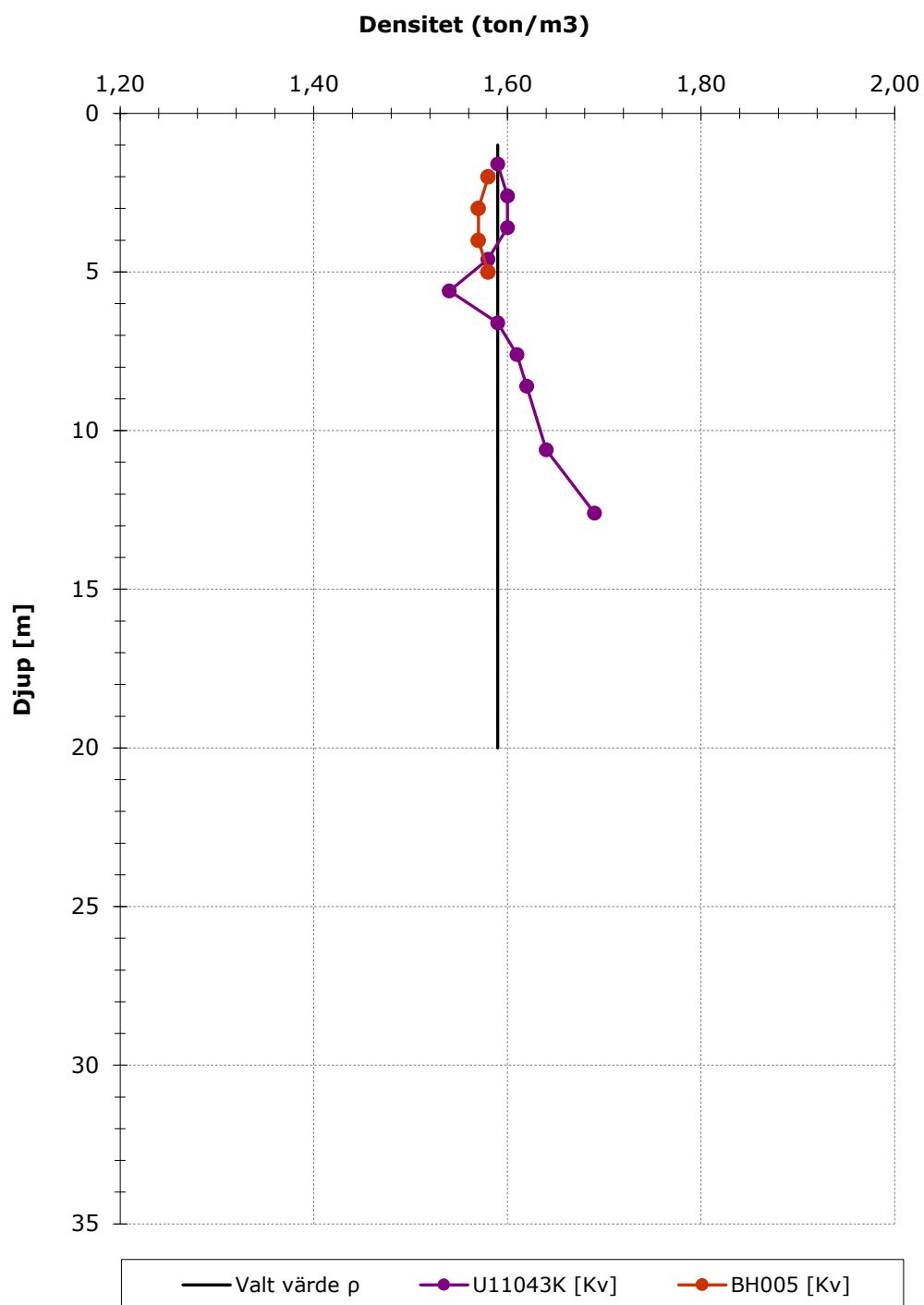


DIAGRAM DENSITET

Projekt: Ellbo
Uppdragsnummer: A227180
Delområde: Älvlera 33/300



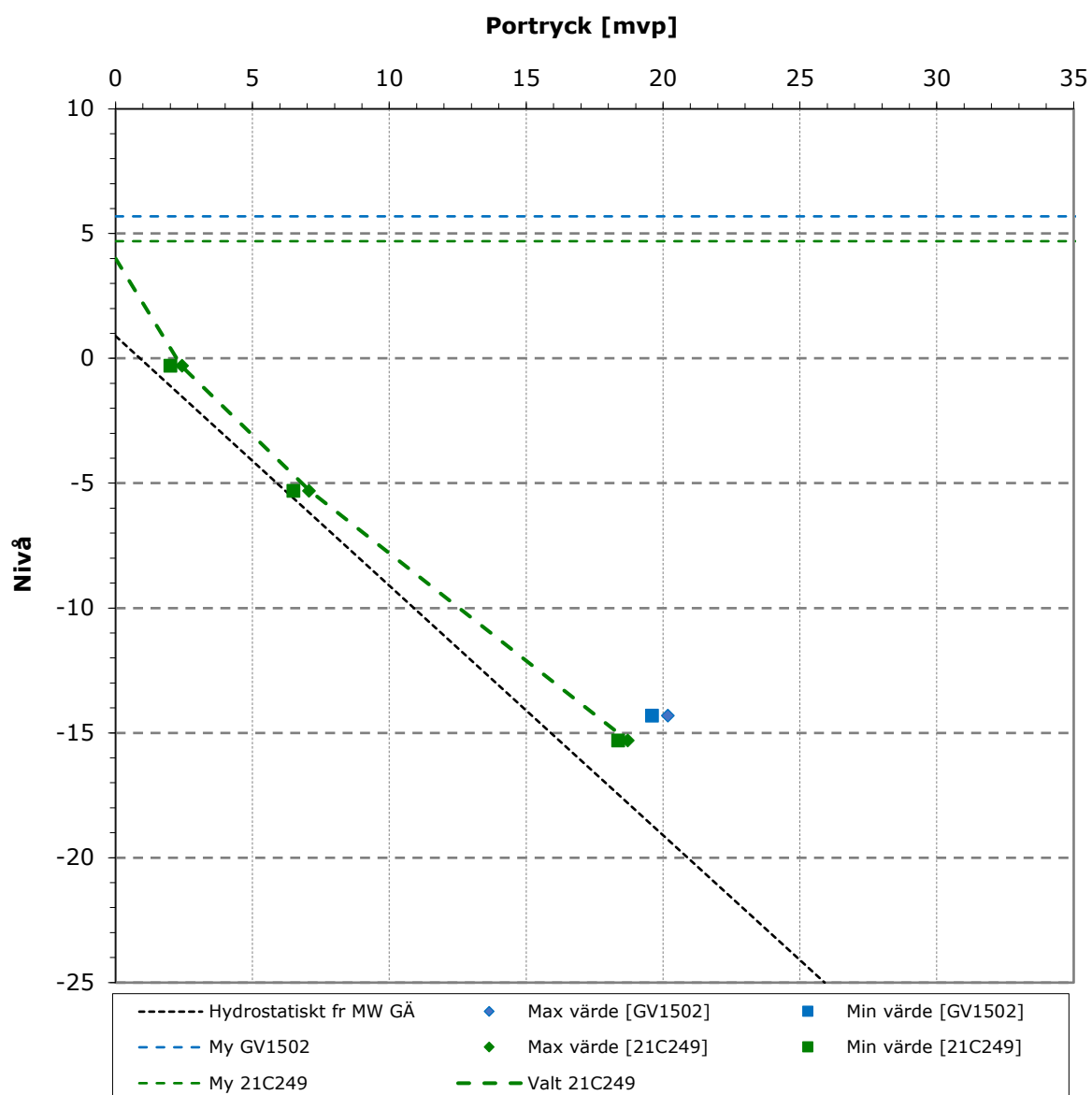
PORTRYCKSDIAGRAM

Uppdragsnummer: A227180

Projektnamn: Ellbo

Delområde: Landlera mitt

Mätperiod: 2021-11-05 till 2023-04-19



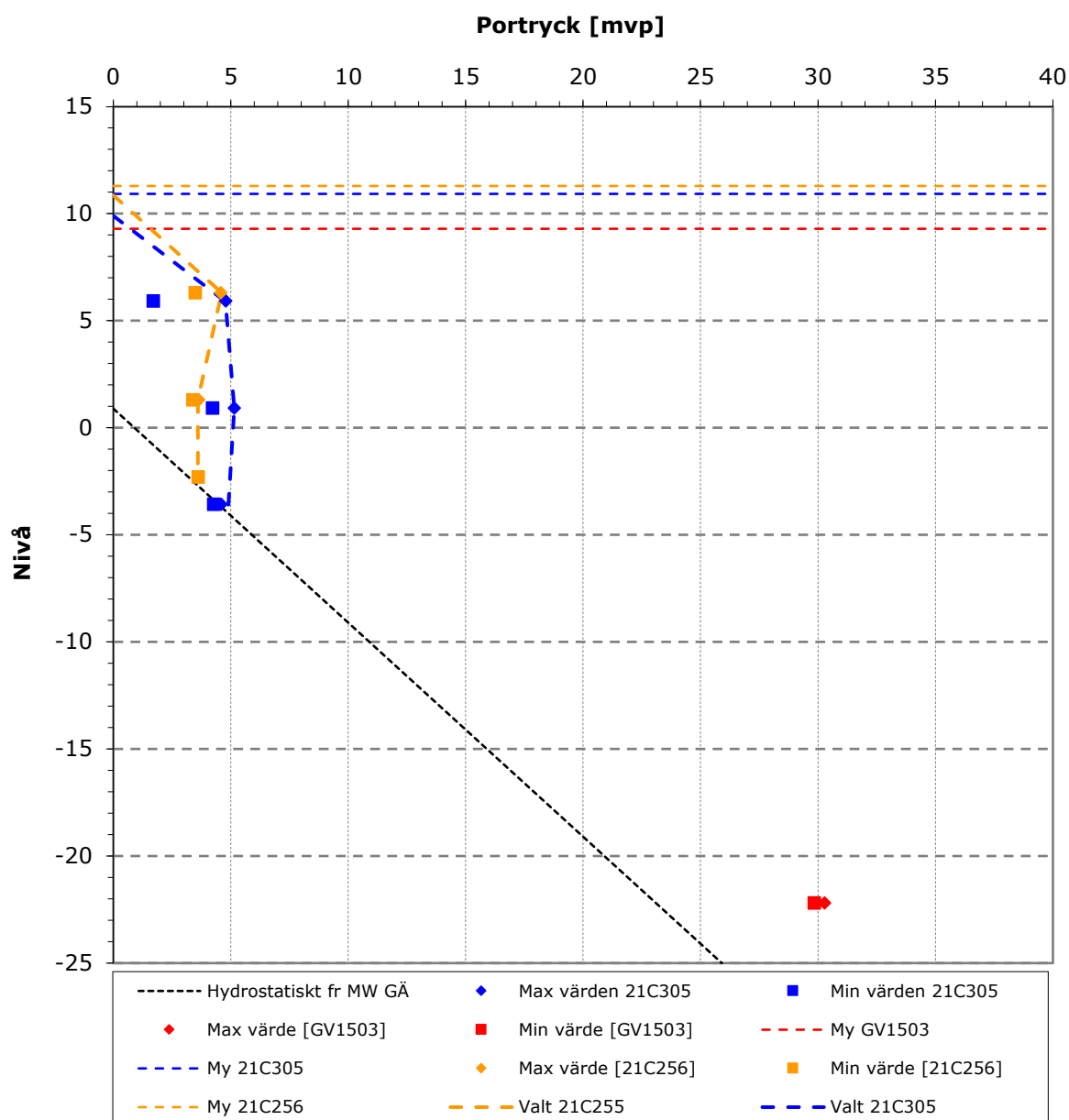
PORTRYCKSDIAGRAM

Uppdragsnummer: A227180

Projektnamn: Ellbo

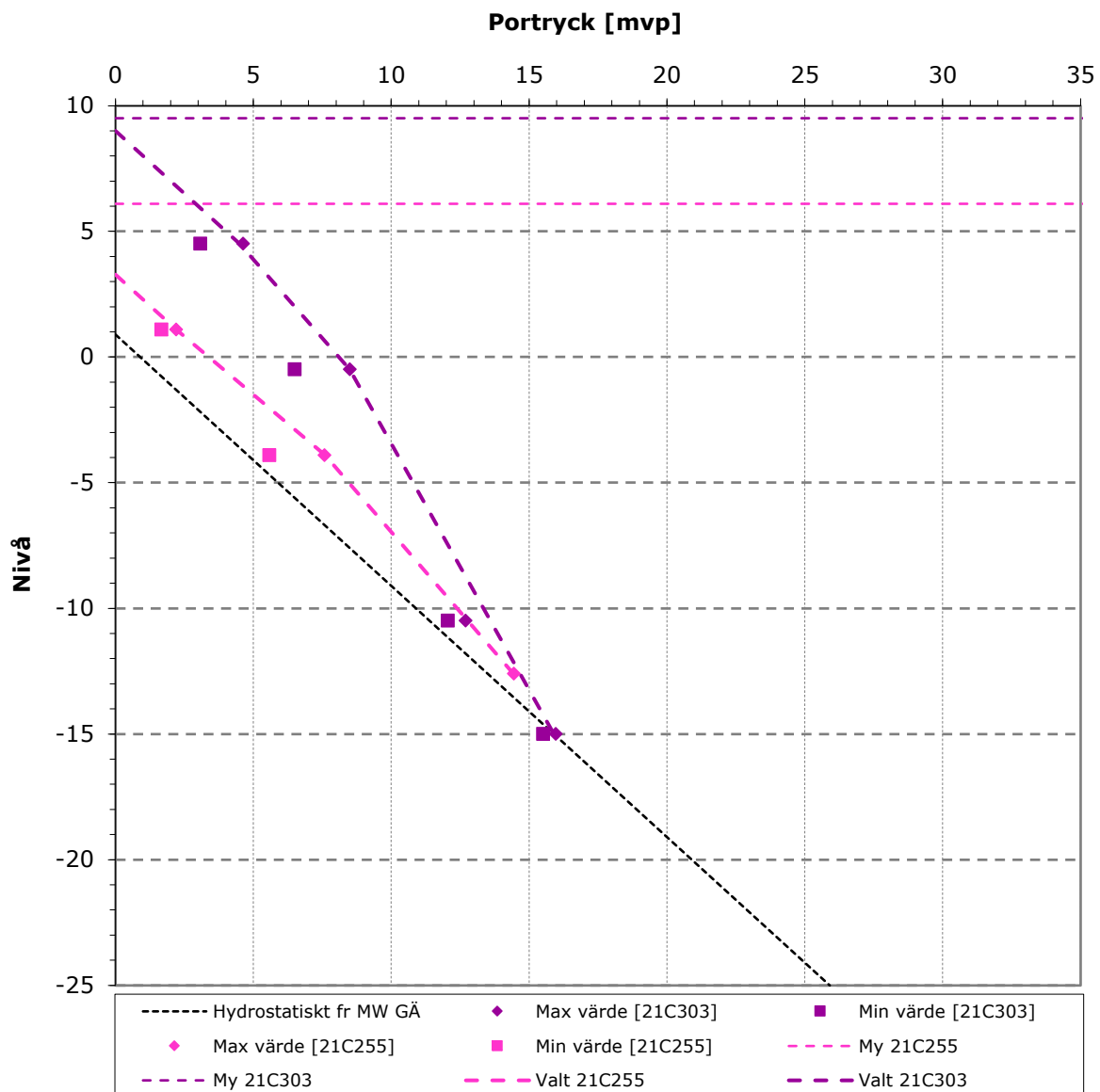
Delområde: Landlera syd

Mätperiod: 2021-11-05 till 2023-04-19



PORTRYCKSDIAGRAM

Uppdragsnummer: A227180
Projektnamn: Ellbo
Delområde: Strandnära lera syd
Mätperiod: 2021-11-05 till 2023-04-19



Bilaga 4 – Karakteristiska materialparametrar

Karakteristiska beräkningsparametrar för jordens hållfasthetsegenskaper och tunghet för respektive delområde redovisas i Tabell 1 till Tabell 4.

Sektion 33/2200

ADRESS COWI AB

Vikingsgatan 3

Box 12076

402 41 Göteborg

TEL 010 850 10 00

WWW cowi.se

DATUM 8 juni 2022

SIDA 1/7

REF VEBE

PROJEKTNR A227180

Tabell 1 Karakteristiska materialparametrar för sektion 33/2200

Djup	Jordlager	Karakteristisk parameter
Varierar	Erosionsskydd	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 40^\circ$
Varierar	Torrskorpelera	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 8 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 30 \text{ kPa}$ $c'_k = 3 \text{ kPa}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Ovan 3 m	Landlera mitt 1	$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 23 \text{ kPa}$ $\Delta c_{uk} = 0 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 2,3 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Under 3 m	Landlera mitt 2A	$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 23 \text{ kPa}$ $\Delta c_{uk} = 1,3 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 2,3 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,13 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Under skikt	Landlera mitt 2B	$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 30 \text{ kPa}$ $\Delta c_{uk} = 1,3 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 3 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,13 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Varierar	Friktionsjord 1	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 36^\circ$

Djup	Jordlager	Karakteristisk parameter
Varierar	Friktingsjord 2	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 38^\circ$
Ovan 1 m	Älvlera 33/200 1	$\gamma = 17,2 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 7,2 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 12 \text{ kPa}$ $\Delta c_{uk} = 9 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 1,2 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,9 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Mellan 1 och 3 m	Älvlera 33/200 2	$\gamma = 17,2 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 7,2 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 21 \text{ kPa}$ $\Delta c_{uk} = 2 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 2,1 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,2 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Under 3 m	Älvlera 33/200 3	$\gamma = 16,1 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6,1 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 25 \text{ kPa}$ $\Delta c_{uk} = 2 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 2,5 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,2 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$

Sektion 33/240O

Tabell 2 Karakteristiska materialparametrar för sektion 33/240O.

Djup	Jordlager	Karakteristisk parameter
Varierar	Erosionsskydd	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 40^\circ$
Varierar	Torrskorpelera	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 8 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 30 \text{ kPa}$ $c'_k = 3 \text{ kPa}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Ovan 2 m	Landlera norr 1	$\gamma = 16,3 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6,3 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 11 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 0 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 1,1 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Under 2 m	Landlera norr 2	$\gamma = 16,3 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6,3 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 11 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 1,3 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 1,1 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,13 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Ovan 1 m	Älvlera 33/200 1	$\gamma = 17,2 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 7,2 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 12 \text{ kPa}$ $\Delta c_{uk} = 9 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 1,2 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,9 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Under 1 m, ovan skikt	Älvlera 33/200 2	$\gamma = 17,2 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 7,2 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 21 \text{ kPa}$ $\Delta c_{uk} = 2 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 2,1 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,2 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$

Djup	Jordlager	Karakteristisk parameter
Under skikt	Älvlera 33/200 3	$\gamma = 16,1 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6,1 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 27 \text{ kPa}$ $\Delta c_{uk} = 2 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 2,7 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,2 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Varierar	Friktionsjord	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 38^\circ$

Sektion 33/320O, 33/330 och 33/400

Tabell 3 Karakteristiska materialparametrar för sektion 33/320O, 33/330 och 33/400.

Djup	Jordlager	Karakteristisk parameter
Varierar	Erosionsskydd	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 40^\circ$
Varierar	Torrskorpelera	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 8 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 30 \text{ kPa}$ $c'_k = 3 \text{ kPa}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Ovan 10 m	Strandnära lera syd 1	$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 7 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 17 \text{ kPa}$ $\Delta c_{uk} = 1,6 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 1,7 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,16 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Under 10 m	Strandnära lera syd 2	$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 29,8 \text{ kPa}$ $\Delta c_{uk} = 2,8 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 2,98 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,28 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$

Ovan 8 m	Landlera syd 1	$\gamma = 15,4 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 5,4 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 14 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 1,7 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 1,4 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,17 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Under 8 m	Landlera syd 2	$\gamma = 15,9 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 5,9 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 24,2 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 4,6 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 2,42 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,46 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Varierar	Lera under skikt syd	$\gamma = 16,3 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6,3 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 40 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 1 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 4 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,1 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Ovan 1 m	Älvlera 33/300 1	$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 13 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 9 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 1,3 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,9 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Under 1 m	Älvlera 33/300 2	$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 22 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 1,9 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 2,2 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,19 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Ovan 2 m ¹⁾	Friktionsjordsskikt syd 1	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 20 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 37^\circ$
Under 2 m ¹⁾	Friktionsjordsskikt syd 2	$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 19 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 31^\circ$
Varierar	Friktionsjord	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 38^\circ$

1) Djup under överkant friktionsjordsskikt

Sektion 33/2500 och 33/2700

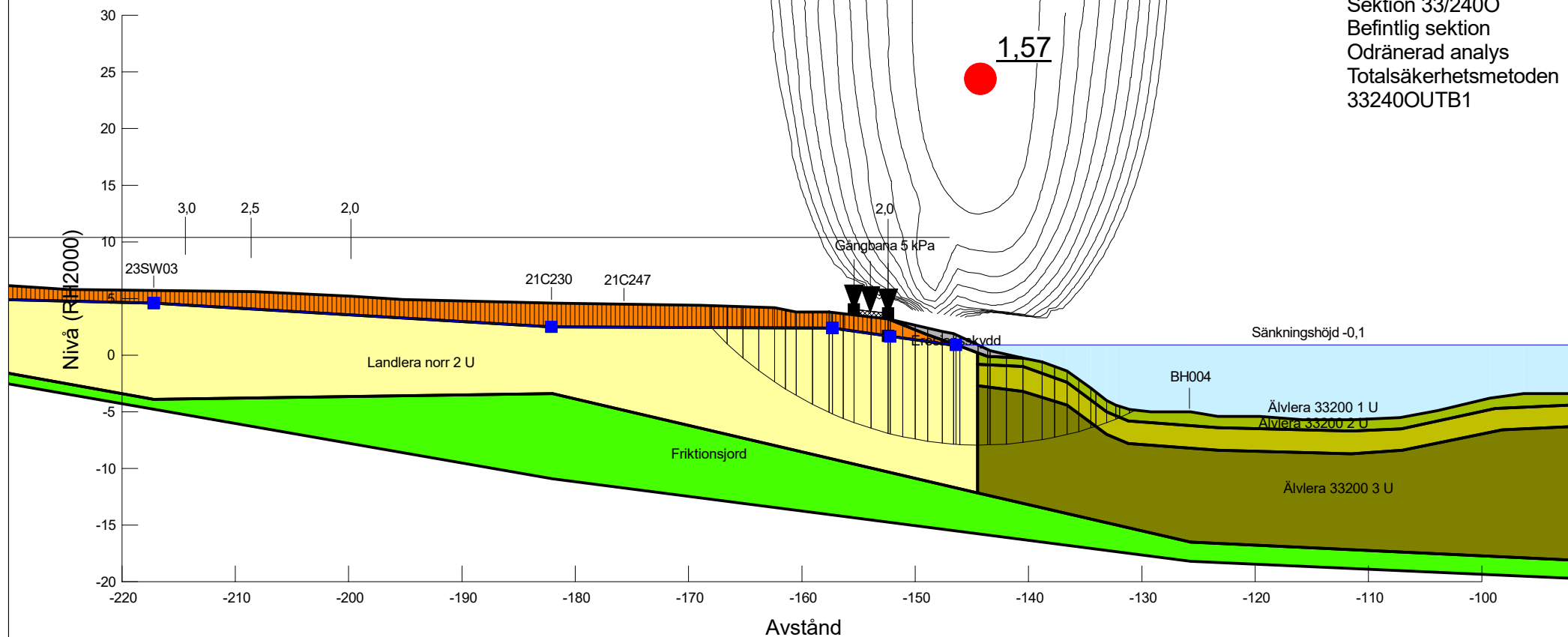
Tabell 4. Karakteristiska materialparametrar för sektion 33/2500 och 33/2700.

Djup	Jordlager	Karakteristisk parameter
Varierar	Erosionsskydd	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 40^\circ$
Varierar	Torrskorpelera	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 8 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 30 \text{ kPa}$ $c'_k = 3 \text{ kPa}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Ovan 10 m	Strandnära lera syd 1	$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 7 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 17 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 1,6 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 1,7 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,16 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Under 10 m	Strandnära lera syd 2	$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 29,8 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 2,8 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 2,98 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,28 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Ovan 8 m	Landlera syd 1	$\gamma = 15,4 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 5,4 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 14 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 1,7 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 1,4 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,17 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Under 8 m	Landlera syd 2	$\gamma = 15,9 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 5,9 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 24,2 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 4,6 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 2,42 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,46 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$

Djup	Jordlager	Karakteristisk parameter
Varierar	Lera under skikt syd	$\gamma = 16,3 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 6,3 \text{ kN/m}^3$ $c_{uk} = 40 \text{ kPa}$, $\Delta c_{uk} = 1 \text{ kPa/m}$ $c'_k = 4 \text{ kPa}$ $\Delta c'_k = 0,1 \text{ kPa/m}$ $\Phi'_k = 30^\circ$
Ovan 2 m ¹⁾	Friktionsjordsskikt syd 1	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 20 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 37^\circ$
Under 2 m ¹⁾	Friktionsjordsskikt syd 2	$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 19 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 31^\circ$
Varierar	Friktionsjord	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$ $\Phi'_k = 38^\circ$

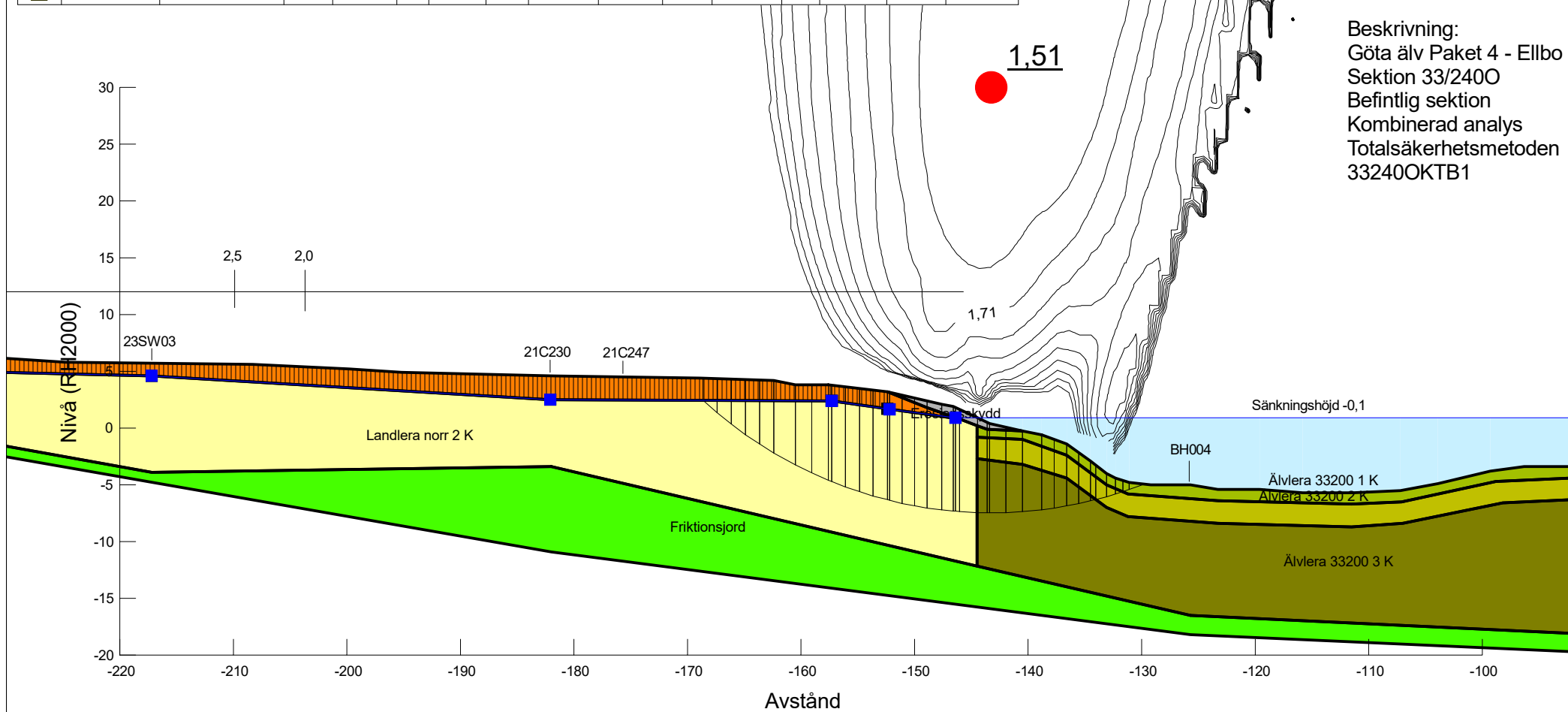
1) Djup under överkant friktionsjordsskikt

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21					0	40	18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22					0	36	19	1
	Landlera norr 2 U	S=f(depth)	16,3		11	1,3	0				1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	45							1
	Älmlera 33200 1 U	S=f(depth)	17,2		12	9	0				1
	Älmlera 33200 2 U	S=f(depth)	17,2		21	2	0				1
	Älmlera 33200 3 U	S=f(depth)	16,1		25	2	0				1

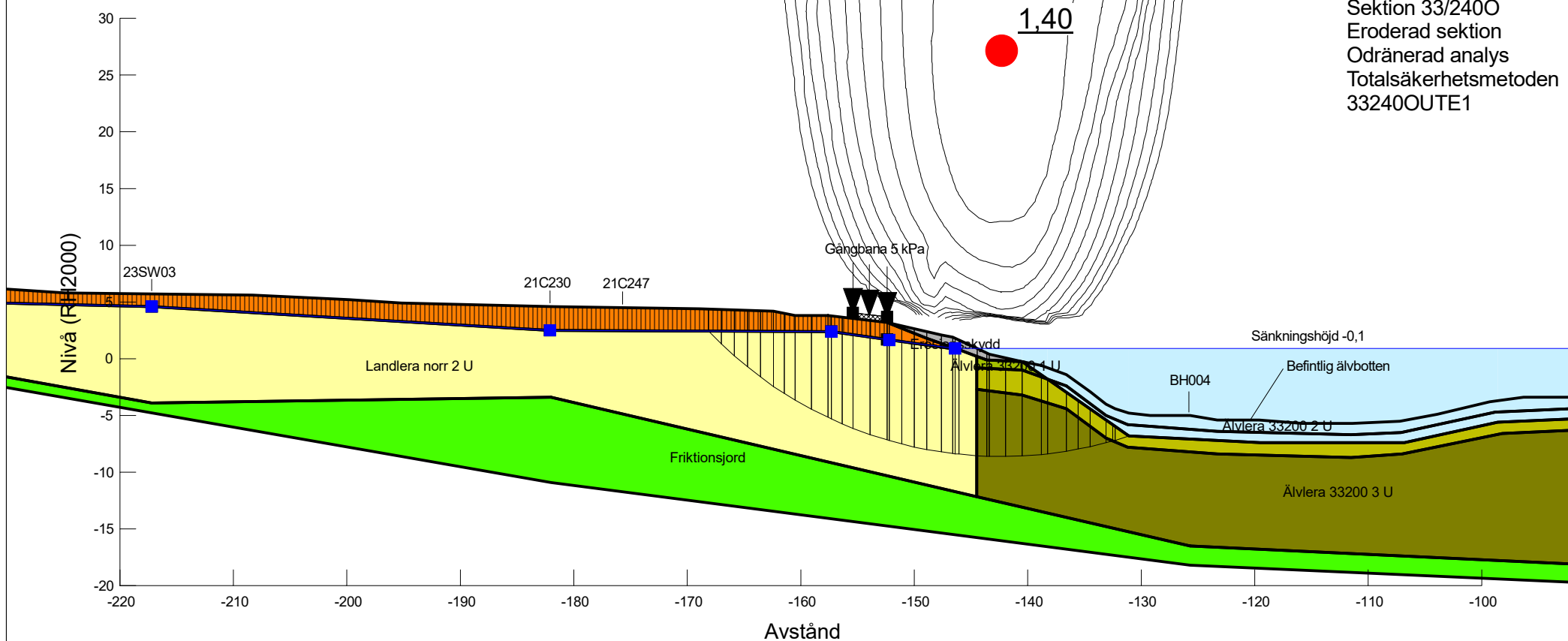


Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/2400
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
332400UTB1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40									18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	36									19	1
	Landlera norr 2 K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		11	1,3	0,1			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		1
	Älvlera 33200 1 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30		0	0		12	9	0,1			1
	Älvlera 33200 2 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30		0	0		21	2	0,1			1
	Älvlera 33200 3 K	Combined, S=f(depth)	16,1		30		0	0		25	2	0,1			1

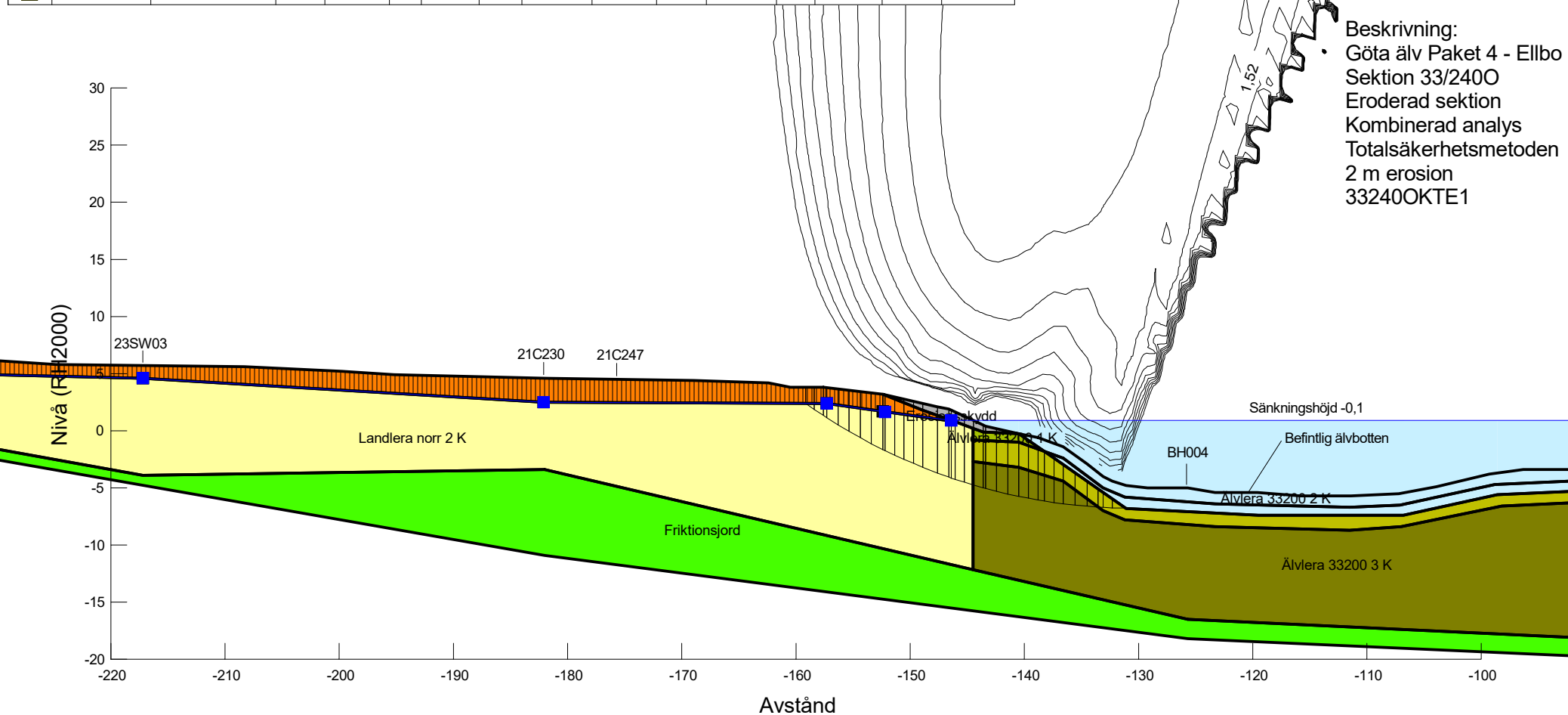


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21					0	40	18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22					0	36	19	1
	Landlera norr 2 U	S=f(depth)	16,3		11	1,3	0				1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	45							1
	Älvlera 33200 1 U	S=f(depth)	17,2		12	9	0				1
	Älvlera 33200 2 U	S=f(depth)	17,2		21	2	0				1
	Älvlera 33200 3 U	S=f(depth)	16,1		25	2	0				1

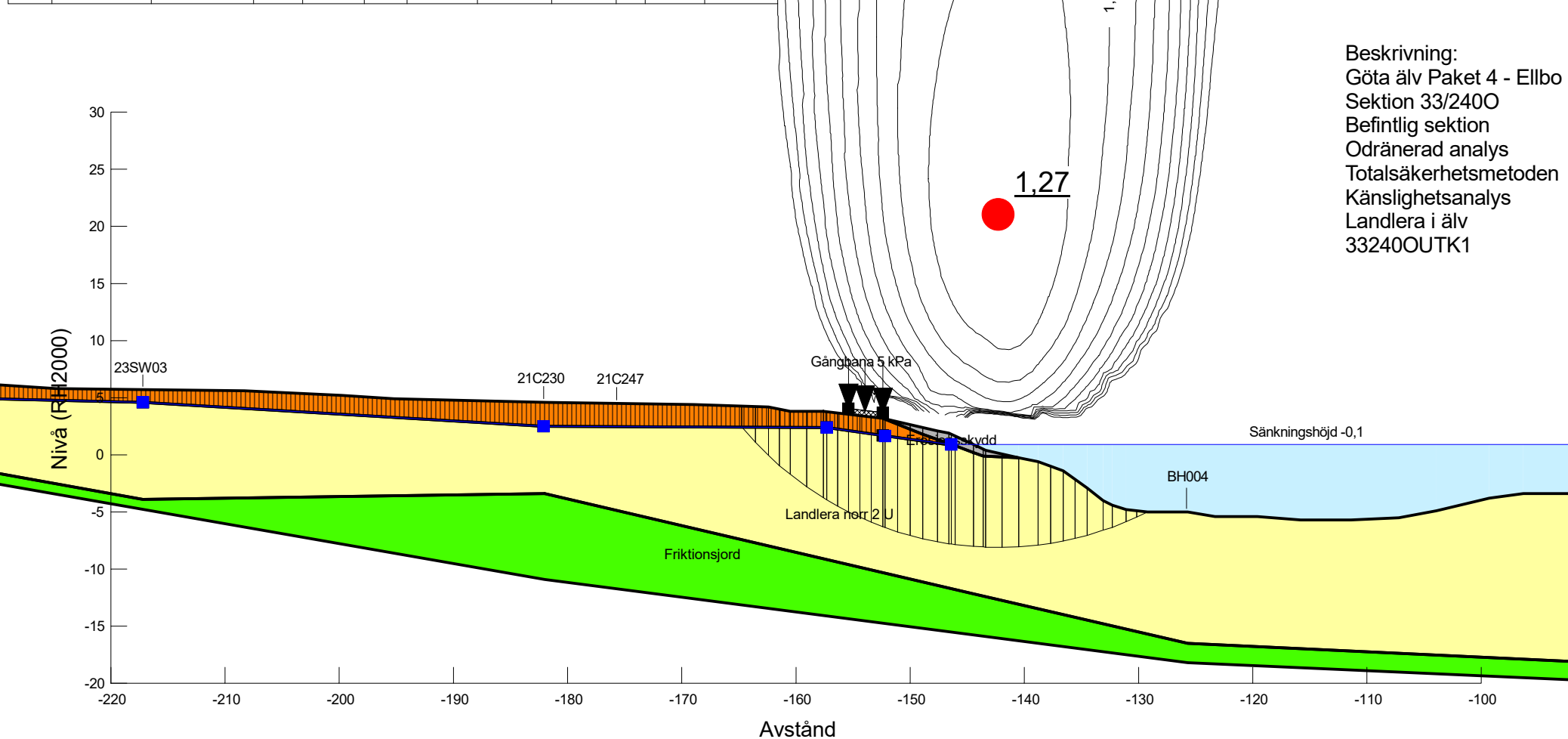


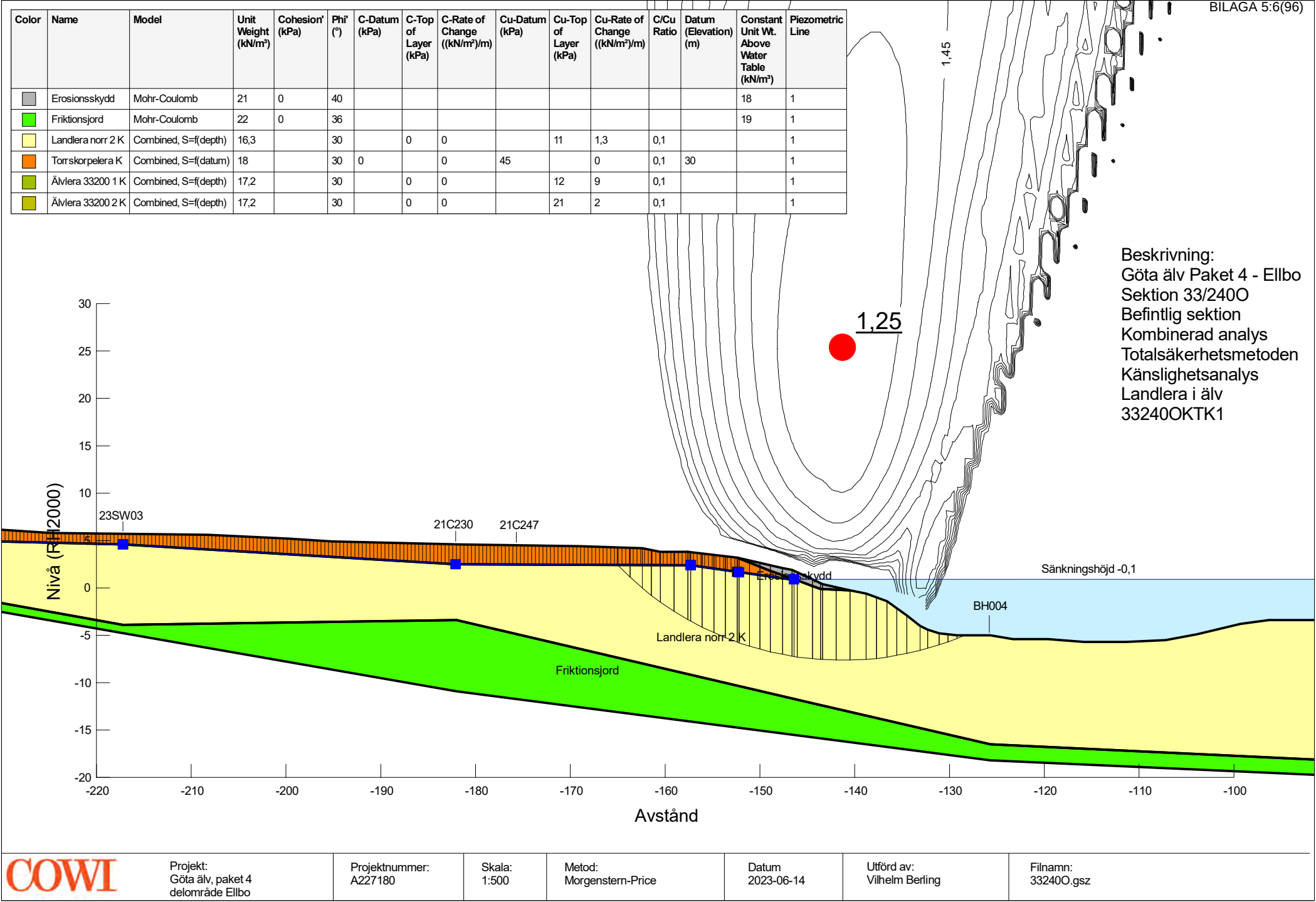
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/2400
Eroderad sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
332400UTE1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40									18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	36									19	1
	Landlera norr 2 K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		11	1,3	0,1			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		1
	Älvlera 33200 1 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30		0	0		12	9	0,1			1
	Älvlera 33200 2 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30		0	0		21	2	0,1			1
	Älvlera 33200 3 K	Combined, S=f(depth)	16,1		30		0	0		25	2	0,1			1

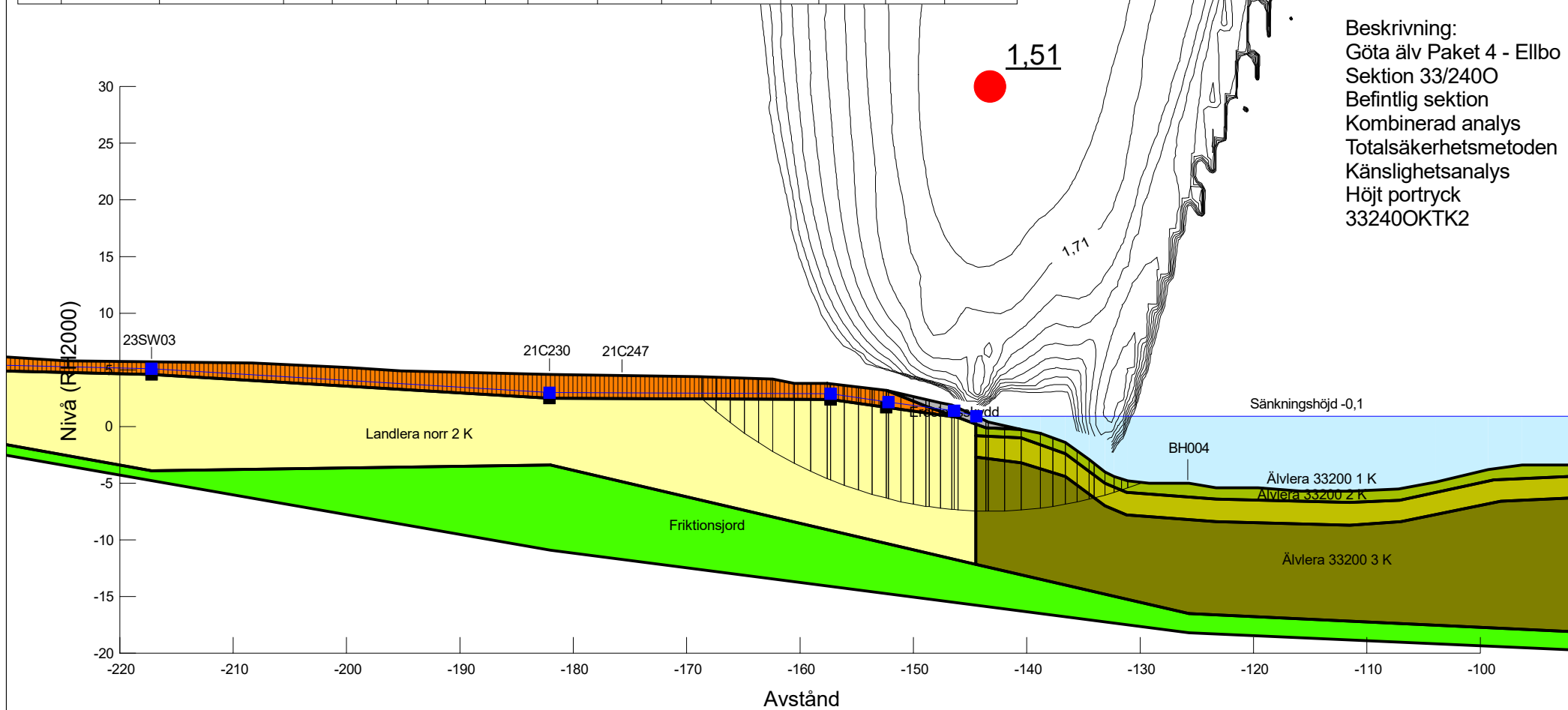


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21					0	40	18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22					0	36	19	1
	Landlera norr 2 U	S=f(depth)	16,3		11	1,3	0				1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	45							1
	Älvlera 33200 1 U	S=f(depth)	17,2		12	9	0				1
	Älvlera 33200 2 U	S=f(depth)	17,2		21	2	0				1

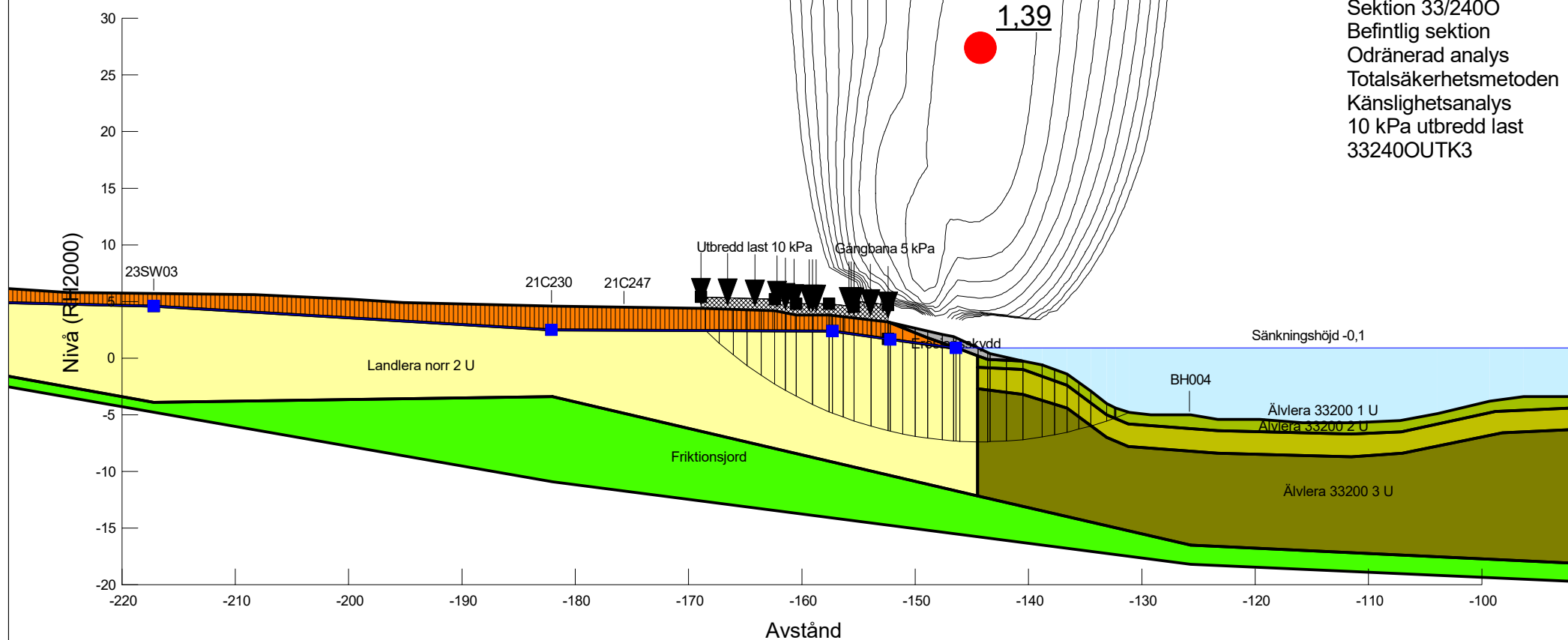




Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40									18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	36									19	1
	Landlera norr 2 K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		11	1,3	0,1			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		1
	Älvlera 33200 1 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30		0	0		12	9	0,1			1
	Älvlera 33200 2 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30		0	0		21	2	0,1			1
	Älvlera 33200 3 K	Combined, S=f(depth)	16,1		30		0	0		25	2	0,1			1

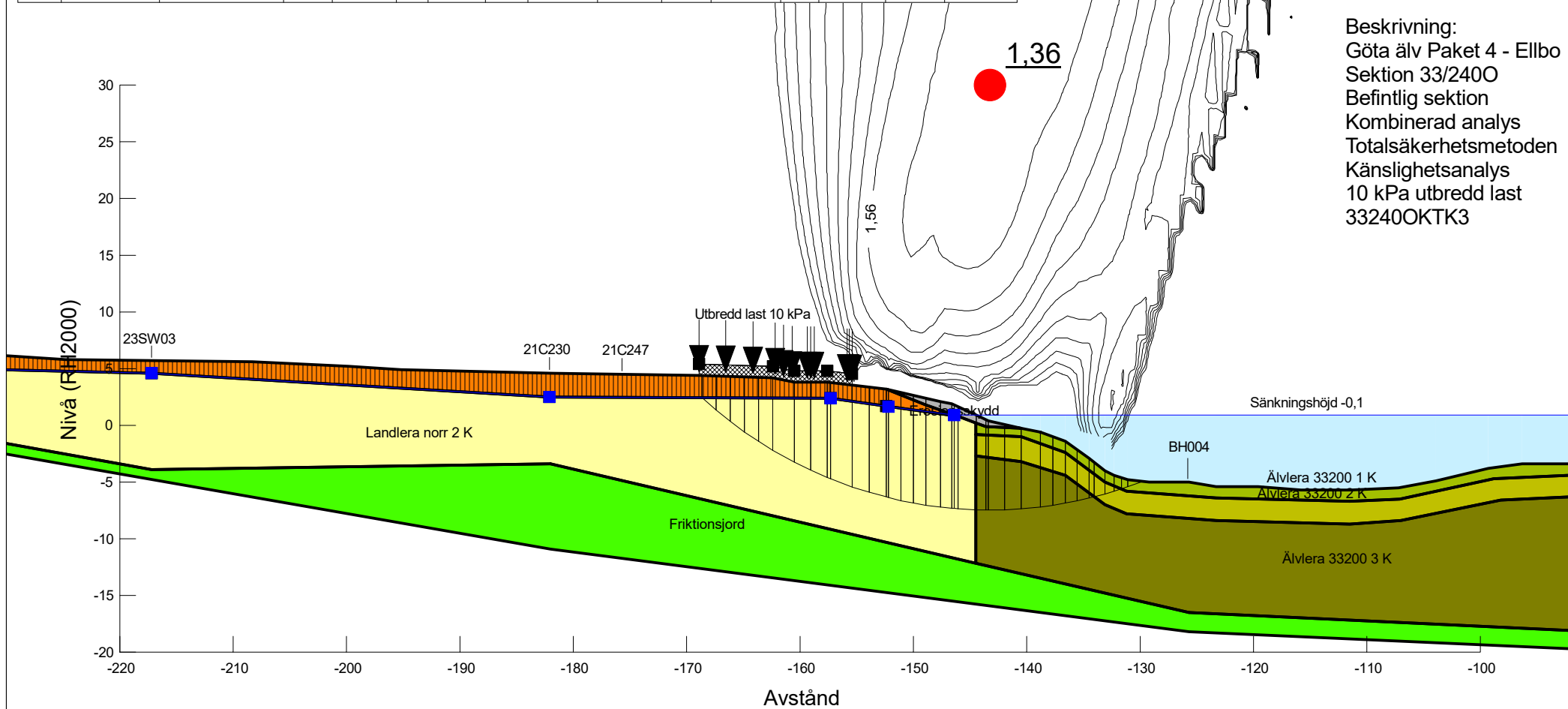


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21					0	40	18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22					0	36	19	1
	Landlera norr 2 U	S=f(depth)	16,3		11	1,3	0				1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	45							1
	Älvlera 33200 1 U	S=f(depth)	17,2		12	9	0				1
	Älvlera 33200 2 U	S=f(depth)	17,2		21	2	0				1
	Älvlera 33200 3 U	S=f(depth)	16,1		25	2	0				1

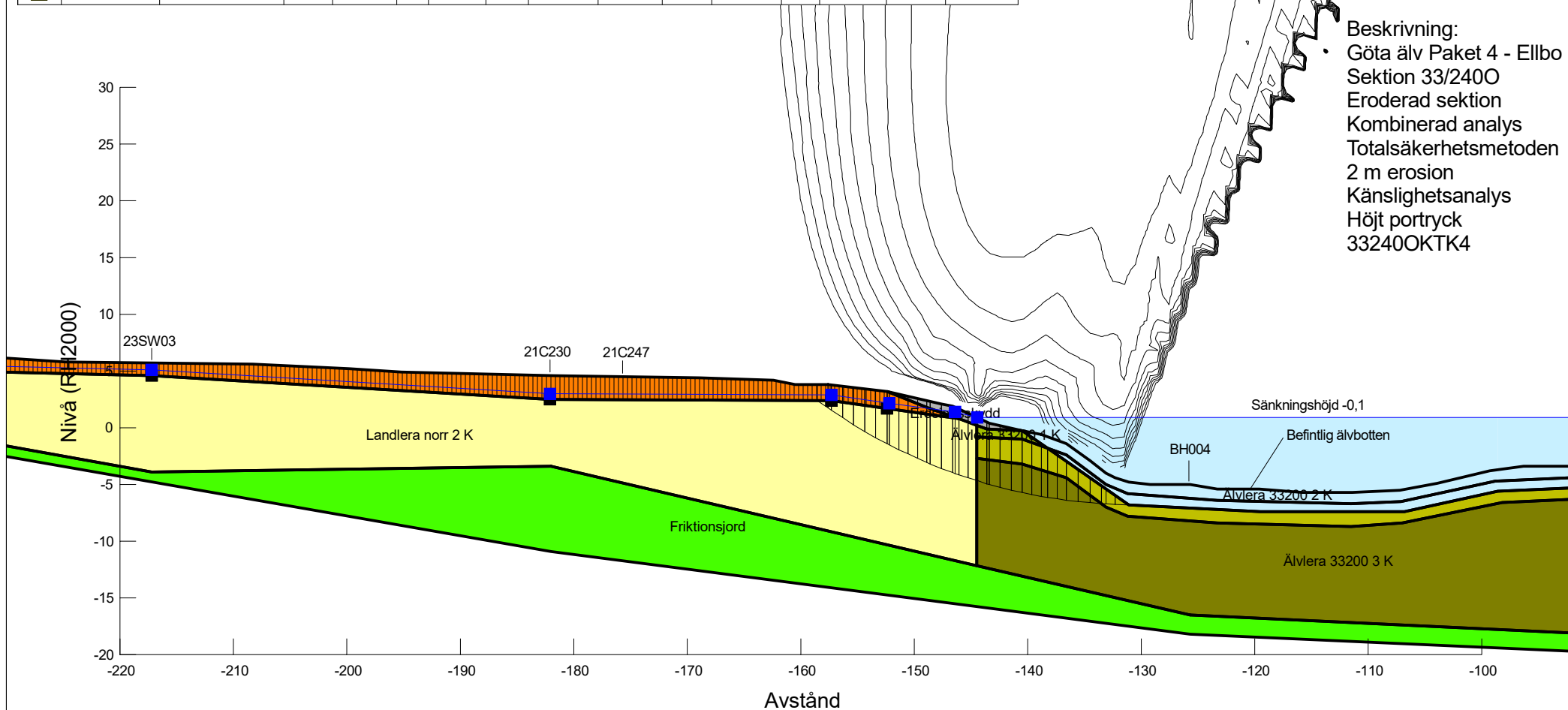


Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/2400
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
10 kPa utbredd last
332400UTK3

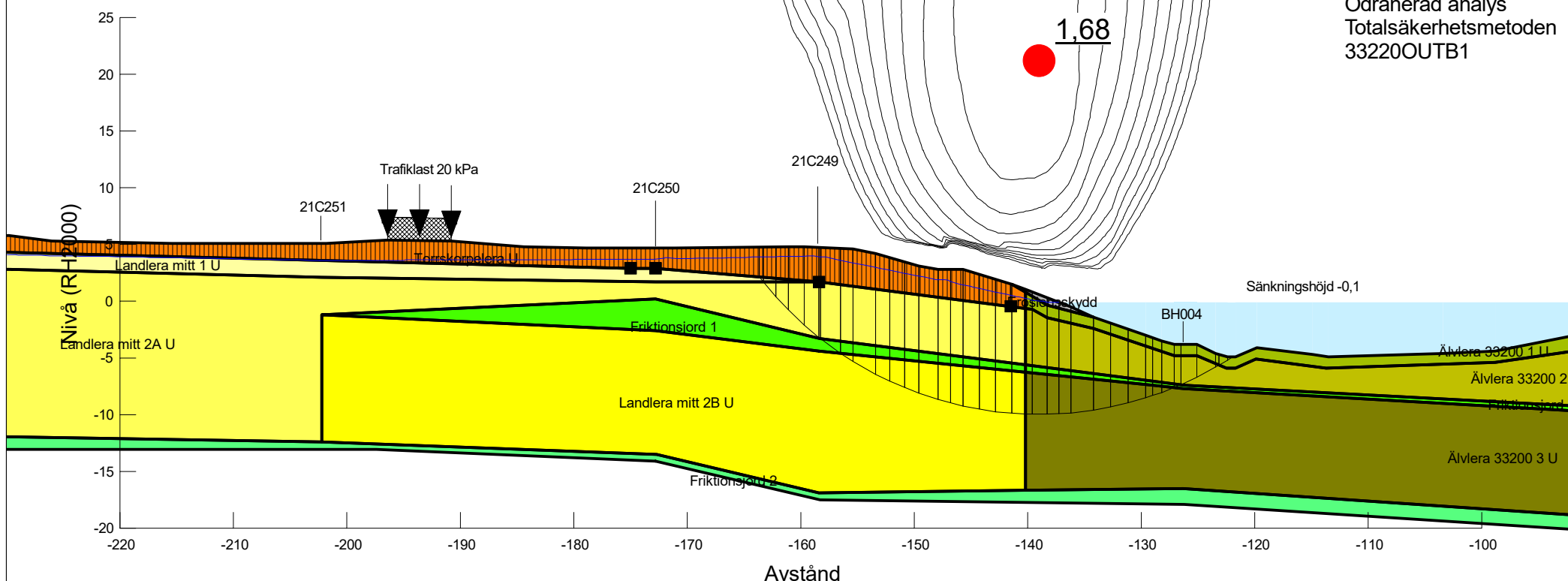
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40									18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	36									19	1
	Landlera norr 2 K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		11	1,3	0,1			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		1
	Älvlera 33200 1 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30		0	0		12	9	0,1			1
	Älvlera 33200 2 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30		0	0		21	2	0,1			1
	Älvlera 33200 3 K	Combined, S=f(depth)	16,1		30		0	0		25	2	0,1			1



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40									18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	36									19	1
	Landlera norr 2 K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		11	1,3	0,1			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		1
	Älvlera 33200 1 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30		0	0		12	9	0,1			1
	Älvlera 33200 2 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30		0	0		21	2	0,1			1
	Älvlera 33200 3 K	Combined, S=f(depth)	16,1		30		0	0		25	2	0,1			1



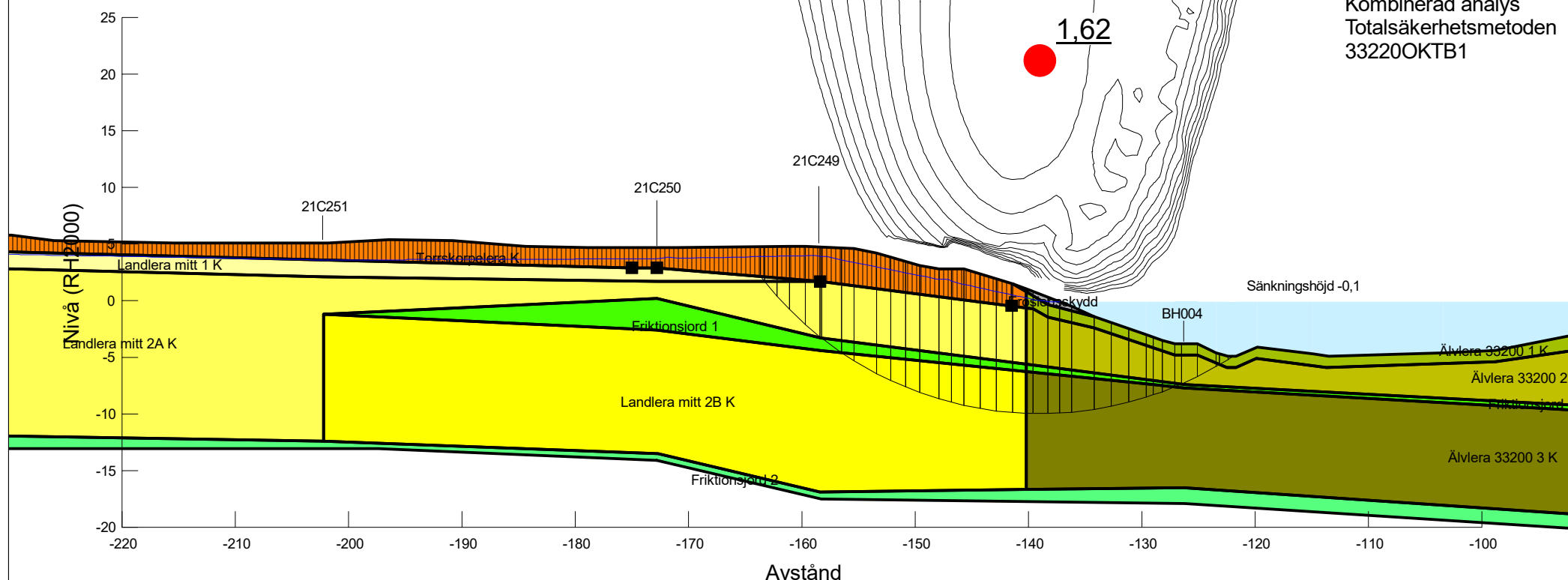
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21					0	40	18
	Friktionsjord 1	Mohr-Coulomb	22					0	36	19
	Friktionsjord 2	Mohr-Coulomb	22					0	38	19
	Landlera mitt 1 U	Undrained (Phi=0)	16				23			
	Landlera mitt 2A U	S=f(depth)	16	23	1,3	0				
	Landlera mitt 2B U	S=f(depth)	16	30	1,3	0				
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18				45			
	Älvlera 33200 1 U	S=f(depth)	17,2	12	9	0				
	Älvlera 33200 2 U	S=f(depth)	17,2	21	2	0				
	Älvlera 33200 3 U	S=f(depth)	16,1	27	2	0				



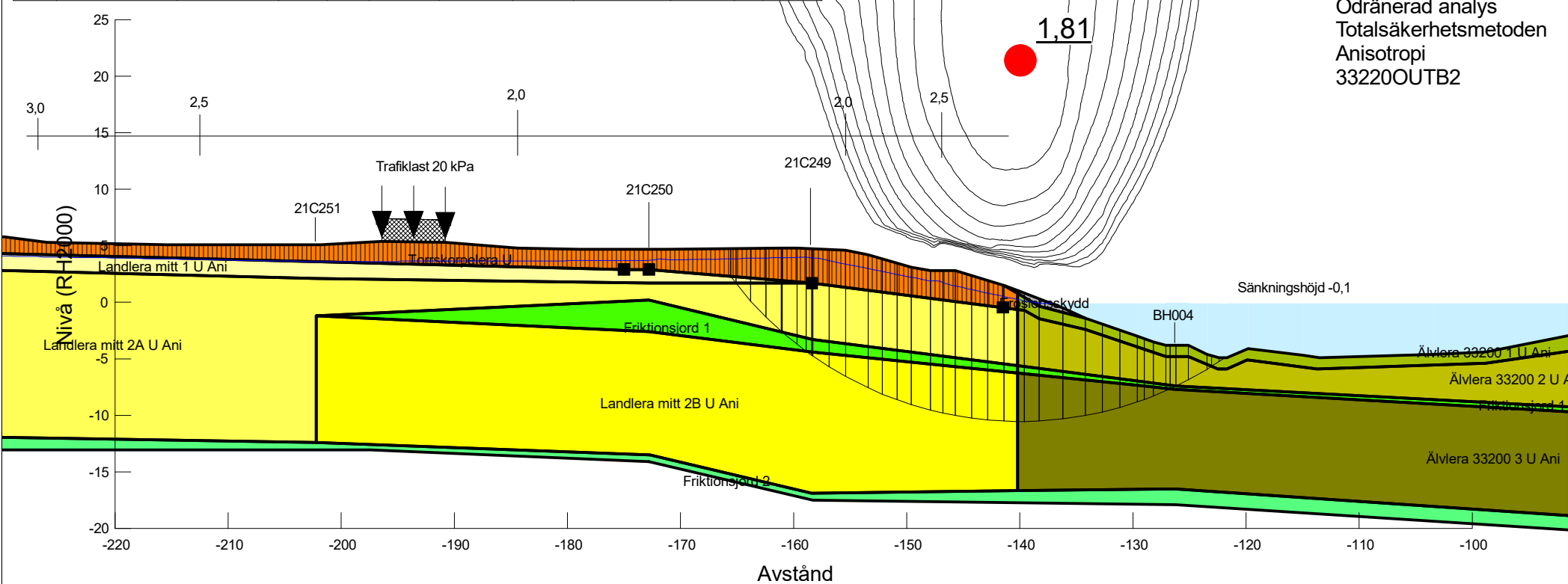
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/2200
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
332200UTB1

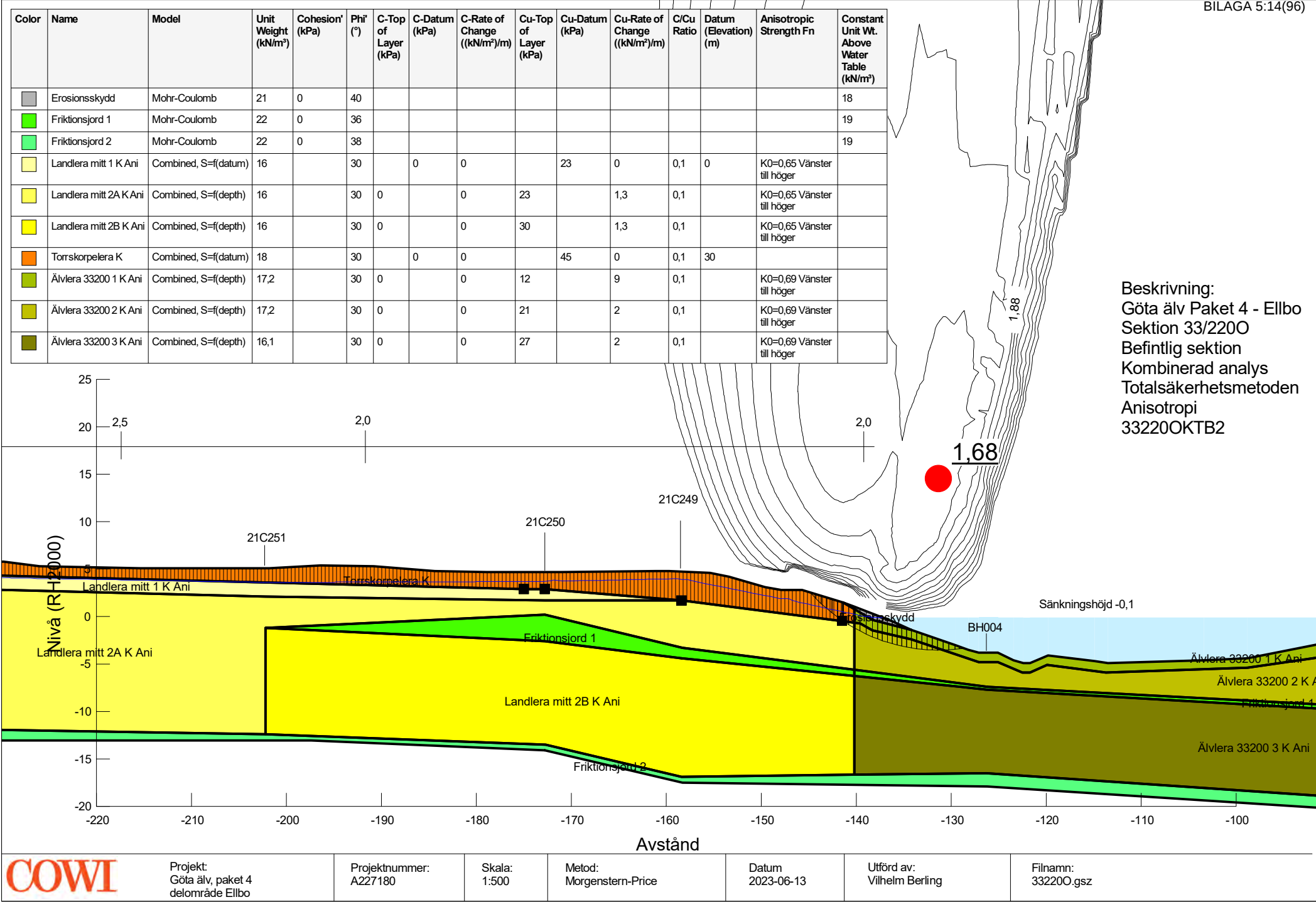
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40									18
	Friktionsjord 1	Mohr-Coulomb	22	0	36									19
	Friktionsjord 2	Mohr-Coulomb	22	0	38									19
	Landlera mitt 1 K	Combined, S=f(datum)	16		30		0	0		23	0	0,1	0	
	Landlera mitt 2A K	Combined, S=f(depth)	16		30	0		0	23		1,3	0,1		
	Landlera mitt 2B K	Combined, S=f(depth)	16		30	0		0	30		1,3	0,1		
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30		0	0		45	0	0,1	30	
	Älvlera 33200 1 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0		0	12		9	0,1		
	Älvlera 33200 2 K	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0		0	21		2	0,1		
	Älvlera 33200 3 K	Combined, S=f(depth)	16,1		30	0		0	27		2	0,1		

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/2200
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33220OKTB1

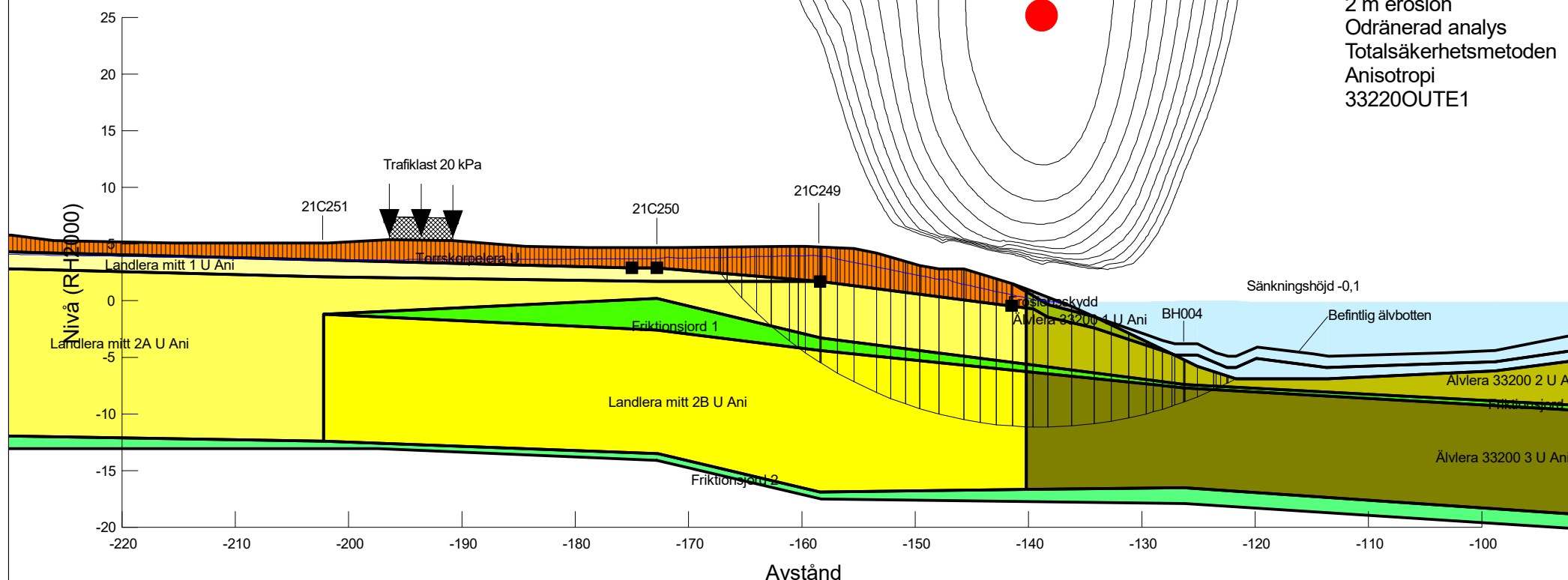


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21						0	40	18
	Friktionsjord 1	Mohr-Coulomb	22						0	36	19
	Friktionsjord 2	Mohr-Coulomb	22						0	38	19
	Landlera mitt 1 U Ani	Undrained (Phi=0)	16				23	K0=0,65 Vänster till höger			
	Landlera mitt 2A U Ani	S=f(depth)	16	23	1,3	0		K0=0,65 Vänster till höger			
	Landlera mitt 2B U Ani	S=f(depth)	16	30	1,3	0		K0=0,65 Vänster till höger			
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18				45				
	Älvlera 33200 1 U Ani	S=f(depth)	17,2	12	9	0		K0=0,69 Vänster till höger			
	Älvlera 33200 2 U Ani	S=f(depth)	17,2	21	2	0		K0=0,69 Vänster till höger			
	Älvlera 33200 3 U Ani	S=f(depth)	16,1	27	2	0		K0=0,69 Vänster till höger			



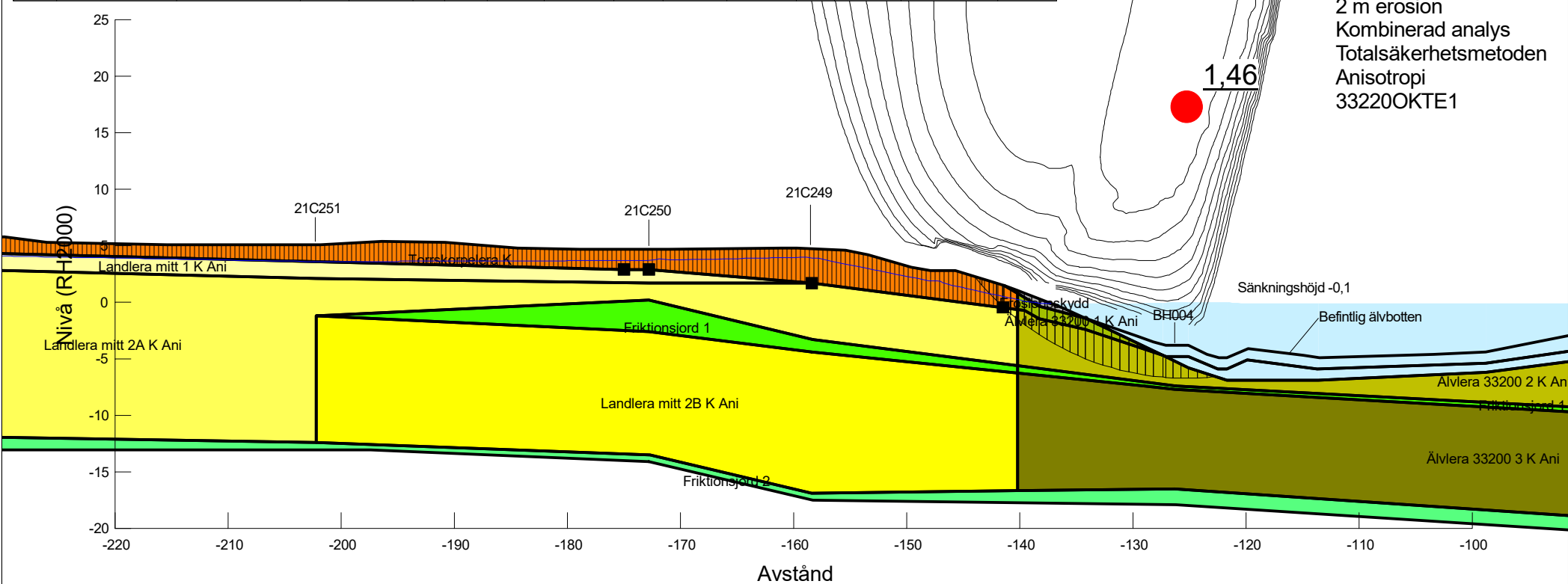


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Anisotropic Strength F _n	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constan. Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21						0	40	18
	Friktsjord 1	Mohr-Coulomb	22						0	36	19
	Friktsjord 2	Mohr-Coulomb	22						0	38	19
	Landlera mitt 1 U Ani	Undrained (Phi=0)	16				23	K0=0,65 Vänster till höger			
	Landlera mitt 2A U Ani	S=f(depth)	16	23	1,3	0		K0=0,65 Vänster till höger			
	Landlera mitt 2B U Ani	S=f(depth)	16	30	1,3	0		K0=0,65 Vänster till höger			
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18				45				
	Älvlera 33200 1 U Ani	S=f(depth)	17,2	12	9	0		K0=0,69 Vänster till höger			
	Älvlera 33200 2 U Ani	S=f(depth)	17,2	21	2	0		K0=0,69 Vänster till höger			
	Älvlera 33200 3 U Ani	S=f(depth)	16,1	27	2	0		K0=0,69 Vänster till höger			



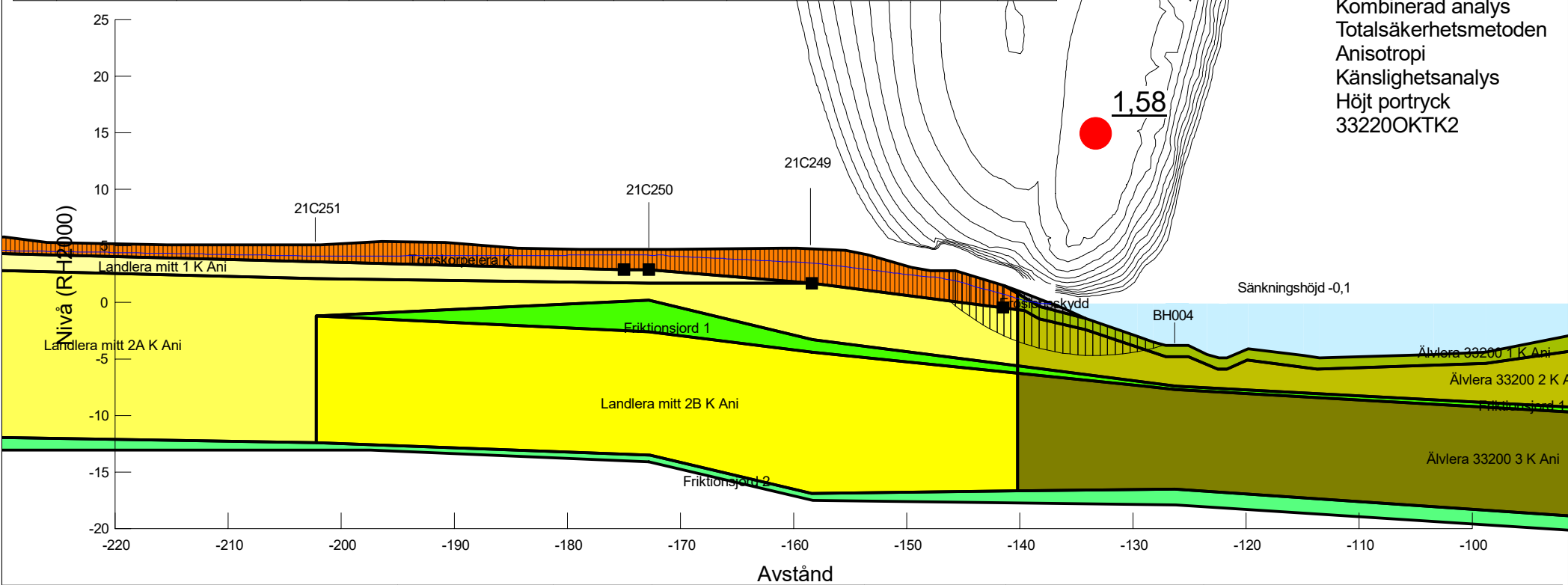
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/2200
Eroderad sektion
2 m erosion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33220UTE1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40										18
	Friktionsjord 1	Mohr-Coulomb	22	0	36										19
	Friktionsjord 2	Mohr-Coulomb	22	0	38										19
	Landlera mitt 1 K Ani	Combined, S=f(datum)	16		30		0	0		23	0	0,1	0	K0=0,65 Vänster till höger	
	Landlera mitt 2A K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0		0		23		1,3	0,1	K0=0,65 Vänster till höger	
	Landlera mitt 2B K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0		0		30		1,3	0,1	K0=0,65 Vänster till höger	
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30		0	0		45	0	0,1	30		
	Älvlera 33200 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0		0		12		9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvlera 33200 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0		0		21		2	0,1	K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvlera 33200 3 K Ani	Combined, S=f(depth)	16,1		30	0		0		27		2	0,1	K0=0,69 Vänster till höger	



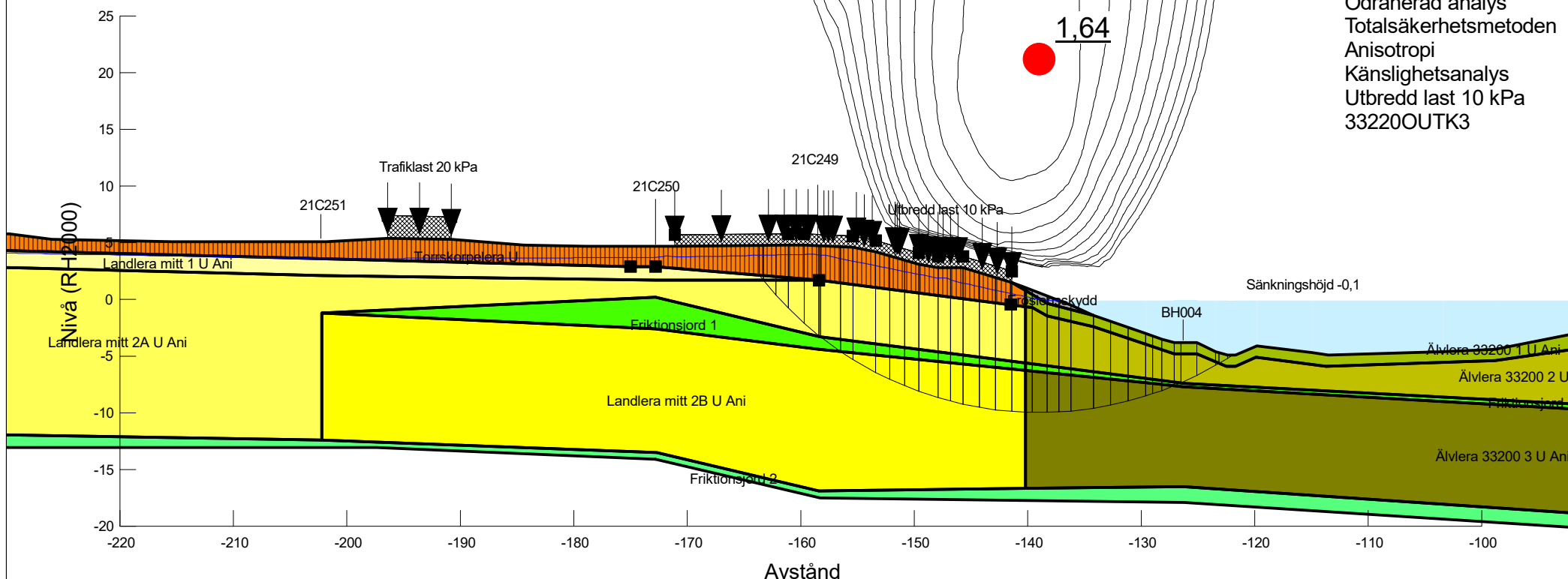
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/2200
Eroderad sektion
2 m erosion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33220OKTE1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40										18
	Friktionsjord 1	Mohr-Coulomb	22	0	36										19
	Friktionsjord 2	Mohr-Coulomb	22	0	38										19
	Landlera mitt 1 K Ani	Combined, S=f(datum)	16		30		0	0		23	0	0,1	0	K0=0,65 Vänster till höger	
	Landlera mitt 2A K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0		0	23		1,3	0,1		K0=0,65 Vänster till höger	
	Landlera mitt 2B K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0		0	30		1,3	0,1		K0=0,65 Vänster till höger	
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30		0	0		45	0	0,1	30		
	Älvlera 33200 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0		0	12		9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvlera 33200 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0		0	21		2	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvlera 33200 3 K Ani	Combined, S=f(depth)	16,1		30	0		0	27		2	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	



Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/2200
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Höjt portryck
33220OKTK2

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21						0	40	18
	Friktionsjord 1	Mohr-Coulomb	22						0	36	19
	Friktionsjord 2	Mohr-Coulomb	22						0	38	19
	Landlera mitt 1 U Ani	Undrained (Phi=0)	16				23	K0=0,65 Vänster till höger			
	Landlera mitt 2A U Ani	S=f(depth)	16	23	1,3	0		K0=0,65 Vänster till höger			
	Landlera mitt 2B U Ani	S=f(depth)	16	30	1,3	0		K0=0,65 Vänster till höger			
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18				45				
	Älvlera 33200 1 U Ani	S=f(depth)	17,2	12	9	0		K0=0,69 Vänster till höger			
	Älvlera 33200 2 U Ani	S=f(depth)	17,2	21	2	0		K0=0,69 Vänster till höger			
	Älvlera 33200 3 U Ani	S=f(depth)	16,1	27	2	0		K0=0,69 Vänster till höger			



Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/2200
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Utbredd last 10 kPa
33220OUTK3



Projekt:
Göta älv, paket 4
delområde Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:500

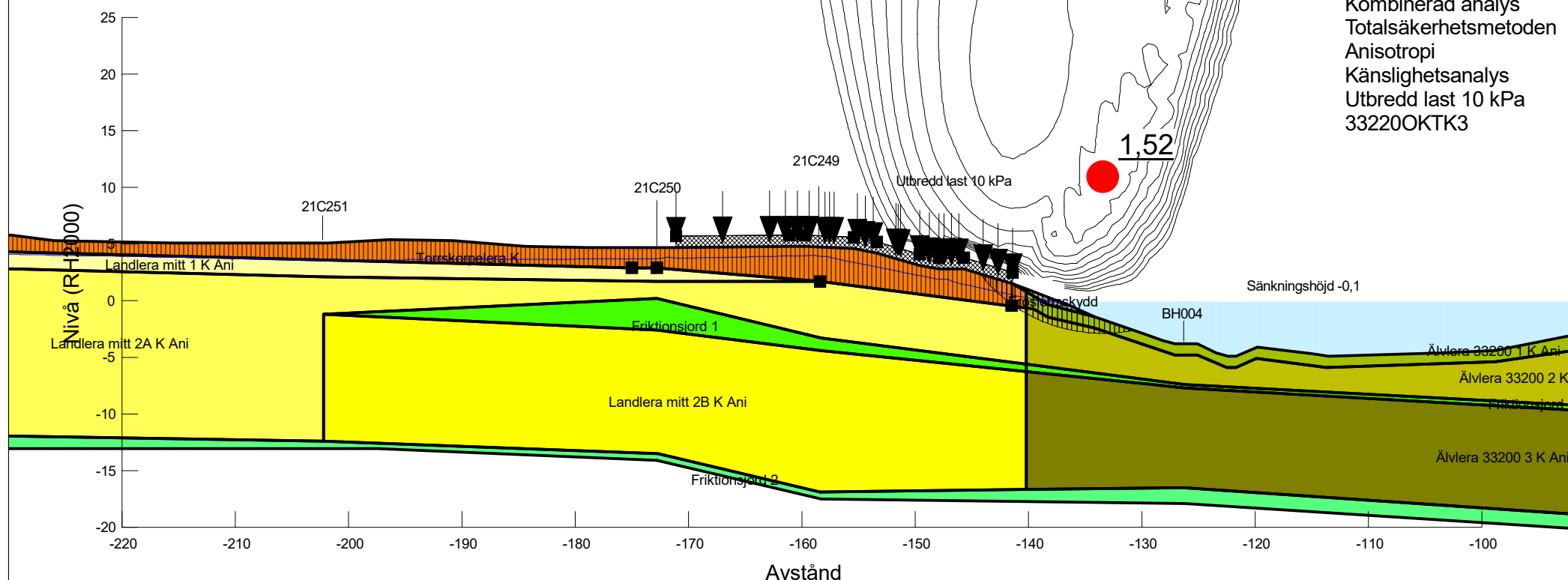
Metod:
Morgenstern-Price

Datum
2023-06-13

Utförd av:
Vilhelm Berling

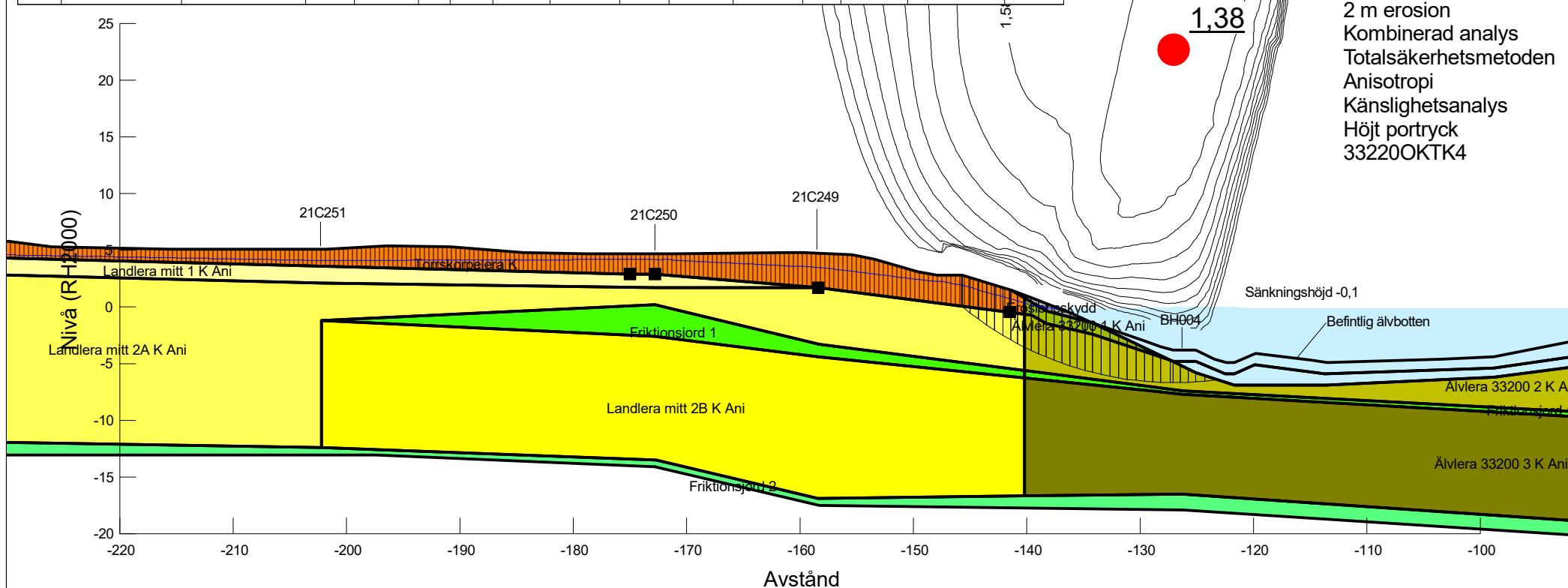
Filnamn:
33220O.gsz

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40										18
	Friktionsjord 1	Mohr-Coulomb	22	0	36										19
	Friktionsjord 2	Mohr-Coulomb	22	0	38										19
	Landlera mitt 1 K Ani	Combined, S=f(datum)	16		30	0	0			23	0	0,1	0	K0=0,65 Vänster till höger	
	Landlera mitt 2A K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0		23		1,3	0,1		K0=0,65 Vänster till höger	
	Landlera mitt 2B K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0		30		1,3	0,1		K0=0,65 Vänster till höger	
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0	0			45	0	0,1	30		
	Älvlera 33200 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0		0	12		9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvlera 33200 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0		0	21		2	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvlera 33200 3 K Ani	Combined, S=f(depth)	16,1		30	0		0	27		2	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	



Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/2200
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Utbredd last 10 kPa
33220OKTK3

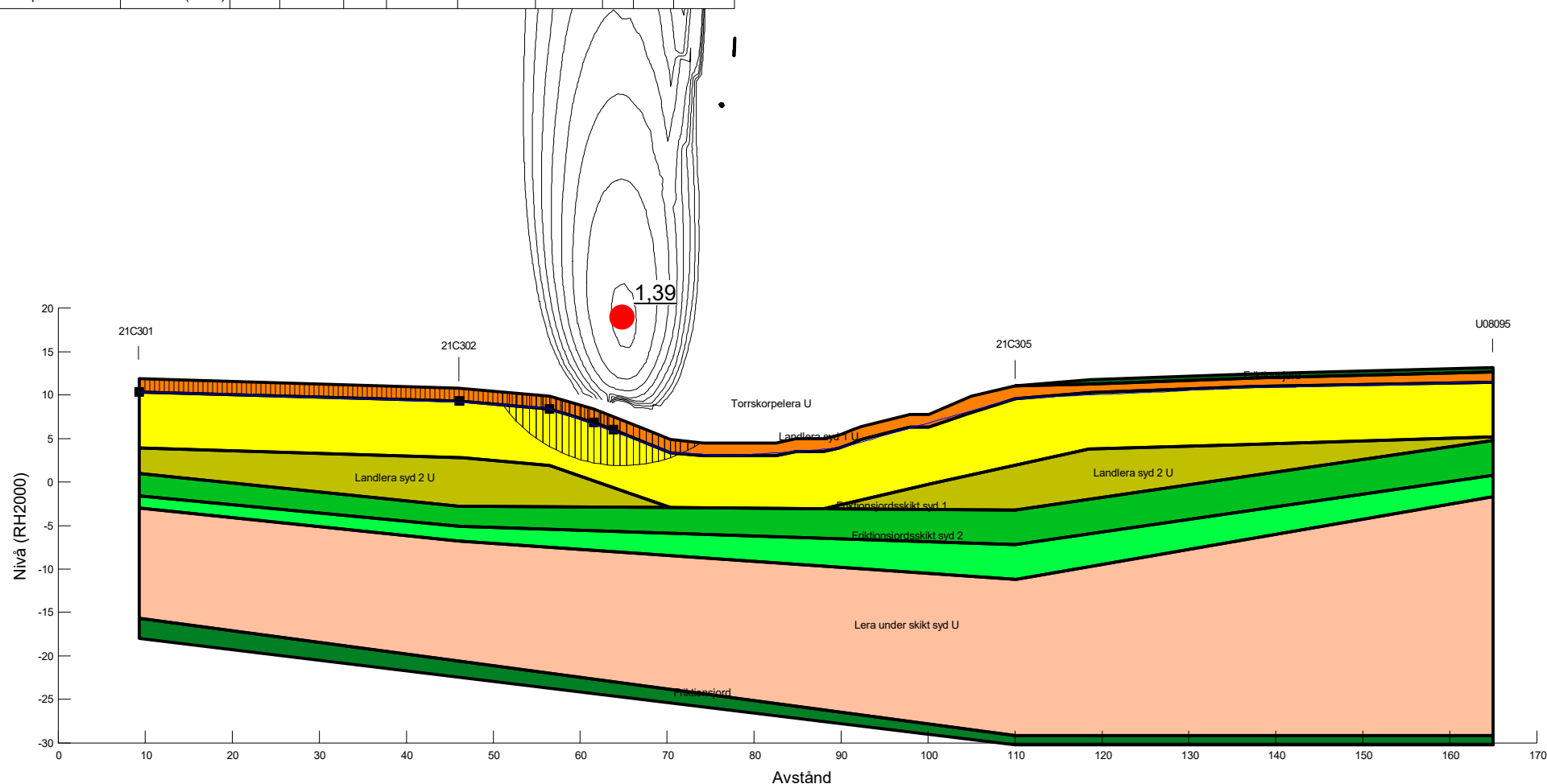
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Constar. Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40										18
	Friktionsjord 1	Mohr-Coulomb	22	0	36										19
	Friktionsjord 2	Mohr-Coulomb	22	0	38										19
	Landlera mitt 1 K Ani	Combined, S=f(datum)	16		30	0	0		23	0	0,1	0	K0=0,65 Vänster till höger		
	Landlera mitt 2A K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0		23	1,3	0,1		K0=0,65 Vänster till höger		
	Landlera mitt 2B K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	30		1,3	0,1		K0=0,65 Vänster till höger		
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0	0		45	0	0,1	30			
	Älvlera 33200 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	12		9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger		
	Älvlera 33200 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	21		2	0,1		K0=0,69 Vänster till höger		
	Älvlera 33200 3 K Ani	Combined, S=f(depth)	16,1		30	0	0	27		2	0,1		K0=0,69 Vänster till höger		



Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/2200
Eroderad sektion
2 m erosion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Höjt portryck
33220OKTK4

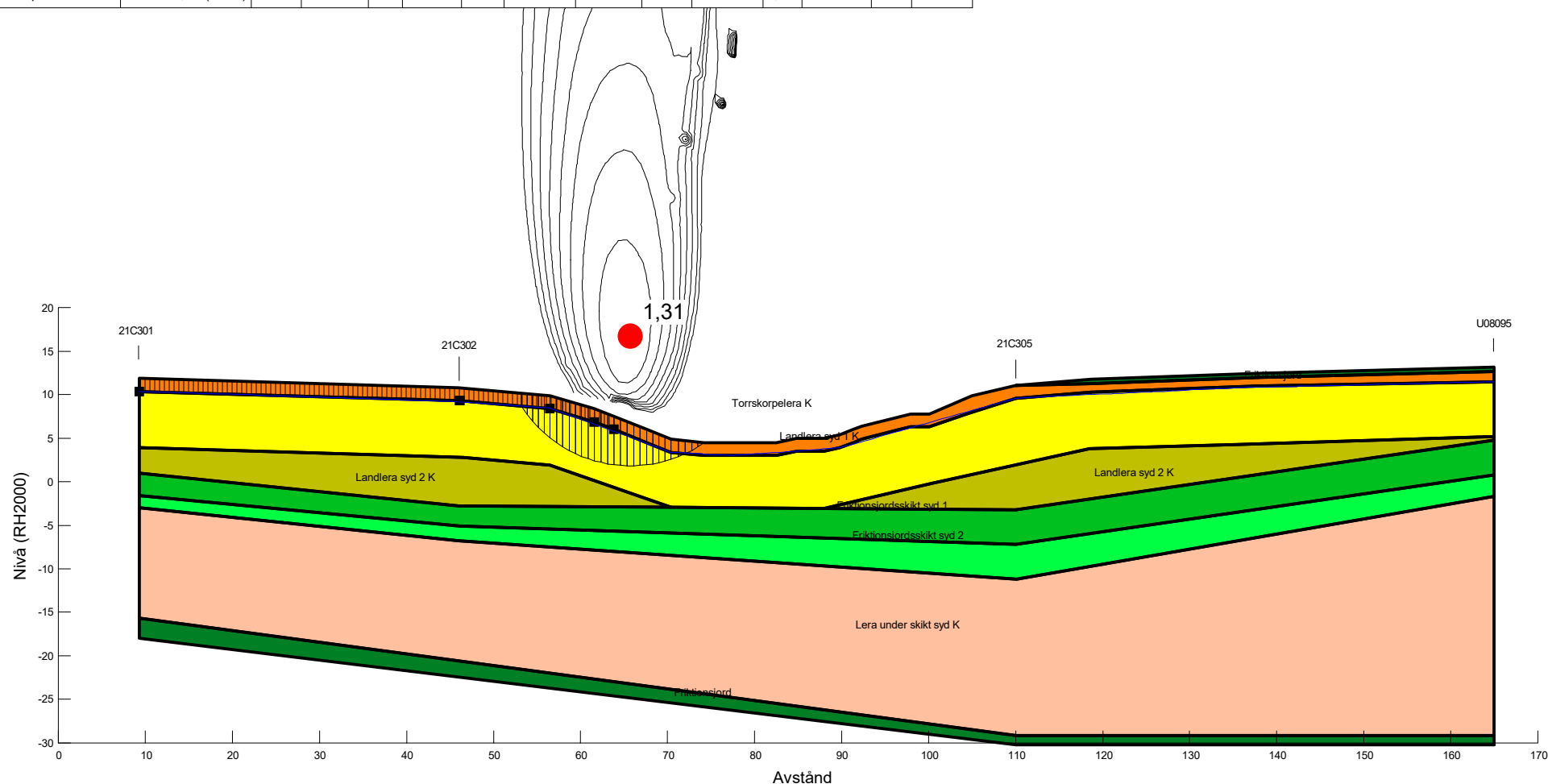
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33250OUTB1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22					0	38	0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20					0	37	0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19					0	31	0	17
	Landlera syd 1 U	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0				
	Landlera syd 2 U	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0				
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0				
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	14							



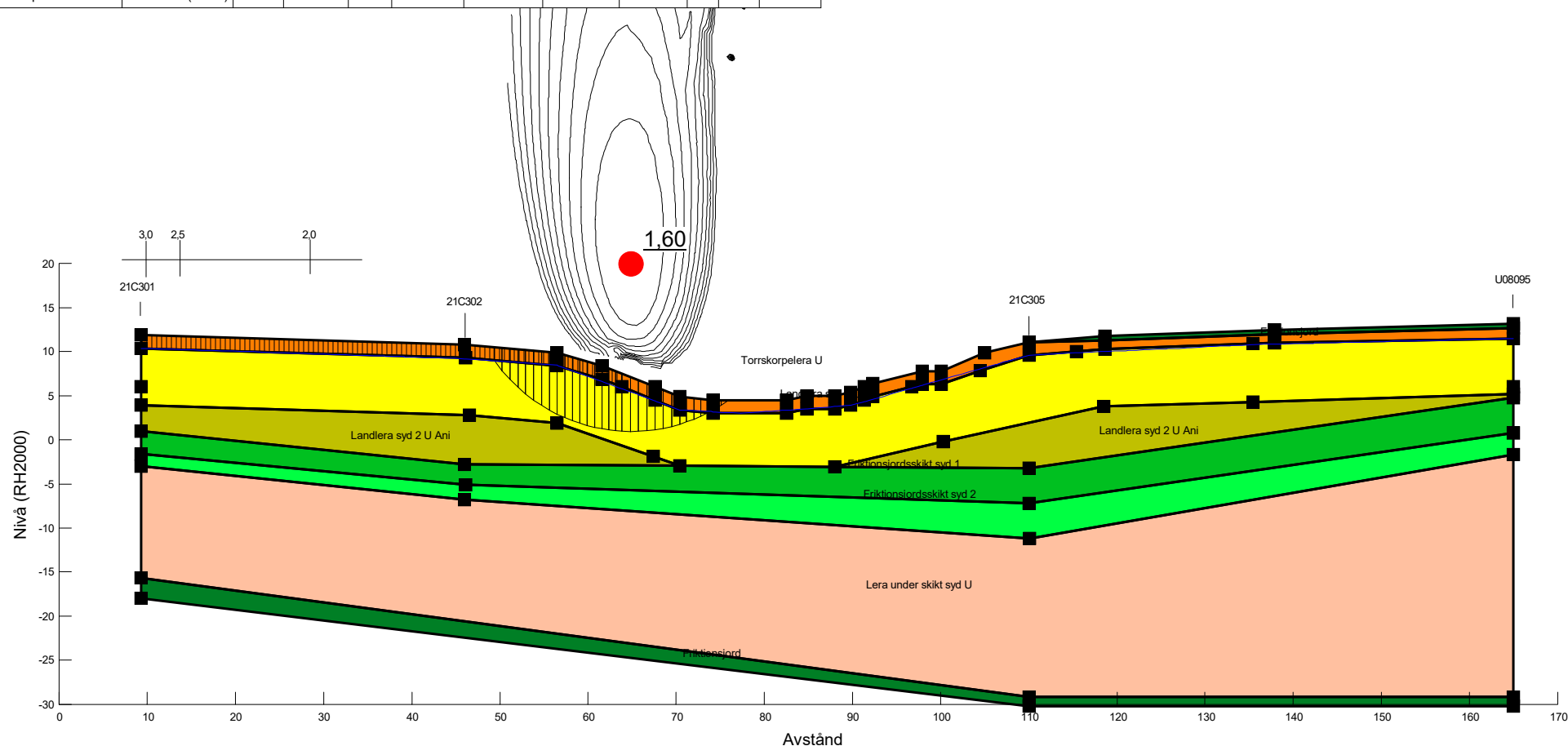
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33250OKTB1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38									0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37									0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31									0	17
	Landlera syd 1 K	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1			
	Landlera syd 2 K	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1			
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1			
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	14		0	0,1	12		



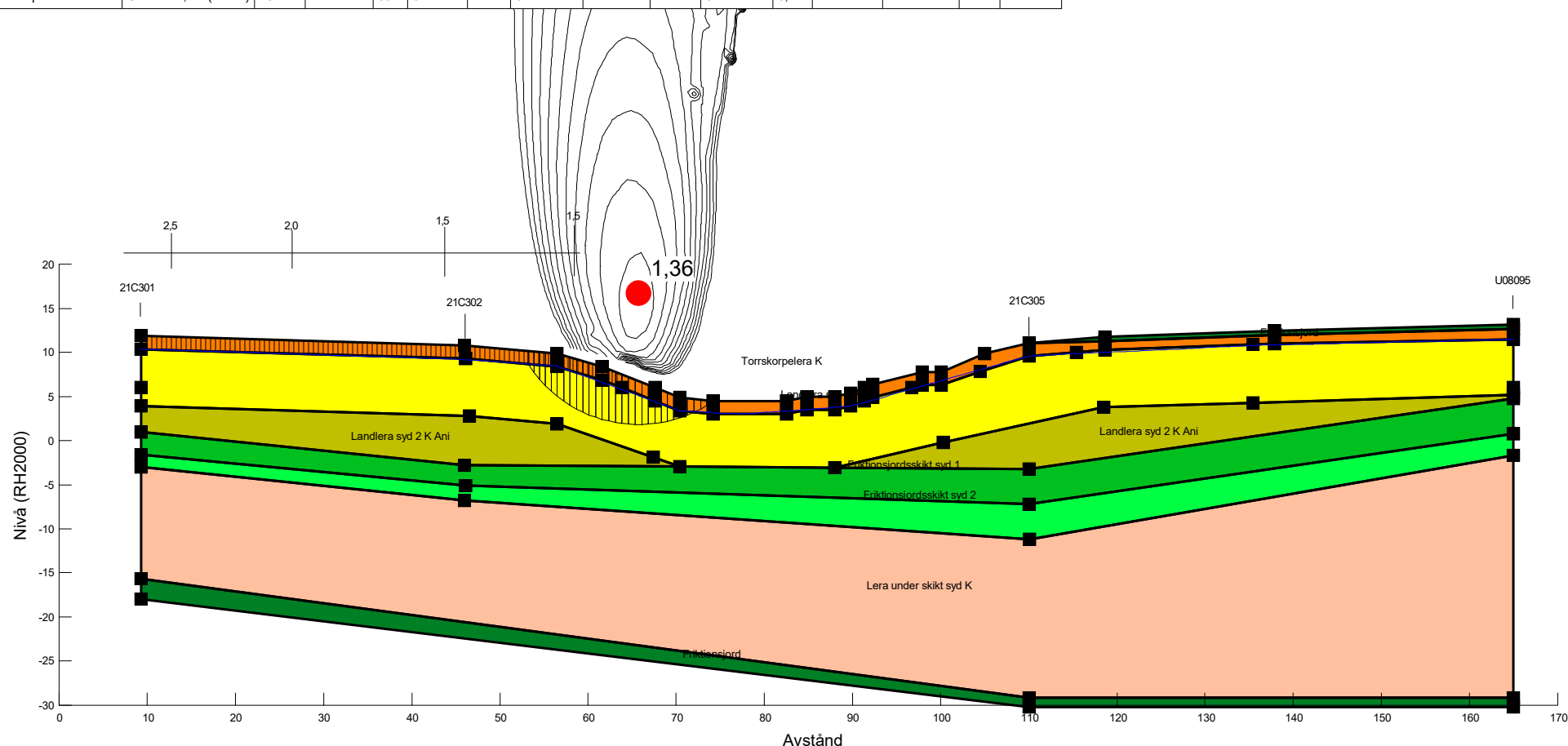
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33250OUTB2

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	0	19
■	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18
■	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	0	17
■	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger				
■	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger				
■	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0					
■	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	14								



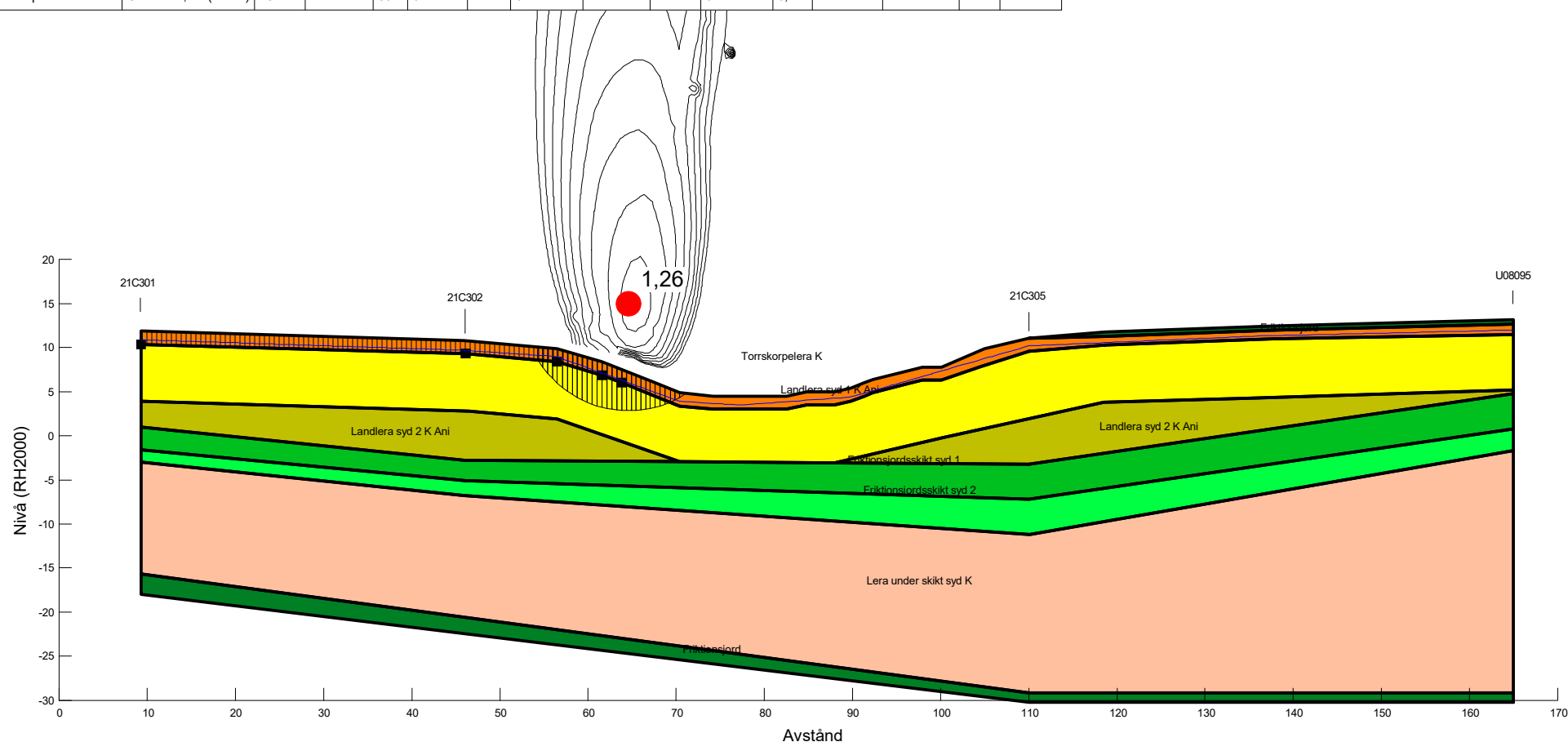
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
■	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
■	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
■	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
■	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
■	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
■	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	14		0	0,1	12			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33250OKTB2



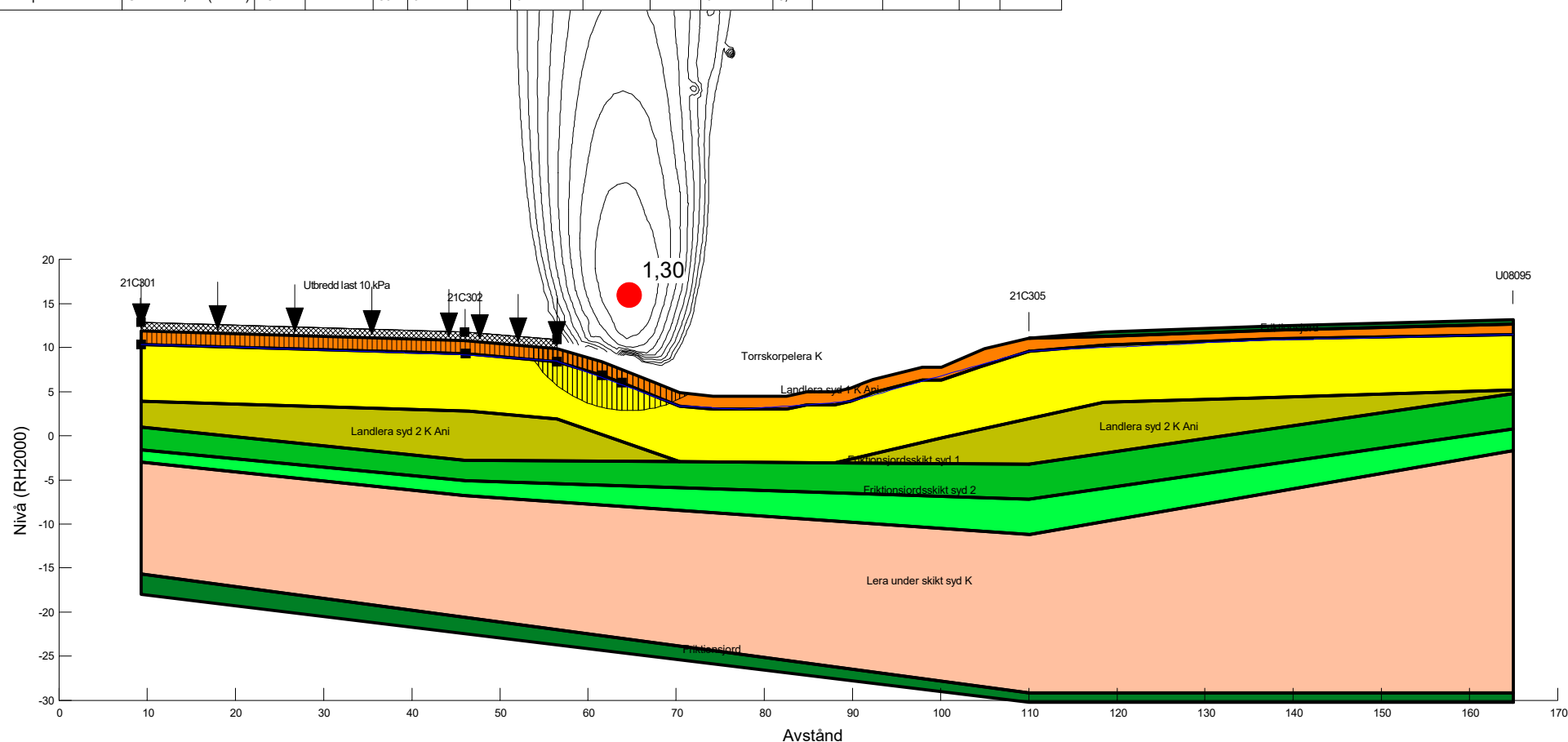
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	14		0	0,1	12			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Höjt portryck
33250OKTK2



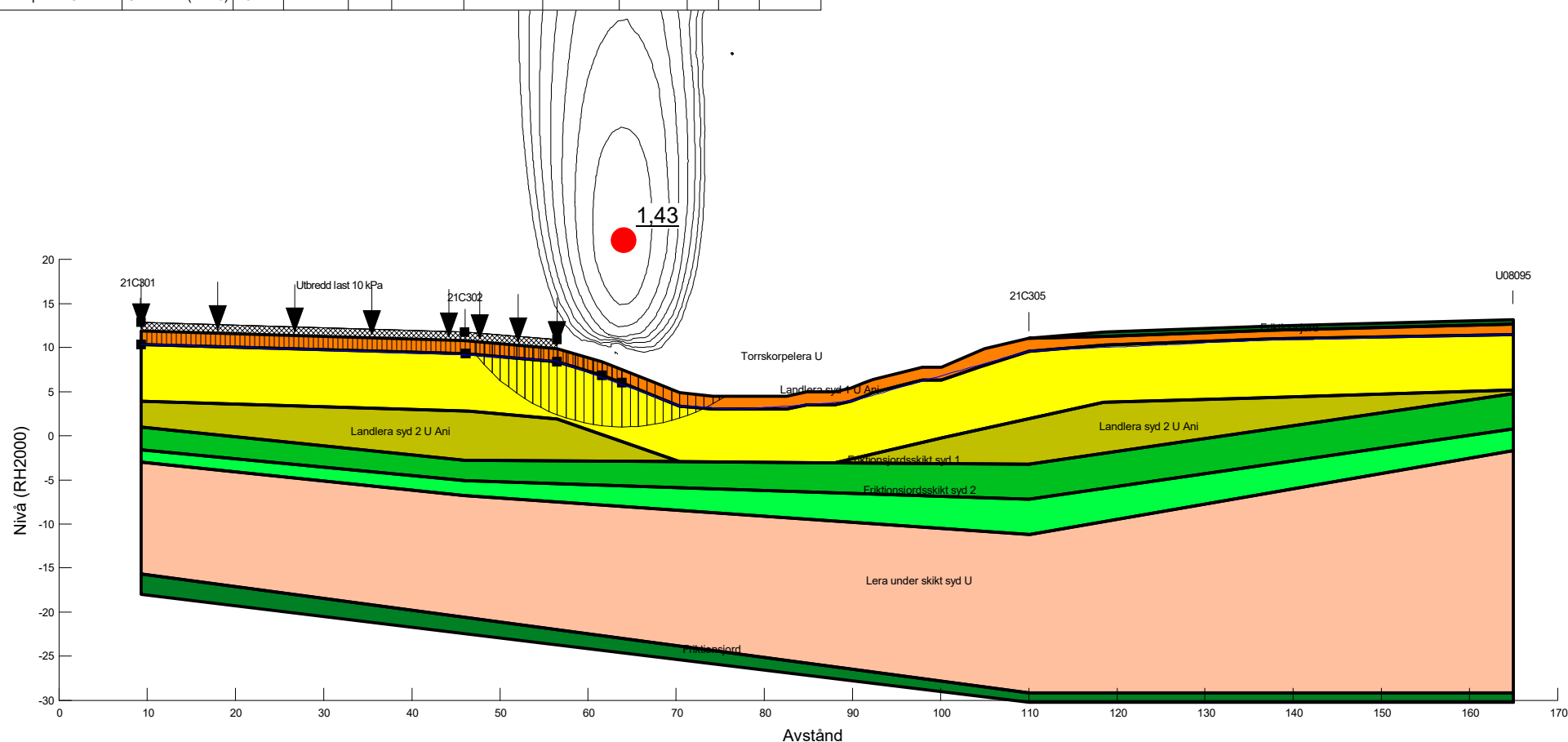
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	14		0	0,1	12			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
10 kPa utbredd last
33250OKTK3



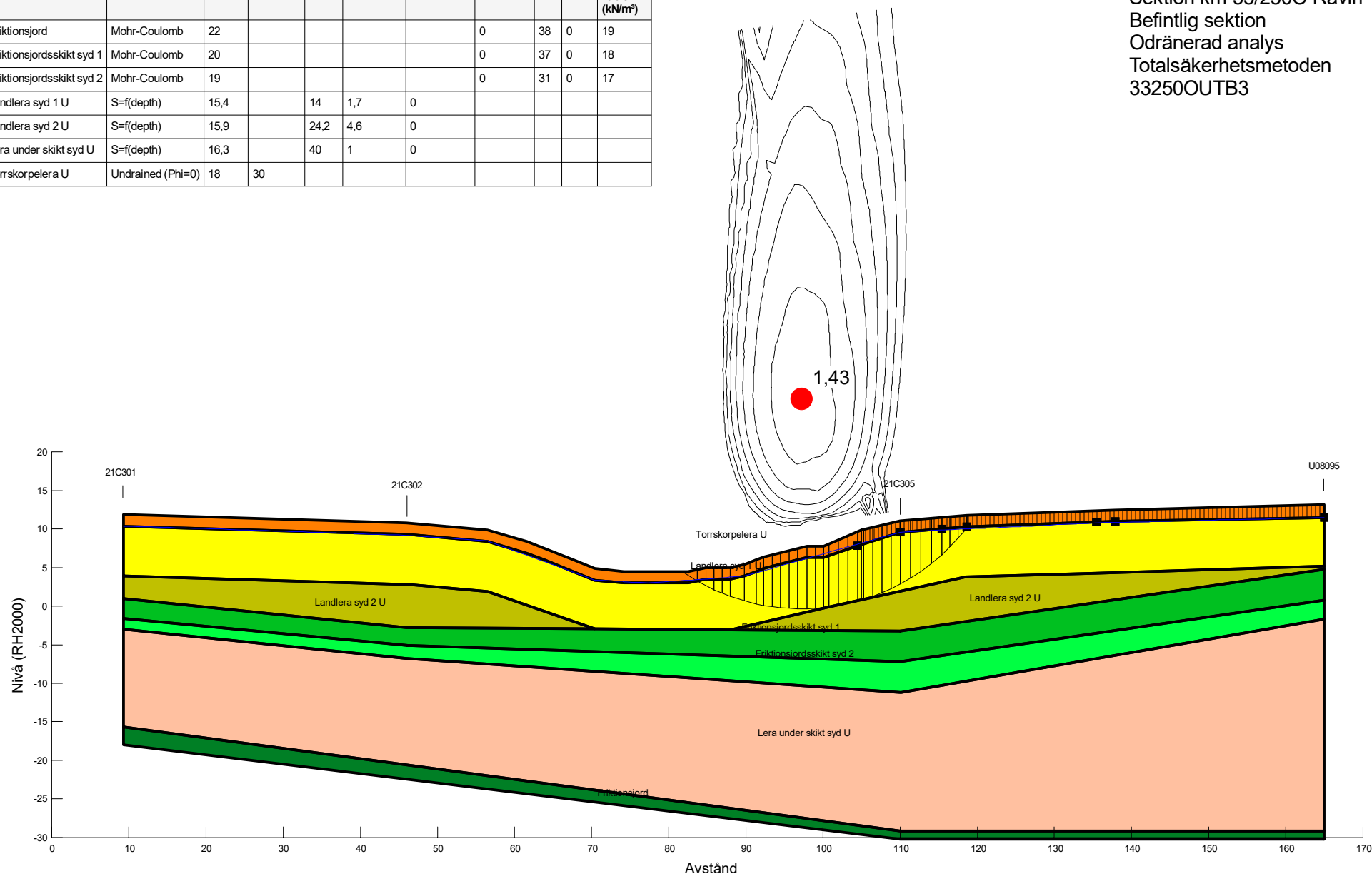
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	0	17
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger				
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger				
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0					
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	14								

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
10 kPa utbredd last
33250OUTK3



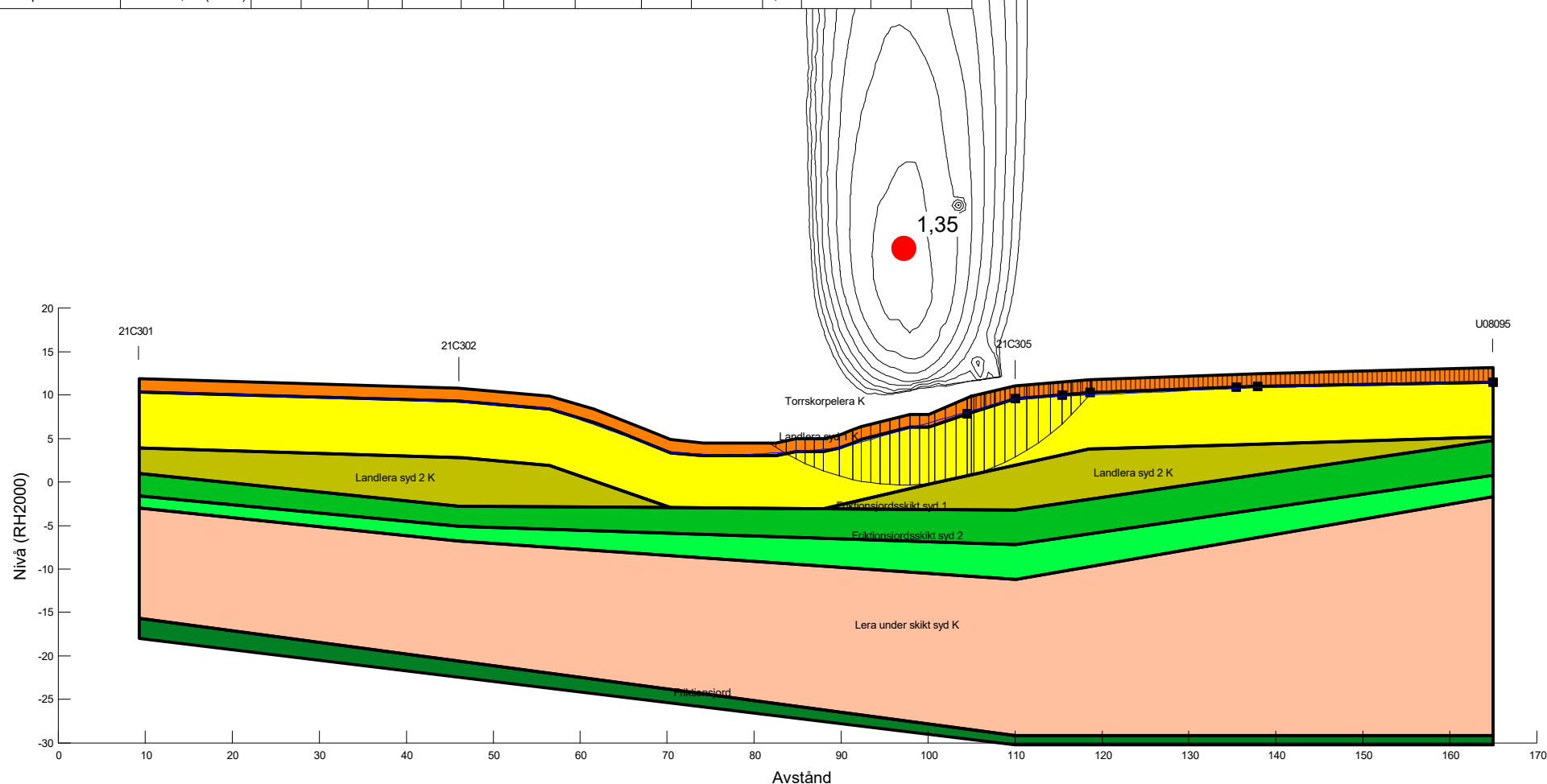
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22					0	38	0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20					0	37	0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19					0	31	0	17
	Landlera syd 1 U	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0				
	Landlera syd 2 U	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0				
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0				
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30							

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33250OUTB3



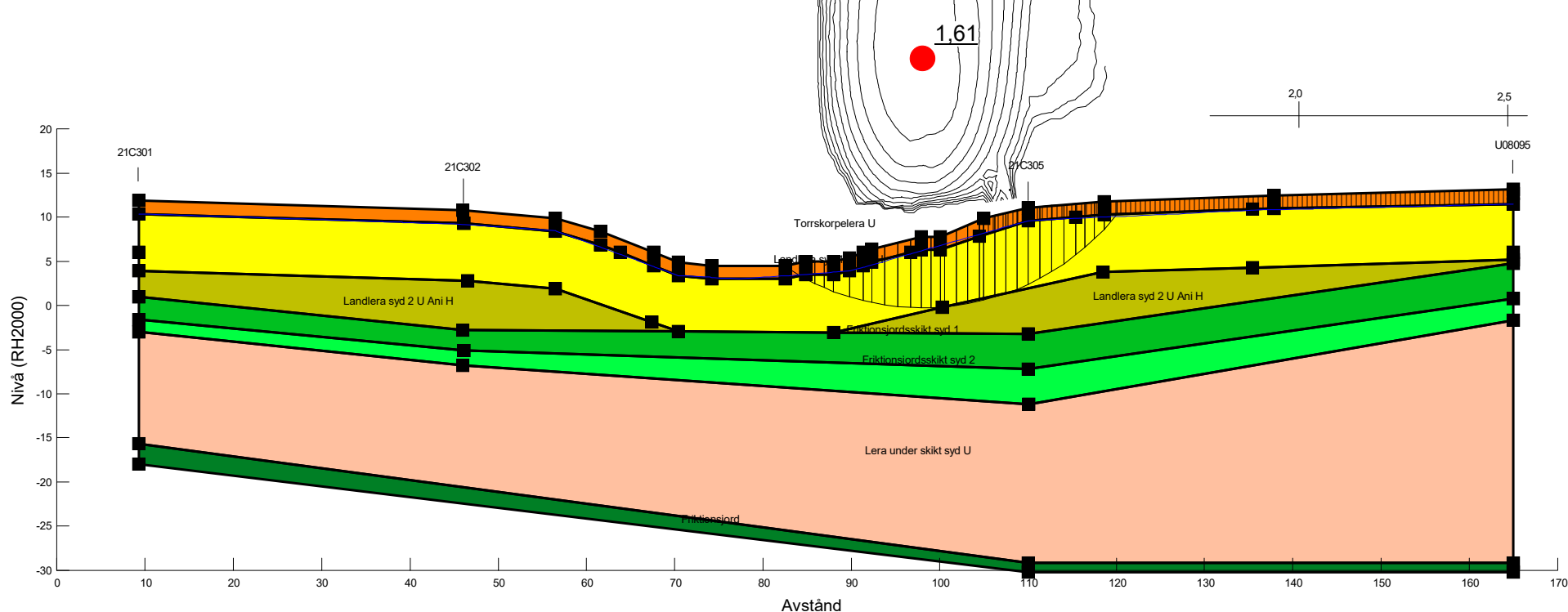
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33250OKTB3

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38									0	19
■	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37									0	18
■	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31									0	17
■	Landlera syd 1 K	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1			
■	Landlera syd 2 K	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1			
■	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1			
■	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	3		0	30		0	0,1	12		



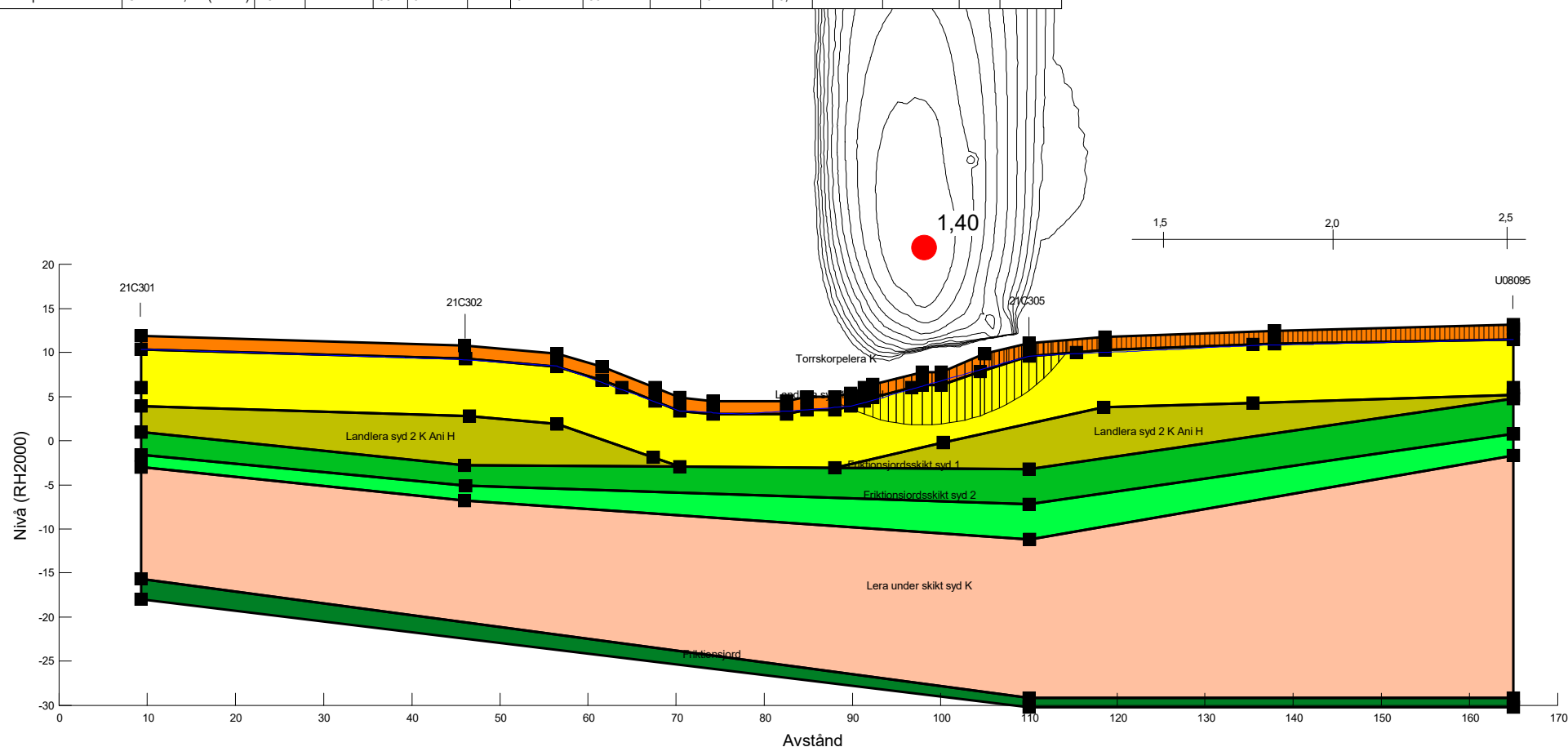
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength F _n	Cohesion* (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	0	19
■	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18
■	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	0	17
■	Landlera syd 1 U Ani H	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Höger till vänster				
■	Landlera syd 2 U Ani H	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Höger till vänster				
■	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0					
■	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30								

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33250OUTB4



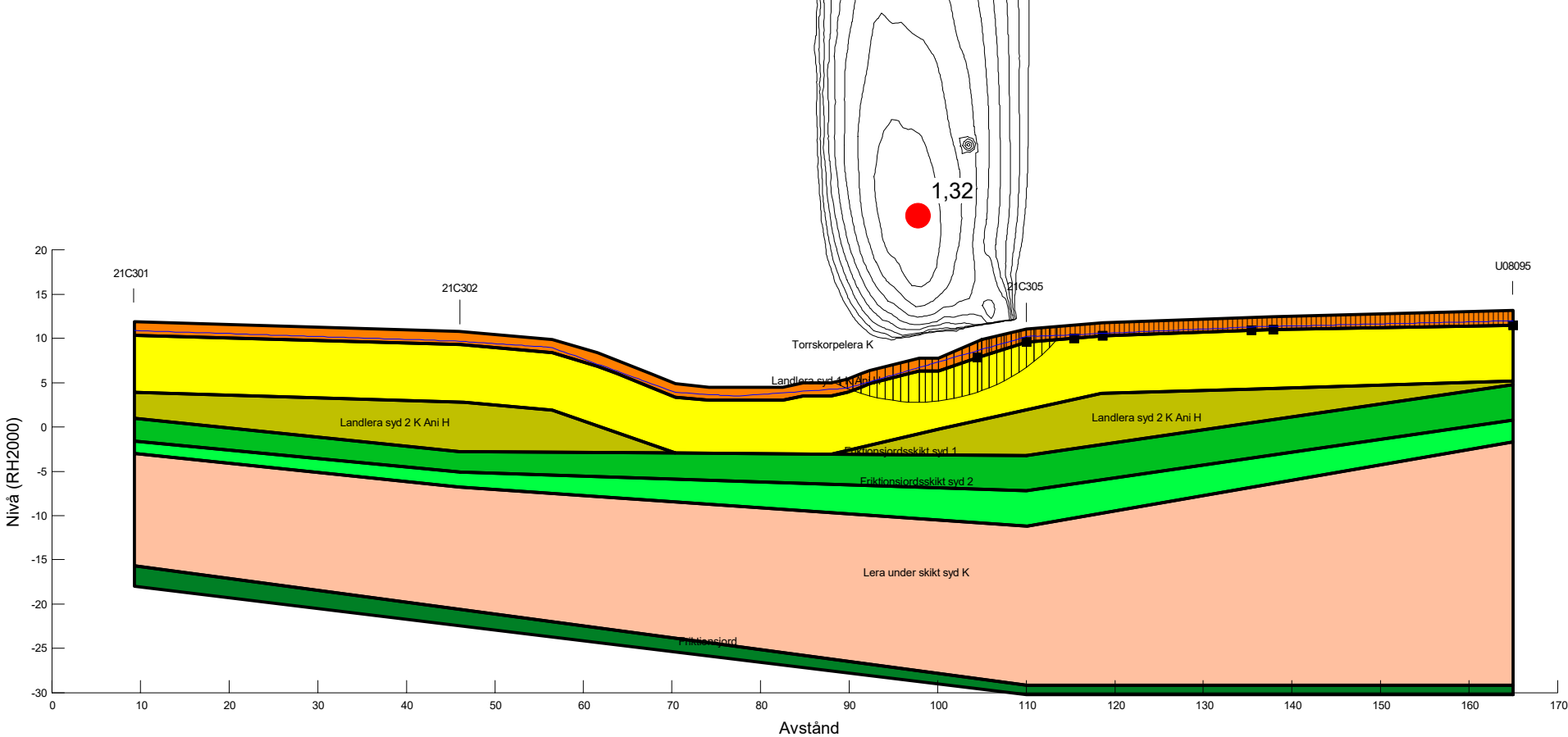
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33250OKTB4

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
■	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
■	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
■	Landlera syd 1 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
■	Landlera syd 2 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
■	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
■	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	3		0	30		0	0,1	12			



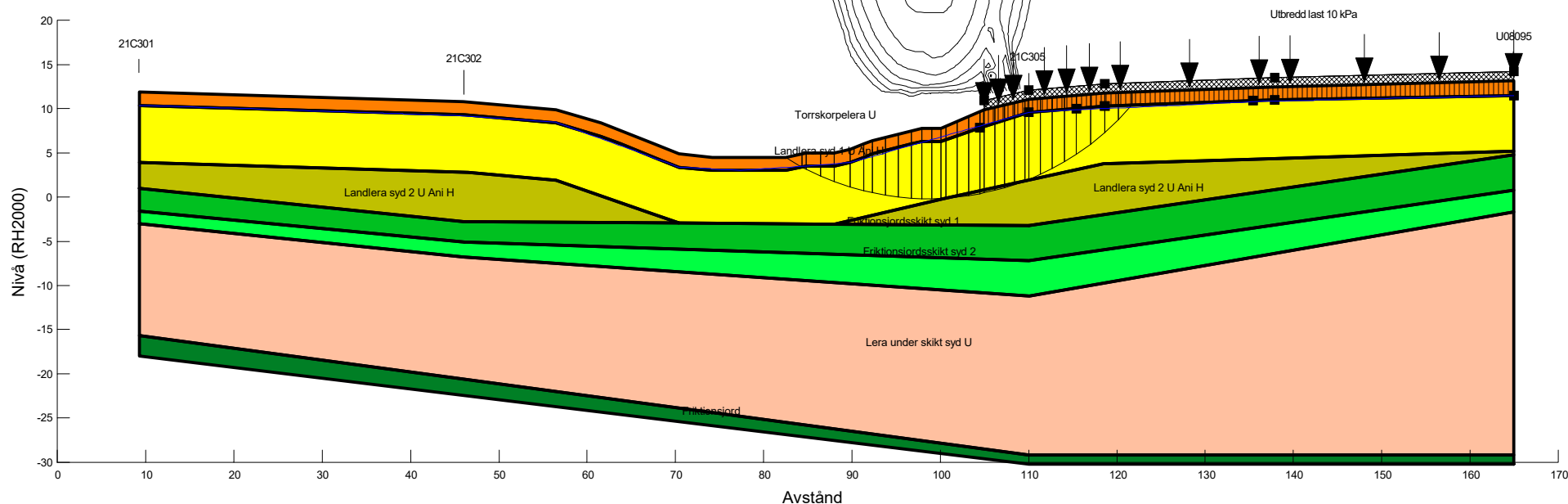
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
	Landlera syd 1 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
	Landlera syd 2 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	3		0	30		0	0,1	12			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/250O Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Höjt porttryck
33250OKTK4



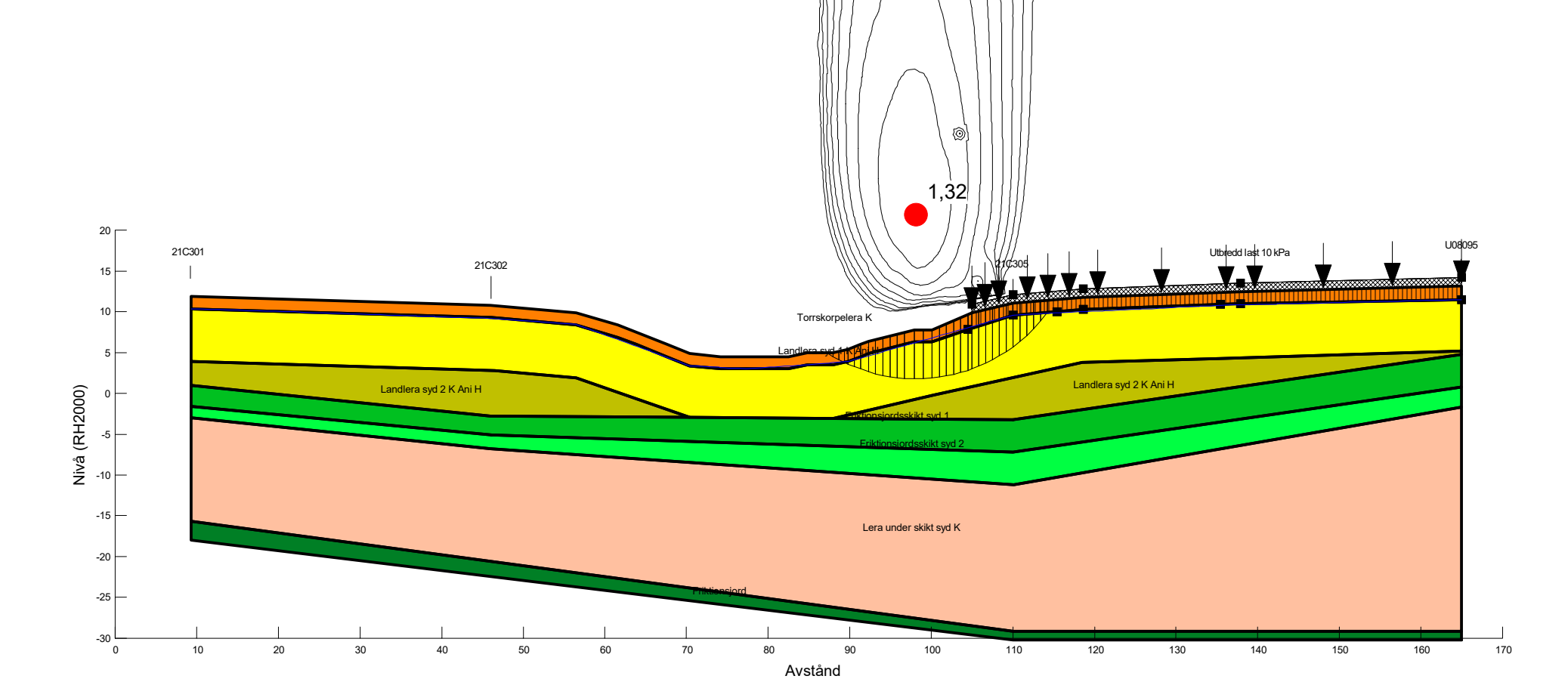
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m²)
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	0	19
■	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18
■	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	0	17
■	Landlera syd 1 U Ani H	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Höger till vänster				
■	Landlera syd 2 U Ani H	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Höger till vänster				
■	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0					
■	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30								

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2500 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
10 kPa utbredd last
33250OUTK5



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
	Landlera syd 1 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
	Landlera syd 2 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	3		0	30		0	0,1	12			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/250O Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
10 kPa utbredd last
33250OKTK5



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:700

Metod:
Morgenstern-Price

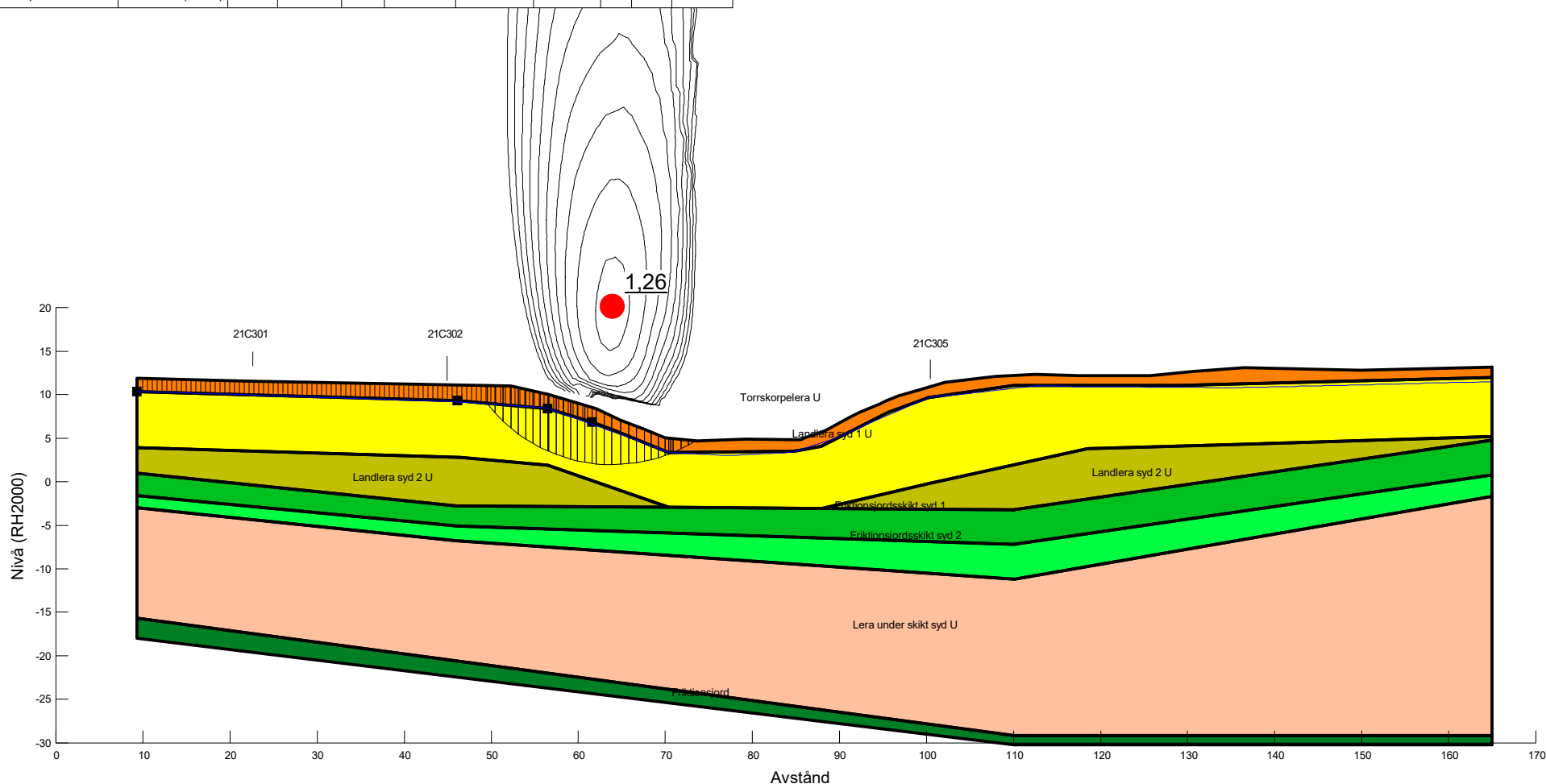
Datum
2023-05-17

Utförd av:
Vilhelm Berling

Filnamn:
33250ORavin.gsz

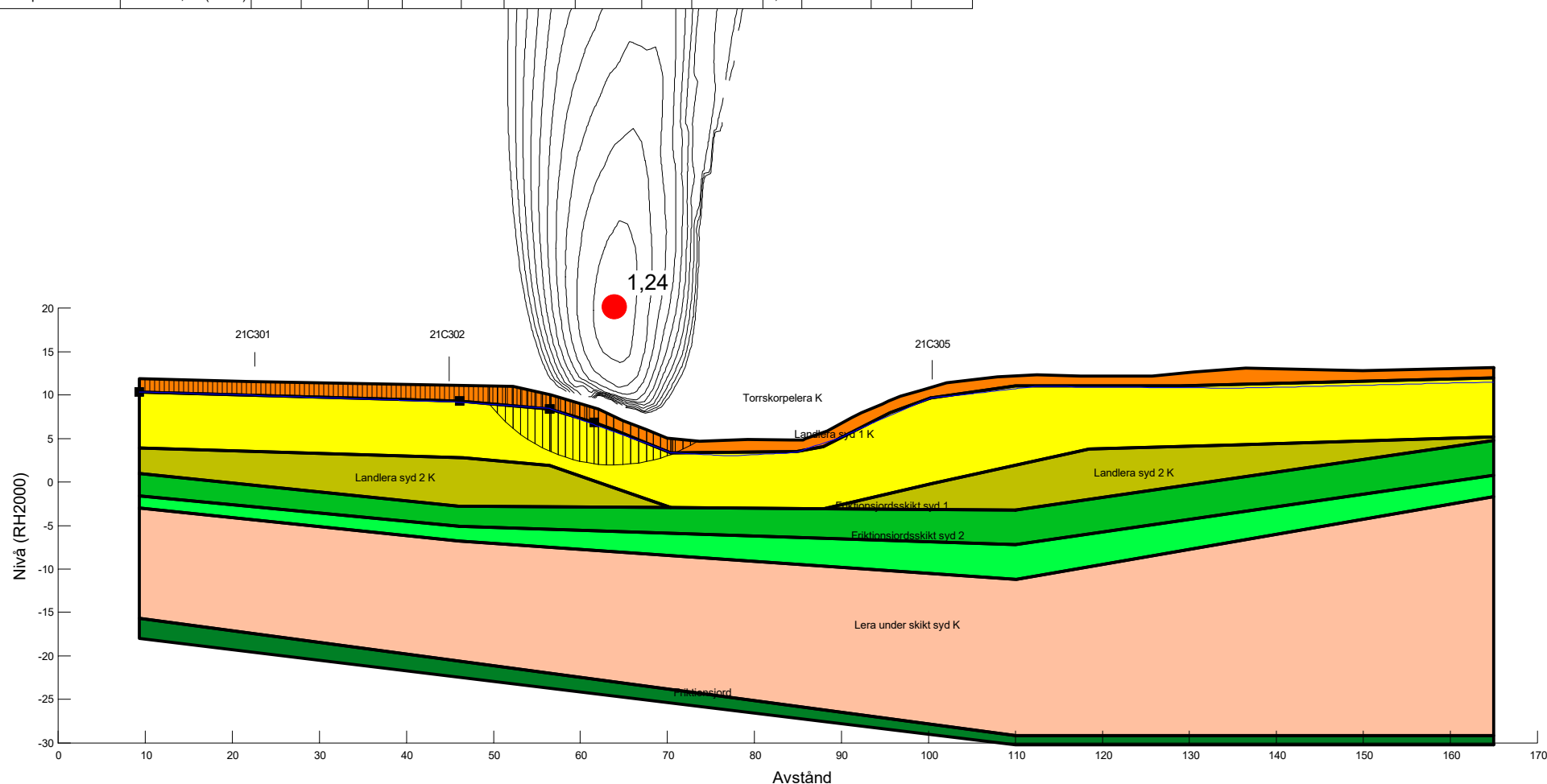
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33270OUTB1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22					0	38	0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20					0	37	0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19					0	31	0	17
	Landlera syd 1 U	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0				
	Landlera syd 2 U	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0				
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0				
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	14							



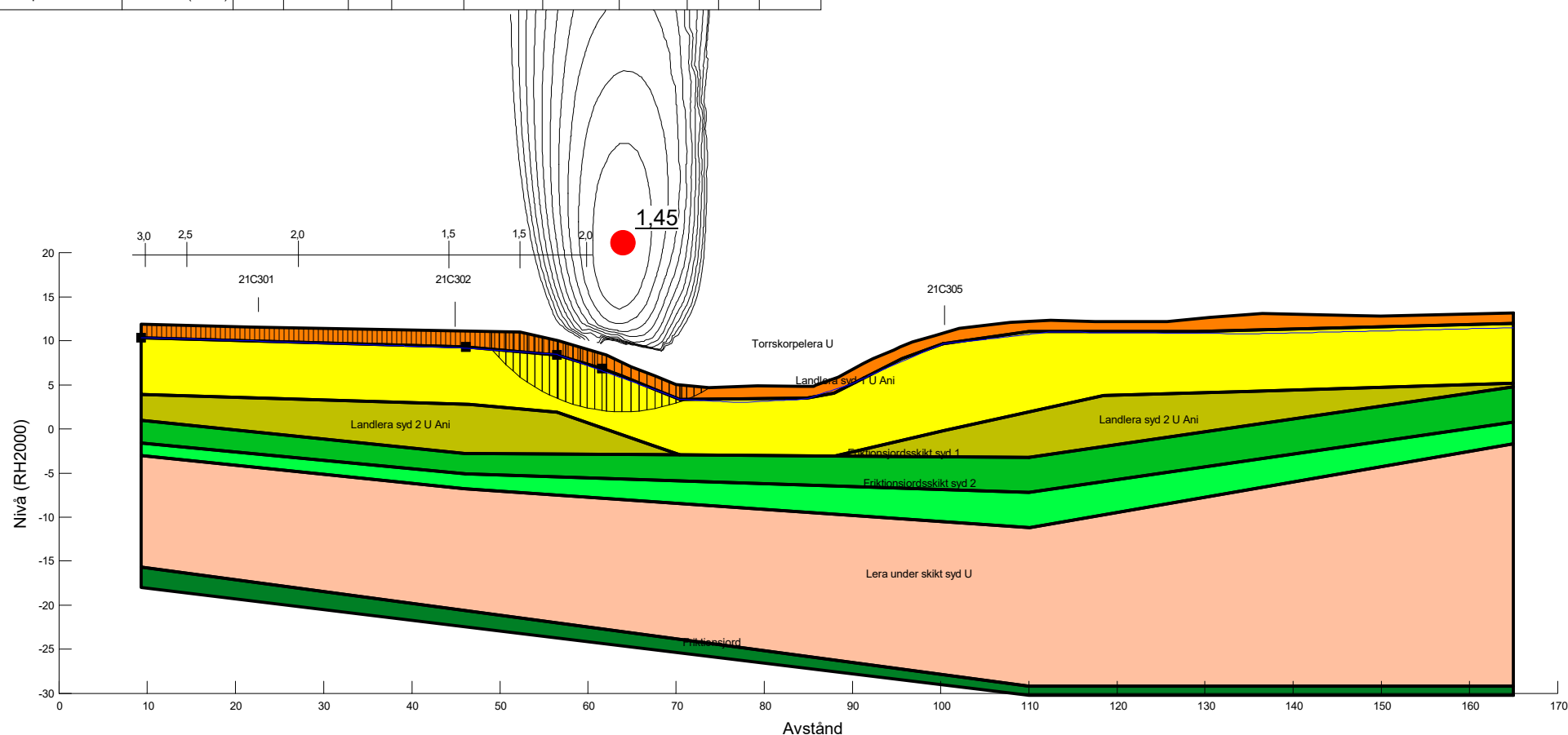
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
332700KTB1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38									0	19
■	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37									0	18
■	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31									0	17
■	Landlera syd 1 K	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1			
■	Landlera syd 2 K	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1			
■	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1			
■	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	3		0	14		0	0,1	12		



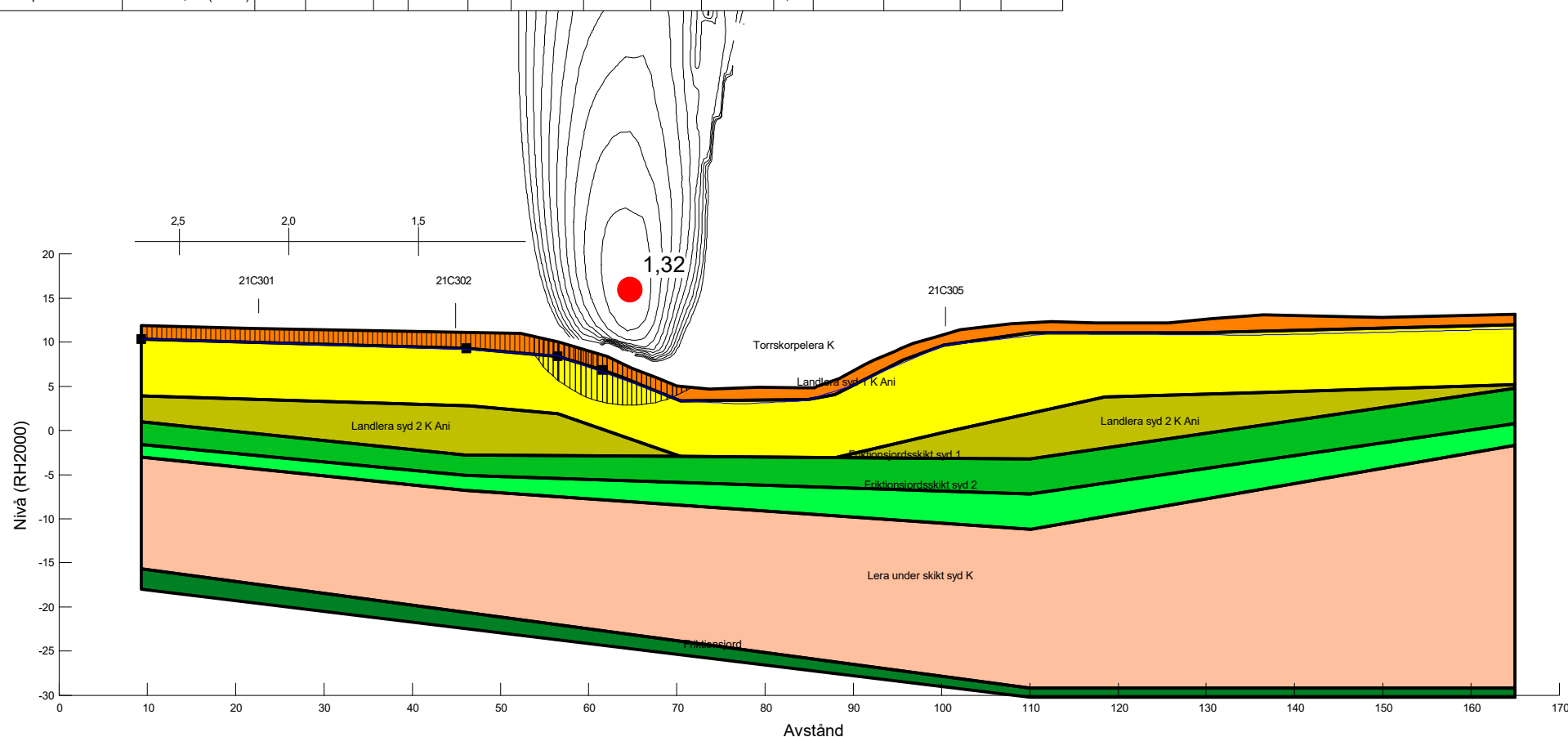
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
332700UTB2

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	0	19
■	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18
■	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	0	17
■	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger				
■	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger				
■	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0					
■	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	14								



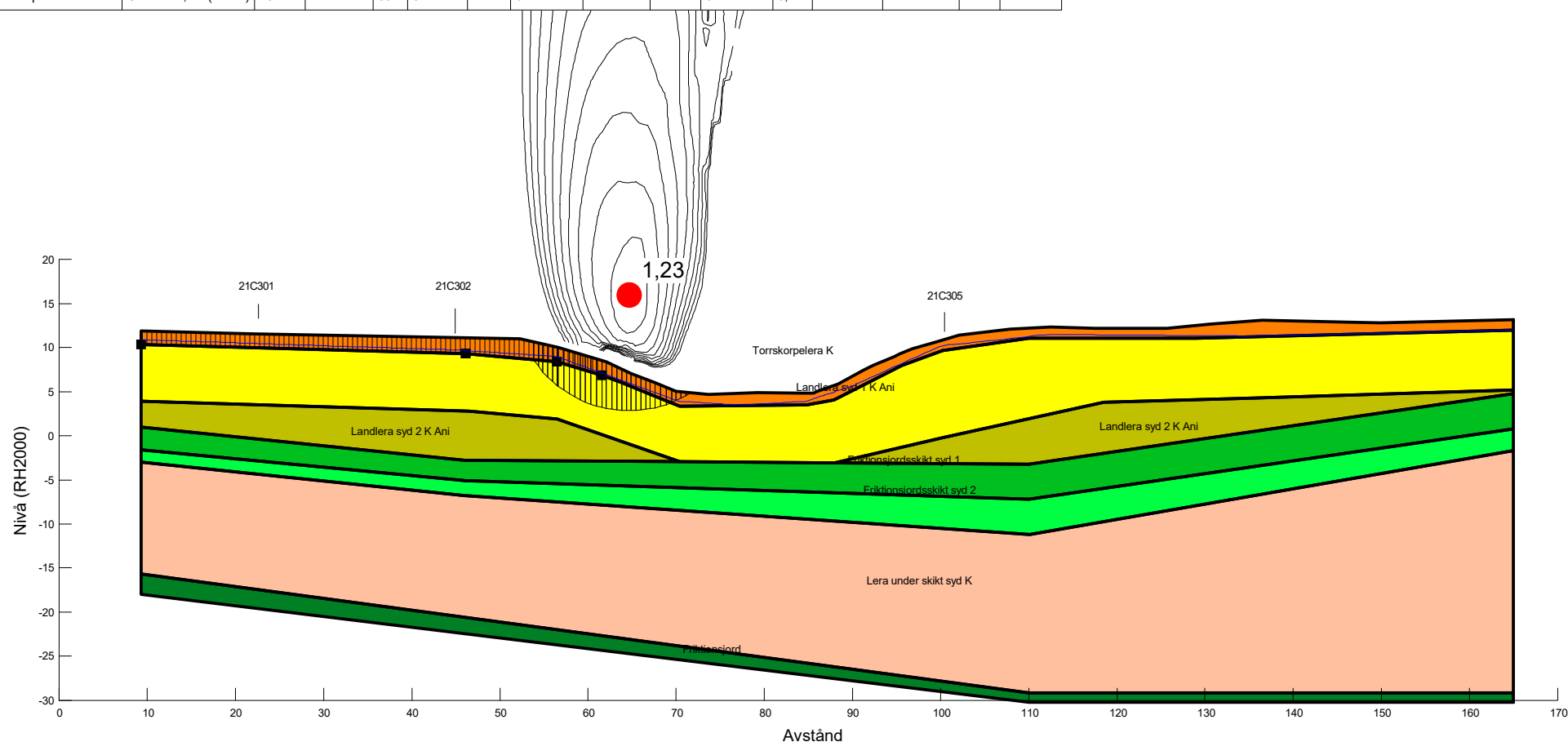
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength F _n	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
	Friktionsjordssikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
	Friktionsjordssikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	3		0	14		0	0,1	12			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
332700KTB2



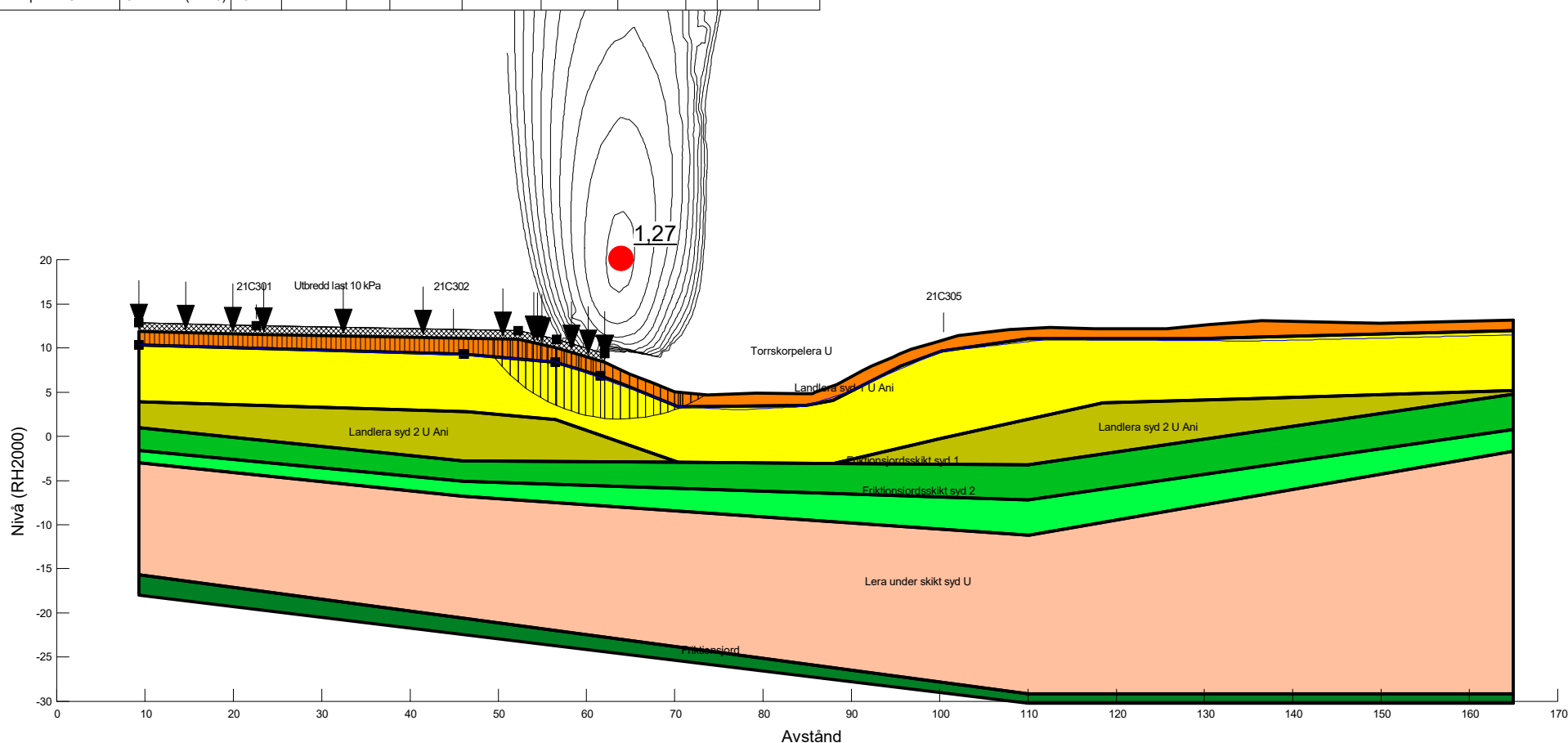
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength F _n	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	3		0	14		0	0,1	12			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Höjt portryck
332700KTK2



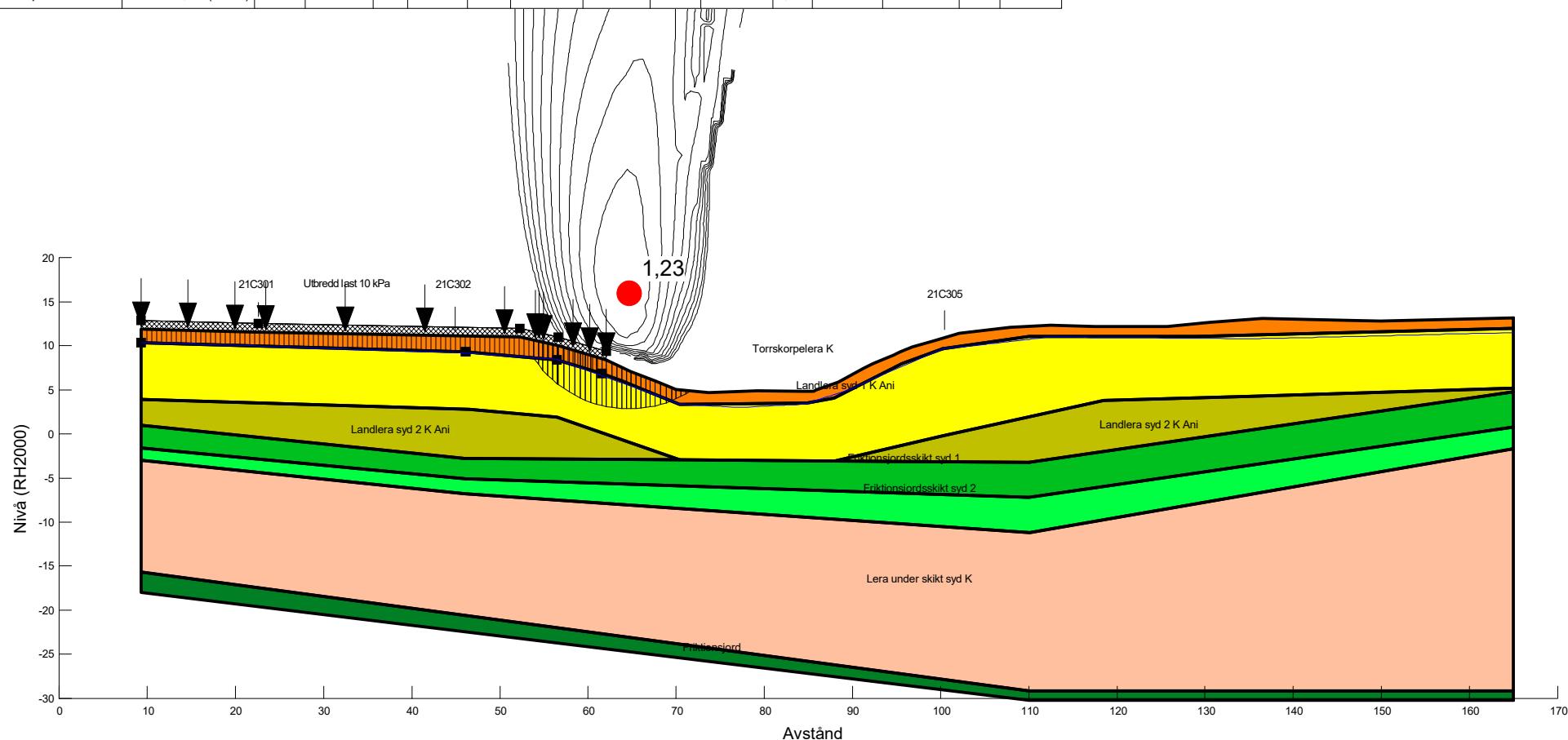
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	0	19
■	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18
■	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	0	17
■	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger				
■	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger				
■	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0					
■	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	14								

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
10 kPa utbredd last
33270OUTK3



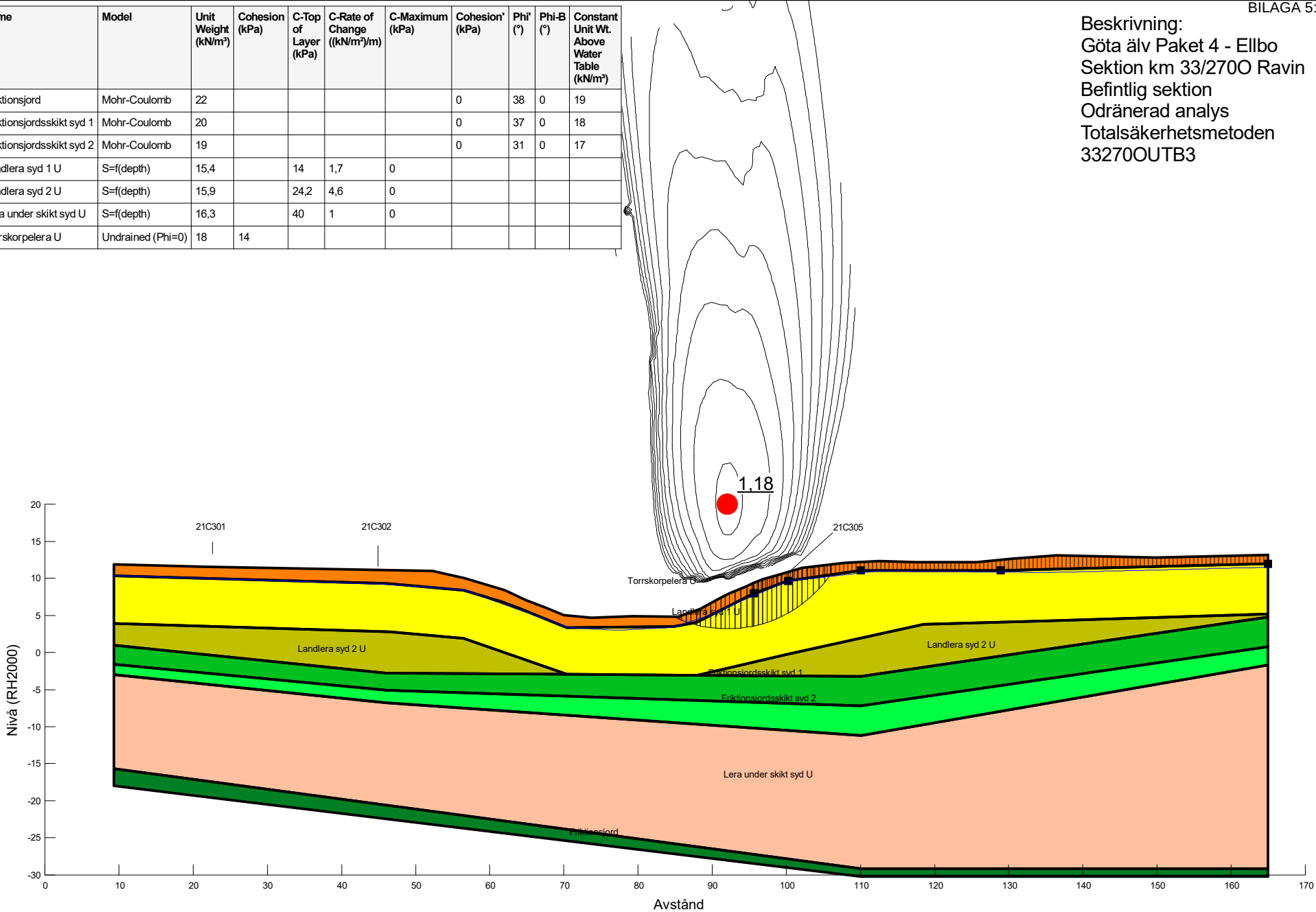
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	3		0	14		0	0,1	12			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
10 kPa utbredd last
332700KTK3



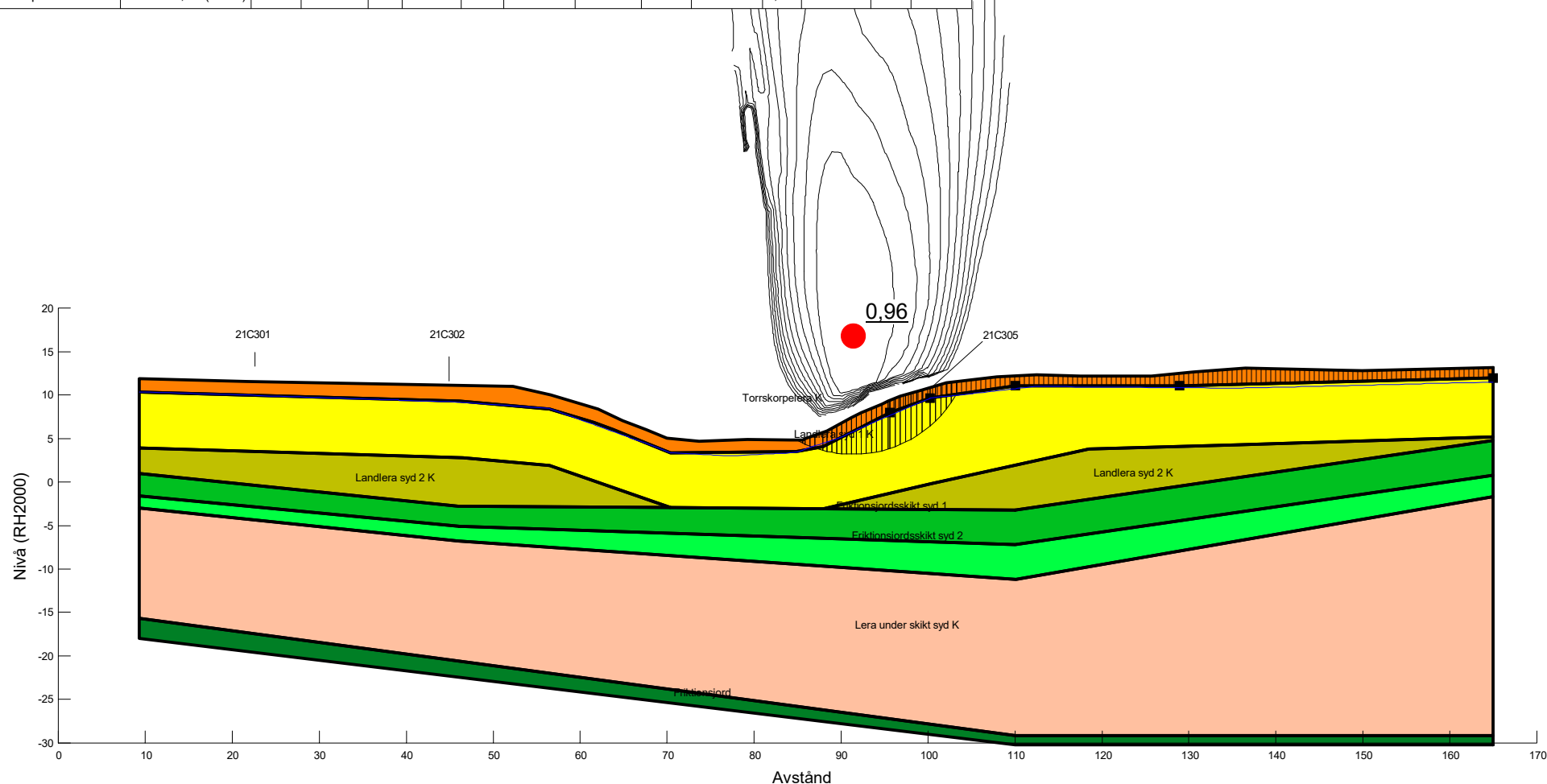
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22					0	38	0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20					0	37	0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19					0	31	0	17
	Landlera syd 1 U	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0				
	Landlera syd 2 U	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0				
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0				
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	14							

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
332700UTB3



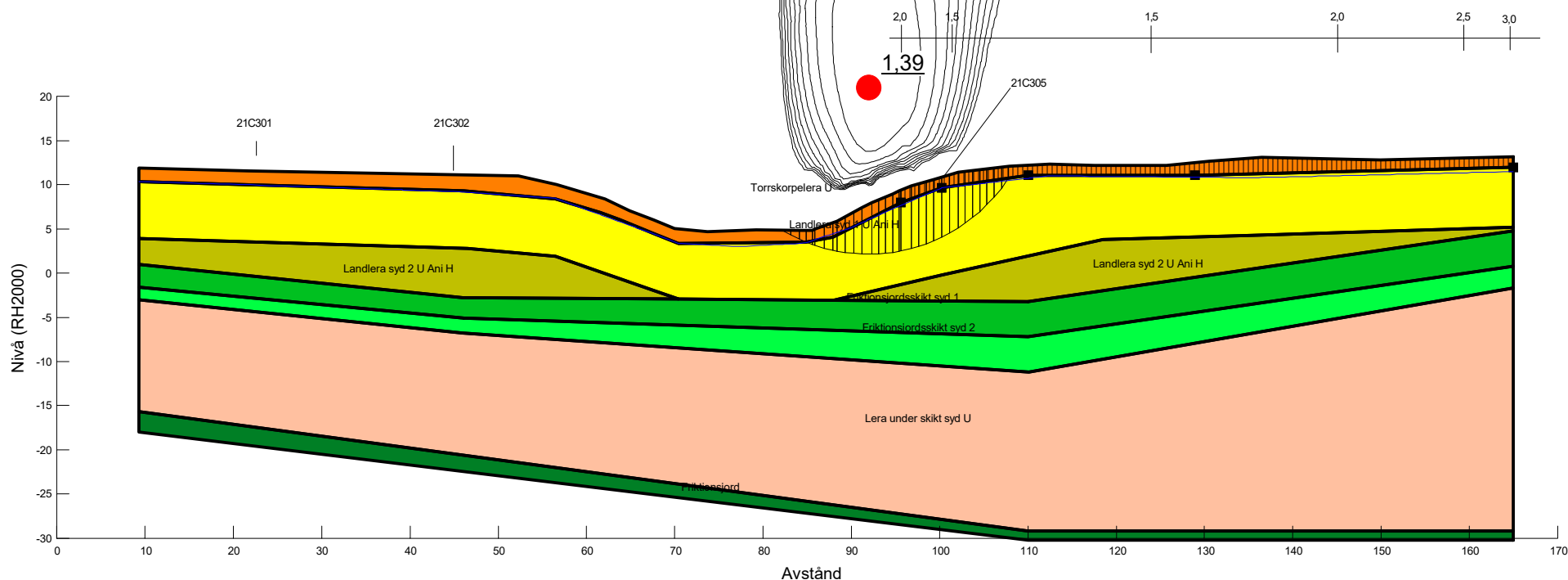
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
332700KTB3

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38									0	19
■	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37									0	18
■	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31									0	17
■	Landlera syd 1 K	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1			
■	Landlera syd 2 K	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1			
■	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1			
■	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	3		0	14		0	0,1	12		



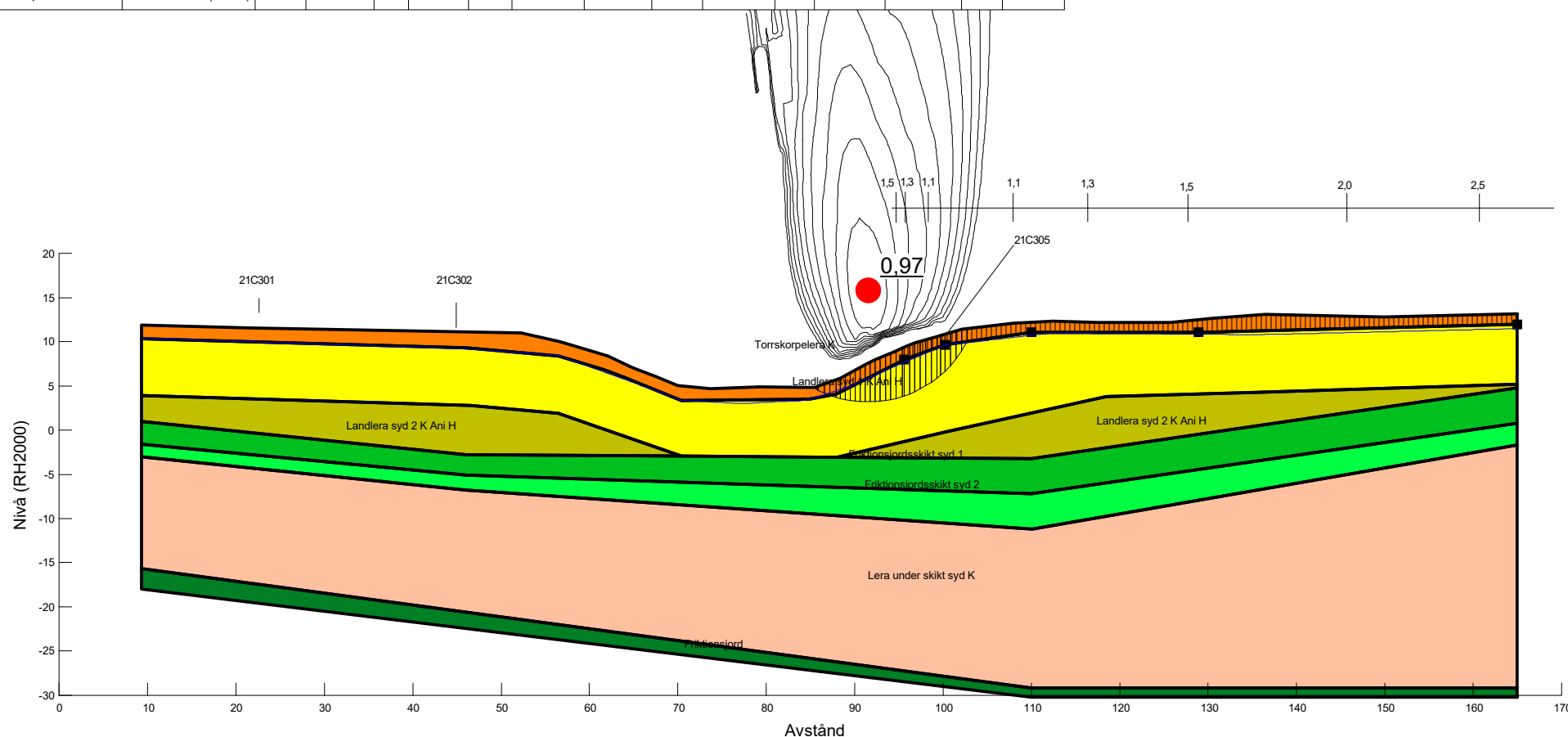
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion* (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	0	19
	Friktionsjordssikt syd 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18
	Friktionsjordssikt syd 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	0	17
	Landlera syd 1 U Ani H	S=(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Höger till vänster				
	Landlera syd 2 U Ani H	S=(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Höger till vänster				
	Lera under skikt syd U	S=(depth)	16,3		40	1	0					
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	14								

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33270OUTB4



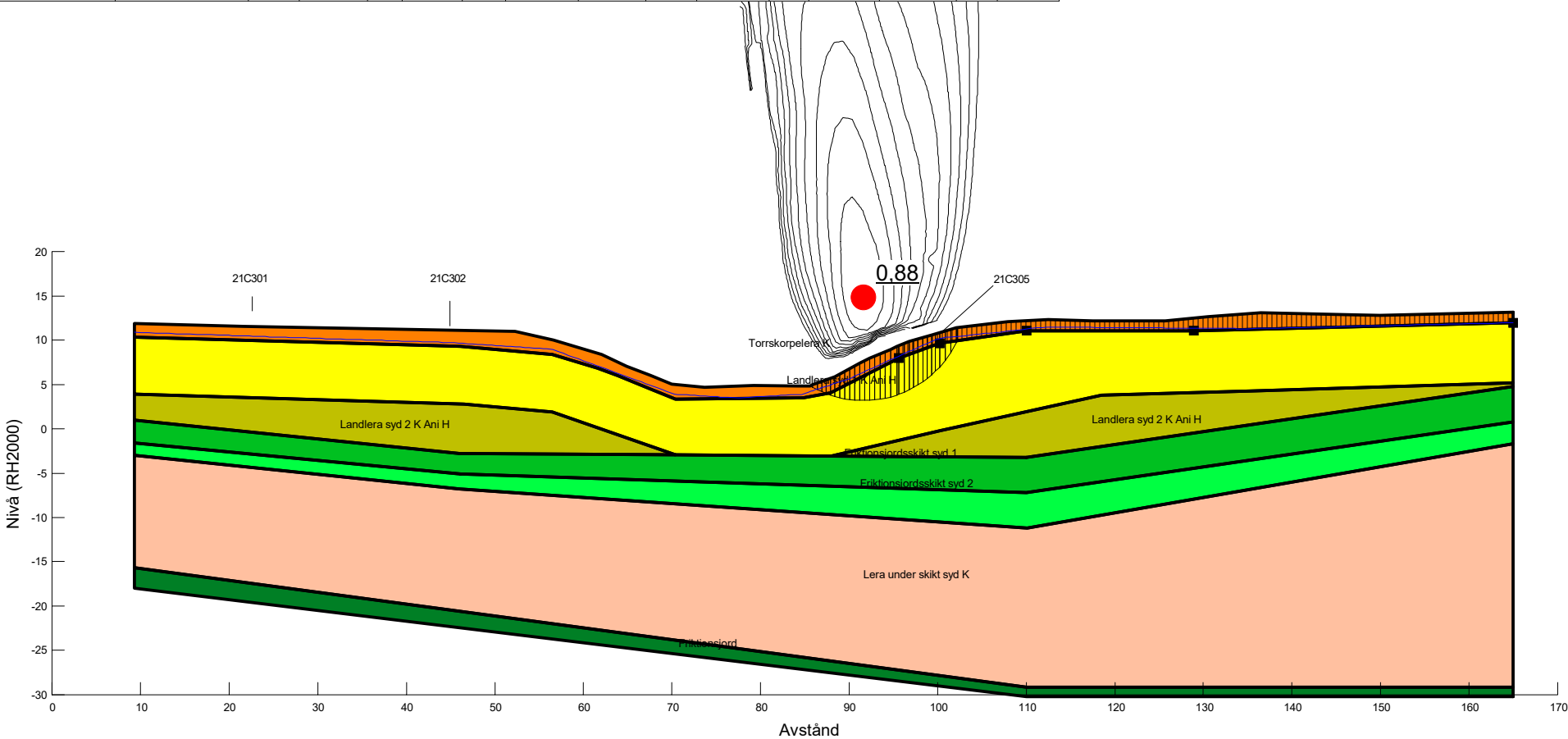
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength F _n	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
	Friktionsjordssikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
	Friktionsjordssikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
	Landlera syd 1 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
	Landlera syd 2 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	14		0	0,1	12			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33270OKTB4



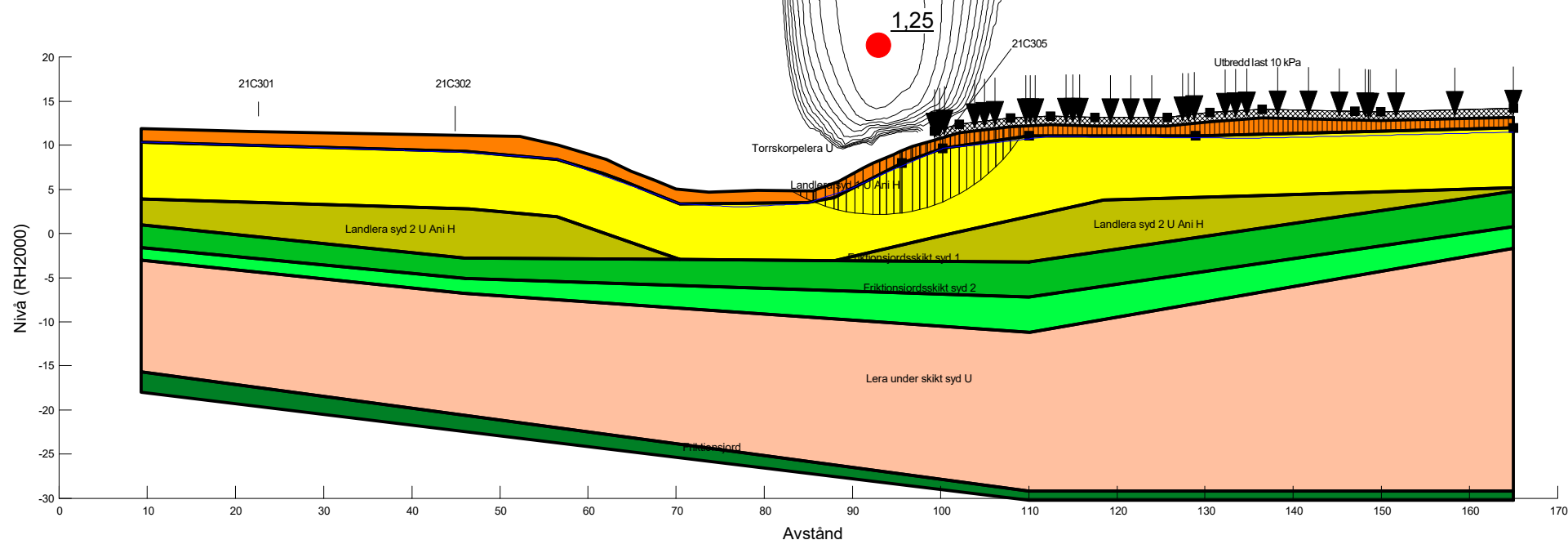
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
	Landlera syd 1 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
	Landlera syd 2 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	3		0	14		0	0,1	12			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Höjt portryck
332700KTK4



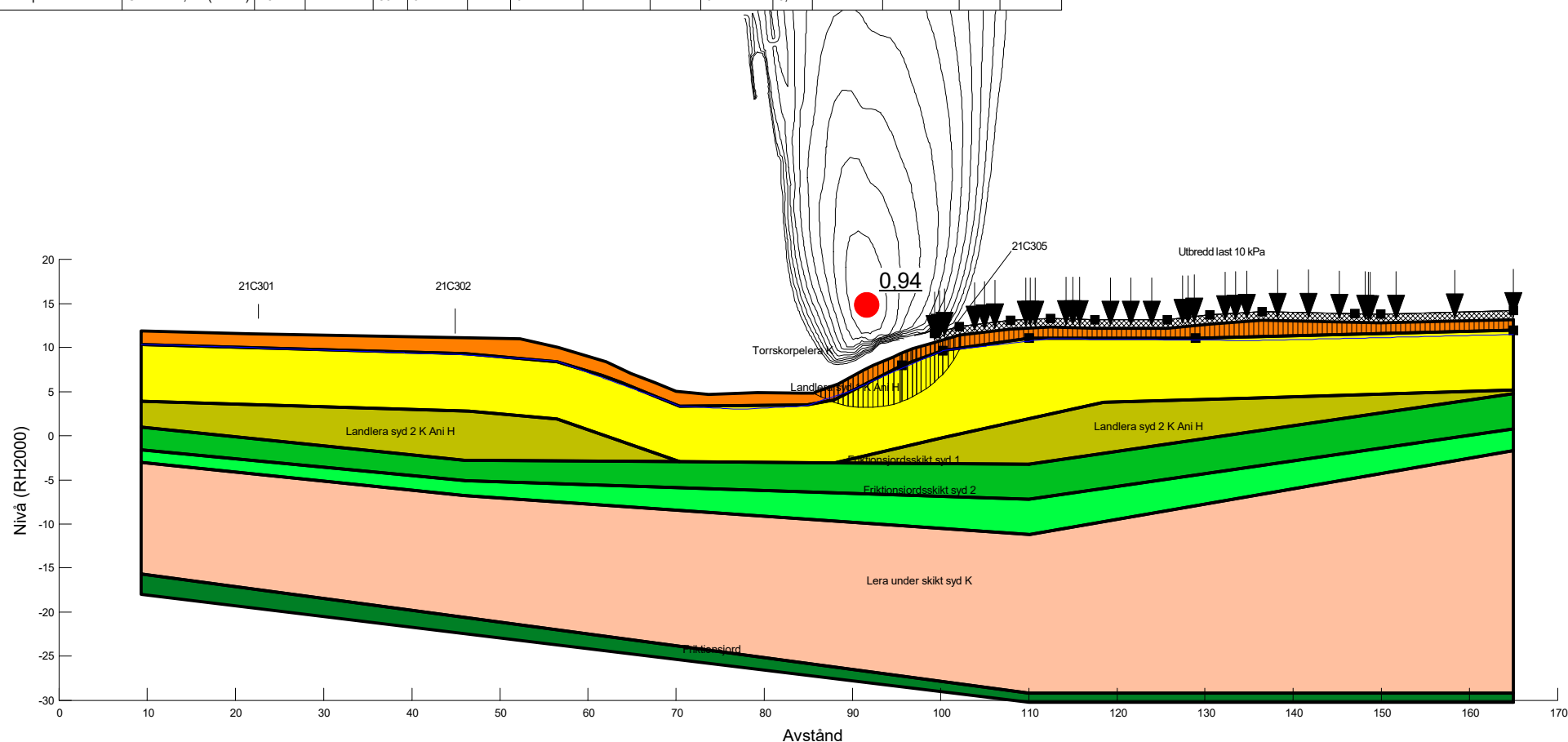
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion* (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	0	17
	Landlera syd 1 U Ani H	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Höger till vänster				
	Landlera syd 2 U Ani H	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Höger till vänster				
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0					
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	14								

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
10 kPa utbredd last
332700UTK5



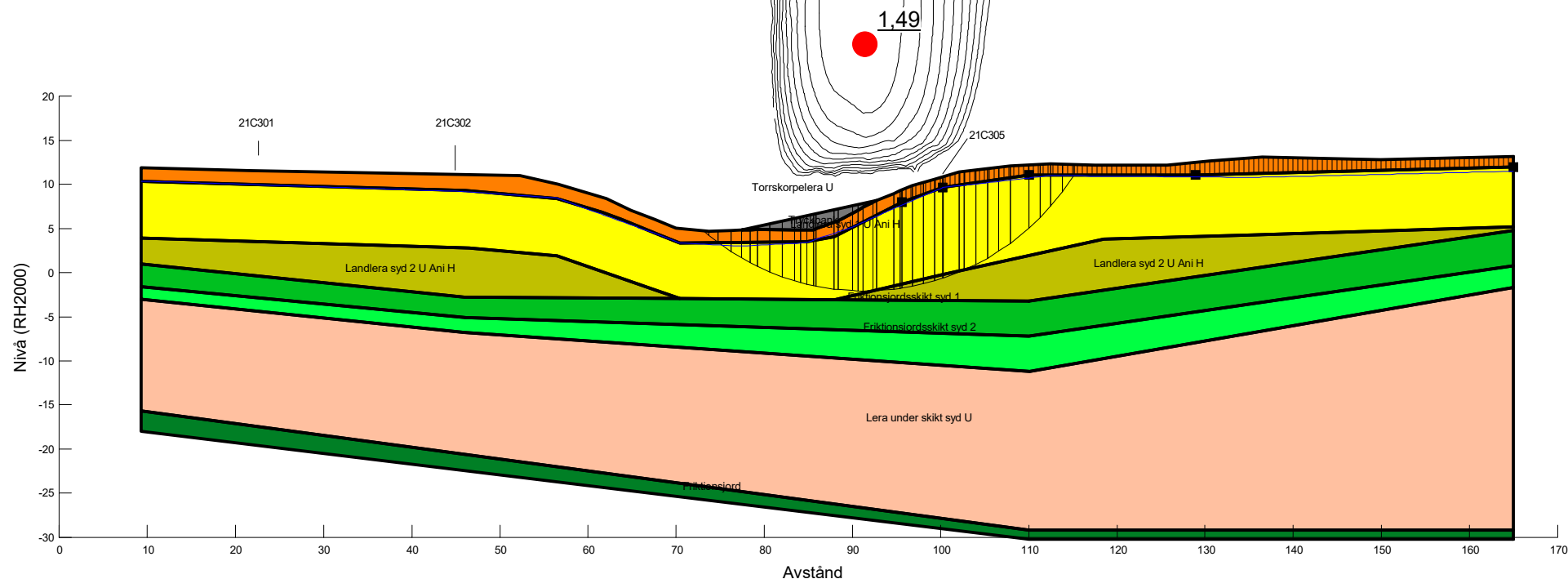
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength F _n	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										0	17
	Landlera syd 1 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
	Landlera syd 2 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Höger till vänster		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1				
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	3		0	14		0	0,1	12			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
10 kPa utbredd last
332700OKTK5



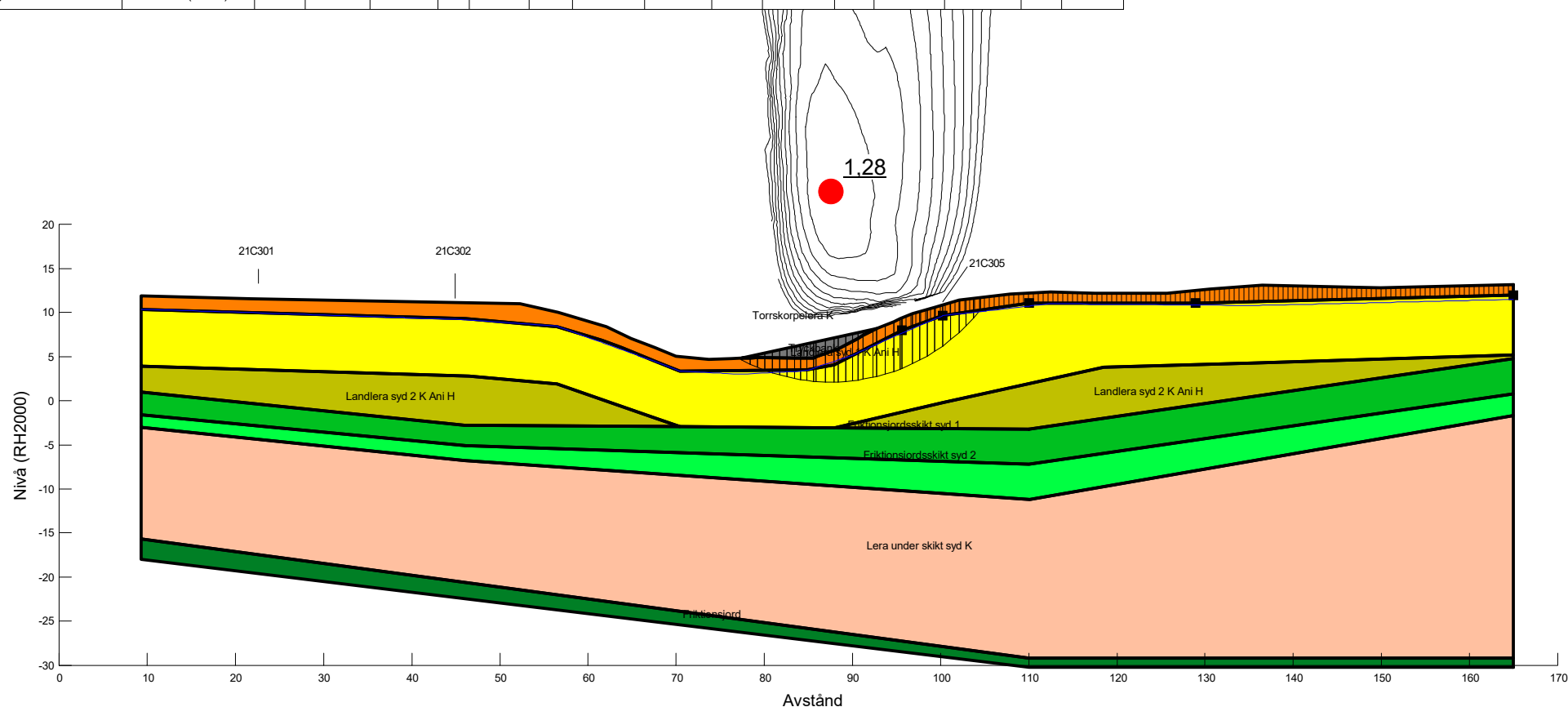
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength F _n	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
■	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	0	19
■	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	0	18
■	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	0	17
■	Landlera syd 1 U Ani H	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Höger till vänster				
■	Landlera syd 2 U Ani H	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Höger till vänster				
■	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0					
■	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	14								
■	Tryckbank	Undrained (Phi=0)	16	15								

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Åtgärdsförslag
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Tryckbank
332700OUTA2



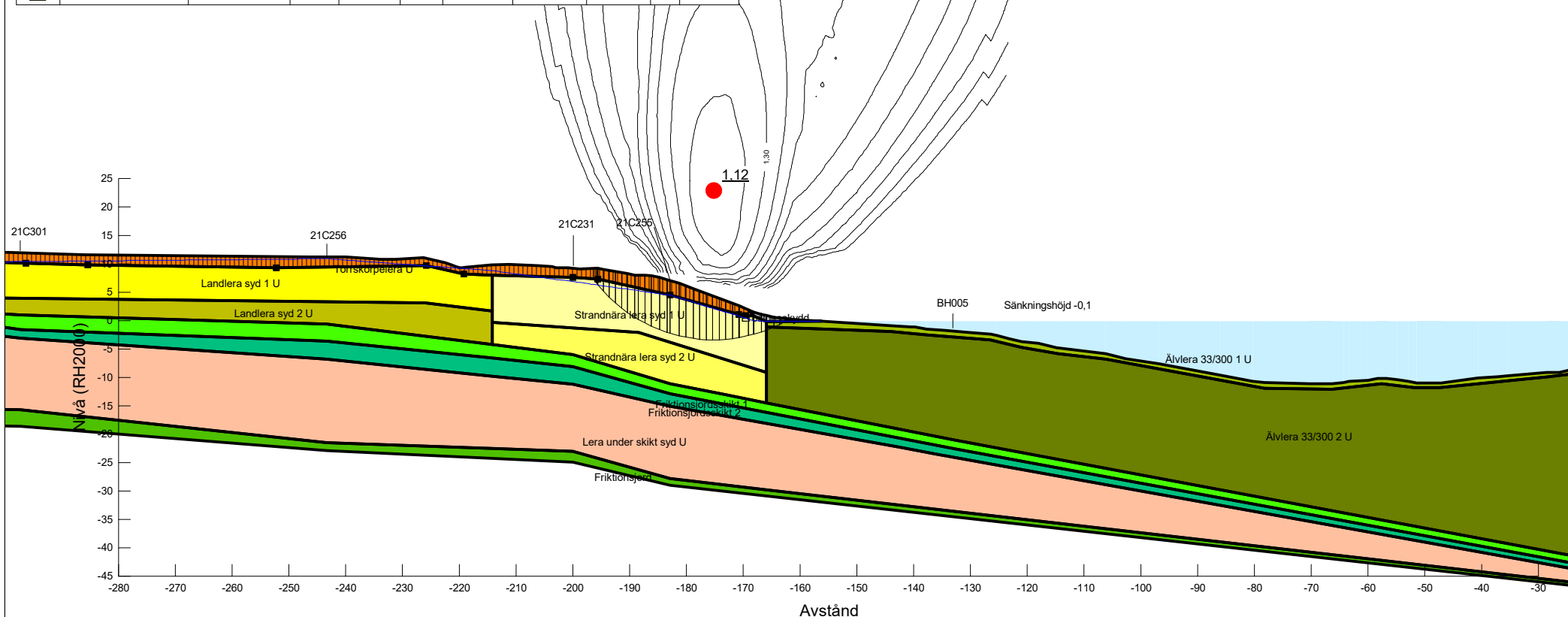
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22		0	38										0	19
	Friktionsjordsskikt syd 1	Mohr-Coulomb	20		0	37										0	18
	Friktionsjordsskikt syd 2	Mohr-Coulomb	19		0	31										0	17
	Landlera syd 1 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,4			30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Höjer till vänster		
	Landlera syd 2 K Ani H	Combined, S=f(depth)	15,9			30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Höjer till vänster		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3			30		0	0		40	1	0,1				
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18			30	0		0	14		0	0,1	12			
	Tryckbank	Undrained (Phi=0)	16	15													

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/2700 Ravin
Åtgärdsförslag
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Tryckbank
33270OKTA2



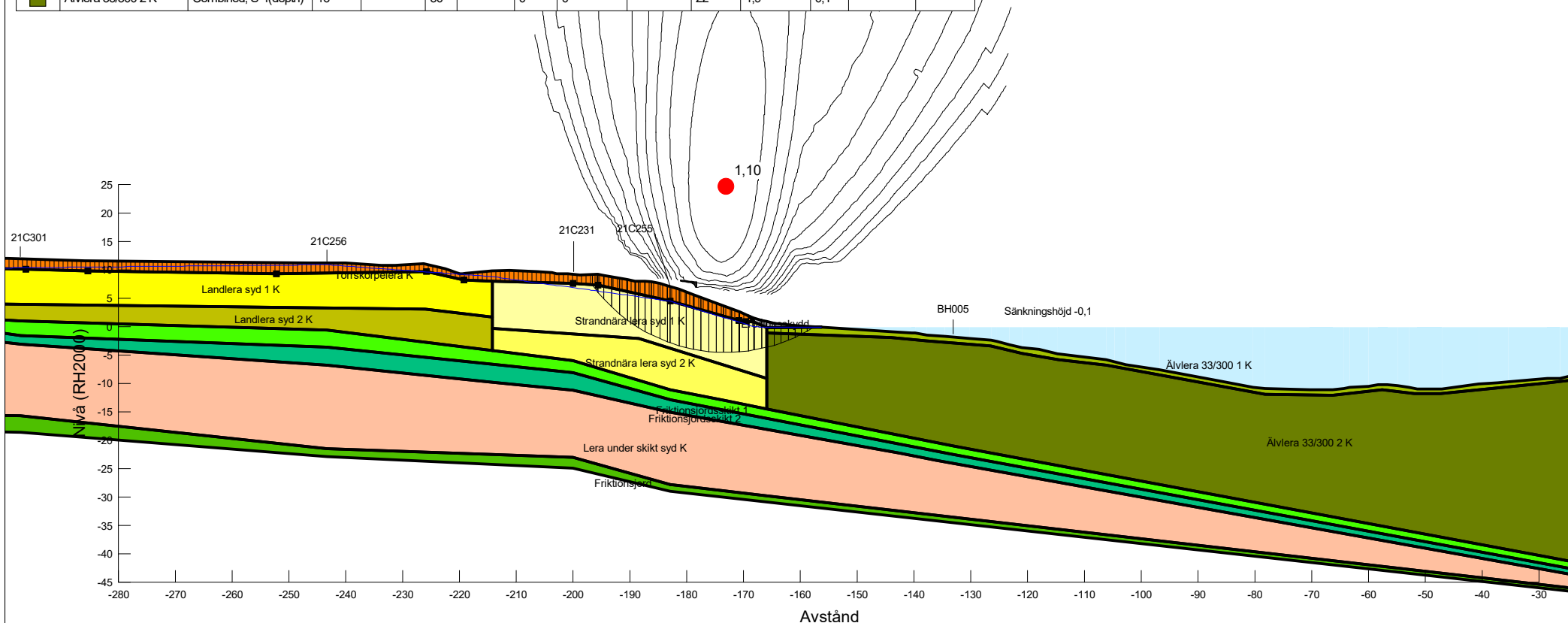
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/3200
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33320OUTB1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21					0	40	18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22					0	38	19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20					0	37	18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19					0	31	17
	Landlera syd 1 U	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0			
	Landlera syd 2 U	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0			
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0			
	Strandnära lera syd 1 U	S=f(depth)	17		17	1,6	0			
	Strandnära lera syd 2 U	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0			
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	45						
	Älvlera 33/300 1 U	S=f(depth)	16		13	9	0			
	Älvlera 33/300 2 U	S=f(depth)	16		22	1,9	0			



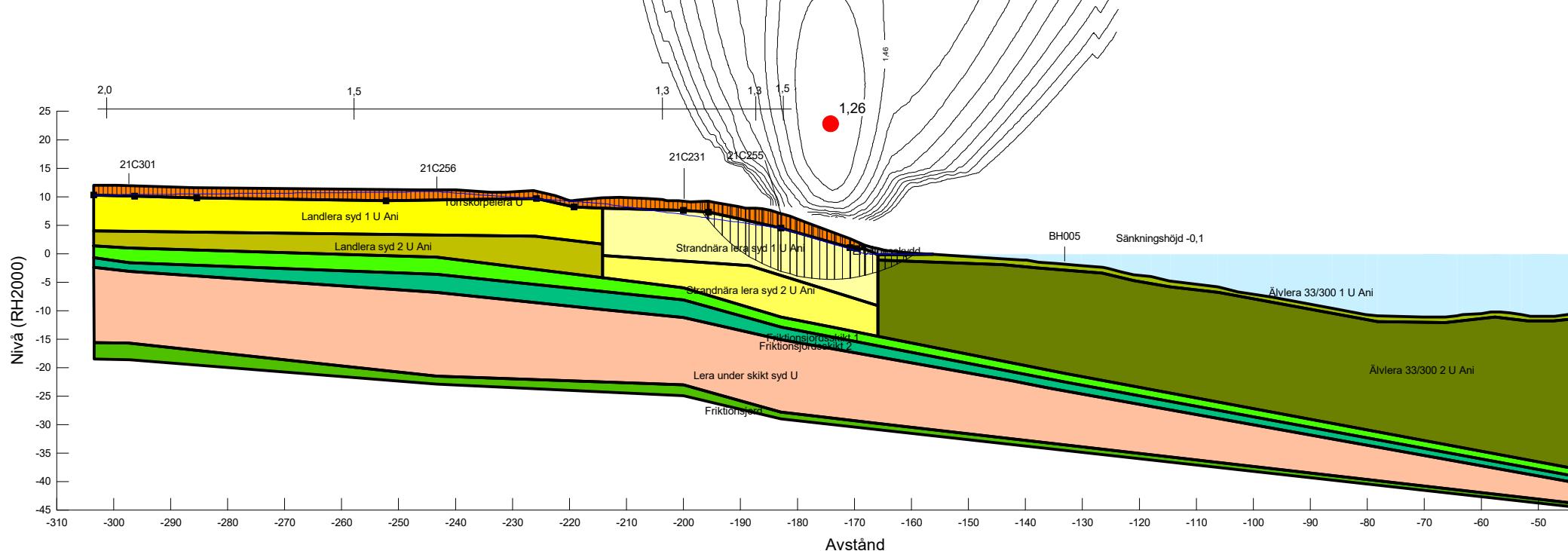
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Kraftverket
Sektion 33/3200
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33320OKTB1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40									18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38									19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20	0	37									18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19	0	31									17
	Landlera syd 1 K	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		
	Landlera syd 2 K	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1		
	Strandnära lera syd 1 K	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0		17	1,6	0,1		
	Strandnära lera syd 2 K	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		29,8	2,8	0,1		
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30	
	Älvlera 33/300 1 K	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		13	9	0,1		
	Älvlera 33/300 2 K	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		22	1,9	0,1		



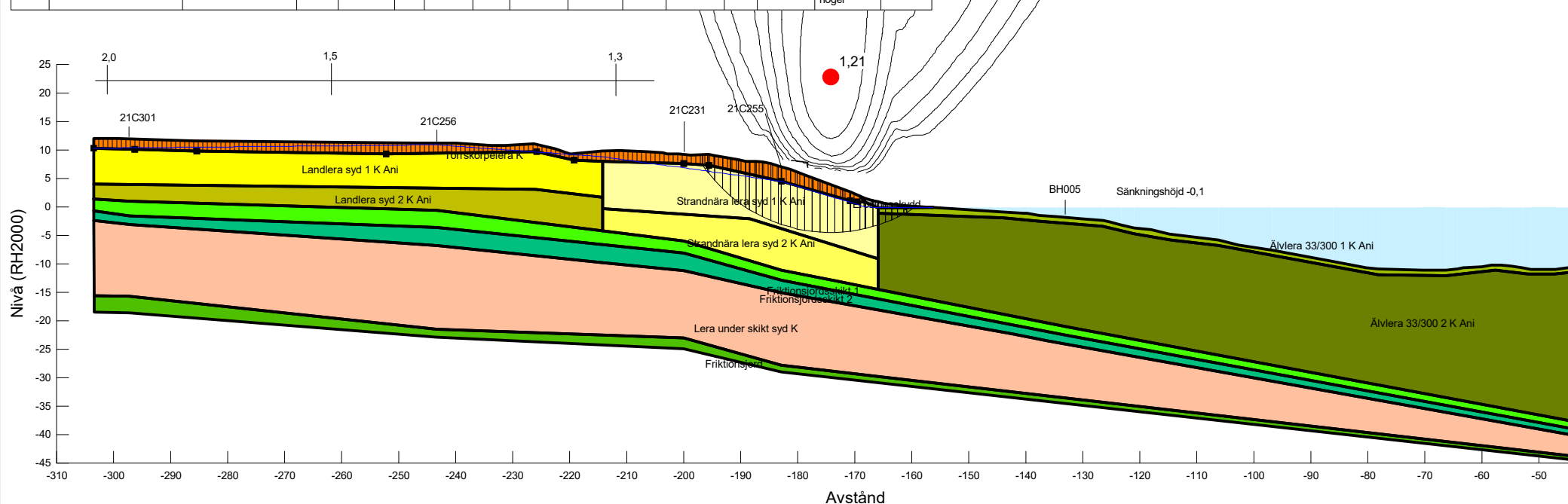
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion (kPa)	Phi° (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21						0	40	18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	17
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger			
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger			
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0				
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger			
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger			
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	45							
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger			
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/3200
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33320OUTB2



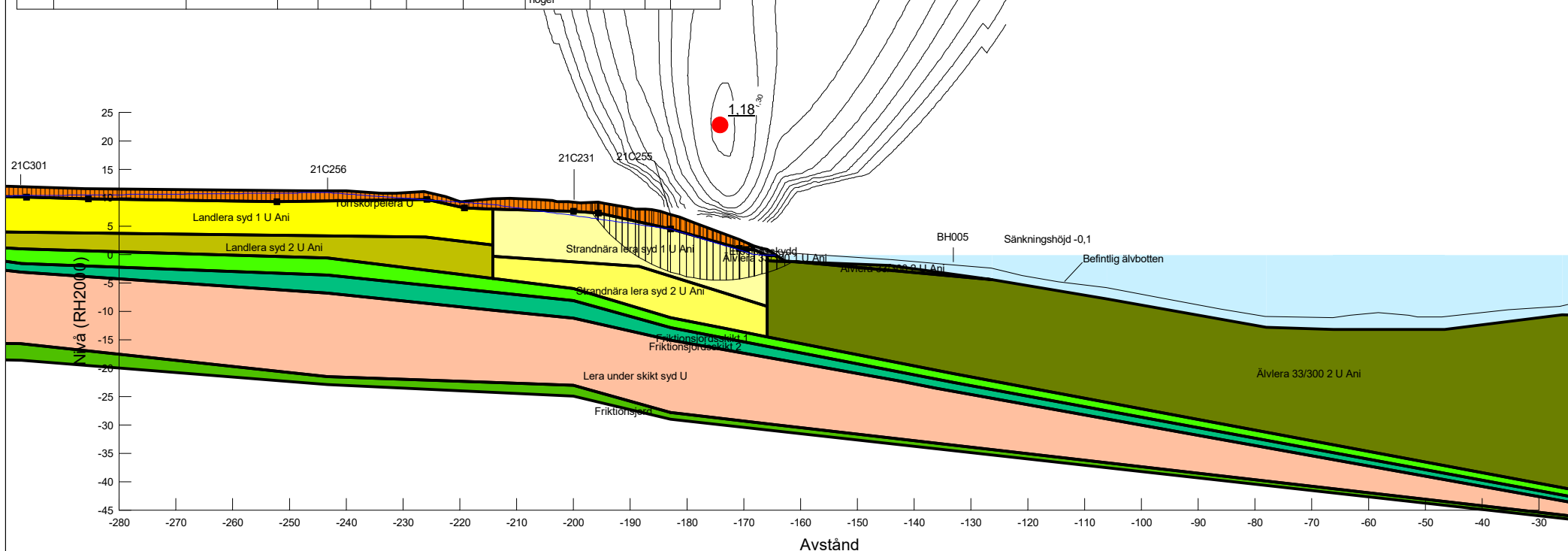
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40										18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										17
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1			
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0		17	1,6	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		29,8	2,8	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		13	9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		22	1,9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/3200
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
333200KTB2



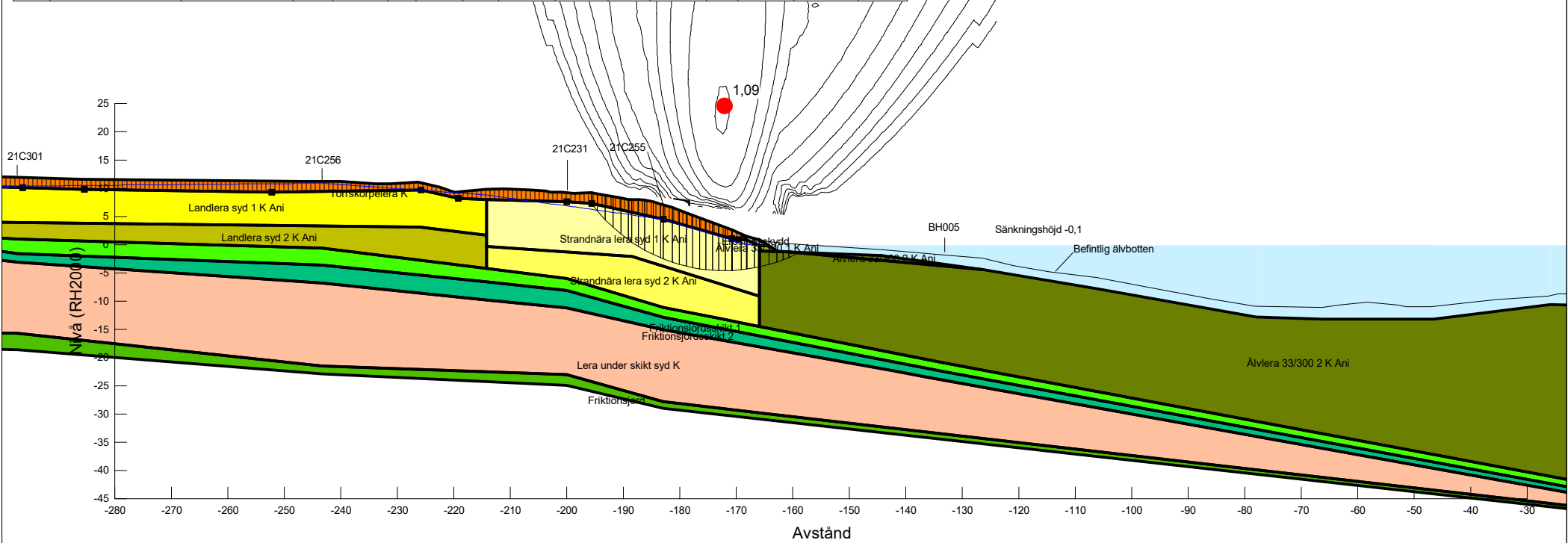
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/3200
Eroderad sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
2 m erosion
33320OUTE1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21						0	40	18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	17
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger			
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger			
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0				
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger			
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger			
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	45							
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger			
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger			



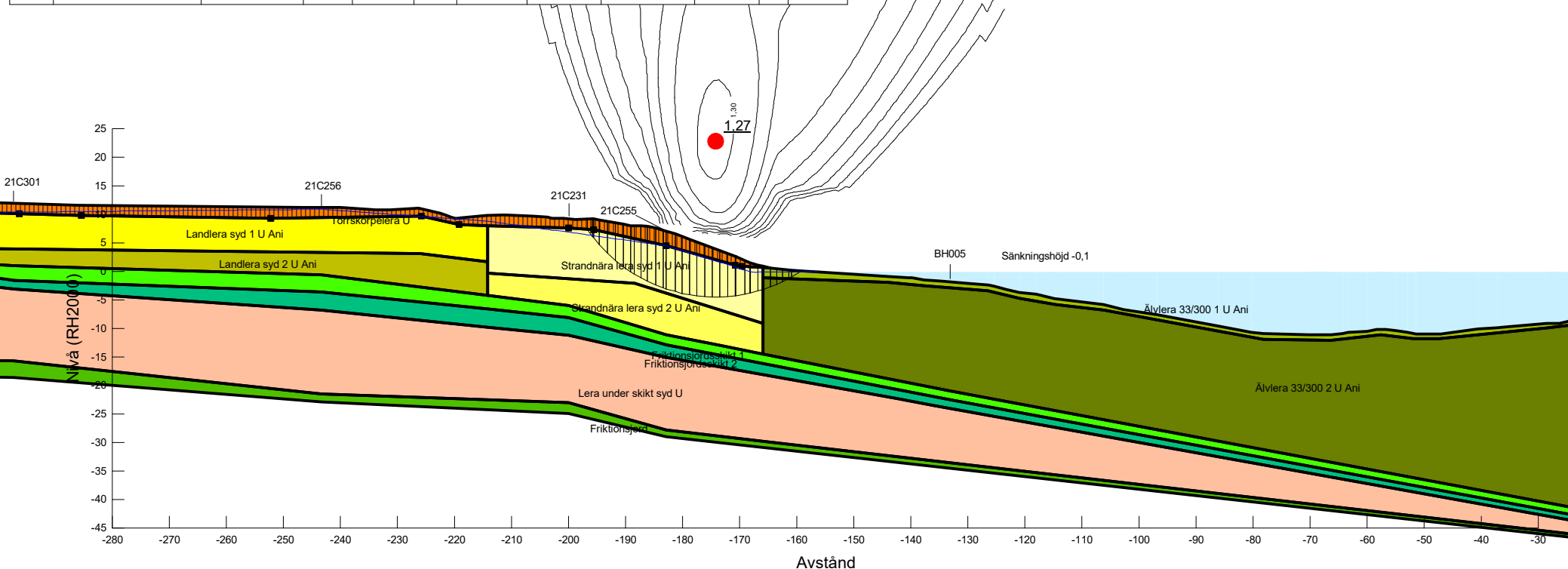
Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/3200
Eroderad sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
2 m erosion
333200KTE1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40										18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										17
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1			
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0		17	1,6	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		29,8	2,8	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		13	9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		22	1,9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	



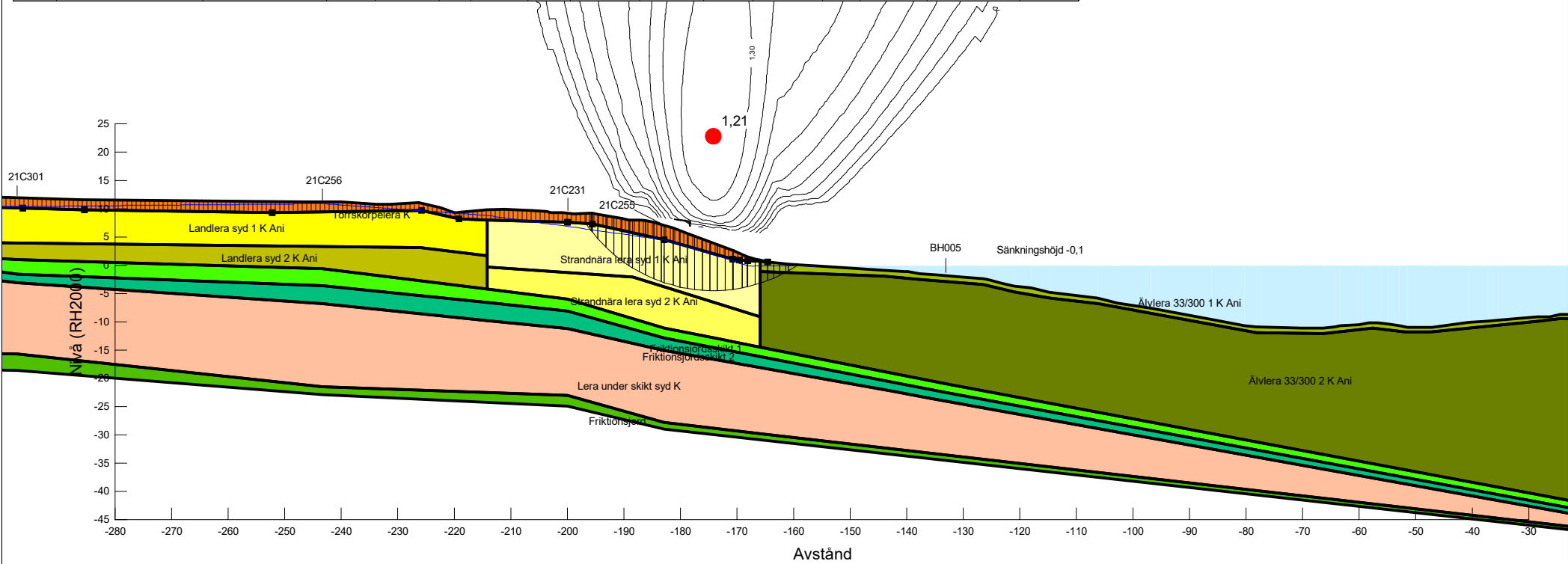
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	17
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger			
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger			
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0				
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger			
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger			
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	45							
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger			
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/320O
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Inget erosionsskydd
33320OUTK1



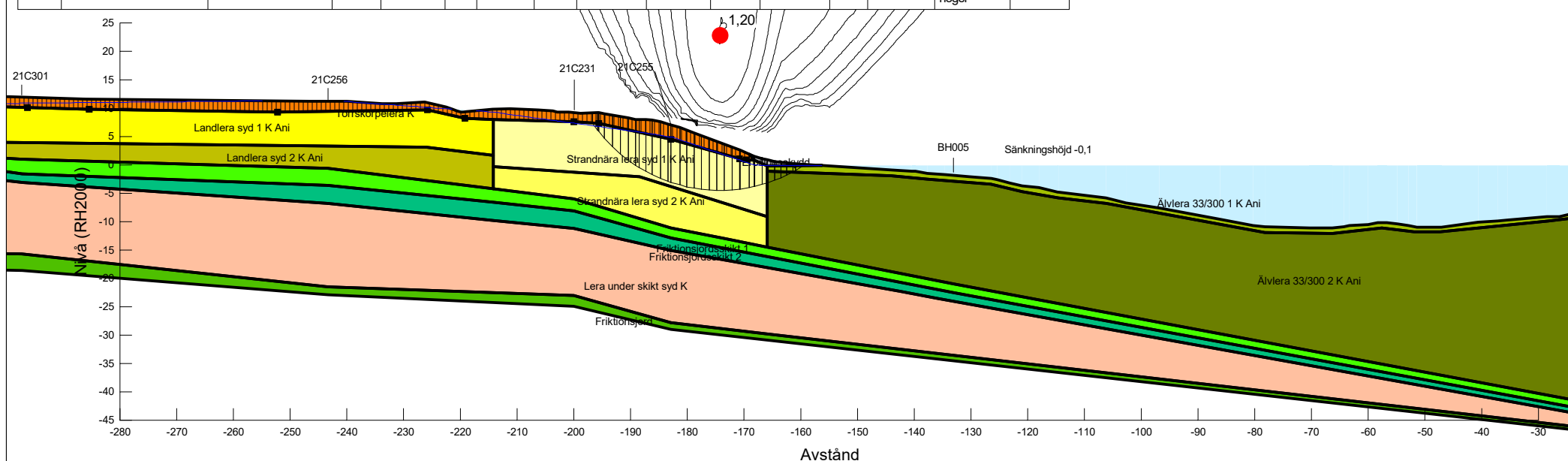
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										17
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1			
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0		17	1,6	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		29,8	2,8	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		13	9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		22	1,9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/3200
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Inget erosionsskydd
333200OKTK1



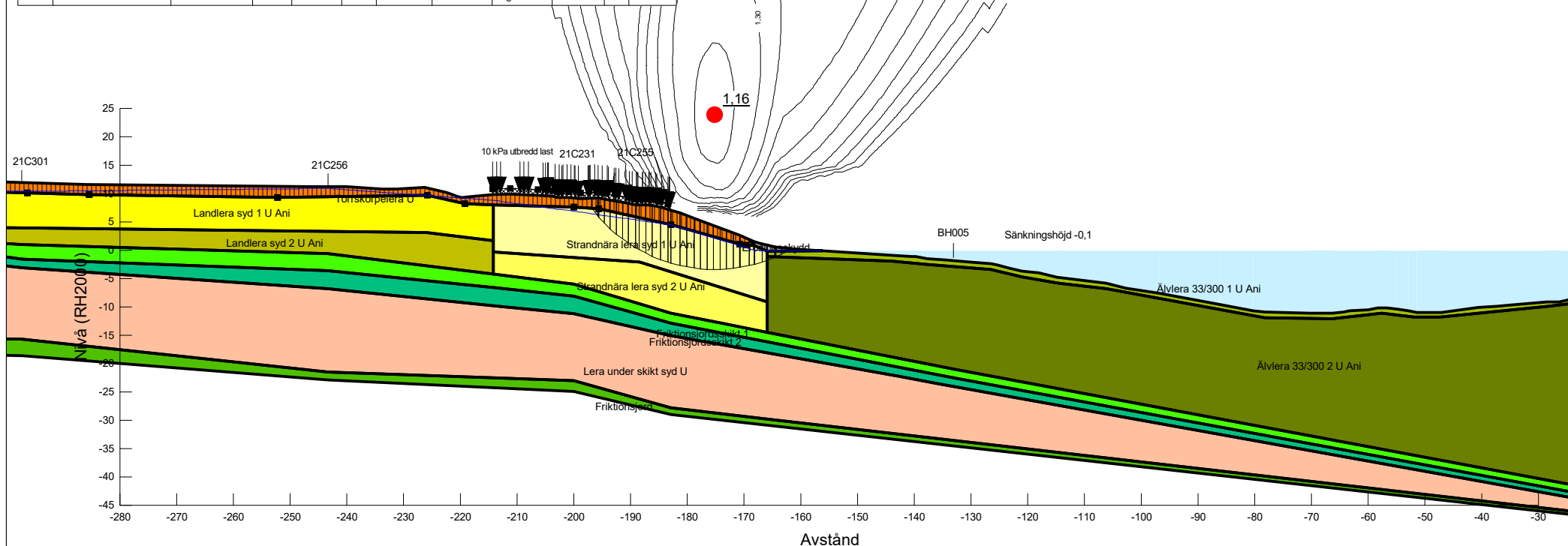
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40										18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										17
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1			
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0		17	1,6	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		29,8	2,8	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		13	9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		22	1,9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/3200
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
+5 kPa portryck
33320OKTK2



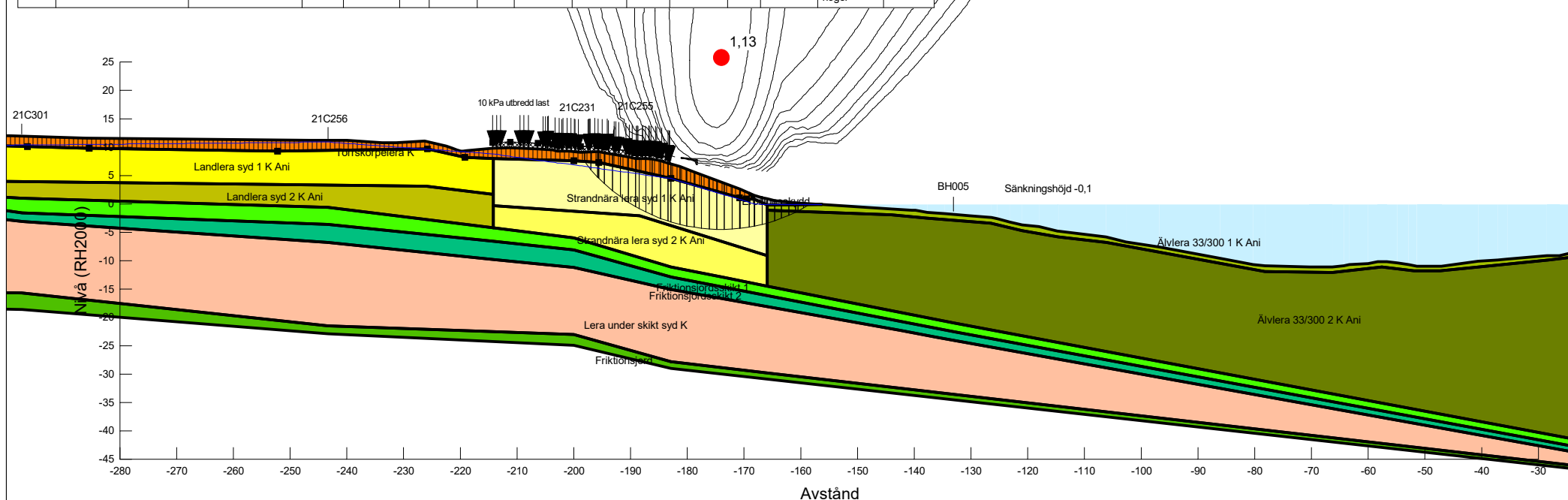
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fr	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m ³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21						0	40	18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	17
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger			
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger			
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0				
	Strandnåra lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger			
	Strandnåra lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger			
	Tonskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	45							
	Älvåra 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger			
	Älvåra 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger			

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/3200
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
10 kPa utbredd last
333200UTK3



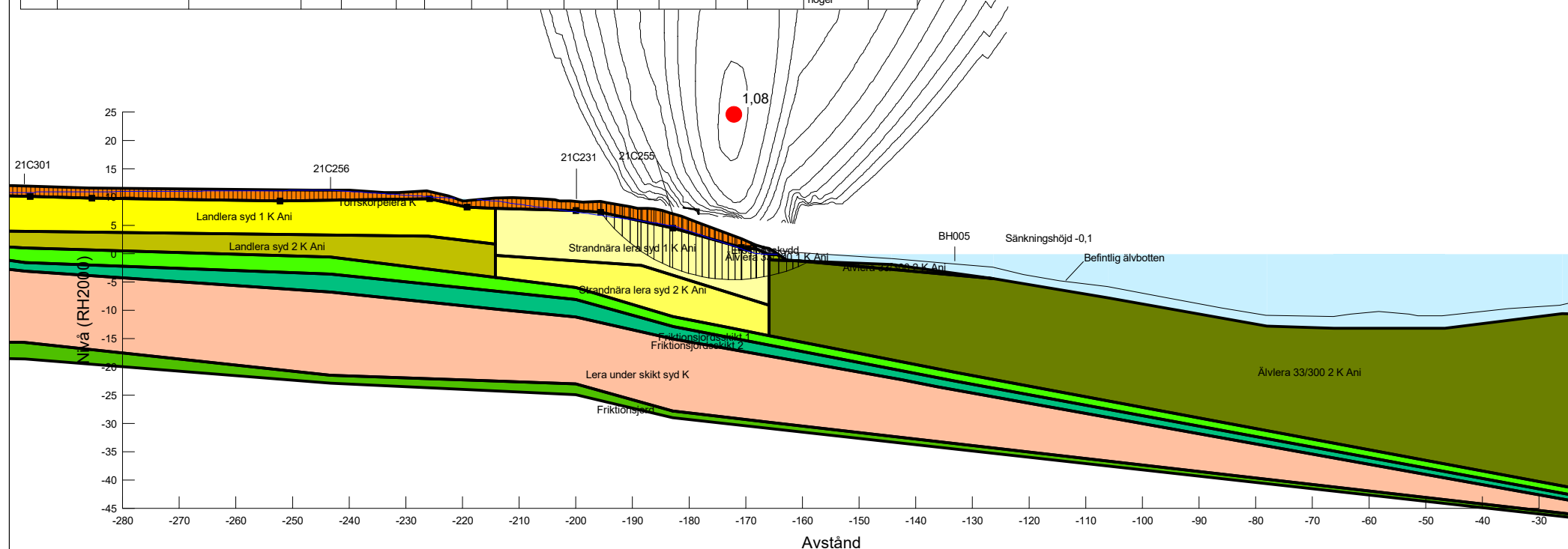
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40										18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										17
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1			
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0		17	1,6	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		29,8	2,8	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		13	9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		22	1,9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/3200
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Utbredd last 10 kPa
33320OKTK3



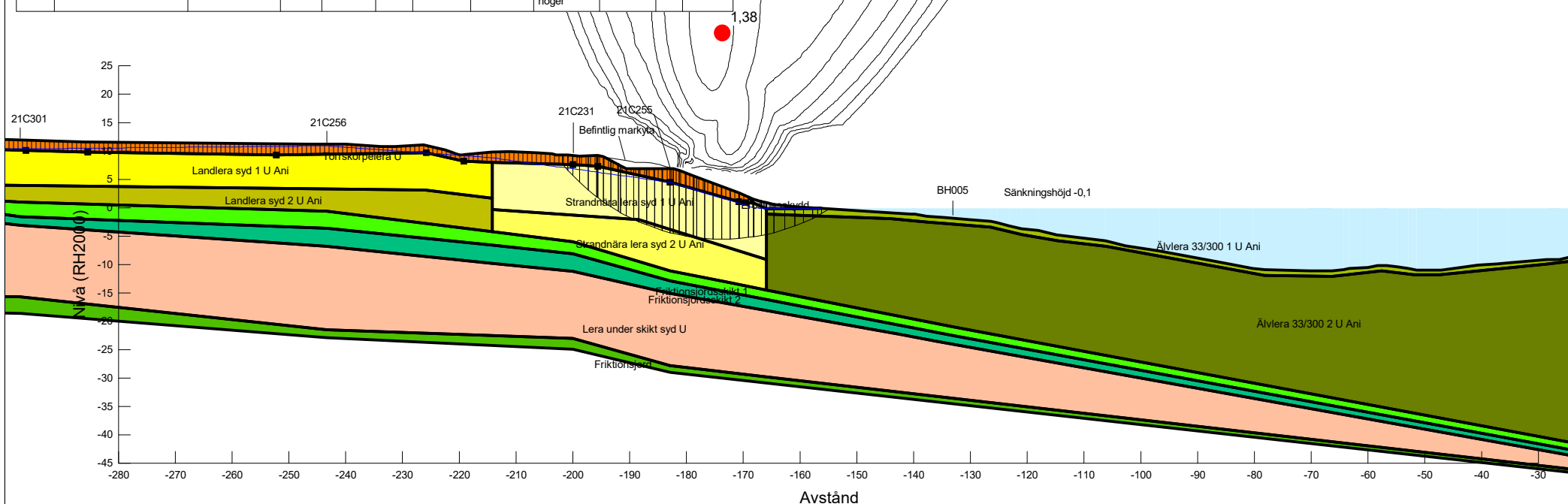
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40										18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										17
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1			
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0		17	1,6	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		29,8	2,8	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		
	Älvslera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		13	9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvslera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		22	1,9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/3200
Eroderad sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
2 m erosion
Känslighetsanalys
+5 kPa portryck
333200KTK4

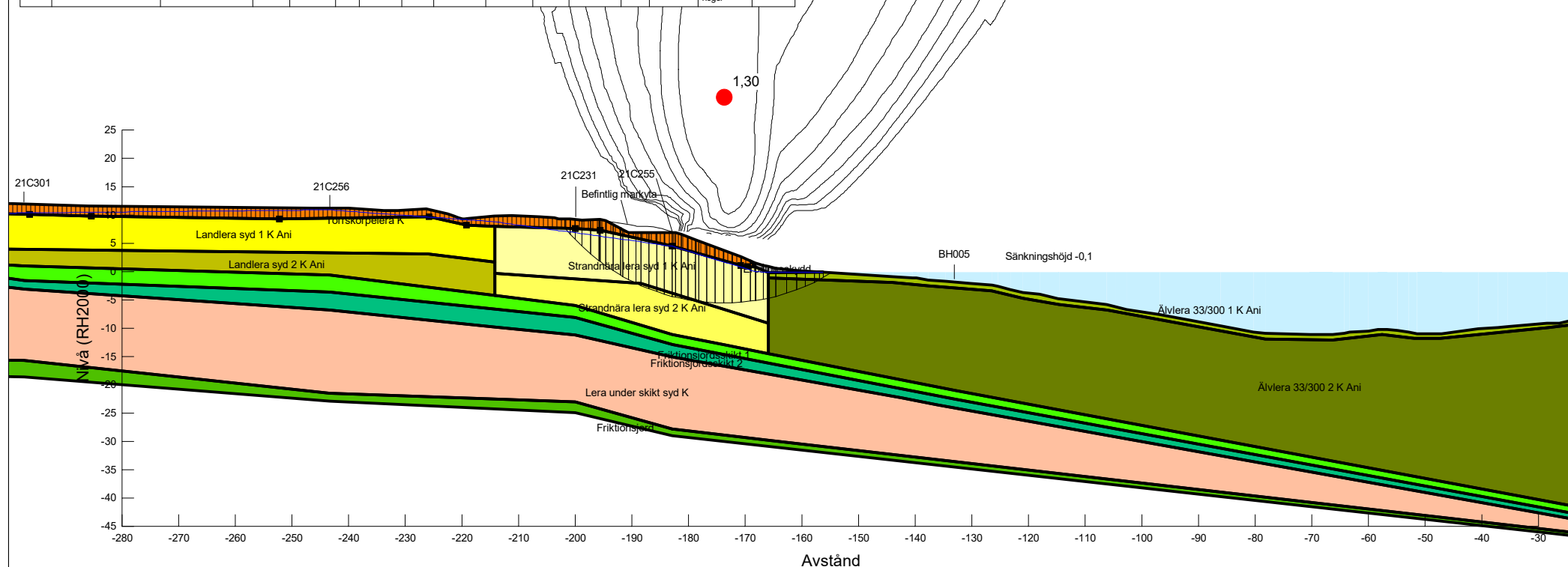


Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion 33/3200
Avschaktad sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Åtgärdsförslag
33320OUTA1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21						0	40	18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	38	19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20						0	37	18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19						0	31	17
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger			
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger			
	Lera under skikt syd U	S=f(depth)	16,3		40	1	0				
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger			
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger			
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	45							
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger			
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger			

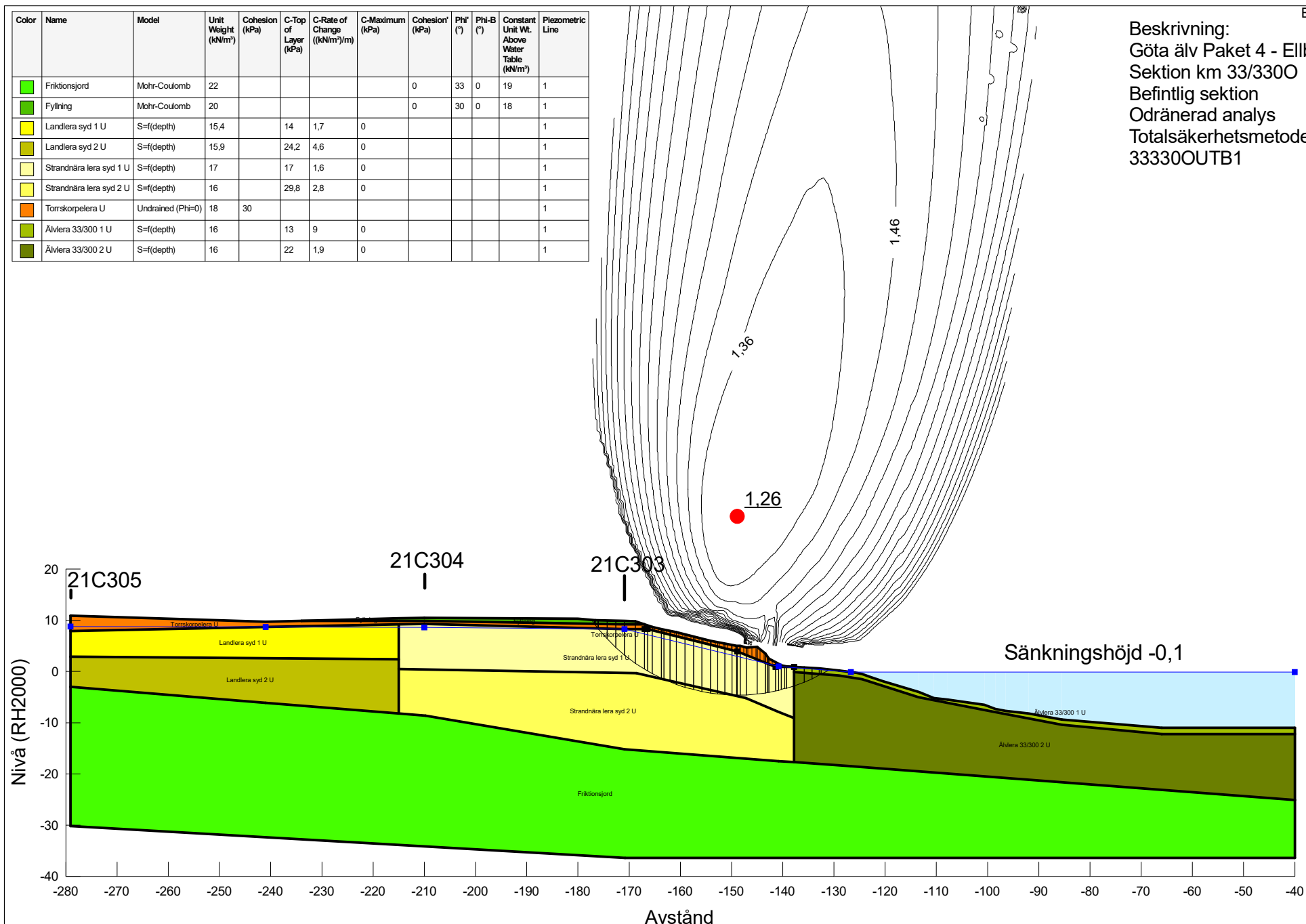


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion* (kPa)	Phi* (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Anisotropic Strength Fn	Consta Unit Wt Above Water Table (kN/m³)
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	21	0	40										18
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	38										19
	Friktionsjordsskikt 1	Mohr-Coulomb	20	0	37										18
	Friktionsjordsskikt 2	Mohr-Coulomb	19	0	31										17
	Landfärd syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30		0	0		14	1,7	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Landfärd syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30		0	0		24,2	4,6	0,1		K0=0,56 Vänster till höger	
	Lera under skikt syd K	Combined, S=f(depth)	16,3		30		0	0		40	1	0,1			
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0		17	1,6	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		29,8	2,8	0,1		K0=0,62 Vänster till höger	
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(datum)	18		30	0		0	45		0	0,1	30		
	Älvfärd 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		13	9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	
	Älvfärd 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0		22	1,9	0,1		K0=0,69 Vänster till höger	



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22					0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20					0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0					1
	Landlera syd 2 U	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0					1
	Strandnära lera syd 1 U	S=f(depth)	17		17	1,6	0					1
	Strandnära lera syd 2 U	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30								1
	Älvlera 33/300 1 U	S=f(depth)	16		13	9	0					1
	Älvlera 33/300 2 U	S=f(depth)	16		22	1,9	0					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33330OUTB1



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:1 000

Metod:
Morgenstern-Price

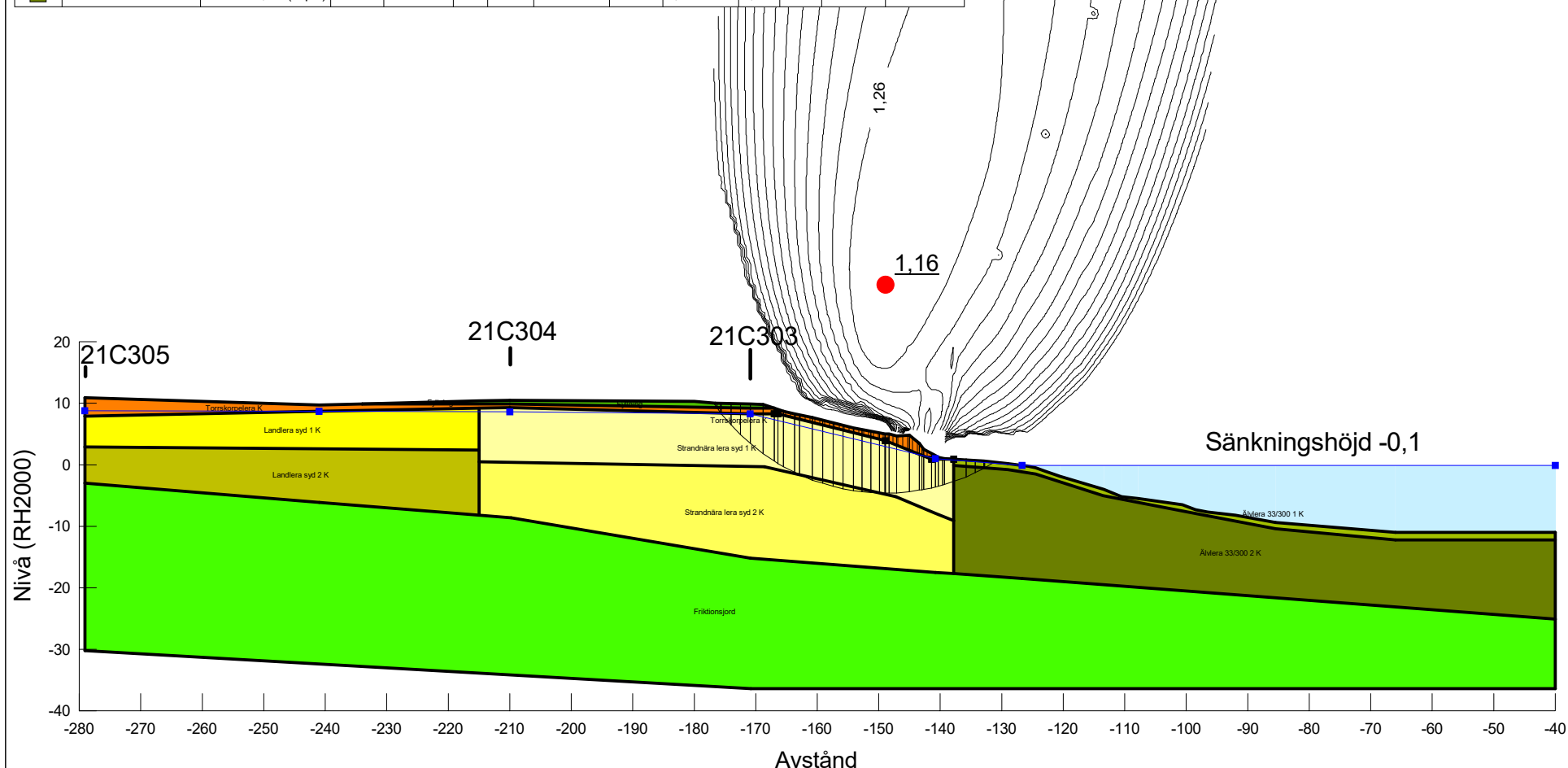
Datum
2023-06-15

Utförd av:
Vilhelm Berling

Filnamn:
33330O.gsz

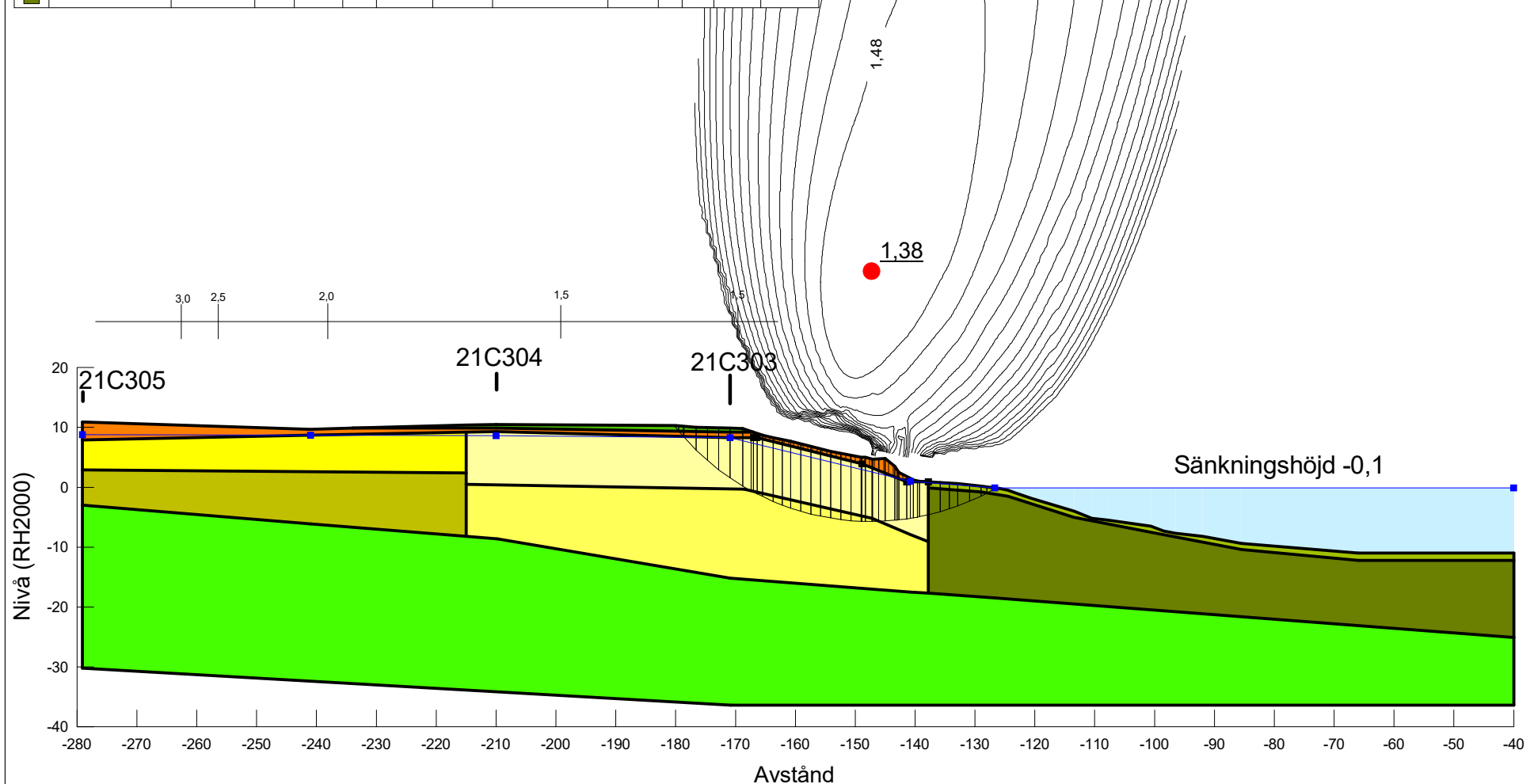
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33						0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18	1
	Landlera syd 1 K	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1			1
	Landlera syd 2 K	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1			1
	Strandnära lera syd 1 K	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1			1
	Strandnära lera syd 2 K	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1			1
	Torsskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1			1
	Älvlera 33/300 1 K	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1			1
	Älvlera 33/300 2 K	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
333300KTB1



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30									1
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/330O
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33330OUTB2



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:1 000

Metod:
Morgenstern-Price

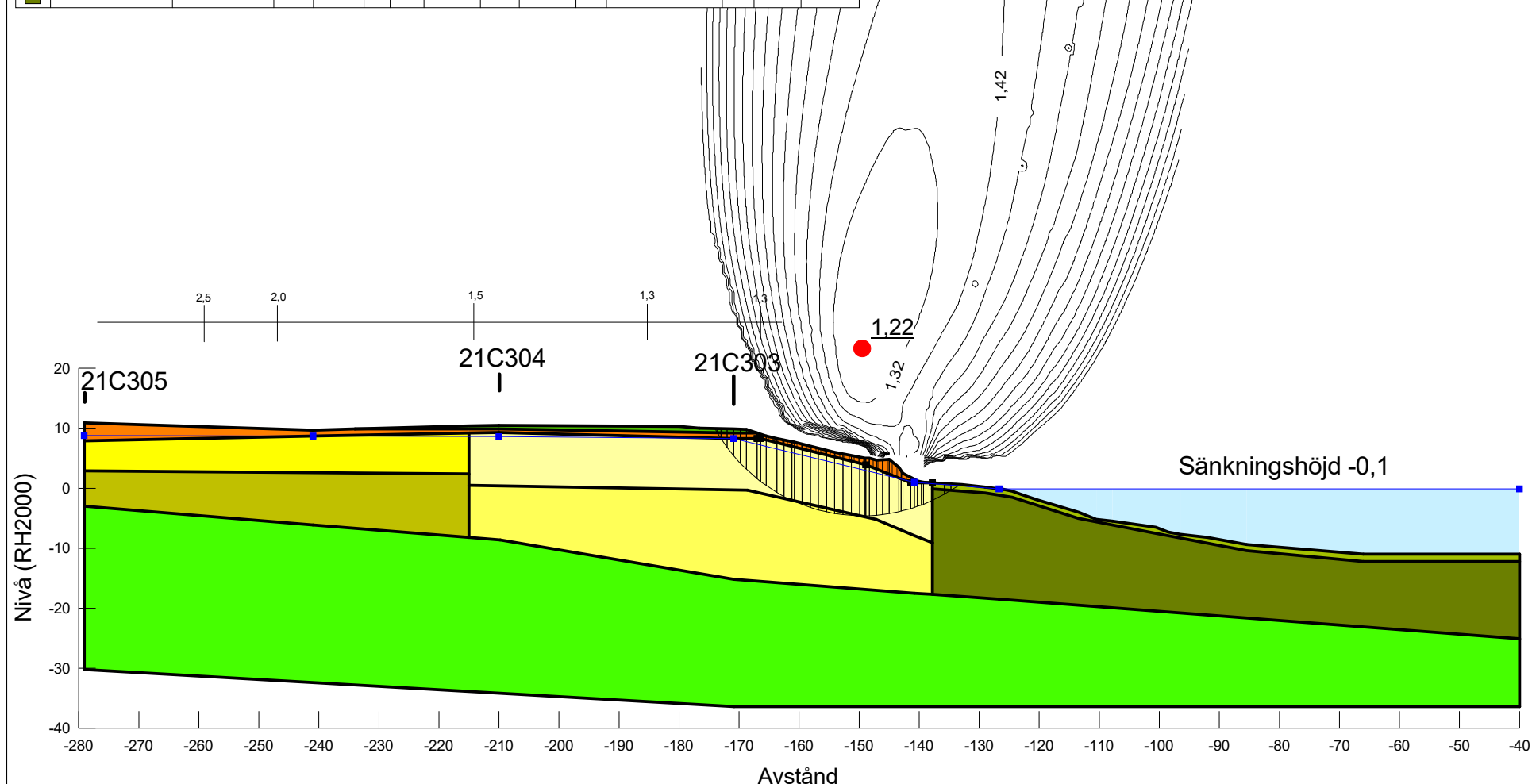
Datum
2023-06-15

Utförd av:
Vilhelm Berling

Filnamn:
33330O.gsz

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33330OKTB2



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:1 000

Metod:
Morgenstern-Price

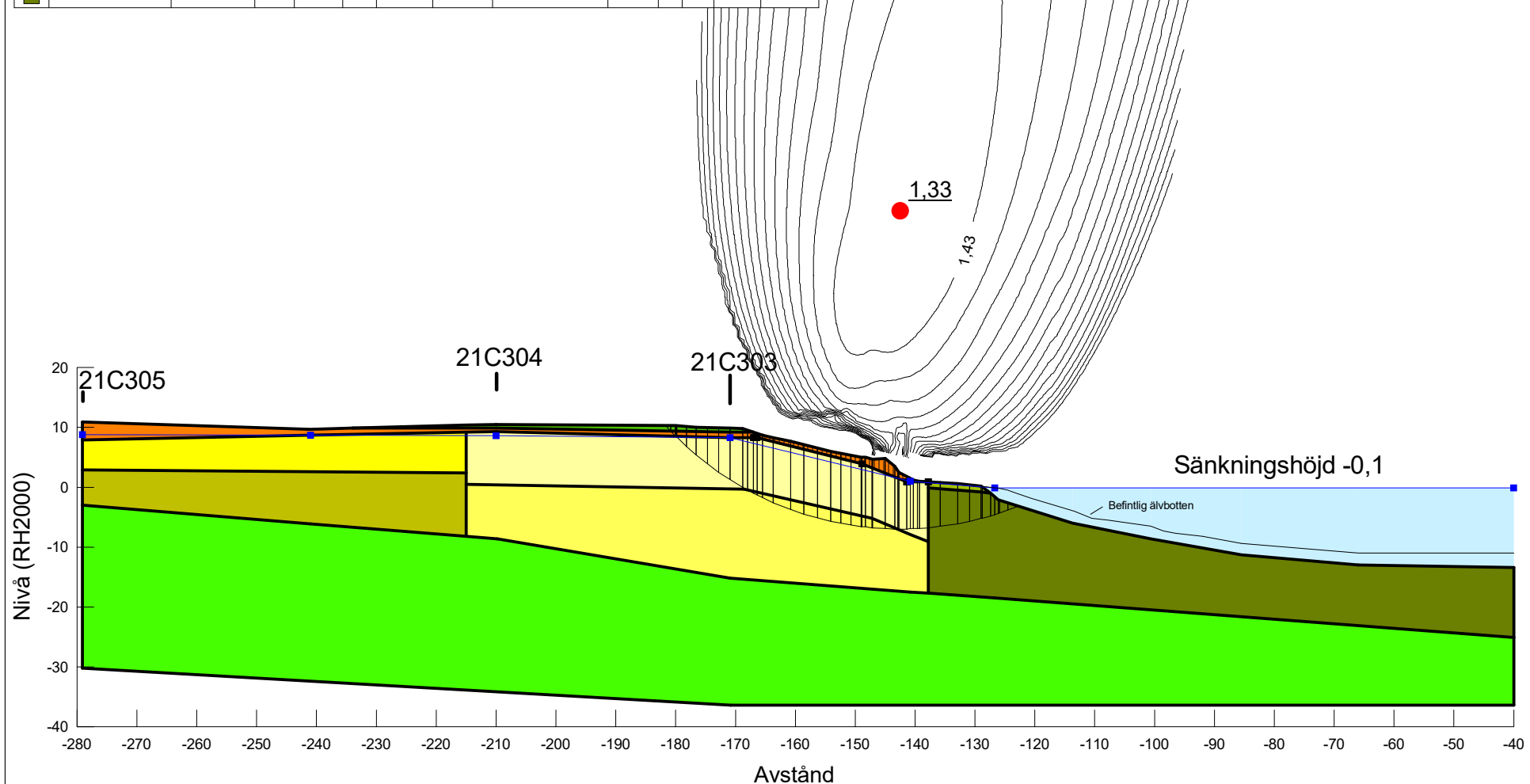
Datum
2023-05-11

Utförd av:
Vilhelm Berling

Filnamn:
33330O.gsz

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30									1
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/330O
Erosionsberäkning 2 m erosion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33330OUTE1



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:1 000

Metod:
Morgenstern-Price

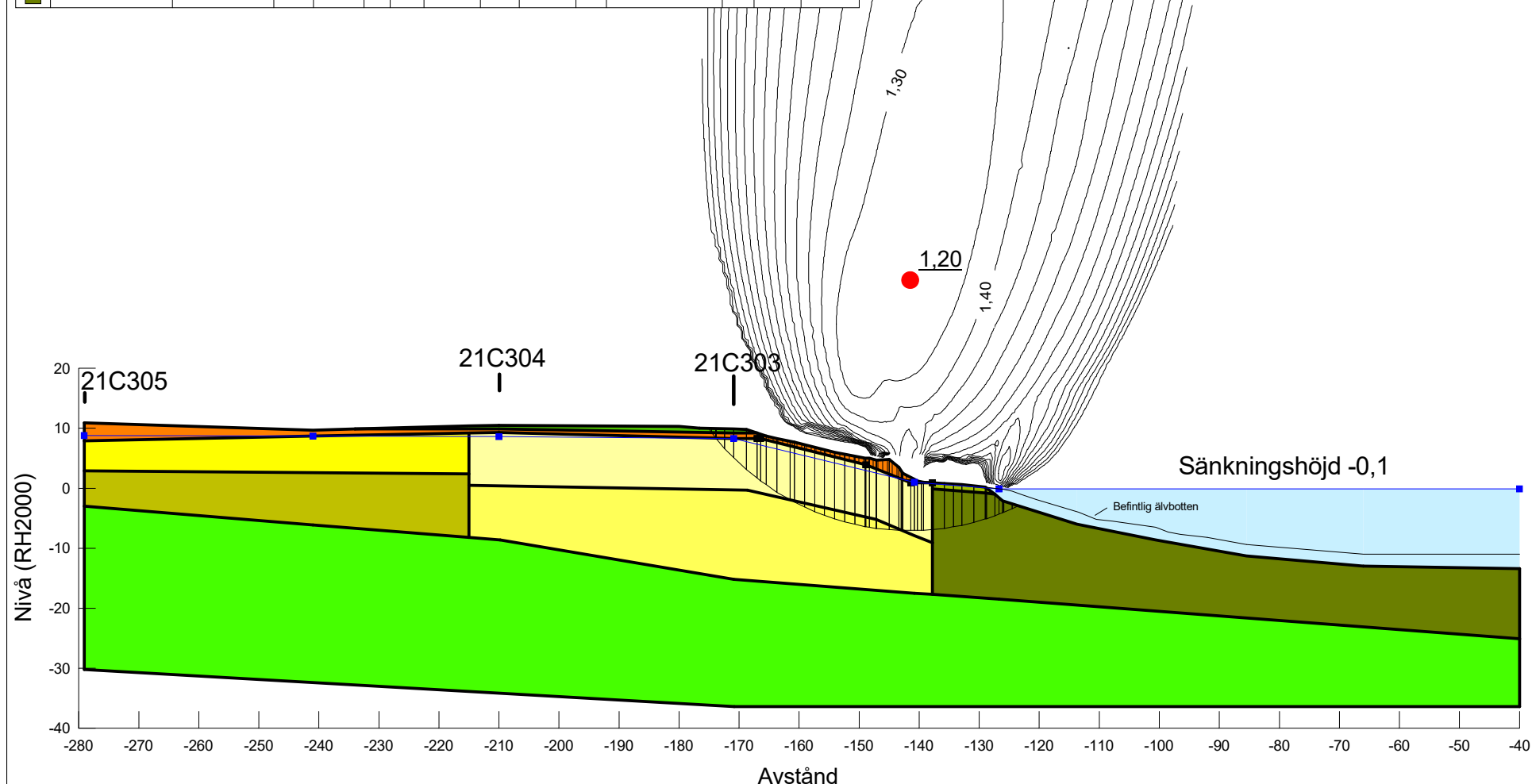
Datum
2023-06-15

Utförd av:
Vilhelm Berling

Filnamn:
33330O.gsz

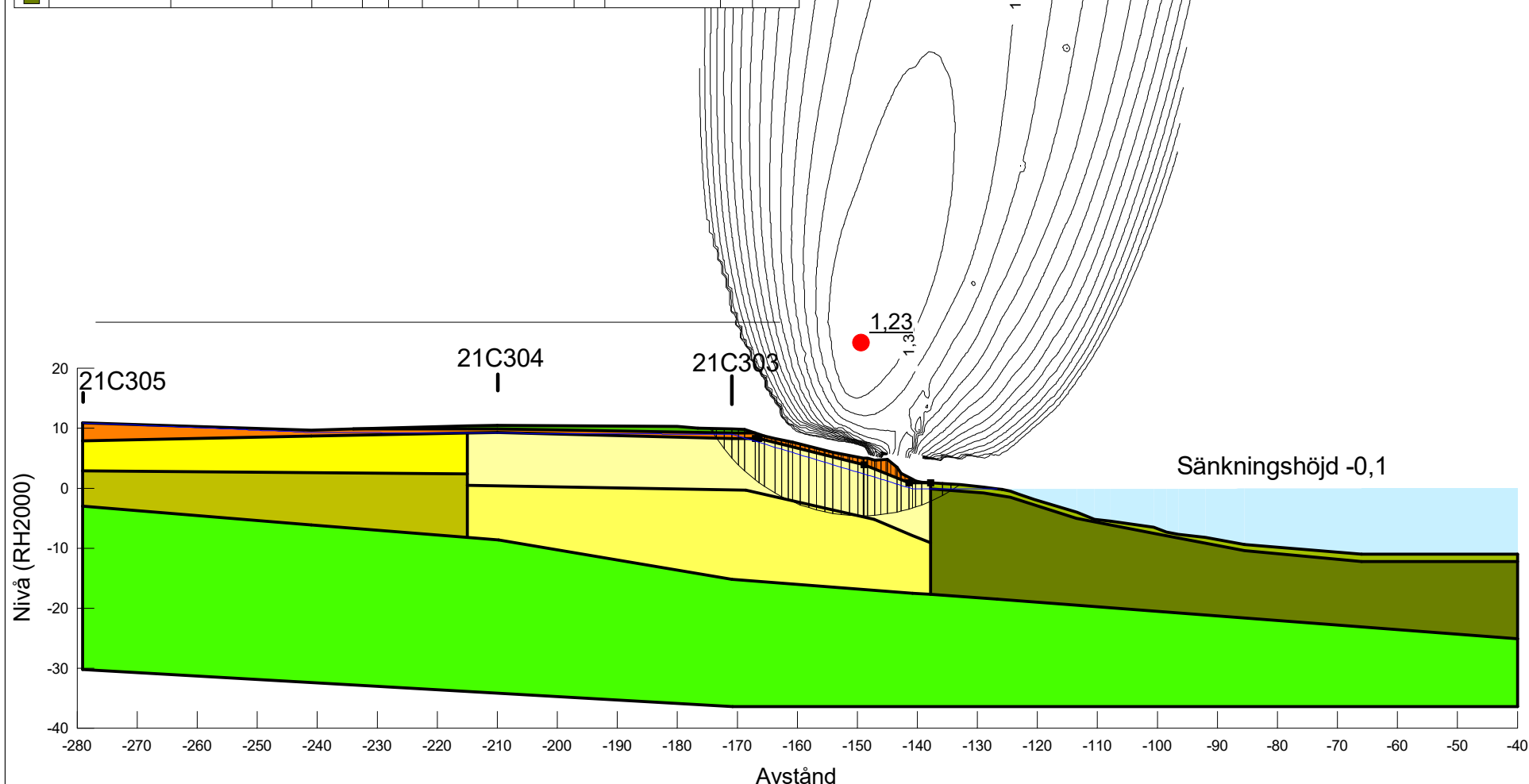
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Erosionsberäkning 2 m erosion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
333300KTE1



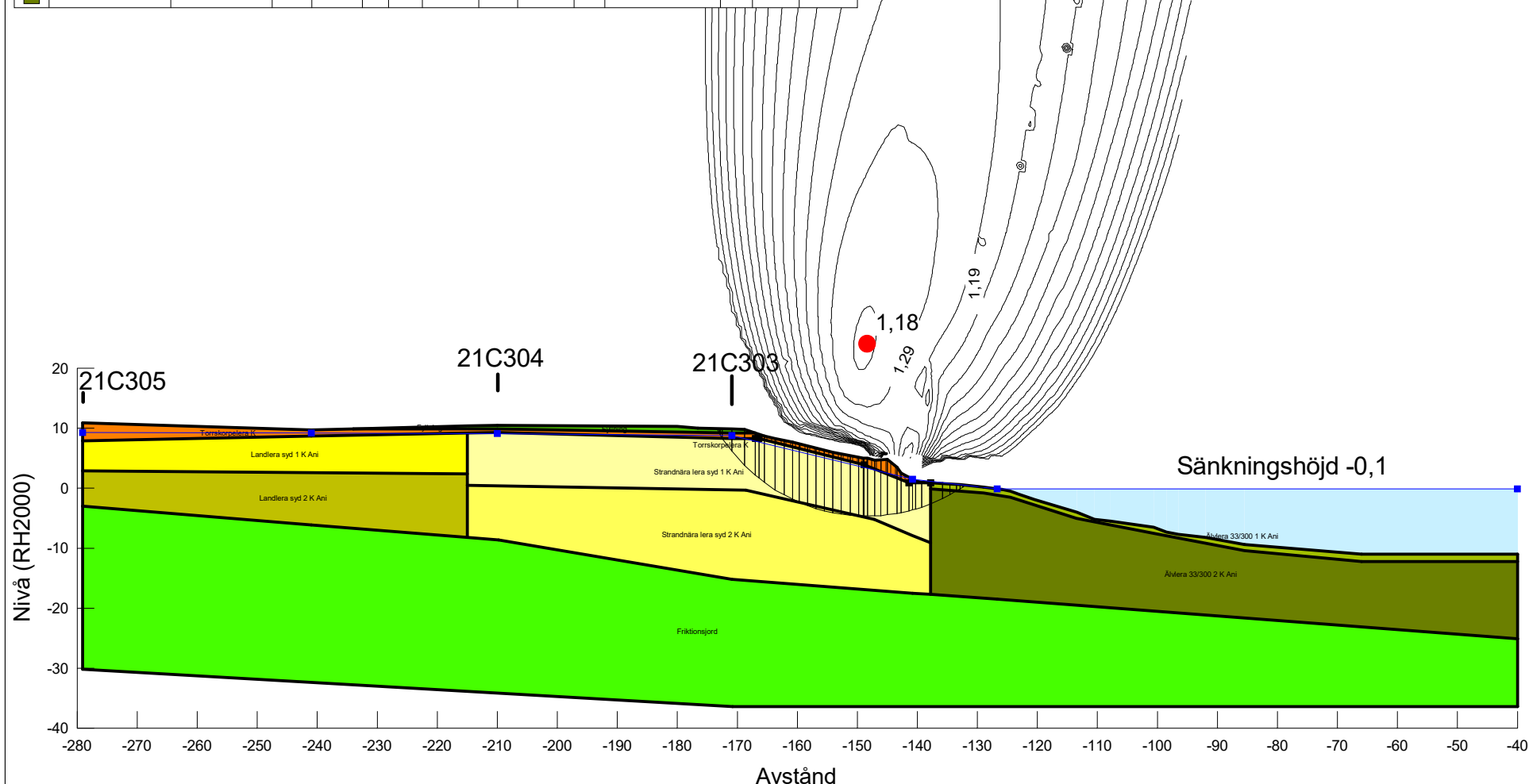
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger		
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger		
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger		
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger		
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1			
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger		
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger		

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/330O
Känslighetsanalys
Spatial function (max portryck i 21C303)
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
333300OKTK1



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
+5 kPa portryck
33330OKTK2



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:1 000

Metod:
Morgenstern-Price

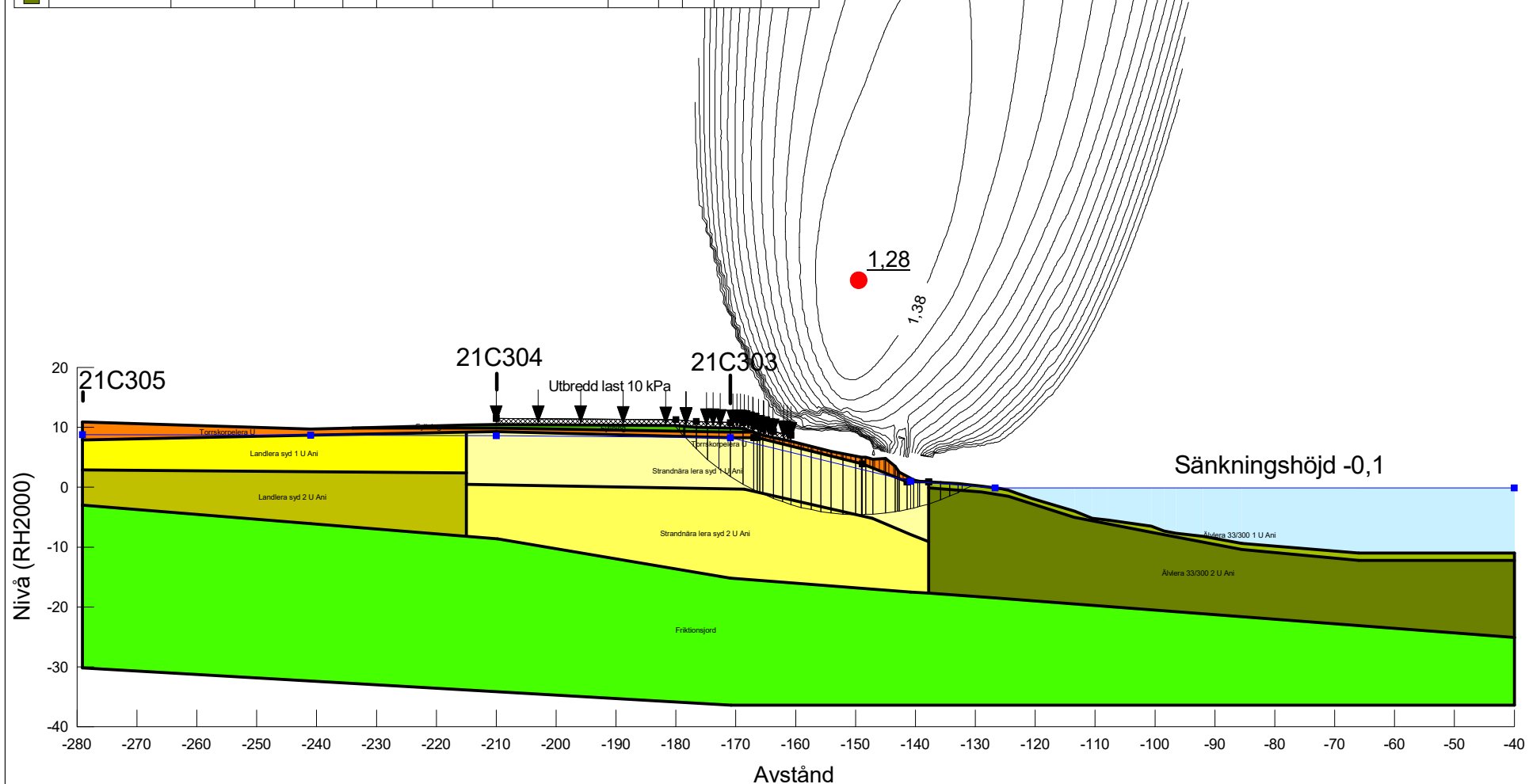
Datum
2023-06-15

Utförd av:
Vilhelm Berling

Filnamn:
33330O.gsz

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30									1
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Utbredd last 10 kPa
33330OUTK3



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:1 000

Metod:
Morgenstern-Price

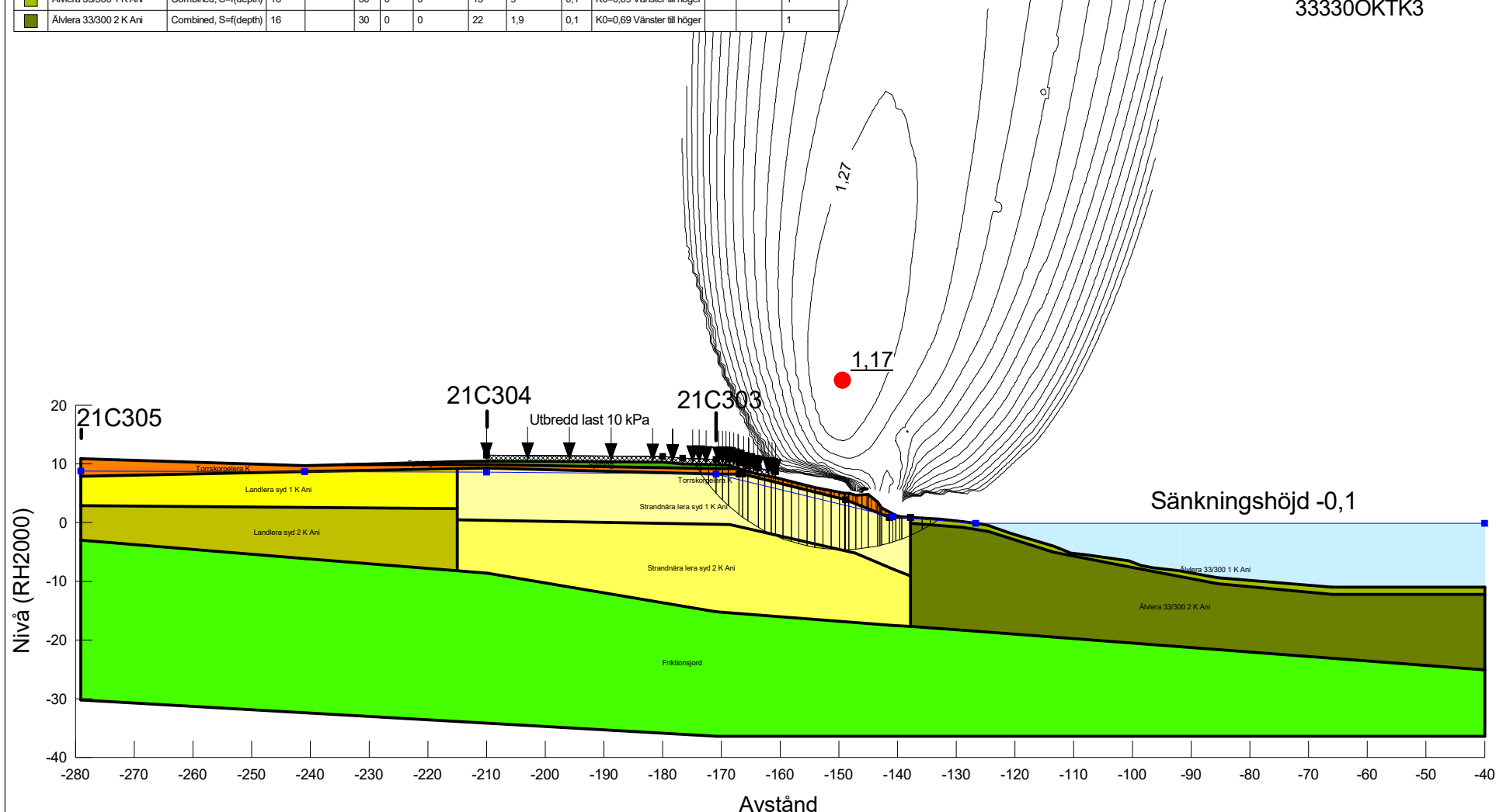
Datum
2023-06-15

Utförd av:
Vilhelm Berling

Filnamn:
33330O.gsz

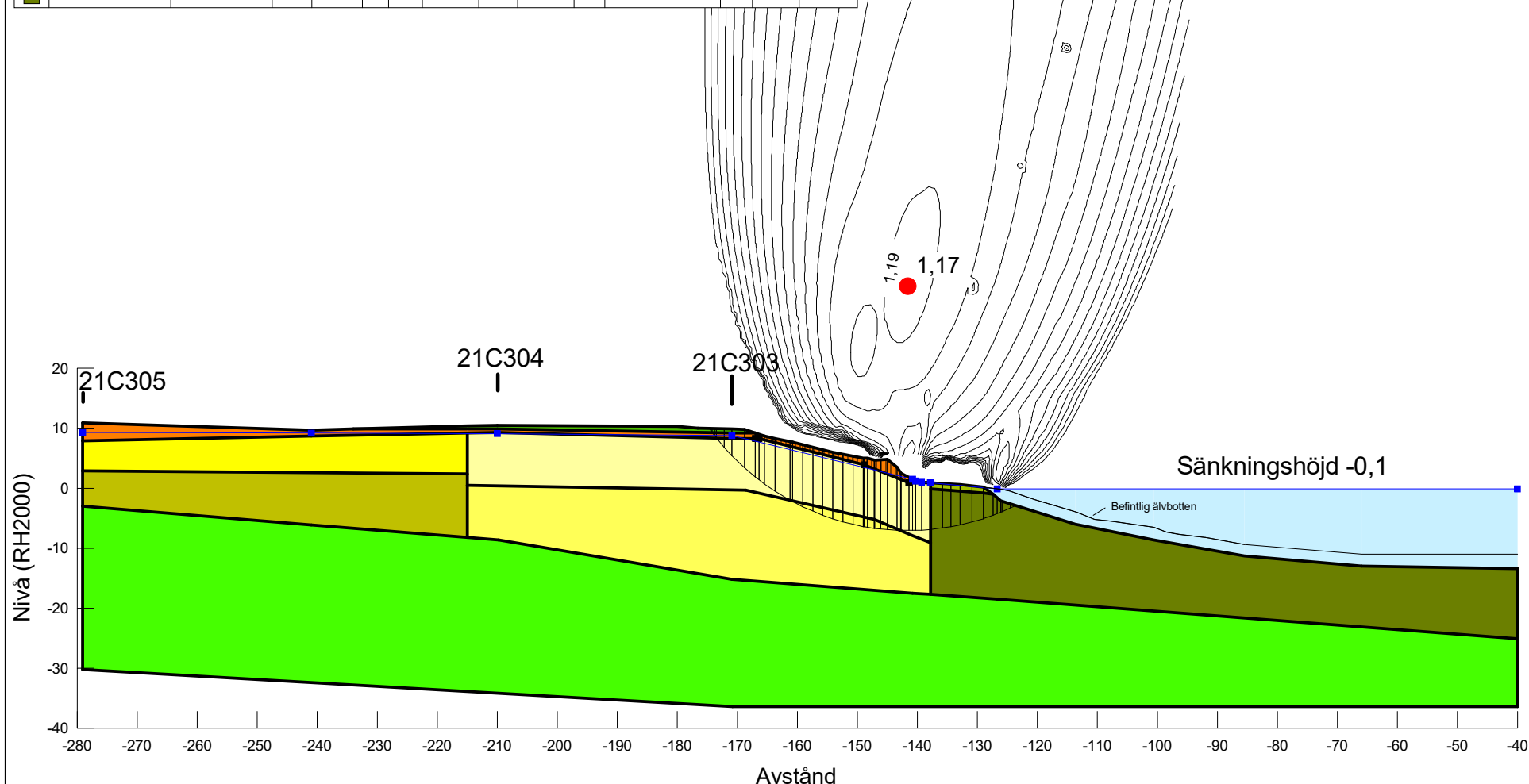
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktsionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
Utbredd last 10 kPa
333300OKTK3



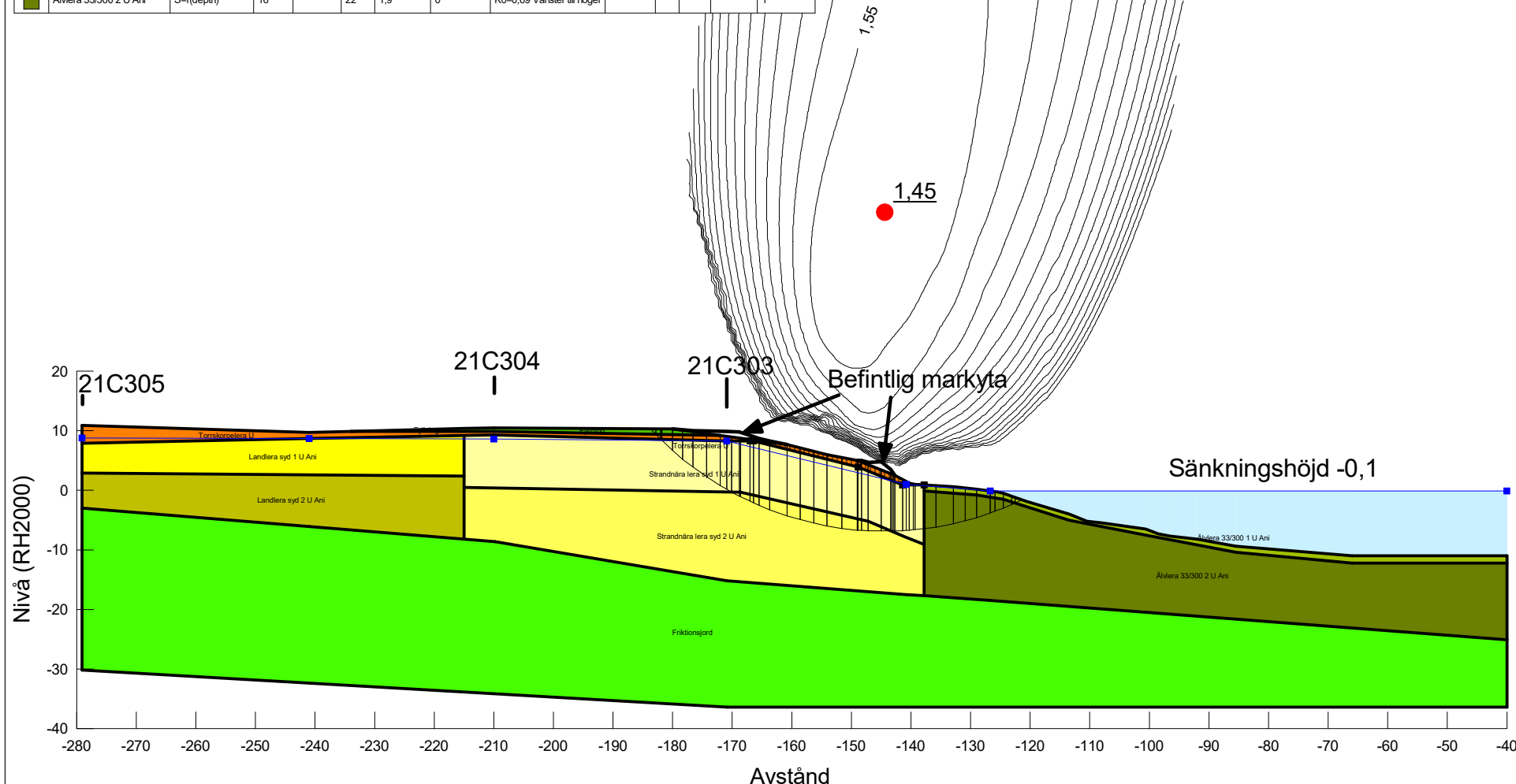
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Erosionsberäkning 2 m erosion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
Känslighetsanalys
+5 kPa portryck
333300OKTK4



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30									1
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Åtgärdsförslag avschaktning
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33330OUTA1



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:1 000

Metod:
Morgenstern-Price

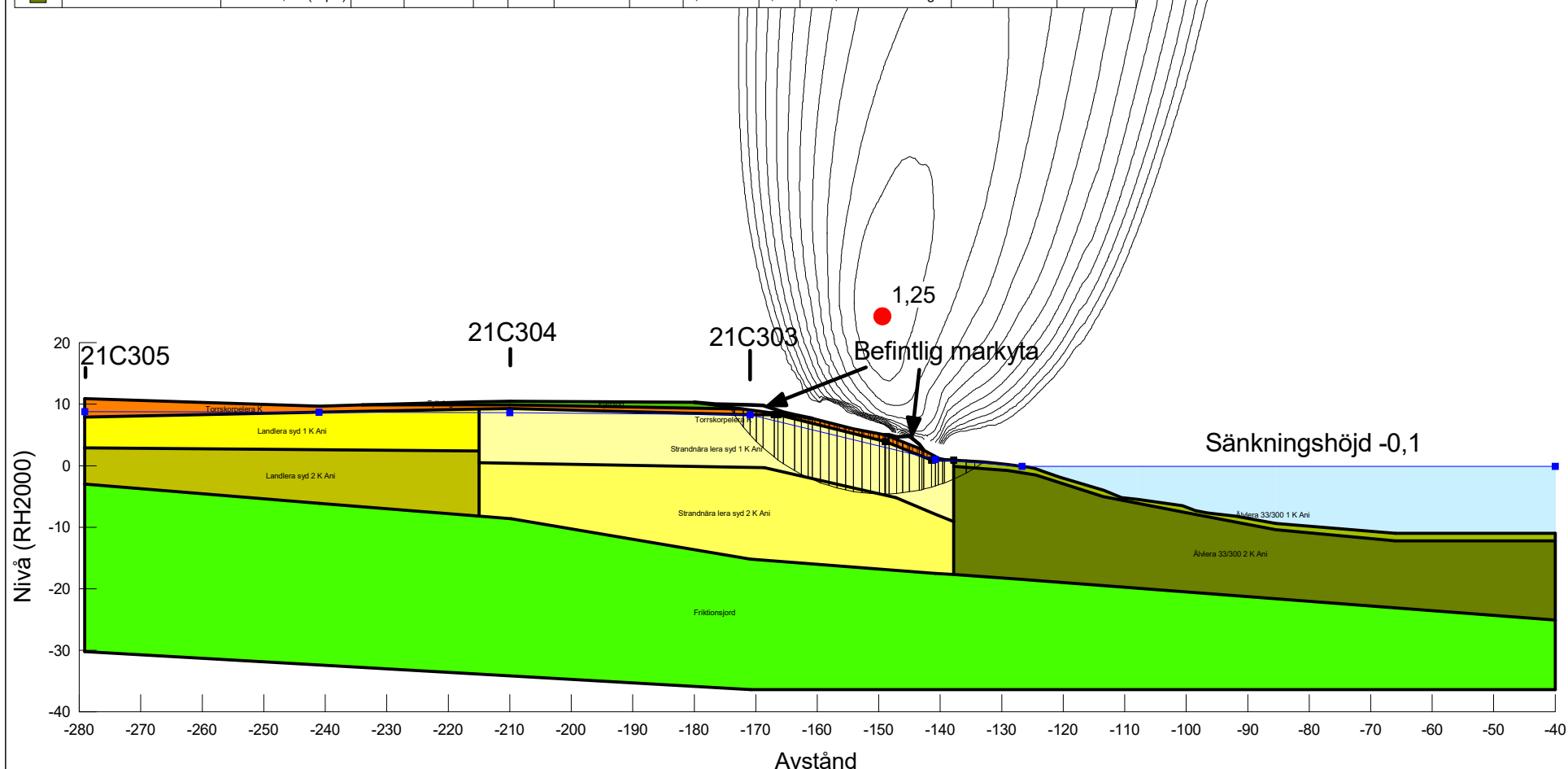
Datum
2023-06-15

Utförd av:
Vilhelm Berling

Filnamn:
33330O.gsz

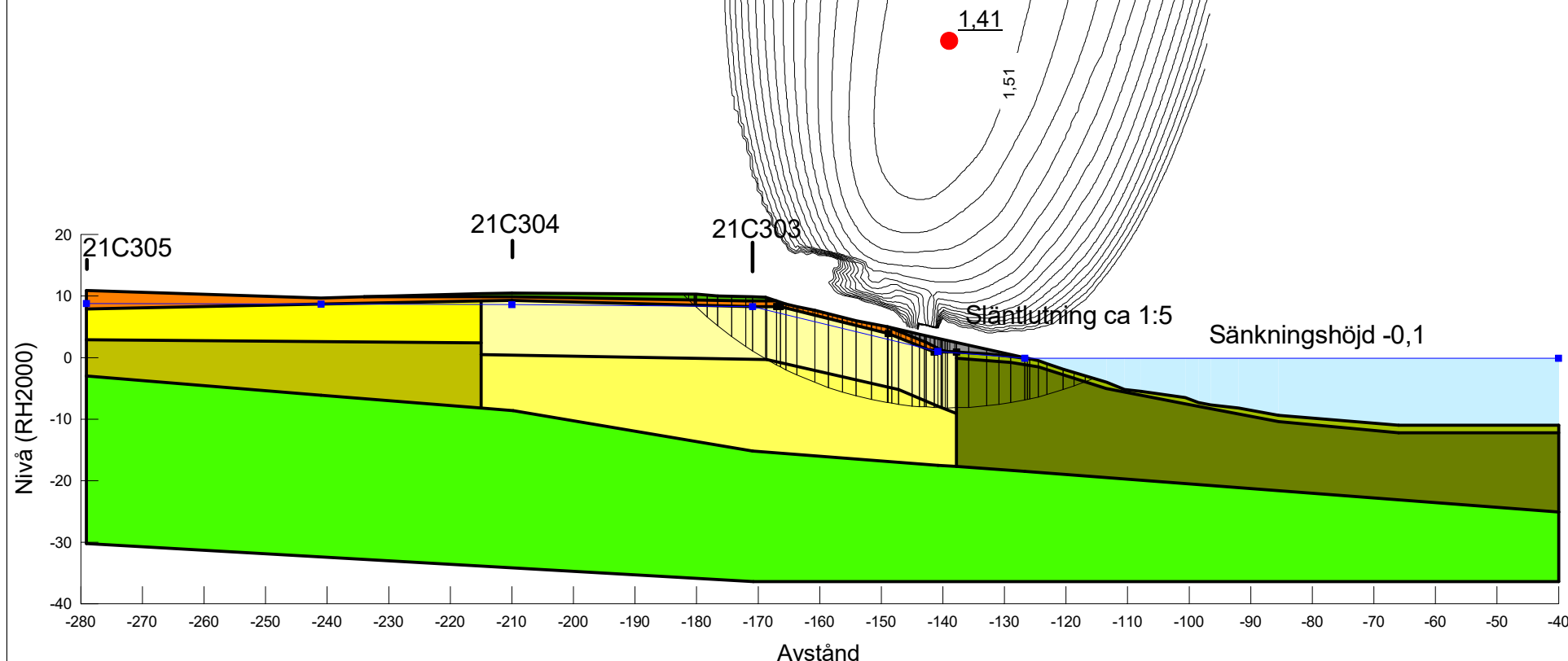
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torsskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Åtgärdsförslag avschaktning
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33330OKTA1



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength F _n	Cohesion (kPa)	Phi°	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21						0	45	0	18	1
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30									1
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Åtgärdsförslag avschaktning och tryckbank
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
333300OUTA2



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:1 000

Metod:
Morgenstern-Price

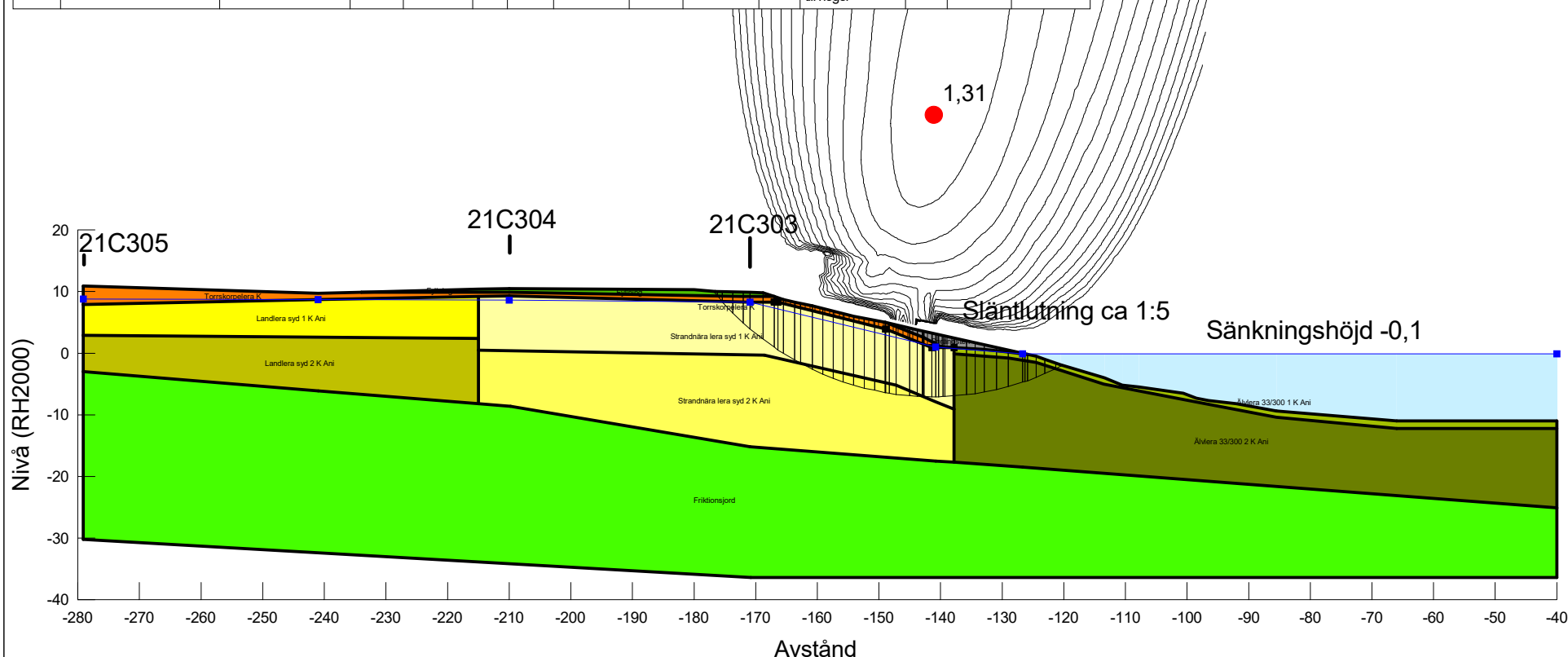
Datum
2023-06-15

Utförd av:
Vilhelm Berling

Filnamn:
333300.gsz

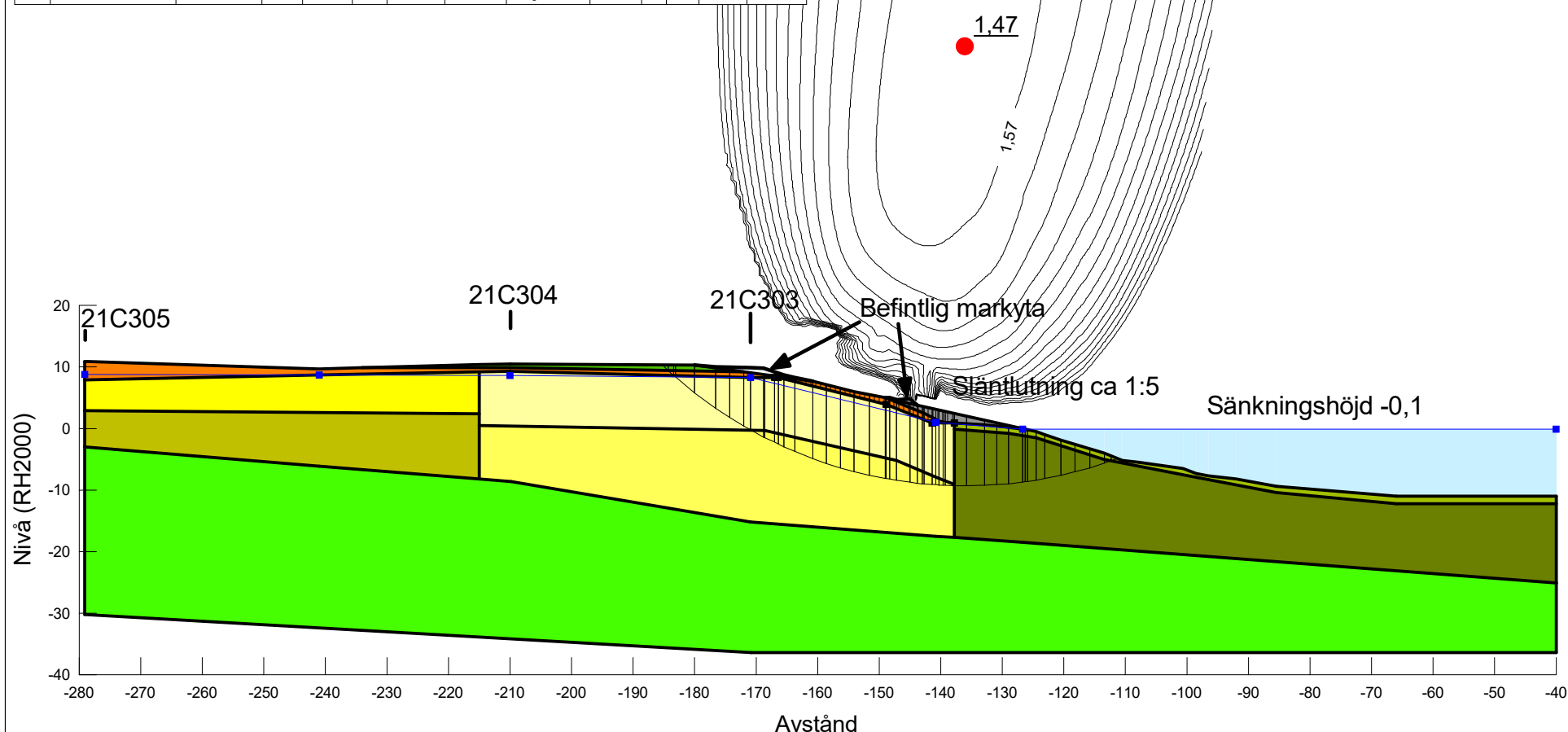
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktsionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45							0	18	1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Åtgärdsförslag tryckbank
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33330OKTA2



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength F _n	Cohesion (kPa)	Phi°	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21						0	45	0	18	1
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30									1
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Åtgärdsförslag avschaktning och tryckbank
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
333300UTA3



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:1 000

Metod:
Morgenstern-Price

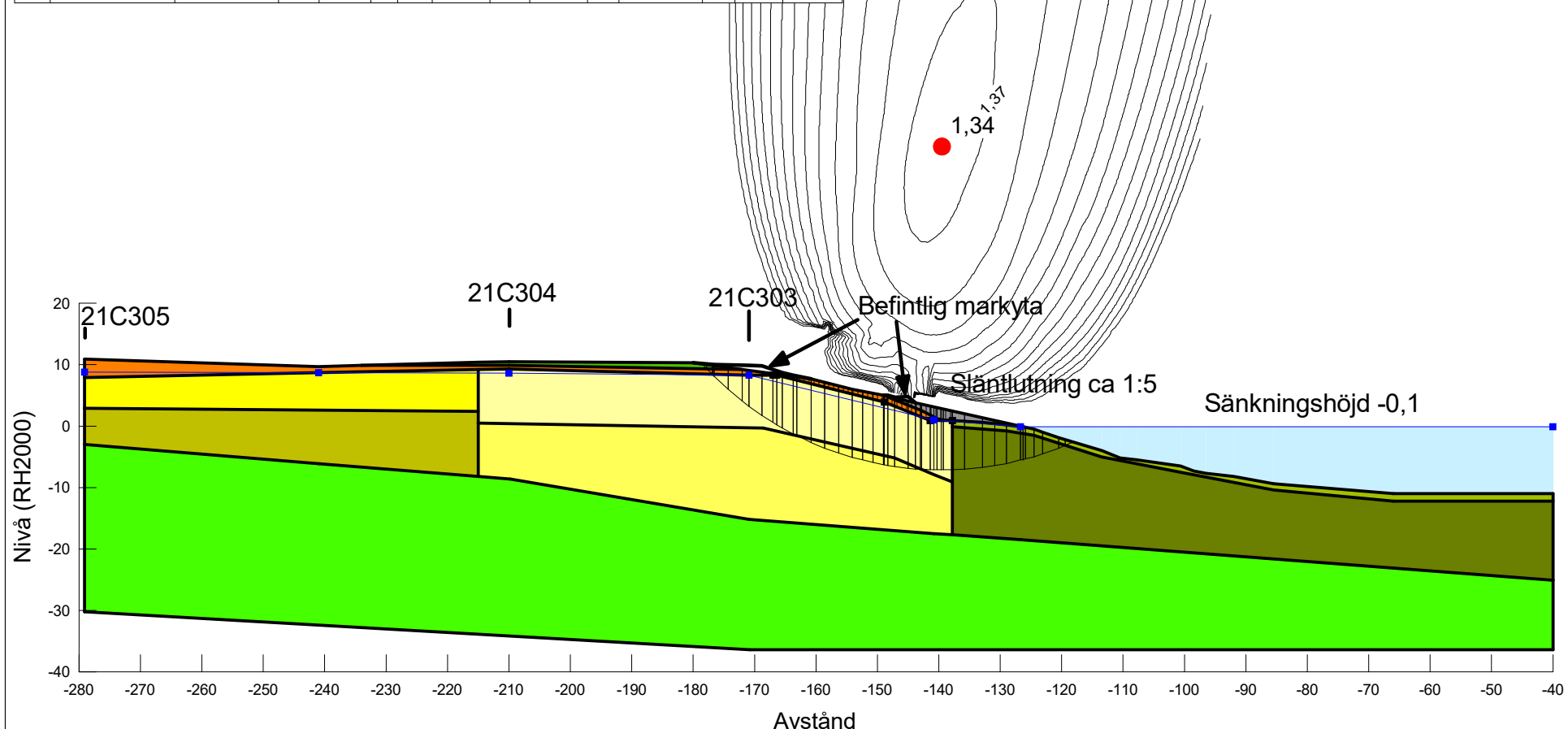
Datum
2023-06-15

Utförd av:
Vilhelm Berling

Filnamn:
333300.gsz

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m³)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m³)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45							0	18	1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/3300
Åtgärdsförslag avschaktning och tryckbank
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Anisotropi
33330OKTA3



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:1 000

Metod:
Morgenstern-Price

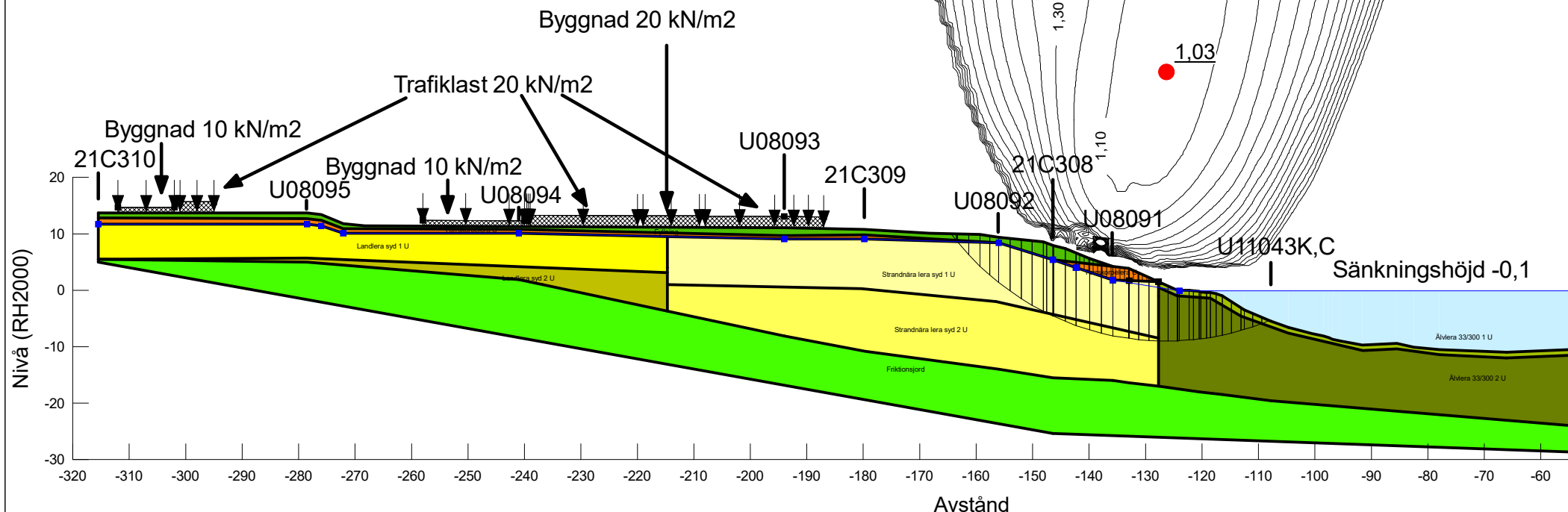
Datum
2023-05-22

Utförd av:
Vilhelm Berling

Filnamn:
33330O.gsz

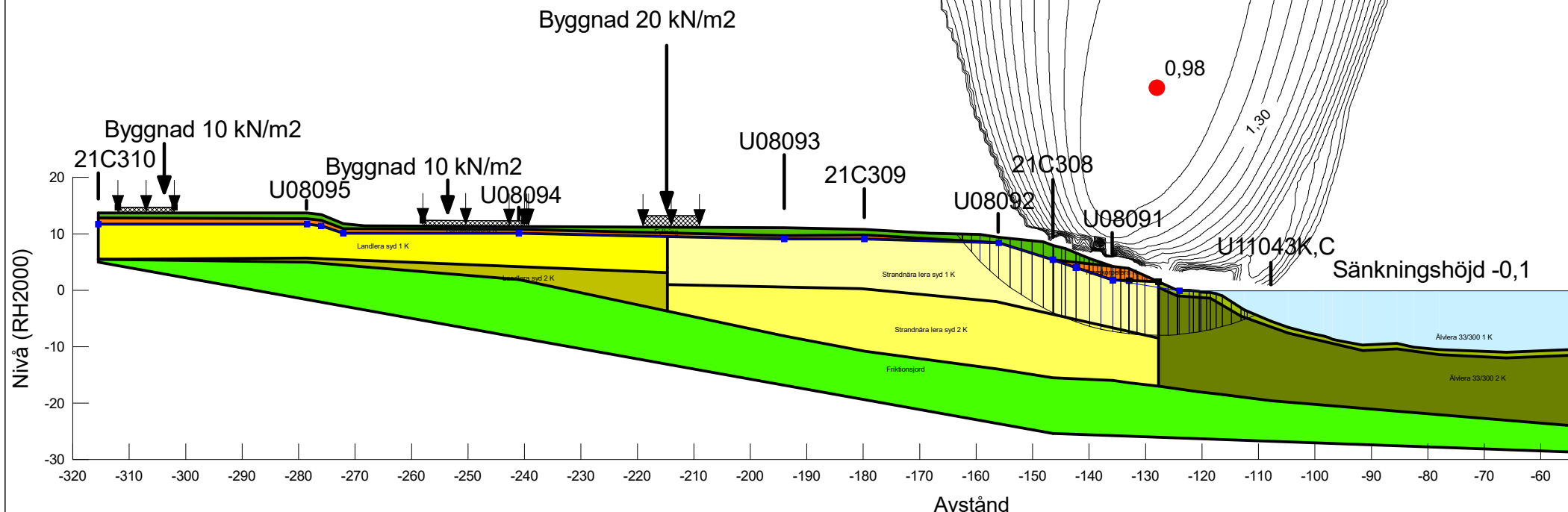
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22					0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20					0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0					1
	Landlera syd 2 U	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0					1
	Strandnära lera syd 1 U	S=f(depth)	17		17	1,6	0					1
	Strandnära lera syd 2 U	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30								1
	Älvlera 33/300 1 U	S=f(depth)	16		13	9	0					1
	Älvlera 33/300 2 U	S=f(depth)	16		22	1,9	0					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
334000OUTB1



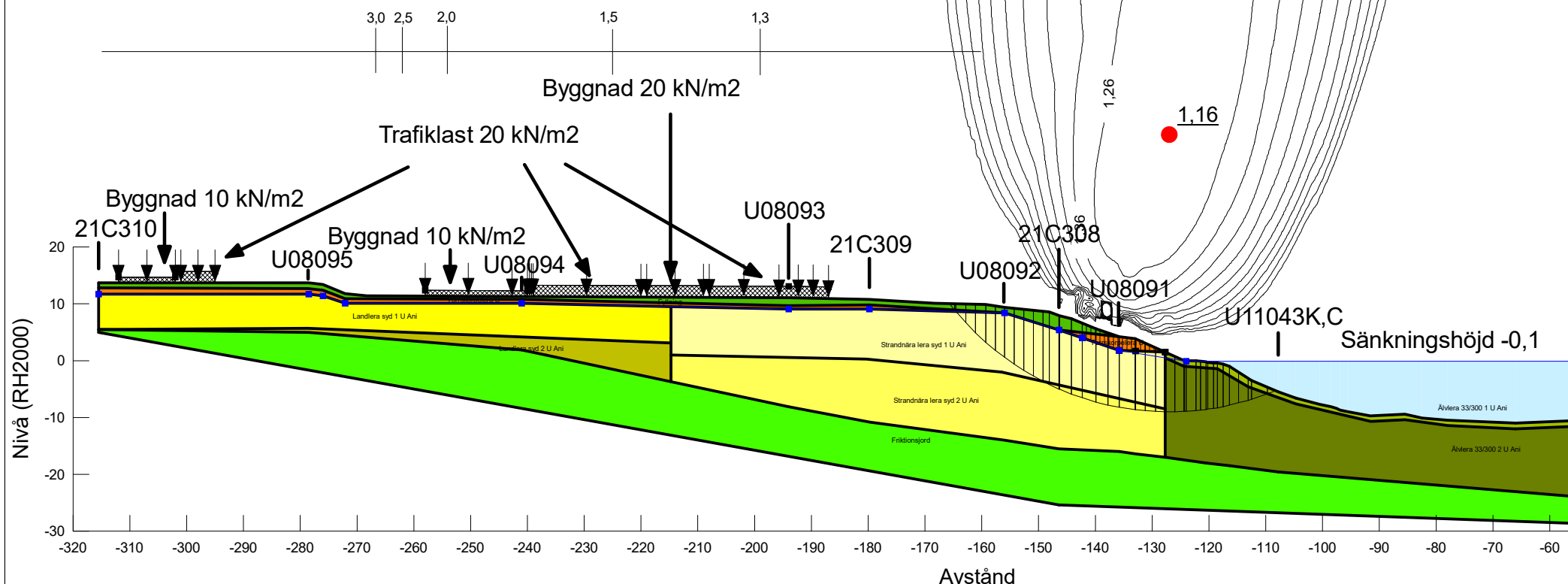
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33						0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30						0	18	1
	Landlera syd 1 K	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1			1
	Landlera syd 2 K	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1			1
	Strandnära lera syd 1 K	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1			1
	Strandnära lera syd 2 K	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1			1
	Älvlera 33/300 1 K	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1			1
	Älvlera 33/300 2 K	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33400OKTB1



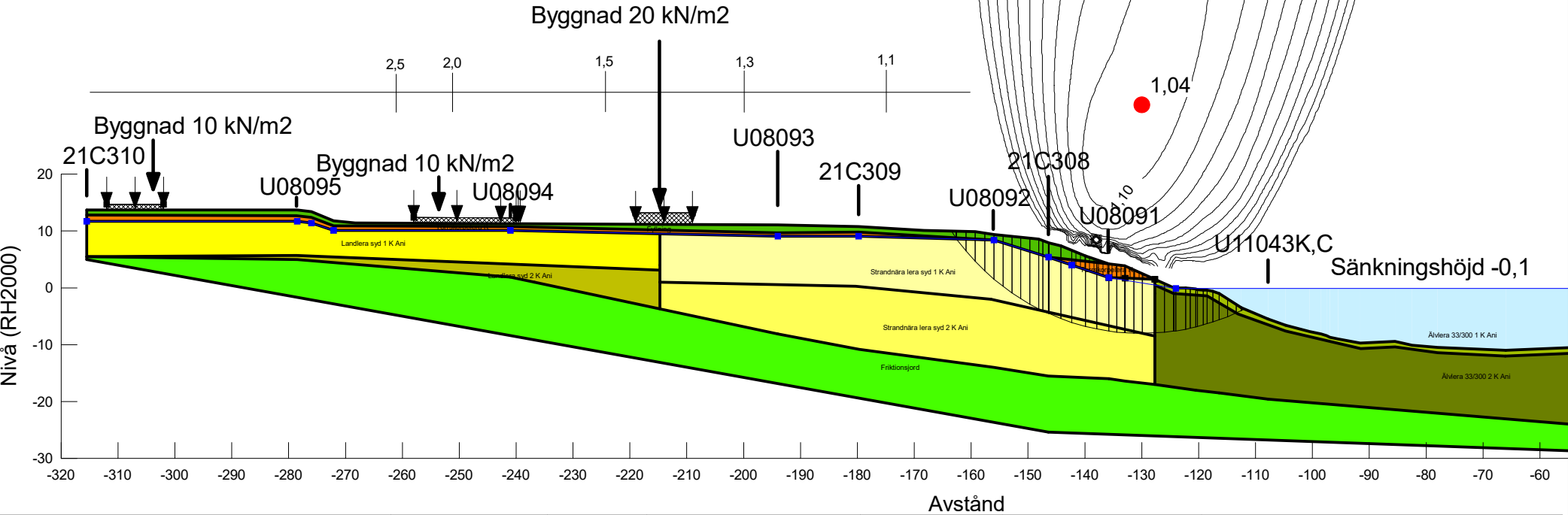
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30									1
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Befintlig sektion
med anisotropieffekt
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33400OUTB2



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Befintlig sektion
med anisotropieffekt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33400OKTB2



Projekt:
Göta Älv, paket 4, Ellbo

Projektnummer:
A227180

Skala:
1:1 000

Metod:
Morgenstern-Price

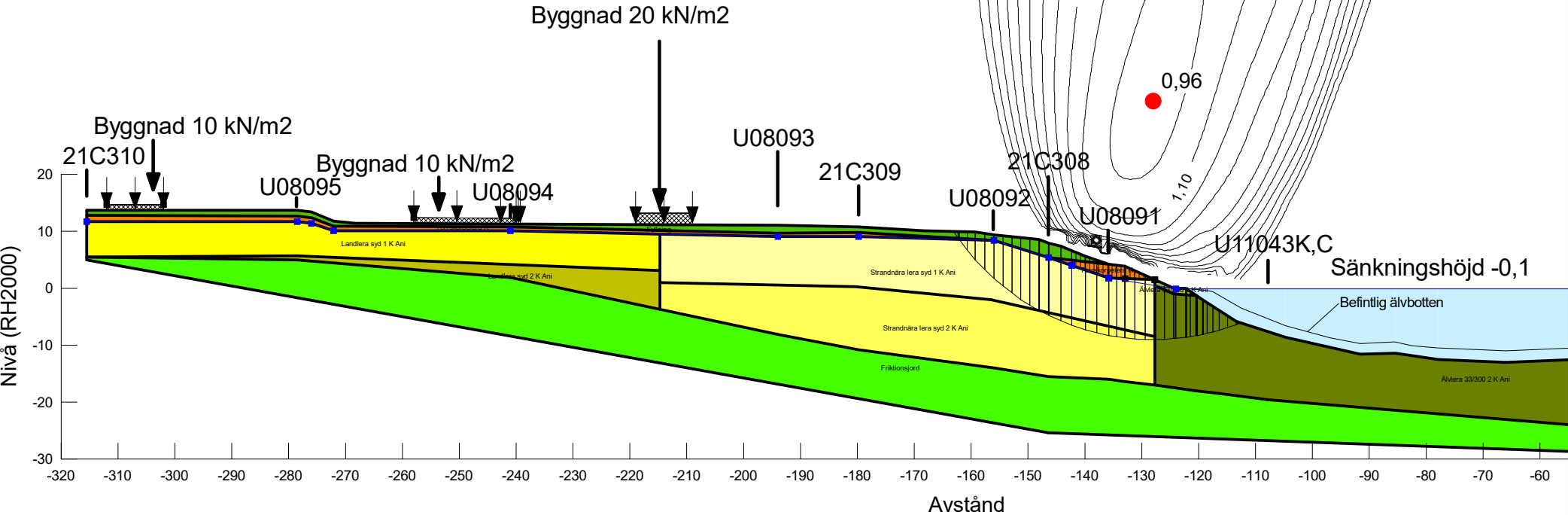
Datum:
2023-05-11

Utförd av:
Emma Junghard Jägryd

Filnamn:
33400O.gsz

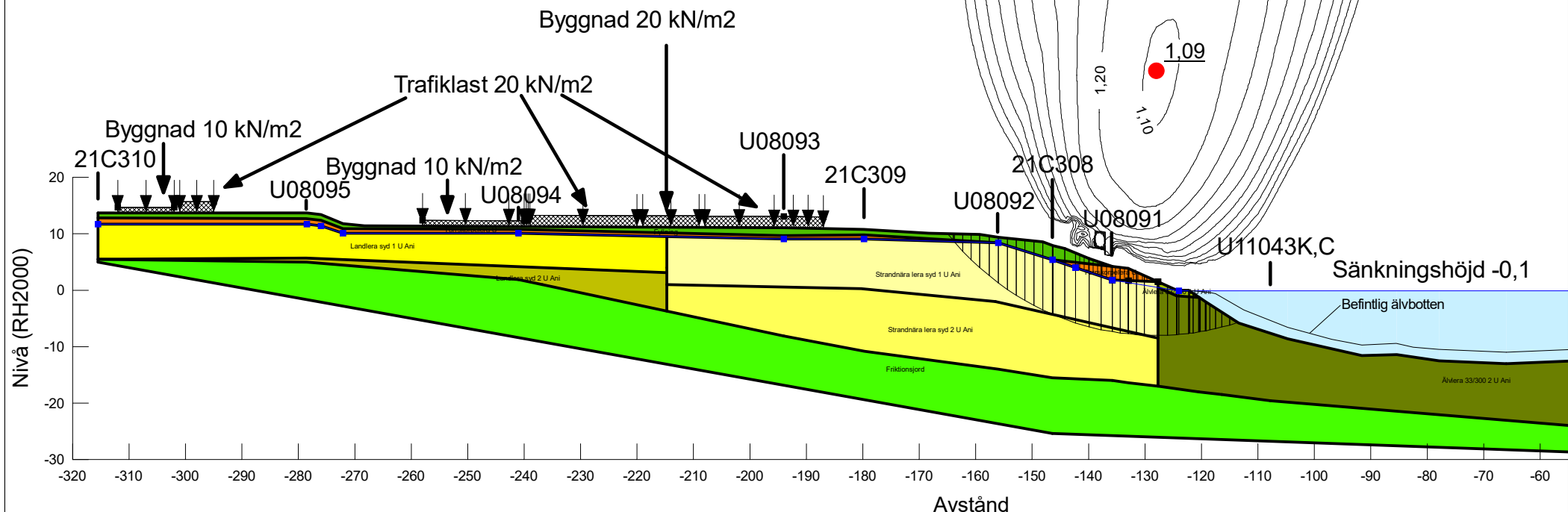
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Erosionsberäkning 2 m erosion
med anisotropieffekt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33400OKTE1

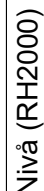


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30									1
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Erosionsberäkning 2 m erosion
med anisotropieffekt
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33400OUTE1

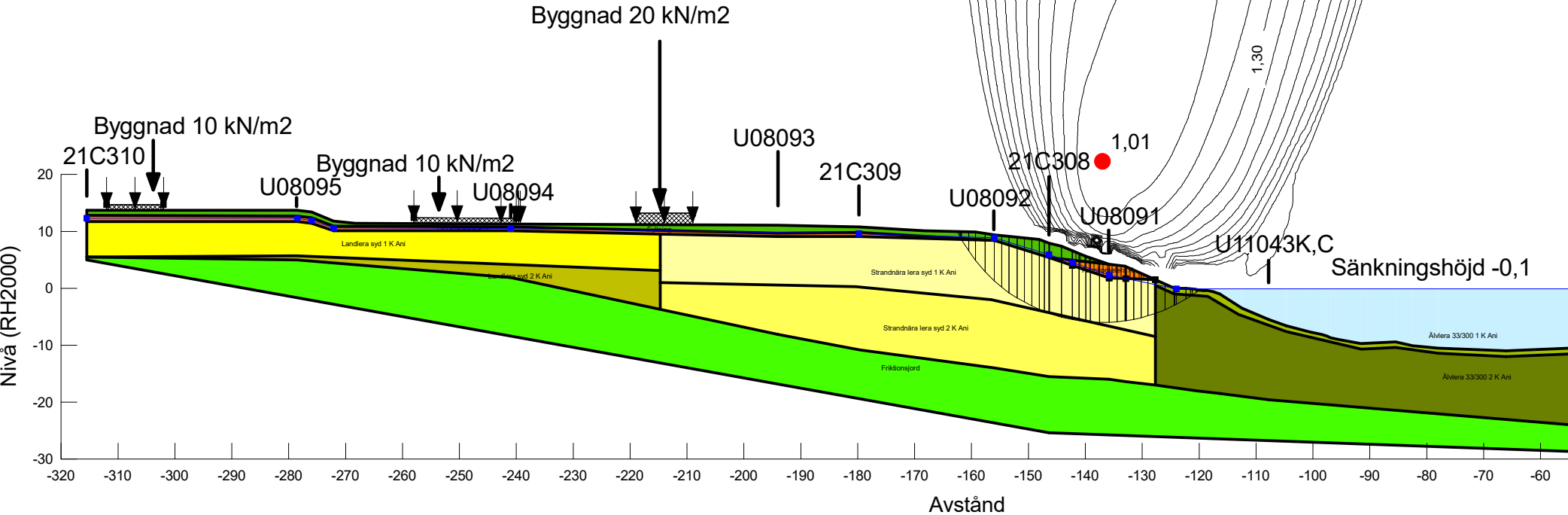


Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Befintlig sektion
med anisotropieffekt
Känslighetsanalys
Spatial function
Lägre än hydrostatiskt porttryck
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33400OKTK1



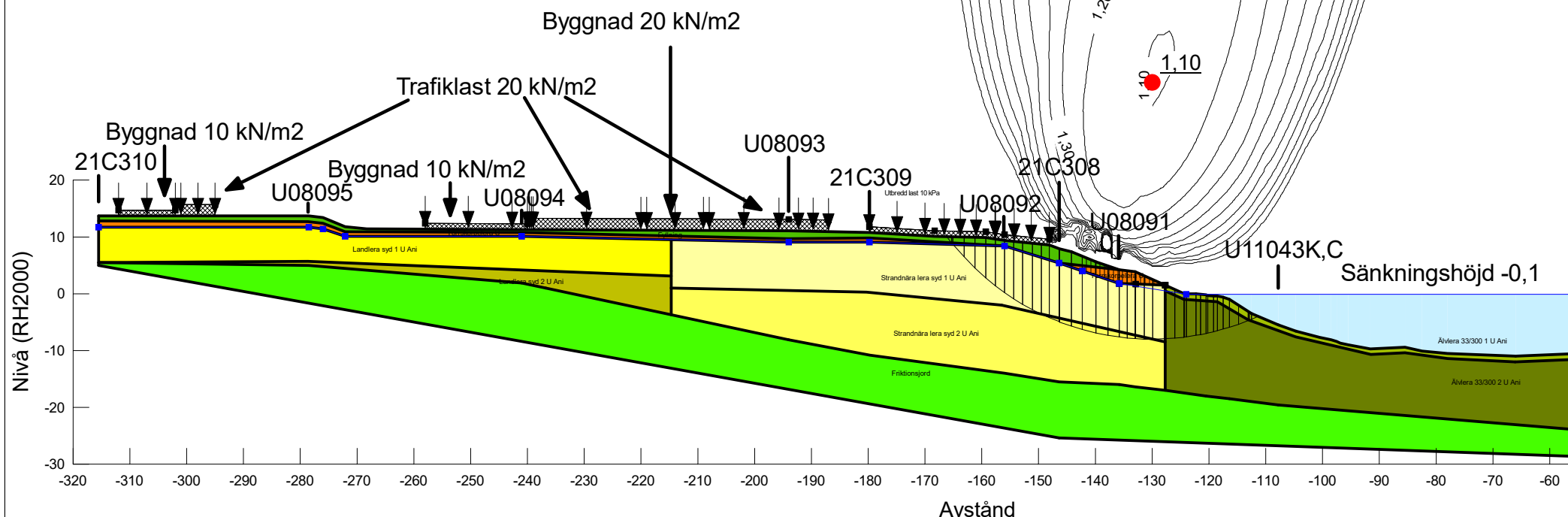
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Befintlig sektion
med anisotropieffekt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
+5 kPa portryck
33400OKTK2



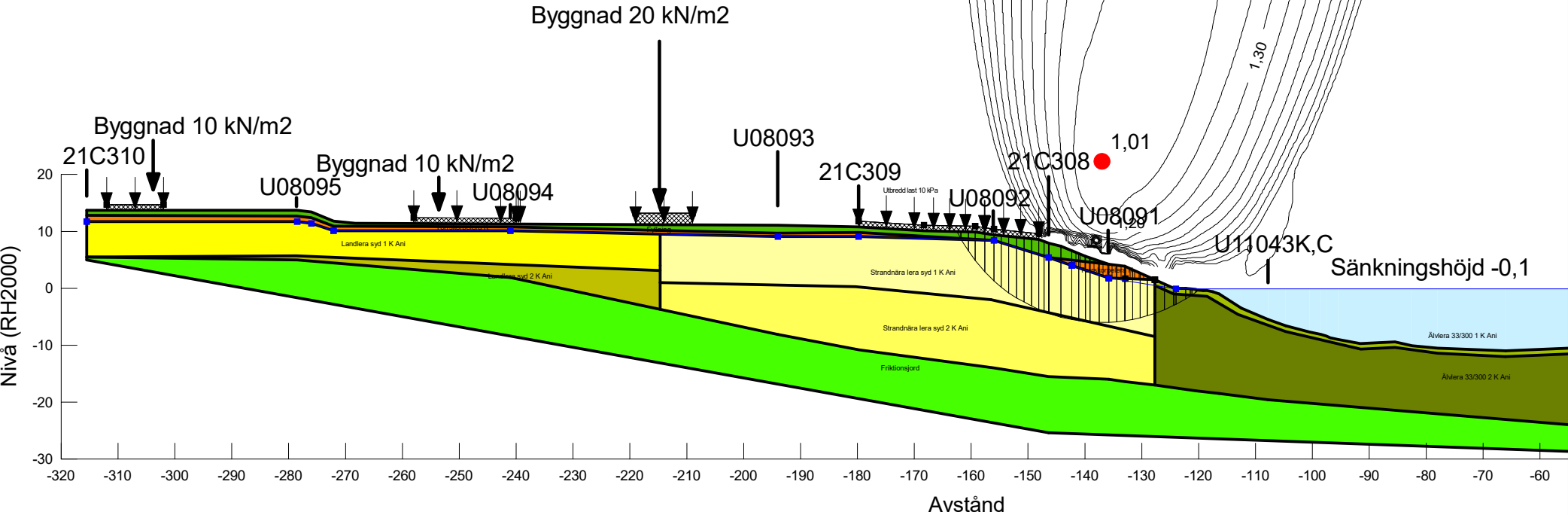
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30									1
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Befintlig sektion
med anisotropieffekt
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
Utbredd last 10 kPa
33400OUTK3



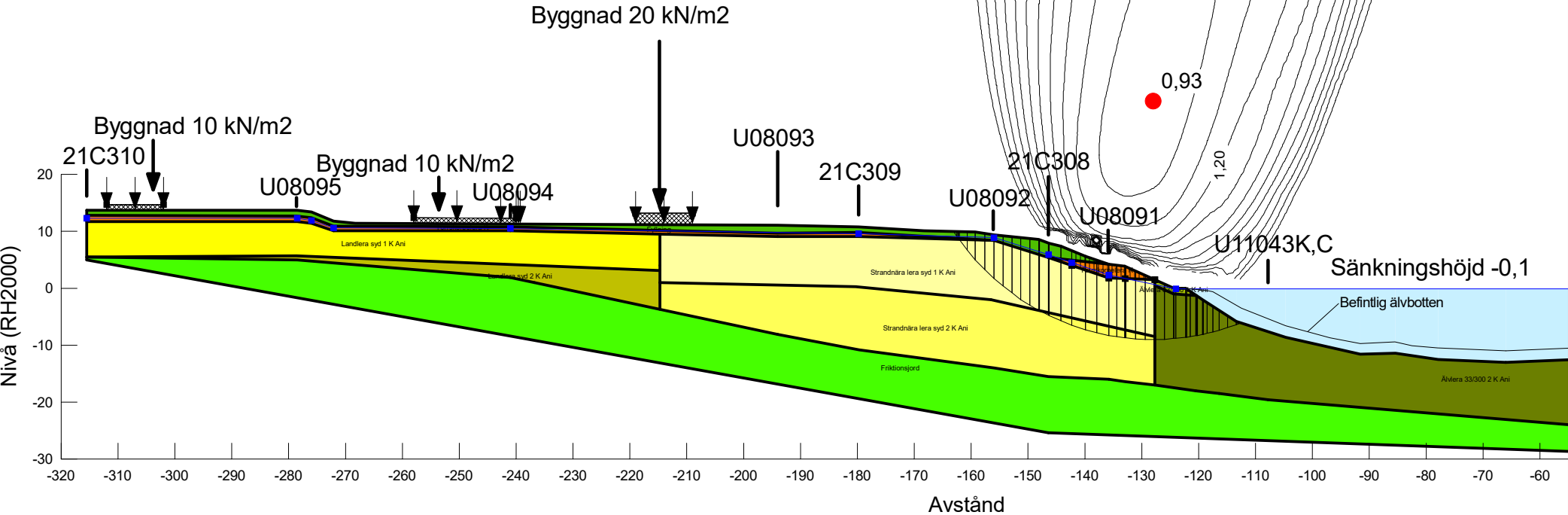
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Befintlig sektion
med anisotropieffekt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
Utbredd last 10 kPa
33400OKTK3



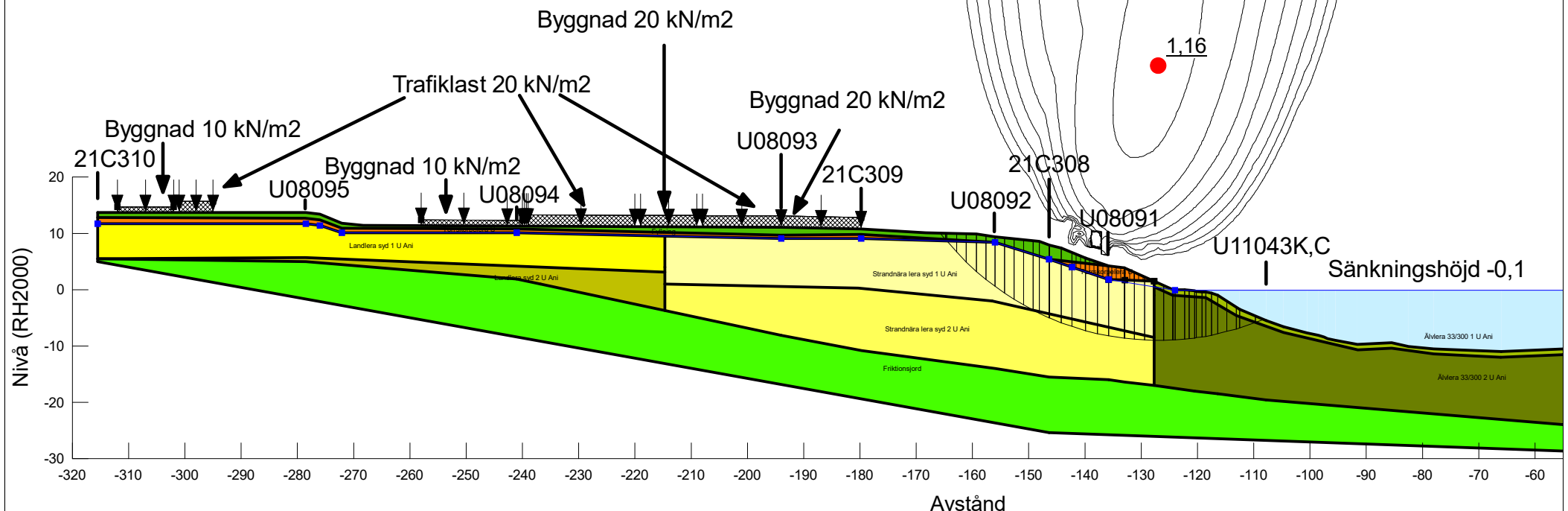
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Erosionsberäkning 2 m erosion
med anisotropieffekt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
+5 kPa portryck
33400OKTK4



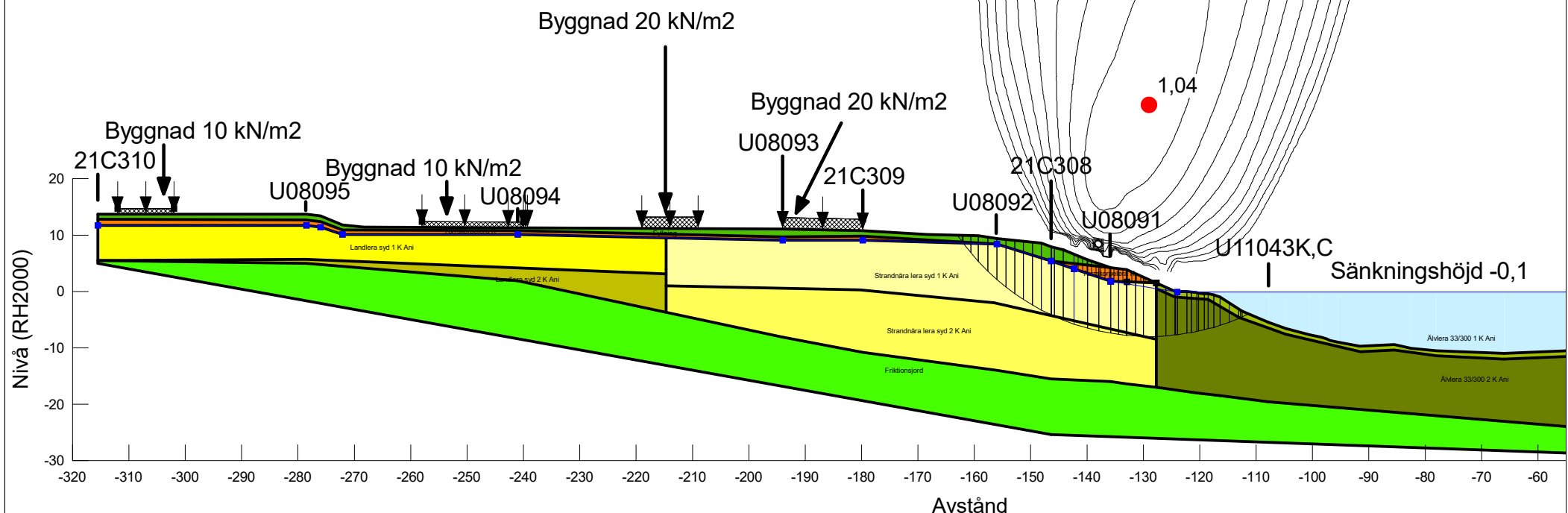
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30									1
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Befintlig sektion
med anisotropieffekt
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
Last från byggnad söder om sektion
33400OUTK5



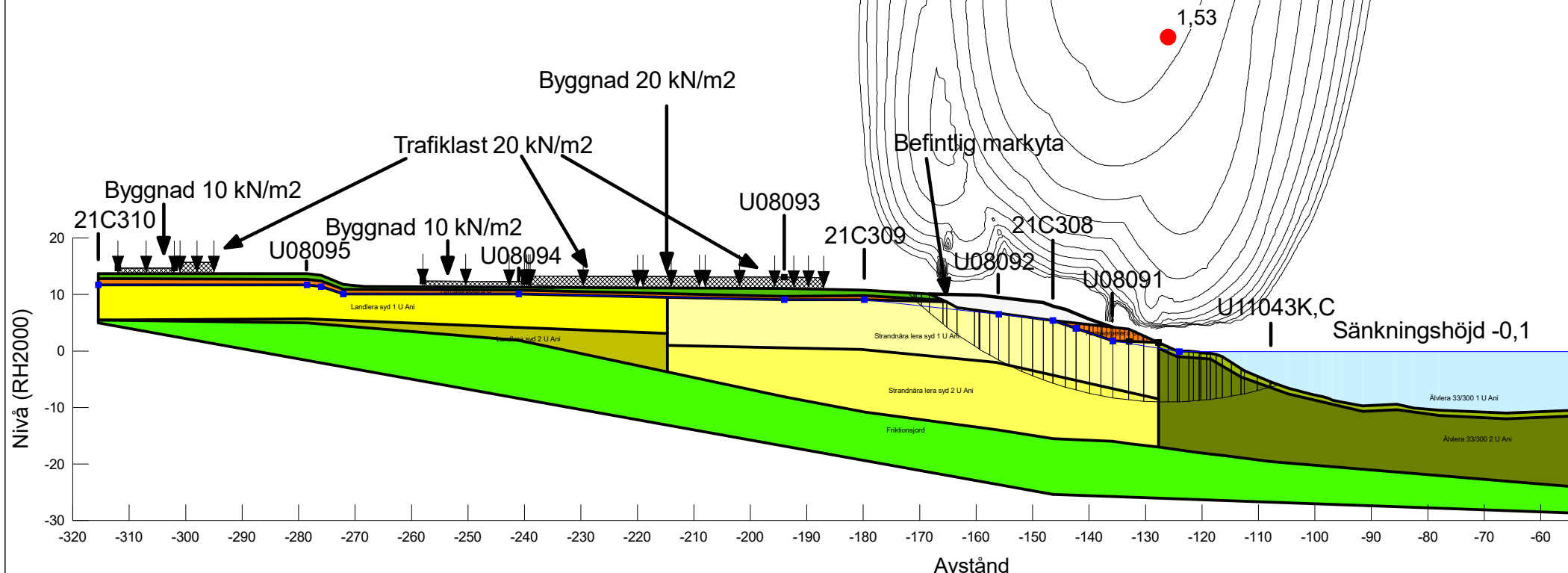
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Befintlig sektion
med anisotropieffekt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
Last från byggnad söder om sektion
33400OKTK5



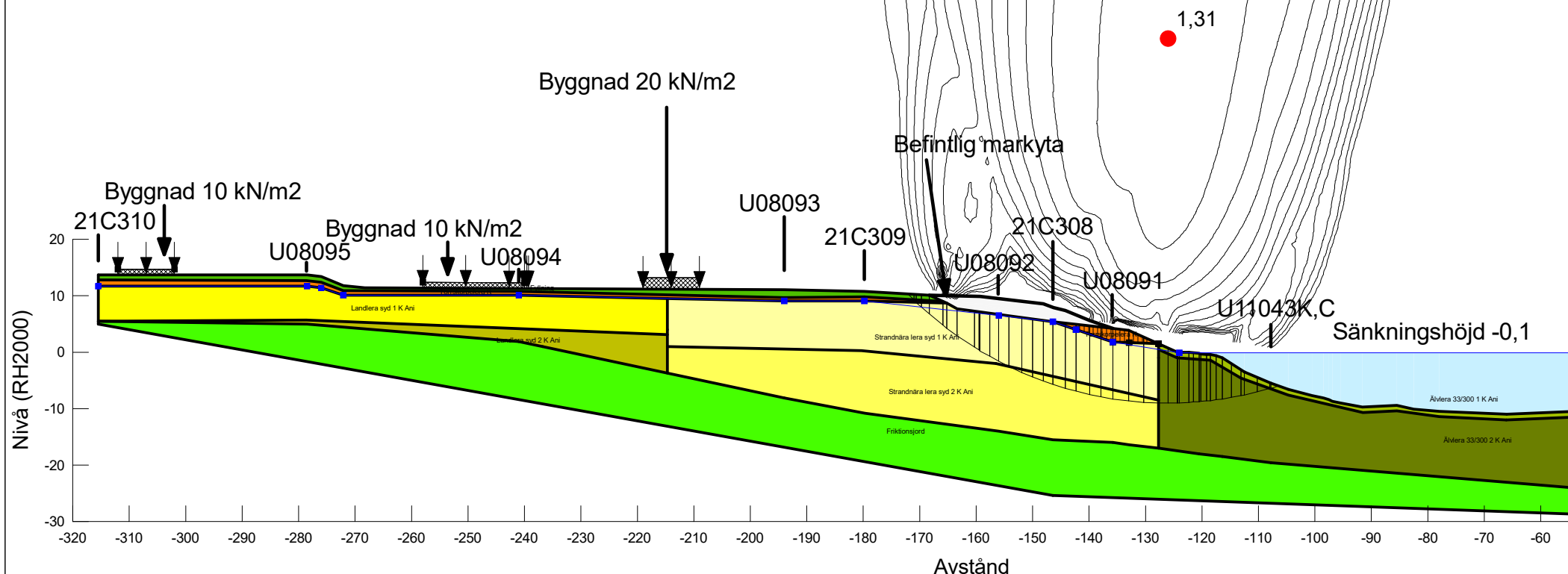
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Anisotropic Strength Fn	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22						0	33	0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20						0	30	0	18	1
	Landlera syd 1 U Ani	S=f(depth)	15,4		14	1,7	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Landlera syd 2 U Ani	S=f(depth)	15,9		24,2	4,6	0	K0=0,56 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 1 U Ani	S=f(depth)	17		17	1,6	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Strandnära lera syd 2 U Ani	S=f(depth)	16		29,8	2,8	0	K0=0,62 Vänster till höger					1
	Torrskorpelera U	Undrained (Phi=0)	18	30									1
	Älvlera 33/300 1 U Ani	S=f(depth)	16		13	9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1
	Älvlera 33/300 2 U Ani	S=f(depth)	16		22	1,9	0	K0=0,69 Vänster till höger					1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Åtgärdsförslag avschaktning
med anisotropieffekt
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
334000OUTA1



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Anisotropic Strength Fn	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	33							0	19	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	30							0	18	1
	Landlera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,4		30	0	0	14	1,7	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Landlera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	15,9		30	0	0	24,2	4,6	0,1	K0=0,56 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	1,6	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Strandnära lera syd 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	29,8	2,8	0,1	K0=0,62 Vänster till höger			1
	Torrskorpelera K	Combined, S=f(depth)	18		30	3	0	30	0	0,1				1
	Älvlera 33/300 1 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	13	9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1
	Älvlera 33/300 2 K Ani	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	22	1,9	0,1	K0=0,69 Vänster till höger			1

Beskrivning:
Göta älv Paket 4 - Ellbo
Sektion km 33/4000
Åtgärdsförslag avschaktning
med anisotropieffekt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
33400OKTA1



SGI – DELEGATIONEN FÖR GÖTA ÄLV

BILAGA 6 - VAL AV HÅLLFASTHETSPARAMETRAR, ELLBO

ADRESS COWI AB

Vikingsgatan 3
Box 12076
402 41 Göteborg
Sweden

TEL 010 850 10 00

FAX 010 850 25 10

WWW cowi.se

INNEHÅLL

1	Inledning och syfte	2
2	Sammanställning geotekniska parametrar	2
2.1	Grundparametrar	3
2.2	Skjuvhållfasthet	11
2.3	Friktionsvinkel	28
3	Vald skjuvhållfasthet	29
3.1	Landlera norr	30
3.2	Landlera mitt	31
3.3	Strandnära lera syd	33
3.4	Landlera syd	35
3.5	Lera under skikt syd	37
3.6	Älvlera 33/200	38
3.7	Älvlera 33/300	40
4	Vald friktionsvinkel	41
4.1	Friktionsjordsskikt syd	41

1 Inledning och syfte

På uppdrag av Statens geotekniska institut (SGI) har COWI AB utfört en geoteknisk undersökning vid Ellbo i Lilla Edets kommun.

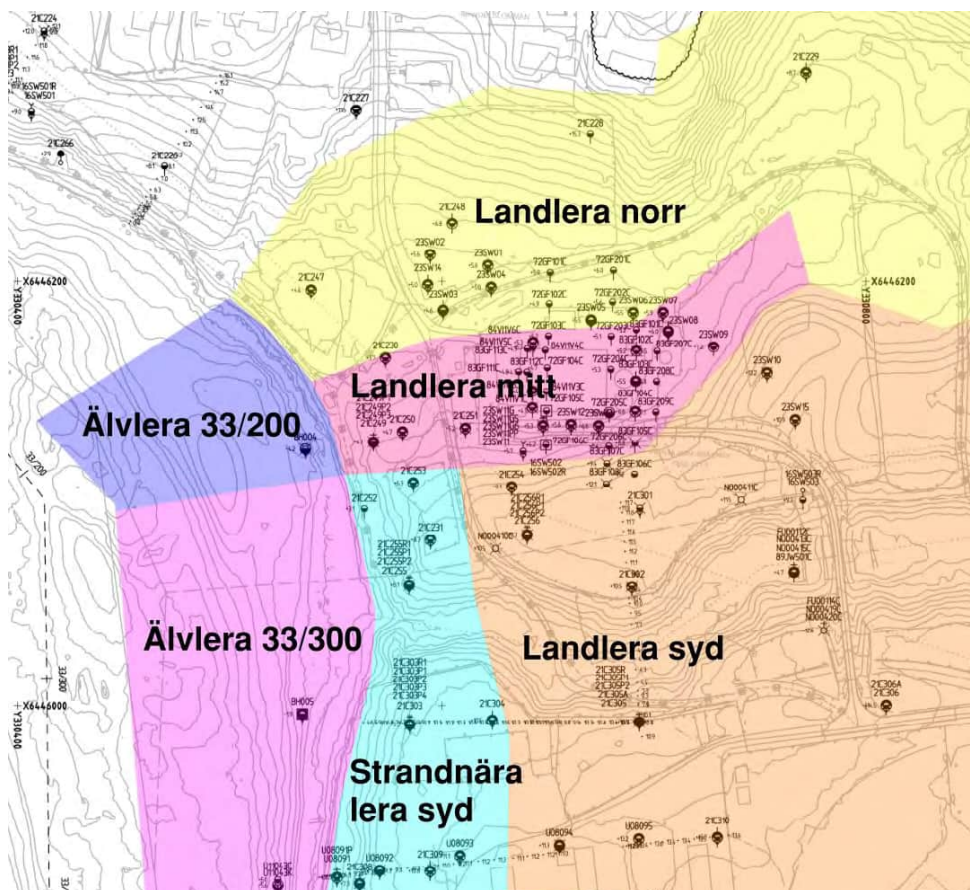
Syftet med denna bilaga är att dokumentera och beskriva vald indelning av aktuellt område med avseende på lerans varierande jordmaterialparametrar samt att redogöra för valda värden för lerans odränerade skjuvhållfasthet och friktionsjordens friktionsvinkel, som används i stabilitetsanalysen.

2 Sammanställning geotekniska parametrar

Utifrån sammanställning av lerans jordmaterialparametrar, skjuvhållfasthet, tunghet, vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet bedöms området kunna delas in i sju delområden som i föreliggande PM benämns:

- > Landlera norr, som utgör utredningsområdets norra del på land.
- > Landlera mitt, som utgör utredningsområdet centrala del på land.
- > Landlera syd, som utgör utredningsområdets sydöstra del på land.
- > Strandnära lera syd, som utgör utredningsområdets sydvästra del på land.
- > Lera under skikt syd, som utgör leran under friktionsjordskiktet som underlagrar land- och strandnära lera syd.
- > Älvlera 33/200, som utgör leran under Göta älv utanför delområde landlera norr och mitt.
- > Älvlera 33/300, som utgör leran under Göta älv utanför delområde strandnära lera syd.

Indelningen av området framgår av Figur 1, där lera under skikt syds utbredning i plan motsvarar densamma som land- och strandnära lera syd.

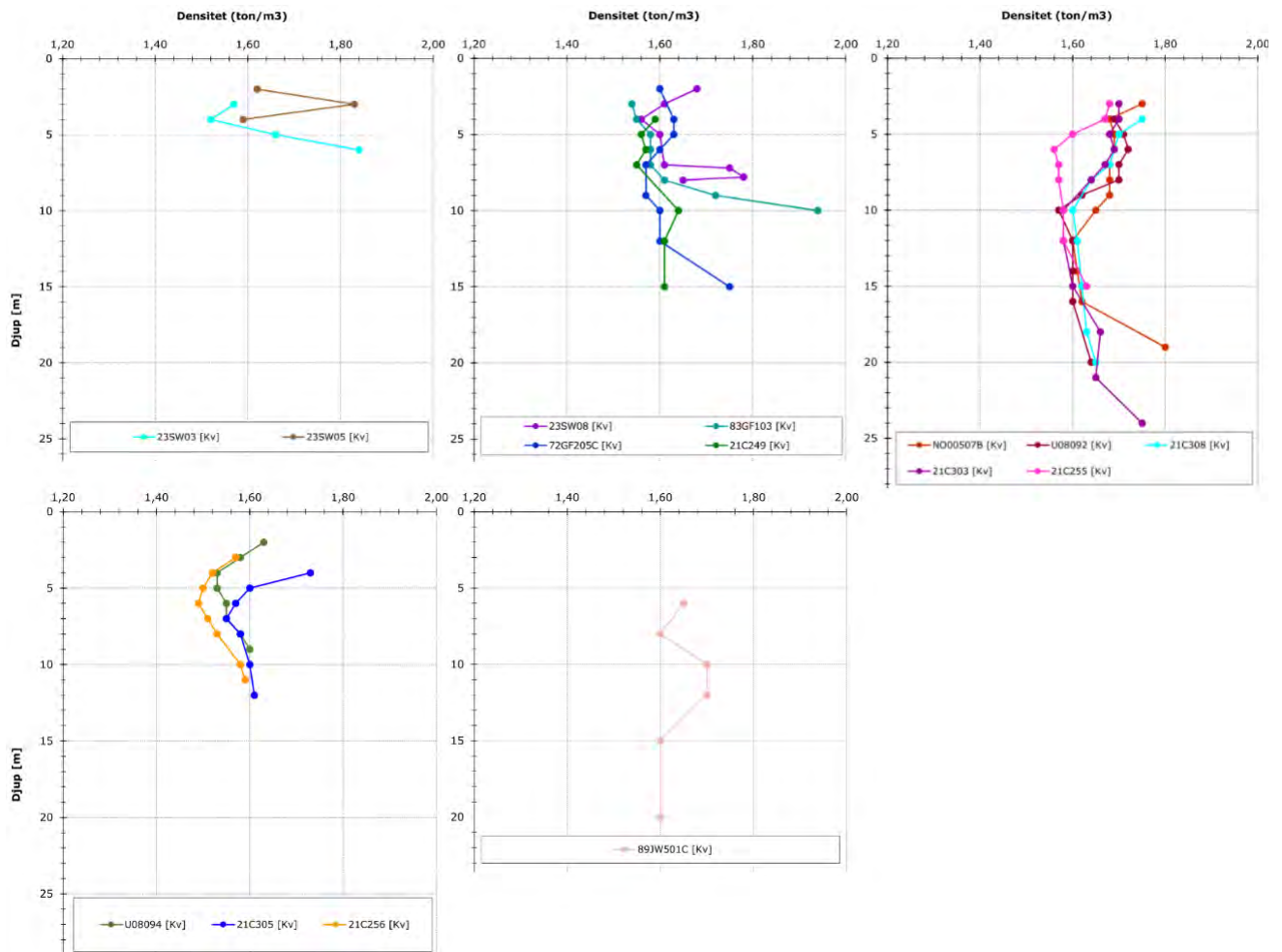


Figur 1 Indelning av utredningsområdet.

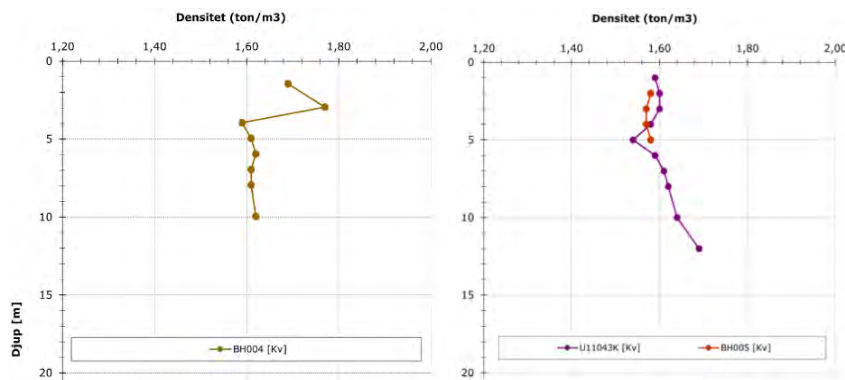
2.1 Grundparametrar

Inom området varierar densitet, vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet enligt sammanställda diagram i Figur 2 till Figur 9. För delområde strandnära lera syd, ländlera norr, mitt och syd ritas parametrarna i diagrammen mot djup, då detta bedöms ge en högre samstämmighet. För de två lerorna under Göta älv bedöms samstämmigheten vara högre om parametrarna i stället ritas mot djup under älvbotten. För leran under skiktet bedöms samstämmigheteten högre om parametrarna ritas upp mot djup under skiktets underkant. I MUR Geoteknik redovisas grundparametrarna både mot nivå och mot djup under markytan, älvbotten eller friktionsjordsskikt för respektive delområde.

Densiteten har sammanställts för respektive delområde och redovisas i Figur 2 och Figur 3.



Figur 2. Övre raden från vänster: Densitet för delområde landlera norr, landlera mitt och strandnära lera syd uppritad mot djup. Undre raden från vänster: Densitet för delområde landlera syd uppritad mot djup och lera under skikt syd uppritad mot djup under skikt.



Figur 3. Densitet för delområde älvlera 33/200 till vänster och delområde älvlera 33/300 till höger uppritad mot djup under älvbotten.

Uppmätt densitet för delområde ländlera norr visar på stor spridning mellan undersökningspunkterna. Detta bedöms bero på att leran är skiktad med varierande siltinnehåll.

Sammanställd densitet för delområde ländlera mitt visar på en i huvudsak homogen lera med en konstant densitet mot djupet. De högre värdena på 7 m djup i undersökningspunkt 23SW08, på 9 och 10 m djup i 83GF103, samt på 15 m djup i 72GF205C bedöms bero på högre silt och sandinnehåll.

Uppmätt densitet inom delområde strandnära lera syd visar på relativt stor spridning ovan 10 m djup, där undersökningspunkt 21C255 avviker från övriga. Detta bedöms bero på ett lägre siltinnehåll än i övriga punkter. Från 10 m djup och nedåt visar uppmätt densitet på god samstämmighet med en relativt konstant densitet mot djupet.

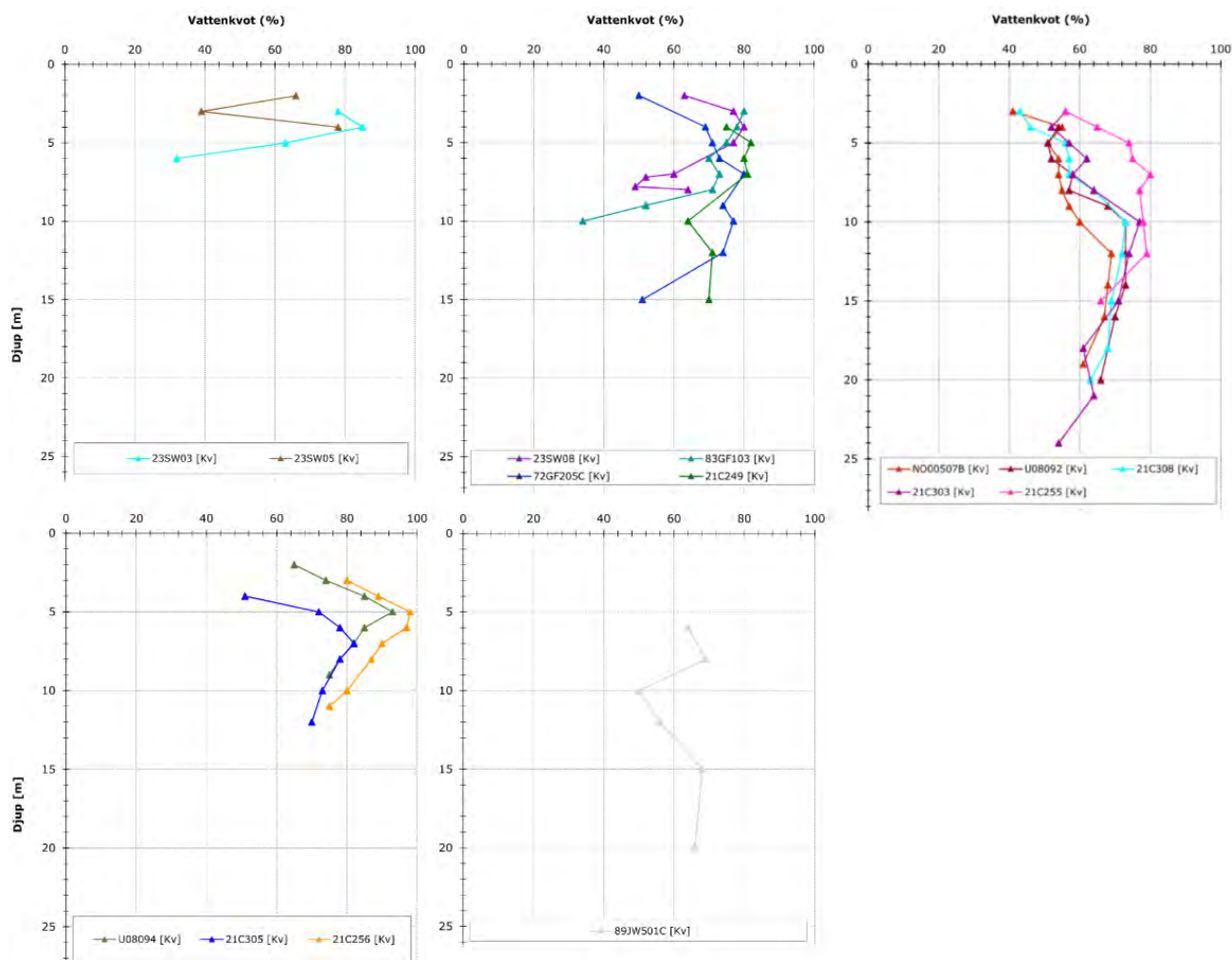
Densiteten inom delområde ländlera syd visar på viss spridning mellan undersökningspunkterna. Generellt minskar densiteten ned till ca 6 m djup för att därunder öka något mot djupet. Det markant avvikande värdet på 4 m djup i undersökningspunkt 21C305 beror på ett högre siltinnehåll.

Uppmätt densitet för delområde lera under skikt syd visar på något högre densitet på 10 och 12 m djup. Samtliga nivåers jordartsbenämning är lera med den enda avvikelsern att de två nedersta nivåerna innehåller skalrester.

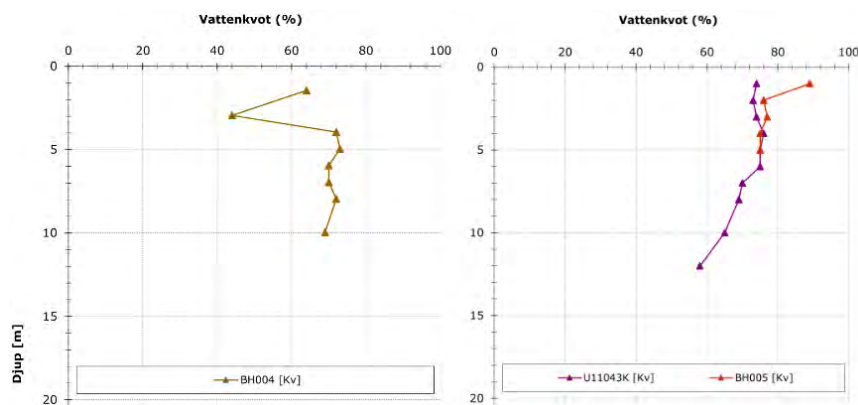
Uppmätt densitet inom delområde älvlera 33/200 visar på en homogen lera under 3 m djup med en relativt konstant densitet mot djupet. De två översta nivåerna avviker med högre densitet, vilket bedöms bero på innehållet av sand.

Sammanställd densitet för delområde älvlera 33/300 visar på samstämmighet mellan undersökningspunkterna med en relativt konstant densitet ned till ca 6 m djup. Därunder kan en ökning av densitet mot djupet urskiljas, vilket troligen beror på ökande siltinnehåll på större djup.

Vattenkvoten har sammanställts och redovisas för respektive delområde i Figur 4 och Figur 5.



Figur 4. Övre raden från vänster: Vattenkvot för delområde landlera norr, landlera mitt och strandnära lera syd uppritad mot djup. Undre raden från vänster: Vattenkvot för delområde landlera syd uppritad mot djup och lera under skikt syd uppritad mot djup under skikt.



Figur 5. Vattenkvot för delområde älvlera 33/200 till vänster och delområde älvlera 33/300 till höger uppritad mot djup under älvbotten.

Uppmätt vattenkvot för delområde ländlera norr visar på stor spridning mellan undersökningspunkterna. Detta bedöms bero på att leraan är skiktad med varierande siltinnehåll.

Sammanställd vattenkvot för delområde ländlera mitt visar på viss spridning mellan undersökningspunkterna. De lägre värdena på de översta nivåerna i undersökningspunkt 23SW08 och 72GF205C bedöms bero på att leraan är delvis uttorkad. Vattenkvoten minskar mot djupet på de lägsta nivåerna i alla punkter utom 21C249, vilket bedöms bero på ett högre siltinnehåll.

Vattenkvoten inom delområde strandnära lera syd visar på god samstämmighet mellan undersökningspunkterna, bortsett från undersökningspunkt 21C255 som har en markant högre vattenkvot ned till 8 m djup. Detta bedöms bero på ett lägre siltinnehåll i punkten.

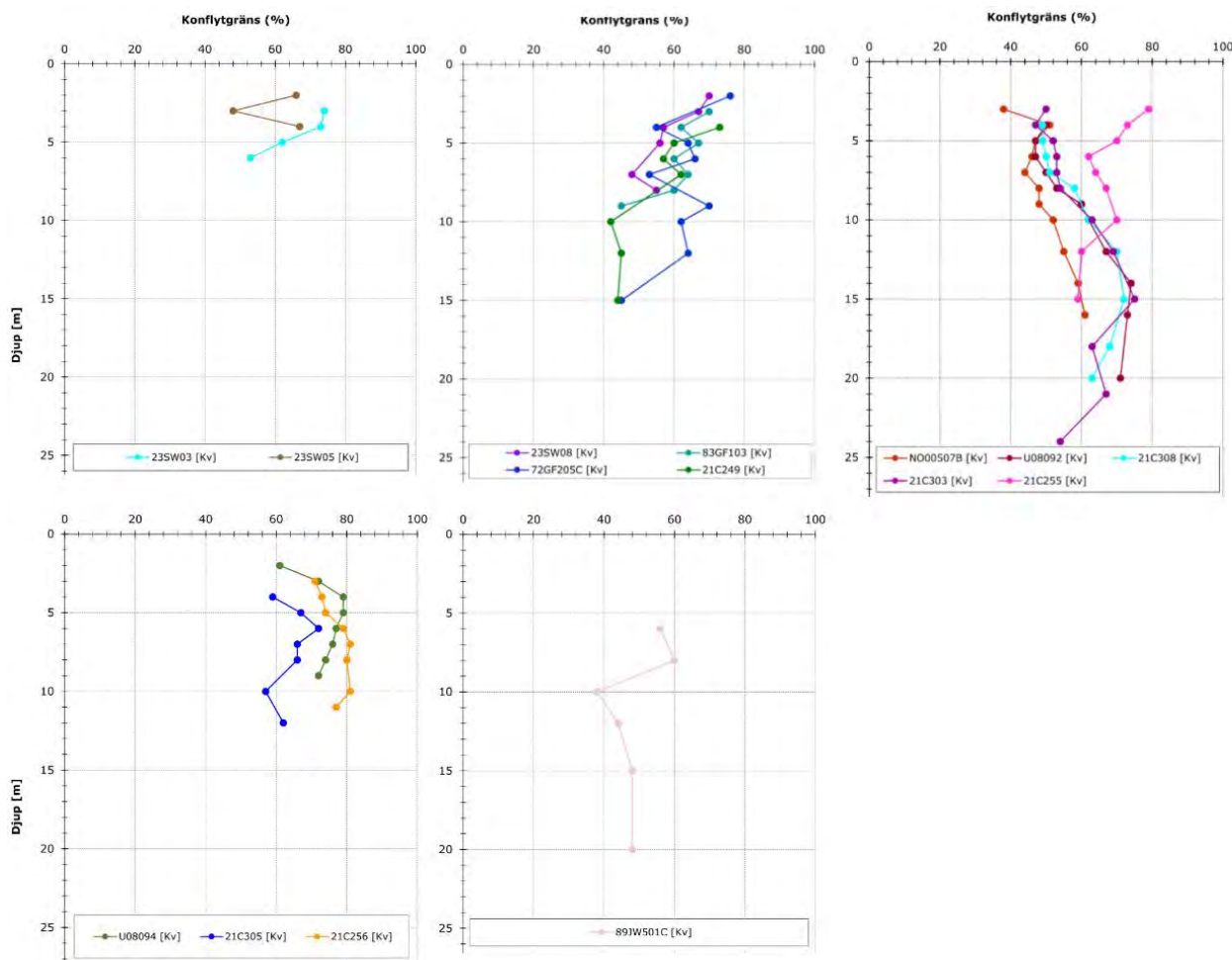
Uppmätt vattenkvot inom delområde ländlera syd visar på relativt stor spridning mellan undersökningspunkterna. Samtliga undersökningspunkter har en ökande vattenkvot de översta ca 5–7 metrarna samt en minskande vattenkvot under detta djup. Detta korresponderar väl med densitetens variation med djupet.

Vattenkvoten för delområde lera under skikt syd visar på viss variation med något högre värden på 10 och 12 m djup.

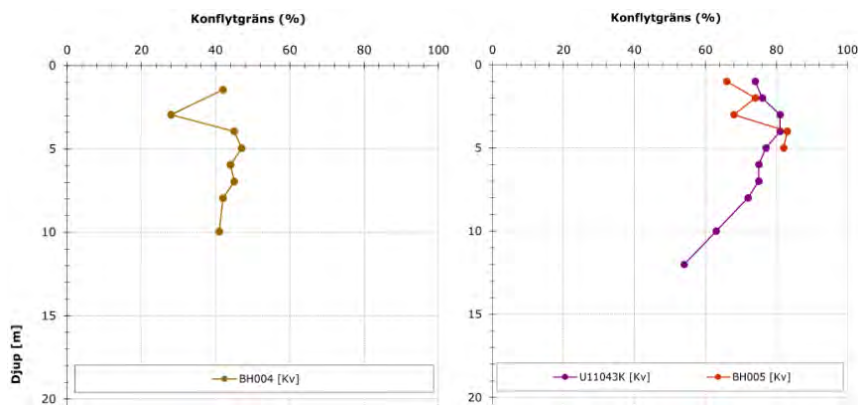
Uppmätt vattenkvot inom delområde älvlera 33/200 visar på en homogen lera under 3 m djup med en relativt konstant vattenkvot mot djupet. De två översta nivåerna avviker med lägre vattenkvot, vilket bedöms bero på innehållet av sand.

Sammanställd vattenkvot för delområde älvlera 33/300 visar på god samstämmighet mellan undersökningspunkterna med en relativt konstant vattenkvot ned till ca 6 m djup. Därunder minskar vattenkvoten mot djupet, vilket troligen beror på ökande siltinnehåll på större djup. Det markant högre värdet på 1 m djup i undersökningspunkt BH005 beror troligen på innehållet av organiskt material.

Konflytgränsen har sammanställts och redovisas för respektive delområde i Figur 6 och Figur 7.



Figur 6. Övre raden från vänster: Konflytgräns för delområde landlera norr, landlera mitt och strandnära lera syd uppritad mot djup. Undre raden från vänster: Konflytgräns för delområde landlera syd uppritad mot djup och lera under skikt syd uppritad mot djup under skikt.



Figur 7. Konflytgräns för delområde älvlera 33/200 till vänster och delområde älvlera 33/300 till höger uppritad mot djup under älvbotten.

Konflytgränsen för delområde ländlera norr uppvisar i likhet med densiteten och vattenkvoten relativt stor spridning genom lerprofilen. Detta bedöms bero på att leran är skiktad med varierande siltinnehåll.

Konflytgränsen inom delområde ländlera mitt visar på en relativt god samstämmighet mellan undersökningspunkterna med en generell minskning mot djupet. Minskningen av konflytgränsen mot djupet tyder på att leran kan vara urlakad i den nedre delen av lerprofilen.

Uppmätt konflytgräns inom delområde strandnära lera syd visar på god samstämmighet mellan undersökningspunkterna, bortsett från undersökningspunkt 21C255 som har en högre konflytgräns ned till ca 10 m djup. Ökningen av konflytgränsen ned till ca 15 m djup kan ej heller urskiljas i undersökningspunkt 21C255, vilket kan vara ett resultat av urlakning.

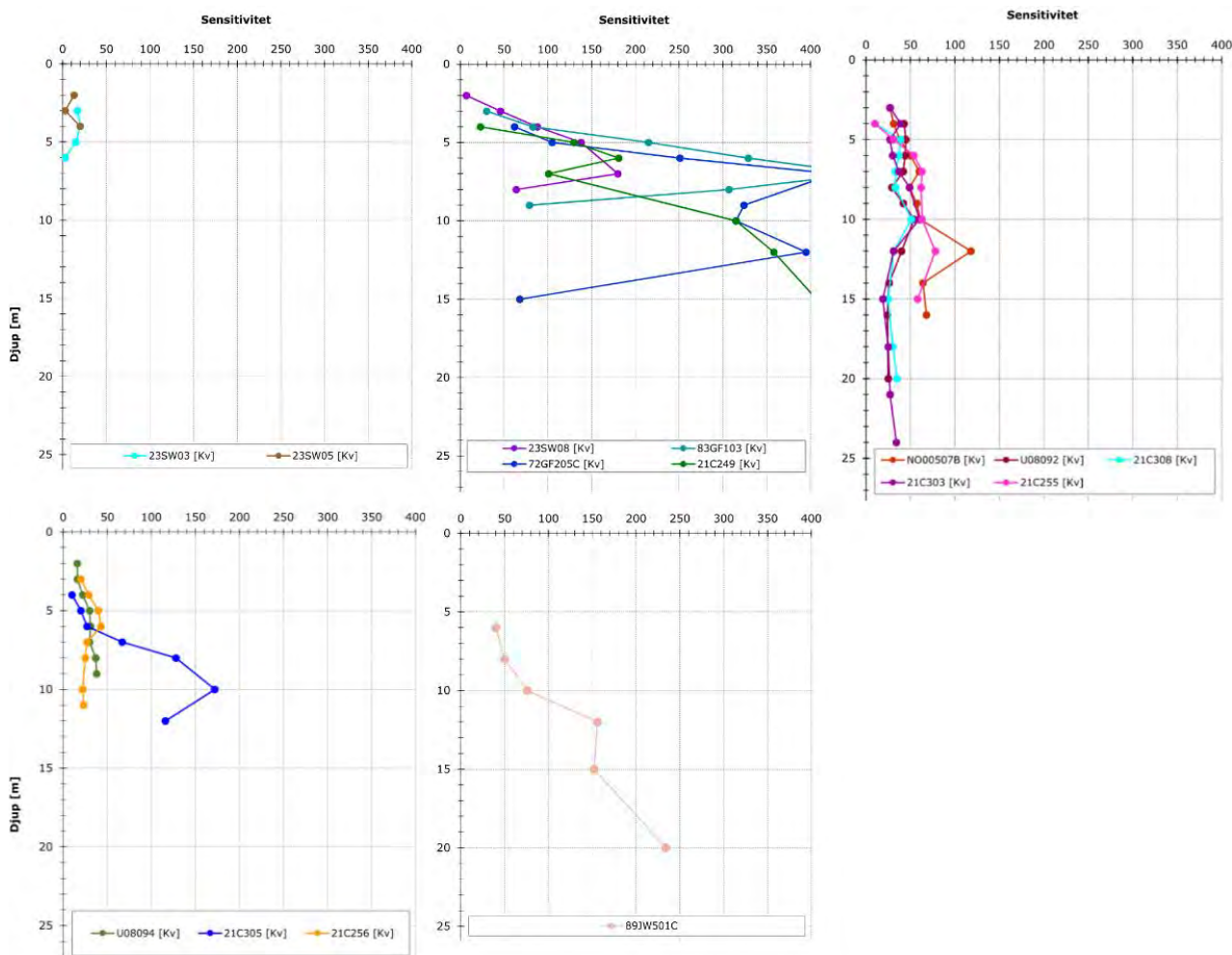
Uppmätt konflytgräns inom delområde ländlera syd visar på relativt stor spridning mellan undersökningspunkterna. Undersökningspunkt 21C305 avviker från övriga punkter med en lägre konflytgräns, vilket kan vara ett resultat av urlakning.

Konflytgränsen för delområde lera under skikt syd visar på viss variation med högre värden på 6 och 8 m djup. De låga värdena under 8 m djup kan vara ett resultat av urlakning.

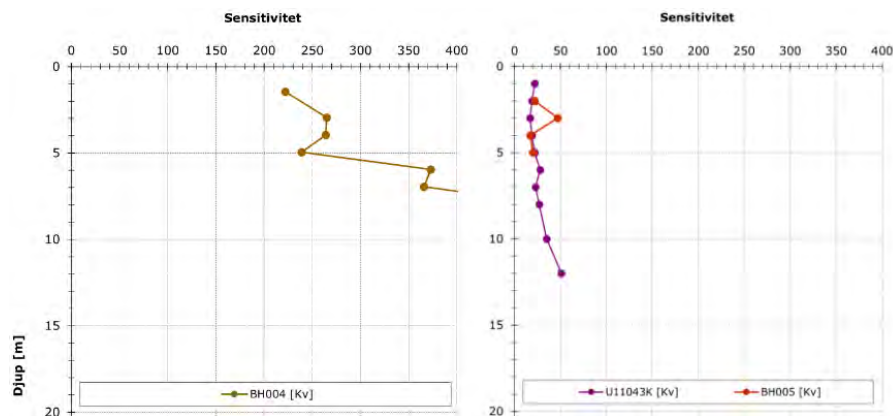
Uppmätt konflytgräns inom delområde älvlera 33/200 visar på en homogen lera under 3 m djup med en relativt konstant konflytgräns mot djupet. Konflytgränsen på 3 m djup avviker med ett markant lägre värde, vilket bedöms bero på innehållet av sand.

Sammanställd konflytgräns för delområde älvlera 33/300 visar på relativt god samstämmighet mellan undersökningspunkterna med en något ökande konflytgräns ned till ca 5 m djup. Därunder minskar konflytgränsen mot djupet, vilket troligen beror på ökande siltinnehåll på större djup. Eventuellt kan även urlakning vara orsaken till de lägre värdena på större djup.

Sensitiviteten har sammanställts och redovisas för respektive delområde i Figur 8 och Figur 9.



Figur 8. Övre raden från vänster: Sensitivitet för delområde landlera norr, landlera mitt och strandnära lera syd uppritad mot djup. Undre raden från vänster: Sensitivitet för delområde landlera syd uppritad mot djup och lera under skikt syd uppritad mot djup under skikt.



Figur 9. Sensitivitet för delområde älvlera 33/200 till vänster och delområde älvlera 33/300 till höger uppritad mot djup under älvbotten.

Sammanställd sensitivitet i delområde ländlera norr visar på låg- till mellansensitiv lera genom hela lerprofilen. Sammanställningen visar på samstämmighet mellan de två undersökningspunkterna.

Inom delområde ländlera mitt visar sammanställning av sensitiviteten på högsensitiv lera som är kvick genom i stort sett hela lerprofilen. Samstämmigheten är god mellan undersökningspunkterna med en ökande sensitivitet mot djupet. De nedersta nivåerna i samtliga undersökningspunkter förutom 21C249 uppvisar en markant lägre sensitivitet, vilket bedöms bero på ett högre siltinnehåll.

Utvärderad sensitivitet i delområde strandnära lera syd visar att leran är högsensitiv ned till ca 12 m djup och därunder mellansensitiv i samtliga undersökningspunkter förutom 21C255, som är högsensitiv genom nästan hela lerprofilen.

Sammanställd sensitivitet i delområde ländlera syd visar generellt att leran är mellan- till högsensitiv. Sensiviteten i undersökningspunkt 21C305 avviker från övriga punkter under 6 m djup och är på dessa djup högsensitiv och kvick.

Sammanställd sensitivitet inom delområde lera under skikt syd visar på förekomst av högsensitiv lera som klassificeras som kvick. Generellt ökar sensitiviteten mot djupet.

Utvärderad sensitivitet inom delområde älvlera 33/200 visar på högsensitiv lera som klassificeras som kvick i hela lerprofilen. Generellt ökar sensitiviteten mot djupet.

Sammanställd sensitivitet inom delområde älvlera 33/300 visar på att leran är mellansensitiv och på enstaka nivåer högsensitiv. En svag ökning av sensitiviteten mot djupet går att urskilja.

2.2 Skjuvhållfasthet

I följande kapitel redovisas sammanställningar av utvärderad skjuvhållfasthet och friktionsvinkel i diagram. För delområde ländlera norr, ländlera mitt, strandnära lera syd och ländlera syd, ritas parametrarna i diagrammen mot djup under markytan, då detta bedöms ge bäst samstämmighet. För delområde lera under skikt syd bedöms samstämmigheten vara bäst vid redovisning mot djup under underkant friktionsjordsskikt. För de två delområdena under Göta älv, älvlera 33/200 och syd, bedöms samstämmigheten vara bäst då parametrarna ritas mot djup under älvbotten. I MUR Geoteknik redovisas skjuvhållfastheten både mot nivå och mot djup under markytan för samtliga delområden.

Resultaten från utförda CRS-försök har använts för att empiriskt beräkna den direkta respektive den aktiva skjuvhållfastheten, vilket i aktuella fall har inkluderats i sammanställningarna. För delområde lera under skikt syd har dock inga CRS-försök utförts. Även resultat från aktiva och passiva odränerade triaxialförsök har använts för att empiriskt beräkna den direkta skjuvhållfastheten.

Det empiriska sambandet:

$$c_u = a \times \sigma'_c \times OCR^{-0,8},$$

har nyttjats och där a valts enligt SGI Information 3, se Figur 10.

För lera är det empiriska värdet för faktor a vid	
• aktiv skjuvning	$a \approx 0,33$
• direkt skjuvning	$a \approx 0,125 + 0,205 w_L/1,17$
• passiv skjuvning	$a \approx 0,055 + 0,275 w_L/1,17$

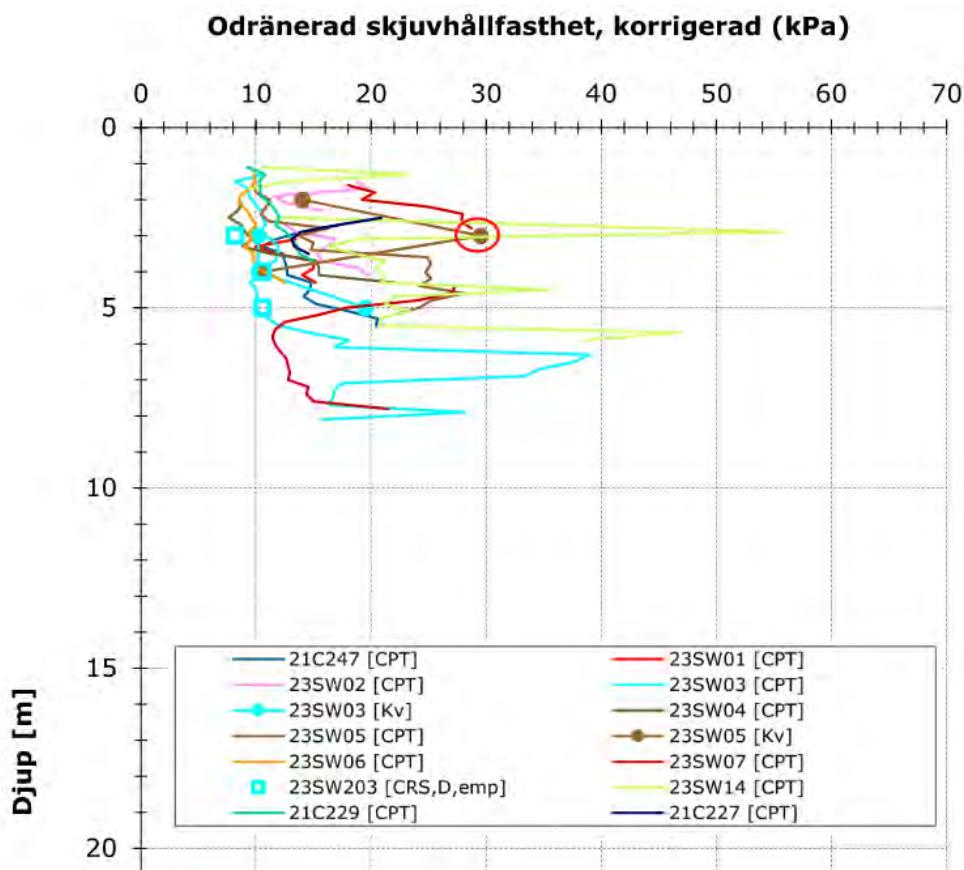
Figur 10 Val av det empiriska värdet a , utklipp från SGI Information 3

De empiriskt framräknade värdena har nyttjats som rimlighetskontroll samt som stöd vid val av beräkningsparametrar.

2.2.1 Landlera norr

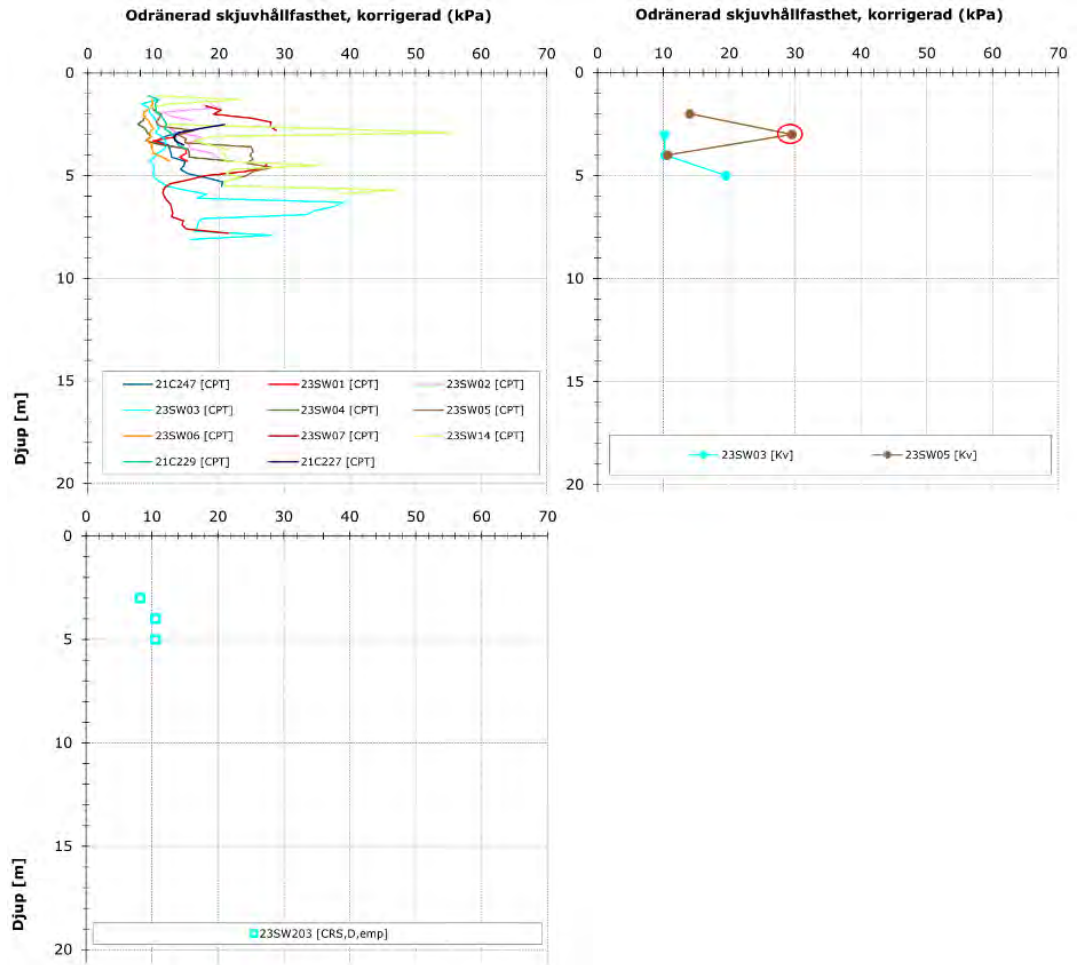
En sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde landlera norr redovisas mot djup i Figur 11. Resultaten från utförda skjuvhållfasthetsbestämningar särredovisas per metod mot djup i Figur 12.

Inom delområde landlera norr har inga avancerade laboratorieförsök som direkta skjuvförsök eller triaxialförsök utförts.



Figur 11. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot djup för delområde ländlera norr, alla metoder. Röd ring markerar prov från skikt med högre silt och sandinnehåll.

Sammanställningen av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde ländlera norr visar på stor spridning mellan och inom samma undersökningspunkter. Leran i delområdet är skiktad med skikt innehållande större mängd silt och ställvis sand, vilket bedöms vara anledningen till den stora spridningen. Provet på 3 m djup i undersökningspunkt 23SW05 är taget i ett sådant skikt och bedöms därav inte vara representativt för den leran som helhet.



Figur 12. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot nivå för delområde ländlara norr uppdelat för CPT-sonderingar, fallkonförsök respektive direkt skjuvhållfasthet omräknad från CRS-försök (kvadrater). Röd ring markerar prov från skikt med högre silt och sandinnehåll.

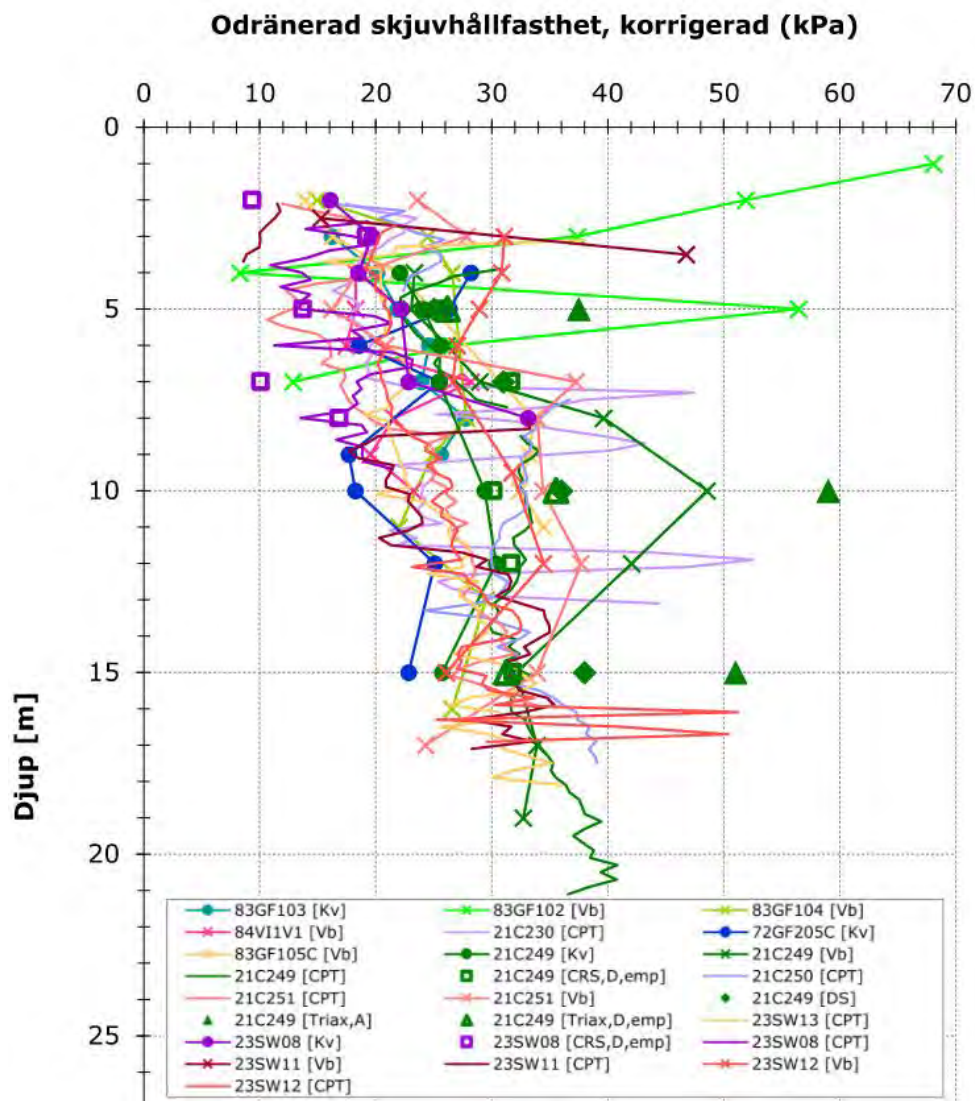
Sammanställning av utförda CPT-sonderingar inom delområde ländlara norr visar på en relativt stor spridning mellan undersökningspunkterna. CPT-sonderingarna visar generellt på en svag skjuvhållfasthetstillväxt genom lerprofilen.

Resultaten av fallkonförsök inom delområde ländlara norr visar på en relativt stor spridning mellan undersökningspunkterna. Någon generell skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet går ej att urskilja.

De empiriskt beräknade värdena för direkt skjuvhållfasthet omräknade från CRS-försök visar ej på någon entydig skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet.

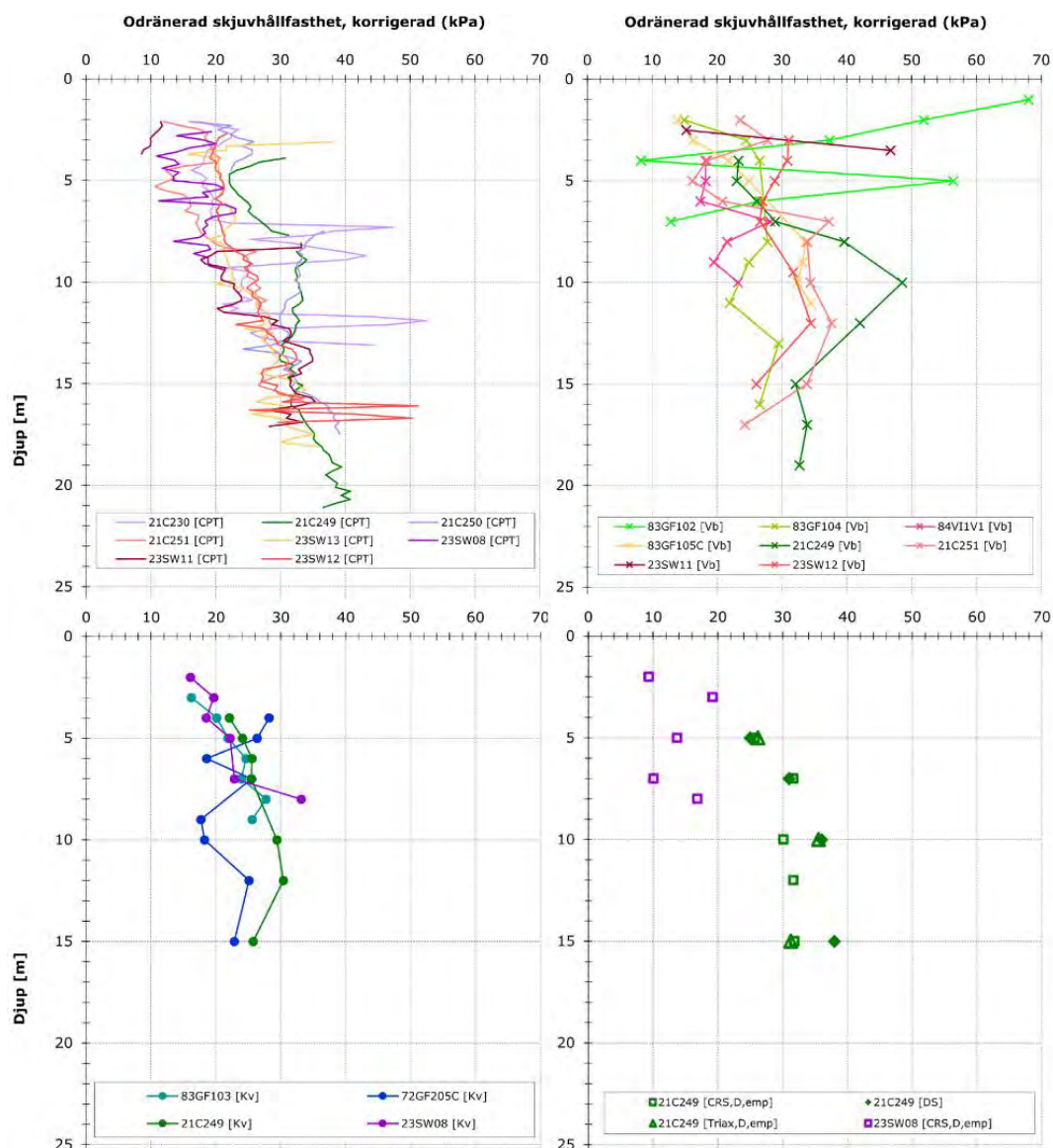
2.2.2 Ländlara mitt

En sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde ländlara mitt redovisas mot djup i Figur 13. Resultaten från utförda skjuvhållfasthetsbestämningar särredovisas per metod mot djup i Figur 14.



Figur 13. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot djup för delområde ländlera mitt, alla metoder.

Sammanställningen av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde ländlera mitt visar på stor spridning i resultat mellan olika undersökningspunkter och metoder. Variationen bedöms bero på den ställvisa förekomsten av skikt med större innehåll av silt eller sand.



Figur 14. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot nivå för delområde ländla norr uppdelat för CPT-sonderingar, vingförsök, fallkonförsök respektive direkta skjuvförsök (romber) samt direkt skjuvhållfasthet omräknad från CRS-försök (kvadrater) och aktiva triaxialförsök (trianglar).

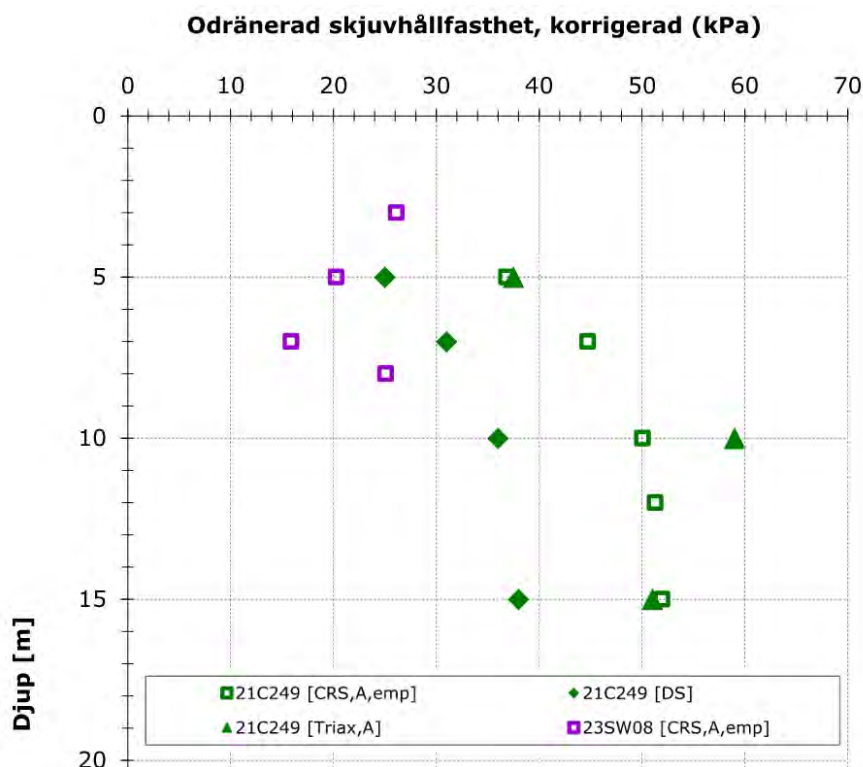
Sammanställning av utförda CPT-sonderingar inom delområde ländla mitt visar på en relativt stor spridning mellan undersökningspunkterna. Den stora spridningen beror främst på förekomsten av skikt med högre siltinnehåll och ställvis sand. CPT-sonderingarna visar generellt på en skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet.

Sammanställning av vingförsök inom delområde ländla mitt visar på relativt stor spridning mellan undersökningspunkterna. Den stora spridningen bedöms bero på att försöken är utförda i, eller i anslutning till skikt med högre siltinnehåll och ställvis även sand. Viss skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet går att urskilja.

Resultaten av fallkonförsöken inom delområde landlera mitt visar på relativt liten spridning mellan undersökningspunkterna. Att spridningen är mindre än för vingförsöken bedöms bero på att fallkonförsöken undvikit skikten i leran. Generellt visar konförsöken på en svag skjuvhållfasthetstillväxt genom lerprofilen.

Utförda direkta skjuvförsök visar på relativt liten variation med en tydlig hållfasthetstillväxt mot djupet, vilket överensstämmer CPT-sonderingarna.

De empiriskt beräknade värdena för direkt skjuvhållfasthet omräknade från CRS-försök respektive triaxialförsök i undersökningspunkt 21C249, bedöms i huvudsak överensstämma väl med resultaten från direkta skjuvförsök. För undersökningspunkt 23SW08 ligger resultaten för de empiriskt omräknade CRS-försöken till stor del lägre än övriga metoder. Baserat på detta i kombination med att CRS-försöken i undersökningspunkten är svårutvärderade bedöms dessa resultat ej vara tillförlitliga.

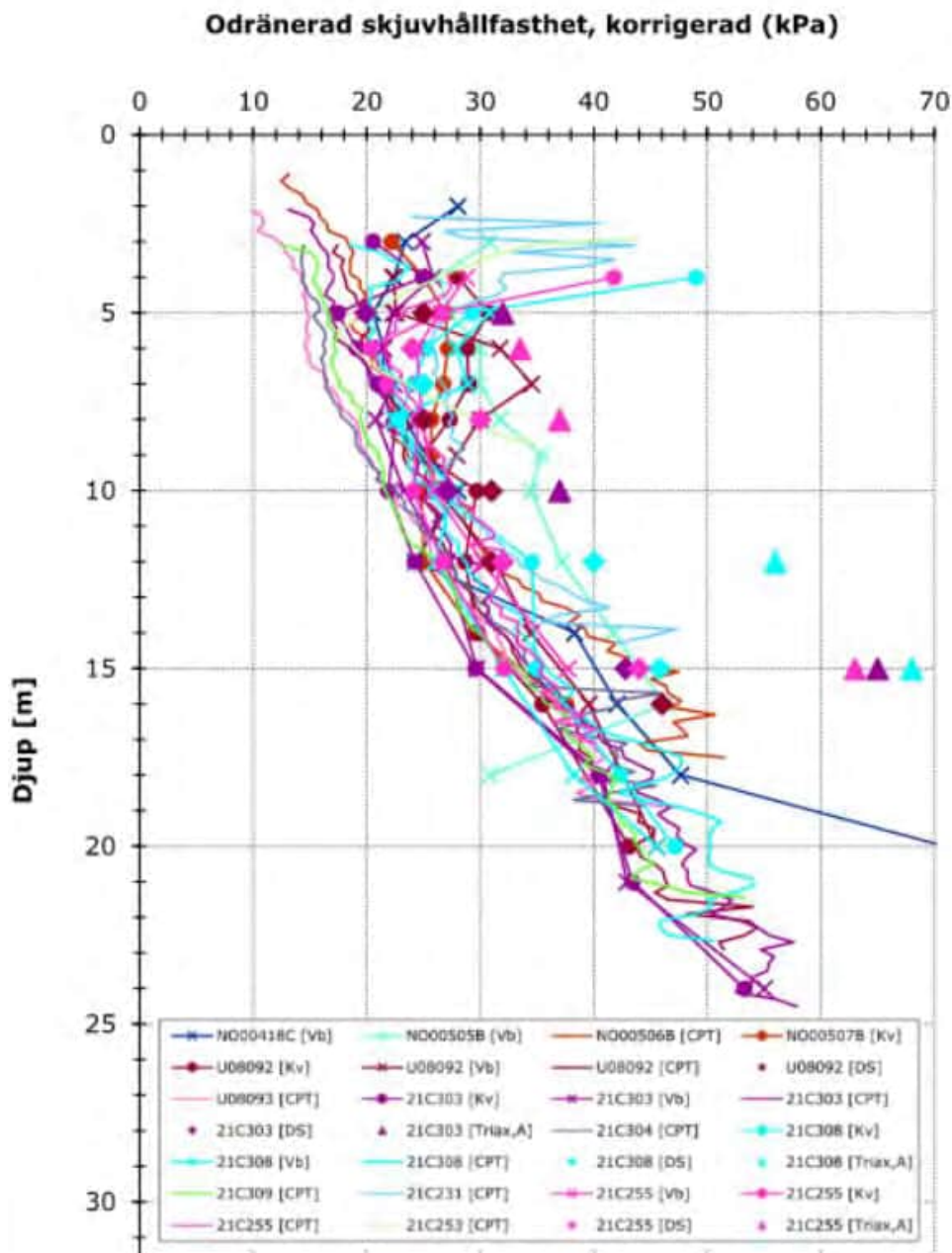


Figur 15. Sammanställning av aktiv skjuvhållfasthet, för delområde landlera mitt, från triaxialförsök (trianglar) tillsammans med aktiv skjuvhållfasthet omräknad från CRS-försök (kvadrater) och resultat från direkta skjuvförsök (romber).

Utvärderad aktiv odränerad skjuvhållfasthet från triaxialförsök visar på en tydlig anisotropieffekt. De empiriskt beräknade värdena för aktiv skjuvhållfasthet från CRS-försök i undersökningspunkt 21C249 från 5 och 15 m djup visar på god överensstämmelse med triaxialförsöken. Triaxialförsöket på 10 m djup ligger markant högre än empirin, vilket överensstämmer med det höga resultatet från vingförsöket på samma djup. Förekomsten av skal på detta djup kan möjligen förklara dessa avvikande värden.

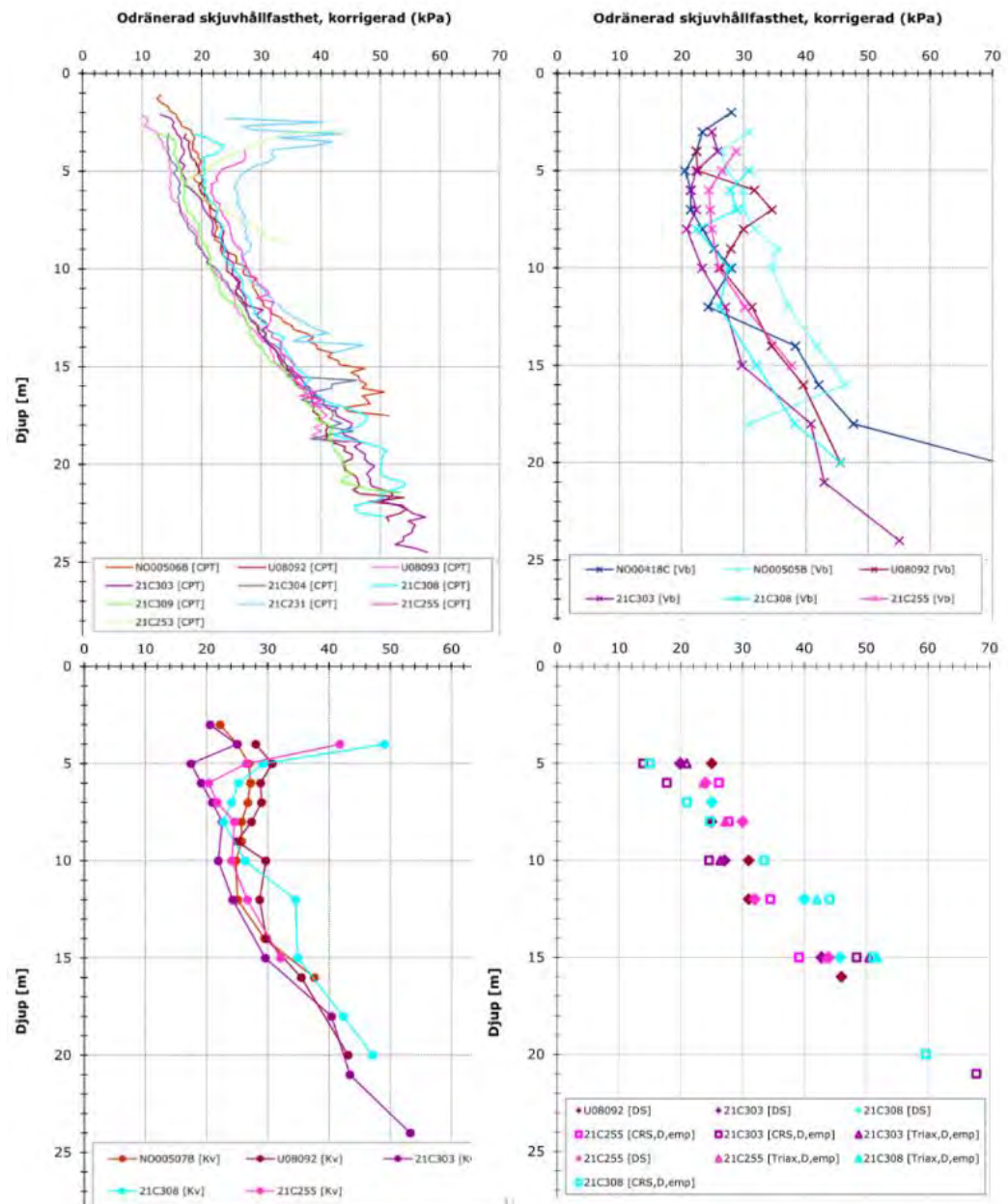
2.2.3 Strandnära lera syd

En sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde strandnära lera syd redovisas mot djup i Figur 16. Resultaten från utförda skjuvhållfasthetsbestämningar särredovisas per metod mot djup i Figur 16 och Figur 17.



Figur 16. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot djup för delområde strandnära lera syd, alla metoder.

Sammanställningen av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde strandnära lera syd visar i huvudsak på god samstämmighet mellan olika undersökningspunkter och metoder. En relativt stor spridning finns dock de översta metrarna av leran. De markant högre värdena i den översta delen av lerprofilen bedöms vara ett resultat av att denna del av leran är något utdränerad, vilket kan ses på uppmätta vattenkvoter.



Figur 17. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot nivå för delområde strandnära lera syd uppdelat för CPT-sonderingar, vingförsök, fallkonförsök respektive direkta skjuvförsök (romber) samt direkt skjuvhållfasthet omräknad från CRS-försök (kvadrater) och aktiva triaxialförsök (trianglar).

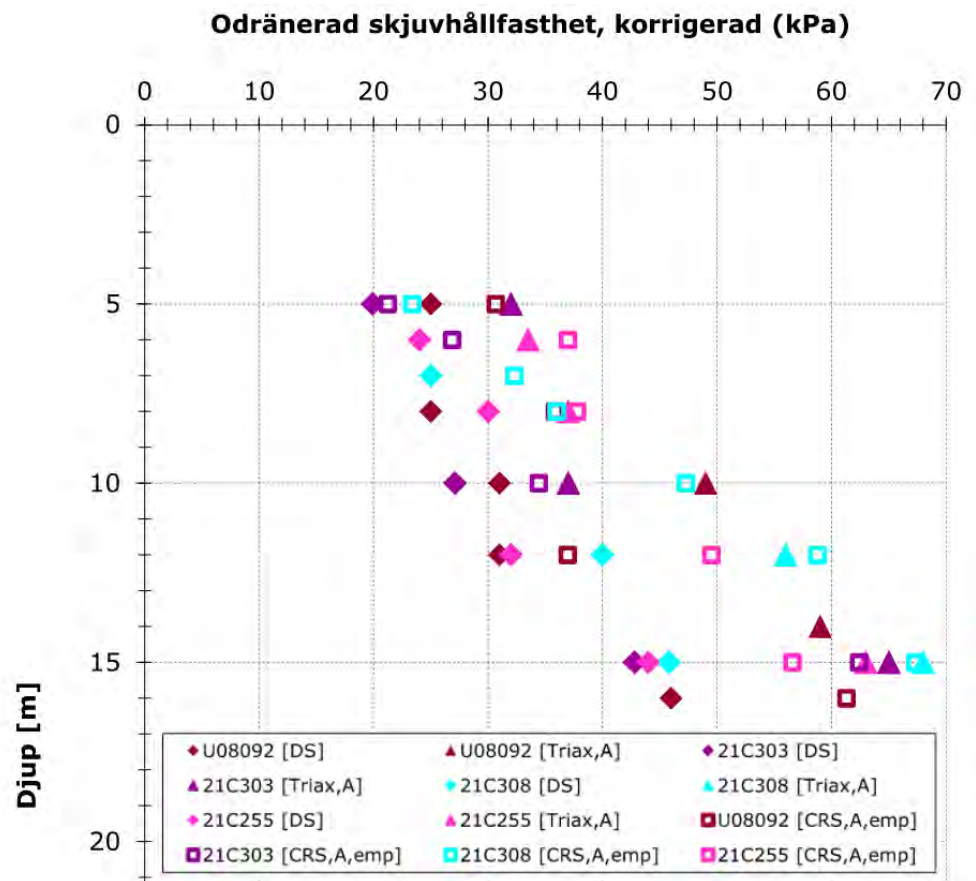
Sammanställning av utförda CPT-sonderingar inom delområde strandnära lera syd visar på en relativt stor spridning mellan undersökningspunkterna ner till ca 10 m djup. Därunder visar CPT-sonderingarna god samstämmighet. Sammantaget uppvisar CPT-sonderingarna en tydlig skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet med en något högre tillväxt under ca 10 m djup.

Sammanställning av vingförsök inom delområde strandnära syd visar på relativt god samstämmighet mellan undersökningspunkterna. Vingförsöken visar inte på någon entydig skjuvhållfasthetstillväxt ovan ca 10 m djup. Därunder kan en tydlig skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet urskiljas.

Sammanställning av fallkonförsök inom delområde strandnära syd visar på relativt god samstämmighet mellan undersökningspunkterna. I likhet med vingförsöken kan inte någon entydig skjuvhållfasthetstillväxt urskiljas ned till ca 10 m djup. Därunder kan en tydlig skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet urskiljas.

Utförda direkta skjuvförsök visar på god samstämmighet med en tydlig hållfasthetstillväxt mot djupet, vilket överensstämmer CPT-sonderingarna, men skiljer sig från fallkon- och vingförsök ned till ca 10 m djup.

De empiriskt beräknade värdena för direkt skjuvhållfasthet omräknade från CRS-försök respektive triaxialförsök, bedöms i huvudsak överensstämma väl med resultaten från direkta skjuvförsök.

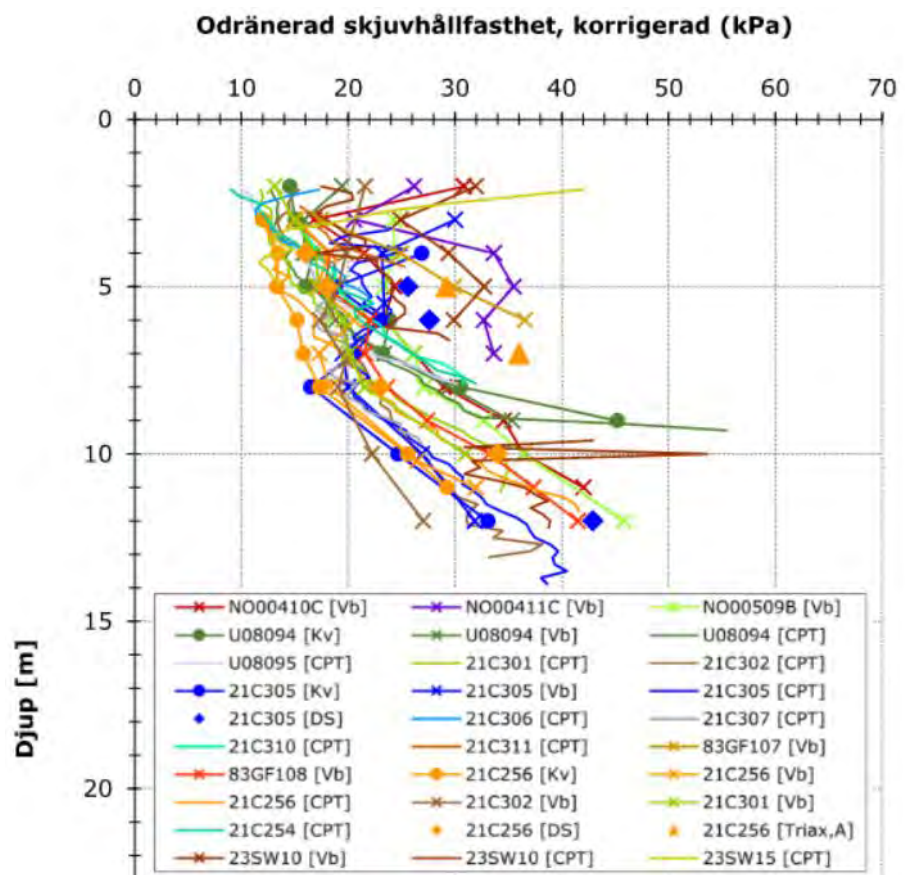


Figur 18. Sammanställning av aktiv skjuvhållfasthet, för delområde strandnära lera syd, från triaxialförsök (trianglar) tillsammans med aktiv skjuvhållfasthet omräknad från CRS-försök (kvadrater) och resultat från direkta skjuvförsök (romber).

Utvärderad aktiv odränerad skjuvhållfasthet från triaxialförsök visar på en tydlig anisotropieffekt. Den aktiva skjuvhållfastheten har i likhet med den direkta skjuvhållfastheten en tydlig hållfasthetstillväxt mot djupet. De empiriskt beräknade värdena för aktiv skjuvhållfasthet från CRS-försök visar generellt på god överensstämmelse med triaxialförsöken.

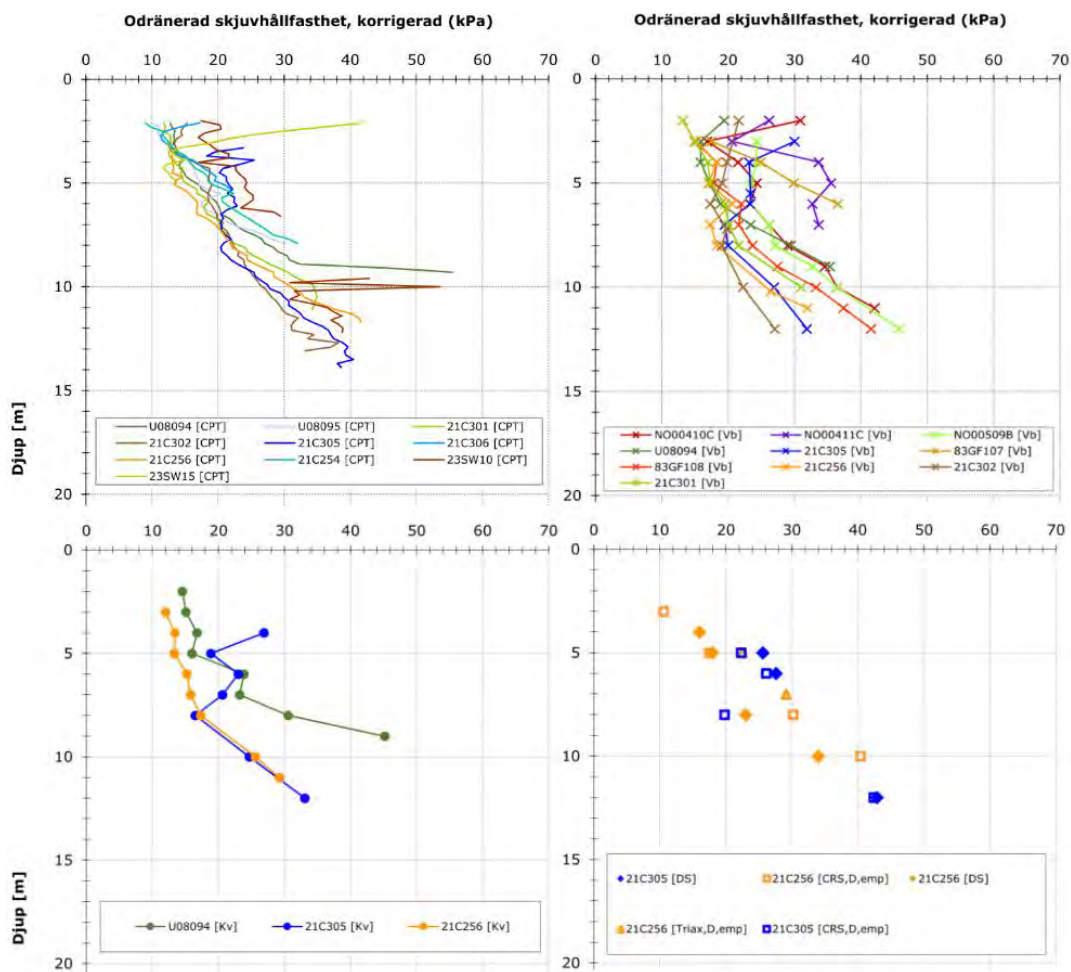
2.2.4 Landlera syd

En sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde landlera syd redovisas mot djup i Figur 19. Resultaten från utförda skjuvhållfasthetsbestämningar särredovisas per metod mot djup i Figur 20 och Figur 21.



Figur 19. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot djup för delområde strandnära syd, alla metoder.

Sammanställningen av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde landlera syd visar delvis på god samstämmighet mellan olika undersökningspunkter och metoder.



Figur 20. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot djup för delområde ländra syd uppdelat för CPT-sonderingar, vingförsök, fallkonförsök respektive direkta skjuvförsök (romber) samt direkt skjuvhållfasthet omräknad från CRS-försök (kvadrater) och aktiva triaxialförsök (trianglar).

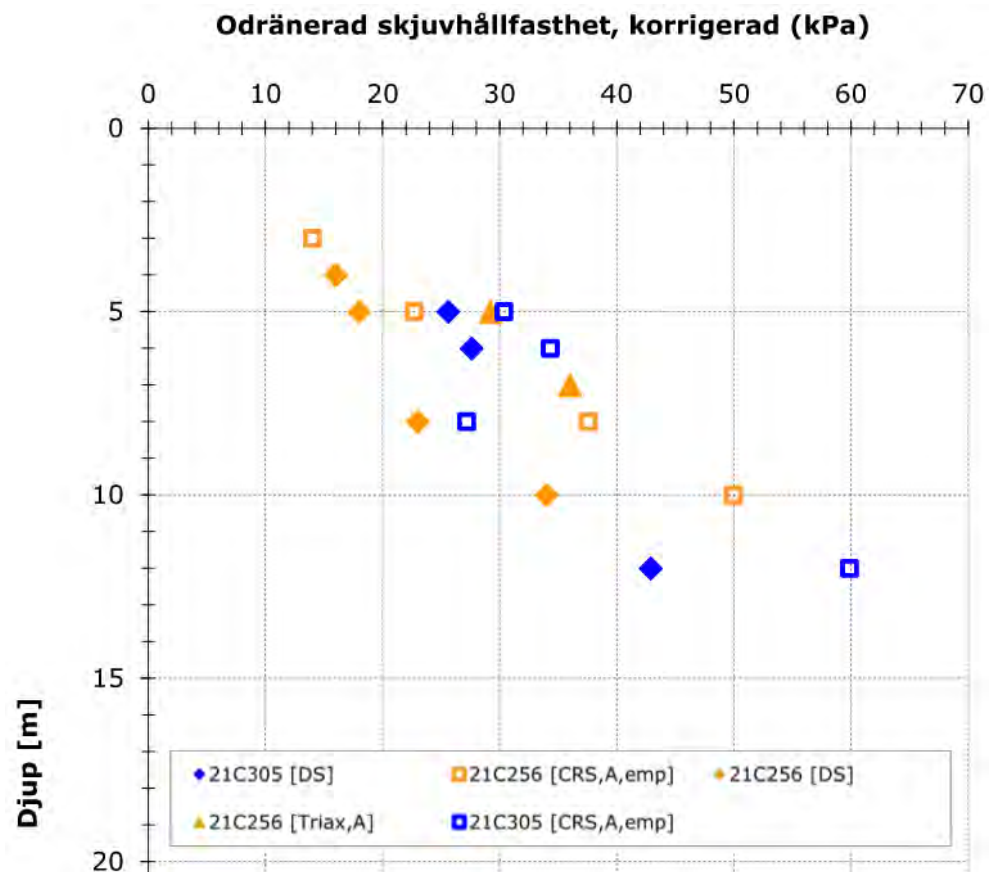
Sammanställning av utförda CPT-sonderingar inom delområde ländra syd visar på relativt god samstämmighet mellan undersökningspunkterna. CPT-sonderingarna uppvisar skjuvhållfasthetstillväxt genom hela lerprofilen

Sammanställning av utförda vingförsök inom delområde ländra syd visar på en liten skjuvhållfasthetstillväxt ner till ca 7 m djup och därunder en större skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet. Försöken utförda i undersökningspunkt NO00411C, 83GF107 och 23SW10 avviker från övriga punkter med högre skjuvhållfasthet, vilket bedöms bero på att leran är delvis uttorkad i dessa punkter.

Sammanställning av fallkonförsök inom delområde ländra syd visar på relativt god samstämmighet mellan undersökningspunkterna. Resultaten av fallkonförsöken visar generellt på en skjuvhållfasthetstillväxt som i likhet med vingförsöken ökar under ca 7 m djup.

Utförda direkta skjuvförsök visar på god samstämmighet med en tydlig hållfasthetstillväxt mot djupet, vilket överensstämmer CPT-sonderingarna och fallkon- och vingförsöken.

De empiriskt beräknade värdena för direkt skjuvhållfasthet omräknade från CRS-försök respektive triaxialförsök, bedöms i huvudsak överensstämma väl med resultaten från direkta skjuvförsök.



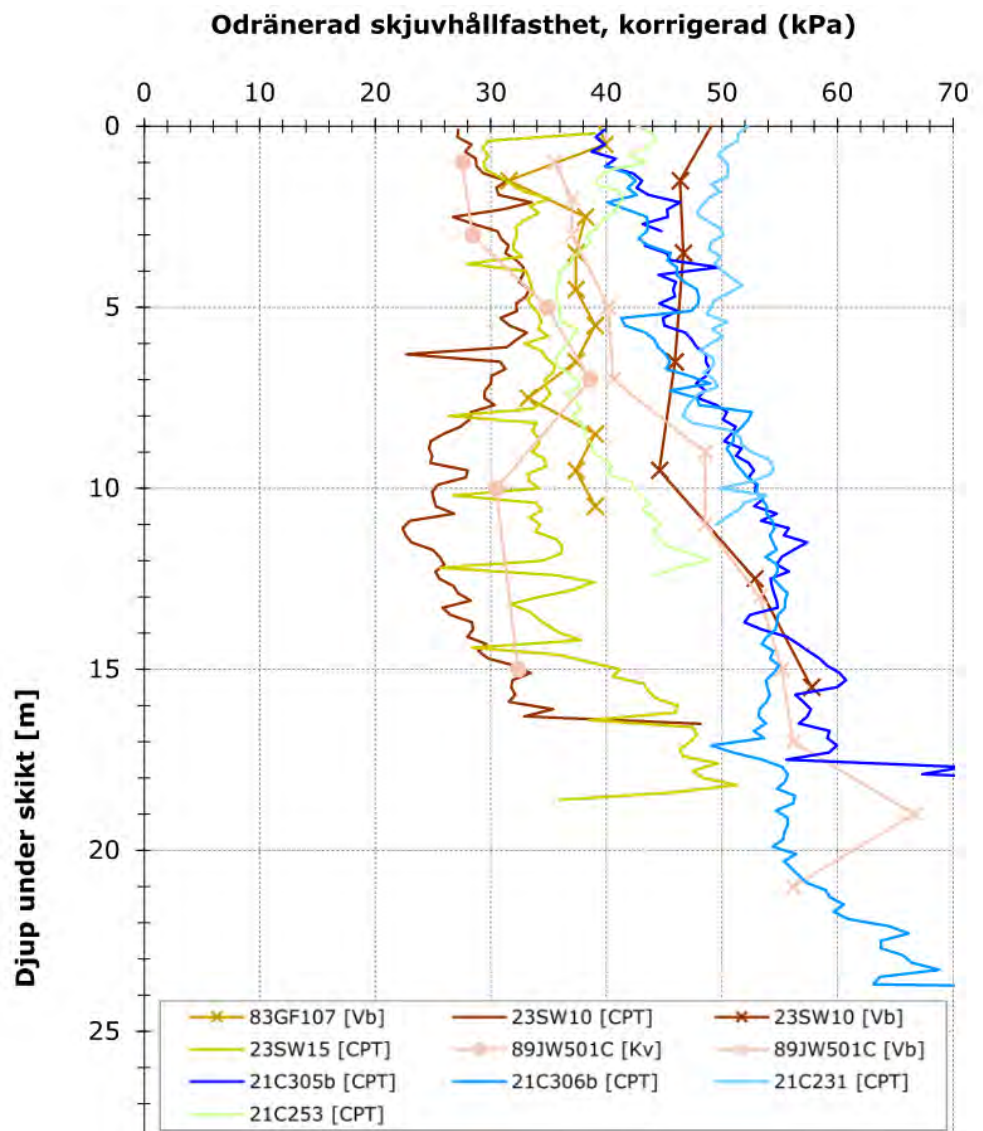
Figur 21. Sammanställning av aktiv skjuvhållfasthet, för delområde ländlera syd, från triaxialförsök (trianglar) tillsammans med aktiv skjuvhållfasthet omräknad från CRS-försök (kvadrater) och resultat från direkta skjuvförsök (romber).

Utvärderad aktiv odränerad skjuvhållfasthet från triaxialförsök visar på en tydlig anisotropieffekt. Den aktiva skjuvhållfastheten har i likhet med den direkta skjuvhållfastheten en tydlig hållfasthetstillväxt mot djupet. De empiriskt beräknade värdena för aktiv skjuvhållfasthet från CRS-försök visar generellt på god överensstämmelse med triaxialförsöken.

2.2.5 Lera under skikt syd

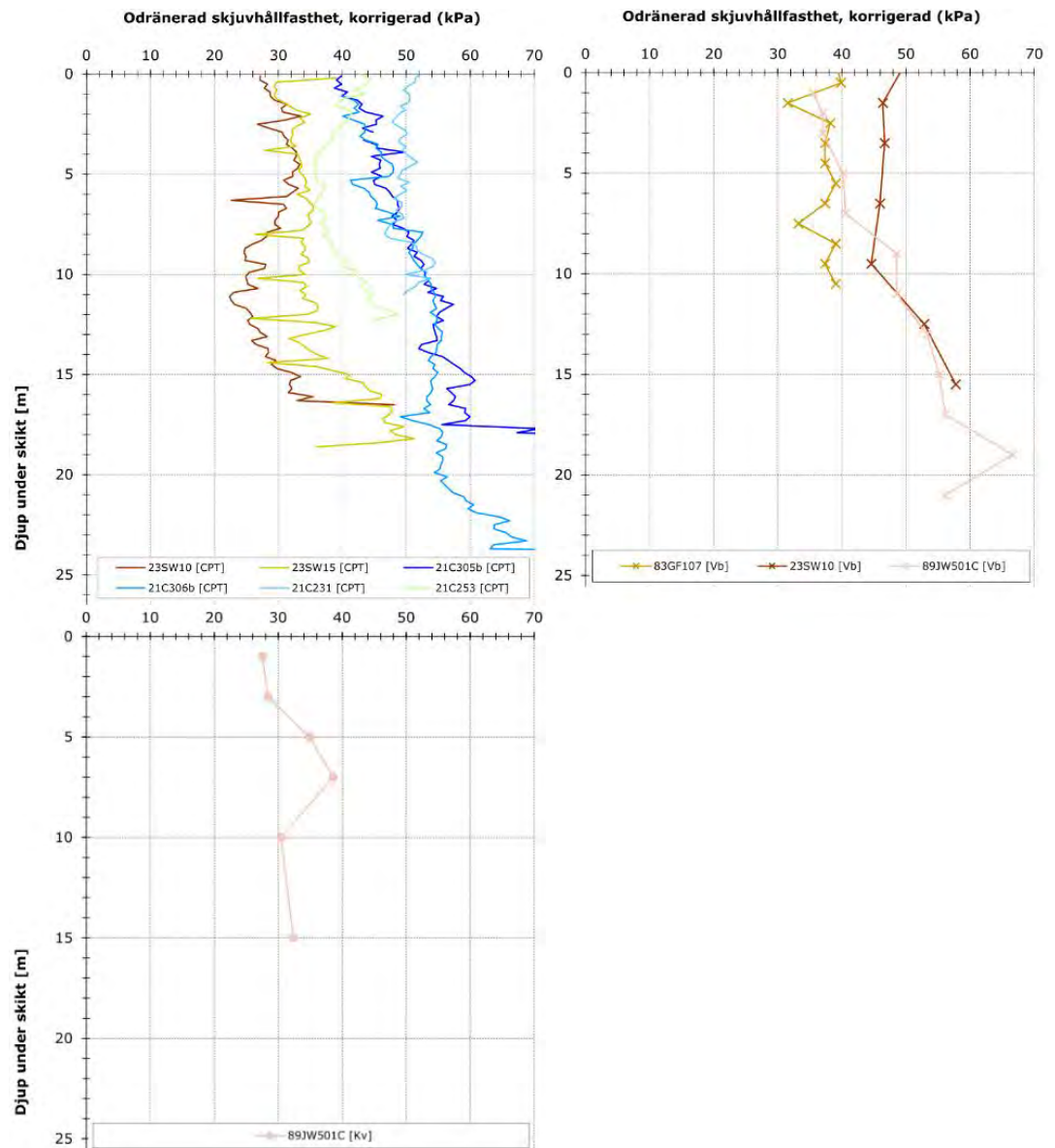
En sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde lera under skikt syd redovisas mot djup Figur 22. Resultaten från utförda skjuvhållfasthetsbestämningar särredovisas mot djup per metod i Figur 23.

Inom delområde lera under skikt syd har inga avancerade laboratorieförsök som direkta skjuvförsök eller triaxialförsök utförts.



Figur 22. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot djup för delområde lera under skikt syd.

Sammanställningen av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde lera under skikt syd visar på stor spridning mellan olika undersökningspunkter och metoder.



Figur 23. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot djup för delområde lera under skikt syd uppdelat för CPT-sonderingar, vingförsök respektive fallkonförsök.

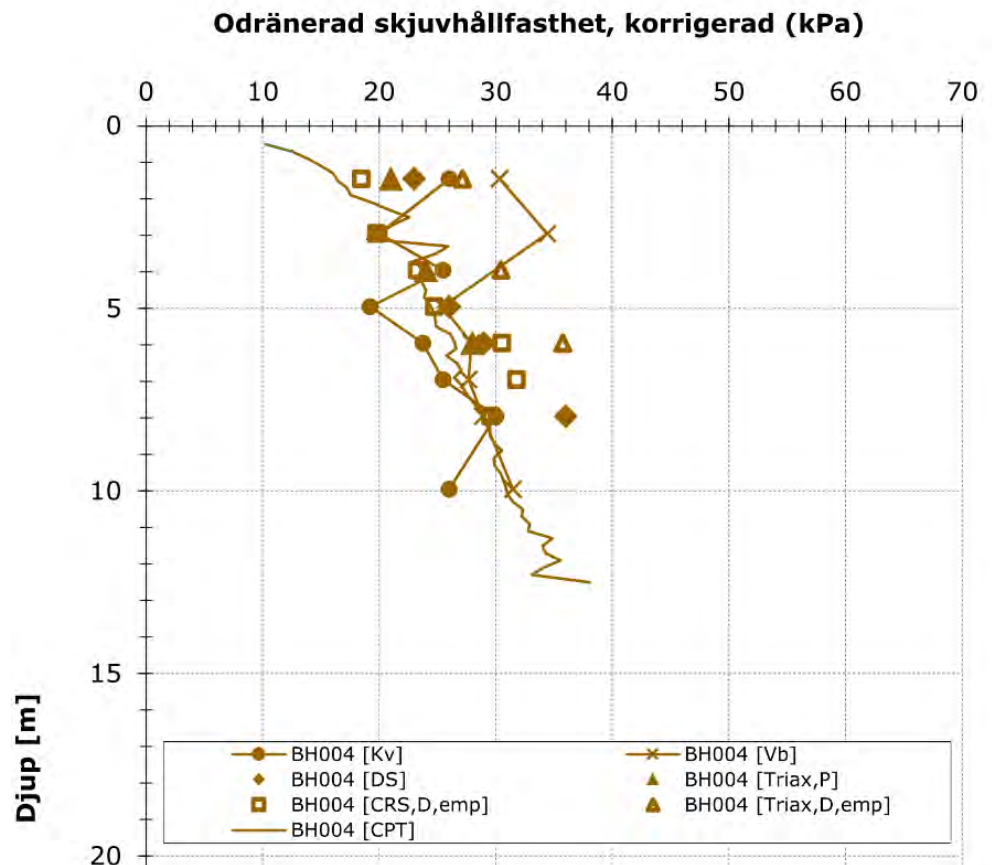
Sammanställning av utförda CPT-sonderingar inom delområde lera under skikt syd visar på en stor spidning mot djupet. Undersökningpunkterna 21C305b och 21C306b uppvisar en samstämmig skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet, medan övriga undersökningpunkter ej uppvisar någon entydig tillväxt. Dessa två sonderingar är utförda med förborrning genom friktionsjordsskiktet, vilket kan vara förklaringen till den tydliga skjuvhållfasthetstillväxten.

Vingförsöken visar på relativt stor spridning mellan undersökningpunkterna. Resultaten från undersökningpunkt 89JW501 uppvisar en tydlig skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet, vilket inte är fallet för övriga punkter. Undersökningpunkt 89JW501 och 23SW10 sammanfaller på ca 10 m djup och har därunder en samstämmig skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet.

Resultaten av fallkonförsöken visar ej på någon tydlig skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet. Utvärderad skjuvhållfasthet är tydligt lägre än vingförsöket från samma undersökningspunkt.

2.2.6 Älvlera 33/200

En sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde älvlera 33/200 redovisas mot djup i Figur 24.



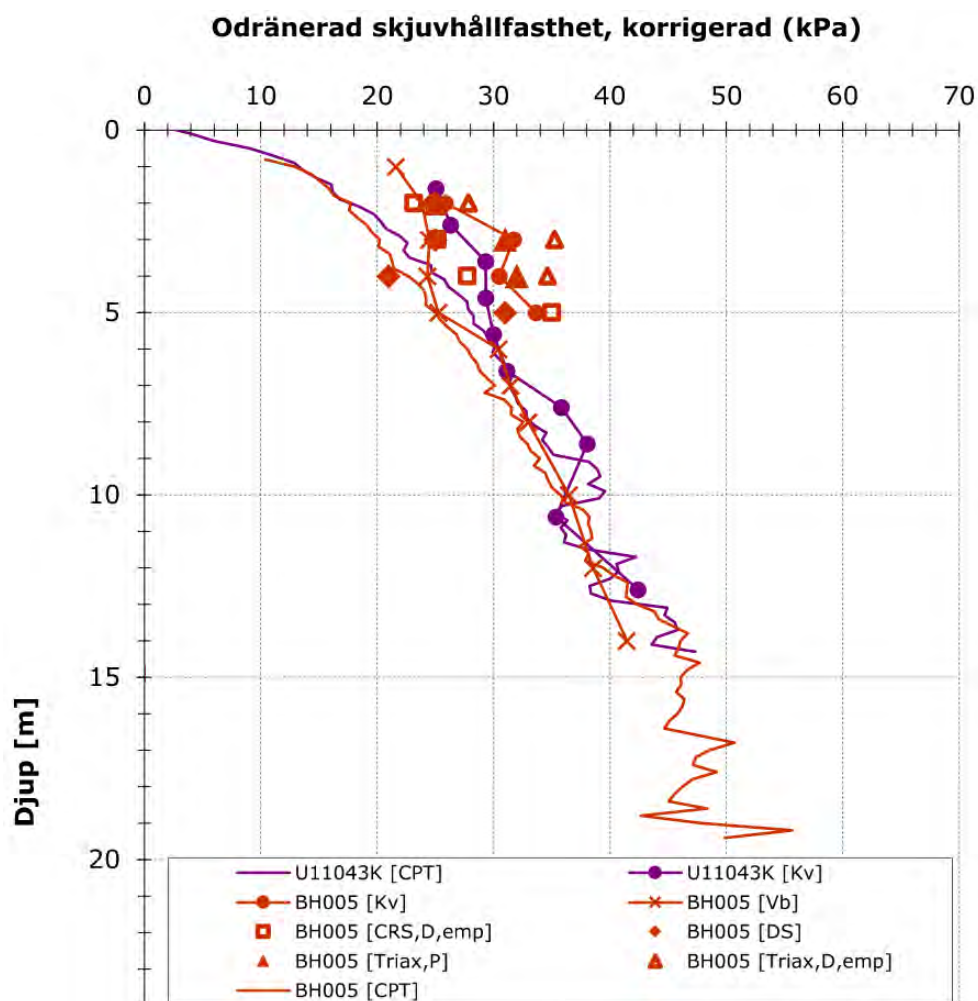
Figur 24. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot djup för delområde älvlera 33/200, alla metoder.

Sammanställningen av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot djup för delområde älvlera 33/200 visar i huvudsak god samstämmighet mellan olika metoder. En tydlig skjuvhållfasthetstillväxt mot djupet går att urskilja.

Den empiriskt omräknade direkta skjuvhållfastheten från triaxialförsöken hamnar markant högre än övriga resultat. Avvikelsen bedöms bero på den låga konflytgränsen som är ett resultat av urlakning.

2.2.7 Älvlera 33/300

En sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde älvlera 33/300 redovisas mot djup i Figur 25.



Figur 25. Sammanställning av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet mot djup för delområde älvlera 33/300, alla metoder.

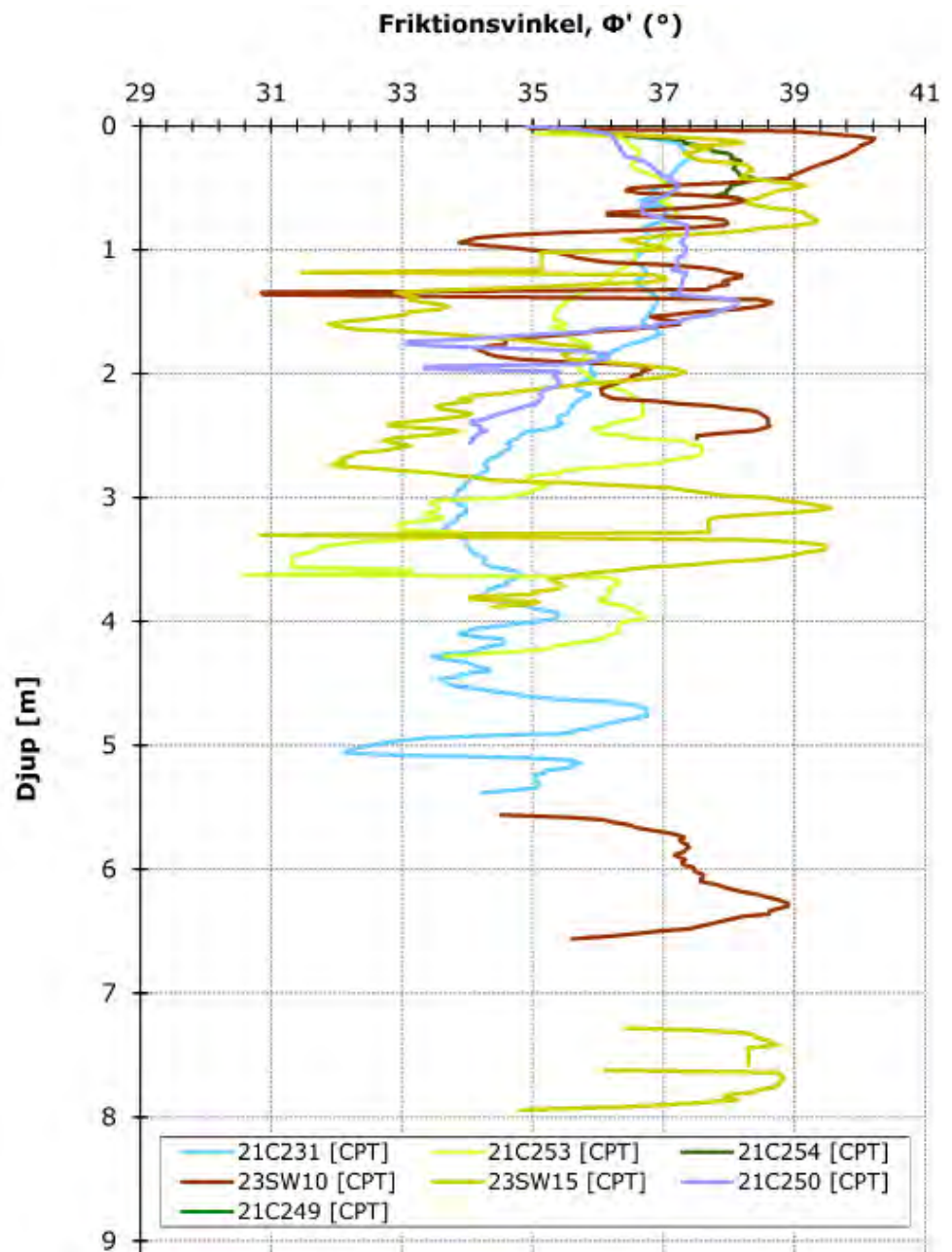
Sammanställningen av korrigerad odränerad skjuvhållfasthet för delområde älvlera 33/300 visar på relativt samstämmiga resultat mellan olika undersökningspunkter och metoder. Ned till ca 3 m djup avviker resultaten från CPT-sonderingarna från resterande metoder med lägre hållfasthetsvärden.

Resultaten från de passiva odränerade triaxialförsöken ligger i nivå med eller högre än de direkta skjuvförsöken, vilket följaktligen leder till att de empiriskt beräknade värdena för direkt skjuvhållfasthet omräknade från triaxialförsöken hamnar högre än övriga resultat.

2.3 Friktionsvinkel

2.3.1 Friktionsjordsskikt syd

Ett sammanhängande friktionsjordsskikt återfinns under leran under delområde strandnära lera syd och ländlera syd. En sammanställning av utvärderad friktionsvinkel för friktionsjordsskiktet redovisas mot djup under överkant skikt i Figur 26.



Figur 26. Sammanställning av friktionsvinkel för friktionsjordsskikt syd.

Sammanställning av friktionsvinkeln för friktionsjordsskikt syd visar på en relativt stor spridning mellan undersökningspunkterna. Friktionsvinkeln är generellt högre ned till ca 2 m djup än på större djup.

3 Vald skjuvhållfasthet

I föreliggande kapitel presenteras vald direkt skjuvhållfasthet för respektive delområde. Vald aktiv skjuvhållfasthet presenteras för de delområde där aktiva odränerade triaxialförsök utförts och vald passiv skjuvhållfasthet för de delområden där passiva odränerade triaxialförsök har utförts.

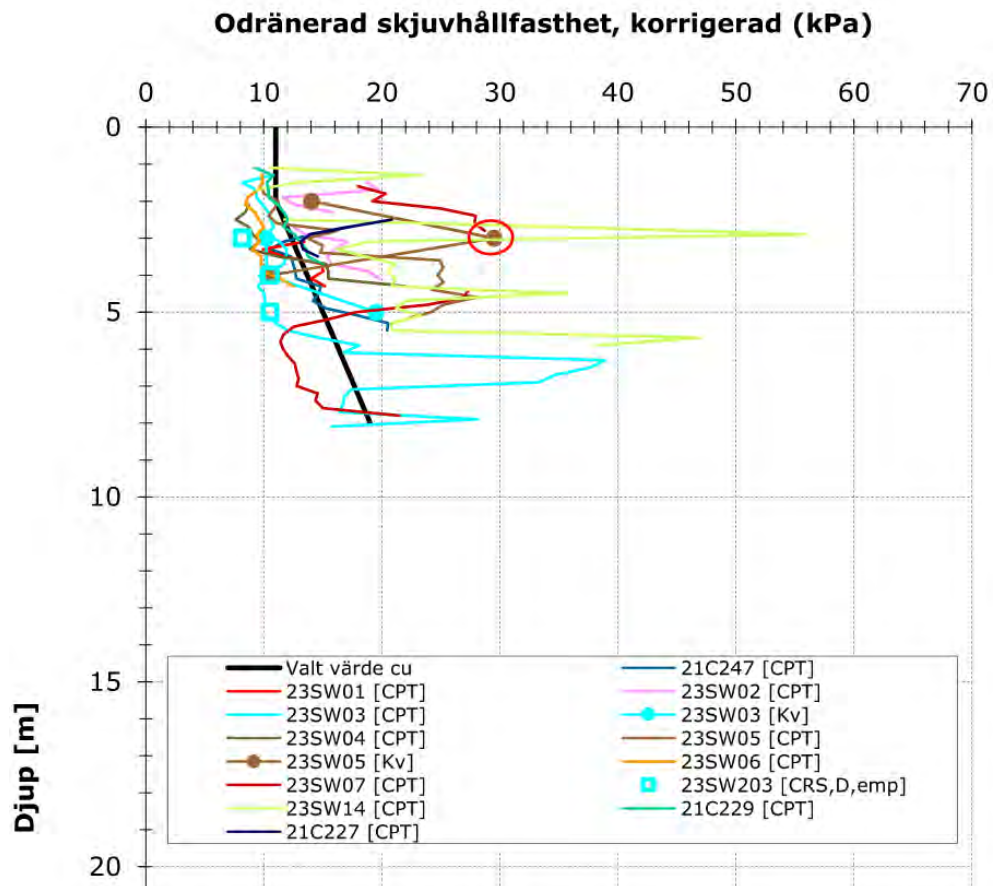
I de områden där triaxialförsök har utförts görs valet av aktiv och passiv skjuvhållfasthet med tyngdpunkt på resultaten av triaxialförsöken. Som jämförelse och rimlighetskontroll har empiriskt beräknad aktiv skjuvhållfasthet från CRS-försök lagts in i diagram med triaxialförsöken. Vidare har den aktiva och passiva skjuvhållfastheten även beräknats empiriskt utifrån den valda direkta skjuvhållfastheten med nyttjande av konflytgränsen genom ekvationen som redovisas i Figur 27.

$$\frac{\tau_{\alpha}}{\tau_{hor}} \approx \frac{K_{0(NC)} + (1 - K_{0(NC)}) \sin^2(\alpha + 30^{\circ})}{0,25 + 0,75 K_{0(NC)}}$$

Figur 27 Förhållandet mellan odränerad skjuvhållfasthet i skjuvplanet med lutningen α och skjuvhållfastheten i det horisontella skjuvplanet (Skredkommissionen rapport 3:95)

3.1 Landlera norr

Vald direkt skjuvhållfasthet för delområde landlera norr redovisas i Figur 28.

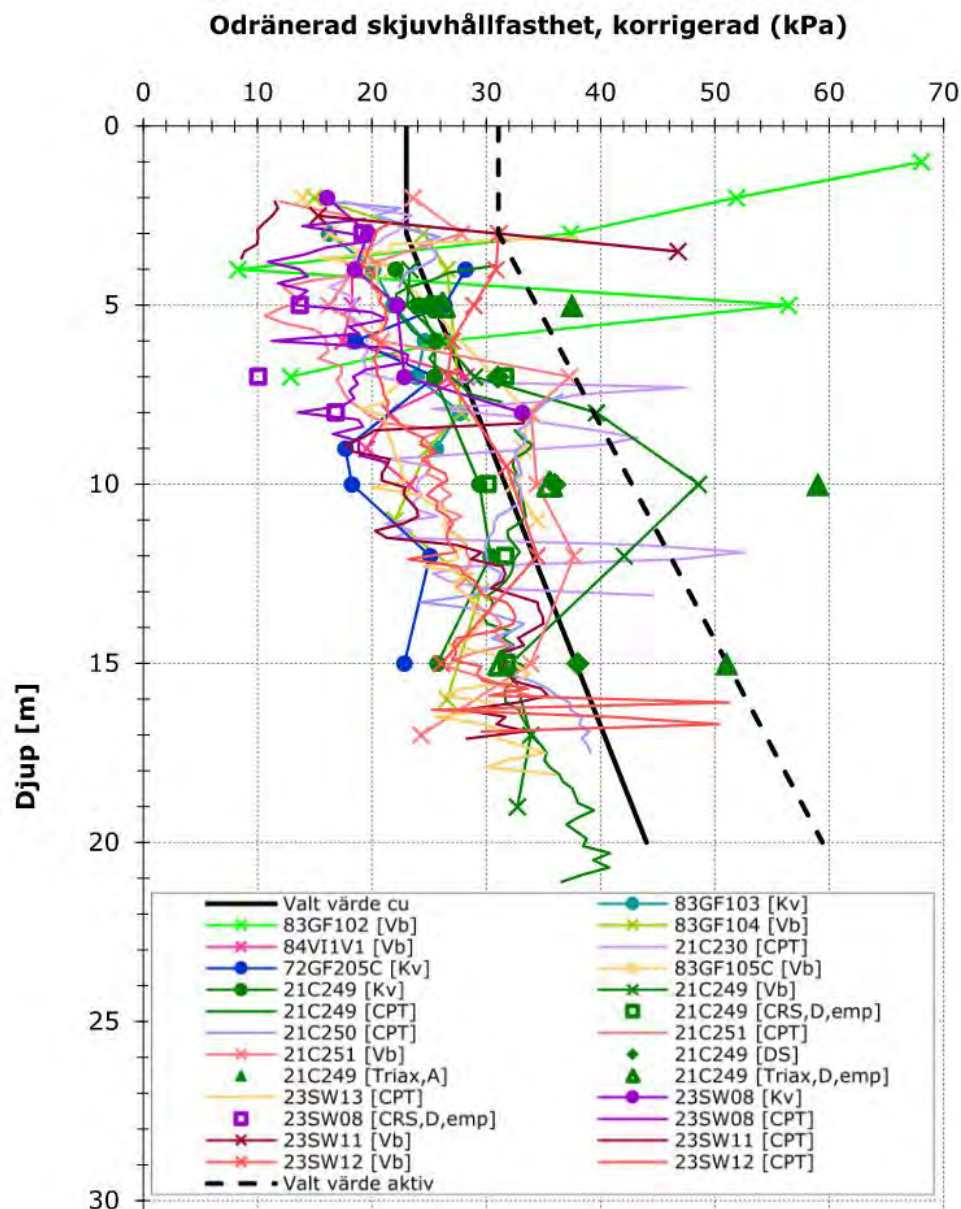


Figur 28. Vald direkt skjuvhållfasthet (heldragen svart linje) för delområde landlera norr. Röd ring markerar prov från skikt med högre silt och sandinnehåll.

Skjuvhållfasthetsfördelningen för direkt skjuvzon har valts utifrån en ingenjörsmässig värdering av sammanställd skjuvhållfasthet. Vikt har ej lagts på de högre skjuvhållfasthetsvärdena i skikten. Den direkta skjuvhållfastheten har valts till 11 kPa ned till 2 m djup för att därunder öka med 1,3 kPa/m.

3.2 Landlera mitt

Vald direkt respektive vald aktiv skjuvhållfasthet för delområde landlera mitt redovisas i Figur 29.



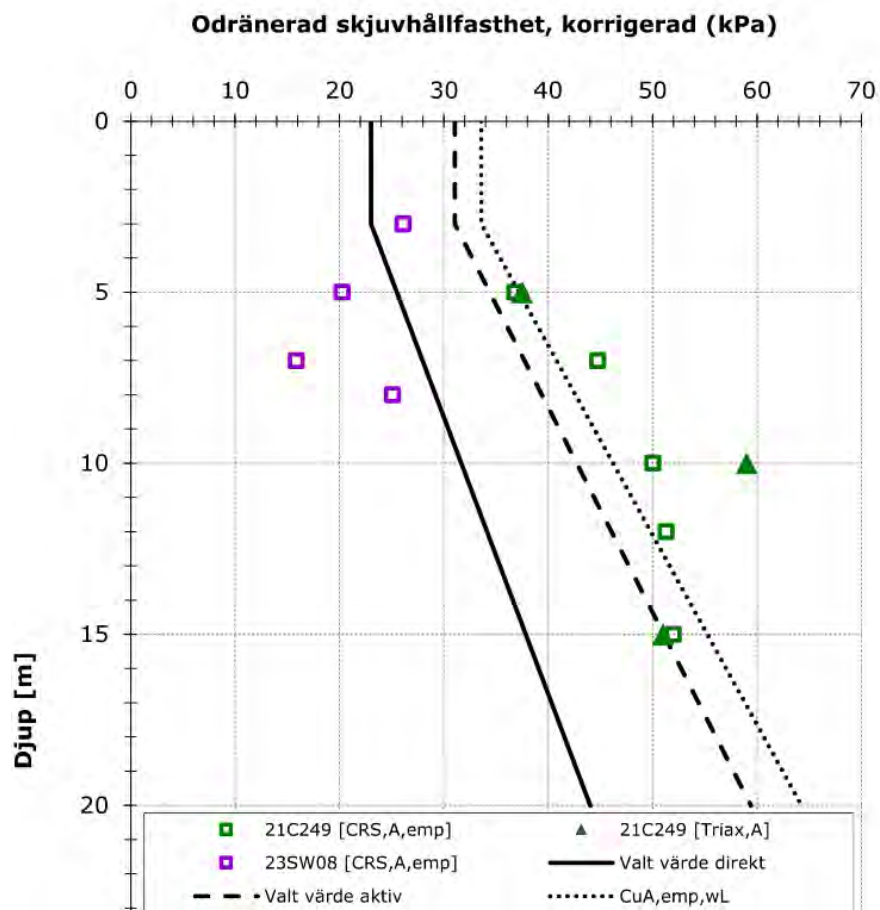
Figur 29. Vald direkt skjuvhållfasthet (heldragen svart linje) och vald aktiv skjuvhållfasthet (streckad svart linje) för delområde landlera mitt.

Skjuvhållfasthetsfördelningen för direkt skjuvzon har valts utifrån en ingenjörsmässig värdering av sammanställd skjuvhållfasthet med tyngdpunkt på de direkta skjuvförsöken. Den direkta skjuvhållfastheten har valts till 23 kPa ned till 3 m djup för att därunder öka med 1,3 kPa/m.

Den aktiva skjuvhållfasthetsfördelning har valts utifrån resultaten av triaxialförsöken. Det relativt sett höga värdet från triaxialförsöket på 10 m djup har ej beaktats vid valet, då detta resultat bedöms vara påverkat av skalrester.

Kvoten mellan den valda aktiva skjuvhållfastheten och den valda direkta skjuvhållfastheten uppgår till 1,35 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = 60^\circ$, vilket ger ett värde på K_{0NC} på ca 0,66.

Som jämförelse och rimlighetskontroll har den aktiva skjuvhållfastheten även beräknats empiriskt utifrån den valda direkta skjuvhållfastheten med nyttjande av konflytgränsen genom ekvationen som redovisas i Figur 27. Konflytgränsen varierar genom lerprofilen och minskar från ca 70 % i övre delen till ca 45 % i botten, vilket ger ett värde på K_{0NC} mellan 0,67 och 0,49. De låga konflytgränserna i nedre delen av lerprofilen beror troligen på urlakning, vilket gör att empirin i denna del av leran avviker från uppmätta värden. Med en vald konflytgräns på 58 % resulterar ekvationen i Figur 27 i en kvot mellan empiriskt beräknad aktiv skjuvhållfasthet och den valda direkta skjuvhållfastheten på ca 1,46 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = 60^\circ$, det vill säga ett något högre värde jämfört med valt värde baserat på triaxialförsök, se Figur 30.

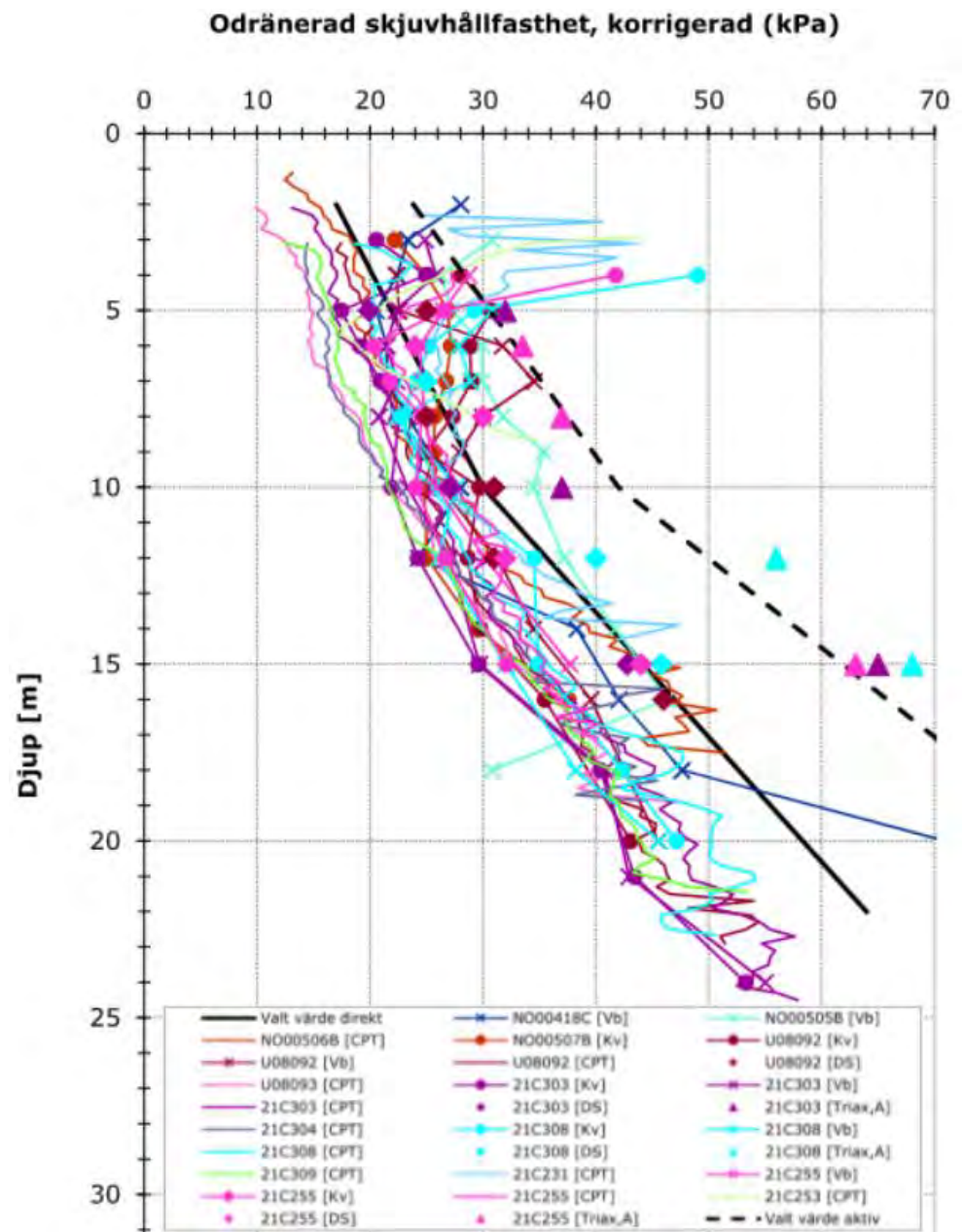


Figur 30. Vald direkt skjuvhållfasthet (heldragen svart linje), vald aktiv skjuvhållfasthet (streckad svart linje), empiriskt framräknad aktiv skjuvhållfasthet (prickstreckad svart linje) för delområde ländlera mitt.

Empiriskt beräknad aktiv skjuvhållfasthet utifrån konflytgränsen uppvisar hög samstämmighet med empiriskt beräknad aktiv skjuvhållfasthet från CRS-försök i undersökningspunkt 21C249, men ej i 23SW08, vilka har bedömts vara ej tillförlitliga.

3.3 Strandnära lera syd

Vald direkt respektive vald aktiv skjuvhållfasthet för delområde strandnära lera syd visas i Figur 31.

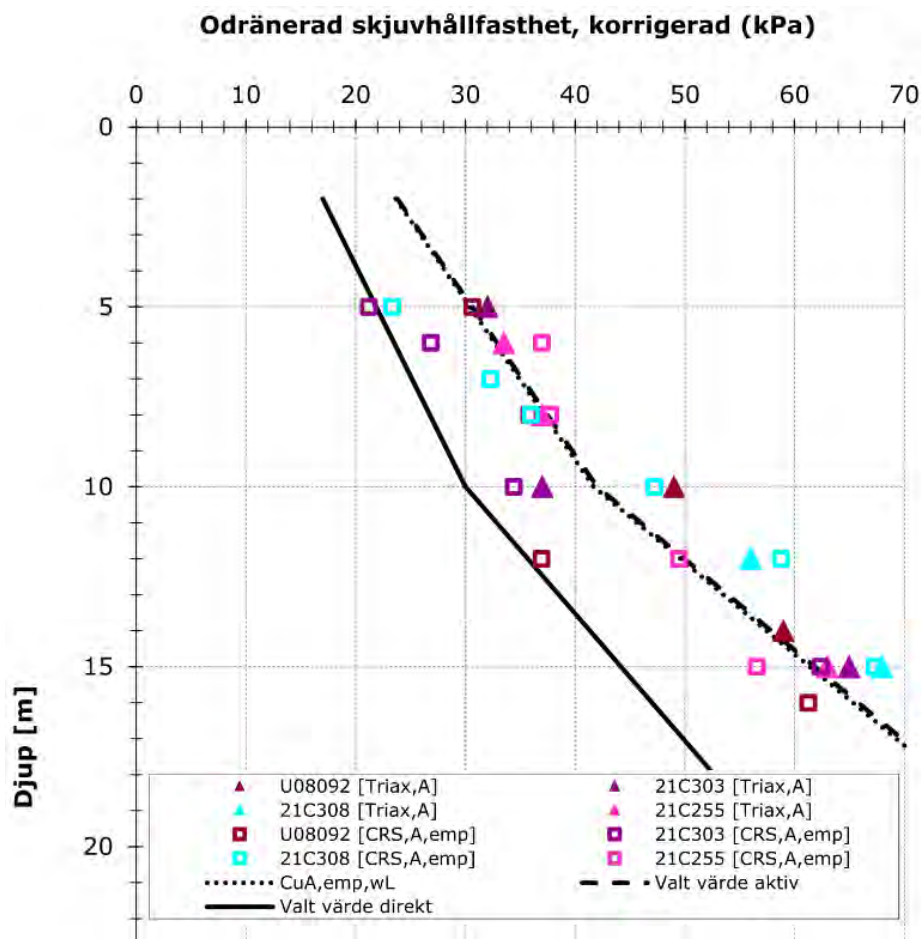


Figur 31. Vald direkt skjuvhållfasthet (heldragen svart linje) och vald aktiv skjuvhållfasthet (streckad svart linje) för delområde strandnära lera syd.

Skjuvhållfasthetsfördelning för direkt skjuvzon har i huvudsak valts utifrån resultat från de direkta skjuvförsöken. Den direkta skjuvhållfastheten har valts till 17 kPa på 2 m djup med en ökning på 1,6 kPa/m ned till 10 m djup för att därunder öka med 2,8 kPa/m.

Den aktiva skjuvhållfasthetsfördelning har valts utifrån resultaten av triaxialförsöken. Kvoten mellan den valda aktiva skjuvhållfastheten och den valda direkta skjuvhållfastheten uppgår till 1,4 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = 60^\circ$, vilket ger ett värde på K_{0NC} på ca 0,62.

Som jämförelse och rimlighetskontroll har den aktiva skjuvhållfastheten även beräknats empiriskt utifrån den valda direkta skjuvhållfastheten med nyttjande av konflytgränsen genom ekvationen som redovisas i Figur 27. Konflytgränsen varierar mellan ca 50 och 80 % genom lerprofilen, vilket ger ett värde på K_{0NC} mellan 0,52 och 0,74. De låga konflytgränserna i nedre delen av lerprofilen beror troligen på urlakning, vilket gör att empirin i denna del av leran avviker från uppmätta värden. Med en vald konflytgräns på 65 % resulterar ekvationen i Figur 27 i en kvot mellan empiriskt beräknad aktiv skjuvhållfasthet och den valda direkta skjuvhållfastheten på ca 1,39 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = 60^\circ$, vilket är samstämmigt med valt värde baserat på triaxialförsök, se Figur 32.

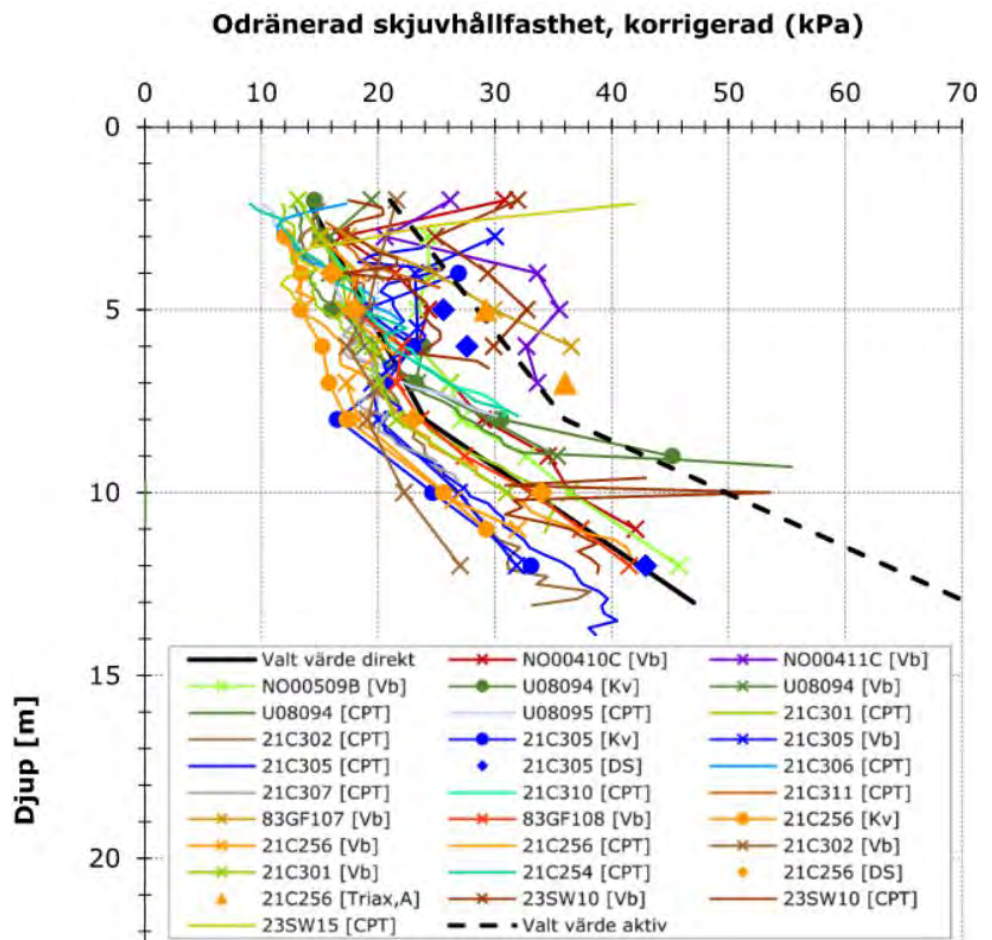


Figur 32. Vald direkt skjuvhållfasthet (heldragen svart linje), vald aktiv skjuvhållfasthet (streckad svart linje), empiriskt framräknad aktiv skjuvhållfasthet (prickstreckad svart linje) för delområde strandnära lera syd.

Empiriskt beräknad aktiv skjuvhållfasthet utifrån konflytgränsen uppvisar till stor del hög samstämmighet med empiriskt beräknad aktiv skjuvhållfasthet från CRS-försök. Flertalet nivåer avviker från denna empiri, vilket bedöms bero på störda prover.

3.4 Landlera syd

Vald direkt respektive vald aktiv skjuvhållfasthet för delområde landlera syd redovisas i Figur 33.

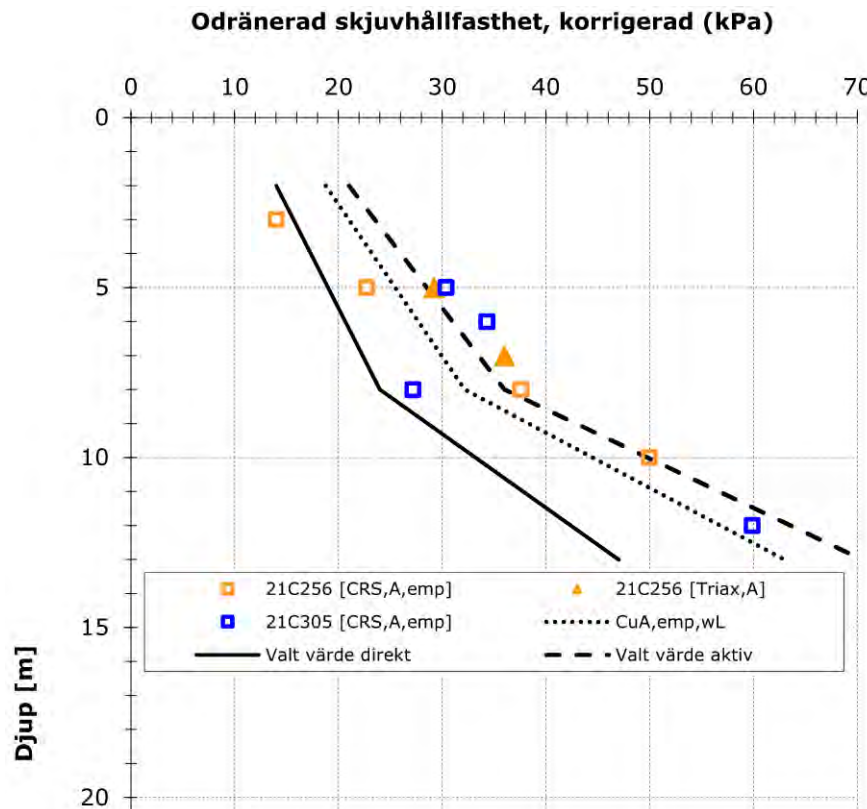


Figur 33. Vald direkt skjuvhållfasthet (heldragen svart linje) och vald aktiv skjuvhållfasthet (streckad svart linje) för delområde landlera syd.

Skjuvhållfasthetsfördelningen för direkt skjuvzon har valts utifrån en ingenjörsmässig värdering av sammanställda värden med tyngdpunkt på de direkta skjuvförsöken i undersökningspunkt 21C256. Den direkta skjuvhållfastheten har valts till 14 kPa på 2 m djup med en ökning på 1,7 kPa/m ned till 8 m djup för att därunder öka med 4,6 kPa/m.

Den aktiva skjuvhållfasthetsfördelning har valts utifrån resultaten av triaxialförsöken. Kvoten mellan den valda aktiva skjuvhållfastheten och den valda direkta skjuvhållfastheten uppgår till 1,5 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = 60^\circ$, vilket ger ett värde på K_{0NC} på ca 0,56.

Som jämförelse och rimlighetskontroll har den aktiva skjuvhållfastheten även beräknats empiriskt utifrån den valda direkta skjuvhållfastheten med nyttjande av konflytgränsen genom ekvationen som redovisas i Figur 27. Konflytgränsen varierar mellan ca 60 och 80 % genom lerprofilen, vilket ger ett värde på K_{0NC} mellan 0,59 och 0,74. Med en vald konflytgräns på 70 % resulterar ekvationen i Figur 27 i en kvot mellan empiriskt beräknad aktiv skjuvhållfasthet och den valda direkta skjuvhållfastheten på ca 1,34 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = 60^\circ$, vilket är något lägre än valt värde baserat på triaxialförsök, se Figur 34.

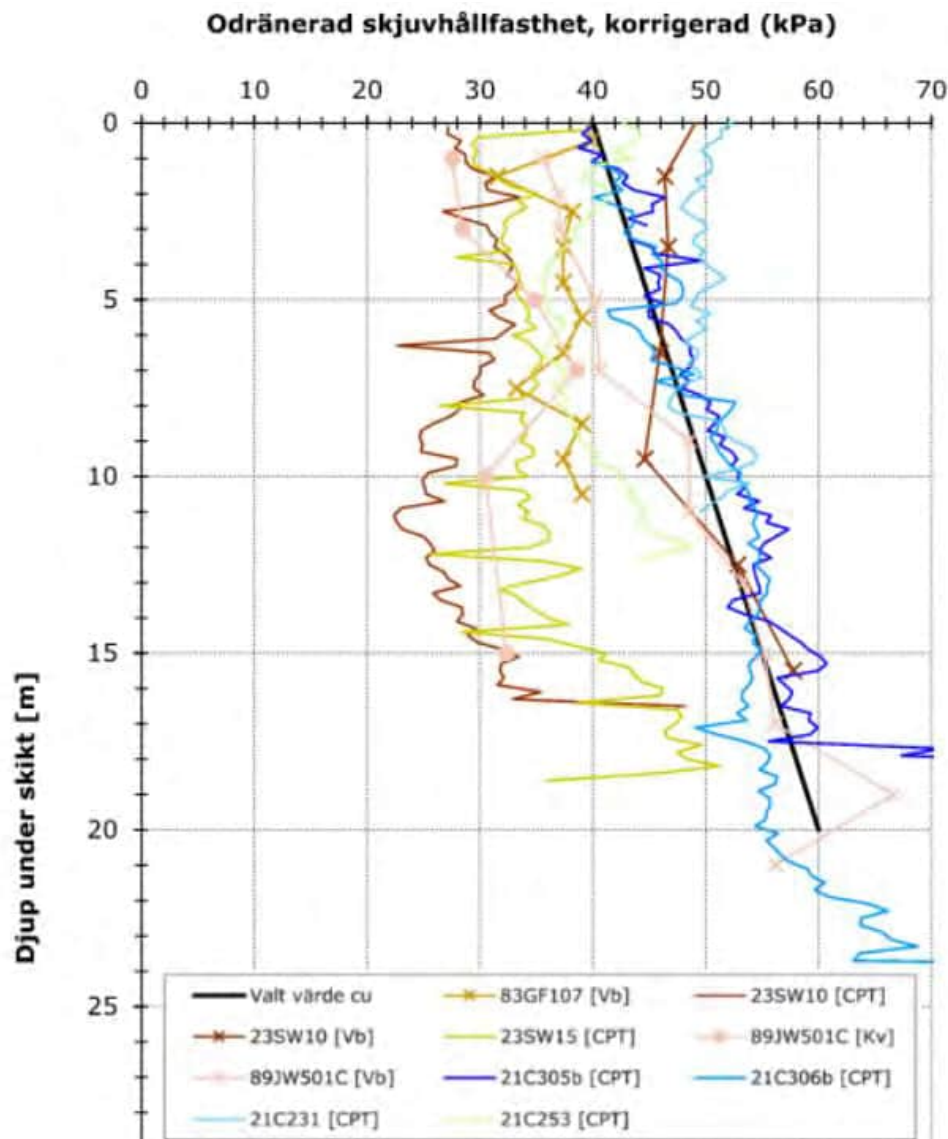


Figur 34. Vald direkt skjuvhållfasthet (heldragen svart linje), vald aktiv skjuvhållfasthet (streckad svart linje), empiriskt framräknad aktiv skjuvhållfasthet (prickstreckad svart linje) för delområde ländlera syd.

Empiriskt beräknad aktiv skjuvhållfasthet utifrån konflytgränsen uppvisar relativt stor avvikelse från empiriskt beräknad aktiv skjuvhållfasthet från CRS-försök.

3.5 Lera under skikt syd

Vald direkt skjuvhållfasthet för delområde lera under skikt syd redovisas i Figur 35.

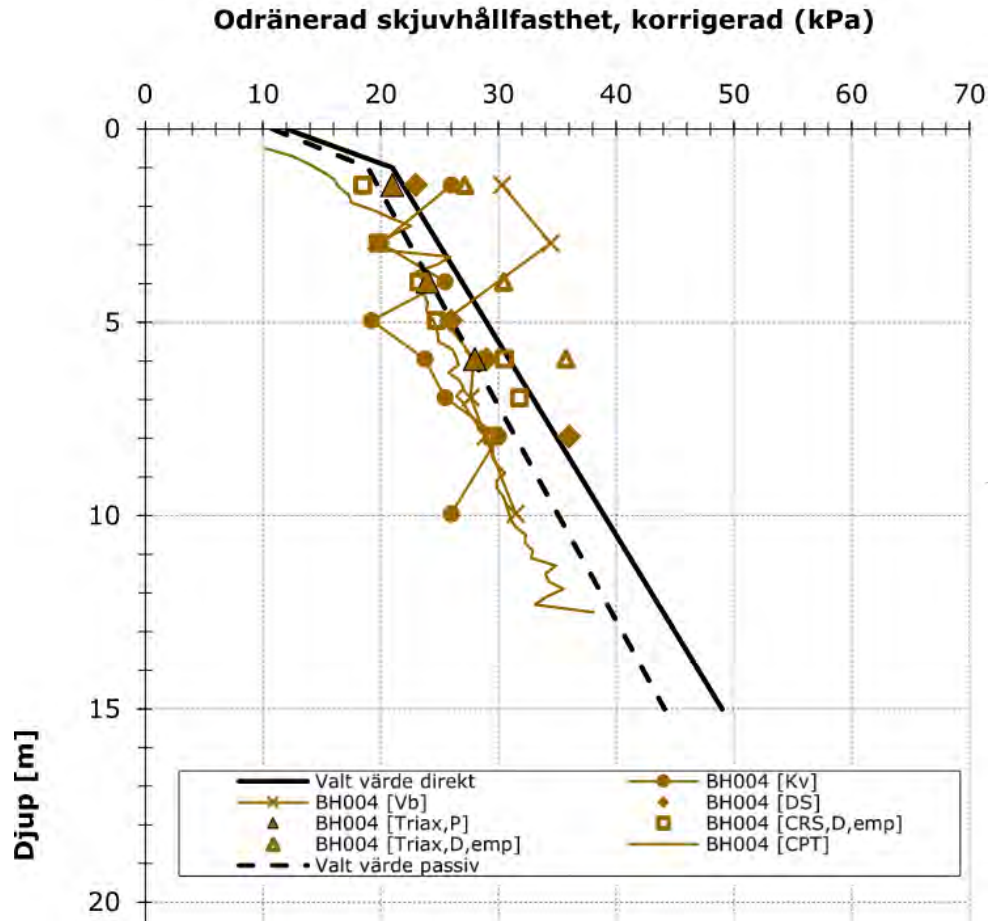


Figur 35. Vald direkt skjuvhållfasthet (heldragen svart linje) för delområde lera under skikt syd.

Skjuvhållfasthetsfördelningen för direkt skjuvzon har valts utifrån en ingenjörsmässig värdering av sammanställda värden med tyngdpunkt på vingförsöken och de CPT-sonderingar som utförts med förborring genom friktionsjordsskiktet (21C305b och 21C306b). Det bedöms ej rimligt att skjuvhållfasthetstillväxten skulle vara obefintlig i lera under skiktet, vilket flera av resultaten indikerar. Den direkta skjuvhållfastheten har valts till 40 kPa vid underkant friktionsjordsskikt med en ökning på 1 kPa/m mot djupet.

3.6 Älvlera 33/200

Vald direkt respektive vald passiv skjuvhållfasthet för delområde älvlera 33/200 redovisas i Figur 36.



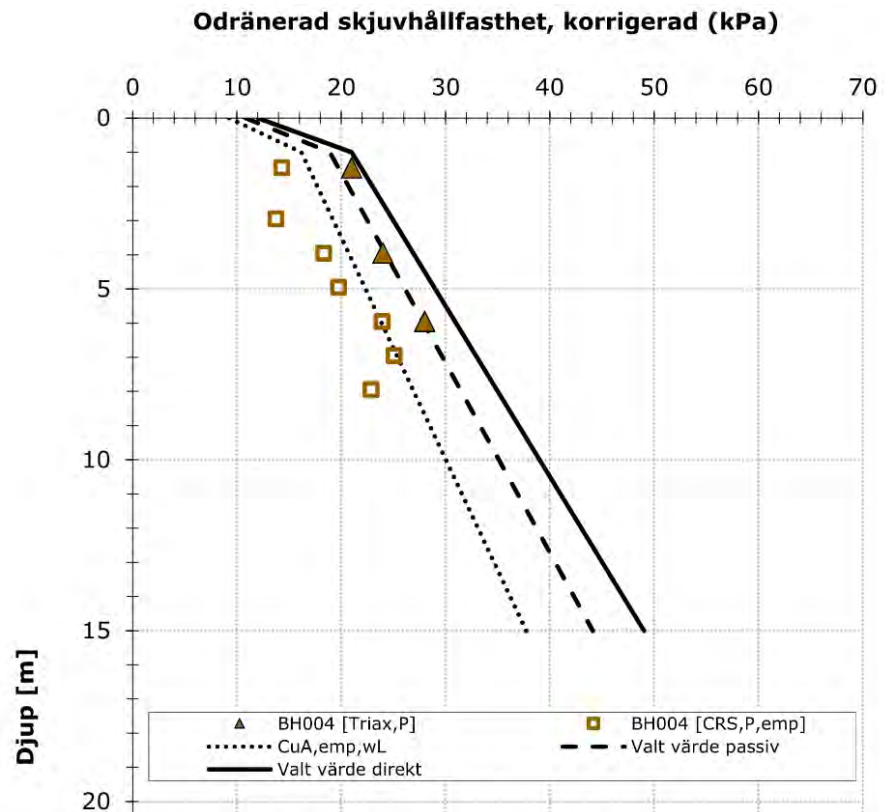
Figur 36. Vald direkt skjuvhållfasthet (heldragen svart linje) och vald passiv skjuvhållfasthet (streckad svart linje) för delområde älvlera 33/200.

Skjuvhållfasthetsfördelningen för direkt skjuvzon har valts utifrån en ingenjörsmässig värdering av sammanställda värden med tyngdpunkt på de direkta skjuvförsöken. Valet den översta metern av lerprofilen baseras på skjuvhållfasthetstillväxten från CPT-sonderingen. Den direkta skjuvhållfastheten har valts till 12 kPa vid överkant lera med en ökning på 9 kPa/m ned till 1 m djup för att därunder öka med 2 kPa/m.

Den passiva skjuvhållfasthetsfördelning har valts utifrån resultaten av triaxialförsöken. Kvoten mellan den valda passiva skjuvhållfastheten och den valda direkta skjuvhållfastheten uppgår till 0,9 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = -30^\circ$, vilket ger ett värde på K_{0NC} på ca 0,69.

Konflytgränsen varierar huvudsakligen mellan ca 30 och 50 % genom lerprofilen, vilket ger ett värde på K_{0NC} mellan 0,38 och 0,52. Avvikelsen mellan empirin och triaxialförsöken beror troligen på att leran är urlakad, vilket indikeras av den höga sensitiviteten.

Som jämförelse och rimlighetskontroll har den passiva skjuvhållfastheten även beräknats empiriskt utifrån den valda direkta skjuvhållfastheten med nyttjande av konflytgränsen genom ekvationen som redovisas i Figur 27. Konflytgränsen varierar mellan ca 30 och 50 % genom lerprofilen, vilket ger ett värde på K_{0NC} mellan 0,38 och 0,52. Med en vald konflytgräns på 40 % resulterar ekvationen i Figur 27 i en kvot mellan empiriskt beräknad passiv skjuvhållfasthet och den valda direkta skjuvhållfastheten på ca 0,77 för ett skjuvplan med lutningen $\alpha = -30^\circ$, vilket är lägre än valt värde baserat på triaxialförsök, se Figur 37.

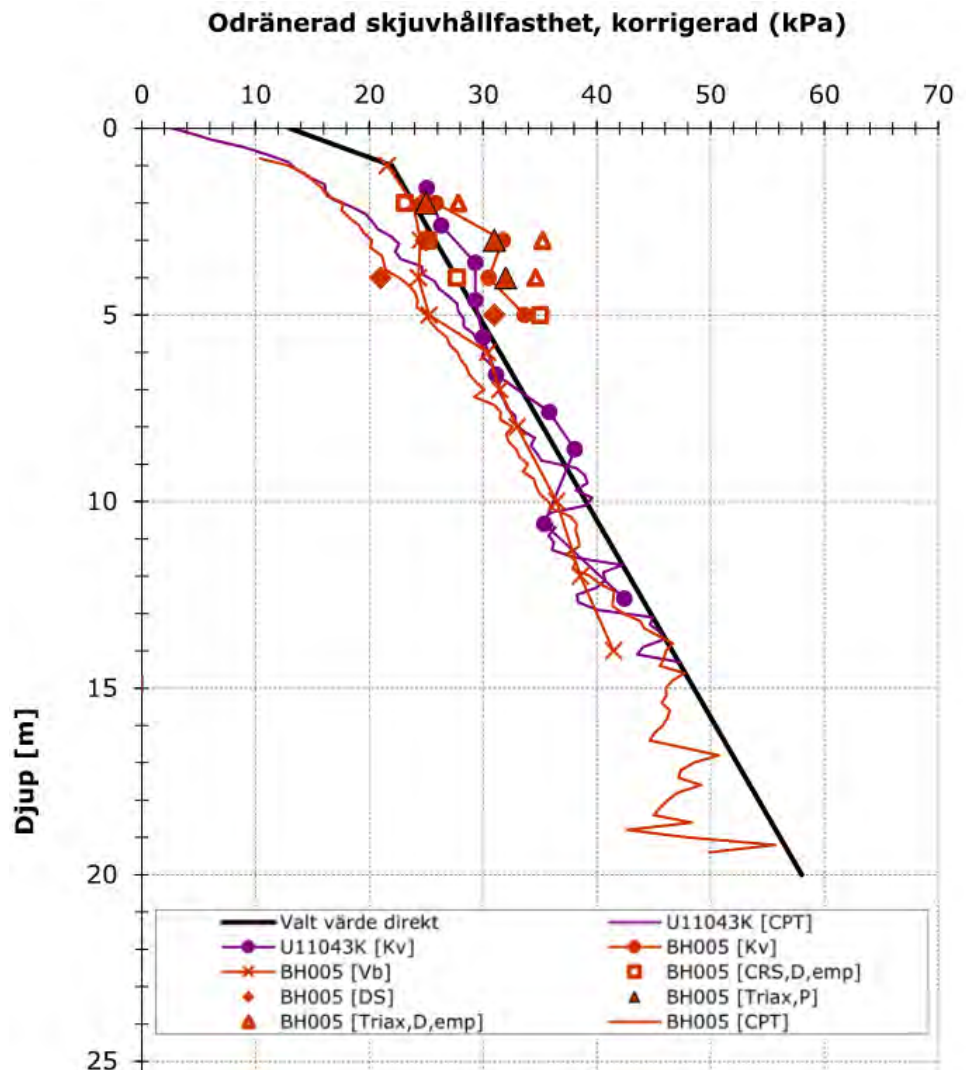


Figur 37. Vald direkt skjuvhållfasthet (heldragen svart linje), vald passiv skjuvhållfasthet (streckad svart linje), empiriskt framräknad aktiv skjuvhållfasthet (prickstreckad svart linje) för delområde Älvlera 33/200.

Empiriskt beräknad passiv skjuvhållfasthet utifrån konflytgränsen uppvisar relativt god samstämmighet med empiriskt beräknad passiv skjuvhållfasthet från CRS-försök.

3.7 Älvlera 33/300

Vald direkt skjuvhållfasthet för delområde älvlera 33/300 redovisas i Figur 38.



Figur 38. Vald direkt skjuvhållfasthet (heldragen svart linje) för delområde älvlera 33/300.

Skjuvhållfasthetsfördelningen för direkt skjuvzon har valts utifrån en ingenjörsmässig värdering av sammanställda värden. Valet den översta metern av lerprofilen baseras på skjuvhållfasthetstillväxten från CPT-sonderingarna. Den direkta skjuvhållfastheten har valts till 13 kPa vid överkant lera med en ökning på 9 kPa/m ned till 1 m djup för att därunder öka med 1,9 kPa/m.

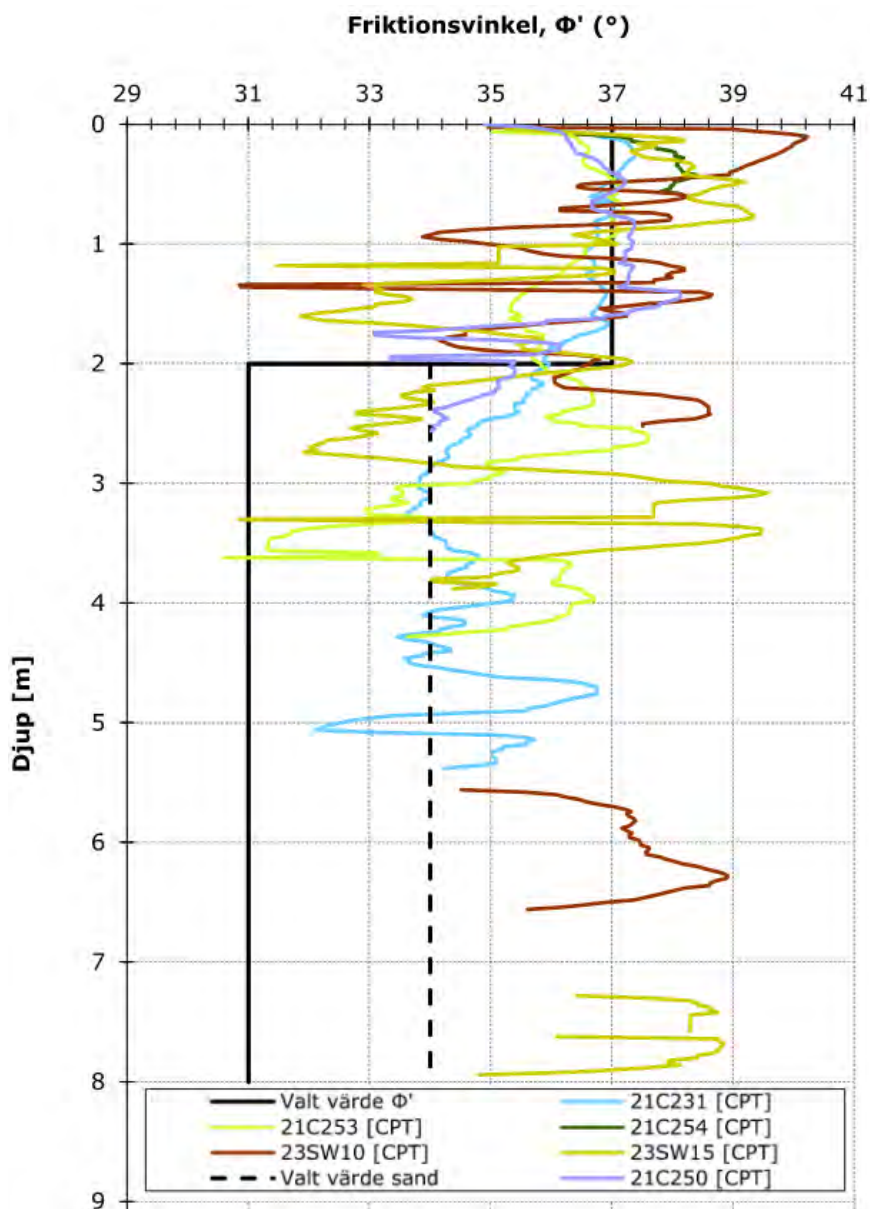
Till följd av att resultaten från de passiva odränerade triaxialförsöken är högre än vald direkt skjuvhållfasthet har ingen passiv skjuvhållfasthet valts.

4 Vald friktionsvinkel

I föreliggande kapitel presenteras vald friktionsvinkel för friktionsjordsskiktet i södra delen av utredningsområdet.

4.1 Friktionsjordsskikt syd

Vald friktionsvinkel för friktionsjordsskikt syd redovisas i Figur 39.



Figur 39. Vald friktionsvinkel för friktionsjordsskikt syd (heldragen svart linje) och valt värde för utvärdering av sand (streckad svart linje).

Friktingsvinkeln har valts till 37° i den övre fastare delen av friktionsjordsskiktet och till 31° i den nedre lösare delen. Det bedöms att den fastare delen av skiktet huvudsakligen utgörs av sand, medan den lösare delen huvudsakligen utgörs av silt, vilket medför att ett avdrag på 3° görs för det valda värdet i den lösare delen av skiktet.