DECEMBER 2021, REV. B MARS 2022
VOLVO CAR CORPORATION AB

DETALJPLAN FÖR VERKSAMHETER VID PRESSVÄGEN INOM STADSDELEN SÖRRED I GÖTEBORG

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN

COWI

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg

TEL 010 850 10 00
WWW cowi.se

DECEMBER 2021, REV B. MARS 2022
VOLVO CAR CORPORATION AB

DETALJPLAN FÖR VERKSAMHETER VID PRESSVÄGEN INOM STADSDELEN SÖRRED I GÖTEBORG

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.
A234563	PME-001

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
3.0	2021-12-17 Rev. A 2022-03-04 Rev. B 2022-03-21	PM Geoteknik	Vilhelm Berling	Christina Edström	Christina Edström

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	8
2	Objekt	11
3	Syfte	12
4	Utförda undersökningar	13
5	Detaljplaneförslag	14
5.1	Föreslagna marknivåer	15
5.2	Väganslutning	15
6	Befintliga förhållanden	17
6.1	Topografi och ytbeskaffenhet	17
6.2	Befintliga anläggningar och konstruktioner	25
7	Geotekniska förhållanden	26
7.1	Jordlagerföljd	26
7.2	Grundvattenförhållanden	34
8	Stabilitetsanalys	36
8.1	Beräkningssektioner	36
8.2	Norra planområdet	37
8.3	Västra planområdet, Sektion A	37
8.4	Östra planområdet, sektion B	41
8.5	Väganslutning, sektion C & D	46
8.6	Sydvästra planområdet, sektion E & F	49
8.7	Norra ön	54
8.8	Slutsats stabilitetsanalys	54

9 Sättningsanalys 57
9.1 Norra planområdet 57
9.2 Västra planområdet 57
9.3 Östra planområdet 57
9.4 Väganslutning 58
9.5 Sydvästra planområdet 58
9.6 Norra ön 58

10 Rekommendationer 59
10.1 Stabilitet 59
10.2 Sättningar 60
10.3 Grundläggning 62

BILAGOR

Bilaga 1 Valda värden

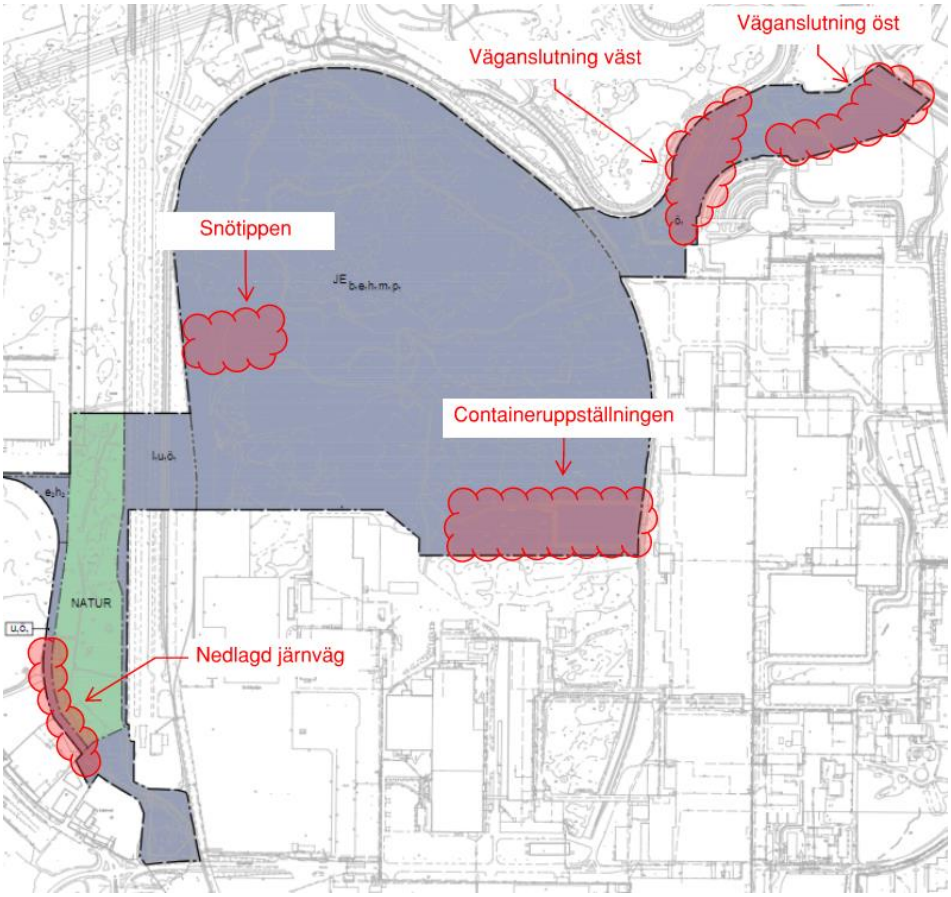
Bilaga 2 Stabilitetsberäkningar

Bilaga 3 Spänningsdiagram

1 Sammanfattning

Detaljplaneområdet består till största del av skogbevuxen mark med berg i dagen eller tunna och osammanhängande jordlager på berg. I områdets lågpartier återfinns lera, gyttja, fyllning och mindre områden med sand. Utförda sonderingar i området visar på ett jorddjup som varierar mellan ca 0 och 20 m, där djup större än 10 m enbart återfinns i områdets sydöstra- och sydvästra del.

Inom detaljplaneområdet har fem områden med risk för ras och skred identifieras, snötippen, containeruppställningen, väganslutning väst och öst, samt nedlagda järnvägen, se Figur 1.



Figur 1. Områden med risk för stabilitetsbrott översiktligt markerade.

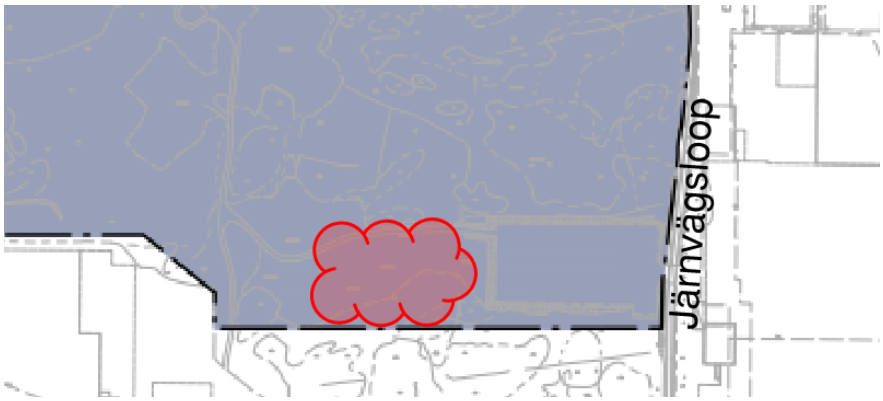
Detaljplanen definierar inga höjder för framtida markyta utan enbart nockhöjd på industribyggnaderna begränsas. Ur geoteknisk synvinkel har därför två alternativ utretts. I **alternativ 1** utreds det som detaljplanen medger, dvs att markytan höjs med 0,5 m, vilket är den höjning som får utföras utan marklov. För planerade byggnader har ingen last placerats på befintlig jord då byggnaderna ur sättningssynpunkt behöver grundläggas med pålar ner till berget, alternativt att befintlig jord schaktas ur och ersätts med packat krossmaterial. I **alternativ 2** utreds nuvarande önskad exploatering med en höjd markyta till nivå +16,5 i områdets centrala del, samt önskad höjd på vägbanken i området för väganslutningen. För alternativ 2 kommer det krävas både bygglov och marklov, där handlingar som visar på tillfredställande stabilitet

för planerade förhållanden begärs in. Därigenom säkerställs stabiliteten om detta alternativ blir aktuellt.

För befintliga förhållanden visar utförd stabilitetsanalys att stabilitetsförhållandena inom planområdet är tillfredställande för samtliga områden utom för ett litet område i sydväst, delen av den nedlagda järnvägen som ligger söder om ett dagvattenutlopp. Således uppfylls ej heller tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott för utbyggda förhållanden enligt **alternativ 1** för denna del av den nedlagda järnvägen. För att uppnå tillfredställande stabilitetsförhållanden rekommenderas att en tryckbank anläggs vid järnvägsbankens östra sluttfot.

För utbyggda förhållanden enligt **alternativ 1** visar utförd stabilitetsanalys på tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott i området vid snötippen och väganslutningen.

För utbyggda förhållanden enligt **alternativ 1** vid del av området vid containeruppställningen, se Figur 2, bedöms att ingen förändring av markytans nivå får göras. Ska markytans nivå förändras i dessa områden krävs stabilitetshöjande åtgärder alternativt kompletterande geotekniska undersökningar och stabilitetsanalys för att visa att säkerheten mot stabilitetsbrott är tillfredställande. Till följd av detta har planbestämmelser införts i plankartan för dessa områden, som innebär att alla marknivåförändringar kräver marklov. I marklovsprocessen krävs handlingar som visar på tillfredställande stabilitet, vilket säkerställer områdets stabilitet.



Figur 2. Område vid containeruppställning där markytans nivå ej får ändras.

Sluttstabilitetsanalys enligt **alternativ 2** visar att stabilitetsförhållandena inte är tillfredställande för utfyllnadsområdet vid snötippen, vid containeruppställningen och vid väganslutning väst.

Föreslagen höjning av markytan och byggnation av industribyggnader enligt **alternativ 2** vid utfyllnadsområdet, snötippen och containeruppställningen innebär att tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott ej uppnås. För att säkerheten mot stabilitetsbrott ska vara tillfredställande rekommenderas att ny fyllning och byggnader grundläggs på pålar ned till berg.

Vid väganslutning väst innebär byggnation av en oförstärkt vägbank i sprängsten enligt **alternativ 2** med föreslagen vägbankshöjd att tillfredställande stabilitet ej uppnås. Ska föreslagen vägbank anläggas krävs stabilitetshöjande åtgärder. Förslagsvis byggs vägbanken upp med lättfyllnadsmaterial.

Föreslagen placering av industribyggnader innebär att vissa delar av byggnaderna kommer grundläggas på berg samtidigt som andra delar placeras på sättningsbenägen lera eller okontrollerad fyllning. Detta innebär risk för skadliga differenssättningar. Vid byggnation på partier med lera och/eller fyllning rekommenderas därav att grundläggning sker med pålar ned till berg alternativt att befintlig jord schaktas bort och ersätts med packat krossmaterial.

Planerad väganslutning kommer omväxlande passera områden med sättningsbenägen lera och partier med berg i dagen. Detta innebär risk för differenssättningar, vilket bör utredas i samband med detaljprojektering.

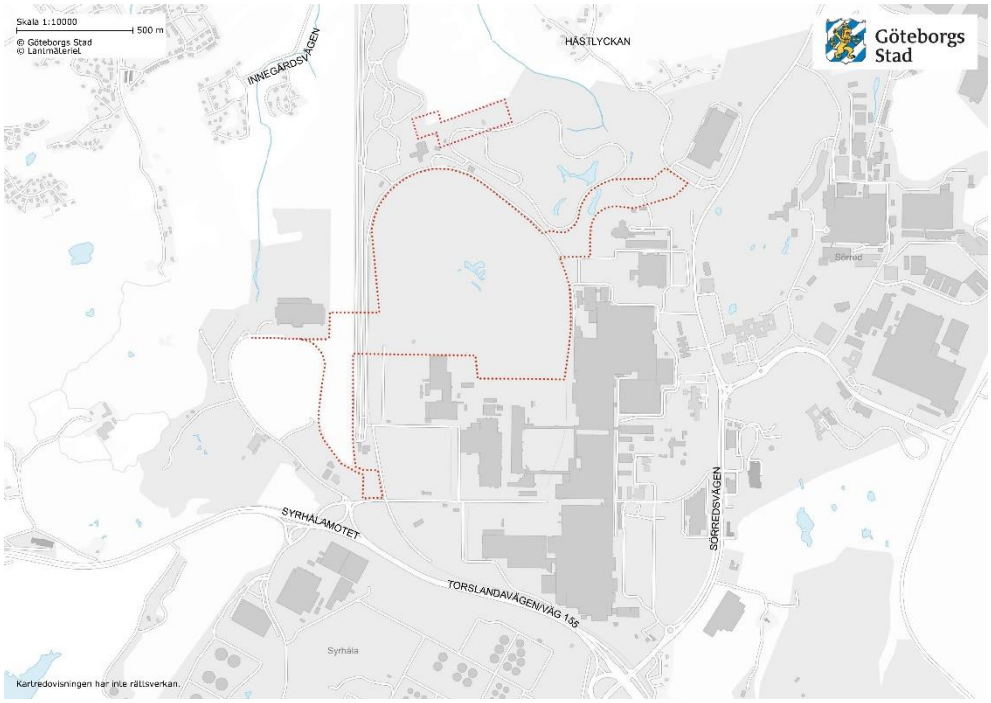
Den nedlagda järnvägen passerar omväxlande över partier med lera eller gyttja och berg i dagen, vilket innebär risk för differenssättningar vid belastningsökningar.

2 Objekt

Volvo Cars Corporation (VCC) planerar för en etablering intill befintliga verksamheter Volvo Cars Torslanda (VCT) på Hisingen i Göteborg. Planområdet omfattar cirka 75 hektar och ligger mellan Syrhålamotet i söder och Sörredsvägen i öster. Detaljplanens syfte är att möjliggöra storskaliga byggnader för industriändamål med kompletterande byggnader för lager, kontor, personalutrymmen, besökare med mera.

Området ligger cirka 8 kilometer nordväst om Göteborg centrum och cirka 2,5 kilometer norr om Arendals hamn. Närmaste bebyggelse utgörs av industrier, kontor och lager. Närmaste bostadsbebyggelse ligger cirka 700 meter nordost om området (Hästlyckan) och cirka 500 meter nordväst om området (Innegårdsvägen).

Planområdet ligger huvudsakligen innanför befintlig järnväg (industrispår) som tillhör Volvo och som ansluter till kommunens spår i söder. Området är obebyggt och utgörs av kuperad skogsmark, grusade testbanor, överblivna massor samt öppna hårdgjorda ytor för omlastning och snöhantering. Marknivån varierar mellan cirka +9 och +25 meter över nollplanet, de största höjdskillnaderna är i de norra och östra delarna av planområdet.



Figur 3. Ungefärlig planområdesgräns, bakgrundskarta från ©Göteborgs Stad och ©Lantmäteriet.

3 Syfte

Den geotekniska utredningen syftar till att beskriva de geologiska, geotekniska och hydrogeologiska förhållandena inom detaljplaneområdets lösmarksområden. Syftet med utredningen är även att säkerställa stabilitetsförhållandena och risk för framtida skred och ras samt ge rekommendationer till detaljplan. Utredningen omfattar även grundläggningsrekommendationer och en översiktlig sättningsbedömning.

Utredningen omfattar en detaljerad geoteknisk utredning, enligt IEG:s Rapport 4:2010.

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

4 Utförda undersökningar

Geotekniska undersökningar inom rubricerat utredningsområde har utförts av Geosigma AB under november år 2021, samt av COWI AB under januari och februari år 2022. WSP geotekniska laboratorium i Göteborg har utfört laboratorieundersökningar på upptagna prover. Geosigma AB och COWI AB har satt ut och mätt in aktuella undersökningspunkter med en noggrannhet motsvarande geoteknisk mätklass B, i enlighet med SGF:s Fälthandbok.

I samband med fältundersökningar i detaljplaneområdets centrala del upptäcktes lokalt en lerförekomst under fyllningen. Diskussioner fördes med fältgeotekniker som har mer än 25 års erfarenhet om möjliga undersökningsmetoder. Förborrning med ODEX utfördes för CPT-sondering och djup störd provtagning. Fältgeoteknikern bedömde att vingförsök inte var möjligt att genomföra med acceptabla resultat på grund av materialets stora innehåll av växtrester/organiskt material och förekomst av skikt.

Undersökningen redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och höjdsystem RH2000.

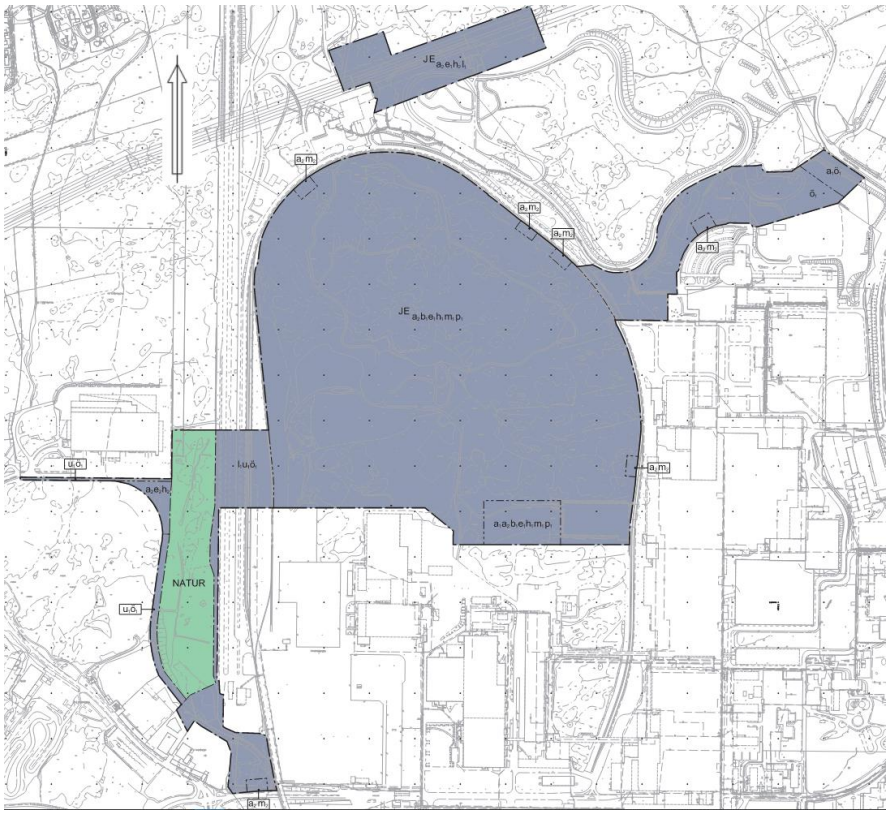
Undersökningsresultaten har sammanställts i en separat handling benämnd "Detaljplan för verksamheter vid Pressvägen inom stadsdelen Sörred i Göteborg, Markteknisk undersökningsrapport (MUR) geoteknik", daterad 2022-03-04 med dokumentnamn A234653-G-RAP-001.

I samband med denna geotekniska utredning har en även en bergteknisk utredning utförts. Den bergtekniska utredningen är sammanställd i separat handling benämnd "Detaljplan för verksamheter vid Pressvägen inom stadsdelen Sörred i Göteborg, PM Berg för Detaljplan", daterad 2022-03-04 med dokumentnamn A234653-B-PME-001.

5 Detaljplaneförslag

Planerad bebyggelse omfattar cirka 300 000 m^2 och utgörs i huvudsak av en industrietablering som består av flera storskaliga byggnader som är ihopkopplade för intern transport. Den största byggnaden planeras bli cirka 360 meter lång och 170 meter bred. Höjderna på byggnaderna varierar mellan cirka 10 och 30 meter. Dessa anläggningar föreslås lokaliseras i planområdets södra delar på en marknivå utan stora höjdskillnader. Kompletterande bebyggelse som kontor, personalutrymmen och personalparkering i form av parkeringsdäck eller markparkering föreslås i huvudsak i planområdets norra delar.

Förslaget till plankarta som fanns tillgängligt vid tidpunkt för upprättande av denna PM kan ses i Figur 4. Den största delen av området, vilket innefattar det centrala området, det avskilda området i norr, samt ett mindre område i öster planeras för industri och tekniska anläggningar. Området som sträcker sig åt sydväst planeras som natur- och industrimark, där en väg planeras att anläggas utmed områdets västra gräns. Den del av planområdet som sträcker sig åt nordöst planeras för en anslutningsväg till området och detta område får ej förses med byggnader. Detaljplanen medger att markytan som mest får höjas 0,5 m.

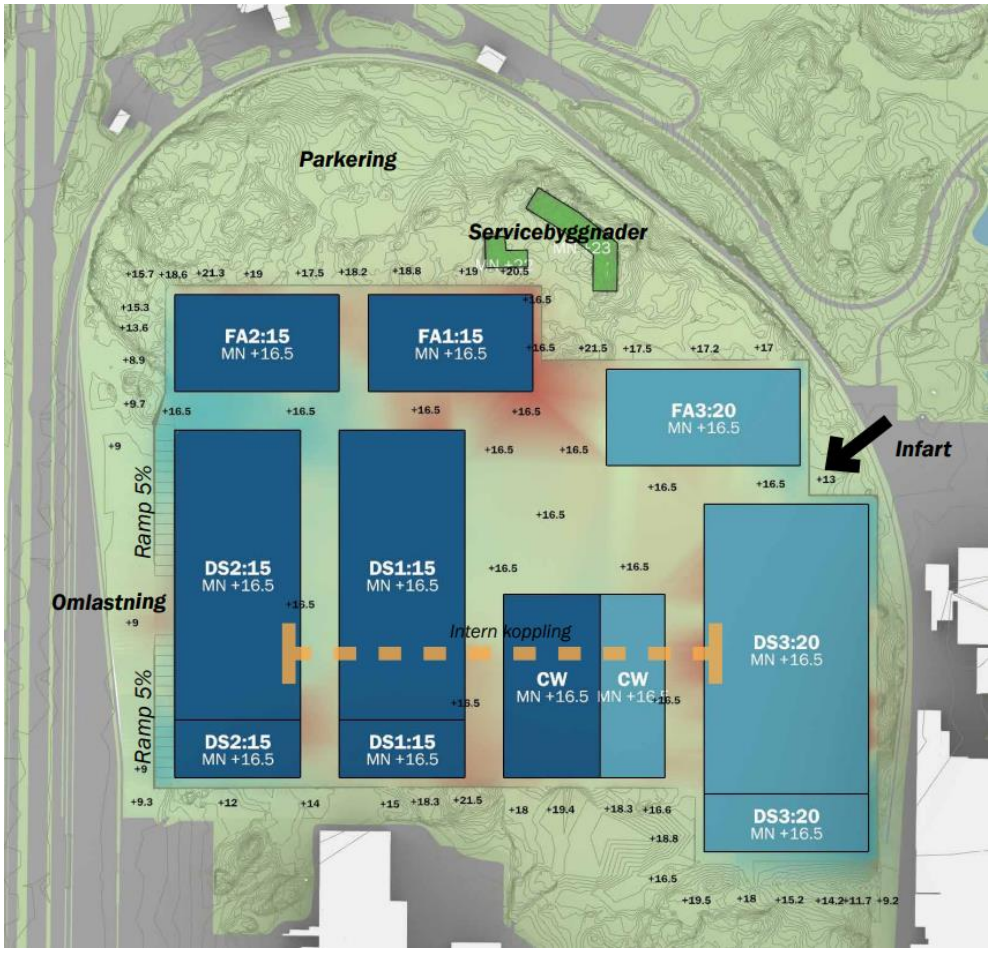


Figur 4. Plankarta (Göteborgs stad, 2022-01-05).

5.1 Föreslagna marknivåer

Vid tidpunkt för upprättande av denna PM fanns en skiss på föreslagna marknivåer tillgänglig, vilken kan ses i Figur 5. Det ska dock påpekas att denna föreslagna bebyggelse inte ingår i detaljplaneförslaget. Marknivån i utredningsområdet centrala föreslås att höjas till nivå +16,5, vilket innebär att uppfyllnader krävs i områdets låglänta partier. Föreslagen marknivå är resultat av önskemålet att samtliga massor från planerad plansprängning stannar inom området. Således är detta den högsta marknivå som kan bli aktuell utan att massor tillförs utifrån.

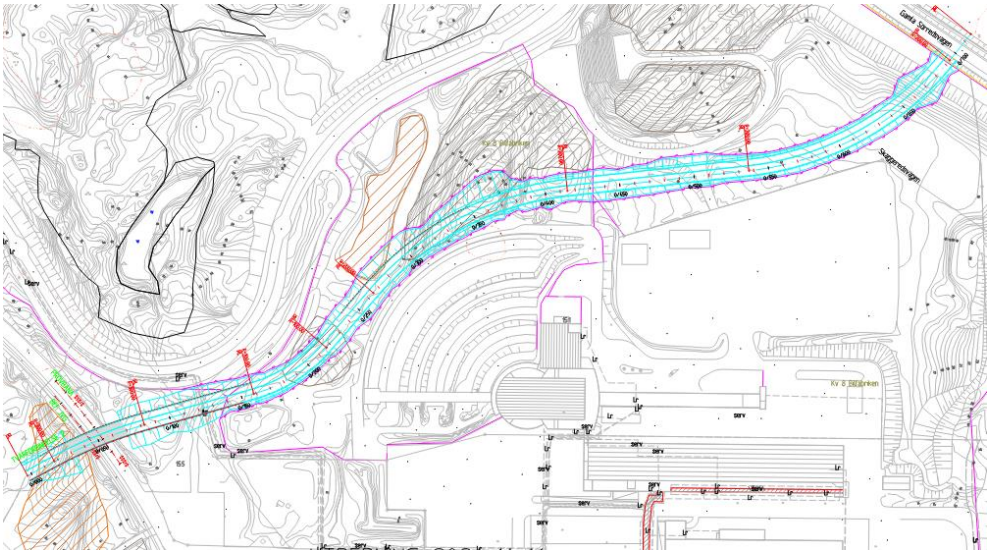
Föreslagen marknivå och byggnadsplacering har använts vid stabilitetsanalysen.



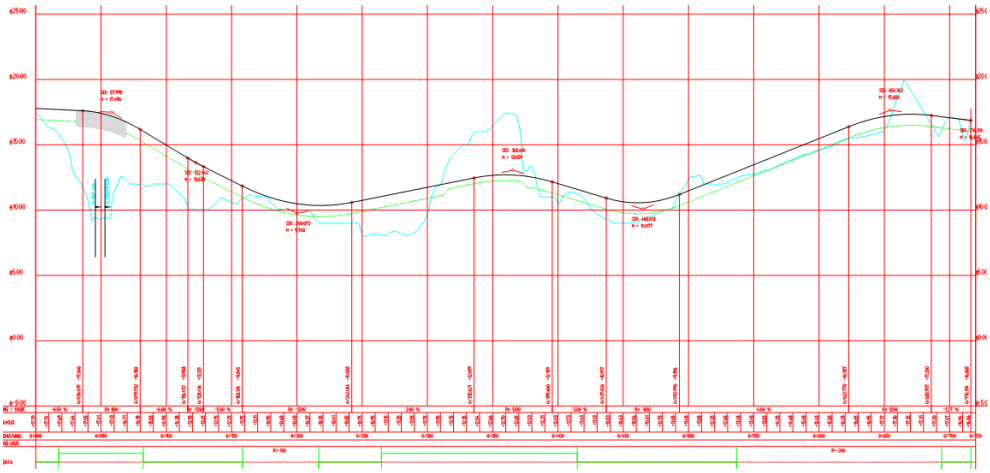
Figur 5. Skiss på föreslagna marknivåer (Liljewall, 2021-10-19).

5.2 Väganslutning

Från områdets centrala delar, åt nordost, till Gamla Sörredsvägen planeras för en väganslutning. Vid upprättandet av denna PM fanns en förstudie med föreslagen sträckning och höjdsättning att tillgå, vilket kan ses i Figur 6 och Figur 7. Föreslagen vägsträckning innebär en högsta bankhöjd på ca 3 m i områden med lera. Föreslagen placering av vägen i plan och profil har använts vid stabilitetsanalysen.



Figur 6. Föreslagen sträckning av anslutningsväg (COWI AB, 2021-11-16).



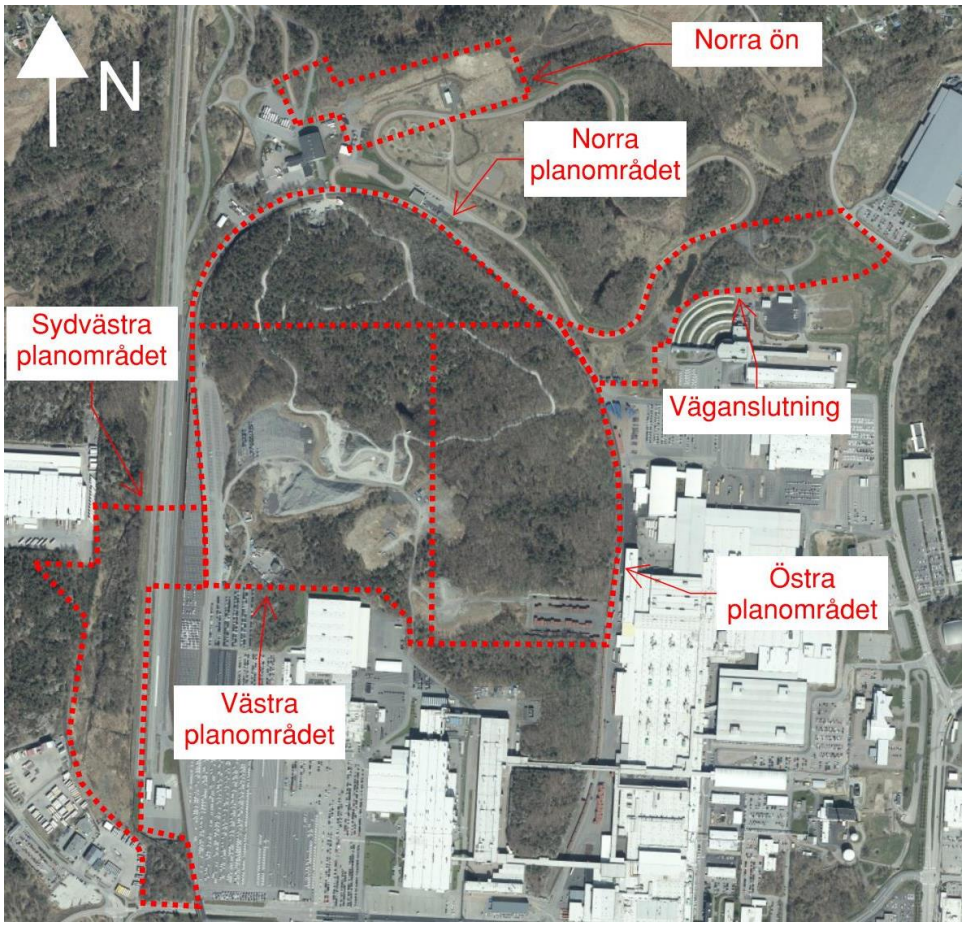
Figur 7. Föreslagen profil för anslutningsväg (COWI AB, 2021-11-16).

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

6.1.1 Allmänt

Det aktuella detaljplaneområdet indelas i sex delområden, norra-, västra-, östra planområdet, väganslutningen, sydvästra planområdet, samt norra ön, se Figur 8, för redovisning i plan. Ovanstående fördelning och namngivning av olika delområden nyttjas i hela denna PM.



Figur 8. Flygfoto med områdesindelning, respektive delområde markerat med rödstreckad linje.

6.1.2 Norra planområdet

Det norra planområdet består av skogsmark med blandskog eller hällmarksskog. Figur 9 redovisar typisk vegetation i delområdet. Inom området finns även flertalet mindre vattendrag samt ställvis blöta partier med grundvattennivån i markytan.

Figur 9. Typisk vegetation i norra planområdet, (COWI AB, 2021).

Markytan i delområdet är relativt kuperad och markytans nivå varierar mellan ca +9 och +25. Markytans nivåer på +9 återfinns vid järnvägsloopen som avgränsar området åt norr, väst och öst. Utmed delområdets östra gräns finns bergskärningar ned mot järnvägen, vilka som mest är ca 8 m höga.

6.1.3 Västra planområdet

Det västra planområdet består i den norra delen av skogsmark med blandskog eller hällmarksskog. Figur 10 redovisar typisk vegetation i området. I öst-västlig riktning rinner ett mindre vattendrag som ställvis övergår i större vattenansamlingar.

Figur 10. Vegetation i norra delen av västra planområdet (COWI AB, 2021).

Den centrala och allra västligaste delen av västra planområdet utgörs av exploaterad mark. Längst i väster utgörs delområdet av en asfalterad parkeringsyta och väster om detta återfinns en grusad parkerings- och uppställningsyta. Östra delen av den exploaterade marken innefattar deponier av sprängsten och växtrester, samt en sprängstensvägbank, se Figur 11.

Figur 11. Provbana och deponi, fotograferat åt väster (COWI AB, 2021).

Området söder om deponierna består till största delen av skogsmark. I delområdets sydvästra hörn finns asfalterade och grusade uppställningsytor.

Skogspartiet i norra delen av området är småkuperat och markytans nivå varierar mellan ca +10 och +24. Vid gränsen mot den exploaterade marken återfinns det mest låglänta partiet. Markytan är flack med en nivå på ca +10.

Markytans lägsta nivåer inom delområdet återfinns vid den asfalterade parkeringsytan med en nivå på ca +9. En relativt brant slänt avskiljer den asfalterade parkeringsytan från den grusade ytan i öster, se Figur 12.

Figur 12. Slänt i västra planområdets västra del, fotograferat åt nordost (COWI AB, 2021).

Markytan inom den grusade ytan ovan slänten har en nivå som varierar mellan ca +14 i väster och +17 i öster. Från den grusade ytans nivå sträcker sig vägbanken upp till en nivå på ca +25 och sprängstensdeponin upp till en nivå på ca +29.

Södra delen av västra planområdet har likt den norra delen en småkuperad terräng med markytenivåer mellan ca +13 och +23. Uppställningsytan i den sydvästra delen avviker från den kuperad terrängen och har en plan markyta på nivån ca +13.

6.1.4 Östra planområdet

Det östra planområdet består till största del av skogsmark som utgörs av blandskog, eller hällskogsmark. I västra delen av området finns två grusade ytor som till största del är gräsbevuxna, se Figur 13. I sydost finns även en asfalterad uppställningsyta. Delområdets norra del är ställvis blöt med grundvattennivån i markytan i de låglänta partierna.

Figur 13. Grusad yta i östra planområdets västra del, fotograferat åt öster (COWI AB, 2021).

Markytan är relativt flack i områdets västra del, med en nivå mellan ca +15 och +18. Den östra och nordligaste delen av området, bortsett från den asfalterade ytan är mer kuperad, och markytans nivå varierar mellan ca +15 och +25. Den asfalterade ytan har en plan markyta med nivåer som sluttar svagt från ca +13 i väster till ca + 9 i öster. Vid den asfalterade ytans sydöstra hörn finns branta bergskärningar som är upp mot ca 4 m höga.

Vid delområdets östra gräns sluttar markytan relativt brant med mot järnvägen, vilken ligger på nivån ca +9. Ställvis förekommer bergskärningar utmed järnvägen, vilka som mest är ca 5 m höga.

6.1.5 Väganslutning

Längs väganslutningens västra del utgörs området av ängsmark med enstaka träd och en asfalterad uppställningsplats. Öster därom återfinns mindre skogsdungar och grusade ytor som till stor del är gräsbevuxna. I delområdets centrala del finns en dagvattendamm som är omgärdad av vass och sly, se Figur 14.

Figur 14. Dagvattendamm, fotograferat åt nordost (COWI AB, 2021).

Området öster om dagvattendammen utgörs av skogsmark med blandskog eller hällskogsmark och den östligaste delen utgörs av ängsmark.

Området vid dagvattendammen och västerut är flackt där markytans nivå varierar mellan ca +8 och +13. Den östra delen av delområdet är kuperad med två höjdpartier avskilda av ett låglänt och flackt parti. Från dagvattendammen stiger markytan åt öster från nivå ca +8 till +19. Öster om höjdpartiet sjunker markytan igen ned till nivå ca +10. En brant slänt stiger öster om det låglänta partiet upp till nivåer på ca +27 och mot delområdets östra ände sjunker markytans nivå ned till som lägst ca +12.

6.1.6 Sydvästra planområdet

Det sydvästra planområdet består av skogsmark med blandskog i norra delen samt öppen ängsmark i söder. Figur 15 och Figur 16 och redovisar typisk vegetation i norra respektive södra delen av delområdet. I nord-sydlig riktning rinner ett mindre vattendrag.

Figur 15. Typisk vegetation i norra delen av sydvästra planområdet, (COWI AB, 2021).

Figur 16. Typisk vegetation i södra delen av sydvästra planområdet, (COWI AB, 2021).

Utmed delområdets västra gräns löper en järnvägsbank från en nedlagd järnvägssträcka, se Figur 17. Banken ligger på ca nivån +9 och har en ca 1 till 5 m hög slänt åt öster.

Figur 17. Nedlagd järnväg, fotograferat åt sydöst, (COWI AB, 2021).

Markytan inom delområdet är relativt kuperad där markytans nivå varierar mellan ca +3 och +9 med mindre lokala höjdpartier. Längst i söder mot Fördelarvägen och i nordöst finns partier med berg i dagen, här uppgår markytans nivå till ca +15.

Utmed delområdets södra gräns finns en bergskärning ned mot Fördelarvägen, vilken som mest är ca 5–6 m höga. Bergskärningar återfinns även strax norr om Fördelarvägen längs en tidigare järnvägsbank, dessa skärningsslänter uppgår till ca 3–4 m.

6.1.7 Norra ön

Den norra ön består av öppen ängsmark, mindre lokalgator, Volvo Cars provbana och hårdgjorda ytor.

Markytan inom delområdet är relativt flack och nivån varierar mellan ca +7 och +10.

6.2 Befintliga anläggningar och konstruktioner

Utredningsområdet är till största del obebyggt och saknar byggnader, bortsett från några mindre förråds- och lagerbyggnader i östra planområdets södra del, samt ett ställverk i norra ön. Planområdet omgärdas i väst, norr och öst av en intern järnväg och angränsar i söder och öster till VCT (Volvo Cars Torslanda).

En provbana i grus för lastbilar går genom norra planområdet, samt norra delen av västra- och östra planområdet. I västra planområdet går provbanan bitvis på en vägbank som är upp mot 10 m hög.

Ett ledningsstråk med elledningar löper utmed järnvägen, vid östra- och norra planområdets östra gränser. Detta stråk passerar tvärs genom östra planområdets sydöstra hörn.

Elledningar för belysning, samt dagvattenledningar finns vid containeruppställningsplatsen i östra planområdet, samt på den asfalterade parkeringsytan i västra planområdet.

Genom väganslutningens västra del passerar ett ledningsstråk med ledningar för tele, el, fiber och VA. Inom delområdet finns även en dagvattendamm och en mindre asfalterad väg.

Flertalet dagvattenledningar leder ut till det mindre vattendraget i sydvästra planområdet, vilket rinner ut från området åt väster genom en bergtunnel.

Genom norra ön passerar en större luftburen kraftledning, som ansluter till ställverket. Från ställverket och söderut löper ett ledningsstråk med flertalet elledningar. I södra delen av norra ön passerar Volvo Cars asfalterade provbana.

7 Geotekniska förhållanden

7.1 Jordlagerföljd

7.1.1 Norra planområdet

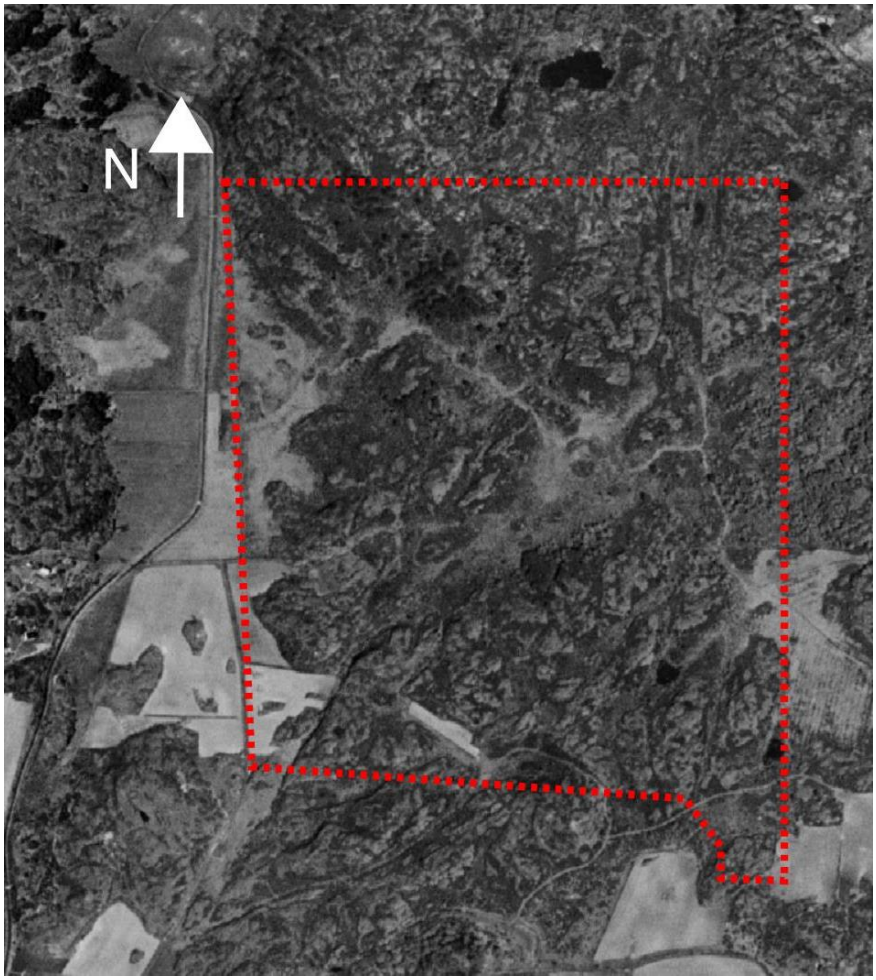
Det norra planområdet domineras nästan helt av berg i dagen eller ett tunt och osammanhängande jordtäcke på berg. Baserat på flygfoton från 1960-talet, se Figur 18, då området inte var lika skogbevuxet som år 2021, framgår att området till allra största del utgörs av berg i dagen. Denna utbredning av berg i dagen stämmer väl överens med SGU:s jordartskarta. Vid områdets norra gräns mot järnvägsloopen finns ett mindre område med fyllning som överlagrar lera.

Figur 18. Flygfoto från 1960-talet över norra planområdet med delområdet översiktligt markerat med rödstreckad linje (Lantmäteriet, 2021).

Inga sonderingar eller provtagningar har utförts i delområdet.

7.1.2 Västra planområdet

Det västra planområdet domineras av berg i dagen eller ett tunt och osammanhängande jordtäcke, men ett större uppfyllt område finns i delområdets västra och centrala parti. Baserat på flygfoton från 1960-talet, se Figur 19, då området inte var lika skogbevuxet som år 2021, framgår att området till allra största del utgjordes av berg i dagen innan utfyllningen utfördes.



Figur 19. Flygfoto från 1960-talet över västra planområdet med delområdet översiktligt markerat med rödstreckad linje (Lantmäteriet, 2021).

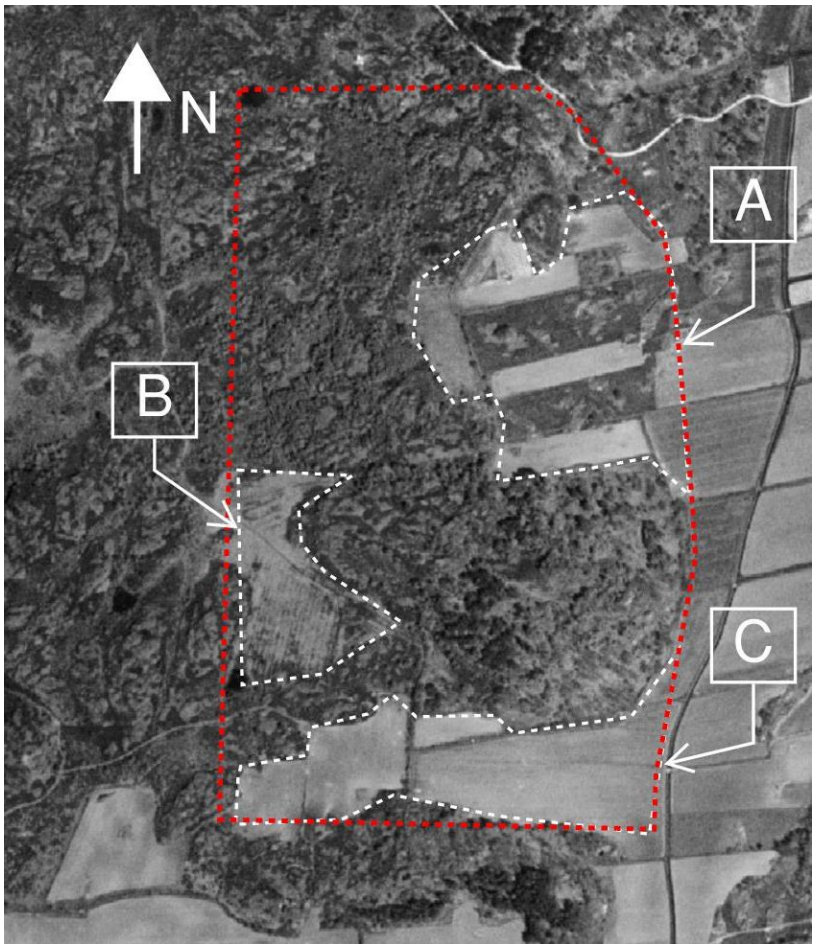
Ett större sammanhängande område med signifikant jordtäcke återfinns utmed västra plangränsen och in i delområdets centrala delar. Detta område har generellt en jordlagerföljd bestående av **fyllning** på berg alternativt **fyllning** som underlagras av **lera** som via ett lager **friktionsjord** vilar på berg. Ställvis förekommer även mulljord och gyttja under fyllningen. Djup till berg, enligt utförda jord-bergsonderingar, varierar mellan ca 3 och 9 m.

Fyllningen består av lera, sand, grus, stenar, växtrester och skalrester där lera saknas ned till ca 1 m djup. Dess mäktighet varierar mellan ca 1 och 5 m och den naturliga vattenkvoten har uppmätts variera mellan 15 och 30%.

Leran är siltig och ställvis sandig respektive gyttjig och har även ställvis torrskorpekaraktär. Även växtrester förekommer i leran. Lerans mäktighet varierar mellan ca 1 och 4 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts variera mellan ca 25 och 100 % och konflytgränsen mellan ca 30 och 140 %. Lerans korrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan ca 15 och 40 kPa. Leran bedöms enligt utvärderade CPT-sonderingar vara överkonsoliderad.

7.1.3 Östra planområdet

Det östra planområdet domineras till stor del av områden berg i dagen eller tunna och osammanhängande jordlager på berg, men mindre partier med lösjordsmark finns inom delområdet. Baserat på flygfoton från 1960-talet, se Figur 20, syns tydligt skillnaden mellan fastmarkspartierna och lösjordspartierna. I nedanstående beskrivning namnges lösjordspartierna A-C, se Figur 20.



Figur 20. Flygfoto från 1960-talet över östra planområdet med delområdet översiktligt markerat med rödstreckad linje och områden med signifikant jordtäcke markerade med vitstreckade linjer (Lantmäteriet, 2021).

Område A

Lösjordsområde A har en jordlagerföljd bestående av **fyllning** som underlagras av **torrskorpelera** ovan **friktionsjord** på berg. Djup till fast botten varierar mellan ca 1 och 3 m.

Fyllningen består av mullhaltig lerig sand innehållande växtdelar och har en mäktighet på ca 1 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts till 29 %.

Torrskorpeleran är siltig och innehåller sandskikt. Den har en mäktighet på ca 1 m och den naturliga vattenkvoten har uppmätts till 25 %. Konflytgränsen har uppmätts till 32 %.

Friktionsjorden består av en sand som är siltig och något grusig. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts till 12 %.

Område B

Lösjordsområde B har en jordlagerföljd bestående av **fyllning** som underlagras av **mulljord** som via **lera** ovan **friktionsjord** vilar på berg. Ställvis vilar fyllningen direkt på berg. Djup till fast botten eller berg varierar mellan ca 1 och 8 m.

Fyllningen har en varierande sammansättning med kornstorlek från lera till block innehållande bland annat växtdelar och tegel. Dess mäktighet varierar mellan ca 1 och 3 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts till 19 %.

Mulljorden har en mäktighet på ca 0,5 m och dess egenskaper har ej undersökts.

Leran är siltig och har den översta metern torrskorpekaraktär. Lerans mäktighet varierar mellan ca 3 och 1 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts variera mellan 35 och 40 % och konflytgränsen har uppmätts till ca 41 %. Den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan ca 15 och 30 kPa. Leran bedöms enligt utvärderade CPT-sonderingar vara överkonsoliderad.

Friktionsjorden har en mäktighet på ca 1 m och dess egenskaper har ej utvärderats.

Område C

Lösjordsområde C har en jordlagerföljd bestående av **fyllning** ovan **torrskorpelera** på **lera** som via **friktionsjord** vilar på berg. Ställvis förekommer **mulljord** ovan leran. Djup till fast botten eller berg varierar mellan ca 1 och 20 m, där de största jorddjupen återfinns vid områdets östra gräns.

Fyllningen har en varierande sammansättning med kornstorlek från lera till sten, innehållande bland annat växtdelar, trärester och asfalt. Dess mäktighet varierar mellan ca 0,5 och 4 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts till ca 37 %.

Mulljorden är sandig och siltig med en mäktighet på ca 0,5 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts till 32 %.

Torrskorpeleran är sandig och siltig innehållande sand- och siltkörtlar och har en mäktighet mellan ca 1 och 3 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts variera mellan ca 26 och 40 % och konflytgränsen har uppmätts variera mellan ca 41 och 70 %.

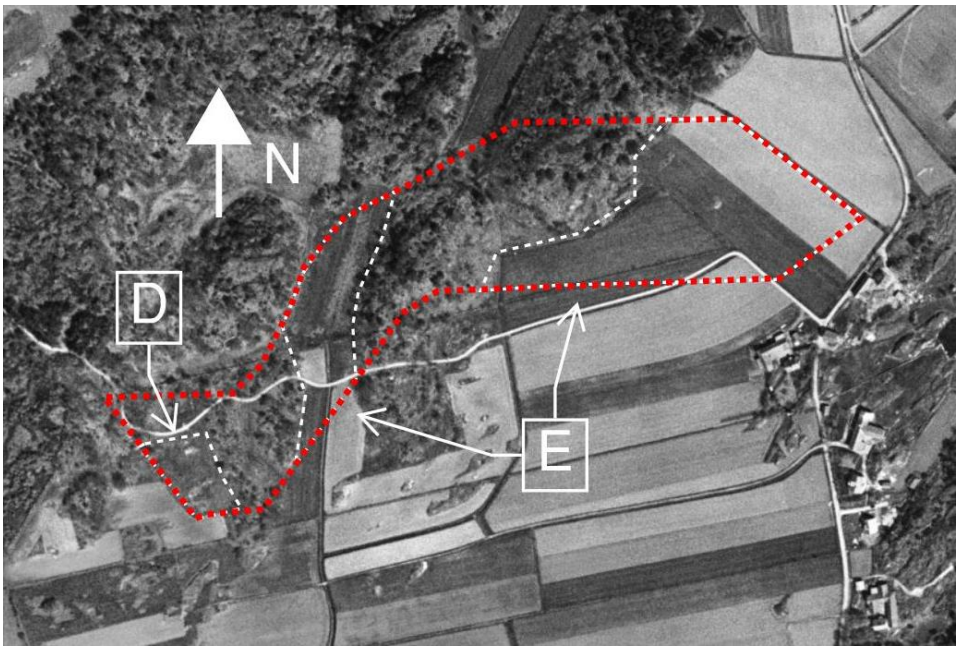
Leran är siltig innehållande sand- och siltkörtlar och har en mäktighet mellan ca 1 och 20 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts variera mellan ca 29 och 40 % och konflytgränsen har uppmätts variera mellan ca 34 och 44 %. Den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan ca 15 och 35 kPa. Sensitiviteten hos leran i öster varierar mellan ca 10 och 80, vilket innebär att

den klassas som mellansensitiv till högsensitiv och kvicklera förekommer. Leran i områdets västra del bedöms enligt utvärderade CPT-sonderingar och CRS-försök att vara överkonsoliderad.

Friktionsjorden består av siltig sand och har en mäktighet på ca 1 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts till 15 %.

7.1.4 Väganslutning

Området längs väganslutningen består omväxlande av områden med berg i dagen eller ett tunt och osammanhängande jordlager på berg samt områden med större sammanhängande lösjordspartier. I Figur 21 nedan är lösjordspartierna markerade med vitstreckade linjer, där de två östra partierna hänger samman via ett större område med lösjord, direkt söder om väganslutningen.



Figur 21. Flygfoto från 1960-talet över väganslutningen med delområdet översiktligt markerat med rödstreckad linje och områden med signifikant jordtäcke markerade med vitstreckade linjer (Lantmäteriet, 2021).

Område D

Lösjordsområde D är sammankopplat med område A i det östra planområdet och består av en jordlagerföljd som utgörs av **fyllning** ovan **lera** som underlagras av **sand** som vilar på berg. Djupet till fast botten, enligt utförd trycksondering är ca 1,5 m.

Fyllningen består av grusig sand och har en mäktighet på ca 0,5 m. Dess egenskaper har ej undersökts.

Leran är sulfidflammig med siltkörtlar och har en mäktighet på ca 0,5 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts till ca 31 % och konflytgränsen till ca 58 %. Lerans skjuvhållfasthet är inte utvärderad.

Sanden är lerig och siltig och har en mäktighet på ca 0,5 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts till ca 17 %.

Område E

Lösjordsområde E har en jordlagerföljd som utgörs av **fyllning** ovan **torrskorpelera** på **lera** som underlagras av en **friktionsjord** som vilar på berg. Ställvis förekommer **gyttja** under fyllningen samt **sand** ovan leran. Djupet till fast botten, enligt utförda sonderingar, varierar mellan ca 1 och 15 m.

Fyllningen har en varierande sammansättning och varierar mellan att huvudsakligen utgöras av sand och grus. Dess mäktighet varierar mellan ca 0,5 och 3 m och den naturliga vattenkvoten har uppmätts variera mellan ca 40 och 51 %.

Torrskorpeleran är ställvis humushaltig och sandig och har en mäktighet på ca 1 m. Dess egenskaper har ej undersökts.

Leran är ställvis siltig och sulfidjordshaltig och innehåller ställvis växtrester de översta metrarna. Dess mäktighet varierar mellan ca 1 och 13 m. Den naturliga vattenkvoten och konflytgränsen har uppmätts variera mellan ca 30 och 90 %. Lerans densitet varierar mellan ca 1,45 och 1,8 ton/m³ och den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan ca 10 och 30 kPa. Sensitiviteten hos leran varierar mellan ca 20 och 150, vilket innebär att den klassas som mellansensitiv till högsensitiv och kvicklera förekommer. Leran bedöms enligt utvärderade CRS-försök att vara normal- till överkonsoliderad med minskande överkonsolideringsgrad mot djupet. Överkonsolideringsgraden (OCR) varierar mellan ca 1,2 och 2,2 enligt utförda CRS-försök.

7.1.5 Sydvästra planområdet

Det sydvästra planområdet består omväxlande av partier med lösa jordlager och berg i dagen, se Figur 22.

Figur 22. Flygfoto från 1960-talet över sydvästra planområdet med delområdet översiktligt markerat med rödstreckad linje och områden med signifikant jordtäcke markerade med vitstreckade linjer (Lantmäteriet, 2022).

Lösjordsområdena har en jordlagerföljd bestående av **fyllning** på **torrskorpelera** som underlagras av **gyttja,** som via **lera** ovan **friktionsjord** vilar på berg. Ställvis saknas fyllning ovan torrskorpeleran. Djup till fast botten eller berg varierar mellan ca 1 och 16 m, där de största mäktigheterna återfinns i det södra lösjordsområdet.

Fyllningen har en varierande sammansättning med kornstorlek från lera till block innehållande bland annat växtdelar. Dess mäktighet varierar mellan ca 1 och 8 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts till 55 %.

Torrskorpeleran har en mäktighet på ca 1 m och dess egenskaper har ej undersökts.

Gyttjan är siltig samt lerig och dess mäktighet varierar mellan ca 1 och 3 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts variera mellan 119 och 175 % och konflytgränsen har uppmätts variera mellan 115 och 138 %. Den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan ca 5 och 20 kPa.

Leran är siltig samt lerig och ställvis innehållande skikt med friktionsjord. Dess mäktighet varierar mellan ca 1 och 15 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts variera mellan 30 och 78 % och konflytgränsen har uppmätts variera mellan 25 och 38 %. Den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan ca 5 och 20 kPa. Leran bedöms enligt utfört ödometerförsök att vara normalkonsoliderad.

Friktionsjorden har en mäktighet på ca 0,5 m och dess egenskaper har ej utvärderats.

7.1.6 Norra ön

Delområdet norra ön består av lösa jordlager och endast mindre partier med berg i dagen eller tunt och osammanhängande jordtäcke, se Figur 23.

Figur 23. Flygfoto från 1960-talet över norra ön med delområdet översiktligt markerat med rödstreckad linje och områden med signifikant jordtäcke markerade med vitstreckade linjer (Lantmäteriet, 2022).

Lösjordsområdena har en jordlagerföljd bestående av **fyllning** på **torrskorpelera** som via **lera** ovan **friktionsjord** vilar på berg. Ställvis förekommer också gyttja under torrskorpeleran. Djup till fast botten eller berg varierar mellan ca 1 och 7 m.

Fyllningens sammansättning varierar inom området, bestående av bland annat grus och mulljord. Dess mäktighet varierar mellan ca 0,5 och 1,5 m. Den naturliga vattenkvoten har uppmätts variera mellan 13 och 65 %.

Torrskorpeleran är siltig med innehåll av växtdelar och har en mäktighet på ca 1 m. Dess vattenkvot har uppmätts till 36 %.

Leran är ställvis grusig, sandig respektive gyttjig och innehåller ställvis växtdelar och skalrester. Dess mäktighet varierar mellan ca 1 och 6 m och den naturliga vattenkvoten har uppmätts till 48 %. Den korrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan ca 10 och 20 kPa. Leran bedöms enligt utförda CPT-sonderingar att vara normalkonsoliderad.

Friktionsjorden har en mäktighet på ca 0,1 m och dess egenskaper har ej utvärderats.

7.2 Grundvattenförhållanden

7.2.1 Norra planområdet

Inga hydrogeologiska undersökningar har utförts i det norra planområdet.

7.2.2 Västra planområdet

I undersökningspunkt CW01, CW05 och CW17 installerades grundvattenrör i samband med den geotekniska undersökningen.

Grundvattenröret i CW01 är installerat i fyllningen, ca 1,6 m under markytan och mätningar under hösten 2021 visar på en trycknivå motsvarande en fri grundvattenyta ca 1,3 m under markytan.

Grundvattenröret i CW05 är installerat i friktionsjorden under leran, ca 9,2 m under markytan. Mätningar under hösten 2021 visar på en trycknivå motsvarande en fri grundvattenyta ca 3 m under markytan.

Grundvattenröret i CW17 är installerat i fyllningen, ca 2 m under markytan. Mätningar under hösten 2021 visar på en trycknivå motsvarande en fri grundvattenyta ca 1,6 m under markytan.

7.2.3 Östra planområdet

I samband med fältundersökningen under hösten 2021 observerades nivån på grundvattenytan i provgropar. I punkt CW21 observerades grundvatten ca 1,3 m under markytan och i övriga provgropar kunde inte grundvatten observeras.

I undersökningspunkt CW07 och CW08 och CW11 installerades grundvattenrör i samband med den geotekniska undersökningen.

Grundvattenröret i CW07 är installerat i friktionsjorden under fyllningen, ca 4,5 m under markytan. Mätningar under hösten 2021 visar på en trycknivå motsvarande en fri grundvattenyta ca 3,5 m under markytan.

Grundvattenröret i CW08 är installerat i fyllningen, ca 2,5 m under markytan. Mätningar under hösten 2021 visar på en trycknivå motsvarande en fri grundvattenyta ca 0,9 m under markytan.

Grundvattenröret i CW11 är installerat i friktionsjorden, ca 3,5 m under markytan. Mätningar under hösten 2021 visar på en trycknivå motsvarande en fri grundvattenyta ca 1,3 m under markytan.

7.2.4 Väganslutning

I samband med fältundersökningen under hösten år 2021 observerades nivån på fritt stående vatten i borrhål i punkt CW14 ca 2 m under markytan.

I samband med fältundersökningen under vintern år 2022 observerades nivån på fritt stående vatten i borrhål i punkt CW24 ca 2,2 m under markytan.

I undersökningspunkt CW13 installerades ett grundvattenrör i samband med den geotekniska undersökningen. Grundvattenröret är installerat i fyllning, lera och sand ca 1,3 m under markytan. Mätningar under hösten år 2021 visar på en trycknivå motsvarande en fri grundvattenyta ca 0,4 m under markytan.

I undersökningspunkt CW24 installerades ett grundvattenrör i samband med den geotekniska undersökningen. Grundvattenröret är installerat i friktionsjord ca 4,2 m under markytan. Mätningar under vintern år 2022 visar på en trycknivå motsvarande en fri grundvattenyta ca 1 m under markytan.

7.2.5 Sydvästra planområdet

I samband med fältundersökningen under vintern år 2022 observerades nivån på fritt stående vatten i borrhål i punkt CW28 ca 0,5 m under markytan.

7.2.6 Norra ön

I samband med fältundersökningen under vintern år 2022 observerades nivån på fritt stående vatten i borrhål i punkt CW25 ca 1,7 m under markytan.

8 Stabilitetsanalys

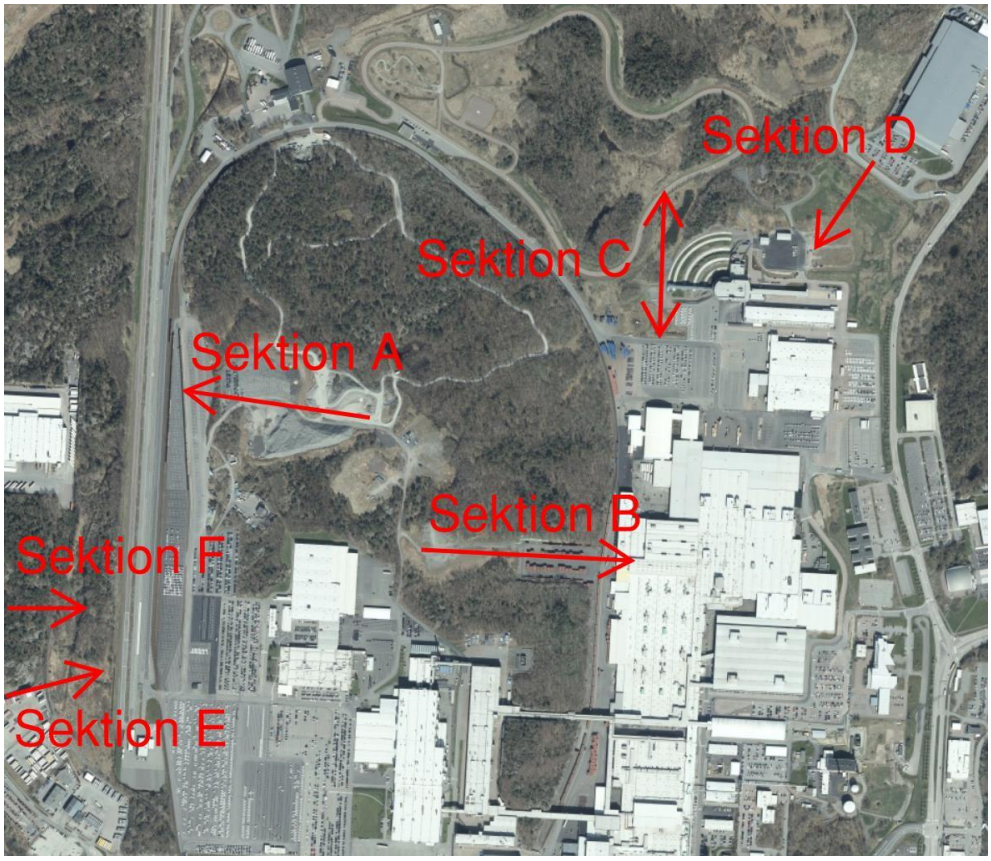
Nedanstående kapitel redovisar den geotekniska stabilitetsanalysen. Stabilitetsanalysen har utförts med programmet Slope/W GeoStudio 2020.

Krav på säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott är framtagna i enlighet med IEG Rapport 4:2010, Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter, vägledning för tillämpning av Skredkommissionens rapporter 3:95 och 2:96 (delar av).

Stabilitetsanalys har utförts för fem sektioner, en i västra- respektive östra planområdet, två i området för väganslutningen, samt en i sydvästra planområdet. En generell bedömning av stabilitetsförhållandena har även utförts i övriga delområden.

8.1 Beräkningssektioner

Stabilitetsanalys har utförts för fem sektioner benämnda A, B, C, D, E och F, se Figur 24. I stabilitetsanalysen har en markyta som är hämtad från grundkarta tillhandahållen av Göteborgs stad med 0,5 m ekvidistans använts.



Figur 24. Beräkningssektioner.

8.2 Norra planområdet

Inga släntstabilitetsberäkningar har utförts för det norra planområdet då det bedöms att ingen risk för ras eller skred föreligger ur geoteknisk synvinkel. Detta till följd av att området består av områden med berg i dagen eller tunna och osammanhängande jordlager på berg. För beskrivning och rekommendationer av bergmassan se PM Berg för Detaljplan.

8.3 Västra planområdet, Sektion A

8.3.1 Erforderliga krav för stabilitetsberäkning

Stabilitetsberäkningarna har utförts med totalsäkerhetsanalys. I enlighet med IEG Rapport 4:2010 för nyexploatering/planläggning detaljerad utredning, ligger intervallet på erforderlig säkerhetsfaktor på Fc ≥ 1,7–1,5 (odränerad analys), Fkomb ≥ 1,5–1,4 (kombinerad analys) och Fφ≥1,3 (dränerad analys). Säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott har valts med hänsyn till gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar i enlighet med Tabell 1 med fokus på att relativt få undersökningspunkter funnits att tillgå.

- F_c ≥ 1,6 (odränerad analys)
- F_{komb} ≥ 1,45 (kombinerad analys)
- F_φ ≥1,3 (dränerad analys)

Känslighetsanalys av utbyggda förhållanden som inte kräver marklov, har utförts med partialkoefficientmetoden. Kritisk glidyta med totalsäkerhetsmetoden är inte helt representativ för odränerad analys, då kritisk glidyta till största del går genom fyllningen. I denna analys har partialkoefficienterna γ_M=1,3 för dränerad skjuvhållfasthet och γ_M=1,5 för odränerad skjuvhållfasthet använts tillsammans med ingenjörsmässig valt värde, dvs. η=1, för att ta fram dimensionerande jordmaterialparametrar.

Tabell 1. Gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar för skred

Förutsättningar	Gynnsamma	Ogynnsamma
Konsekvenser av skred	Ringa ekonomisk skada för befintliga förhållanden Begränsad utbredning av skred Ingen kvicklera Ingen risk för omgivningspåverkan	Risk för människoliv

Förutsättningar	Gynnsamma	Ogynnsamma
Släntens beständighet	Liten risk för erosion Inga tecken på rörelser Intakt vegetation	Belastningsökningar
Släntens geometri		Glest avvägt
Fältundersökningens innehåll och omfattning	CPT-sondering utförd	Komplicerad fyllning har medfört få undersökningsmetoder med fokus på materialparametrar
Laboratorieundersökningens innehåll och omfattning		Enbart laboratorieanalyser utförda på störda jordprover
Jordens egenskaper	Till största del friktionsjordar	Jordlagerföljden innehåller kohesionsjord Skiktade jordar
Grundvatten- och portrycksförhållanden	Känslighetsanalys är utförd för förhöjda portrycksnivåer.	Långtidsobservationer saknas Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten
Ytvattenförhållanden	Väldränerat och dikat område Inget vattendrag i anslutning till sektion	
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 Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last och portryck	Komplicerade förhållanden med mäktiga lager osorterad fyllning på naturliga jordlager

8.3.2 Jordmaterialparametrar

Tabell 2. Valda jordmaterialparametrar sektion A.

Jordmaterial	Parameter	Valt värde
Fyllning	Tunghet, (γ)	20 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	10 kN/m^3
	Inre friktionsvinkel, (φ')	37°
Sprängsten	Tunghet, (γ)	18 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	11 kN/m^3
	Inre friktionsvinkel, (φ')	45°
Lera	Tunghet, (γ)	17 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	7 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	17+8*z[1)] kPa/m
Friktionsjord	Tunghet, (γ)	20 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	13 kN/m^3
	Inre friktionsvinkel, (φ')	38°

[1)] Där z är djup från överkant lera.

8.3.3 Portryck

I stabilitetsanalysen har en grundvattenyta 1 m under markytan använts för området nedanför slänten och för område ovanför slänten har en grundvattenyta 1,5 m under markytan använts. Portrycket har antagits öka hydrostatiskt mot djupet. Vald grundvattennivå baseras på mätningar i installerade grundvattenrör.

8.3.4 Laster

Vid stabilitetsberäkningar för den föreslagna byggnationen har en last på 30 kPa använts för industribyggnaden. Den planerade höjningen av markytan har modellerats genom att placera ut ett lager sprängstensfyllning upp till nivån +16,5.

Markytan kan förändras med ±0,5 m utan marklov. En höjning av markytan med 0,5 m innebär en utbredd last på ca 10 kPa. I stabilitetsanalysen har en last för en eventuell höjning av markytan placerats så ofördelaktigt som möjligt.

8.3.5 Känslighetsanalys

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

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

8.3.6 Resultat stabilitetsanalys

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

Sektion, beskrivning	**F_c**	**F_{komb}**	**F_φ**	**Bilaga**
Befintliga förhållanden	1,74	1,74	1,62	2:2–4
Utbyggda förhållanden, markytan höjd med 0,5 m	1,62	1,62	1,52	2:5–7
Utbyggda förhållanden, markytan höjd till +16,5	1,38	1,38	-	2:8–9
Utbyggda förhållanden, markytan höjd till +16,5 & industribyggnad 30 kPa	1,29	1,29	-	2:10–11
Utbyggda förhållanden, markytan höjd till +16,5 & industribyggnad 30 kPa, grundlagd med pålar	1,64	1,64	1,56	2:12–14
Utbyggda förhållanden, känslighetsanalys, markytan höjd med 0,5 m, reducerade hållfasthetsparametrar (-10 % odränerad skjuvhållfasthet och friktionsvinkel -3 °)	1,45	1,45	1,36	2:15-17
Utbyggda förhållanden, känslighetsanalys, markytan höjd med 0,5 m, grundvattenyta höjd med 0,5 m	-	1,51	1,52	2:18-19
Utbyggda förhållanden, partialkoefficientmetoden, känslighetsanalys, markytan höjd med 0,5 m, reducerade hållfasthetsparametrar (-10 %	1,04	1,04	-	2:20-21

Sektion, beskrivning	F_c	F_{komb}	F_φ	Bilaga
odränerad skjuvhållfasthet och friktionsvinkel -3 °)				
Utbyggda förhållanden, känslighetsanalys, markytan höjd med 0,5 m, grundvattenyta höjd med 0,5 m	-	1,08	-	2:22

För att säkerhet mot stabilitetsbrott ska bli tillfredställande enligt gällande krav och normer för föreslagen exploatering, krävs stabilitetshöjande åtgärder. I stabilitetsanalysen har ett förslag på stabilitetshöjande åtgärd i form av bankpålning använts. Analysen förutsätter att ny fyllning grundläggs med bankpålar och att industribyggnaden grundläggs på pålar ned till berg, vilket innebär att framtida last förs ned till berg och således inte påverkar jordlagren.

8.4 Östra planområdet, sektion B

Vid befintliga förhållanden i sektion B finns den mest kritiska slänten längst åt väster, för vilken stabilitetsanalys har utförts. Vid planerad exploatering jämnas markytan ut vid till den befintliga slänten till nivå +16,5. För utbyggda förhållanden uppkommer istället en ny slänt längre åt öster mot befintlig järnväg och industriområdet, för vilken stabilitetsanalys har utförts.

8.4.1 Erforderliga krav för stabilitetsberäkning

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

- $F_c \geq 1{,}65$ (odränerad analys)
- $F_{komb} \geq 1{,}47$ (kombinerad analys)

Tabell 4. Gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar för skred

Förutsättningar	Gynnsamma	Ogynnsamma
Konsekvenser av skred	Befintlig slänt och eventuellt skred påverkar område som inte är exploaterat, dvs. annan mark Begränsad utbredning av skred Ej kvicklera	Risk för människoliv och ekonomisk skada Risk för omgivningspåverkan
Släntens beständighet	Ingen risk för erosion Inga tecken på rörelser	Avverkade områden Belastningsökningar
Släntens geometri	Relativt flack slänt Inga lokala branta partier	Glest avvägt Vegetationsfria områden
Fältundersökningens innehåll och omfattning	CPT-sondering utförd	Få undersökningspunkter med fokus på materialparametrar i aktuell sektion
Laboratorieundersökningens innehåll och omfattning	Kompressionsförsök utförda	Laboratorieanalyser till största del utförda utanför beräknad sektion
Jordens egenskaper		Jordlagerföljden består av kohesionsjord Skiktade jordar
Grundvatten- och portrycksförhållanden	Känslighetsanalys är utförd för förhöjda portrycksnivåer.	Långtidsobservationer saknas Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten
Ytvattenförhållanden	Väldränerat och dikat område	

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 Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last och portryck	Hållfasthetsbestämning till största del gjord utanför beräknad sektion

8.4.2 Jordmaterialparametrar

I Tabell 5 nedan redovisas valda beräkningsparametrar. Skjuvhållfasthet finns utvärderat i diagram och redovisat som bilaga, se bilageförteckning.

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

Tabell 5. Valda jordmaterialparametrar sektion B

Jordmaterial	Parameter	Valt värde
Fyllning	Tunghet, (γ)	19 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	9 kN/m^3
	Inre friktionsvinkel, (φ')	36°
Torrskorpa	Tunghet, (γ)	18 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	8 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	30 kPa
Lera 1 (Ned till nivå +0)	Tunghet, (γ)	17 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	7 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	20 kPa
	Tunghet, (γ)	17 kN/m^3

Jordmaterial	Parameter	Valt värde
Lera 2 (Under nivå +0)	Effektiv tunghet, (γ')	7 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	20+1,09*z[1)] kPa/m
Sprängsten	Tunghet, (γ)	18 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	11 kN/m^3
	Inre friktionsvinkel, (φ')	45 kPa
Friktionsjord	Tunghet, (γ)	20 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	13 kN/m^3
	Inre friktionsvinkel, (φ')	38 kPa

[1)] Där z är djupet från nivån +0

8.4.3 Portryck

Inom området med sprängsten har en grundvattenyta vid sprängstensfyllningens underkant ansatts, medan i partier där markytan utgörs av torrskorpelera har en grundvattenyta ansatts 1 m under markytan. För det uppfyllda partiet i sektionens västra del har en grundvattenyta på nivå +17,5 ansatts. Portrycket har antagits öka hydrostatiskt mot djupet. Vald grundvattennivå baseras på mätningar i installerade grundvattenrör, samt dissipationstest vid CPT-sondering.

8.4.4 Laster

Vid stabilitetsberäkningar för den föreslagna byggnationen har en last på 30 kPa använts för industribyggnaden. Den planerade höjningen av markytan har modellerats genom att placera ut ett lager sprängstensfyllning till nivån +16,5.

Markytan kan förändras med ±0,5 m utan marklov. En höjning av markytan med 0,5 m innebär en utbredd last på ca 10 kPa. I stabilitetsanalysen har en last för en eventuell höjning av markytan placerats så ofördelaktigt som möjligt.

8.4.5 Känslighetsanalys

Utförd stabilitetsanalys visar att stabilitetshöjande åtgärder krävs för utbyggda förhållanden. Med förutsättning på jordlagerföljd, helhetssyn på områdets geotekniska problematik samt planerad exploatering rekommenderas en robust förstärkningsåtgärd. Till följd av att utförd stabilitetsanalys för utbyggda förhållanden med förstärkningsåtgärder visar på väldigt hög säkerhet mot stabilitetsbrott har ingen känslighetsanalys utförts.

8.4.6 Resultat stabilitetsanalys

Stabilitetsberäkningar ger värdet på säkerhetsfaktorn F_c (odränerad analys) och F_{komb} (kombinerad analys). Beräkningsresultaten framgår av Tabell 6 nedan samt bilaga 2.

Tabell 6. Beräknade säkerhetsfaktorer med avseende på stabilitetsbrott för sektion B.

Sektion, beskrivning	**F_c**	**F_{komb}**	**Bilaga**
Befintliga förhållanden	1,67	1,60	2:23–24
Utbyggda förhållanden, markytan höjd med 0,5 m	1,45	1,40	2:25–26
Utbyggda förhållanden, markytan höjd till +16,5	0,90	0,90	2:27–28
Utbyggda förhållanden, markytan höjd till +16,5 & industribyggnad 30 kPa	0,82	0,82	2:29–30
Utbyggda förhållanden, markytan höjd till +16,5 & industribyggnad 30 kPa, grundlagd med pålar	4,19	4,17	2:31–32

För att säkerhet mot stabilitetsbrott ska bli tillfredställande enligt gällande krav och normer för föreslagen exploatering krävs stabilitetshöjande åtgärder. Stabilitetsanalys har utförts med ett förslag på stabilitetshöjande åtgärd i form av pålning. Det förutsätts att ny fyllning grundläggs med bankpålar och att industribyggnaden grundläggs på pålar ned till berg, vilket innebär att framtida last förs ned till berg och således inte påverkar jordlagren.

8.5 Väganslutning, sektion C & D

8.5.1 Erforderliga krav för stabilitetsberäkning

Beräkningarna har utförts med totalsäkerhetsanalys. I enlighet med IEG Rapport 4:2010 för nyexploatering/planläggning detaljerad utredning, ligger intervallet på erforderlig säkerhetsfaktor på $F_c \geq 1{,}7–1{,}5$ (odränerad analys), $F_{komb} \geq 1{,}5–1{,}4$ (kombinerad analys) och $F_\varphi \geq 1{,}3$ (dränerad analys). Säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott har valts med hänsyn till grynsamma och ogynnsamma förutsättningar i enlighet med Tabell 7 med fokus på relativt få undersökningspunkter i direkt anslutning till de beräknade sektionerna, samt att kvicklera återfinns i området.

- $F_c \geq 1{,}7$ (odränerad analys)
- $F_{komb} \geq 1{,}5$ (kombinerad analys)
- $F_\varphi \geq 1{,}3$ (dränerad analys)

8.5.2 Jordmaterialparametrar

Tabell 7. Valda jordmaterialparametrar sektion C & D.

Jordmaterial	Parameter	Valt värde
Torrskorpa	Tunghet, (γ)	18 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	8 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	30 kPa
Sprängsten	Tunghet, (γ)	18 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	11 kN/m^3
	Inre friktionsvinkel, (φ')	45°
Lera 1 (Ned till 5 m djup)	Tunghet, (γ)	15 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	5,5 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	17 kPa
Lera 2 (Under 5 m djup)	Tunghet, (γ)	16,5 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	6,5 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	17 + 2*z[1)] kPa/m

Jordmaterial	Parameter	Valt värde
Friktionsjord	Tunghet, (γ)	20 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	13 kN/m^3
	Inre friktionsvinkel, (φ')	38°
Tryckbank	Tunghet, (γ)	18 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	8 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	20 kPa

[1)] Där z är djupet från överkant lera.

8.5.3 Portryck

För sektion C har en grundvattenyta vid underkant torrskorpa ansatts vid stabilitetsanalysen. För sektion D har grundvattennivån uppmätt i grundvattenrör i CW24 använts i stabilitetsanalysen. Portrycket har antagits öka hydrostatiskt mot djupet.

8.5.4 Laster

Vid stabilitetsanalys har en trafiklast på 20 kPa använts, vilket är i enlighet med TK Geo.

Markytan kan förändras inom det aktuella området med ±0,5 m utan marklov. En höjning av markytan med 0,5 m innebär en utbredd last på ca 10 kPa. I stabilitetsanalysen har en last för en eventuell höjning av markytan placerats så ofördelaktigt som möjligt.

8.5.5 Känslighetsanalys

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

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

För sektion C har en känslighetsanalys utförts för en jordprofil med större lermäktighet än utförda sonderingar visar.

8.5.6 Resultat stabilitetsanalys

Tabell 8. Beräknade säkerhetsfaktorer med avseende på stabilitetsbrott för sektion C.

Sektion, beskrivning	**F_c**	**F_{komb}**	**Bilaga**
Befintliga förhållanden	4,91	4,19	2:33–34
Utbyggda förhållanden, markytan höjd med 0,5 m	3,70	3,28	2:35–36
Utbyggda förhållanden, trafiklast på 20 kPa, glidyta från höger till vänster	1,27	1,22	2:37–38
Utbyggda förhållanden, trafiklast på 20 kPa, glidyta från vänster till höger	1,36	1,28	2:39–40
Utbyggda förhållanden, trafiklast på 20 kPa, lättklinker, glidyta från höger till vänster	2,02	1,87	2:41–42
Utbyggda förhållanden, trafiklast på 20 kPa, lättklinker, större lermäktighet, glidyta från höger till vänster	1,99	1,85	2:43–44
Utbyggda förhållanden, trafiklast på 20 kPa, lättklinker, större lermäktighet, glidyta från vänster till höger	1,81	1,72	2:45–46
Utbyggda förhållanden, känslighetsanalys, trafiklast på 20 kPa, lättklinker, reducerade hållfasthetsparametrar (-10 % odränerad skjuvhållfasthet och friktionsvinkel -3 °), glidyta från höger till vänster	1,87	1,72	2:47–48
Utbyggda förhållanden, känslighetsanalys, trafiklast på 20 kPa, lättklinker, grundvattenyta höjd med 0,5 m, glidyta från höger till vänster	-	1,85	2:49

Tabell 9. Beräknade säkerhetsfaktorer med avseende på stabilitetsbrott för sektion D.

Sektion, beskrivning	F_φ	Bilaga
Befintliga förhållanden	1,83	2:50
Utbyggda förhållanden, markytan höjd med 0,5 m	1,75	2:51
Utbyggda förhållanden, känslighetsanalys, markytan höjd med 0,5 m, reducerade hållfasthetsparametrar (-10 % odränerad skjuvhållfasthet och friktionsvinkel -3 °)	1,57	2:52
Utbyggda förhållanden, känslighetsanalys, markytan höjd med 0,5 m, grundvattenyta höjd med 0,5 m	1,75	2:53

För att säkerheten mot stabilitetsbrott ska bli tillfredställande enligt gällande krav och normer för sektion C, krävs stabilitetshöjande åtgärder. Stabilitetsanalys har utförts med förslag på stabilitetshöjande åtgärd genom att delar av vägbanken byggs upp med lättfyllnadsmaterial. Utförd stabilitetsanalys visar att en vägbank på 3 m erfordrar ca 2,5 m lättfyllnad för att uppnå tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott.

Utförd stabilitetsanalys i sektion D visar på tillfredställande säkerhetsfaktorer enligt gällande krav och normer.

8.6 Sydvästra planområdet, sektion E & F

8.6.1 Erforderliga krav för stabilitetsberäkning

Beräkningarna har utförts med totalsäkerhetsanalys. I enlighet med IEG Rapport 4:2010 för nyexploatering/planläggning detaljerad utredning, ligger intervallet på erforderlig säkerhetsfaktor på $F_c \geq 1{,}7–1{,}5$ (odränerad analys) och $F_{komb} \geq 1{,}5–1{,}4$ (kombinerad analys). Säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott har valts med hänsyn till grynsamma och ogynnsamma förutsättningar i enlighet med Tabell 10.

- $F_c \geq 1{,}6$ (odränerad analys)
- $F_{komb} \geq 1{,}5$ (kombinerad analys)

Tabell 10. Gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar för skred

Förutsättningar	Gynnsamma	Ogynnsamma
Konsekvenser av skred	Befintlig slänt och eventuellt skred påverkar område som inte är exploaterat, dvs. annan mark Begränsad utbredning av skred Ej kvicklera	Risk för människoliv Risk för omgivningspåverkan
Släntens beständighet	Inga tecken på rörelser	Avverkade områden Belastningsökningar
Släntens geometri		Glest avvägt Vegetationsfria områden
Fältundersökningens innehåll och omfattning	CPT-sondering utförd Vingförsök utfört	
Laboratorieundersökningens innehåll och omfattning	Kompressionsförsök utförda	
Jordens egenskaper		Jordlagerföljden består av kohesionsjord Skiktade jordar
Grundvatten- och portrycksförhållanden	Känslighetsanalys är utförd för förhöjda portrycksnivåer.	Långtidsobservationer saknas Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten
Ytvattenförhållanden	Väldränerat och dikat område	

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 Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last och portryck	

8.6.2 Jordmaterialparametrar

I Tabell 11 nedan redovisas valda beräkningsparametrar. Skjuvhållfasthet finns utvärderat i diagram och redovisat som bilaga, se bilageförteckning.

Vid kombinerad analys har lerans friktionsvinkel ansatts till 30° och dess kohesionsintercept till 10 % av den odränerade skjuvhållfastheten. För leran under järnvägsbanken har hållfasthetstillväxt enligt BVS 1585.002 använts.

Tabell 11. Valda jordmaterialparametrar sektion E & F

Jordmaterial	**Parameter**	**Valt värde**
Torrskorpa	Tunghet, (γ)	18 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	8 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	30 kPa
Gyttja	Tunghet, (γ)	13,2 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	3,2 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	10 kPa
Lera	Tunghet, (γ)	17,2 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	7,2 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	10 kPa

Jordmaterial	Parameter	Valt värde
Sprängsten	Tunghet, (γ)	18 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	11 kN/m^3
	Inre friktionsvinkel, (φ')	45 kPa
Friktionsjord	Tunghet, (γ)	20 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	13 kN/m^3
	Inre friktionsvinkel, (φ')	38 kPa
Lera hållfasthetstillväxt	Tunghet, (γ)	17,2 kN/m^3
	Effektiv tunghet, (γ')	7,2 kN/m^3
	Odränerad skjuvhållfasthet, (c_u)	32[1)]/28[2)] kPa

[1)] Sektion E
[2)] Sektion F

8.6.3 Portryck

Inom området har en grundvattenyta vid torrskorpelerans underkant ansatts. Portrycket har antagits öka hydrostatiskt mot djupet. Vald grundvattennivå baseras på mätningar av fritt stående vatten i borrhål.

8.6.4 Laster

Vid stabilitetsanalys har en trafiklast på 20 kPa använts, vilket är i enlighet med TK Geo.

Markytan kan förändras med ±0,5 m utan marklov. En höjning av markytan med 0,5 m innebär en utbredd last på ca 10 kPa. I stabilitetsanalysen har en last för en eventuell höjning av markytan placerats så ofördelaktigt som möjligt.

8.6.5 Känslighetsanalys

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

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

8.6.6 Resultat stabilitetsanalys

Stabilitetsberäkningar ger värdet på säkerhetsfaktorn F_c (odränerad analys) och F_{komb} (kombinerad analys). Beräkningsresultaten framgår av Tabell 12 nedan samt bilaga 2.

Tabell 12. Beräknade säkerhetsfaktorer med avseende på stabilitetsbrott för sektion E.

Sektion, beskrivning	F_c	F_{komb}	Bilaga
Befintliga förhållanden	1,40	1,39	2:54-55
Utbyggda förhållanden, markytan höjd med 0,5 m, trafiklast 20 kPa	1,36	1,35	2:56-57
Utbyggda förhållanden, markytan höjd med 0,5 m, trafiklast 20 kPa, tryckbank	1,71	1,69	2:58–59
Utbyggda förhållanden, känslighetsanalys markytan höjd med 0,5 m, trafiklast 20 kPa, tryckbank, reducerade hållfasthetsparametrar (-10 % odränerad skjuvhållfasthet och friktionsvinkel -3 °)	1,64	1,61	2:60–61
Utbyggda förhållanden, känslighetsanalys, markytan höjd med 0,5 m, trafiklast 20 kPa, tryckbank, grundvattenyta höjd med 0,5 m	-	1,63	2:62

Tabell 13. Beräknade säkerhetsfaktorer med avseende på stabilitetsbrott för sektion F.

Sektion, beskrivning	F_c	F_{komb}	Bilaga
Befintliga förhållanden	3,43	2,56	2:63–64
Utbyggda förhållanden, markytan höjd med 0,5 m, trafiklast 20 kPa	2,13	1,82	2:65–66
Utbyggda förhållanden, känslighetsanalys markytan höjd med 0,5 m, trafiklast 20 kPa, tryckbank, reducerade hållfasthetsparametrar (-10 % odränerad skjuvhållfasthet och friktionsvinkel -3 °)	1,92	1,66	2:67–68
Utbyggda förhållanden, känslighetsanalys, markytan höjd med 0,5 m, trafiklast 20 kPa, tryckbank, grundvattenyta höjd med 0,5 m	-	1,68	2:69

För att säkerheten mot stabilitetsbrott i sektion E ska bli tillfredställande enligt gällande krav och normer för befintliga förhållanden och föreslagen exploatering krävs stabilitetshöjande åtgärder. Stabilitetsanalys har utförts med ett förslag på stabilitetshöjande åtgärd i form av en tryckbank. En 1 m hög tryckbank som sträcker sig 17 m ut från järnvägsbanken släntfot resulterar i tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott.

Utförd stabilitetsanalys i sektion F visar på tillfredställande beräknade säkerhetsfaktorer enligt gällande krav och normer.

8.7 Norra ön

Inga släntstabilitetsberäkningar har utförts för norra ön då det bedöms att risken för ras eller skred ur geoteknisk synvinkel är mycket liten. Detta till följd av att området saknar större höjdskillnader och att mäktigheten på leran och gyttjan är relativt liten.

8.8 Slutsats stabilitetsanalys

8.8.1 Norra planområdet

Ingen risk för skred och ras föreligger i det norra planområdet ur geoteknisk synvinkel. För beskrivning och rekommendationer av bergmassan se PM Berg för Detaljplan.

8.8.2 Västra planområdet, sektion A

Stabilitetsanalys för sektionen genom västra planområdet visar att beräknade säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott för befintliga förhållanden i området är tillfredställande enligt gällande krav och normer.

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

Känslighetsanalys med totalstabilitetsanalys och reducerad skjuvhållfasthet med utbyggda förhållanden, med en markyta höjd 0,5 m, visar att säkerheten mot stabilitetsbrott ej är tillfredställande vid odränerad analys. Kritisk glidyta går dock till största del genom fyllningen vilken representeras av ett dränerat material, varav kritisk glidyta inte bedöms som representativ för odränerad analys, eftersom erforderlig säkerhet för totalstabilitetsanalys baseras på ett odränerat brott samtidigt som den kritiska glidytan till största del utgörs av jordmaterial där dränerat brott sker.

För att utreda känslighetsanalysen med reducerad skjuvhållfasthet för utbyggda förhållanden utförs istället känslighetsanalysen enligt partialkoefficientmetoden. Partialkoefficientmetoden skiljer inte på nivå för säkerhet mot stabilitetsbrott mellan odränerad-, kombinerad- och dränerad analys, varav det bedöms att

analys enligt partialkoefficientmetoden ger en rättvisare bild. Känslighetsanalys med partialkoefficientmetoden och reducerad skjuvhållfasthet uppnår en tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott.

För utbyggda förhållanden, enligt föreslagna marknivåer visar utförd stabilitetsanalys att säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott ej är tillfredställande. Detsamma gäller således även för utbyggda förhållanden då en industribyggnad anläggs på den nya marknivån.

För att uppnå tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott för utbyggda förhållanden med en höjd marknivå och en industribyggnad krävs stabilitetshöjande åtgärder. Grundläggning av både ny fyllning och industribyggnad på pålar ned till berg ger tillfredställande stabilitet.

8.8.3 Östra planområdet, sektion B

Stabilitetsanalys för sektionen genom östra planområdet visar att beräknade säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott för befintliga förhållanden i området är tillfredställande enligt gällande krav och normer.

Stabilitetsanalys visar för sektionen med utbyggda förhållanden, med en markyta höjd 0,5 m, vilket inte kräver marklov, på en säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott som ej uppfyller ställda krav och normer.

För utbyggda förhållanden, enligt föreslagna marknivåer visar utförd stabilitetsanalys att säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott ej är tillfredställande. Detsamma gäller således även för utbyggda förhållanden då en industribyggnad anläggs på den nya marknivån.

För att uppnå tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott för utbyggda förhållanden med en höjd marknivå och en industribyggnad krävs stabilitetshöjande åtgärder. Grundläggning av både ny fyllning och industribyggnad på pålar ned till berg ger tillfredställande stabilitet.

8.8.4 Väganslutning, sektion C & D

Stabilitetsanalys för båda sektionerna genom väganslutningen visar att beräknade säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott för befintliga förhållanden i området är tillfredställande enligt gällande krav och normer.

Stabilitetsanalysen för sektion C med utbyggda förhållanden visar, med en höjd markyta på 0,5 m, vilket inte kräver marklov, på en tillfredställande säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott.

För sektion C med utbyggda förhållanden och föreslagen vägbank, visar utförd stabilitetsanalys att säkerhetsfaktorn mot stabilitetsbrott ej är tillfredställande.

För att uppnå tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott för utbyggda förhållanden krävs stabilitetshöjande åtgärder. Uppbyggnad av vägbanken med

ca 2,5 m lättfyllnad ger tillfredställande stabilitet. Även utförda känslighetsanalyser med dessa förhållanden har resulterat i tillfredställande säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott. Ovanstående beskrivna vägbank innebär en större lastökning än en vägbank på 0,5 m utan lättfyllnad med trafiklast, vilket inte kräver marklov. Således uppfyller också en vägbank som inte kräver marklov erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott.

Stabilitetsanalysen för sektion D med utbyggda förhållanden visar, med en höjd markyta på 0,5 m, vilket inte kräver marklov, på en säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott som uppfyller ställda krav och normer. Även utförda känslighetsanalyser med dessa förhållanden har resulterat i tillfredställande säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott.

8.8.5 Sydvästra planområdet, sektion E & F

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

Stabilitetsanalys för sektion E med utbyggda förhållanden, med markytan höjd 0,5 m, vilket inte kräver marklov och en trafiklast på 20 kPa, visar att tillfredställande säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott ej uppnås.

För att uppnå tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott i sektion E för befintliga- och utbyggda förhållanden krävs stabilitetshöjande åtgärder. Stabilitetsanalysen visar att anläggande av en ca 1 m hög och ca 17 m lång tryckbank vid järnvägsbankens sluttfot resulterar i tillfredställande säkerhet.

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

Stabilitetsanalys för sektion F med utbyggda förhållanden visar, med en höjd markyta på 0,5 m, vilket inte kräver marklov och en trafiklast på 20 kPa, på en säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott som uppfyller ställda krav och normer. Även utförda känslighetsanalyser med dessa förhållanden har resulterat i tillfredställande säkerhetsfaktorer mot stabilitetsbrott.

Sektion E och F avskiljs av ett område med berg i dagen vid dagvattenutloppet under järnvägsbanken. Det bedöms att sektion E är representativ för delen av järnvägsbanken söder om dagvattenutloppet och sektion F för delen norr om utloppet.

8.8.6 Norra ön

Risken för ras och skred i norra ön bedöms vara mycket liten, till följd av att området saknar större höjdskillnader och att mäktigheten på leran och gyttjan är relativt liten.

9 Sättningsanalys

9.1 Norra planområdet

Jordlagerföljden i norra planområdet utgörs av berg i dagen eller tunna och osammanhängande jordlager på berg. Därav förväntas eventuella sättningarnas storlek bli små och ske relativt snabbt.

9.2 Västra planområdet

Jordlagerföljden i västra planområdet utgörs till viss del av sättningsbenägen lera. Inom lerområdet i västra delen av delområdet visar uppmätta värden från CPT-sondering att leran är överkonsoliderad med en ökande konsolideringsgrad mot djupet. Att leran är överkonsoliderad innebär att viss belastning kan läggas på markytan utan att större sättningar uppkommer.

Stora delar av västra planområdet täcks av fyllning med kraftigt varierande sammansättning, vilkens sättningsegenskaper ej har undersökts. Till följd av att fyllningen innehåller finkornigt- och organiskt material finns risk för sättningar av betydande storlek vid belastningsökningar.

Planerad byggnation i området innebär att byggnader kommer sträcka sig från områden med berg i dagen till områden med fyllning och lera. Detta medför risk för skadliga differenssättningar.

9.3 Östra planområdet

Jordlagerföljden i östra planområdets lågpartier utgörs till ställvis av sättningsbenägen lera. Inom lerområdet benämnt område B i kapitel 7.1.3, visar uppmätta värden från CPT-sondering att leran är överkonsoliderad. Inom lerområdet benämnt område C i kapitel 7.1.3, visar utförd CPT-sondering att leran är normal- till lätt överkonsoliderad. Att leran är överkonsoliderad innebär att viss belastning kan läggas på markytan utan att större sättningar uppkommer.

Till största del täcks östra planområdets partier med sammanhängande jordtäcke av fyllning med kraftigt varierande sammansättning, vilkens sättningsegenskaper ej har undersökts. Till följd av att fyllningen innehåller finkornigt- och organiskt material finns risk för sättningar av betydande storlek vid belastningsökningar.

Planerad byggnation i området innebär att byggnader kommer sträcka sig från områden med berg i dagen till områden med fyllning och lera. Detta medför risk för skadliga differenssättningar.

9.4 Väganslutning

Jordlagerföljden vid väganslutningens lågpartier utgörs till största del av sättningsbenägen lera. Inom lerområdet visar uppmätta värden från CRS-försök att leran är normal- till överkonsoliderad med en minskande konsolideringsgrad mot djupet. Att leran är överkonsoliderad innebär att viss belastning kan läggas på markytan utan att större sättningar uppkommer.

Planerad anslutningsväg kommer sträcka sig från områden med berg i dagen till områden med lera, vilket medför risk för skadliga differenssättningar.

9.5 Sydvästra planområdet

Jordlagerföljden i sydvästra planområdet utgörs till stor del av sättningsbenägen lera eller gyttja. Inom ler- och gyttjeområdet visar uppmätta värden från ödometerförsök och CPT-sondering att leran och gyttjan är normal- till överkonsoliderad med en minskande konsolideringsgrad mot djupet.

I läget för planerad väg förekommer lera under den befintliga järnvägsbanken och det förutsätts att sättningar till följd av bankens egentyngd till allra största del redan har utbildats. Vid ytterligare belastningsökningar kan dock sättningar av betydande storlek uppkomma.

Befintlig järnvägsbank är omväxlande grundlagd på berg och lera, vilket medför risk för differenssättningar vid belastningsökningar.

9.6 Norra ön

Jordlagerföljden i norra ön utgörs till stor del av sättningsbenägen lera eller gyttja. Uppmätta värden från CPT-sondering visar att leran och gyttjan i området är normalkonsoliderad. Detta innebär att alla belastningsökningar kommer resultera i relativt stora sättningar. De relativt små jorddjupen i området innebär dock att eventuella sättningars storlek till största del blir begränsade.

Varierande ler och gyttjemäktigheter inom delområdet innebär risk för skadliga differenssättningar vid byggnation över områden med skilda jorddjup.

10 Rekommendationer

10.1 Stabilitet

10.1.1 Norra planområdet

Till följd av att norra planområdet består av berg i dagen och partier med tunna och osammanhängande jordlager på berg bedöms totalstabiliteten vara tillfredställande för befintliga- och utbyggda förhållanden. För beskrivning och rekommendationer av bergmassan se PM Berg för Detaljplan.

10.1.2 Västra planområdet

Totalstabiliteten för befintliga förhållanden bedöms som tillfredställande och uppfyller gällande krav och normer enligt IEG rapport 4:2010. För utbyggda förhållanden enligt föreslagna marknivåer krävs stabilitetshöjande åtgärder för att stabilitetsförhållandena ska vara tillfredställande. Förslagsvis grundläggs byggnader och ny fyllning på pålar ned till berg i de områden där stabilitetsproblem föreligger.

Vid lokala schakter och uppfyllnader ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

10.1.3 Östra planområdet

Totalstabiliteten för befintliga förhållanden bedöms som tillfredställande och uppfyller gällande krav och normer enligt IEG rapport 4:2010. För utbyggda förhållanden med en höjd markyta på 0,5 m, placerad ur stabilitetssynpunkt minst gynnsamma, krävs stabilitetshöjande åtgärder för att stabilitetsförhållandena ska vara tillfredställande. Detta är även fallet för utbyggda förhållanden enligt föreslagna marknivåer. Således uppfyller inte heller utbyggda förhållanden med föreslagen byggnadsplacering erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott. Förslagsvis grundläggs byggnader och ny fyllning på pålar ned till berg i de områden där stabilitetsproblem föreligger.

Vid lokala schakter och uppfyllnader ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

10.1.4 Väganslutning

Totalstabiliteten för befintliga förhållanden bedöms som tillfredställande och uppfyller gällande krav och normer enligt IEG rapport 4:2010.

För utbyggda förhållanden i sektion C, med en vägbank på 3 m, krävs stabilitetshöjande åtgärder för att stabilitetsförhållandena ska vara tillfredställande. Förslagsvis byggs vägbanken delvis upp av lättfyllnadsmaterial på de vägsträckor där stabilitetsproblem föreligger.

För utbyggda förhållanden i sektion D, med en höjd markyta på 0,5 m, placerad ur stabilitetssynpunkt minst gynnsamt uppfylls tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott.

Vid lokala schakter och uppfyllnader ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

10.1.5 Sydvästra planområdet

Totalstabiliteten i sektion E för befintliga- och utbyggda förhållanden bedöms ej vara tillfredställande och uppfyller inte gällande krav och normer enligt IEG rapport 4:2010.

För befintliga- och utbyggda förhållanden i sektion F, med en höjd markyta på 0,5 m, placerad ur stabilitetssynpunkt minst gynnsamt och en trafiklast på 20 kPa uppfylls tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott.

För att uppnå tillfredställande säkerhet mot stabilitetsbrott i sektion E krävs någon form av stabilitetshöjande åtgärd. Förslagsvis anläggs en tryckbank vid järnvägsbankens östra släntfot. Det bedöms att åtgärden erfordras söder om partiet med berg i dagen vid dagvattenutloppet.

Vid lokala schakter och uppfyllnader ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

10.1.6 Norra ön

Till följd av att norra ön består av jordlager av lera och gyttja med relativt små mäktigheter och att höjdskillnaderna inom området är små, bedöms totalstabiliteten vara tillfredställande för befintliga- och utbyggda förhållanden

Vid lokala schakter och uppfyllnader ska stabilitetsförhållandena kontrolleras.

10.2 Sättningar

10.2.1 Norra planområdet

Norra planområdets jordlagerföljd utgörs av berg i dagen eller tunna och osammanhängande jordlager på berg. Detta innebär att eventuella sättningar förväntas bli små och utbildas snabbt.

Organisk jord är sättningsbenägen och förutsätts schaktas bort innan byggnation.

10.2.2 Västra- och östra planområdet

Vid byggnation och större uppfyllnader som sträcker från områden med berg i dagen till områden med fyllning och lera finns risk för skadliga differenssättningar. Därav rekommenderas att fyllning och lera schaktas bort och ersätts med packat krossmaterial alternativt att grundläggning utförs med pålar ned till berg.

Organisk jord är sättningsbenägen och förutsätts schaktas bort innan byggnation.

10.2.3 Väganslutning

Planerad anslutningsväg kommer sträcka sig från områden med berg i dagen till områden med lera, vilket medför risk för skadliga differenssättningar. Detta behöver beaktas i samband med framtida detaljprojektering.

Organisk jord är sättningsbenägen och förutsätts schaktas bort innan byggnation.

10.2.4 Sydvästra planområdet

Befintlig järnvägsbank i läget för planerad väg är omväxlande grundlagd på berg och lera, vilket medför risk för differenssättningar. Vid belastningsökningar behöver detta beaktas i samband med framtida detaljprojektering.

Organisk jord är sättningsbenägen och förutsätts schaktas bort innan byggnation.

10.2.5 Norra ön

Jordlagerföljden i norra ön utgörs till största del av sättningsbenägen lera eller gyttja. Varierande mäktigheter innebär också risk för differenssättningar. I samband med framtida detaljprojektering behöver det säkerställas att skadliga sättningar ej uppkommer.

Organisk jord är sättningsbenägen och förutsätts schaktas bort innan byggnation.

10.3 Grundläggning

10.3.1 Norra planområdet

Byggnader i det norra planområdet bedöms kunna grundläggas med platta på mark om följande förutsättningar följs:

- Innan grundläggning sker ska eventuella jordfickor och okontrollerade fyllnadsmassor schaktas bort.
- Grundläggning av byggnader och ledningar ska ske på frostfritt djup alternativt isoleras.

10.3.2 Östra- och västra planområdet

Byggnader i det östra- och västra planområdet, i områden med berg i dagen eller tunna jordlager, bedöms kunna grundläggas med platta på mark om följande förutsättningar följs:

- Innan grundläggning sker ska eventuella jordfickor och okontrollerade fyllnadsmassor schaktas bort.
- Grundläggning av byggnader och ledningar ska ske på frostfritt djup alternativt isoleras.
- Jorden i området för planerad byggnation har delvis inslag av silt, vilket är ett flytbenäget jordmaterial. Detta ska beaktas vid nederbörd och schaktning ner mot och under grundvattenytan

Byggnader och större uppfyllnader i det östra- och västra planområdet, i områden med större mäktighet av lera eller mäktiga uppfyllnader, bedöms kunna grundläggas genom att lera och fyllning schaktas bort och ersätts med packat krossmaterial, alternativt att grundläggning utförs med pålar ned till berg.

10.3.3 Väganslutning

Planerad anslutningsväg bedöms kunna grundläggas på befintliga jordar om följande förutsättningar följs:

- Vägbanken byggs delvis upp av lättfyllnadsmaterial för de vägpartier där risk för skadliga differenssättningar eller stabilitetsproblem föreligger.
- Innan grundläggning sker ska eventuella okontrollerade fyllnadsmassor schaktas bort.
- Grundläggning av byggnader och ledningar ska ske på frostfritt djup alternativt isoleras.

- Jorden i området för planerad byggnation har delvis inslag av silt, vilket är ett flytbenäget jordmaterial. Detta ska beaktas vid nederbörd och schaktning ner mot och under grundvattenytan

10.3.4 Sydvästra planområdet

Planerad väg bedöms kunna grundläggas på befintlig järnvägsbank med förutsättning att stabilitetsproblemen åtgärdas, se avsnitt 10.1.5.

Inom det område där uppförande av byggnader är tillåtet bedöms det att grundläggning kan ske med platta på mark om följande förutsättningar följs:

- Innan grundläggning sker ska eventuell organisk jord och okontrollerade fyllnadsmassor schaktas bort.
- Grundläggning av byggnader och ledningar ska ske på frostfritt djup alternativt isoleras.

10.3.5 Norra ön

Det bedöms att grundläggning i norra ön kan utföras med platta på mark, förutsatt att risk för skadliga sättningar och lokala bärighetsbrott beaktas. Eventuellt kan grundläggning med pålar/plintar till fast botten eller kompensationsgrundläggning erfordras.

Innan grundläggning sker skall eventuell organisk jord och okontrollerad fyllnadsmassa schaktas bort. Grundläggning av byggnader samt ledningar skall ske på frostfritt djup.

COWI

BILAGA 1

DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Detaljplan Sörred

Uppdragsnummer: A234563

Delsträcka: Sektion A

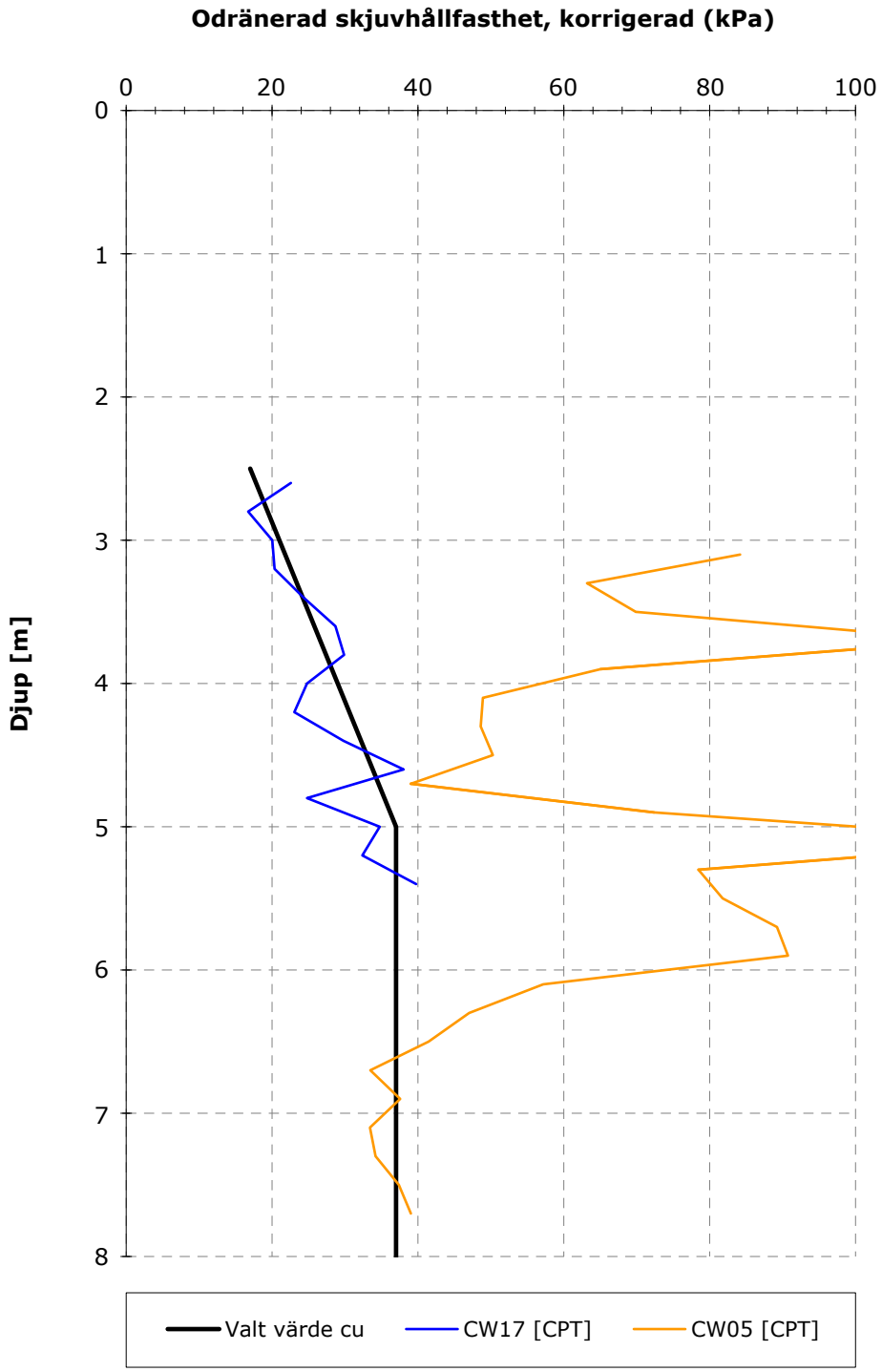


DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Detaljplan Sörred

Uppdragsnummer: A234563

Delsträcka: Sektion B

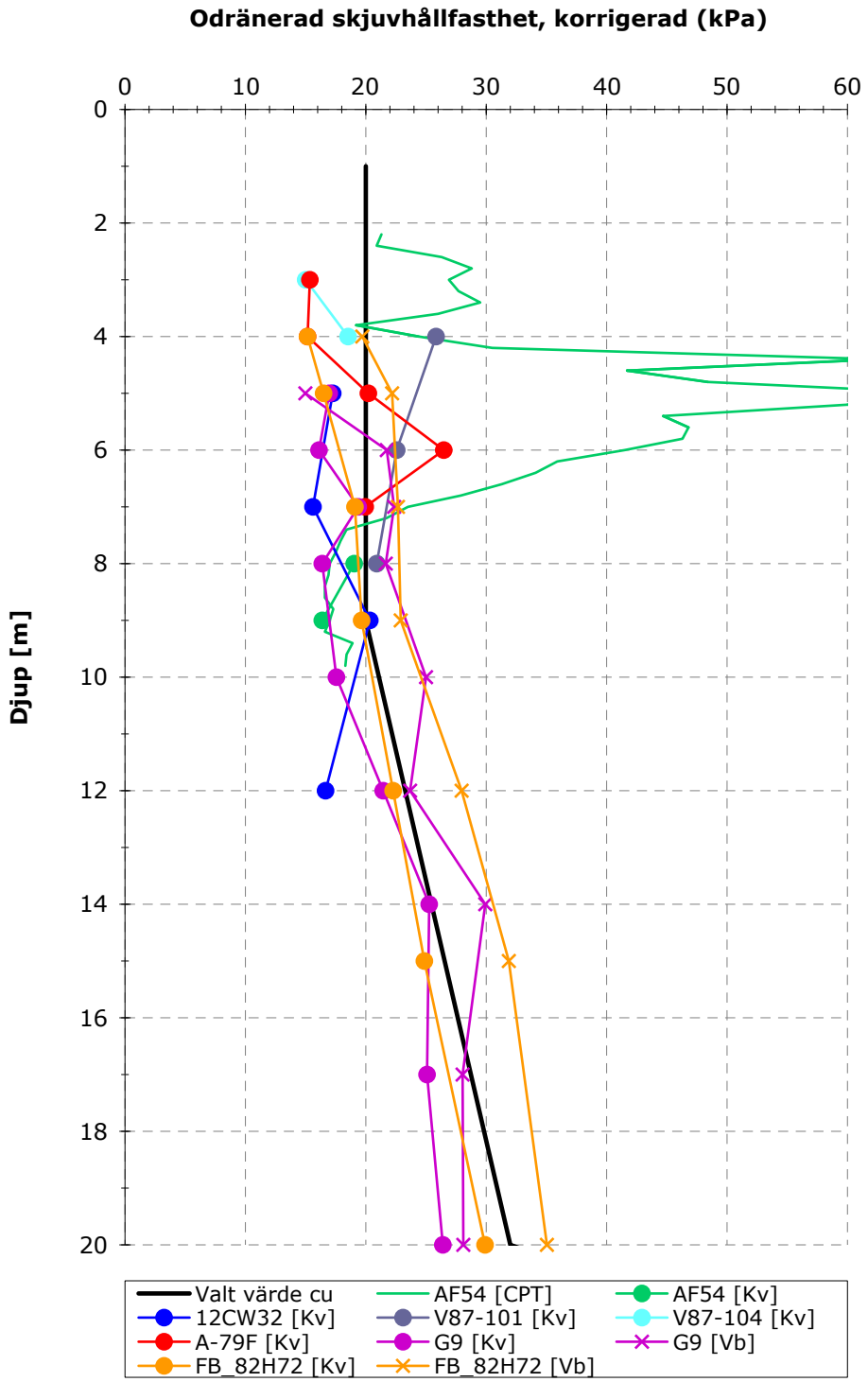


DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Detaljplan Sörred

Uppdragsnummer: A234563

Delsträcka: Sektion C & D

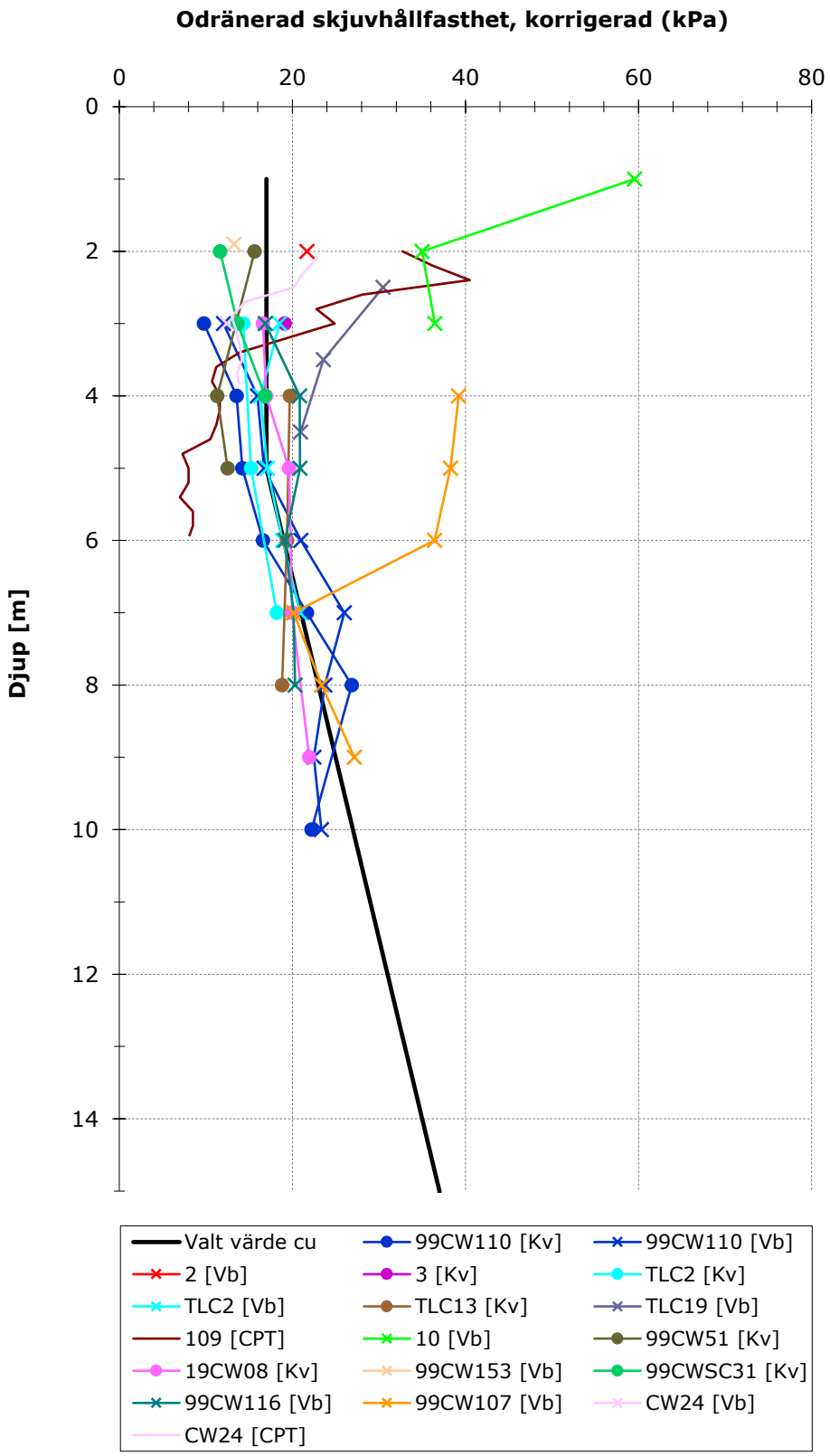


DIAGRAM SKJUVHÅLLFASTHET

Projekt: Detaljplan Sörred

Uppdragsnummer: A234563

Delsträcka: Sektion E

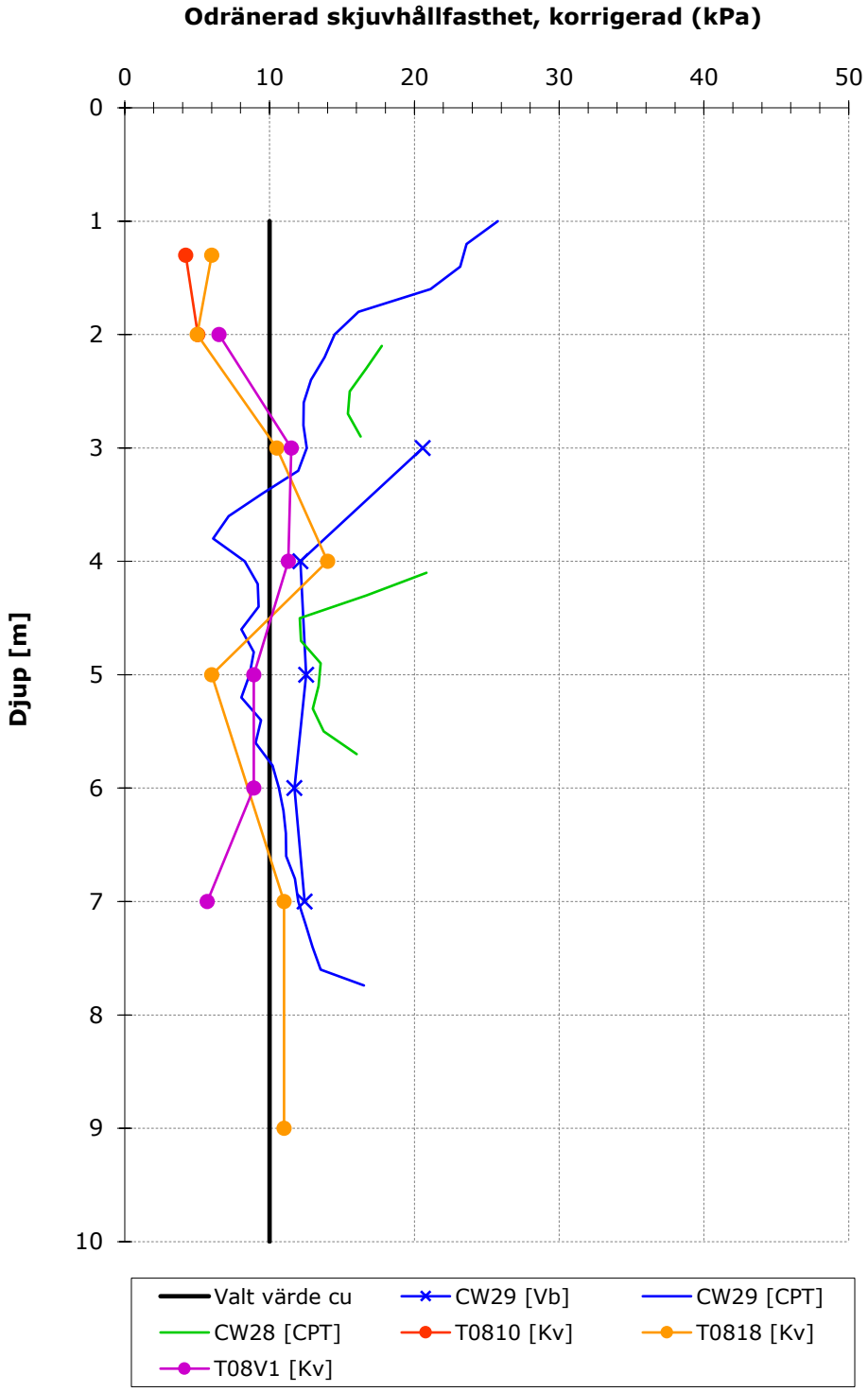


DIAGRAM DENSITET

Projekt: Detaljplan Sörred

Uppdragsnummer: A234563

Delsträcka: Sektion B

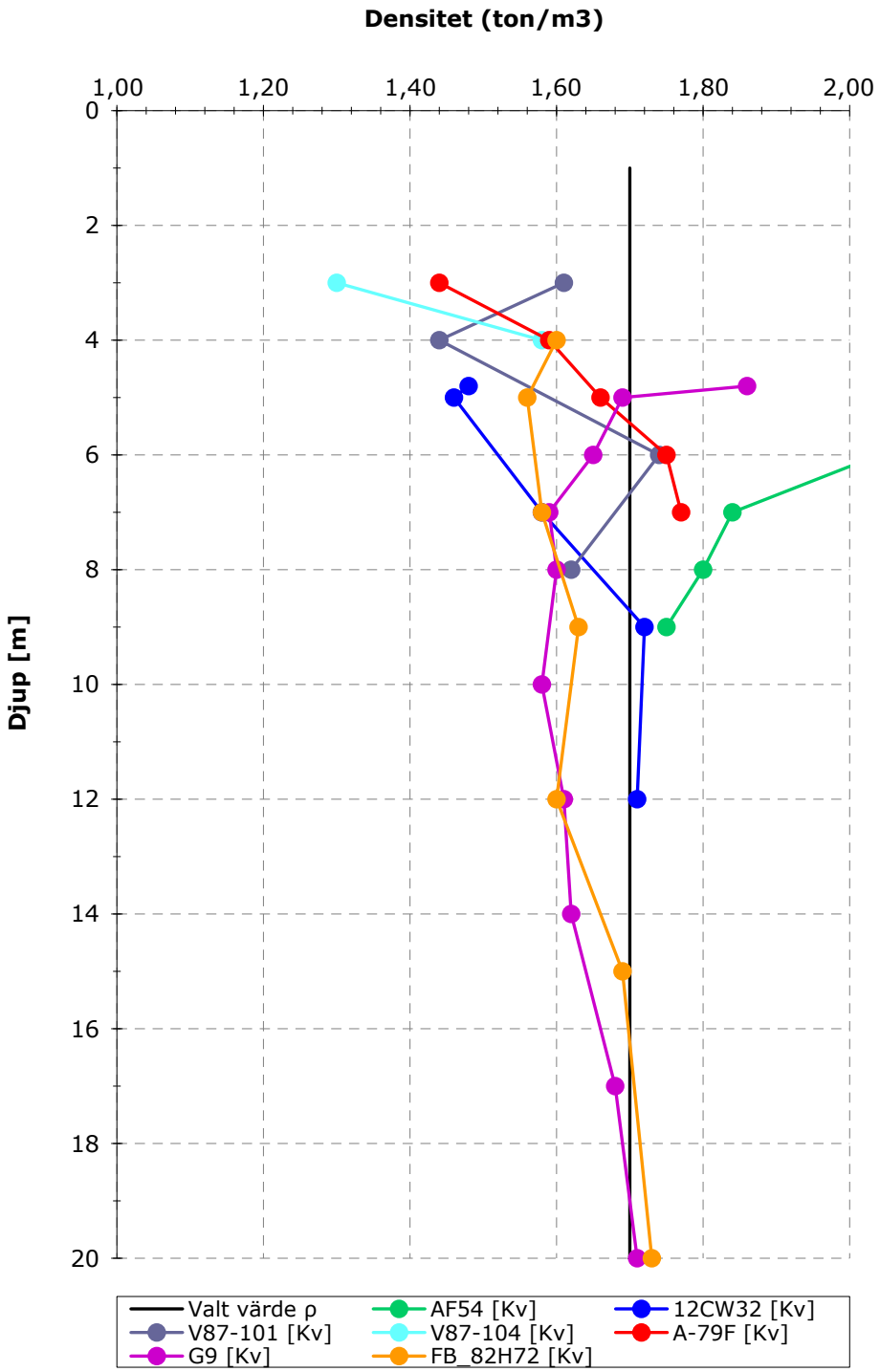


DIAGRAM DENSITET

Projekt: Detaljplan Sörred

Uppdragsnummer: A234563

Delsträcka: Sektion C & D

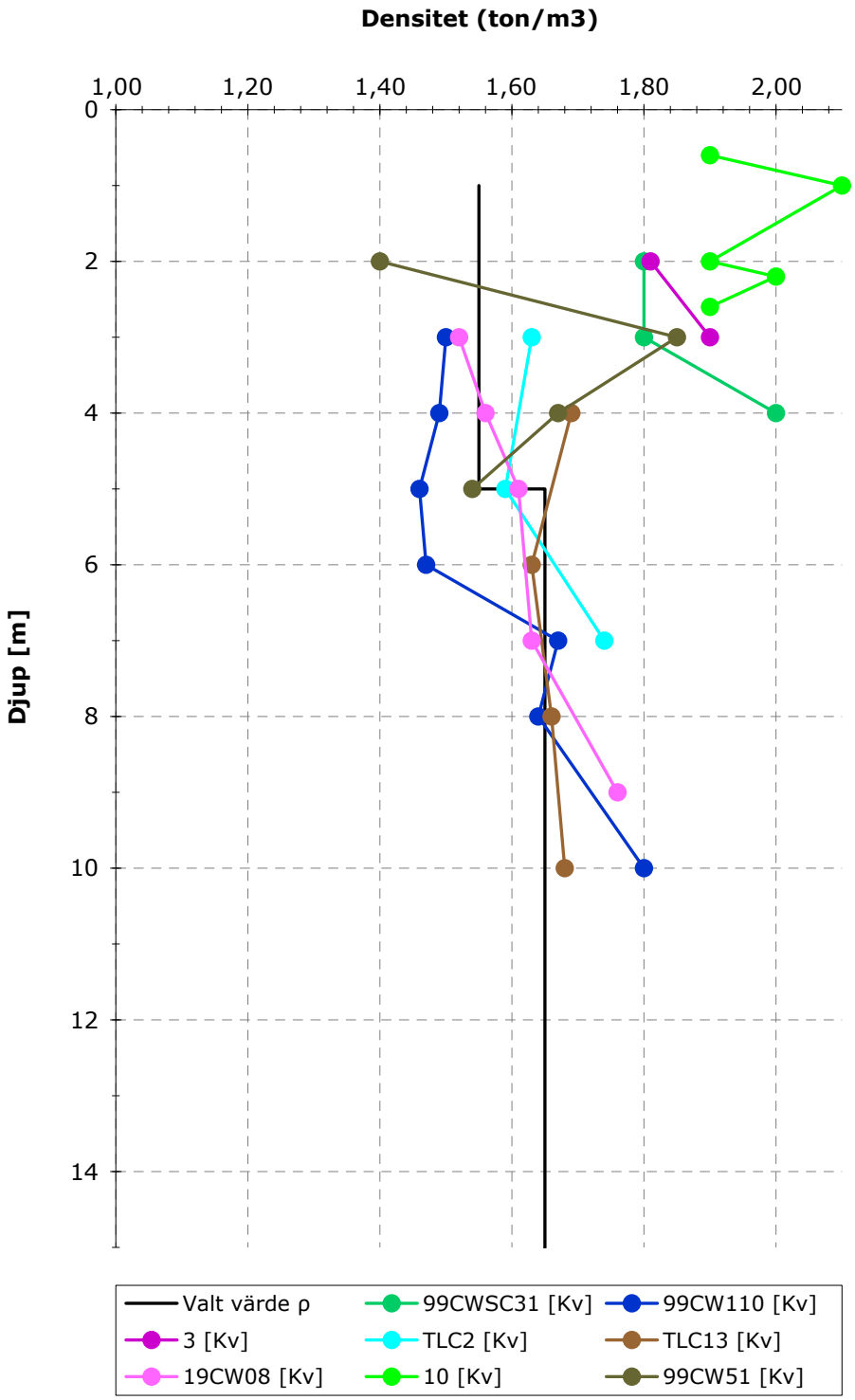
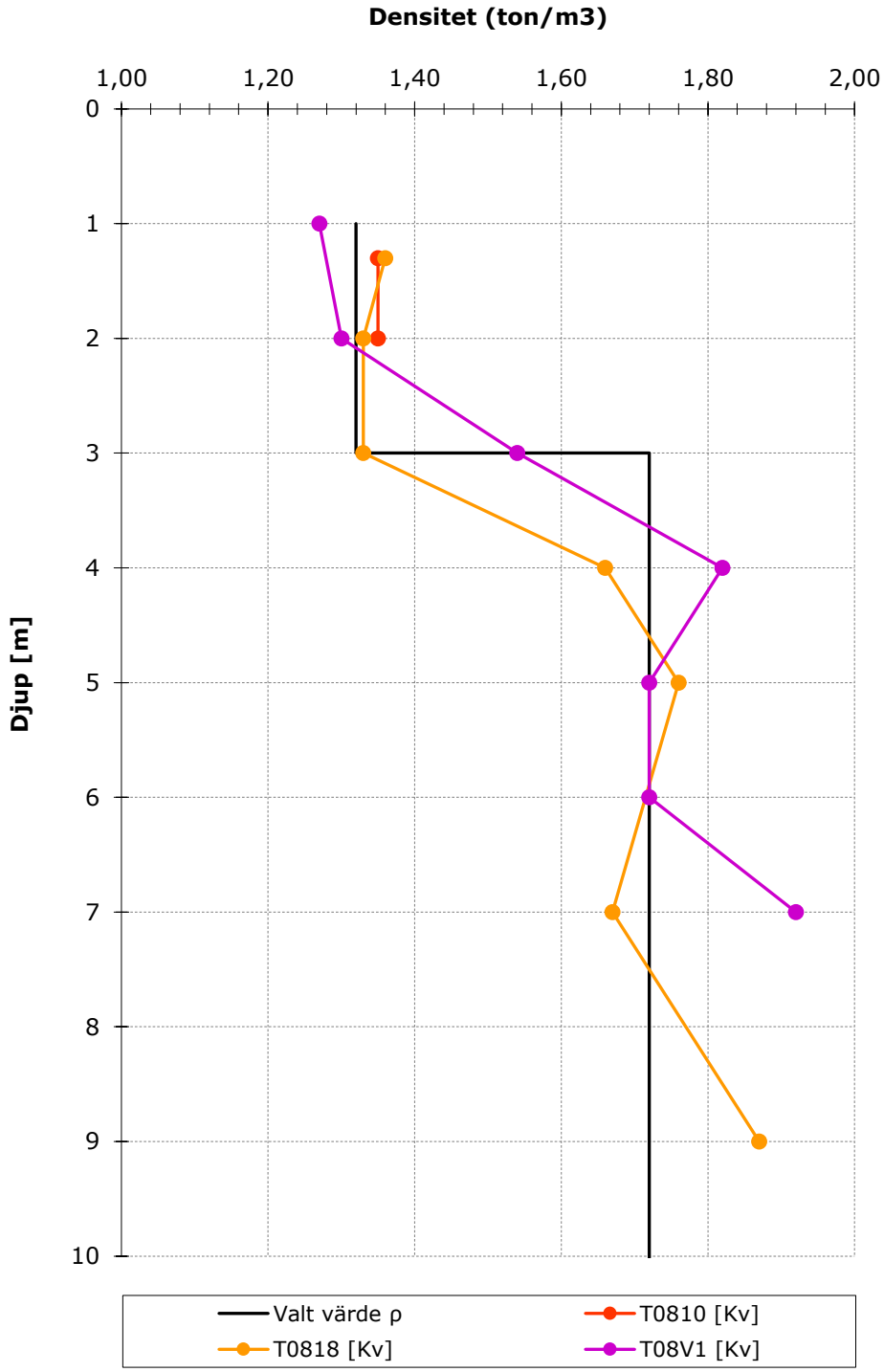


DIAGRAM DENSITET

Projekt: Detaljplan Sörred

Uppdragsnummer: A234563

Delsträcka: Sektion E

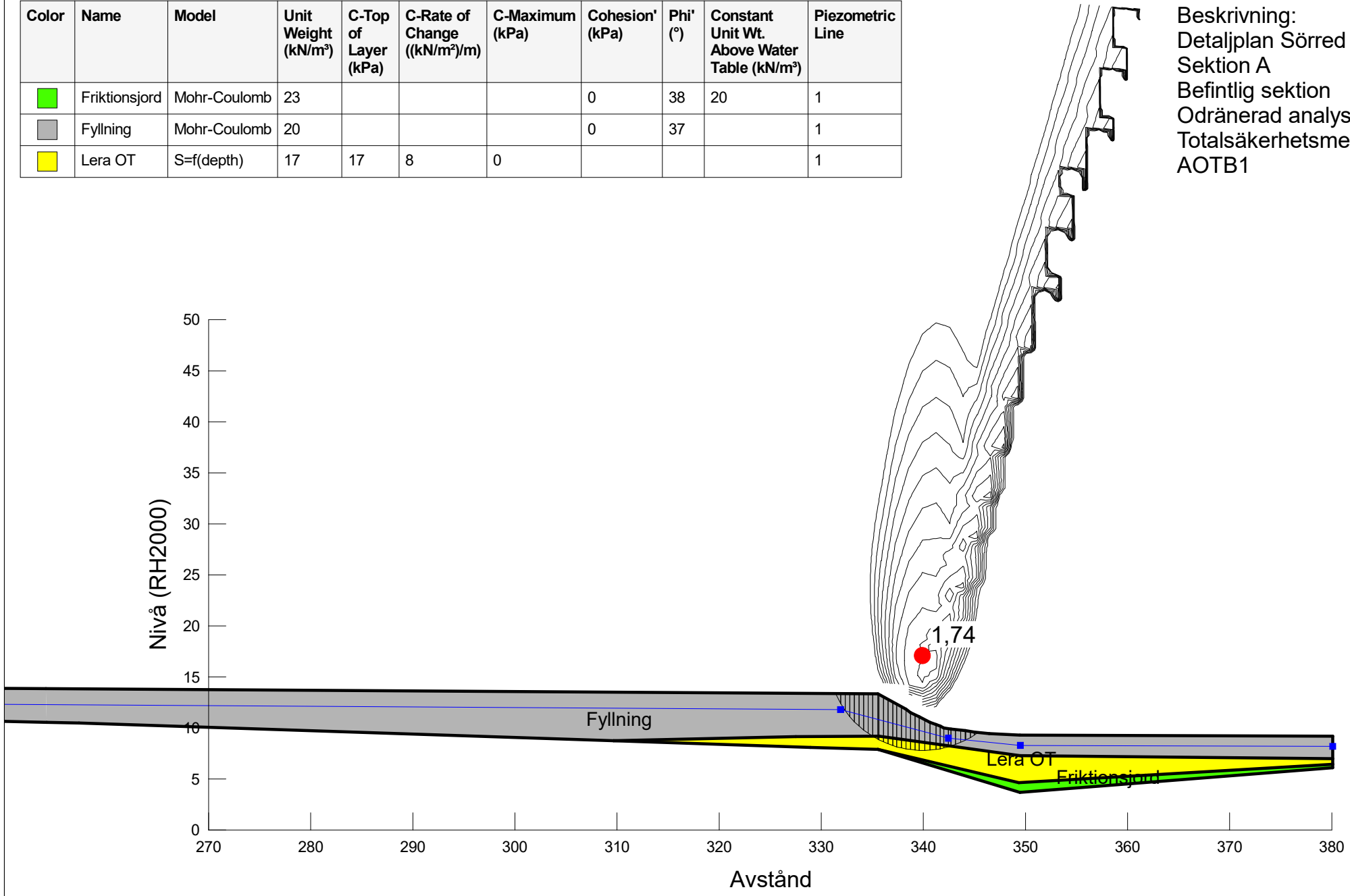


COWI

BILAGA 2

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	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
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23				0	38	20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20				0	37		1
	Lera OT	S=f(depth)	17	17	8	0				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
AOTB1

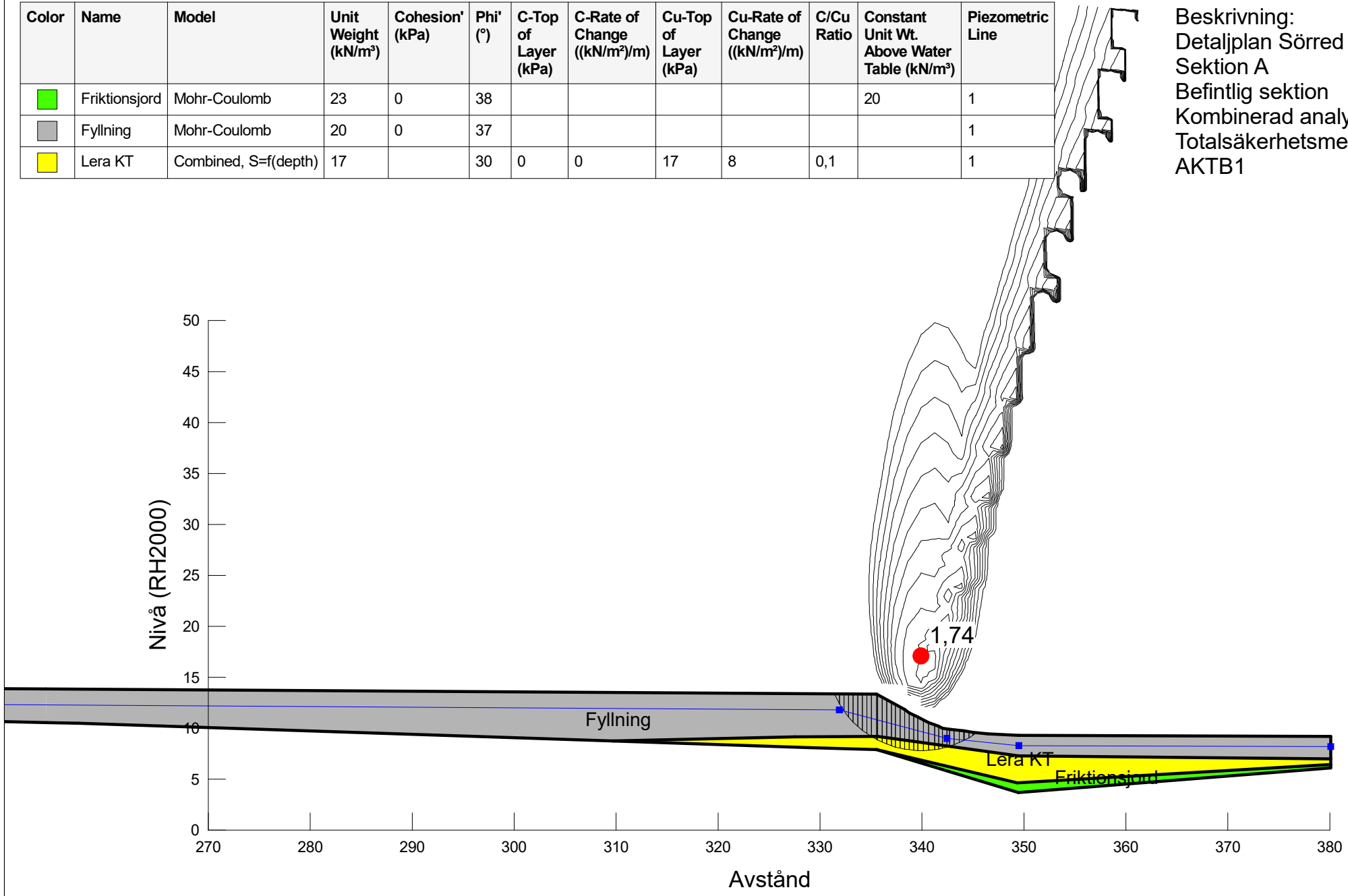


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	37							1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	8	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
AKTB1

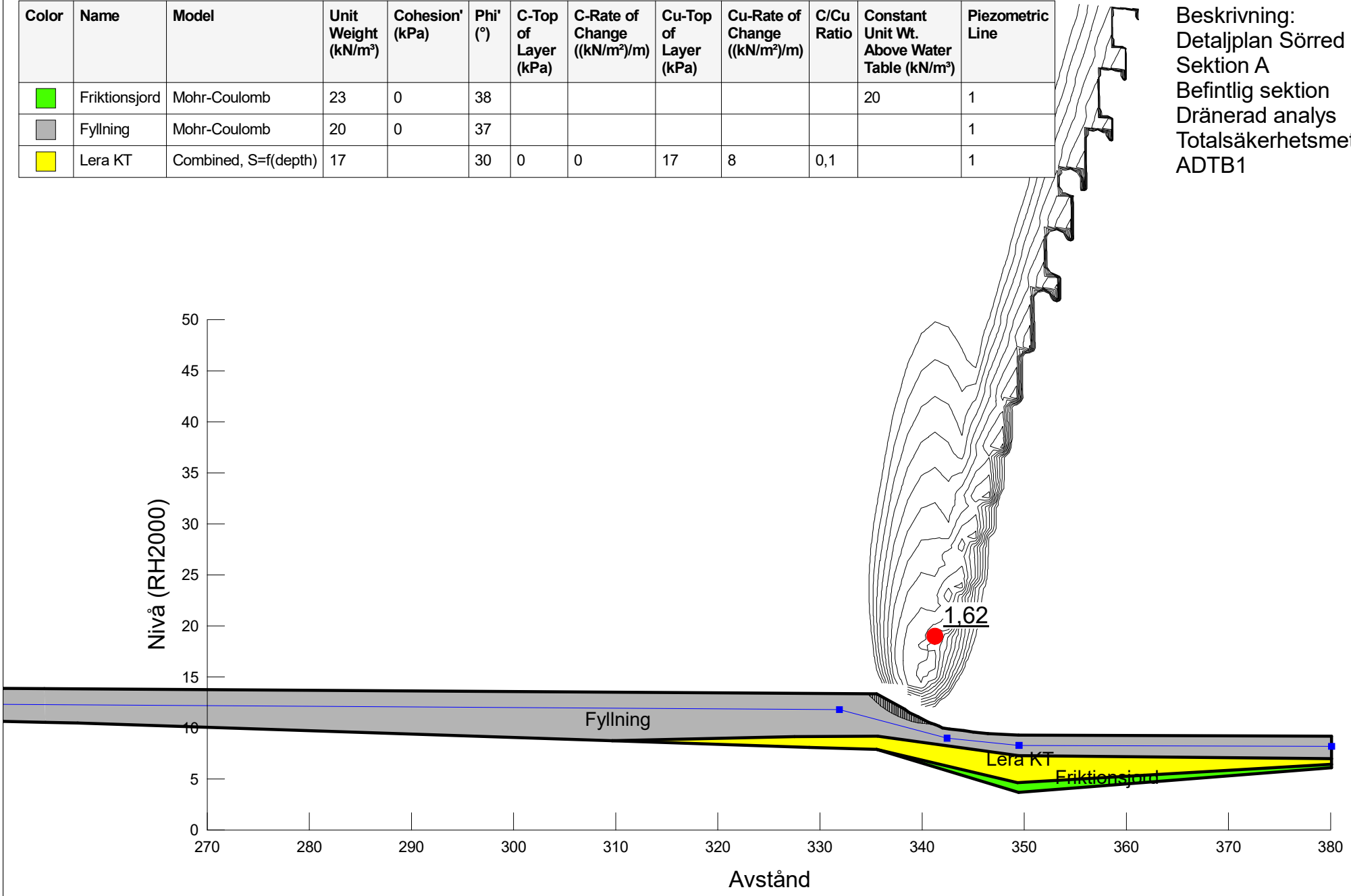


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	37							1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	8	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Befintlig sektion
Dränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
ADTB1

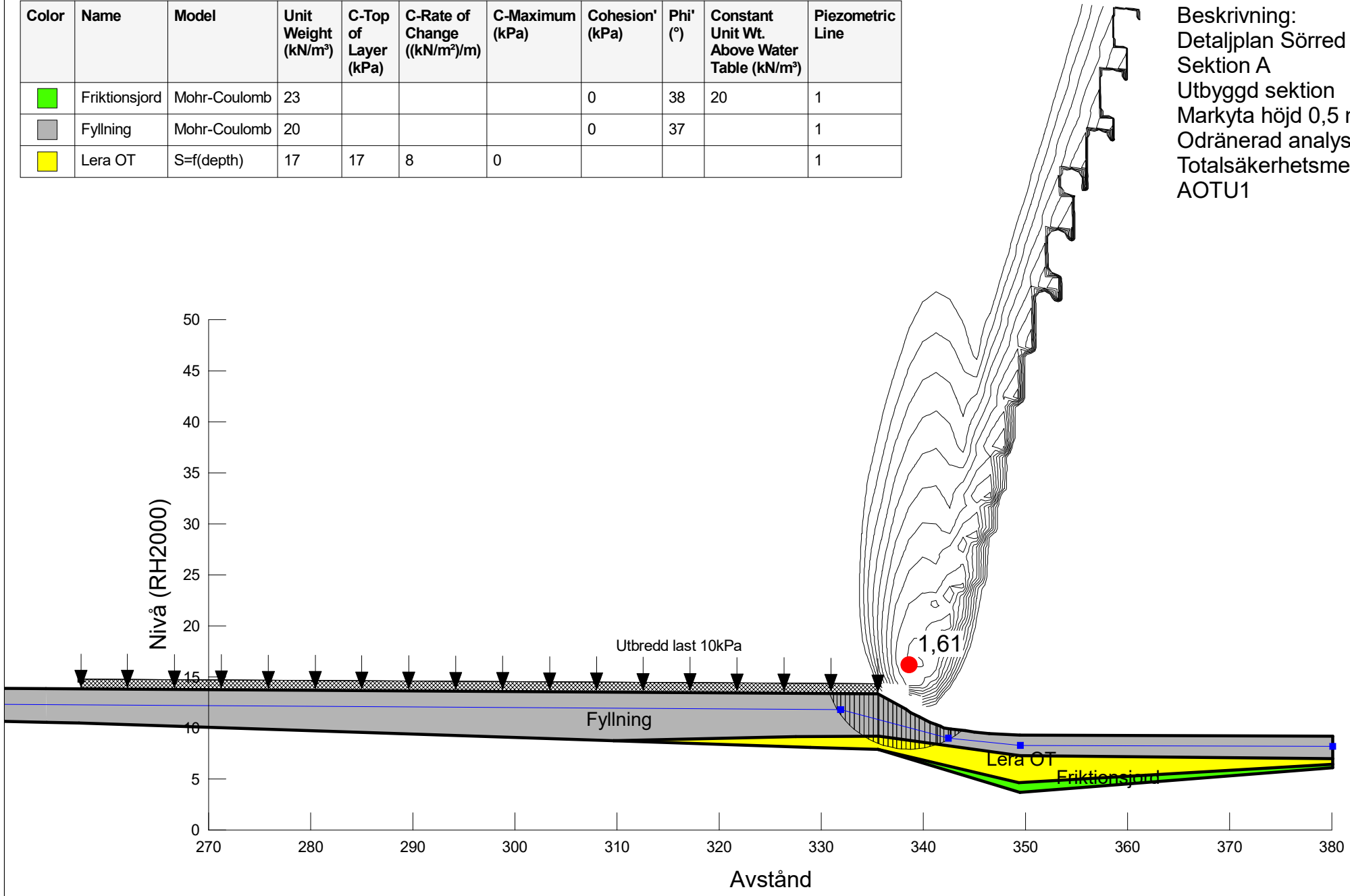


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	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
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23				0	38	20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20				0	37		1
	Lera OT	S=f(depth)	17	17	8	0				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
AOTU1

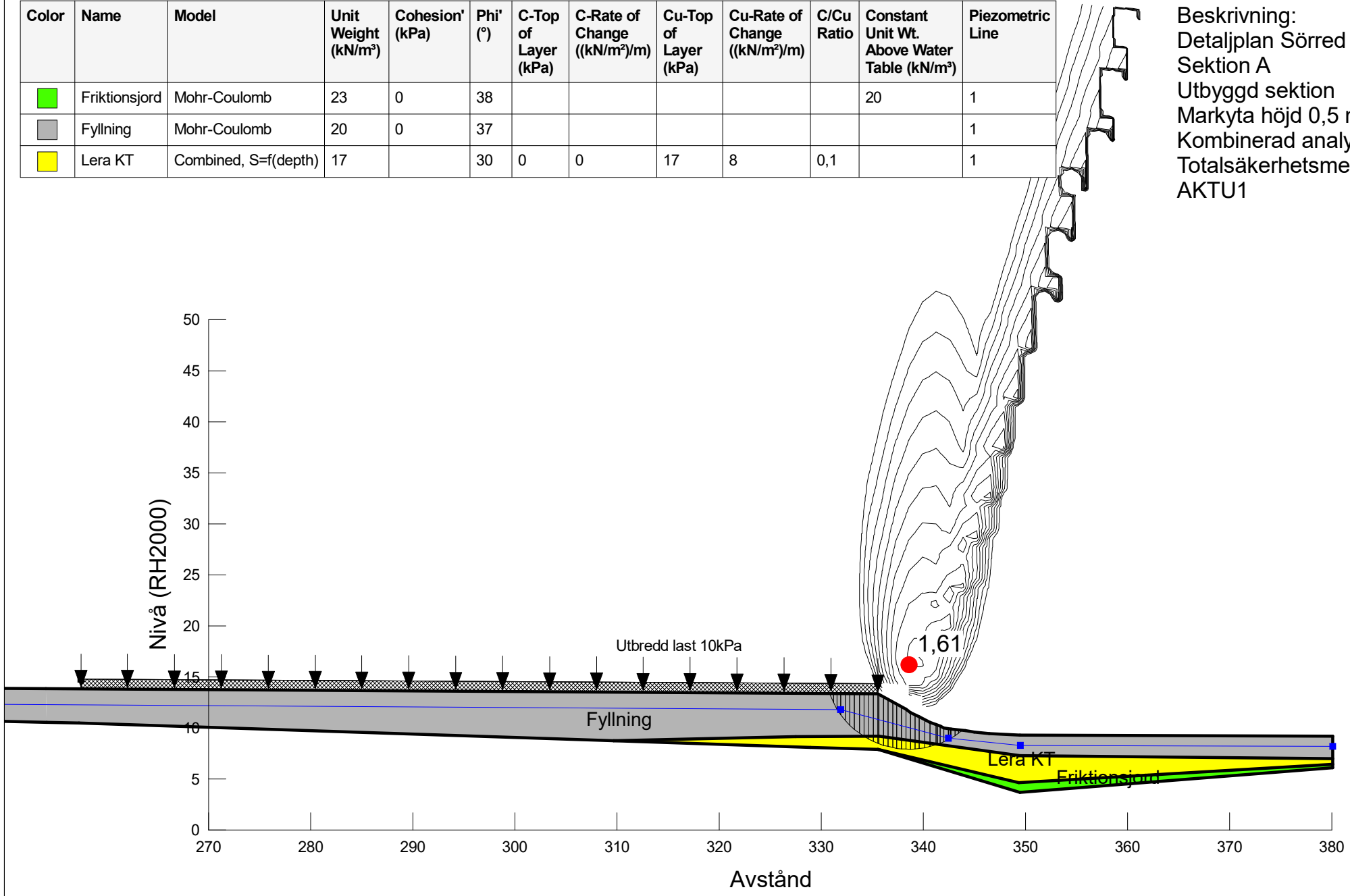


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	37							1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	8	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
AKTU1

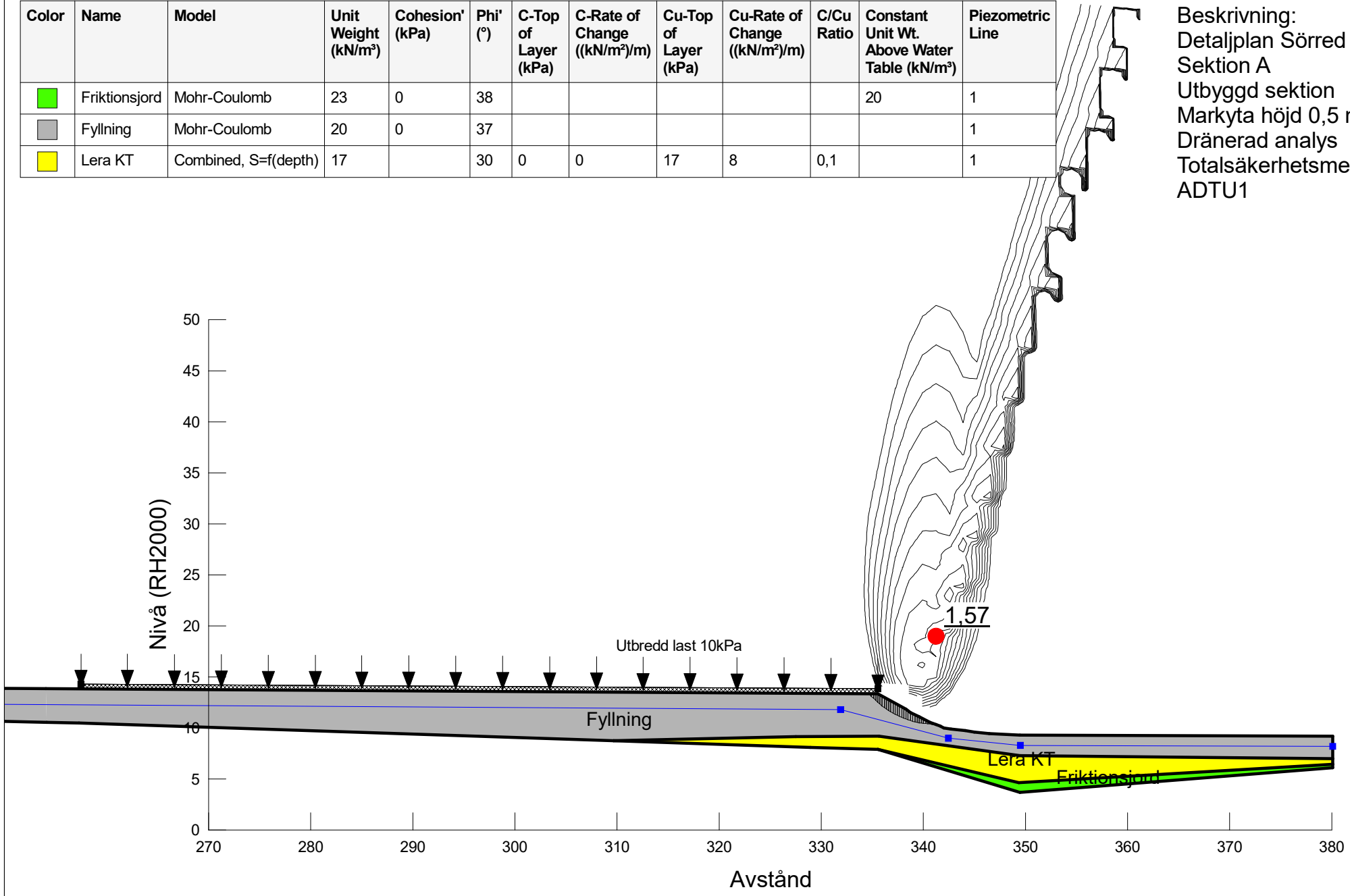


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	37							1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	8	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Dränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
ADTU1

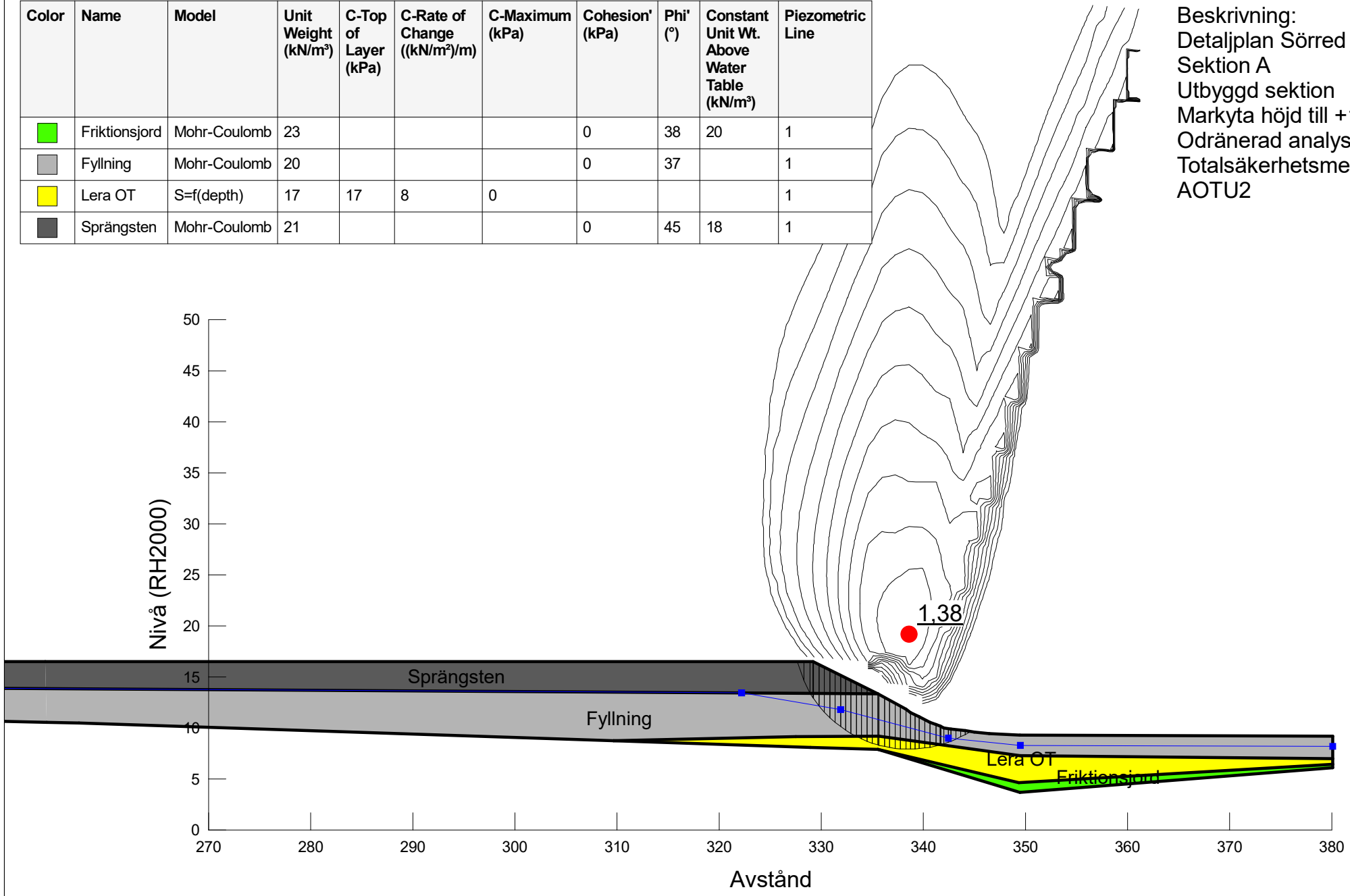


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	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
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23				0	38	20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20				0	37		1
	Lera OT	S=f(depth)	17	17	8	0				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21				0	45	18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
AOTU2

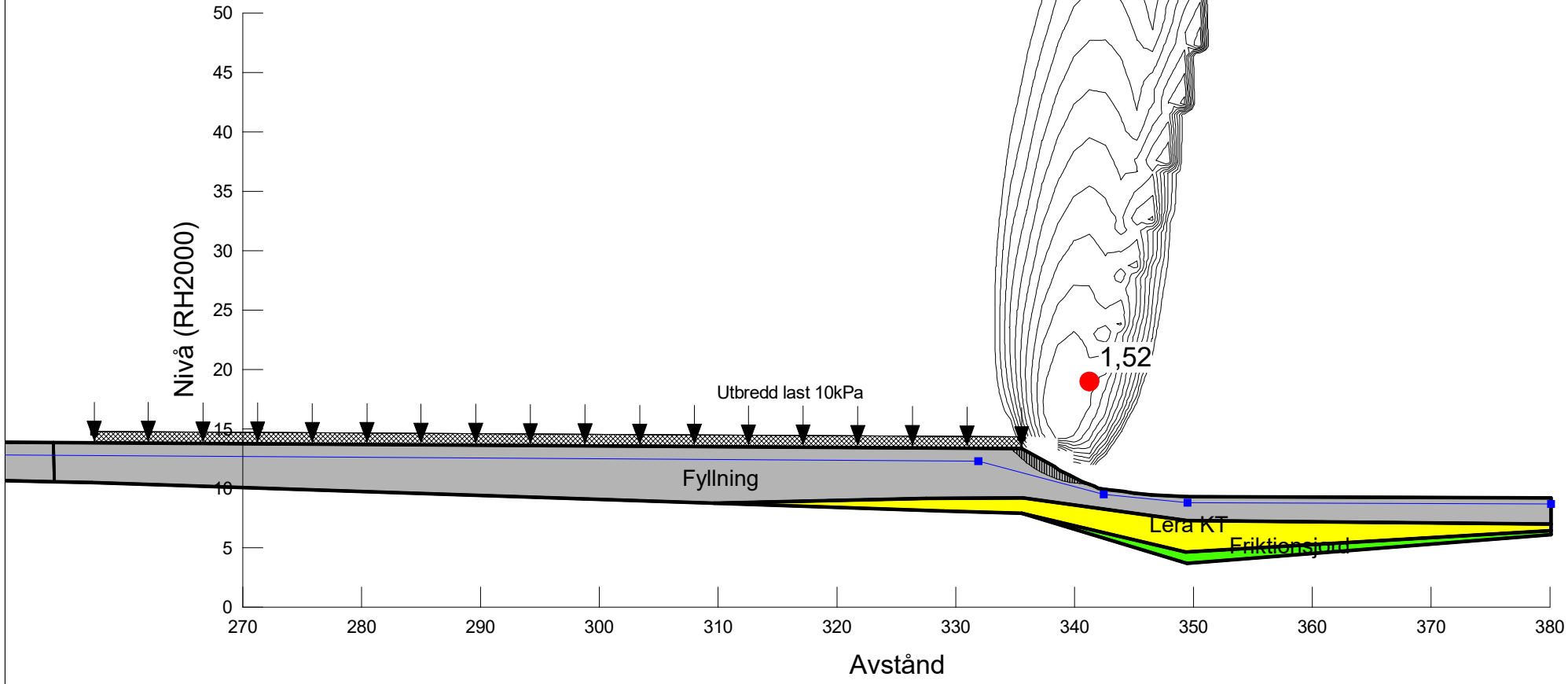


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	37							1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	8	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Dränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
Grundvattenyta höjd 0,5 m
ADTK2

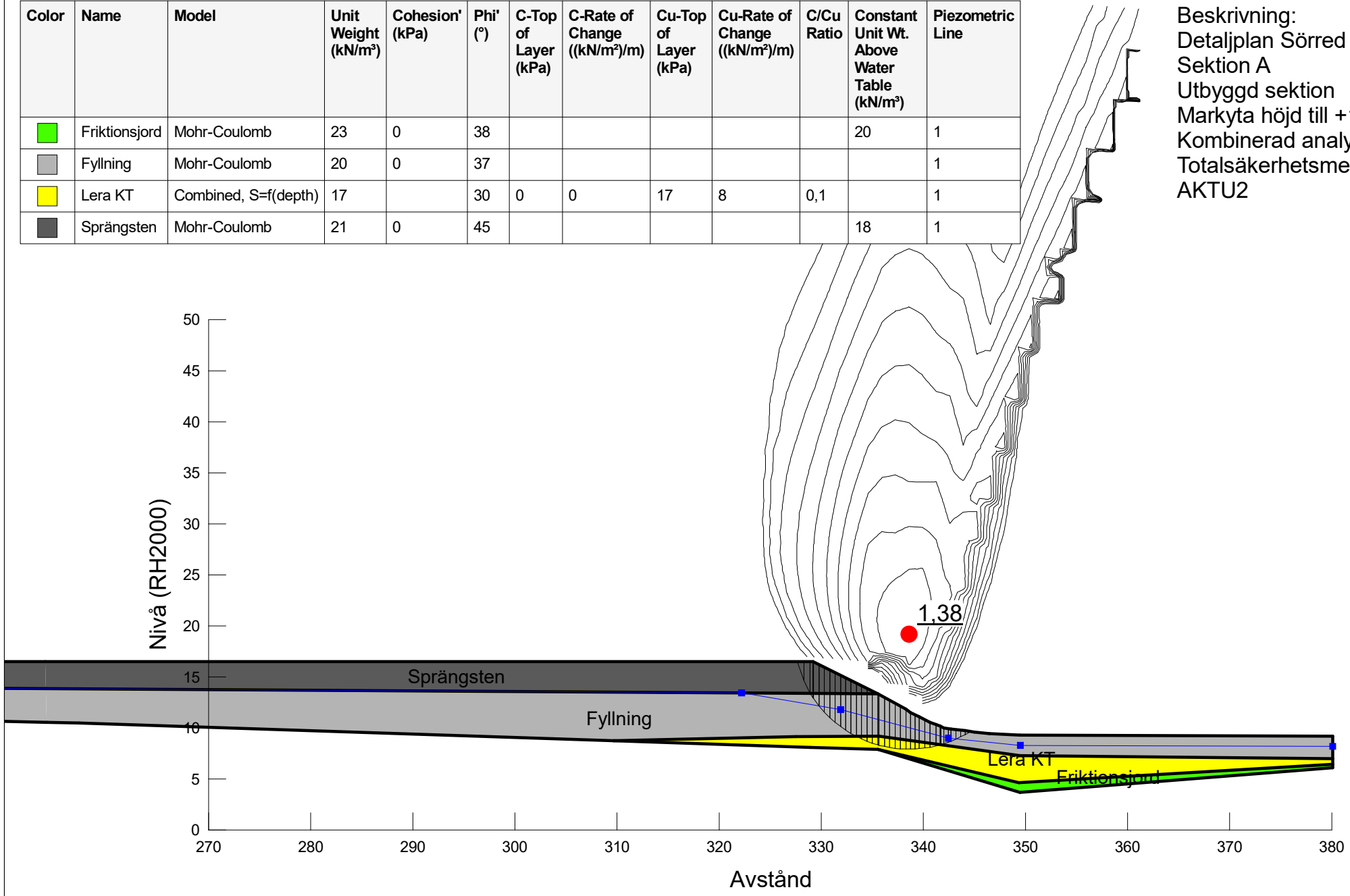


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-13	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	37							1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	8	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
AKTU2

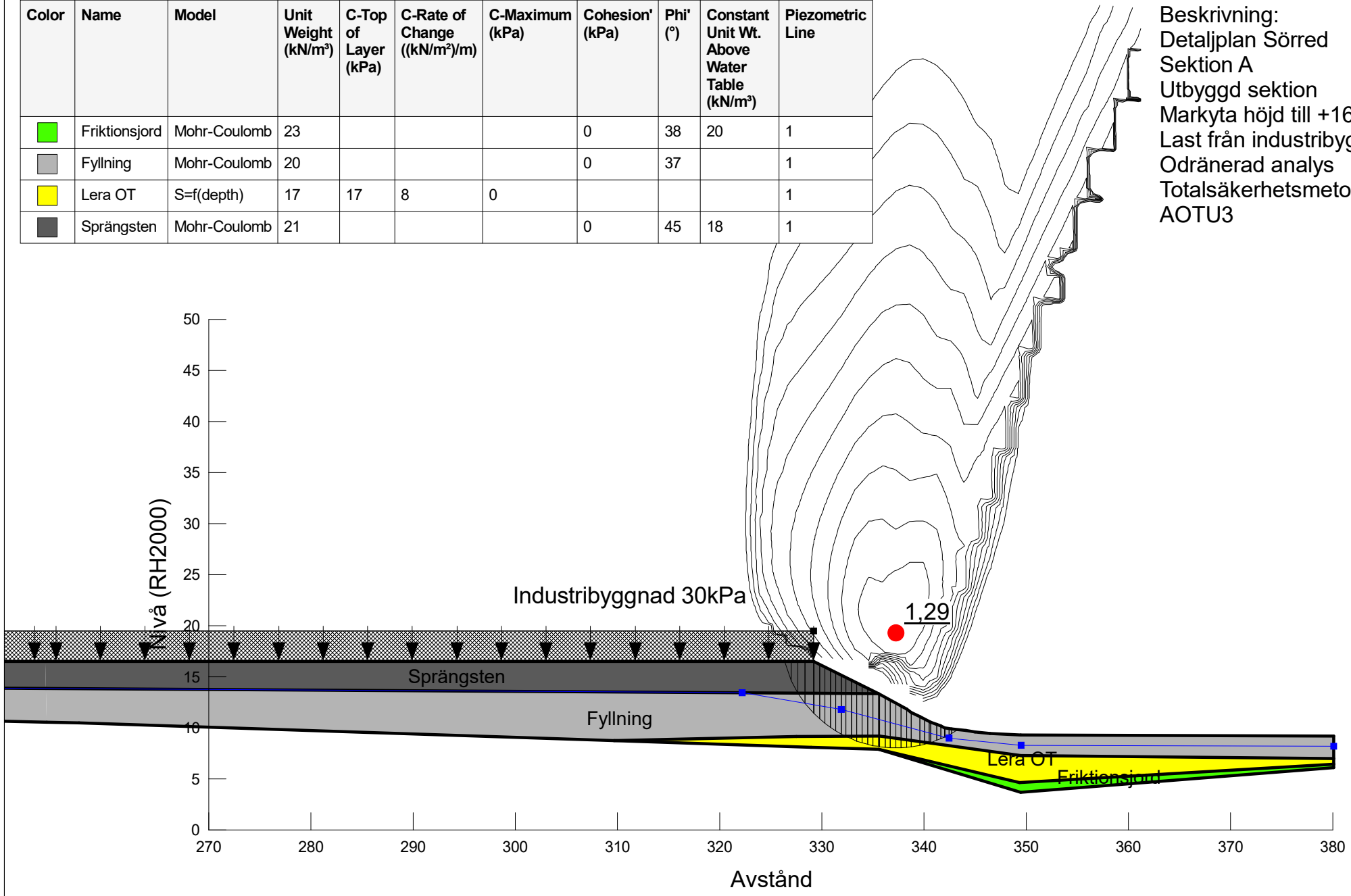


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	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
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23				0	38	20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20				0	37		1
	Lera OT	S=f(depth)	17	17	8	0				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21				0	45	18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
Last från industribyggnad
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
AOTU3

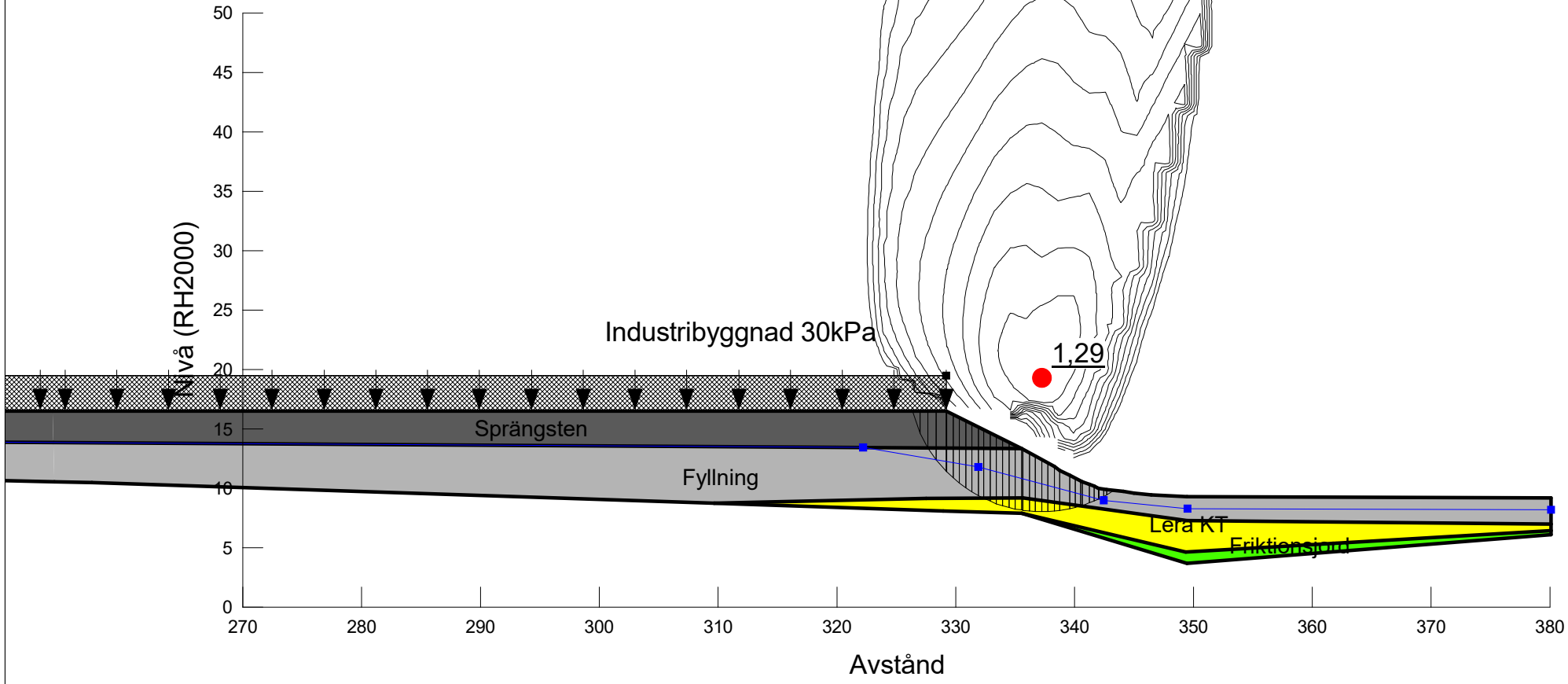


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	37							1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	8	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
Last från industribyggnad
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
AKTU3

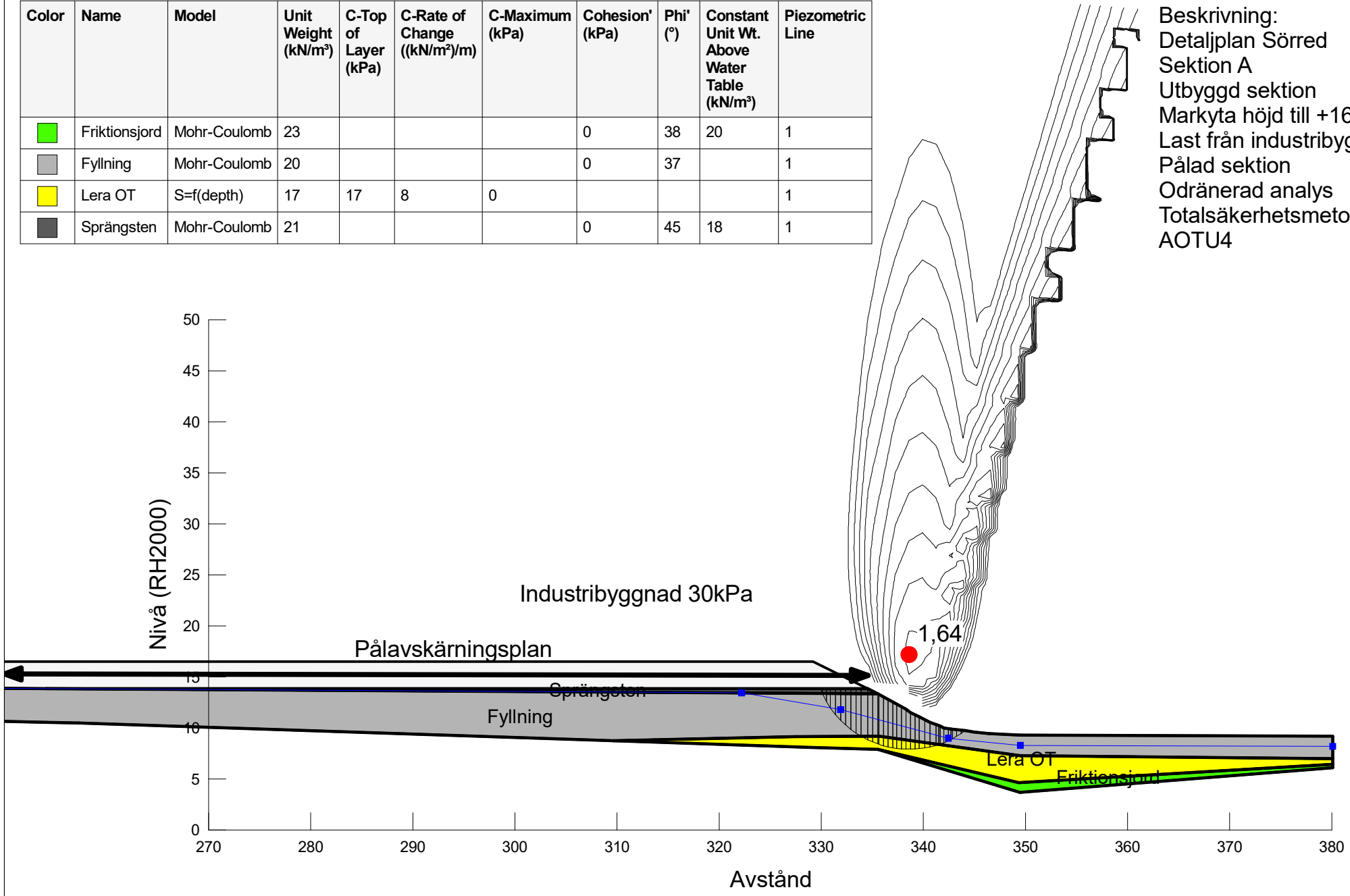


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	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
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23				0	38	20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20				0	37		1
	Lera OT	S=f(depth)	17	17	8	0				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21				0	45	18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
Last från industribyggnad
Pålad sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
AOTU4

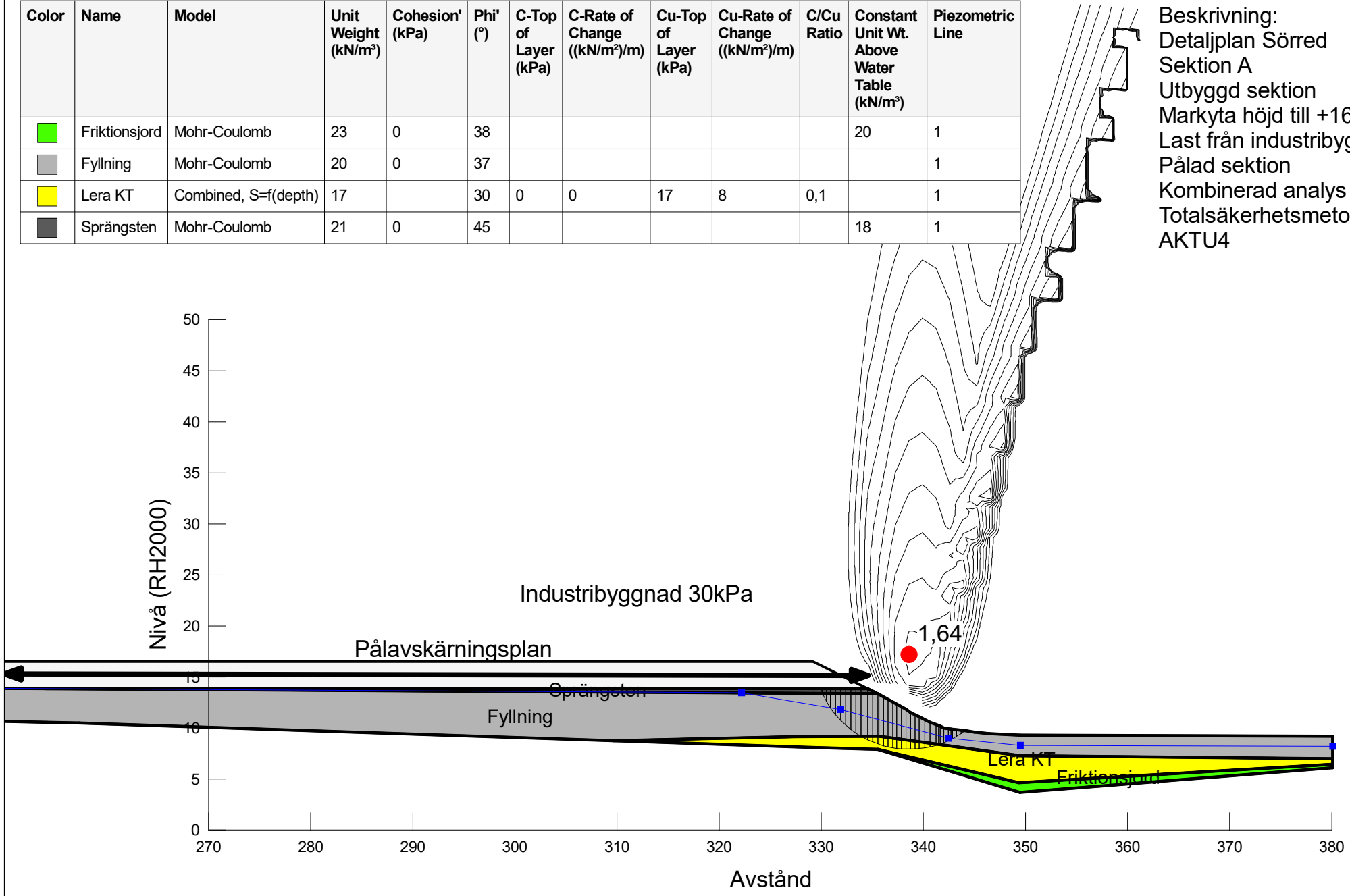


Projekt:	Projektnummer:	Skala:	Metod:	Datum	Utförd av:	Filnamn:
Detaljplan Sörred	A234563	1:500	Morgenstern-Price	2021-12-08	Vilhelm Berling	SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	37							1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	8	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
Last från industribyggnad
Pålad sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
AKTU4

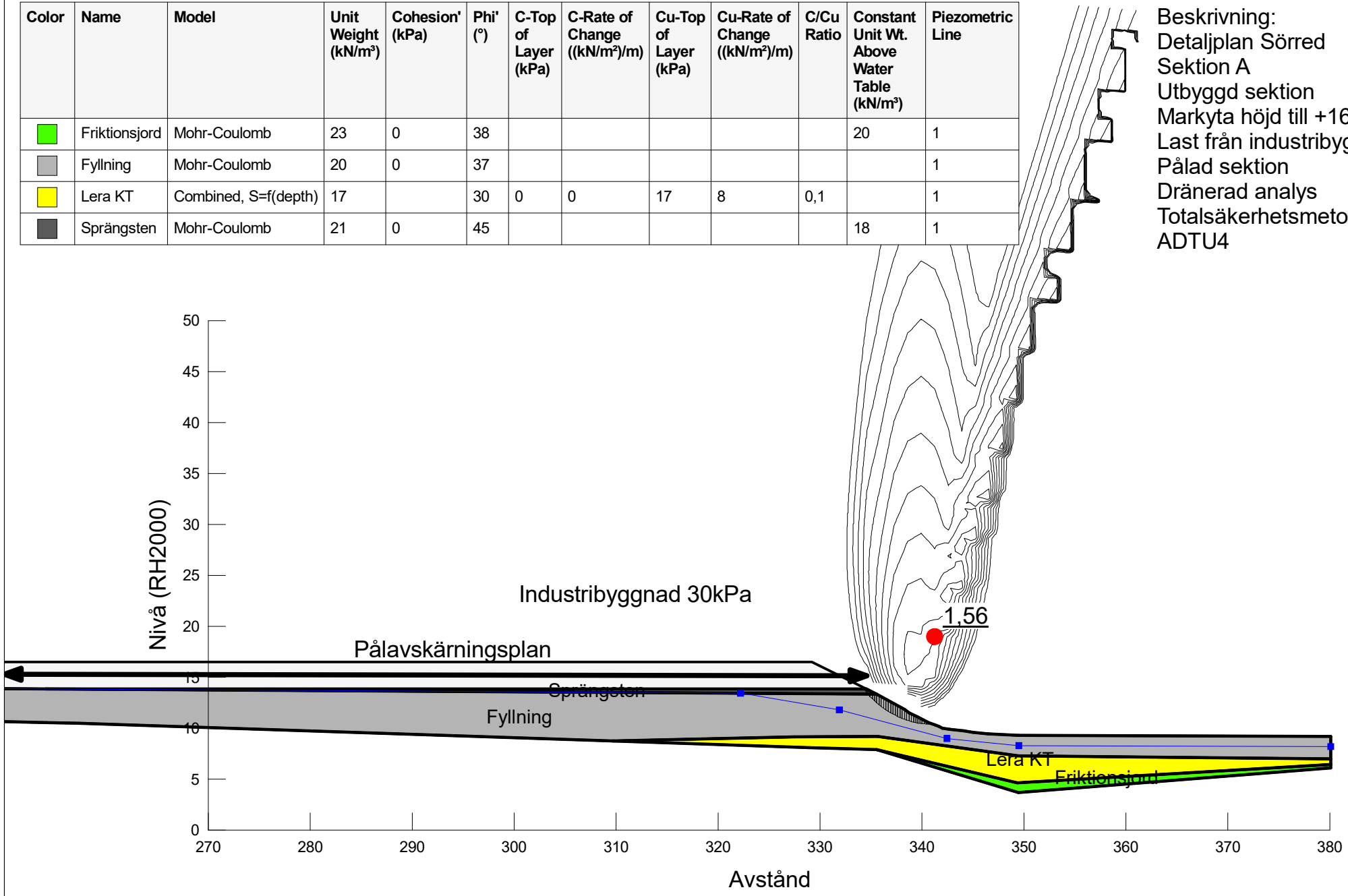


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	37							1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	8	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
Last från industribyggnad
Pålad sektion
Dränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
ADTU4

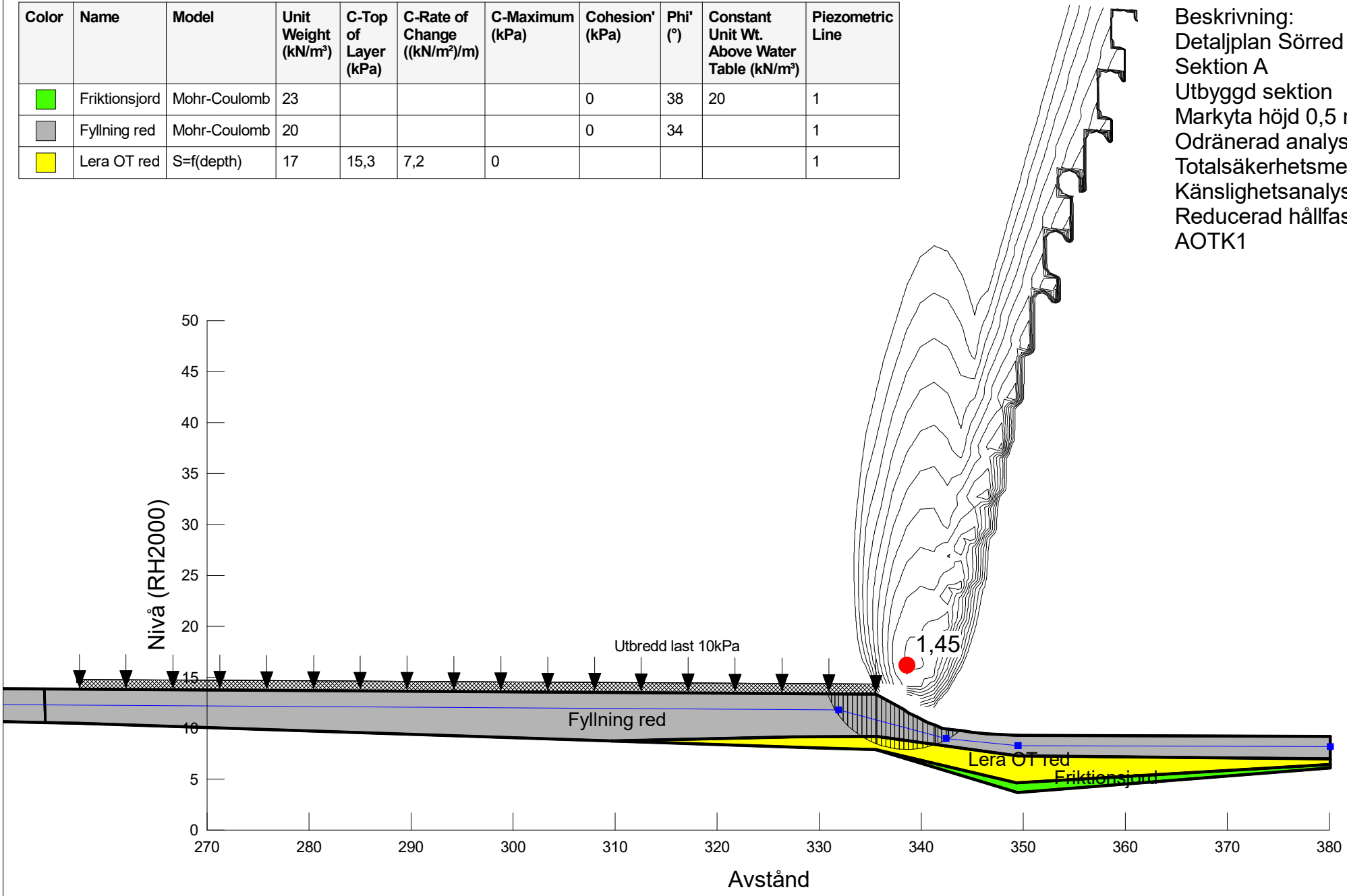


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	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
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23				0	38	20	1
	Fyllning red	Mohr-Coulomb	20				0	34		1
	Lera OT red	S=f(depth)	17	15,3	7,2	0				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet
AOTK1

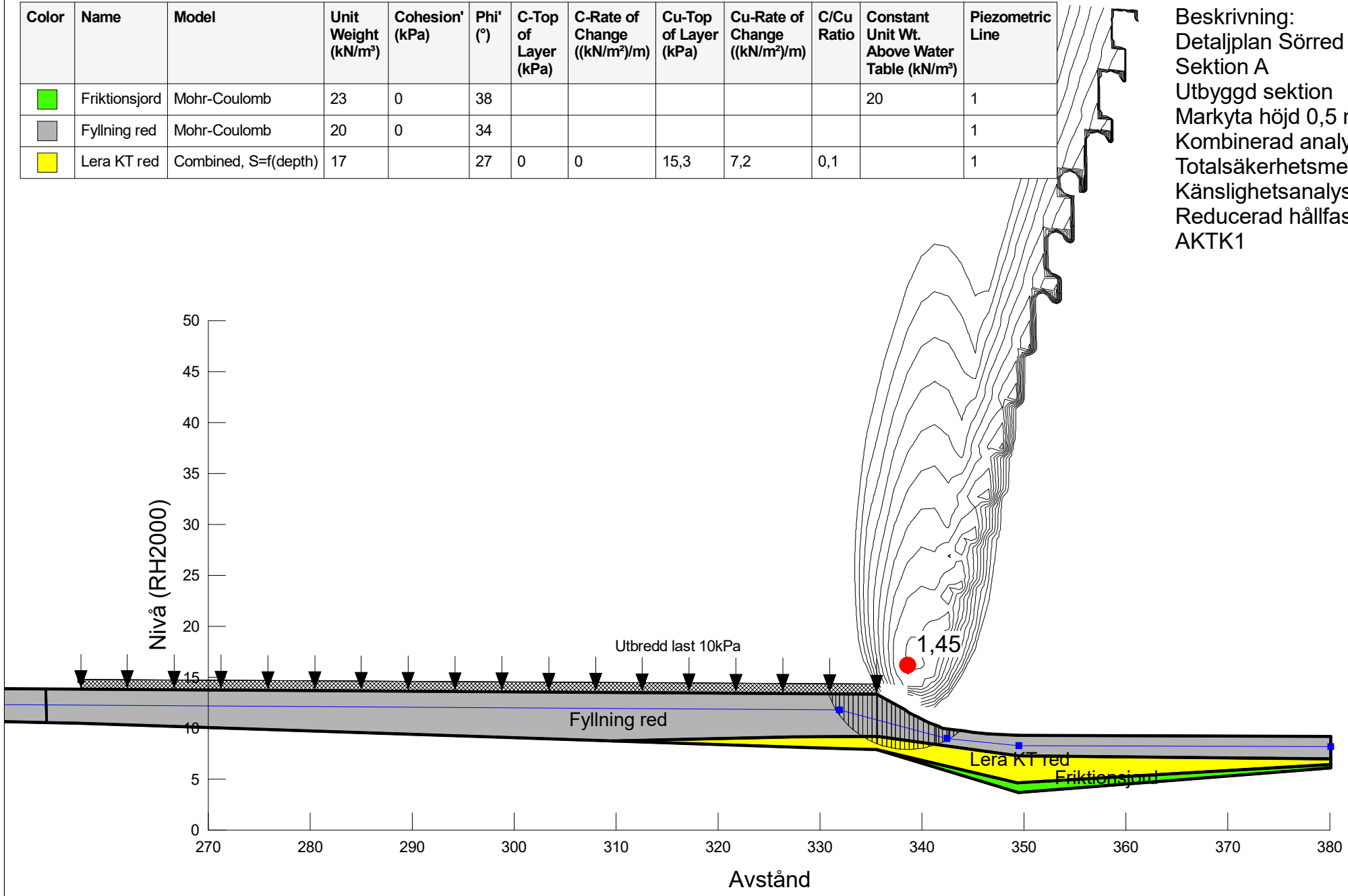


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-13	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning red	Mohr-Coulomb	20	0	34							1
	Lera KT red	Combined, S=f(depth)	17		27	0	0	15,3	7,2	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet
AKTK1

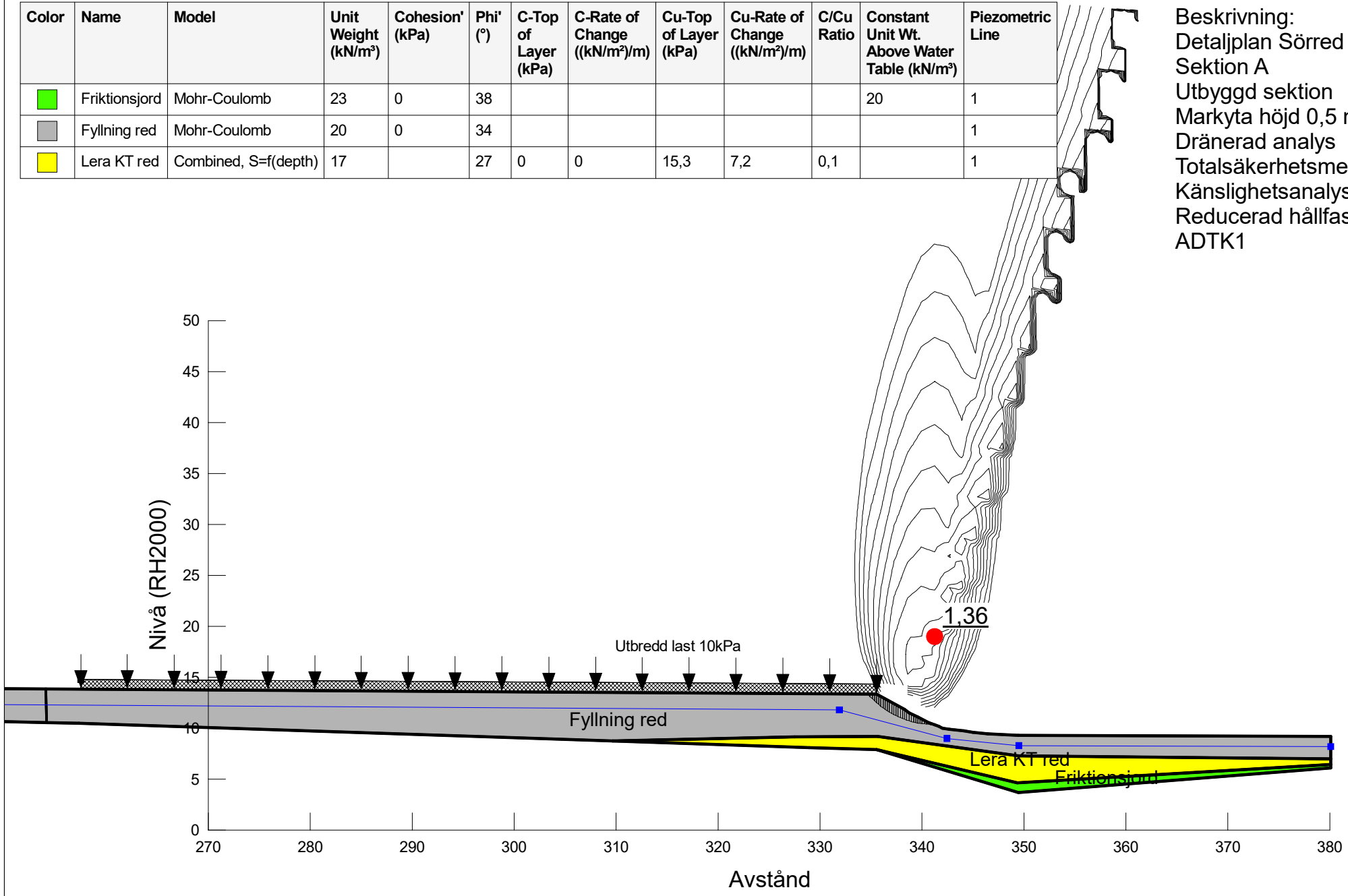


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-13	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning red	Mohr-Coulomb	20	0	34							1
	Lera KT red	Combined, S=f(depth)	17		27	0	0	15,3	7,2	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Dränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet
ADTK1

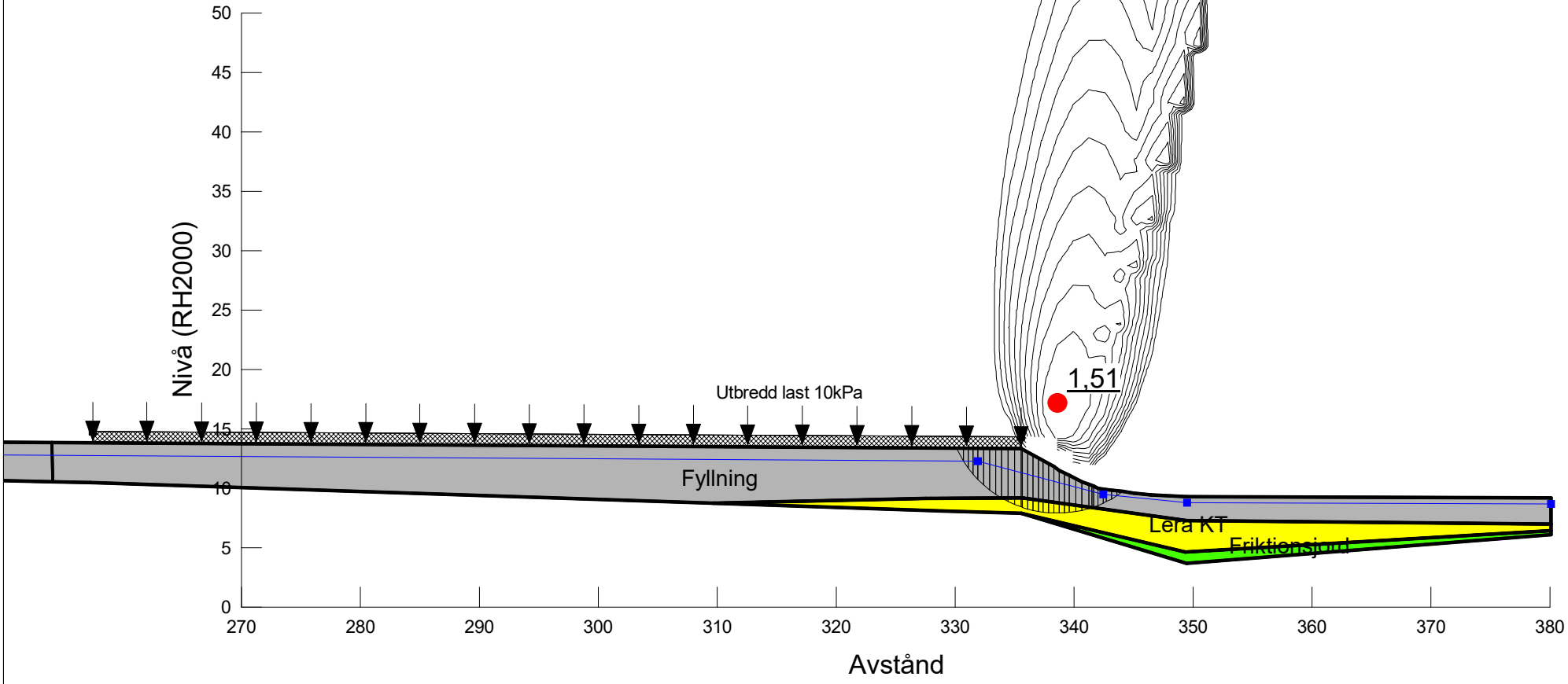


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-13	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	37							1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	17	8	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
Grundvattenyta höjd 0,5 m
AKTK2

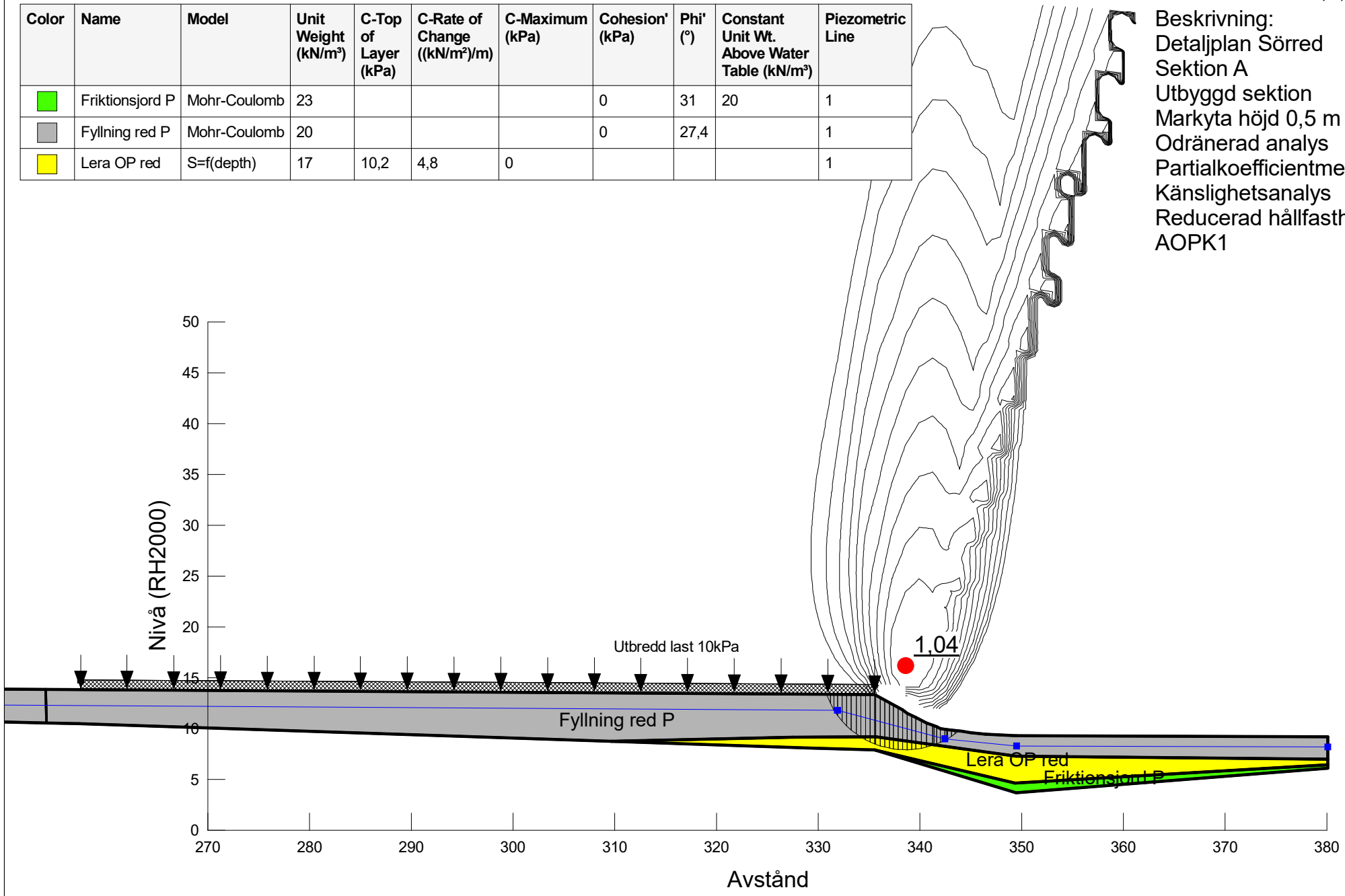


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-13	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	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
	Friktionsjord P	Mohr-Coulomb	23				0	31	20	1
	Fyllning red P	Mohr-Coulomb	20				0	27,4		1
	Lera OP red	S=f(depth)	17	10,2	4,8	0				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Odränerad analys
Partialkoefficientmetoden
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet
AOPK1

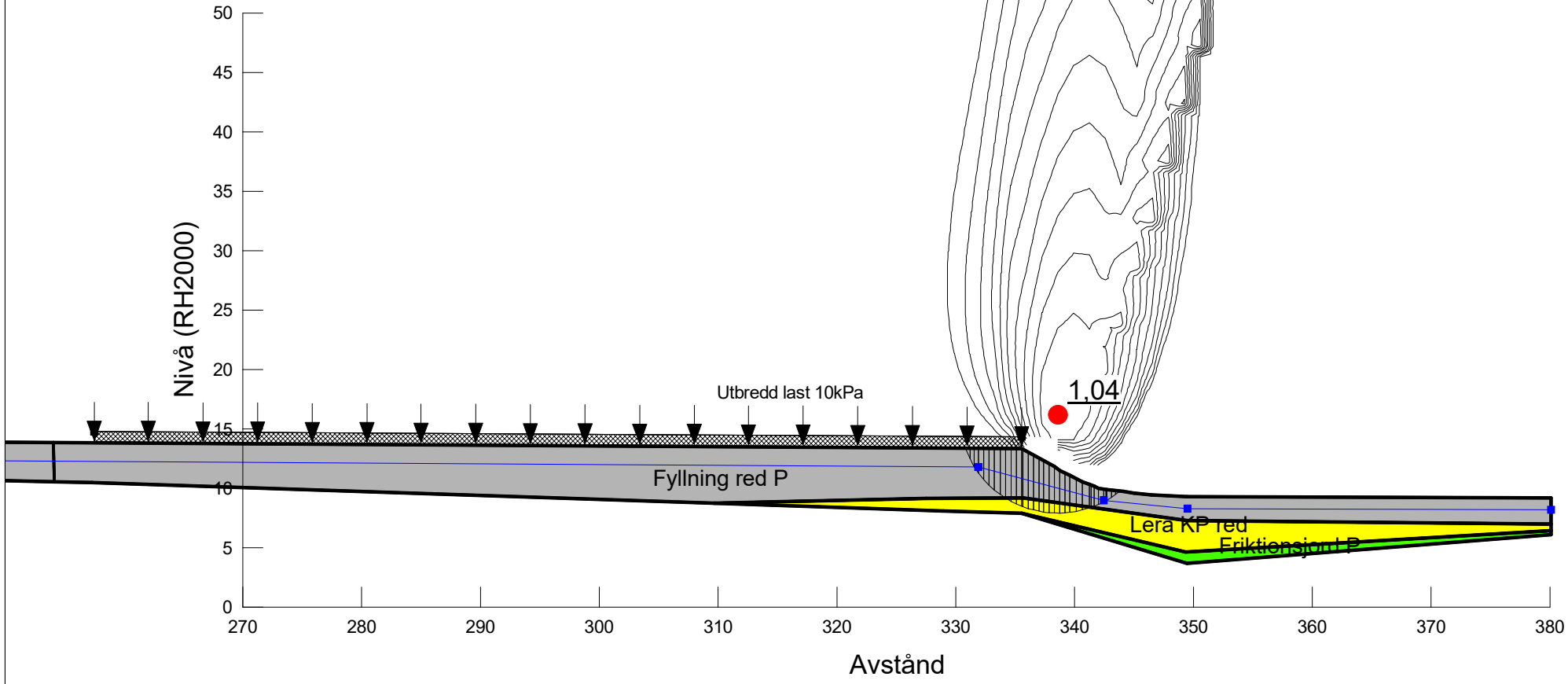


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-16	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord P	Mohr-Coulomb	23	0	31						20	1
	Fyllning red P	Mohr-Coulomb	20	0	27,4							1
	Lera KP red	Combined, S=f(depth)	17		21,4	0	0	10,2	4,8	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Kombinerad analys
Partialkoefficientmetoden
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet
AKPK1

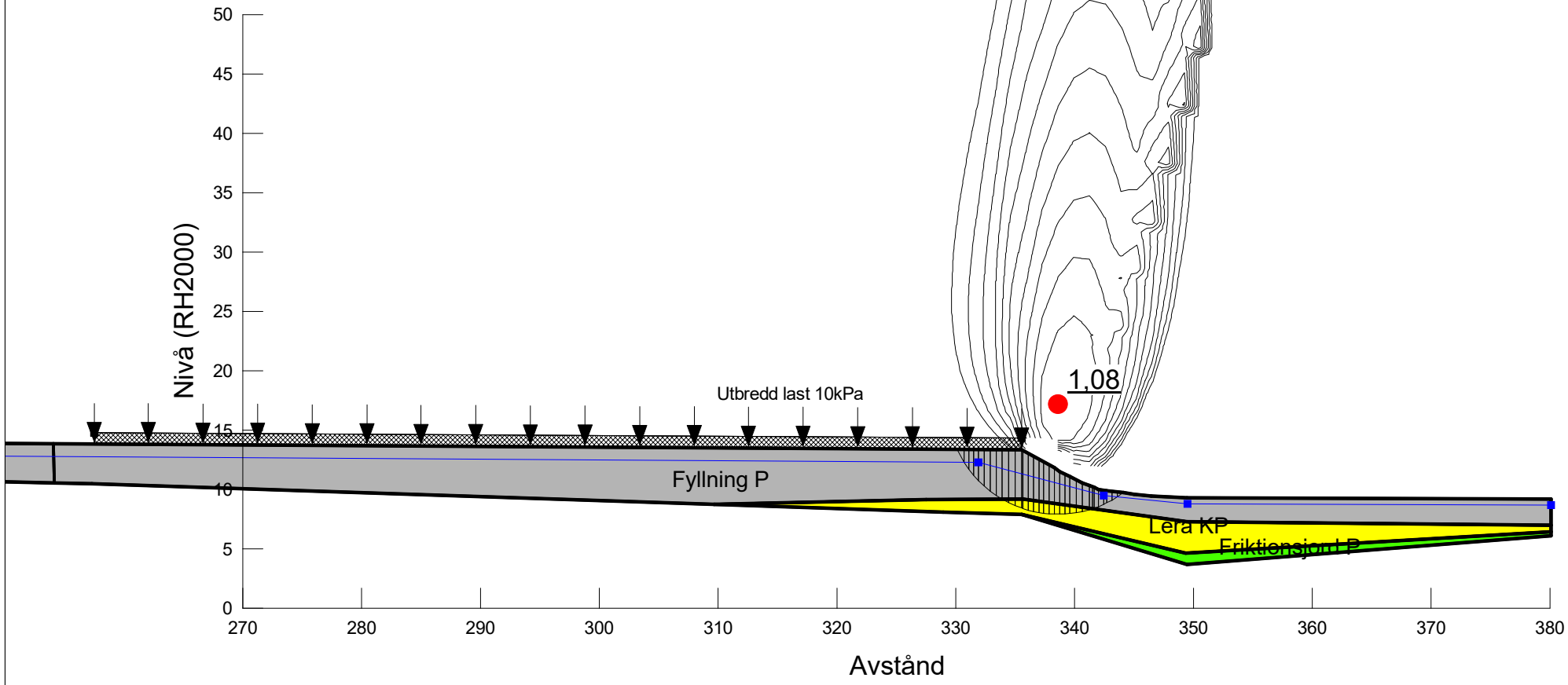


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-16	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord P	Mohr-Coulomb	23	0	31						20	1
	Fyllning P	Mohr-Coulomb	20	0	30,1							1
	Lera KP	Combined, S=f(depth)	17		24	0	0	11,3	5,3	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion A
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Känslighetsanalys
Grundvattenyta höjd 0,5 m
AKPK2

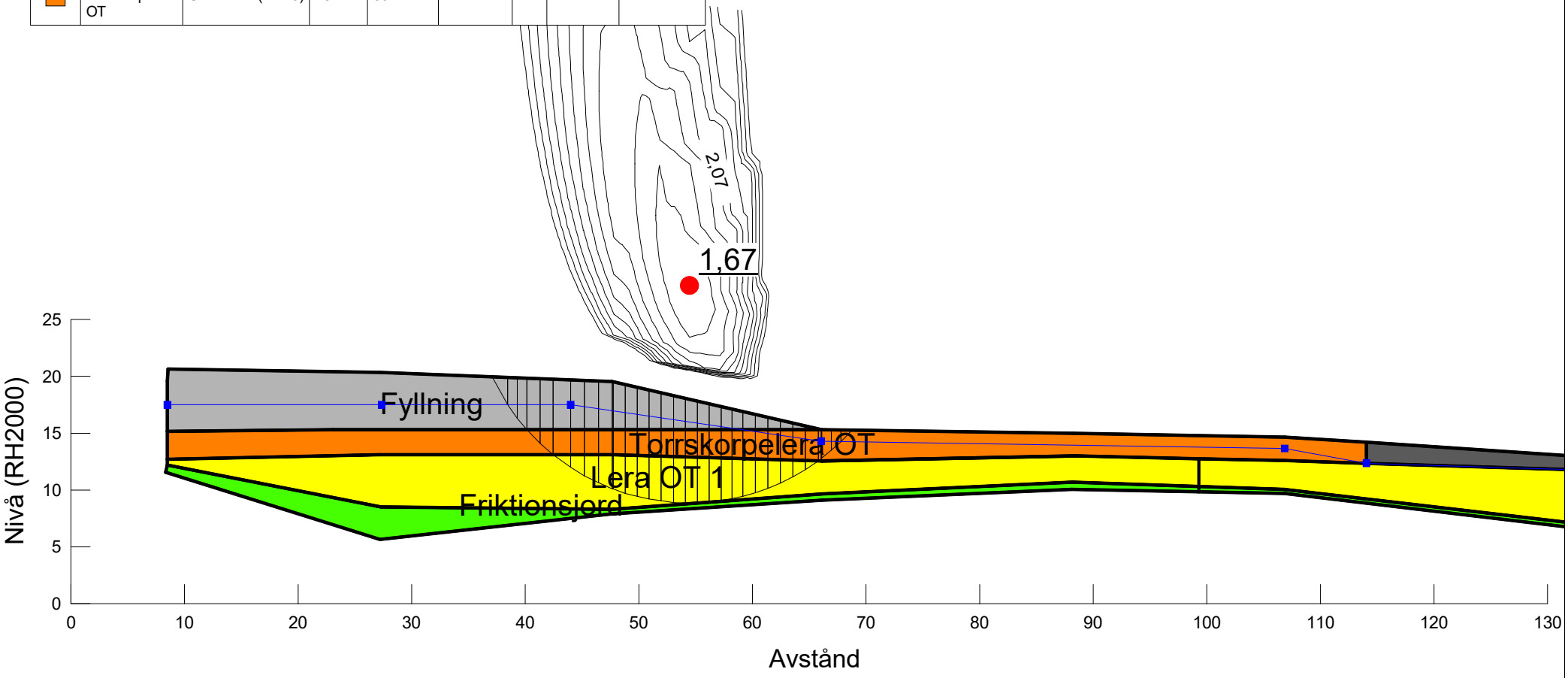


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-16	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionA.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion B
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
BOTB1

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	19		0	36		1
	Lera OT 1	Undrained (Phi=0)	17	20				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21		0	45	18	1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

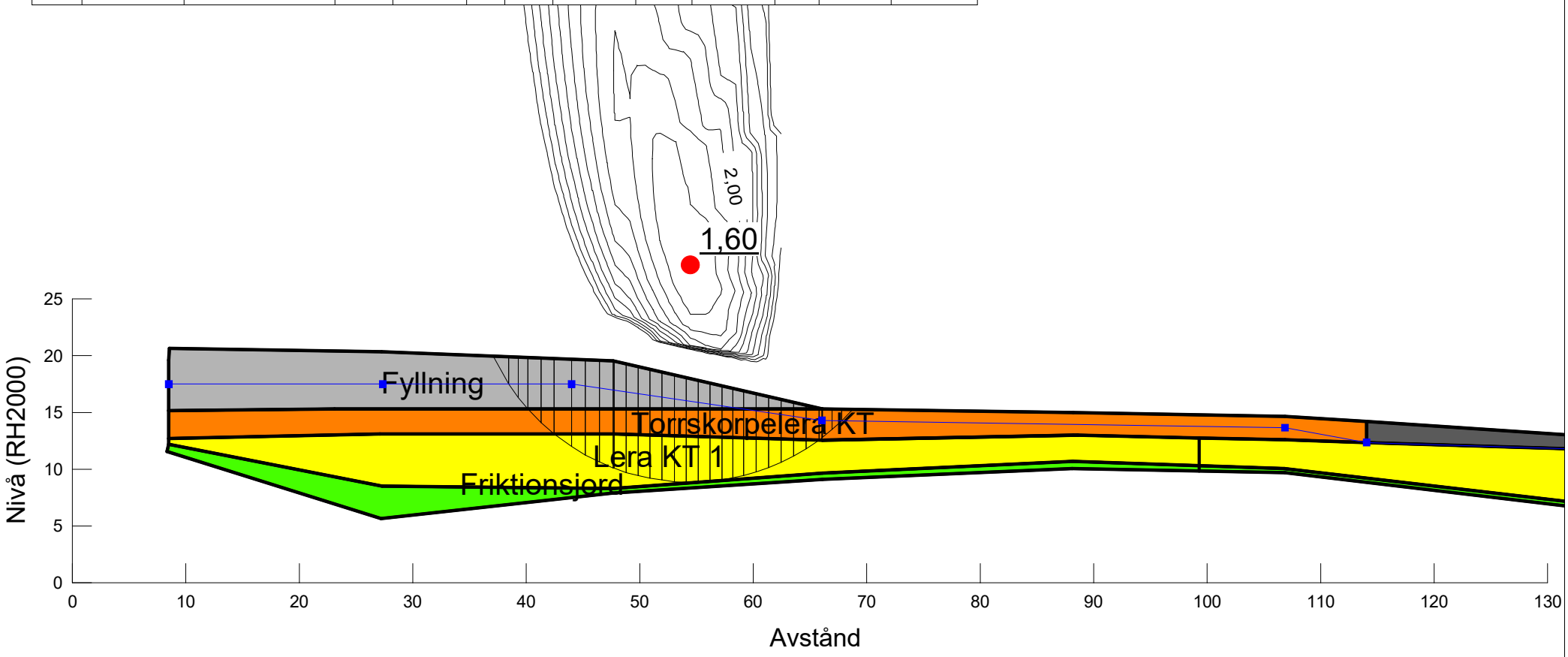


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-07	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionB.gsz

Directory: \\COWI.net\projects\A230000\A234563\20-Data\G\Beräkningar\Stabilitet\Sektion_B\

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion B
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
BKTB1

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	19	0	36							1
	Lera KT 1	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	0	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

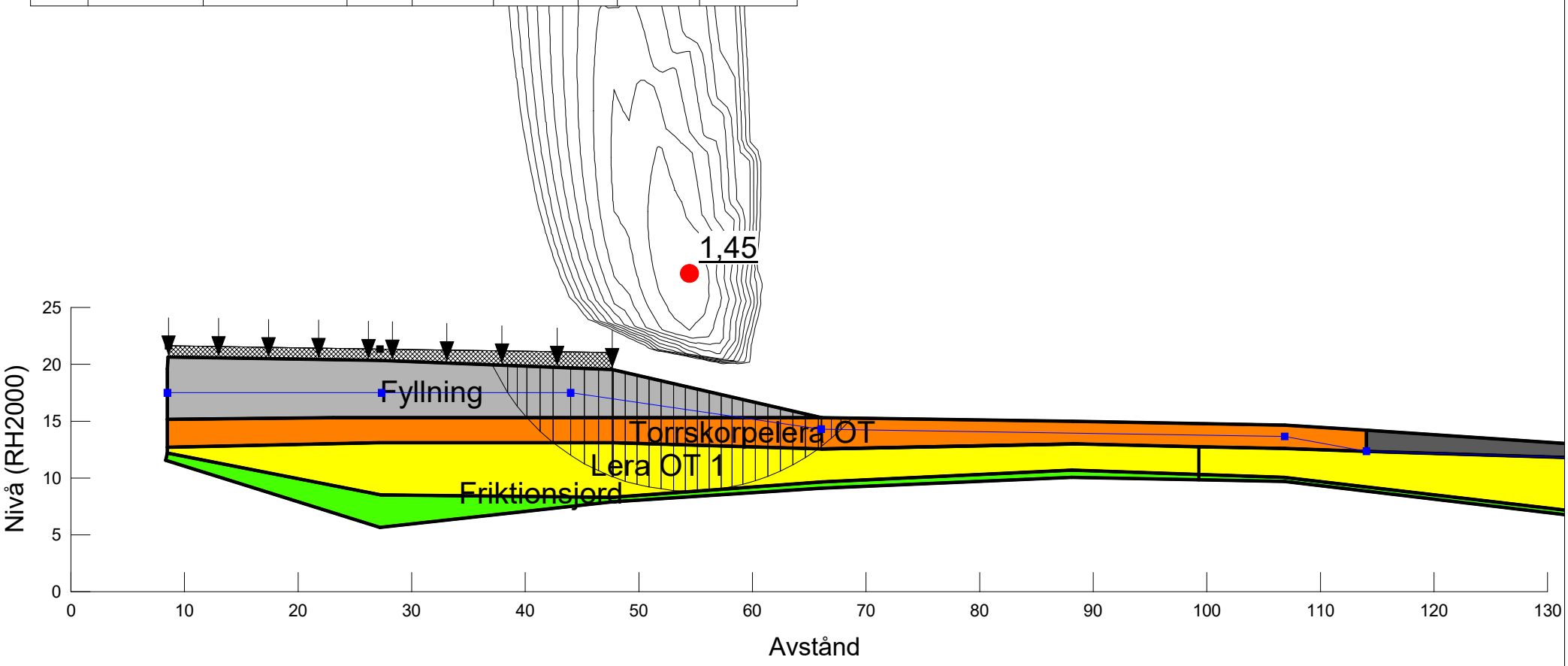


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-07	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionB.gsz

Directory: \\COWI.net\projects\A230000\A234563\20-Data\G\Beräkningar\Stabilitet\Sektion_B\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	19		0	36		1
	Lera OT 1	Undrained (Phi=0)	17	20				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21		0	45	18	1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion B
Befintlig sektion
Last från 0,5 m fyllning
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
BOTU4

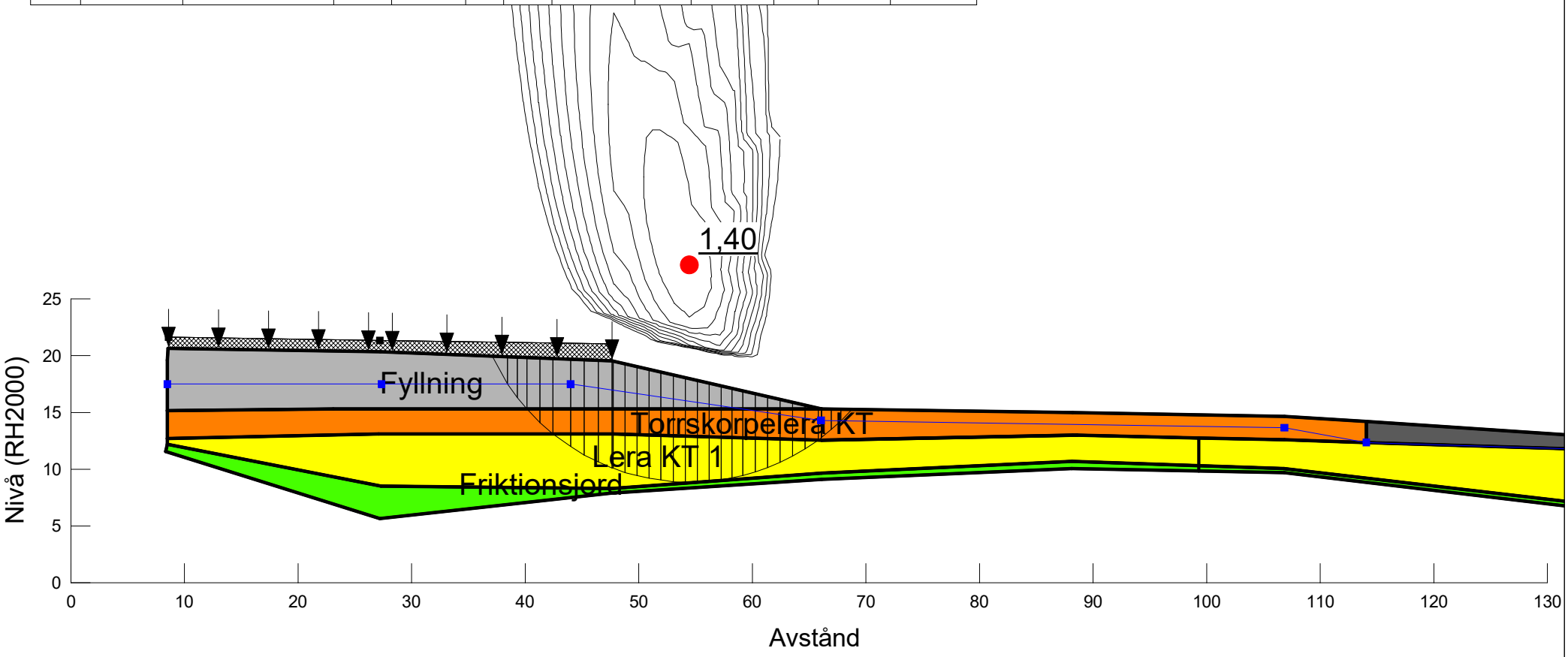


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionB.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion B
Utbyggd sektion
Last från 0,5 m fyllning
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
BKTU4

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	19	0	36							1
	Lera KT 1	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	0	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

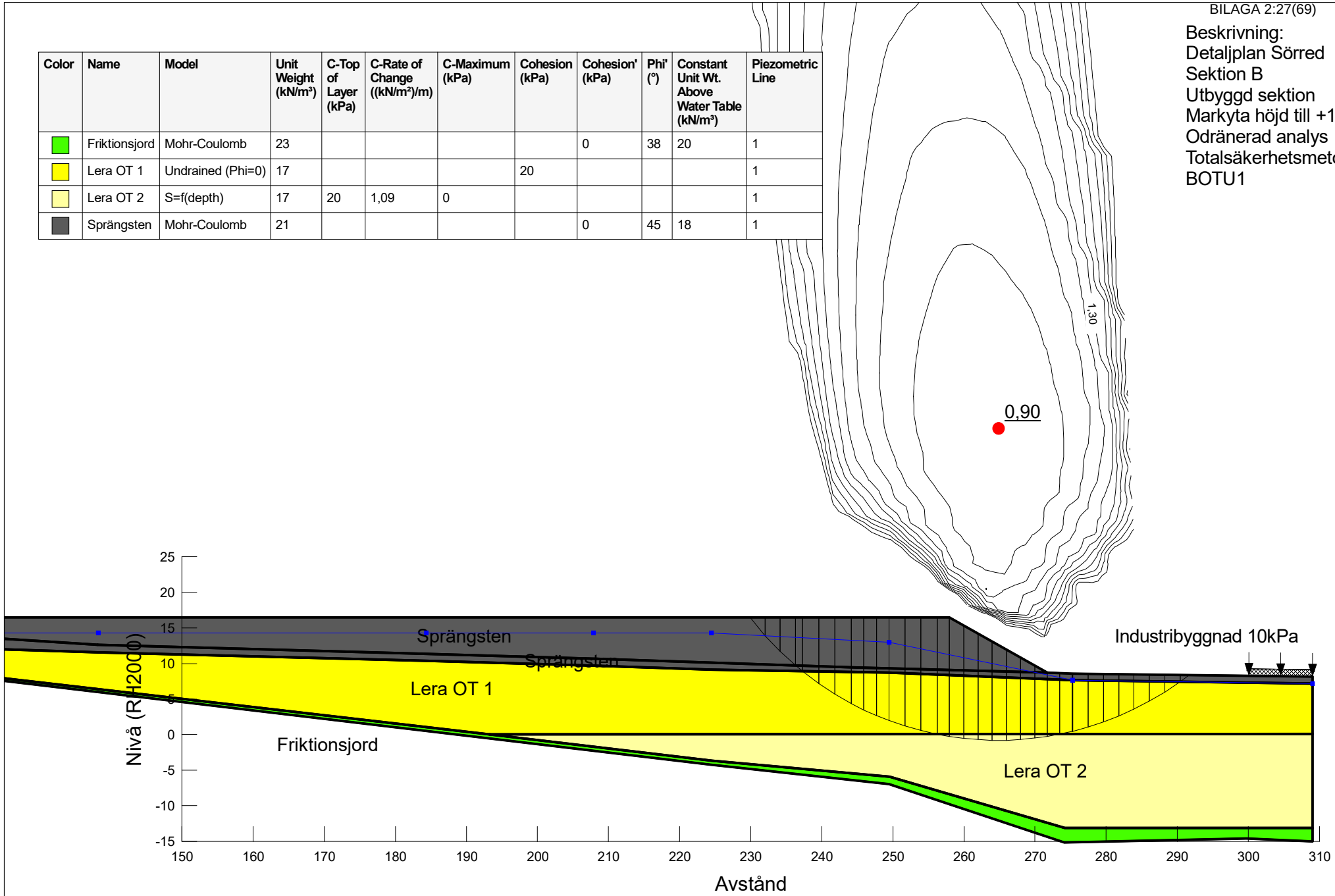


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionB.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23					0	38	20	1
	Lera OT 1	Undrained (Phi=0)	17				20				1
	Lera OT 2	S=f(depth)	17	20	1,09	0					1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21					0	45	18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion B
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
BOTU1

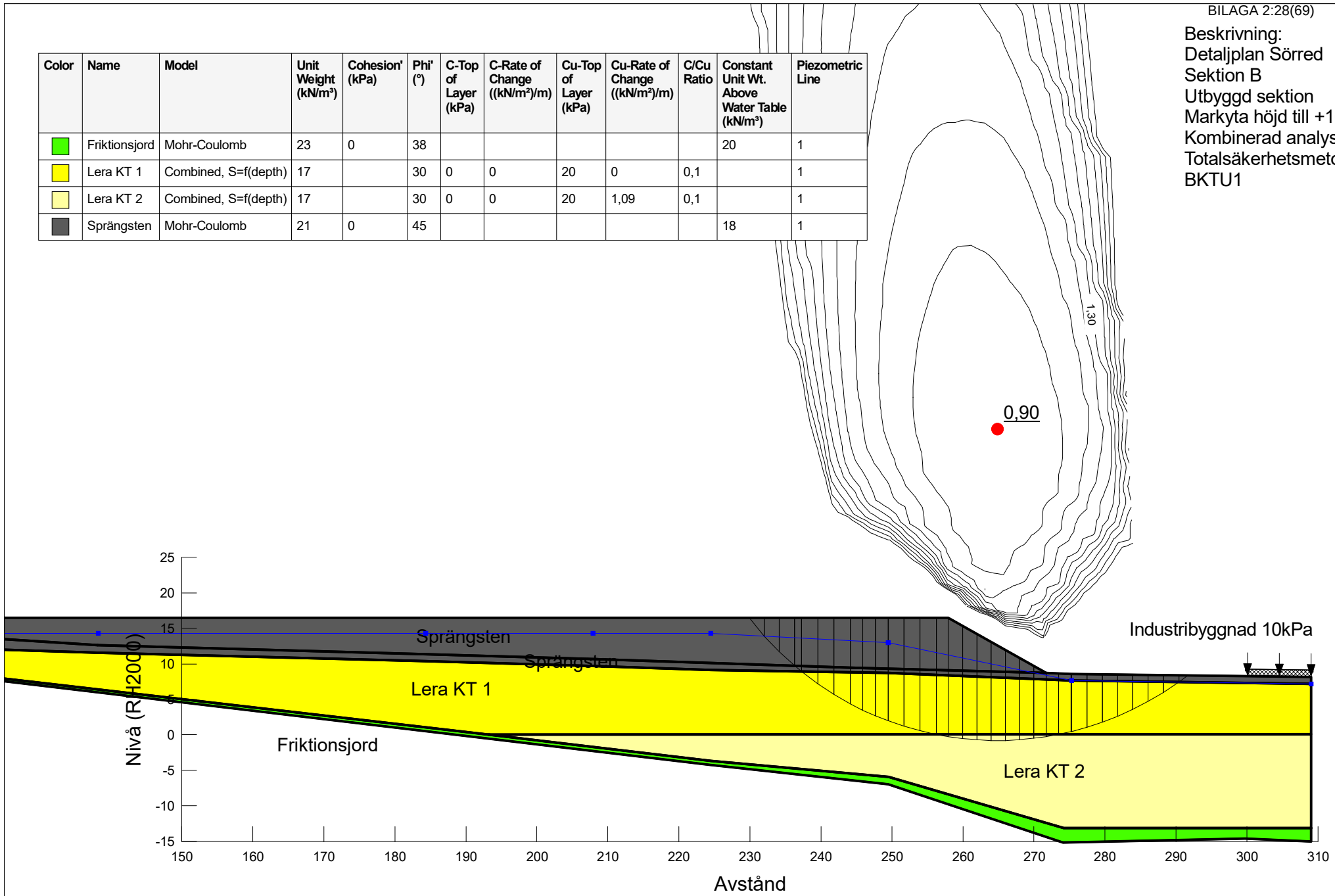


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:700	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-07	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionB.gsz

Directory: \\COWI.net\projects\A230000\A234563\20-Data\G\Beräkningar\Stabilitet\Sektion_B\

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion B
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
BKTU1

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Lera KT 1	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	0	0,1		1
	Lera KT 2	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	1,09	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1

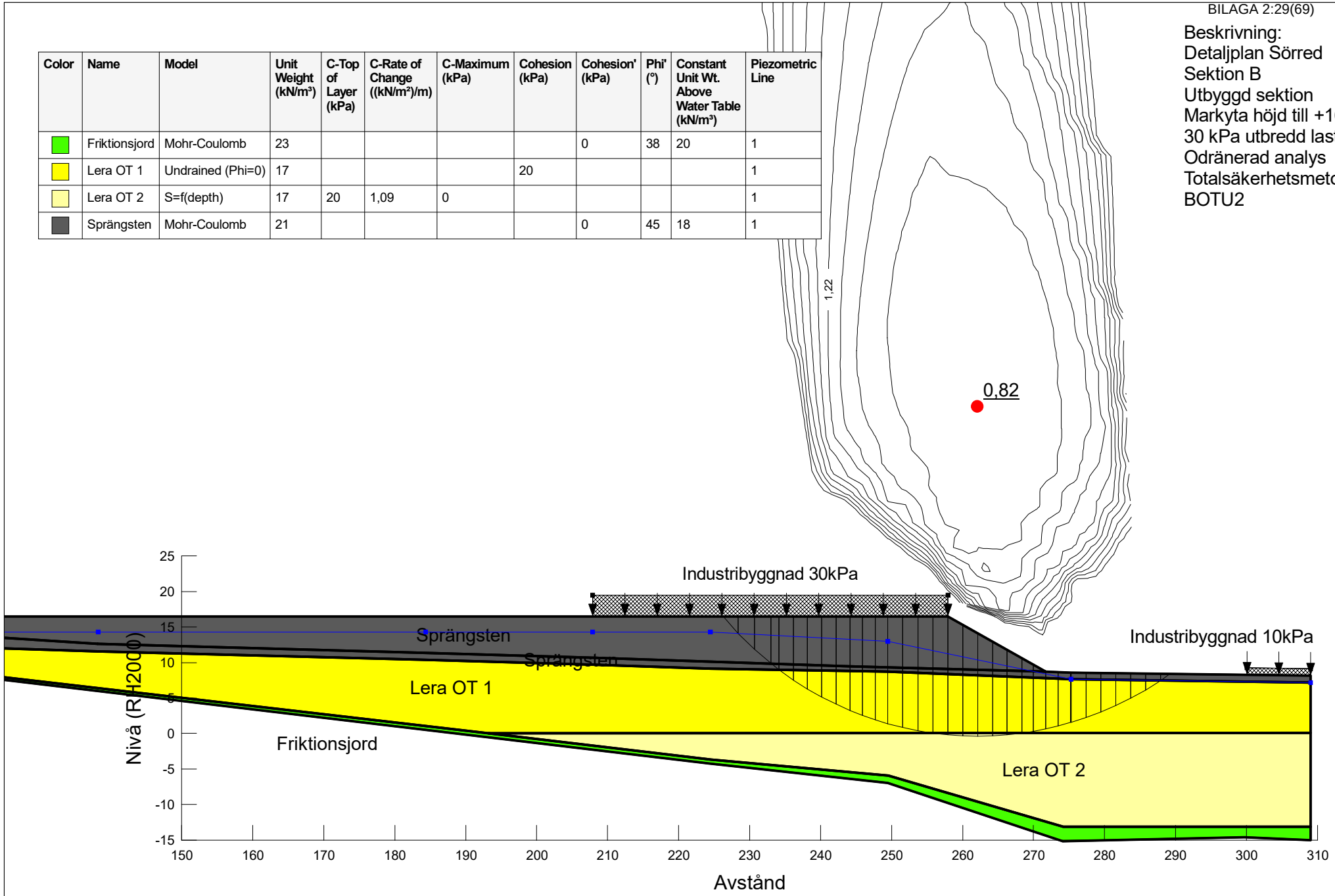


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:700	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-07	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionB.gsz

Directory: \\COWI.net\projects\A230000\A234563\20-Data\G\Beräkningar\Stabilitet\Sektion_B\

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)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23					0	38	20	1
	Lera OT 1	Undrained (Phi=0)	17				20				1
	Lera OT 2	S=f(depth)	17	20	1,09	0					1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21					0	45	18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion B
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
30 kPa utbredd last
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
BOTU2

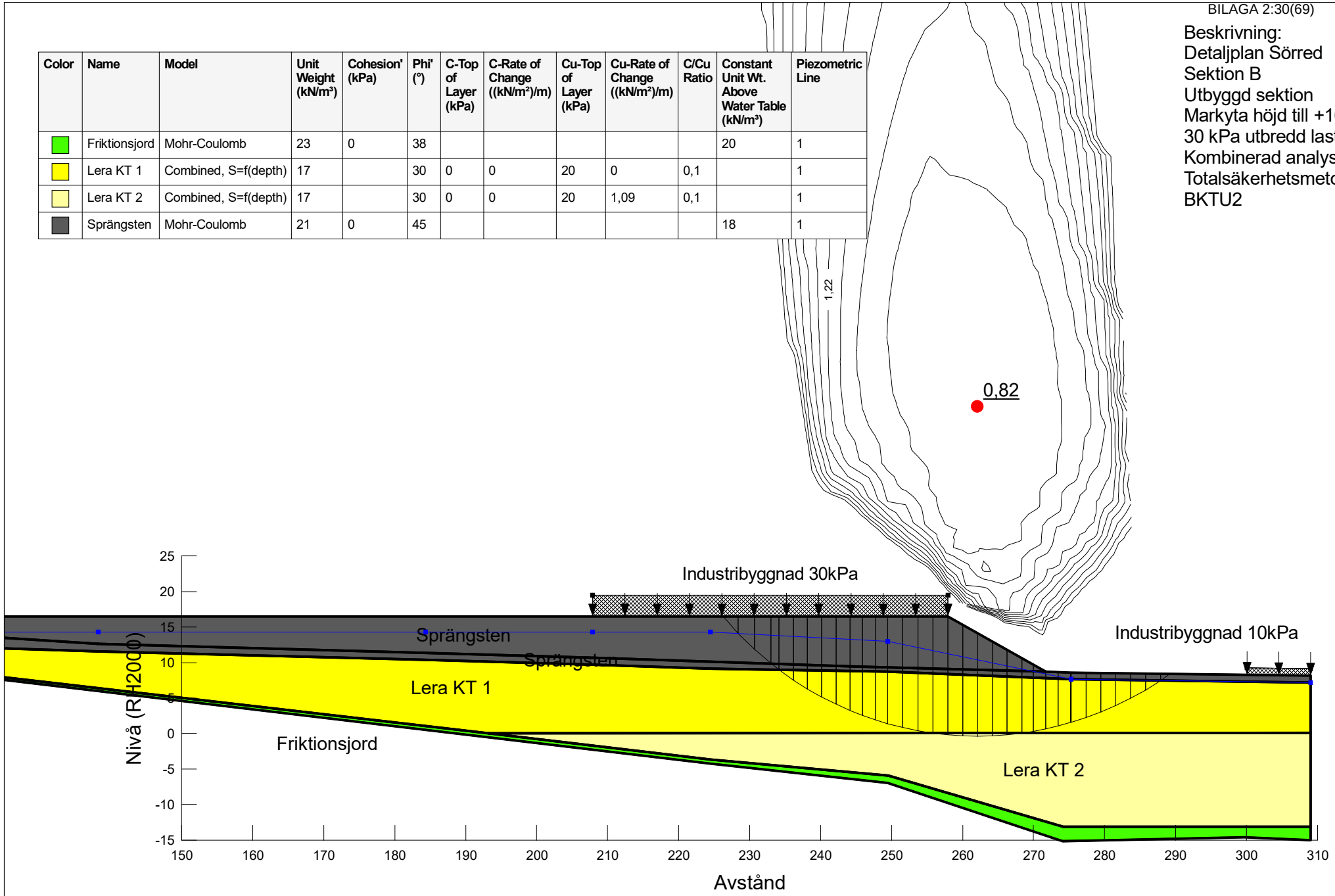


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:700	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-07	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionB.gsz

Directory: \\COWI.net\projects\A230000\A234563\20-Data\G\Beräkningar\Stabilitet\Sektion_B\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Lera KT 1	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	0	0,1		1
	Lera KT 2	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	1,09	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion B
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
30 kPa utbredd last
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
BKTU2

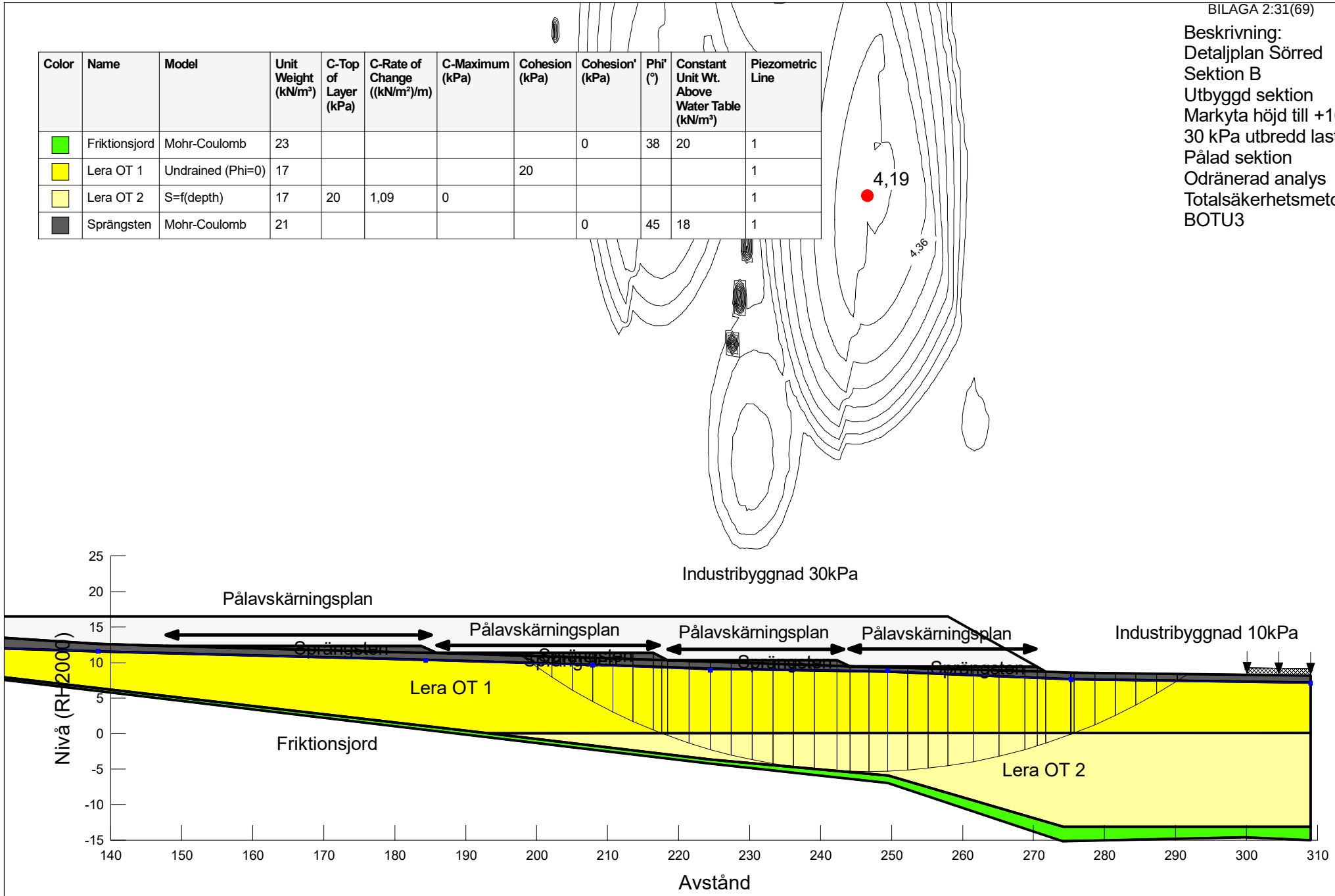


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:700	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-07	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionB.gsz

Directory: \\COWI.net\projects\A230000\A234563\20-Data\G\Beräkningar\Stabilitet\Sektion_B\

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)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23					0	38	20	1
	Lera OT 1	Undrained (Phi=0)	17				20				1
	Lera OT 2	S=f(depth)	17	20	1,09	0					1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21					0	45	18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion B
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
30 kPa utbredd last
Pålad sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
BOTU3

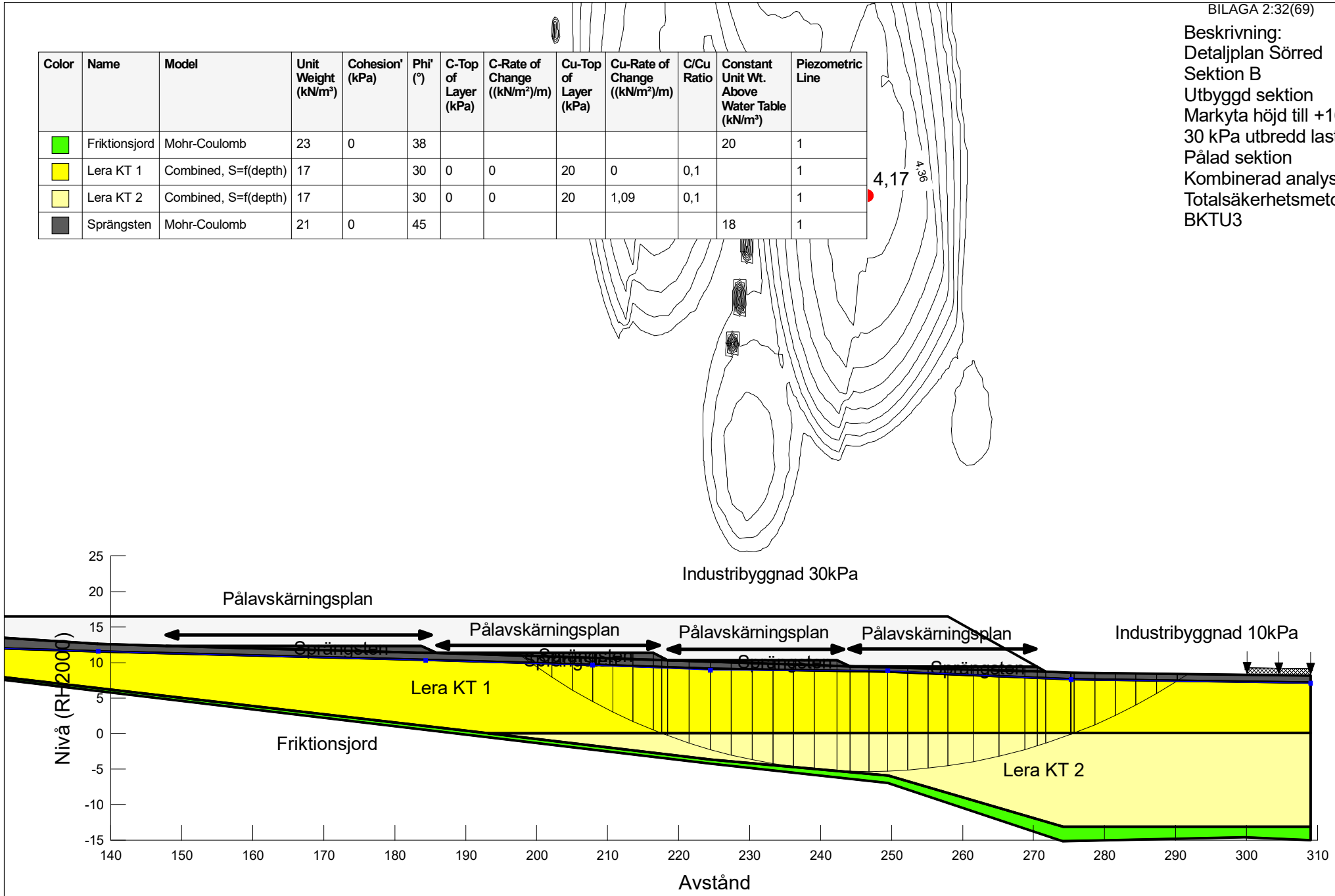


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:700	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-07	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionB.gsz

Directory: \\COWI.net\projects\A230000\A234563\20-Data\G\Beräkningar\Stabilitet\Sektion_B\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Lera KT 1	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	0	0,1		1
	Lera KT 2	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	1,09	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion B
Utbyggd sektion
Markyta höjd till +16,5
30 kPa utbredd last
Pålad sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
BKTU3

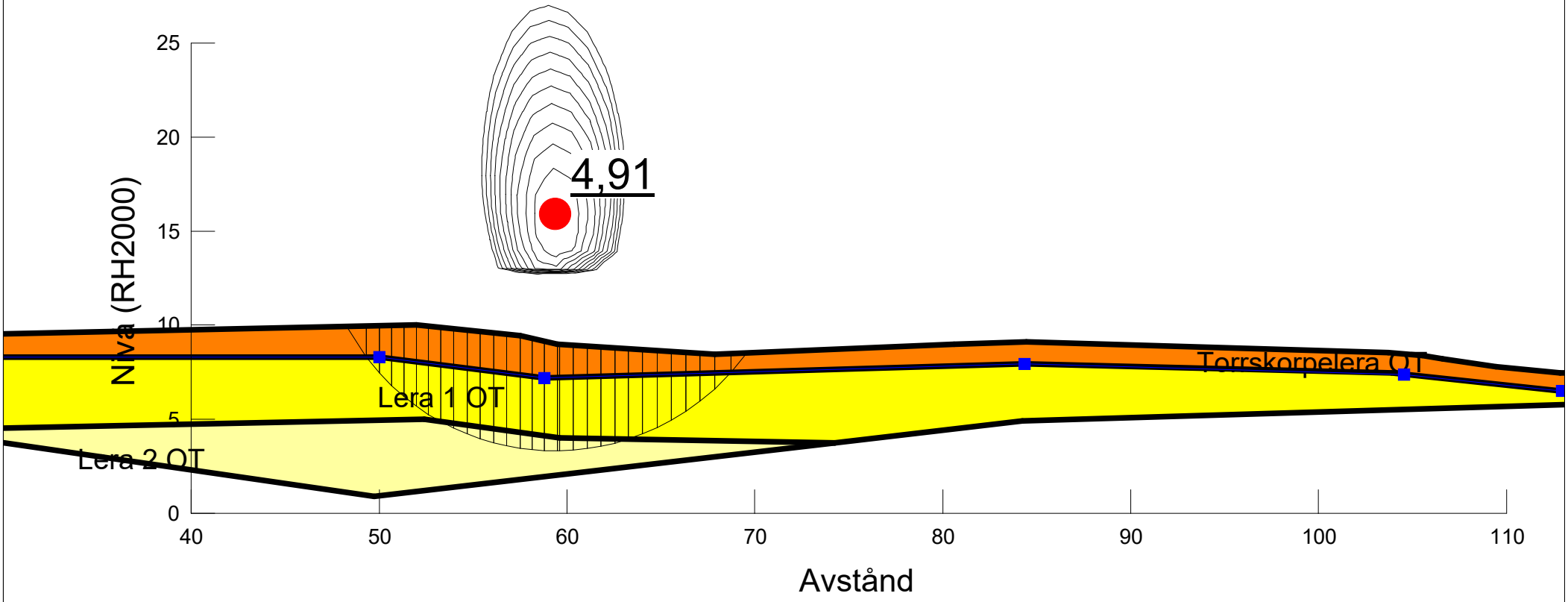


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:700	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-07	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionB.gsz

Directory: \\COWI.net\projects\A230000\A234563\20-Data\G\Beräkningar\Stabilitet\Sektion_B\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
	Lera 1 OT	Undrained (Phi=0)	15,5				17	1
	Lera 2 OT	S=f(depth)	16,5	17	2	0		1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18				30	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
COTB1

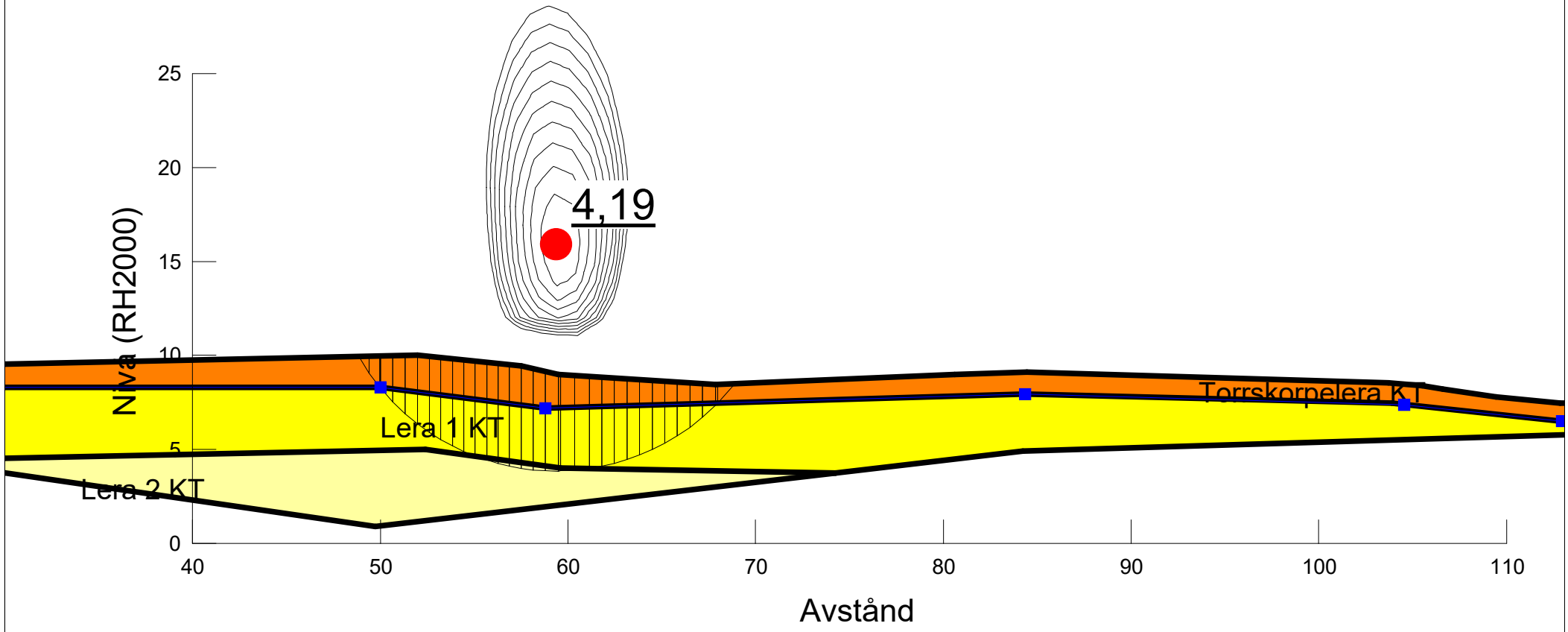


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Line
	Lera 1 KT	Combined, S=f(depth)	15,5	30	0	0	17	0	0,1	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	16,5	30	0	0	17	2	0,1	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18	30	0	0	30	0	0,1	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
CKTB1

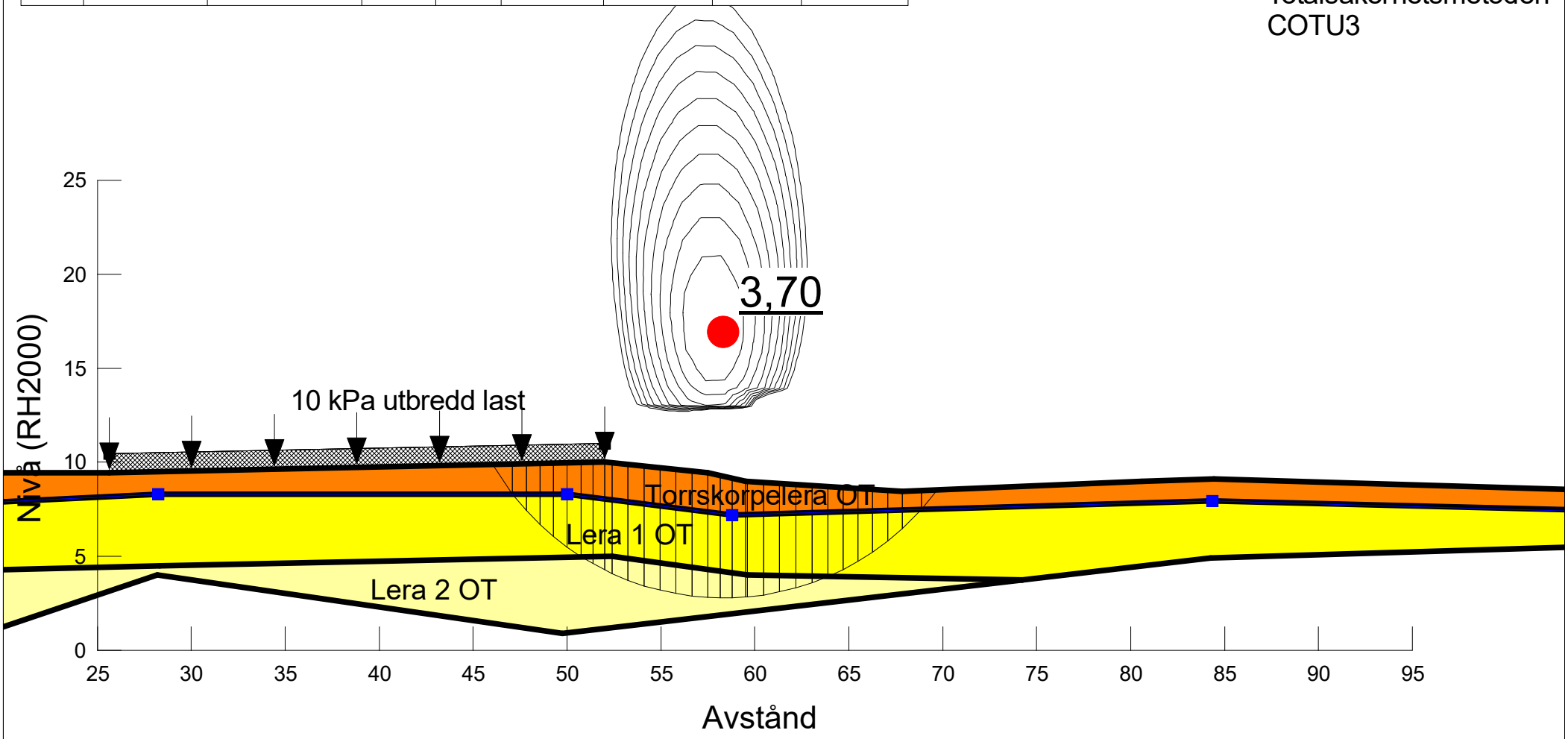


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
	Lera 1 OT	Undrained (Phi=0)	15,5				17	1
	Lera 2 OT	S=f(depth)	16,5	17	2	0		1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18				30	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
COTU3

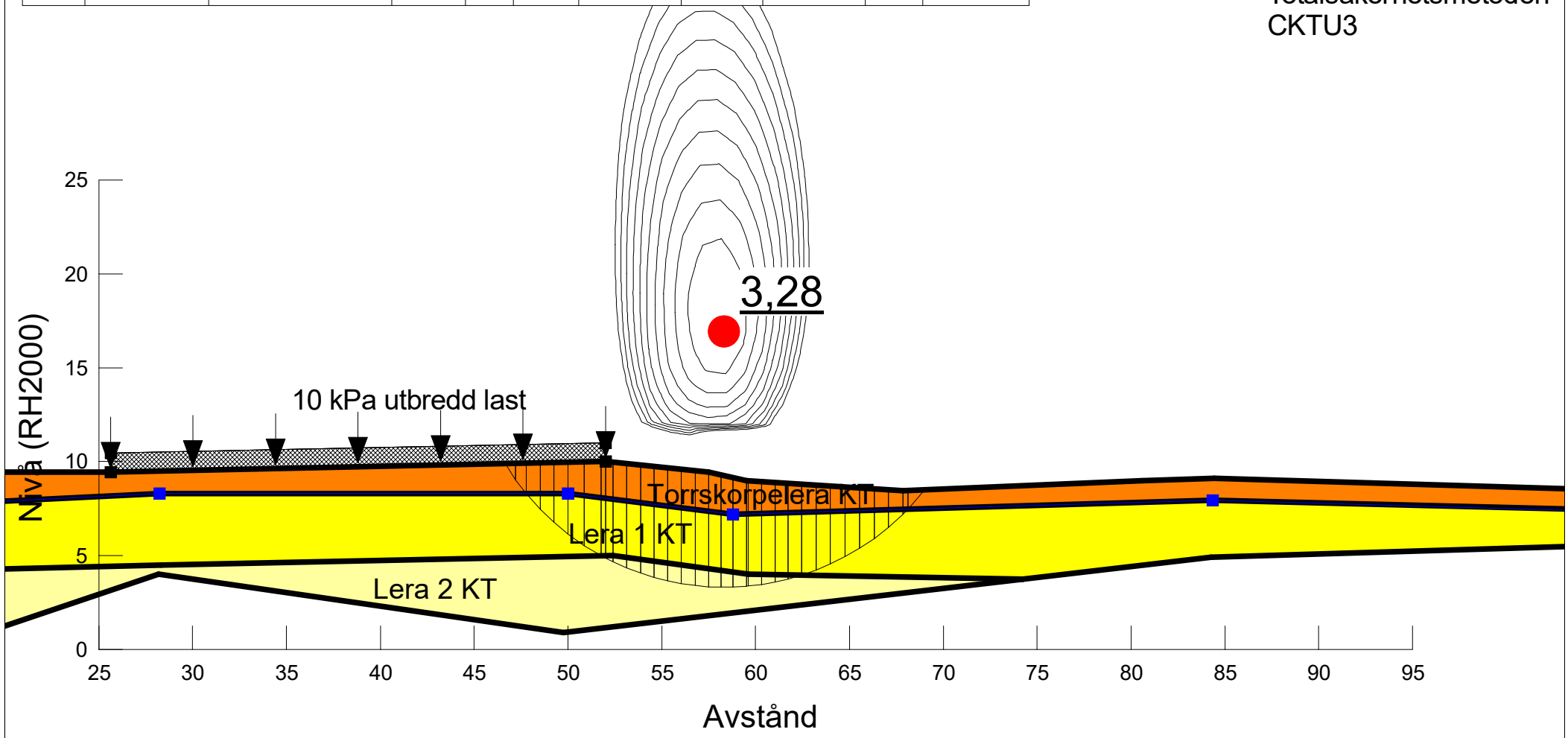


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Line
	Lera 1 KT	Combined, S=f(depth)	15,5	30	0	0	17	0	0,1	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	16,5	30	0	0	17	2	0,1	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18	30	0	0	30	0	0,1	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Utbyggd sektion
Markyta höjd 0,5 m
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
CKTU3

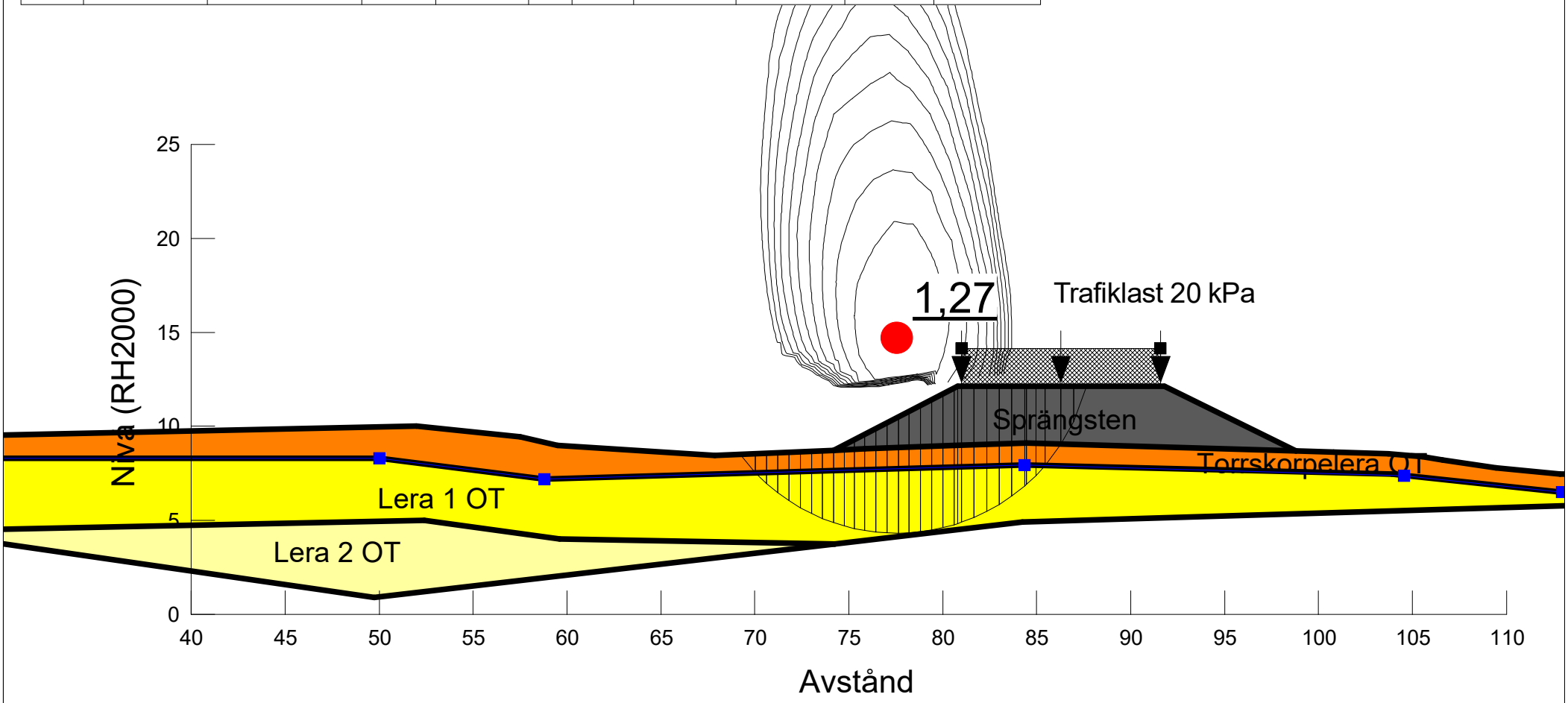


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
	Lera 1 OT	Undrained (Phi=0)	15,5						17	1
	Lera 2 OT	S=f(depth)	16,5			17	2	0		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45					1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18						30	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Utbyggd sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
COTU1

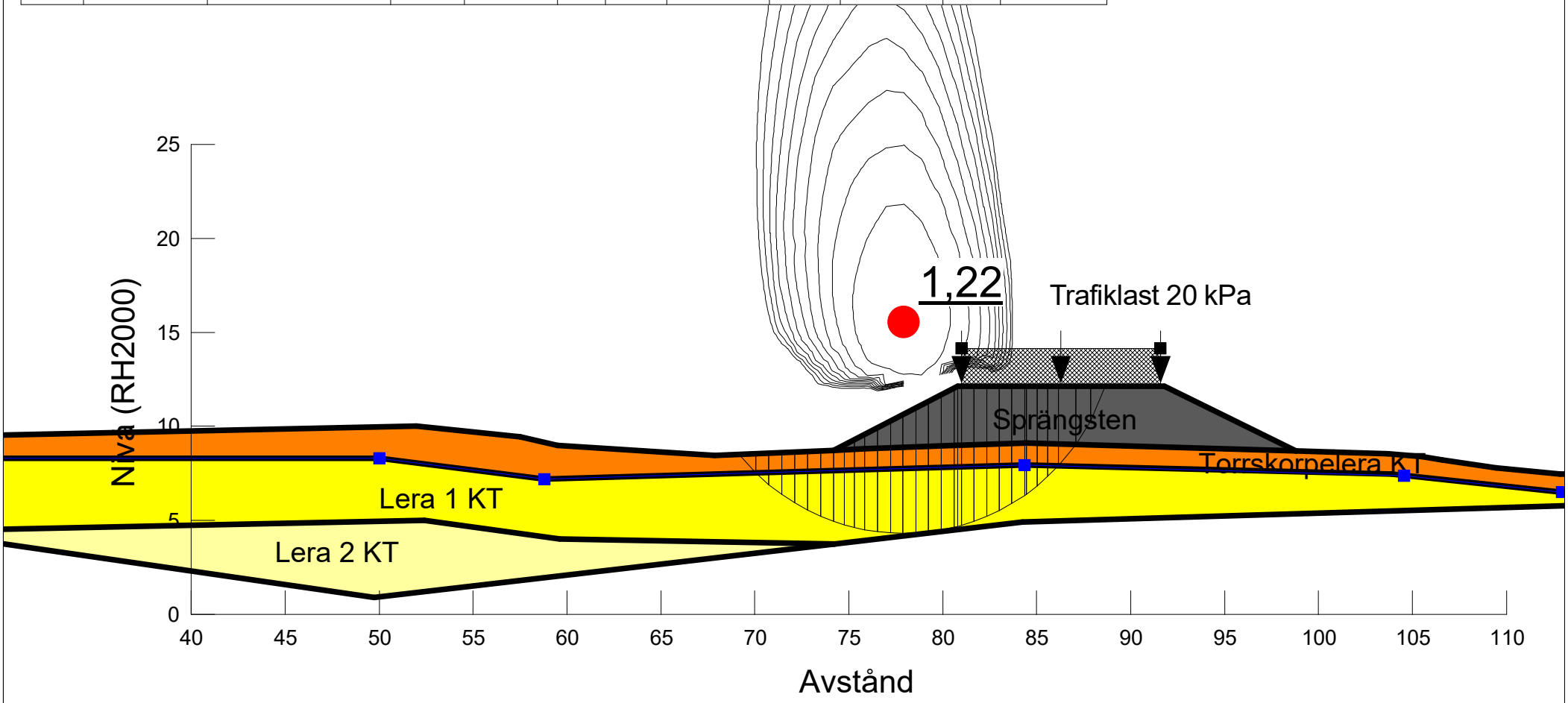


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Piezometric Line
	Lera 1 KT	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	17	0	0,1	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	16,5		30	0	0	17	2	0,1	1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
CKTU1

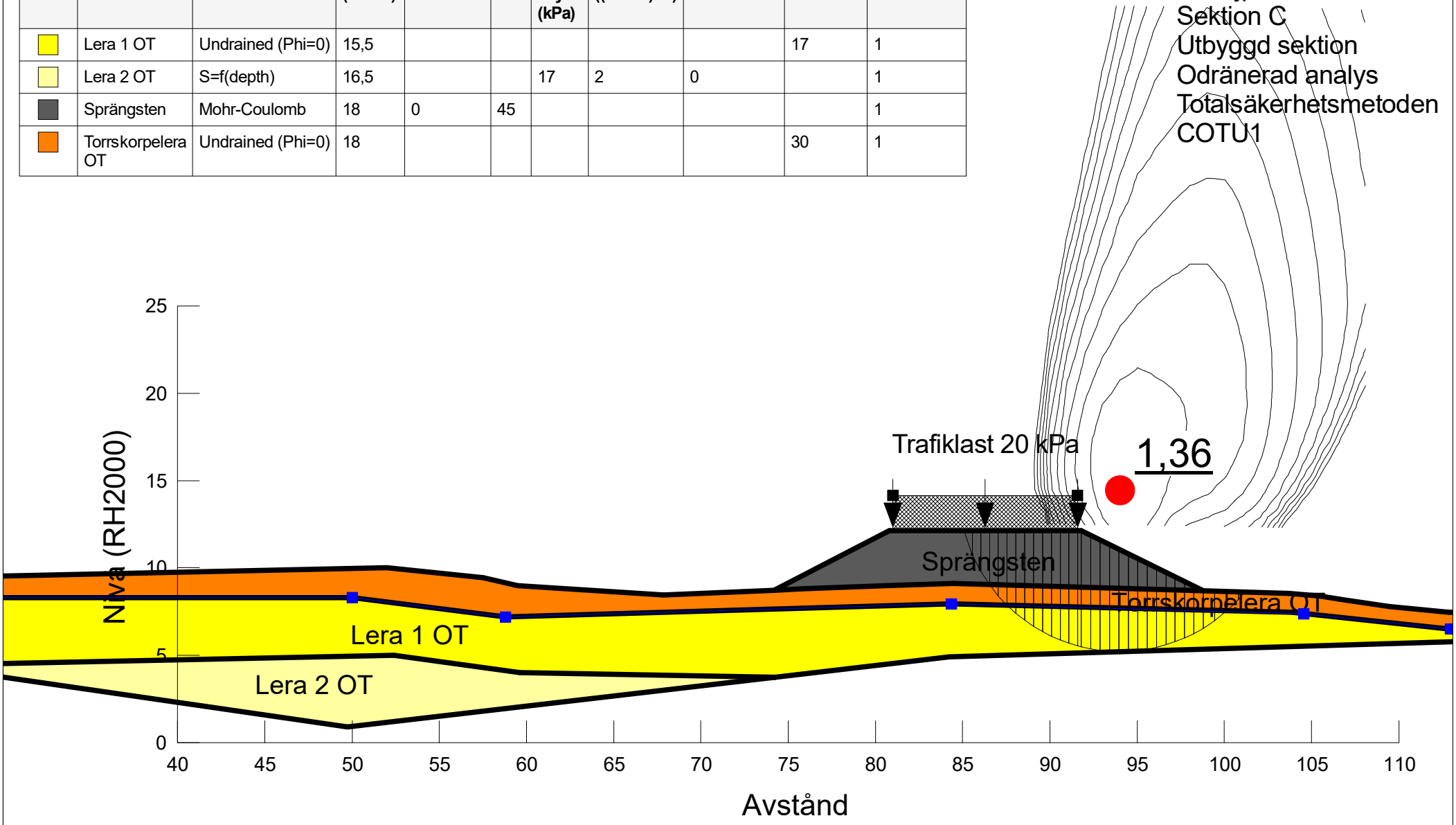


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
	Lera 1 OT	Undrained (Phi=0)	15,5						17	1
	Lera 2 OT	S=f(depth)	16,5			17	2	0		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45					1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18						30	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Utbyggd sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
COTU1

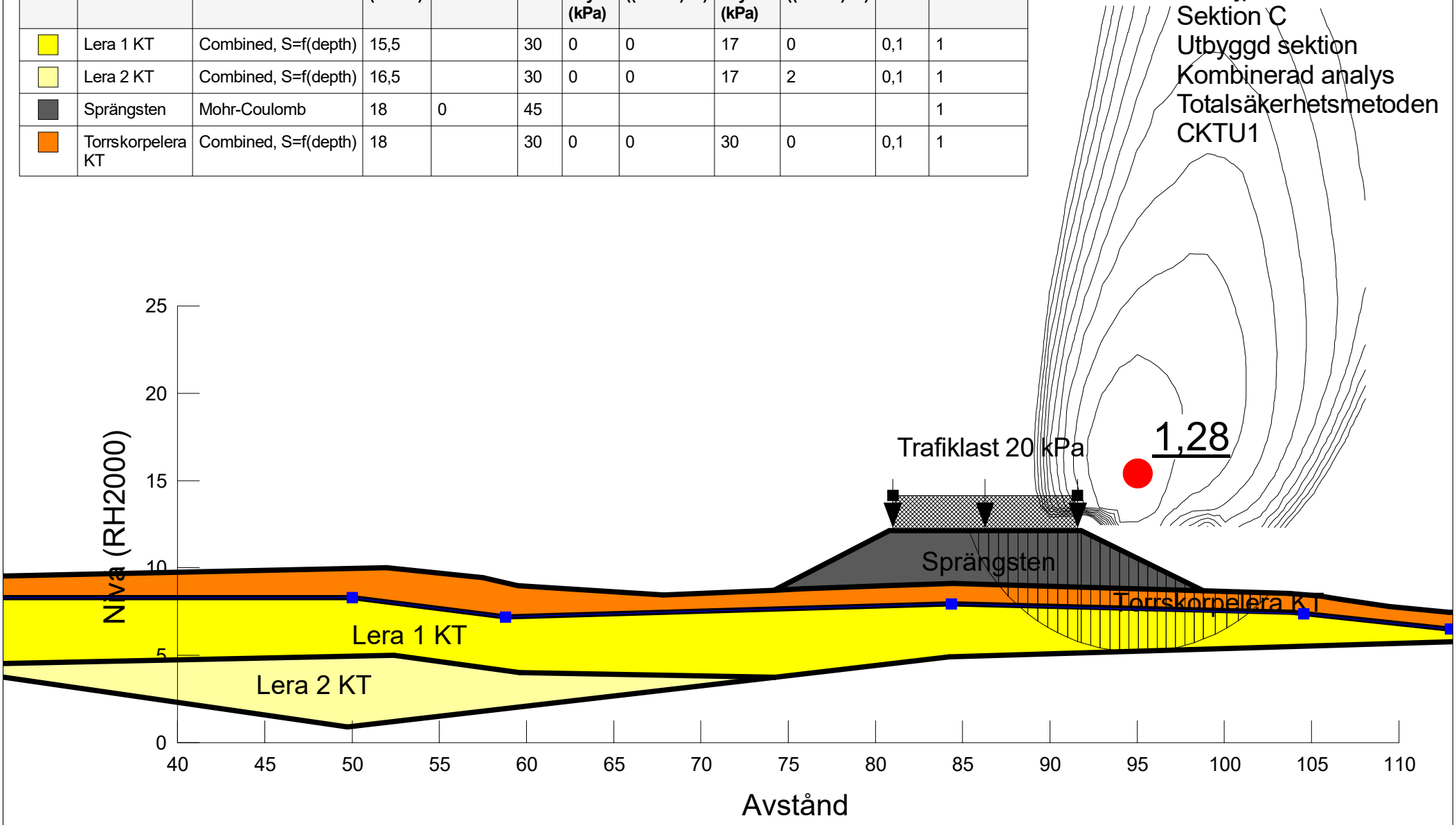


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Piezometric Line
	Lera 1 KT	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	17	0	0,1	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	16,5		30	0	0	17	2	0,1	1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
CKTU1

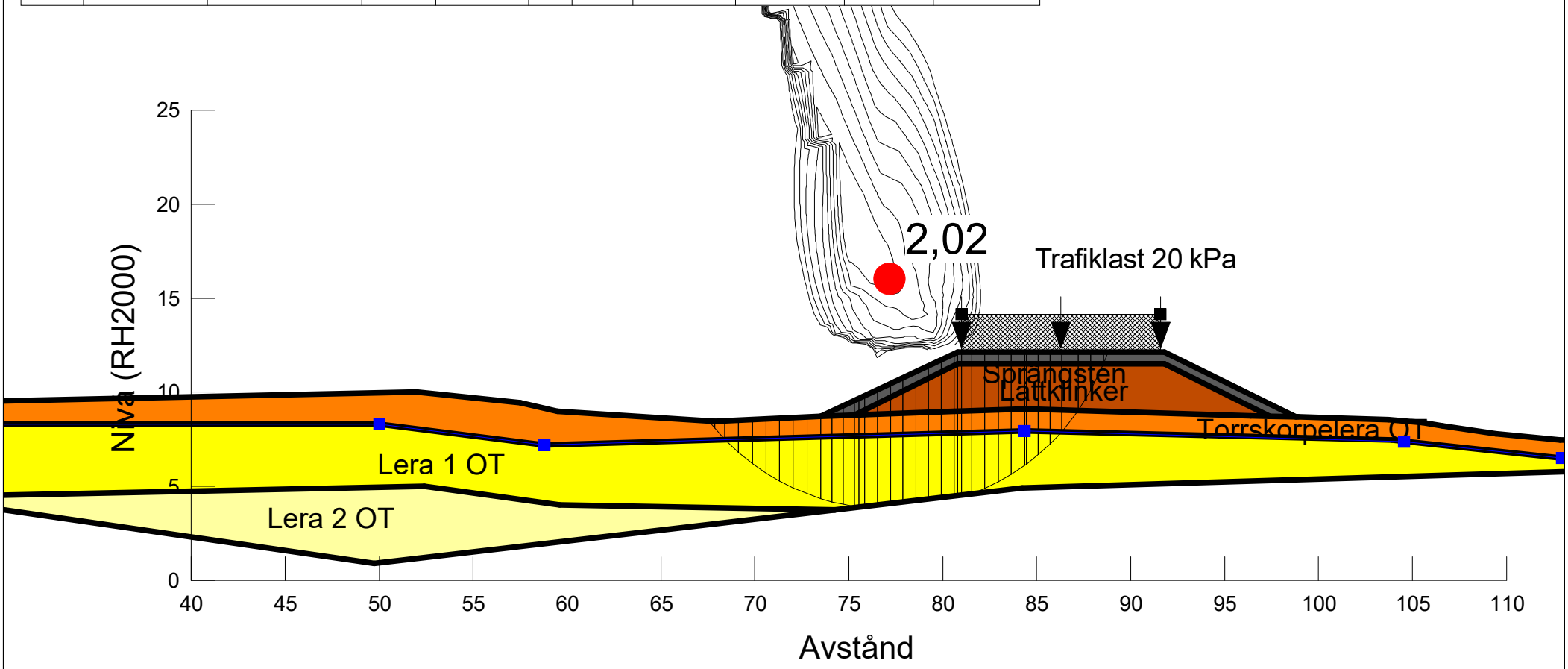


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
	Lera 1 OT	Undrained (Phi=0)	15,5						17	1
	Lera 2 OT	S=f(depth)	16,5			17	2	0		1
	Lättklinker	Mohr-Coulomb	4,5	0	35					1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45					1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18						30	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Utbyggd sektion
Lättklinker
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
COTU2

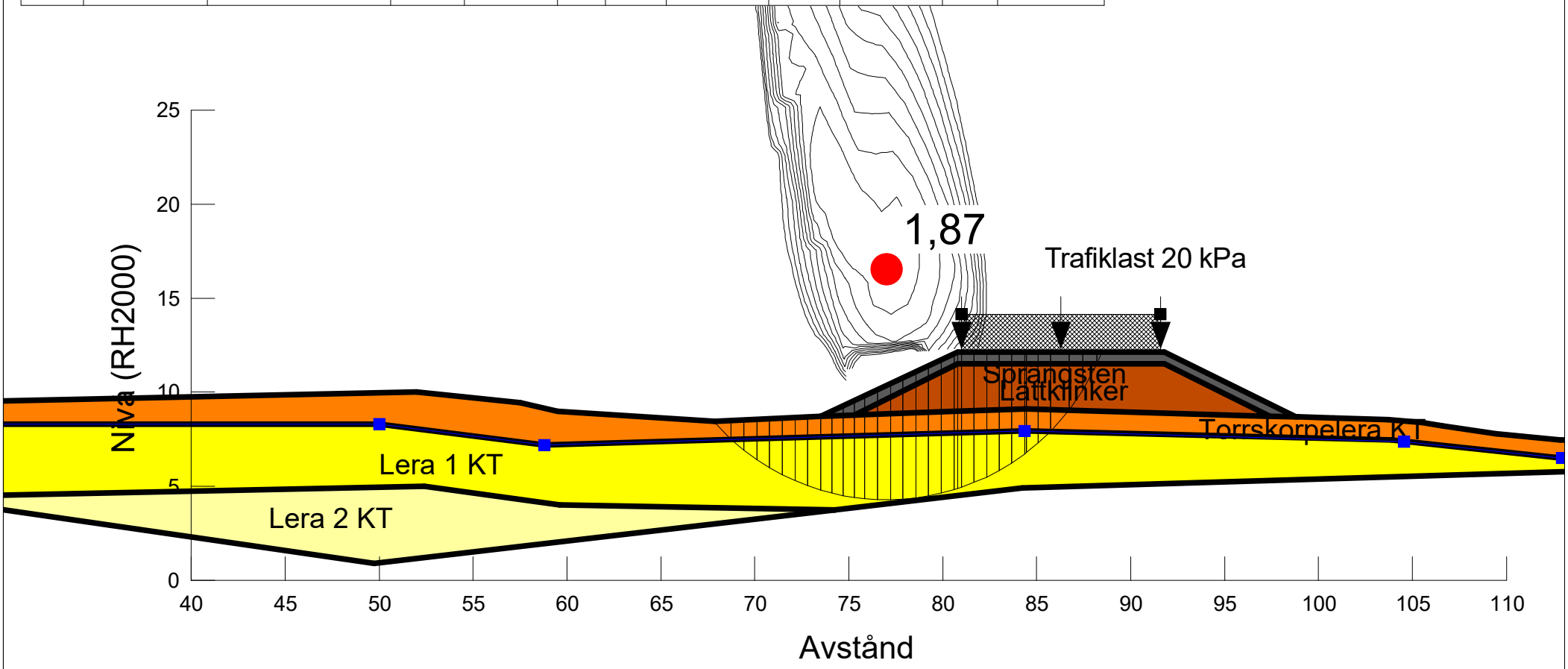


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Piezometric Line
	Lera 1 KT	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	17	0	0,1	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	16,5		30	0	0	17	2	0,1	1
	Lättklinker	Mohr-Coulomb	4,5	0	35						1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
CKTU2
Lättklinker

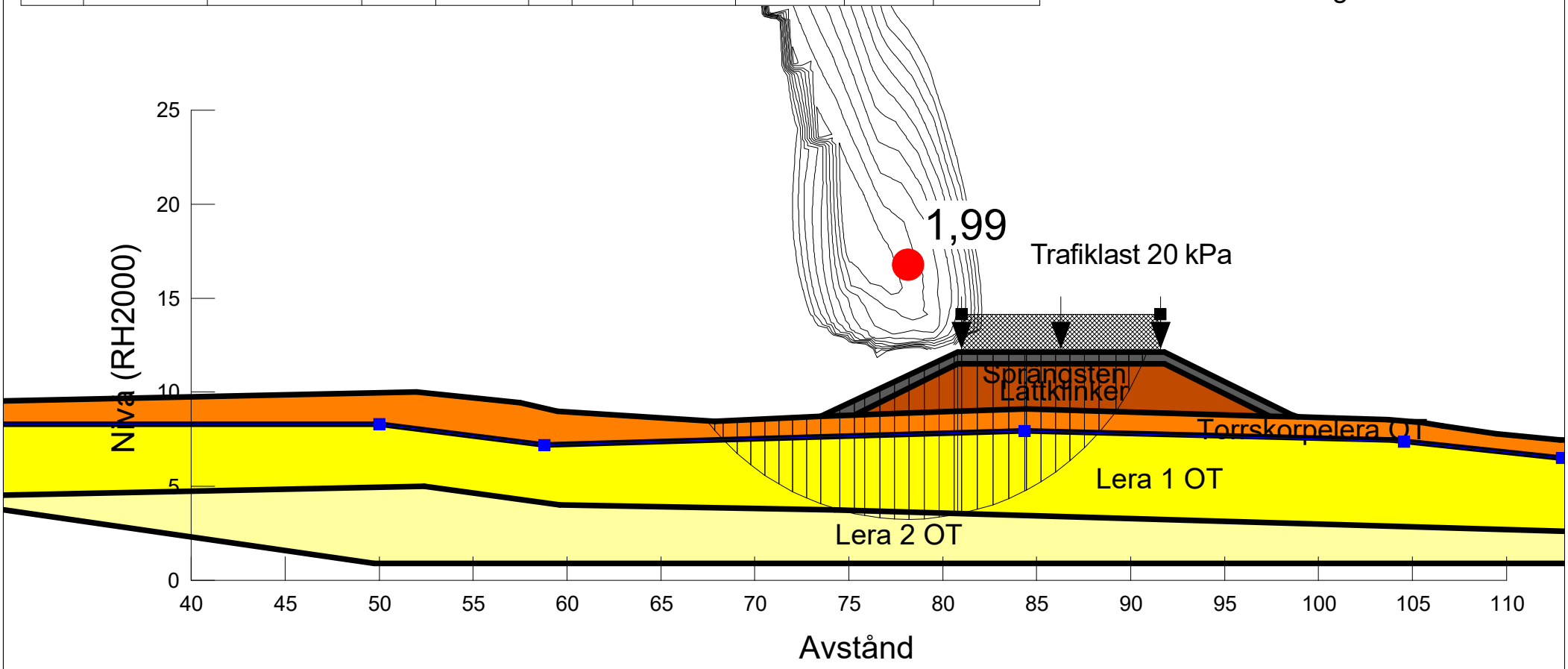


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
	Lera 1 OT	Undrained (Phi=0)	15,5						17	1
	Lera 2 OT	S=f(depth)	16,5			17	2	0		1
	Lättklinker	Mohr-Coulomb	4,5	0	35					1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45					1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18						30	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Känslighetsanalys
Lättklinker
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
COTK1 HV
Mäktigare lera

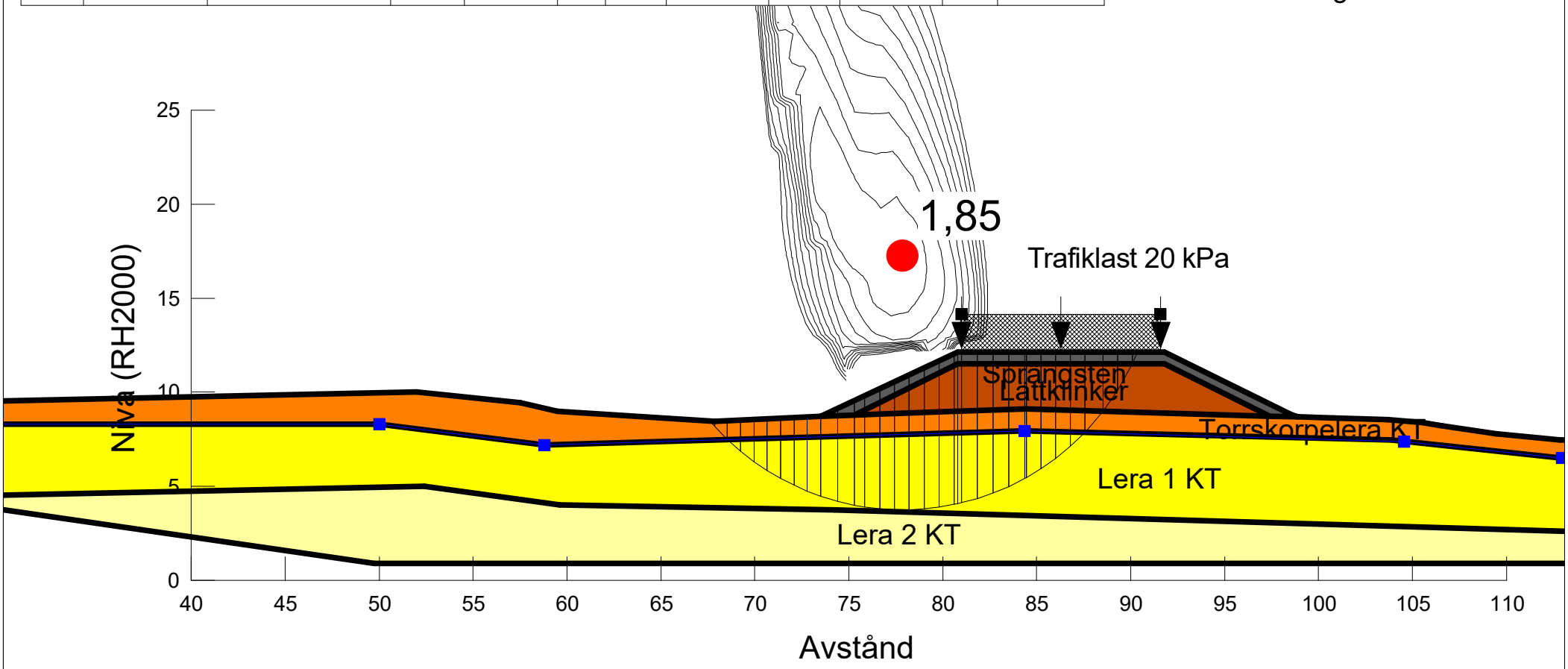


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Piezometric Line
	Lera 1 KT	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	17	0	0,1	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	16,5		30	0	0	17	2	0,1	1
	Lättklinker	Mohr-Coulomb	4,5	0	35						1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Känslighetsanalys
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
CKTK1 HV
Lättklinker
Mäktigare lera

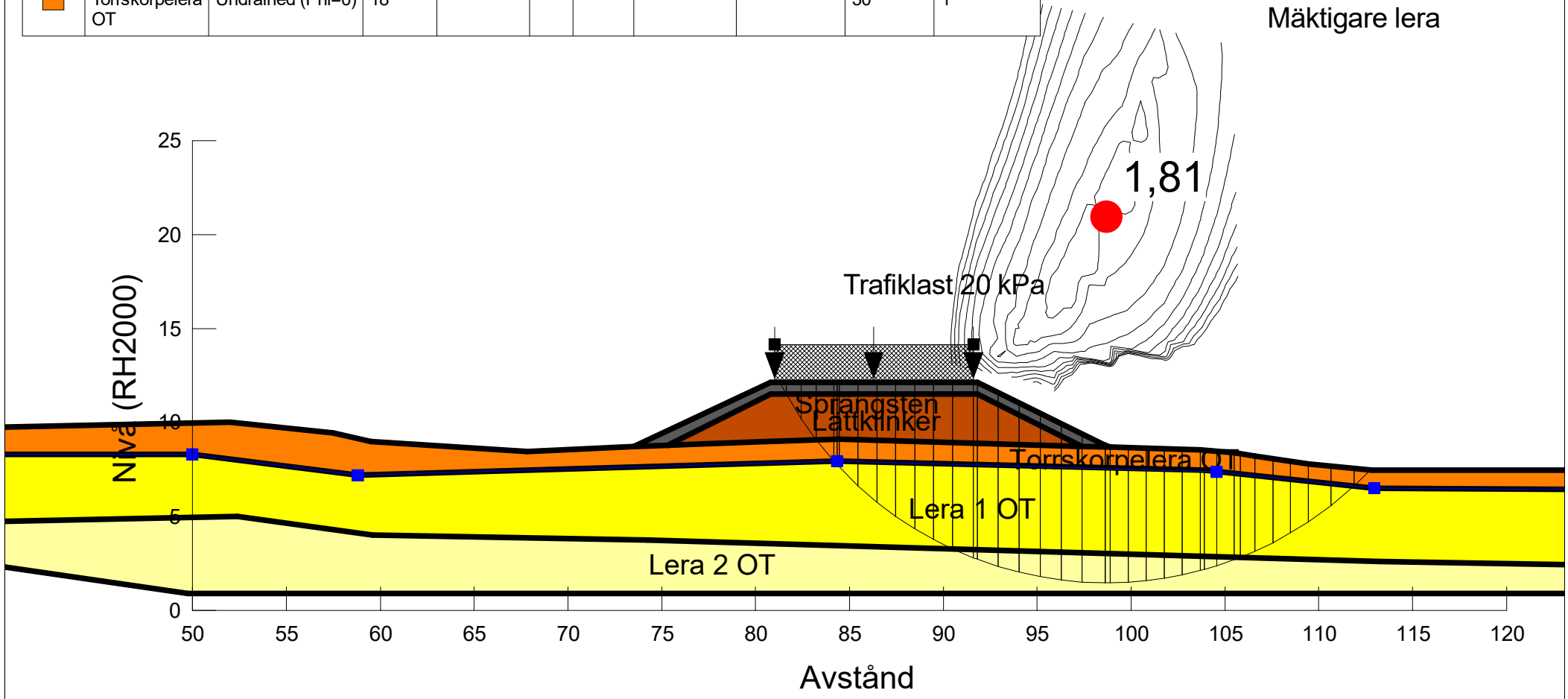


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
	Lera 1 OT	Undrained (Phi=0)	15,5						17	1
	Lera 2 OT	S=f(depth)	16,5			17	2	0		1
	Lättklinker	Mohr-Coulomb	4,5	0	35					1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45					1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18						30	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Känslighetsanalys
Lättklinker
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
COTK1 VH
Mäktigare lera

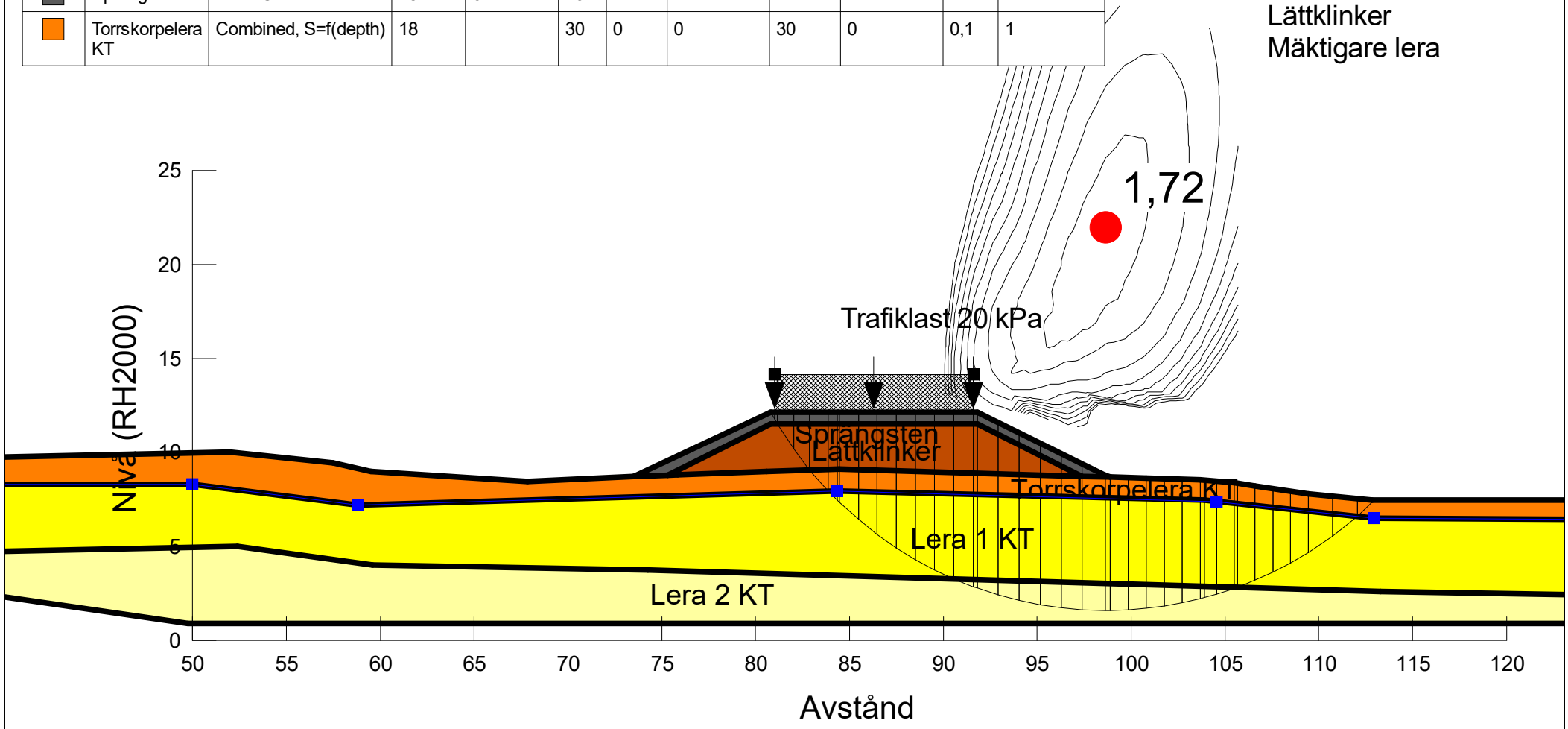


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Piezometric Line
	Lera 1 KT	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	17	0	0,1	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	16,5		30	0	0	17	2	0,1	1
	Lättklinker	Mohr-Coulomb	4,5	0	35						1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Känslighetsanalys
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
CKTK1 VH
Lättklinker
Mäktigare lera

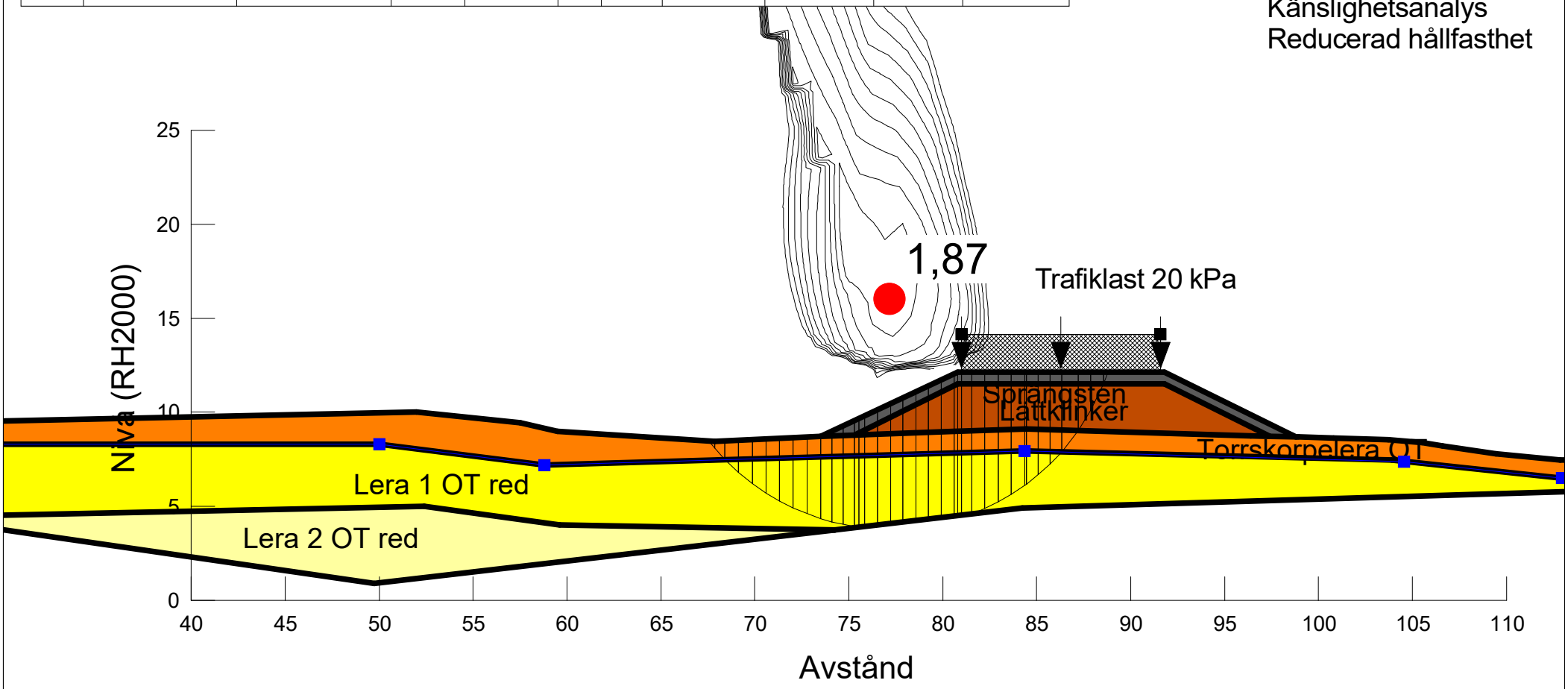


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Cohesion (kPa)	Piezometric Line
	Lera 1 OT red	Undrained (Phi=0)	15,5						15,3	1
	Lera 2 OT red	S=f(depth)	16,5			15,3	1,8	0		1
	Lättklinker	Mohr-Coulomb	4,5	0	35					1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45					1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18						30	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Utbyggd sektion
Lättklinker
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
COTK2
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet

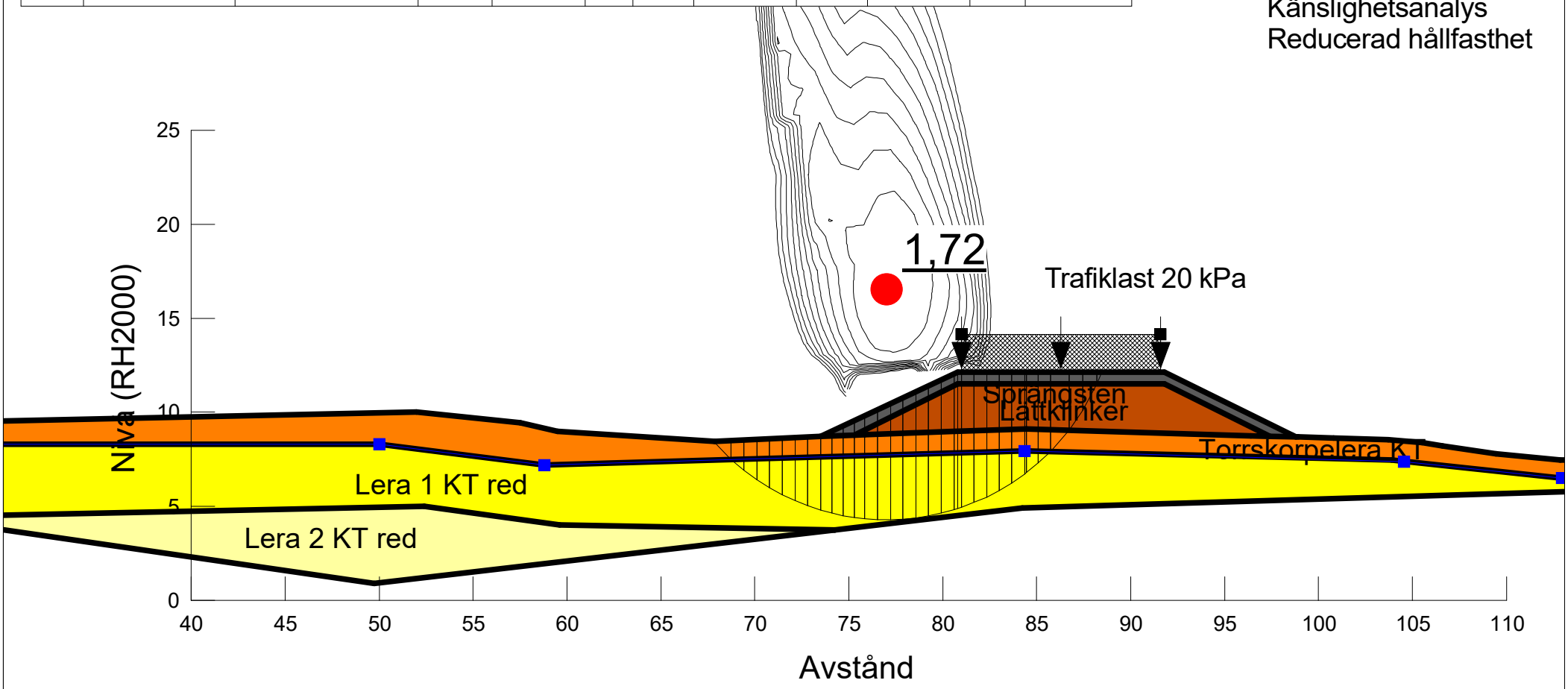


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Piezometric Line
	Lera 1 KT red	Combined, S=f(depth)	15,5		27	0	0	15,3	0	0,1	1
	Lera 2 KT red	Combined, S=f(depth)	16,5		27	0	0	15,3	1,8	0,1	1
	Lättklinker	Mohr-Coulomb	4,5	0	35						1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
CKTK2
Lättklinker
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet

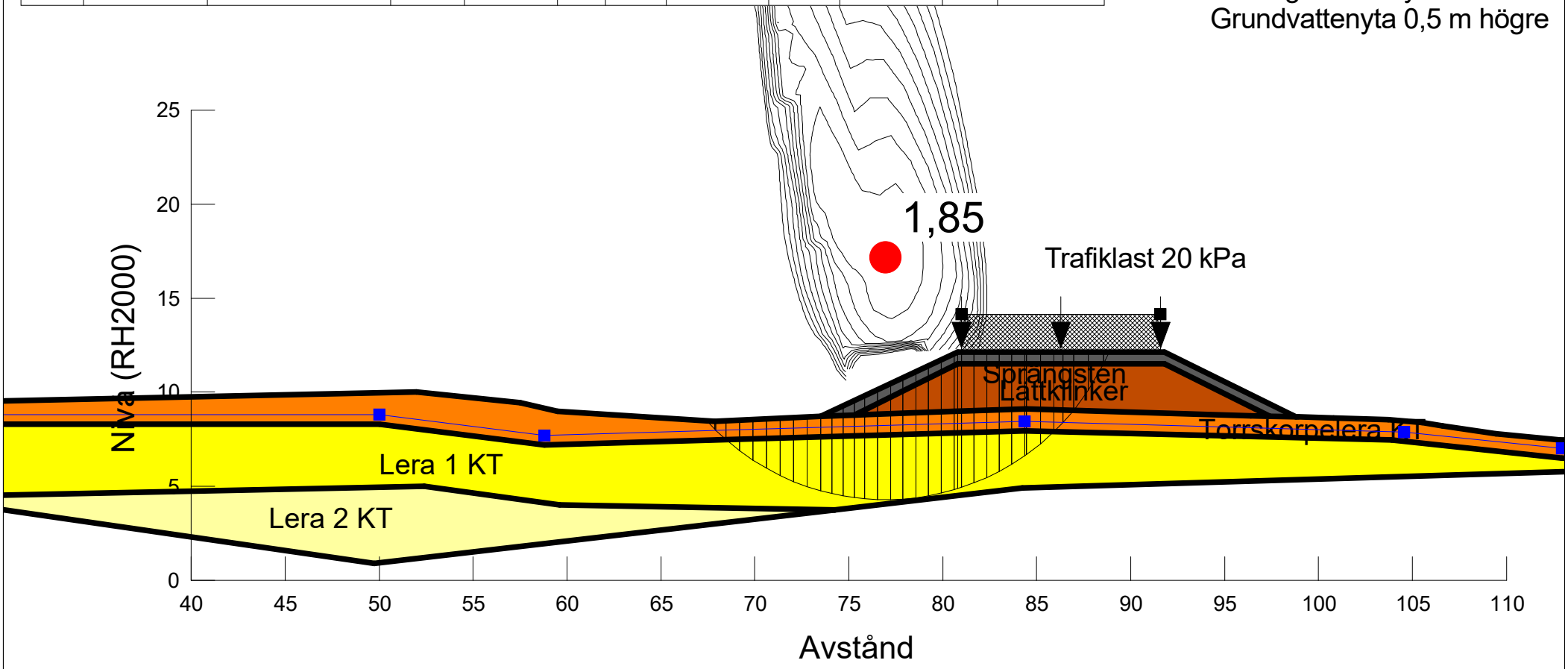


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Piezometric Line
	Lera 1 KT	Combined, S=f(depth)	15,5		30	0	0	17	0	0,1	1
	Lera 2 KT	Combined, S=f(depth)	16,5		30	0	0	17	2	0,1	1
	Lättklinker	Mohr-Coulomb	4,5	0	35						1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	18	0	45						1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1	1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion C
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
CKTK3
Lättklinker
Känslighetsanalys
Grundvattenyta 0,5 m högre

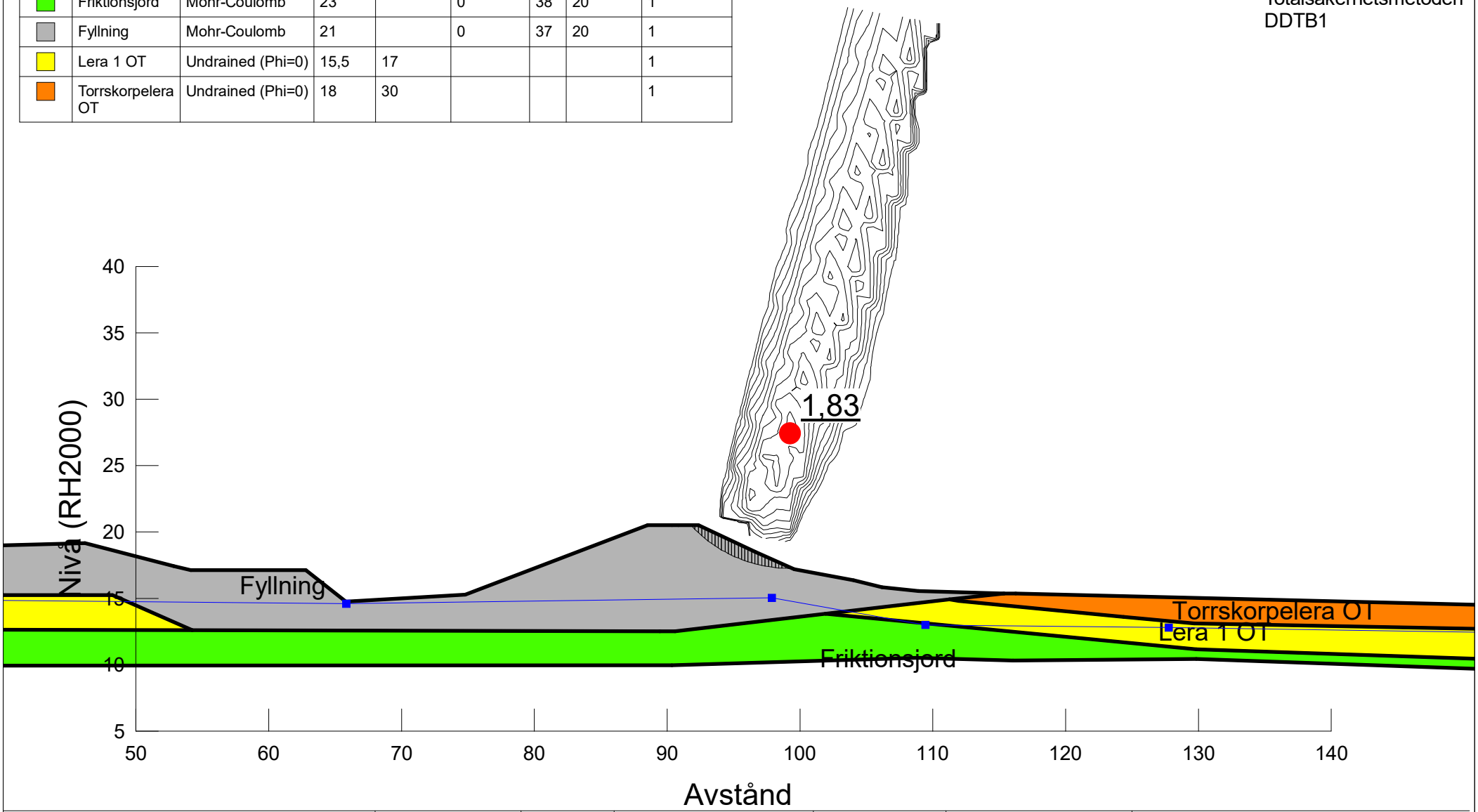


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2021-12-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionC.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21		0	37	20	1
	Lera 1 OT	Undrained (Phi=0)	15,5	17				1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion D
Befintlig sektion
Dränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
DDTB1

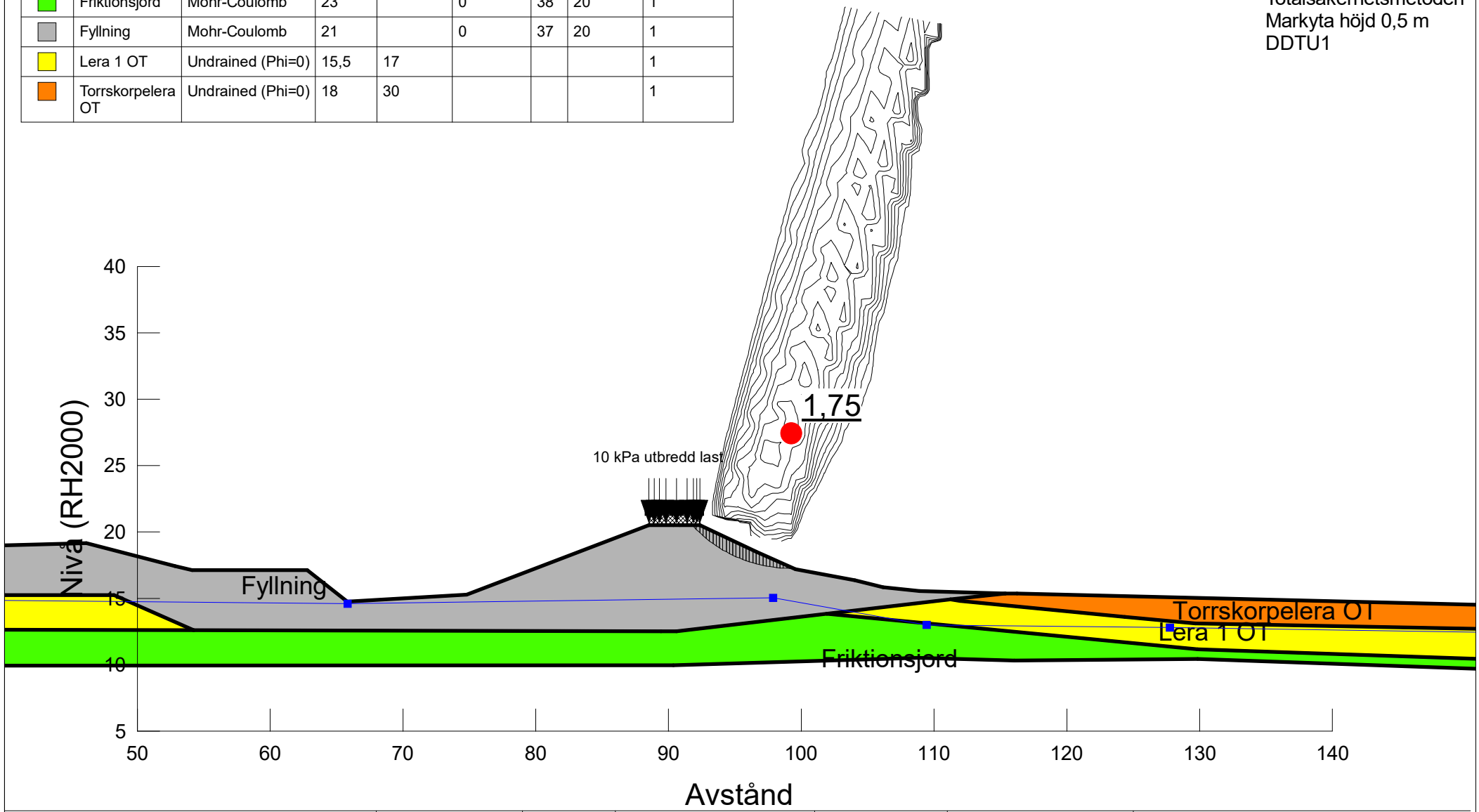


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:400	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionD.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21		0	37	20	1
	Lera 1 OT	Undrained (Phi=0)	15,5	17				1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion D
Utbyggd sektion
Dränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Markyta höjd 0,5 m
DDTU1

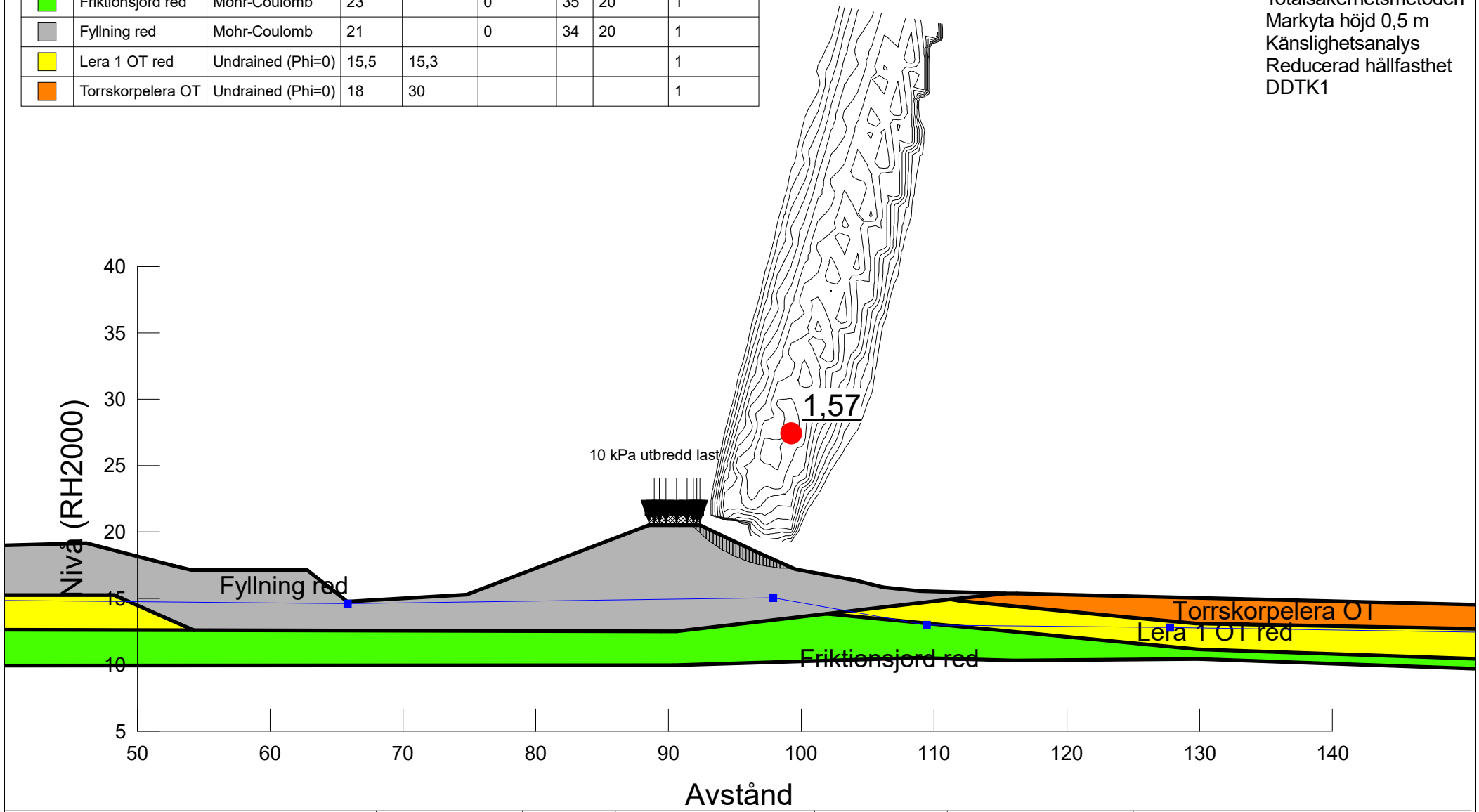


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:400	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionD.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord red	Mohr-Coulomb	23		0	35	20	1
	Fyllning red	Mohr-Coulomb	21		0	34	20	1
	Lera 1 OT red	Undrained (Phi=0)	15,5	15,3				1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion D
Utbyggd sektion
Dränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Markyta höjd 0,5 m
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet
DDTK1

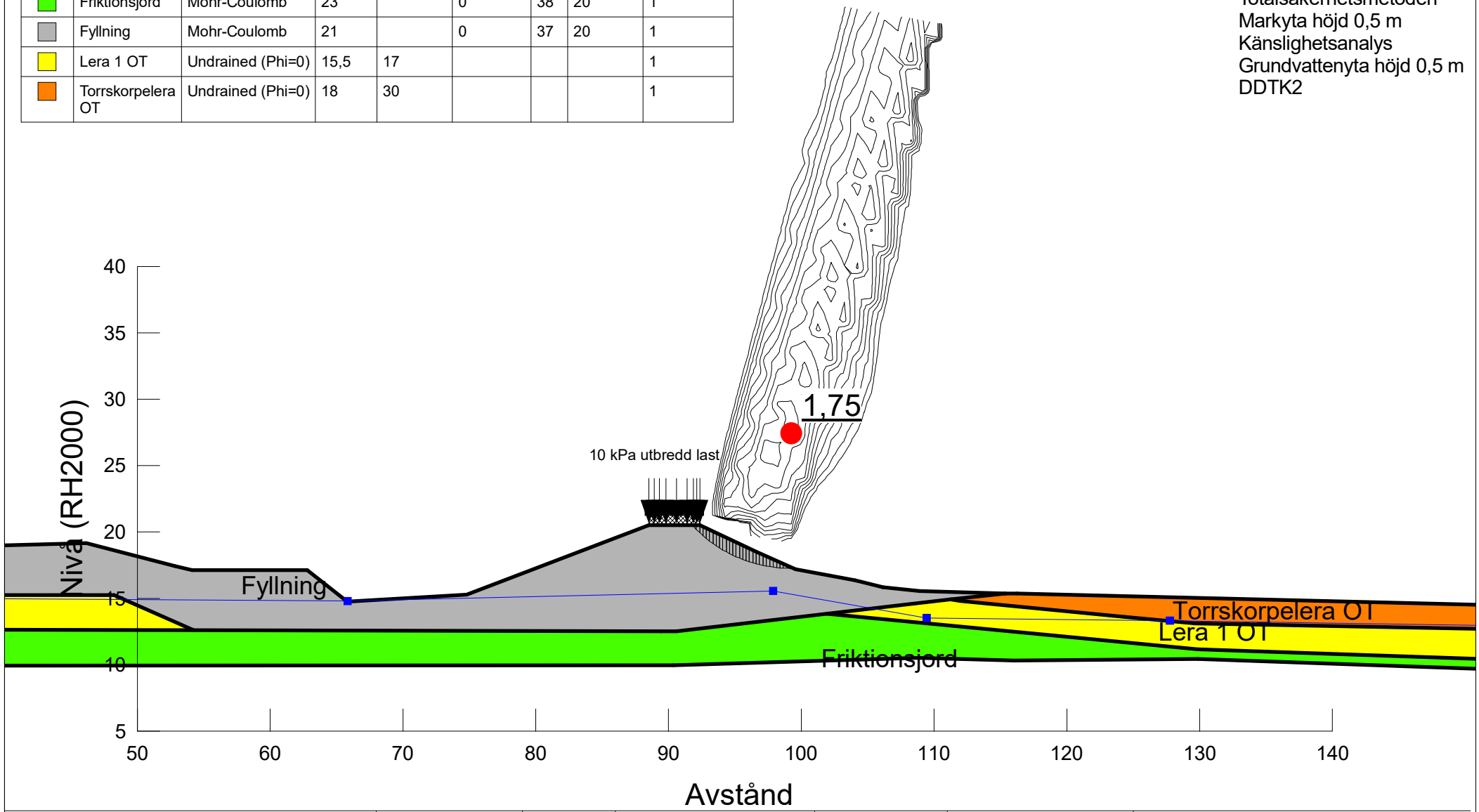


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:400	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionD.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	21		0	37	20	1
	Lera 1 OT	Undrained (Phi=0)	15,5	17				1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion D
Utbyggd sektion
Dränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Markyta höjd 0,5 m
Känslighetsanalys
Grundvattenyta höjd 0,5 m
DDTK2

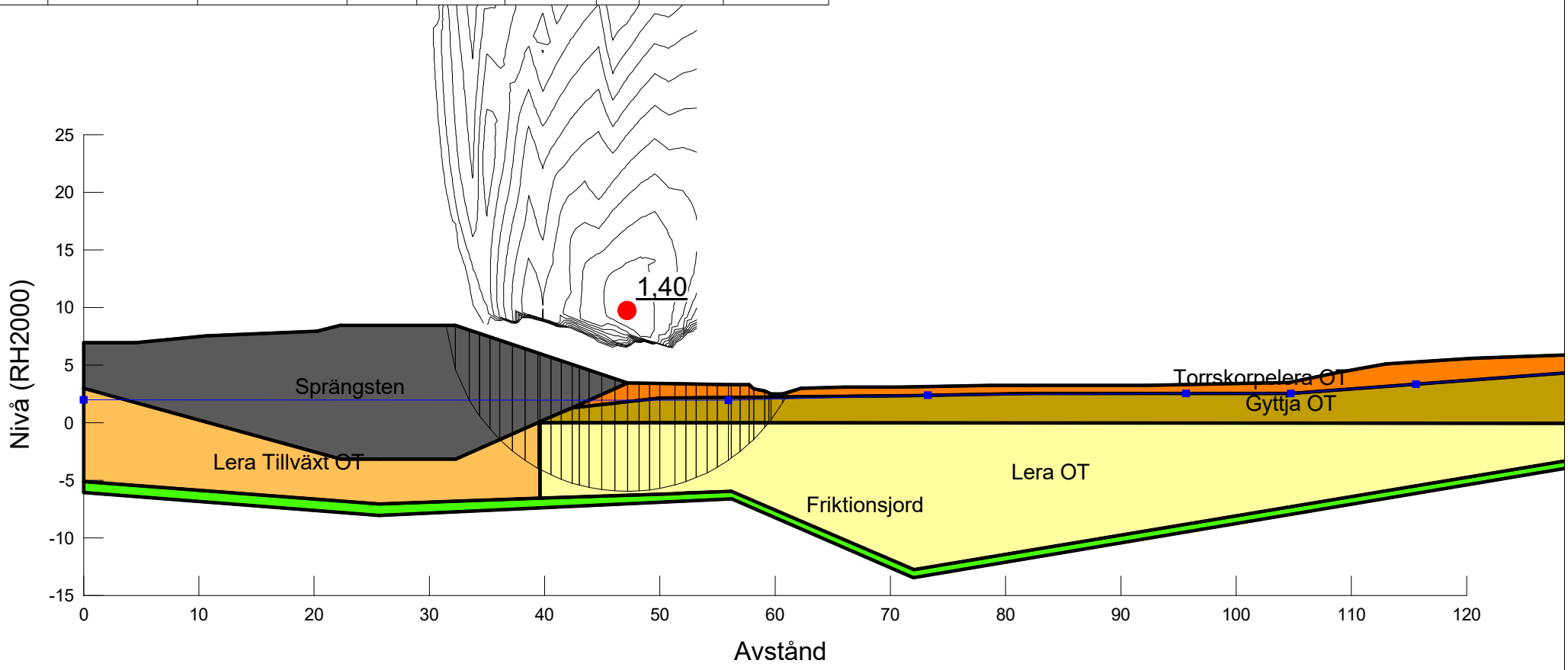


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:400	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-08	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionD.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Gyttja OT	Undrained (Phi=0)	13,2	10				1
	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17,2	10				1
	Lera Tillväxt OT	Undrained (Phi=0)	17,2	32				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21		0	45	18	1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion E
Befintlig sektion
Hållfasthetstillväxt
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
EOTB2

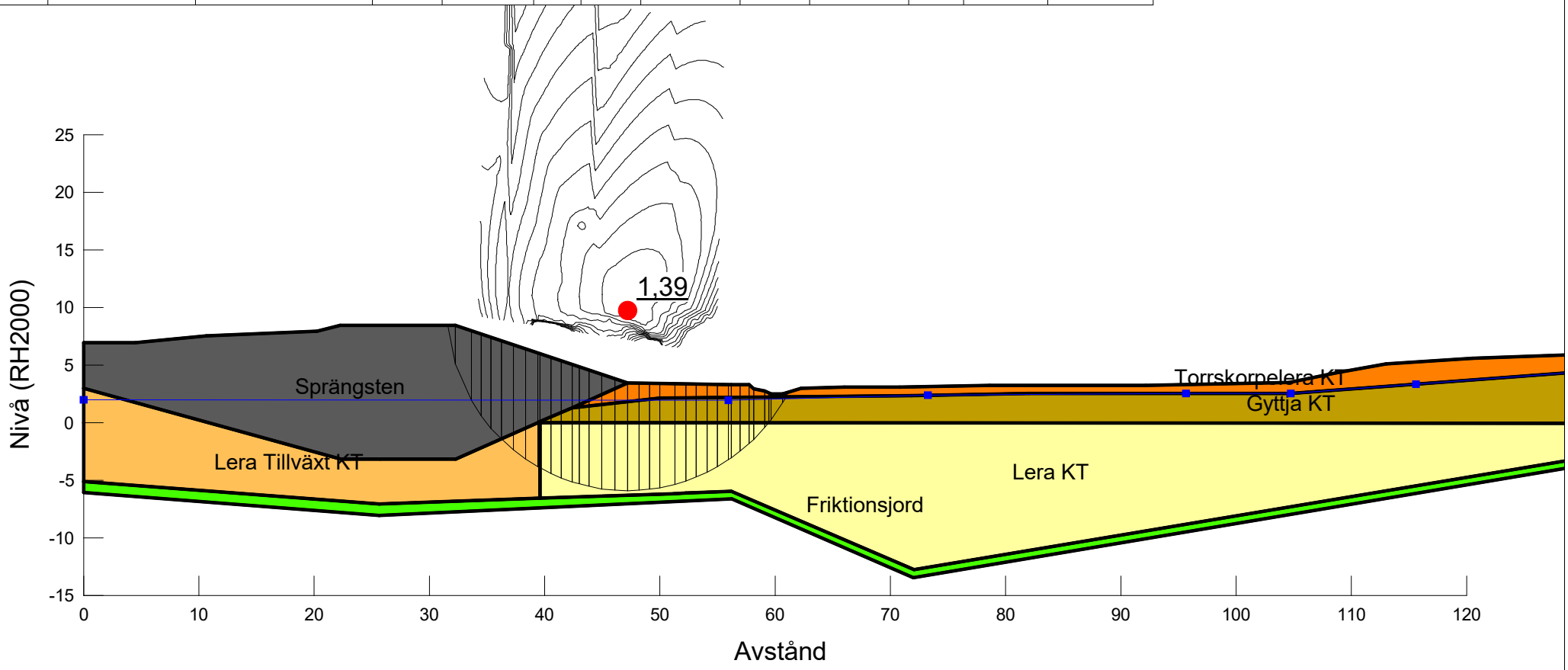


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-17	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionE.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Gyttja KT	Combined, S=f(depth)	13,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera Tillväxt KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	32	0	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion E
Befintlig sektion
Hållfasthetstillväxt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
EKTB2

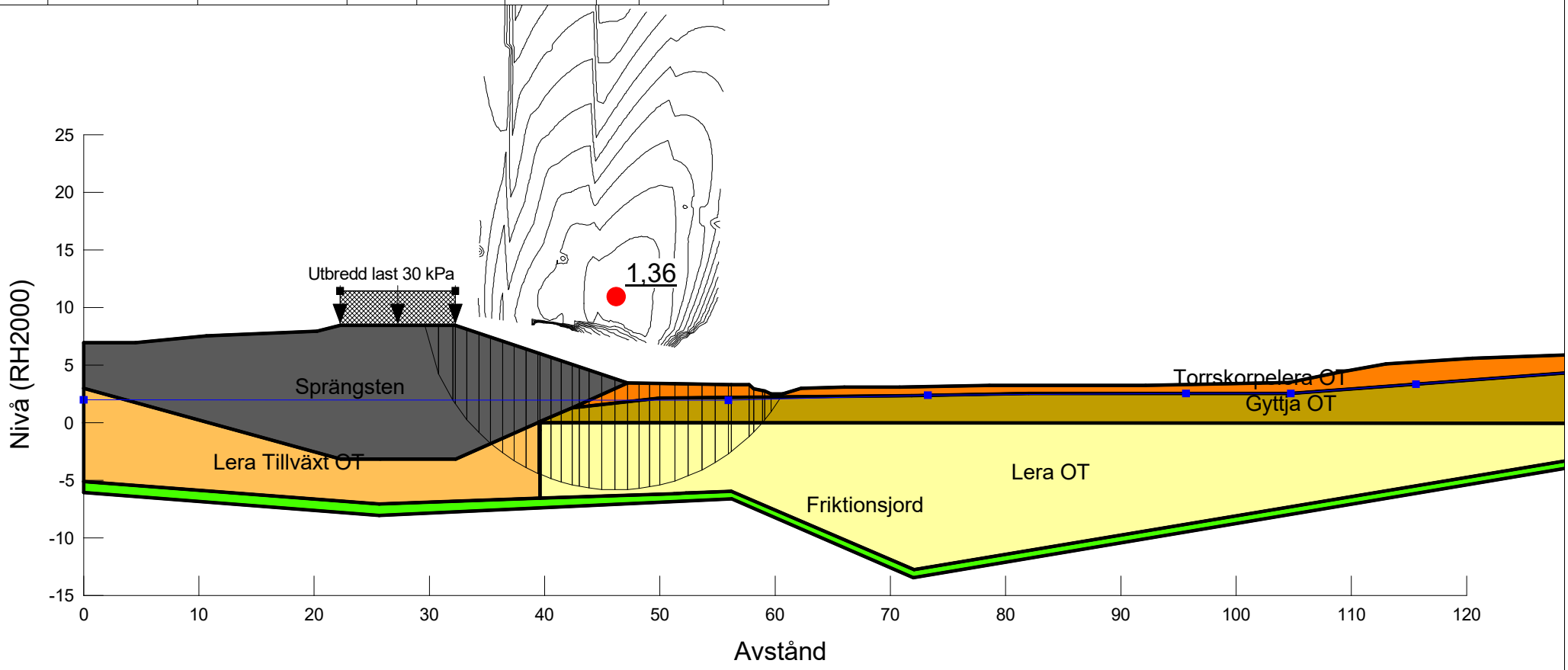


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-17	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionE.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Gyttja OT	Undrained (Phi=0)	13,2	10				1
	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17,2	10				1
	Lera Tillväxt OT	Undrained (Phi=0)	17,2	32				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21		0	45	18	1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion E
Utbyggda förhållanden
Trafiklast
Markyta 0,5 m högre
Hållfasthetstillväxt
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
EOTU1

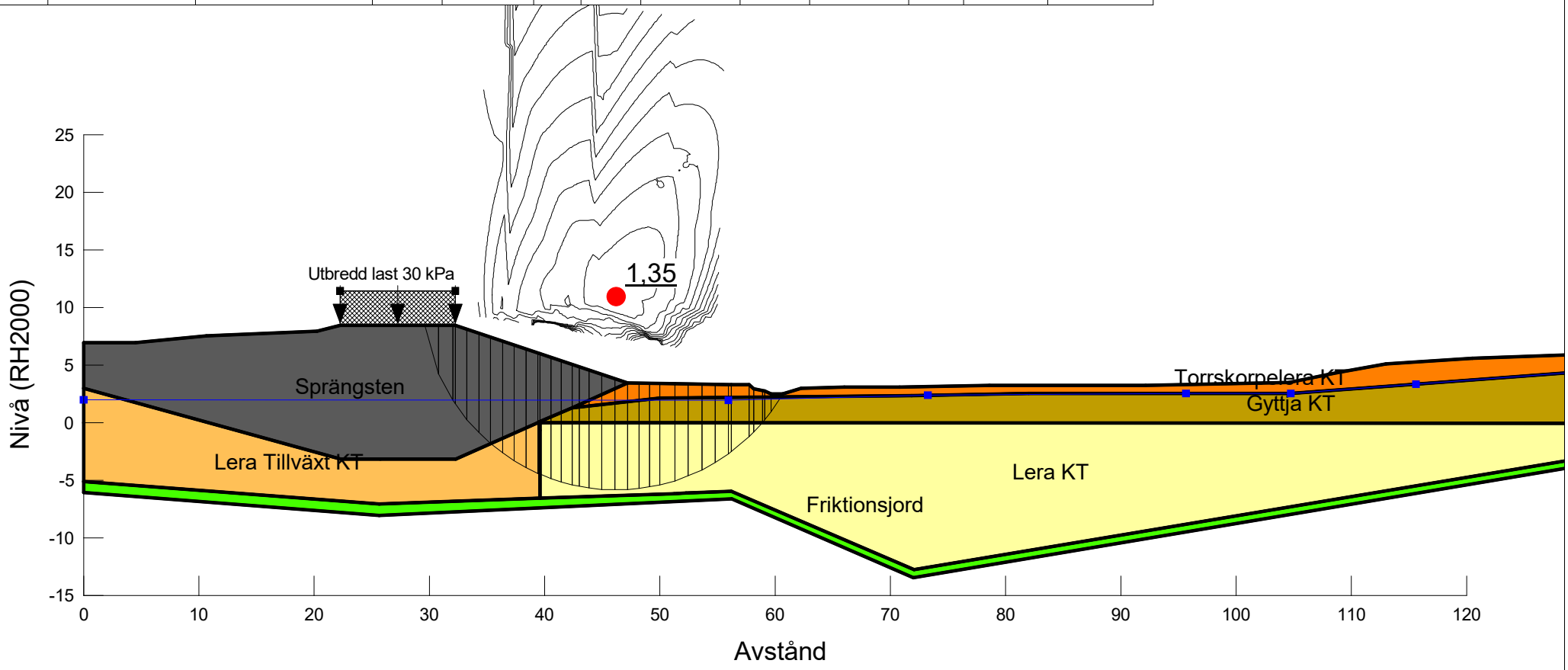


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-17	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionE.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Gyttja KT	Combined, S=f(depth)	13,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera Tillväxt KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	32	0	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion E
Utbyggda förhållanden
Trafiklast
Markyta 0,5 m högre
Hållfasthetstillväxt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
EKTU1

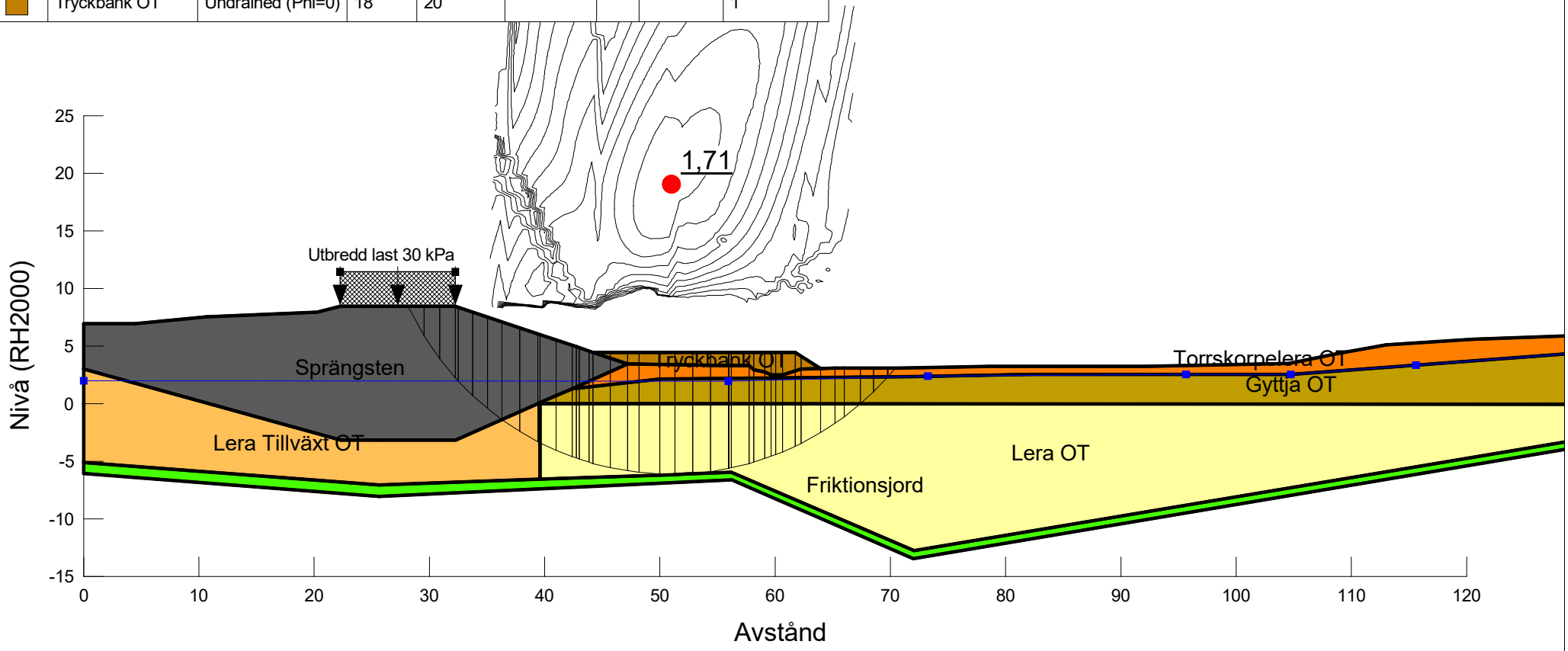


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-17	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionE.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Gyttja OT	Undrained (Phi=0)	13,2	10				1
	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17,2	10				1
	Lera Tillväxt OT	Undrained (Phi=0)	17,2	32				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21		0	45	18	1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1
	Tryckbank OT	Undrained (Phi=0)	18	20				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion E
Utbyggda förhållanden
Trafiklast
Markyta 0,5 m högre
Hållfasthetstillväxt
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Tryckbank
EOTU2

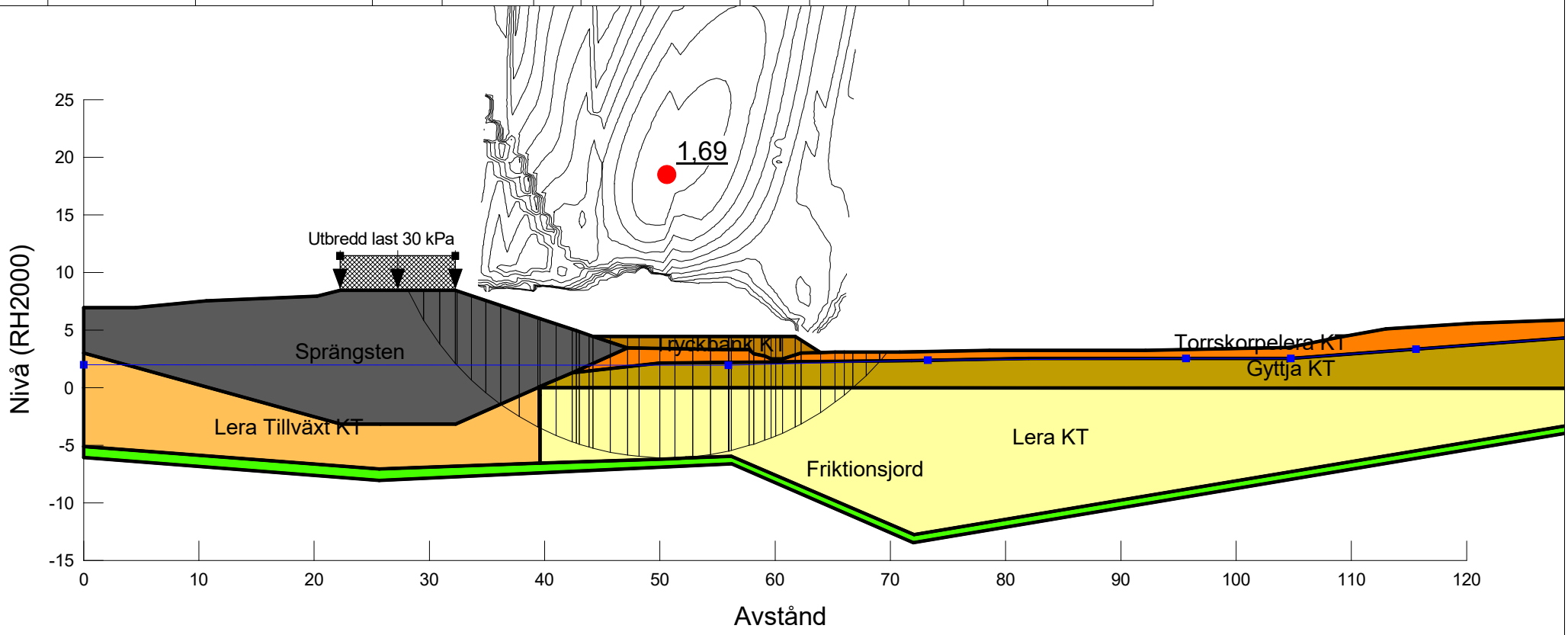


Projekt:	Projektnummer:	Skala:	Metod:	Datum	Utförd av:	Filnamn:
Detaljplan Sörred	A234563	1:500	Morgenstern-Price	2022-02-17	Vilhelm Berling	SektionE.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Gyttja KT	Combined, S=f(depth)	13,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera Tillväxt KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	32	0	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1
	Tryckbank KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	20	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion E
Utbyggda förhållanden
Trafiklast
Markyta 0,5 m högre
Hållfasthetstillväxt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Tryckbank
EKTU2

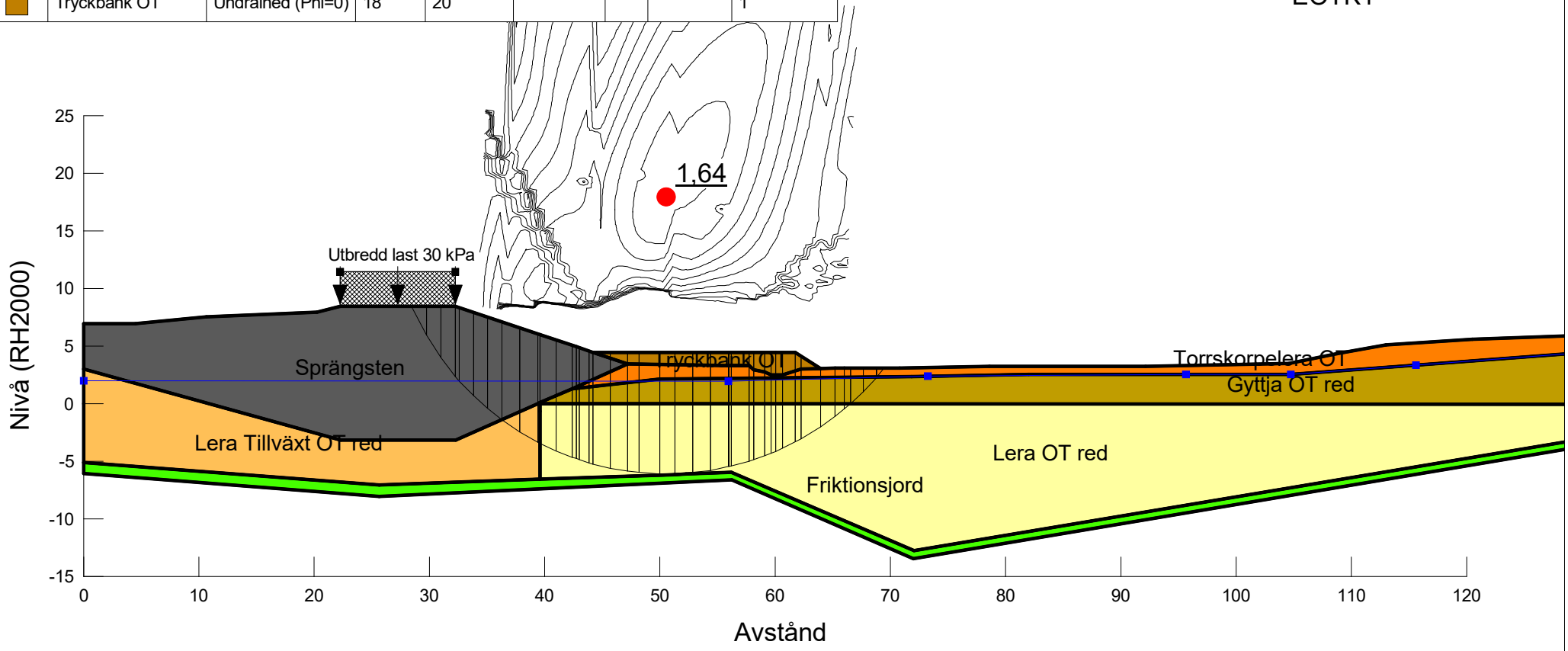


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-17	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionE.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Gyttja OT red	Undrained (Phi=0)	13,2	9				1
	Lera OT red	Undrained (Phi=0)	17,2	9				1
	Lera Tillväxt OT red	Undrained (Phi=0)	17,2	28,8				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21		0	45	18	1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1
	Tryckbank OT	Undrained (Phi=0)	18	20				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion E
Utbyggda förhållanden
Trafiklast
Markyta 0,5 m högre
Hållfasthetstillväxt
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Tryckbank
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet
EOTK1

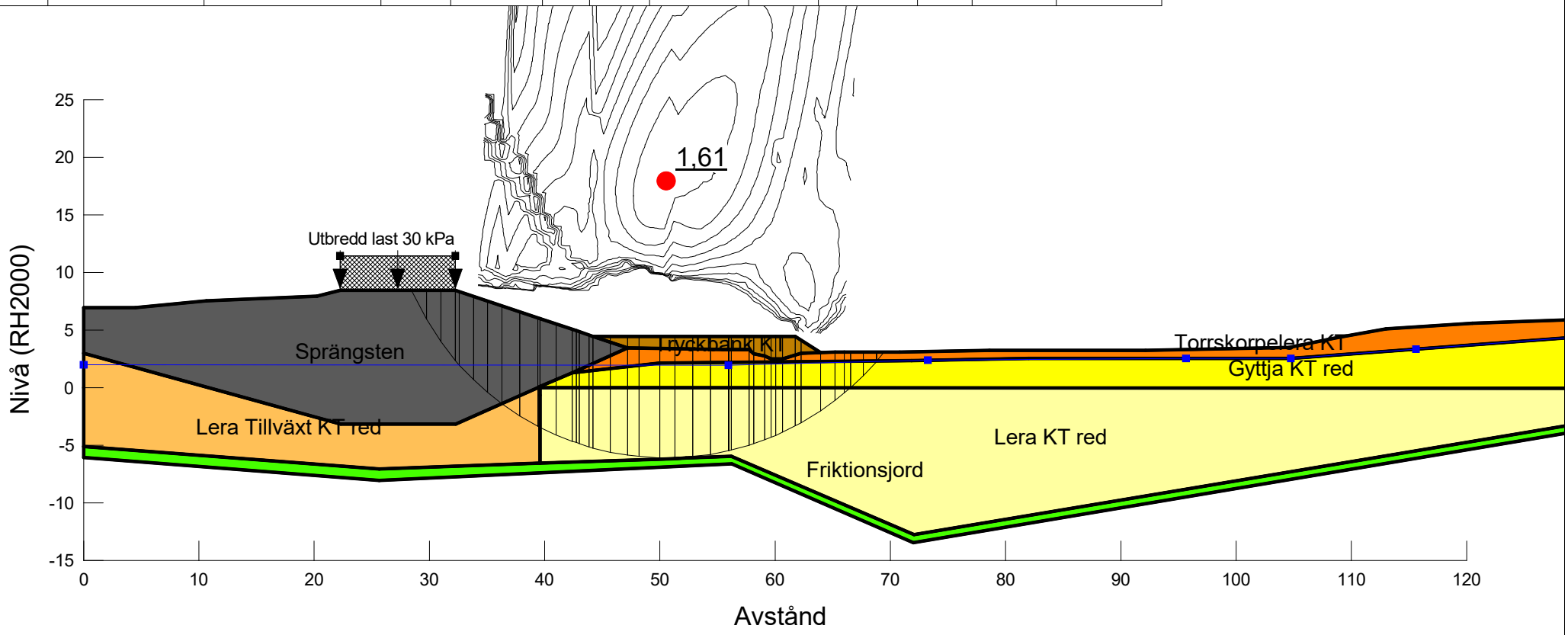


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-17	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionE.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Gyttja KT red	Combined, S=f(depth)	13,2		27	0	0	9	0	0,1		1
	Lera KT red	Combined, S=f(depth)	17,2		27	0	0	9	0	0,1		1
	Lera Tillväxt KT red	Combined, S=f(depth)	17,2		27	0	0	28,8	0	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1
	Tryckbank KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	20	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion E
Utbyggda förhållanden
Trafiklast
Markyta 0,5 m högre
Hållfasthetstillväxt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Tryckbank
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet
EKTK1

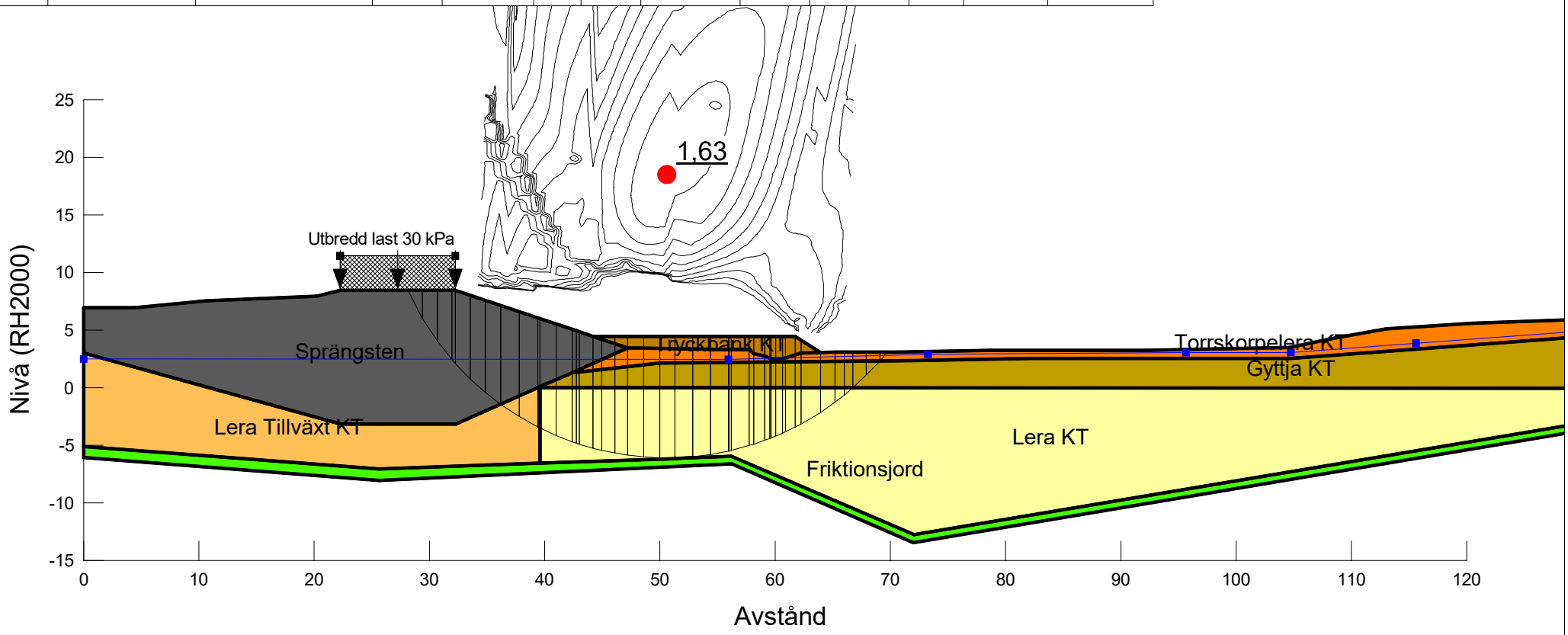


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-17	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionE.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Gyttja KT	Combined, S=f(depth)	13,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera Tillväxt KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	32	0	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1
	Tryckbank KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	20	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion E
Utbyggda förhållanden
Trafiklast
Markyta 0,5 m högre
Hållfasthetstillväxt
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Tryckbank
Känslighetsanalys
Grundvattenyta 0,5 m högre
EKTK2

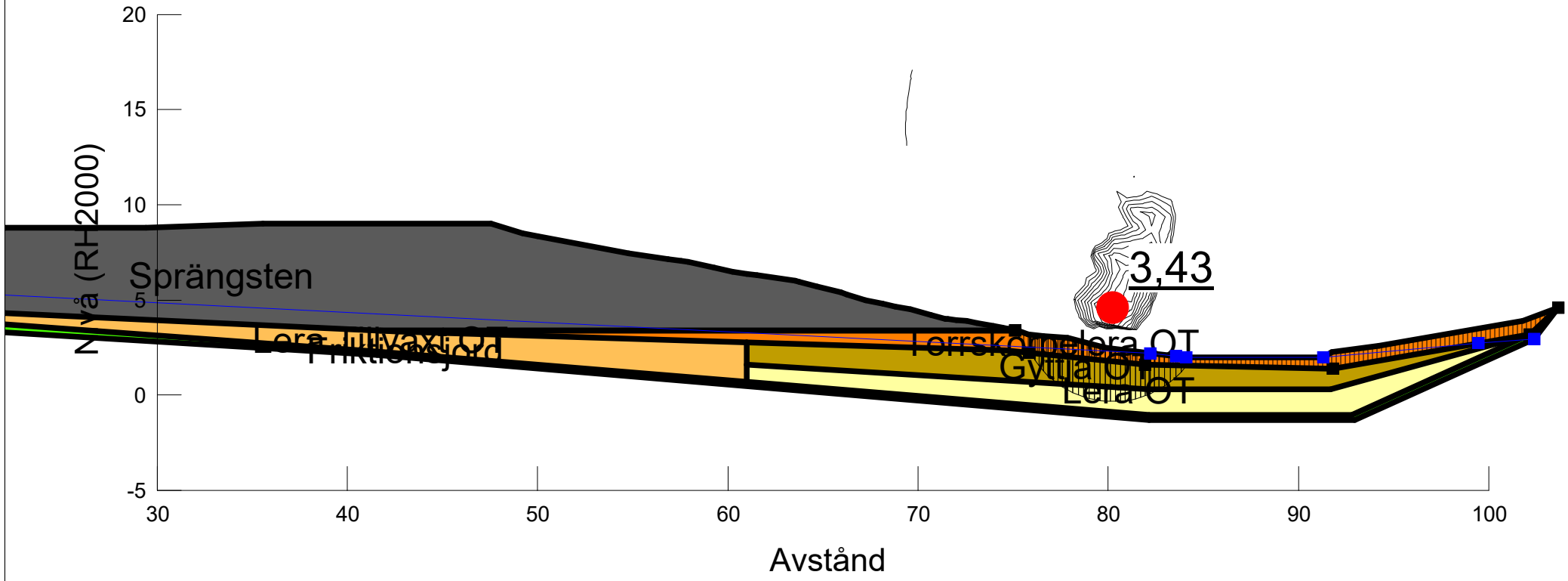


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:500	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-02-17	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionE.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Gyttja OT	Undrained (Phi=0)	13,2	10				1
	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17,2	10				1
	Lera Tillväxt OT	Undrained (Phi=0)	17,2	28				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21		0	45	18	1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion F
Befintlig sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
FOTB1

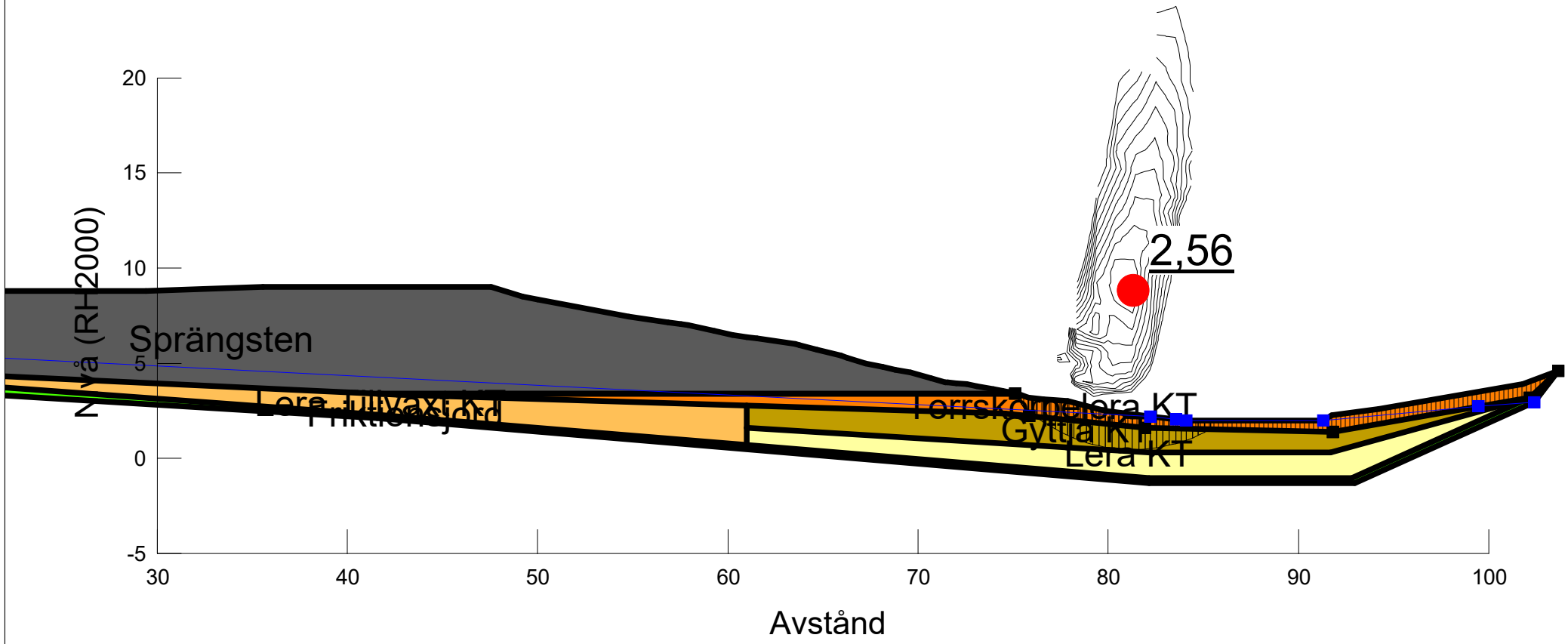


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-03-14	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionF.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Gyttja KT	Combined, S=f(depth)	13,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera Tillväxt KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	28	0	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion F
Befintlig sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
FKTB1

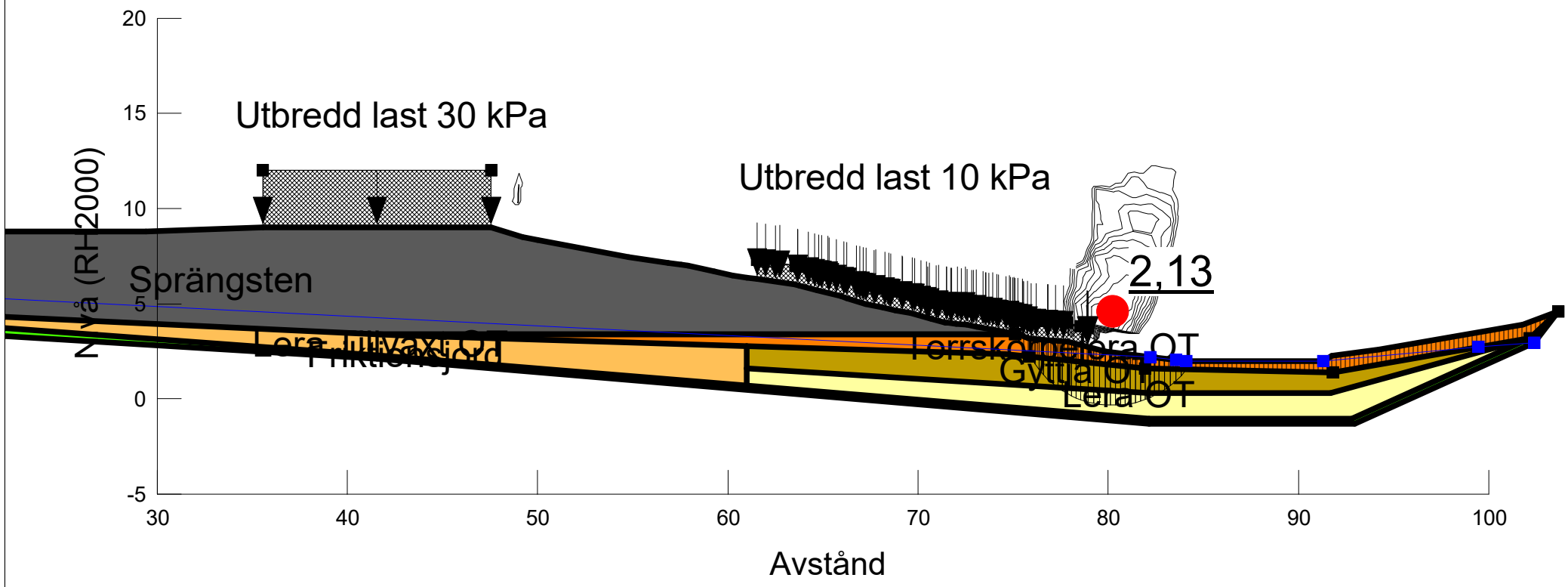


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-03-14	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionF.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Gyttja OT	Undrained (Phi=0)	13,2	10				1
	Lera OT	Undrained (Phi=0)	17,2	10				1
	Lera Tillväxt OT	Undrained (Phi=0)	17,2	28				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21		0	45	18	1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion F
Utbyggd sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Markyta höjd
Trafiklast
FOTU1

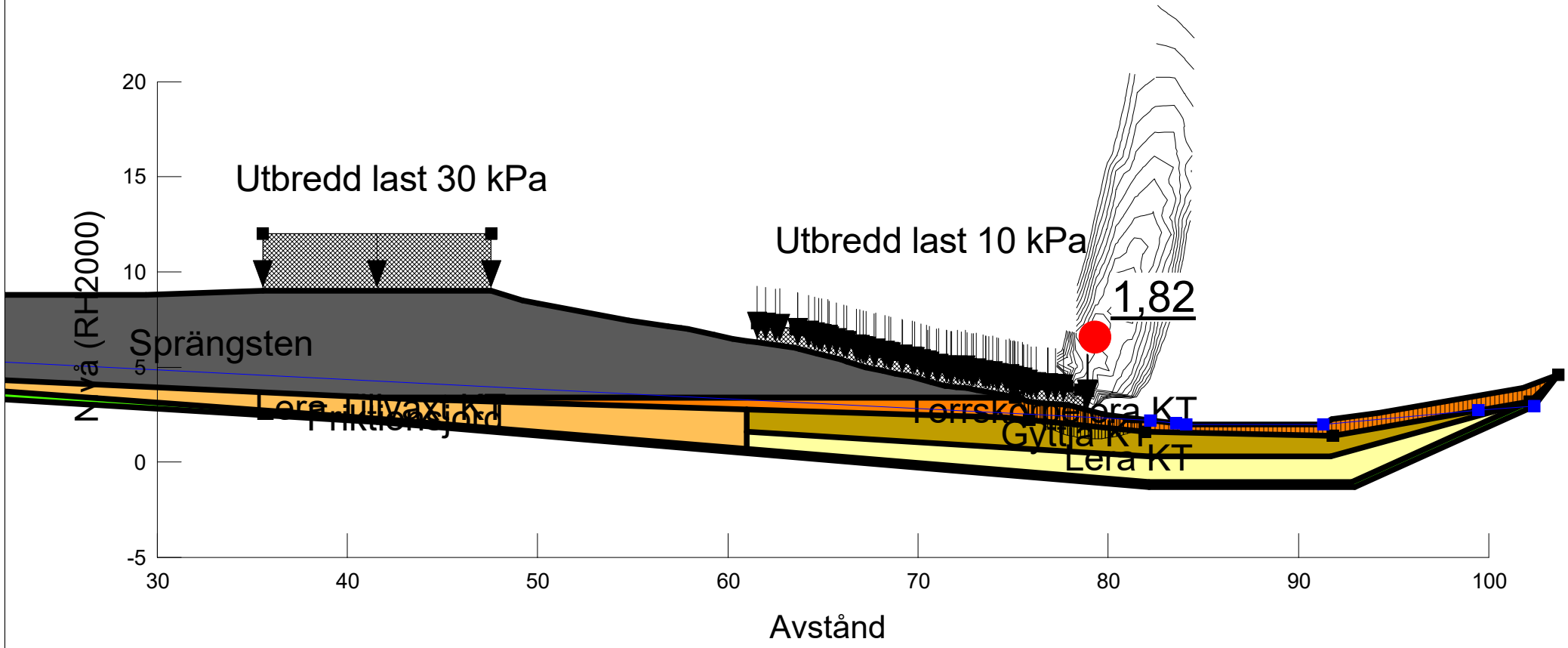


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-03-14	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionF.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Gyttja KT	Combined, S=f(depth)	13,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera Tillväxt KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	28	0	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion F
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Markyta höjd
Trafiklast
FKTU1

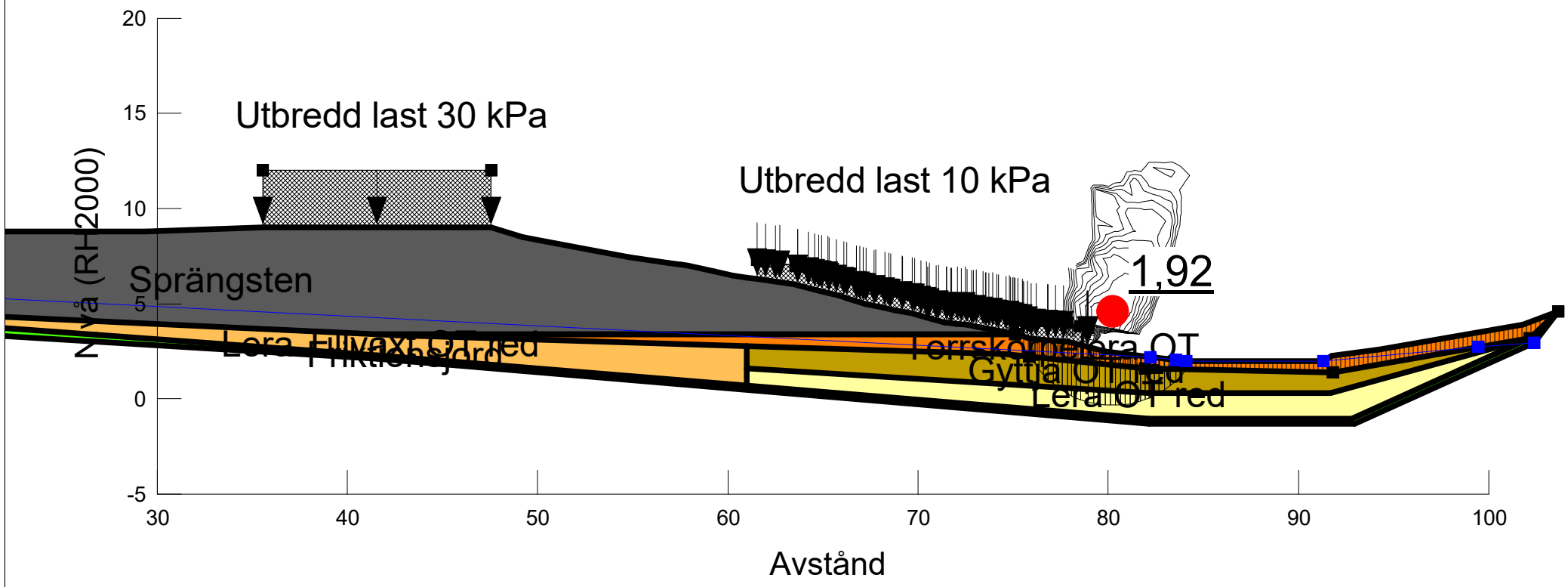


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-03-14	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionF.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23		0	38	20	1
	Gyttja OT red	Undrained (Phi=0)	13,2	9				1
	Lera OT red	Undrained (Phi=0)	17,2	9				1
	Lera Tillväxt OT red	Undrained (Phi=0)	17,2	25,2				1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21		0	45	18	1
	Torrskorpelera OT	Undrained (Phi=0)	18	30				1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion F
Utbyggd sektion
Odränerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Markyta höjd
Trafiklast
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet
FOTK1

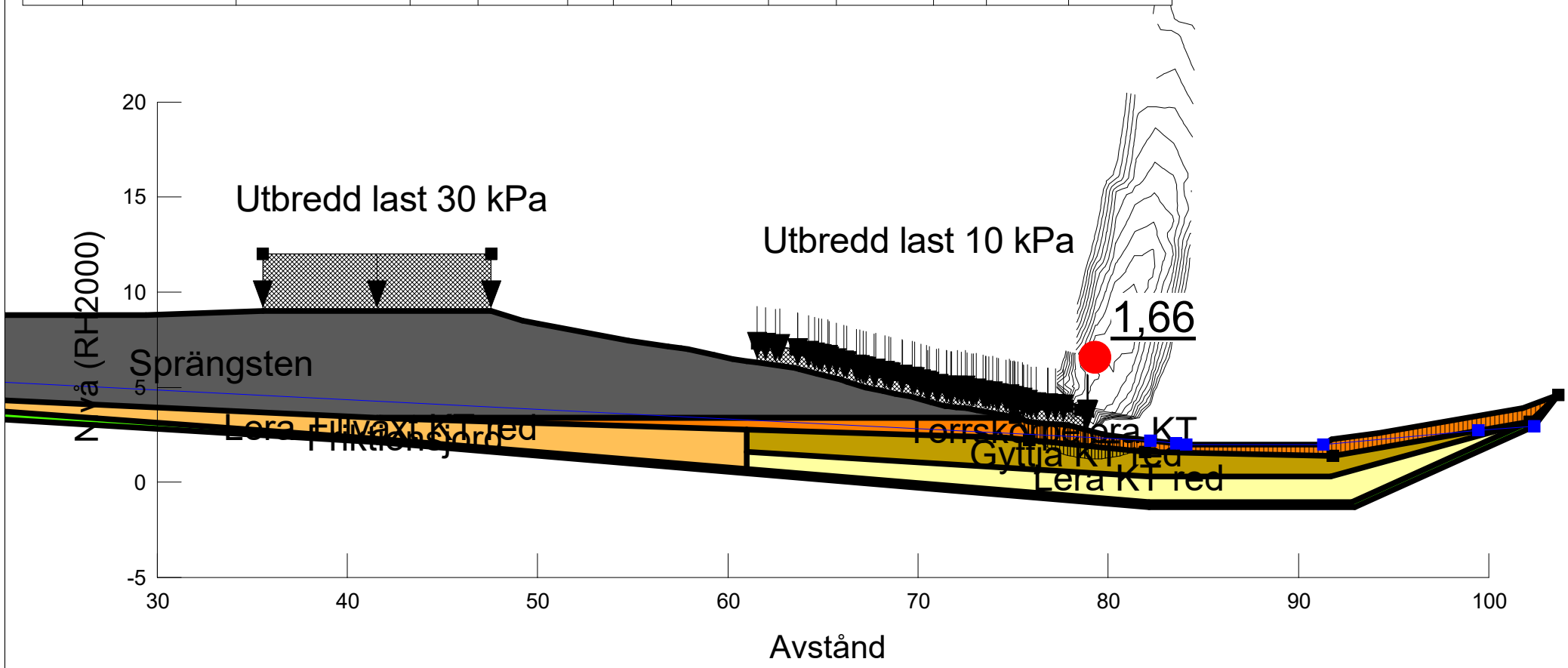


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-03-14	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionF.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Gyttja KT red	Combined, S=f(depth)	13,2		27	0	0	9	0	0,1		1
	Lera KT red	Combined, S=f(depth)	17,2		27	0	0	9	0	0,1		1
	Lera Tillväxt KT red	Combined, S=f(depth)	17,2		27	0	0	25,2	0	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion F
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Markyta höjd
Trafiklast
Känslighetsanalys
Reducerad hållfasthet
FKTK1

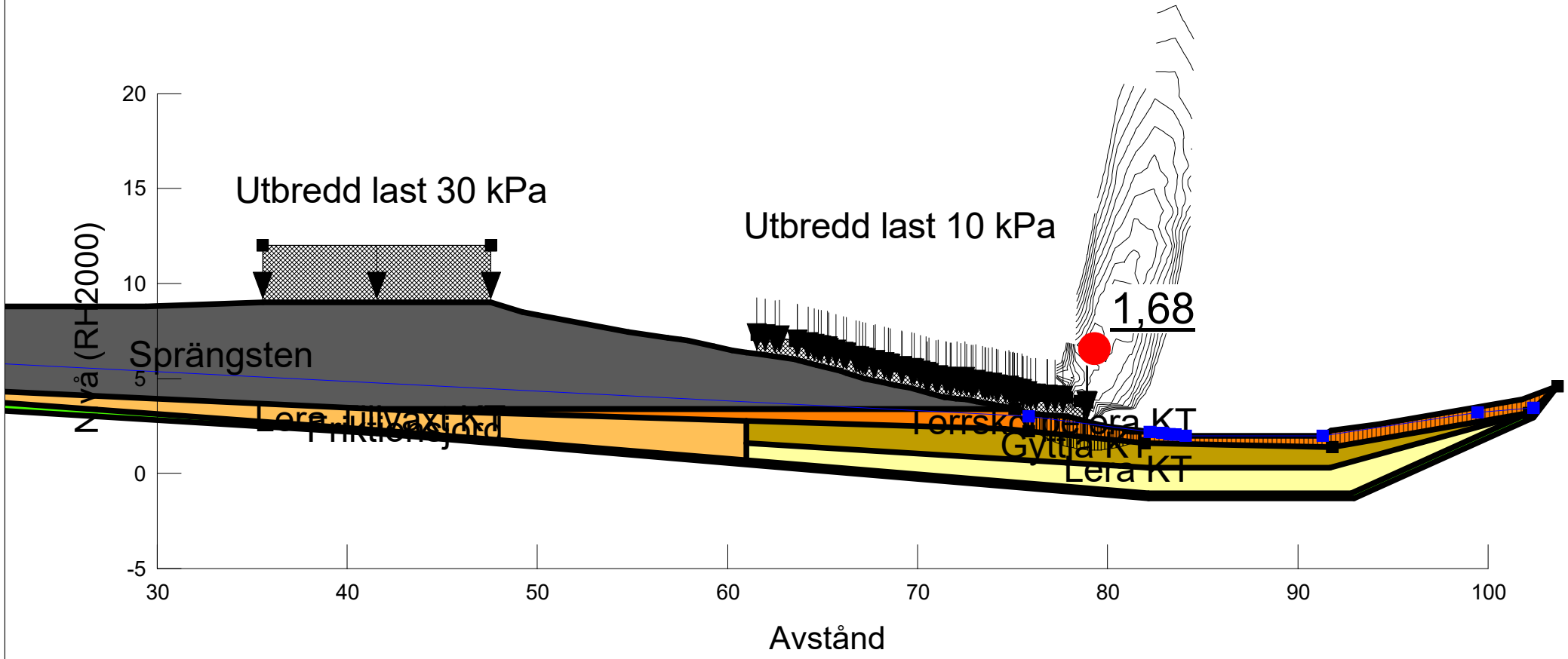


COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-03-15	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionF.gsz

Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

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	Constant Unit Wt. Above Water Table (kN/m³)	Piezometric Line
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	23	0	38						20	1
	Gyttja KT	Combined, S=f(depth)	13,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	10	0	0,1		1
	Lera Tillväxt KT	Combined, S=f(depth)	17,2		30	0	0	28	0	0,1		1
	Sprängsten	Mohr-Coulomb	21	0	45						18	1
	Torrskorpelera KT	Combined, S=f(depth)	18		30	0	0	30	0	0,1		1

Beskrivning:
Detaljplan Sörred
Sektion F
Utbyggd sektion
Kombinerad analys
Totalsäkerhetsmetoden
Markyta höjd
Trafiklast
Känslighetsanalys
Höjd grundvattenyta
FKTK2



COWI	Projekt: Detaljplan Sörred	Projektnummer: A234563	Skala: 1:300	Metod: Morgenstern-Price	Datum 2022-03-14	Utförd av: Vilhelm Berling	Filnamn: SektionF.gsz

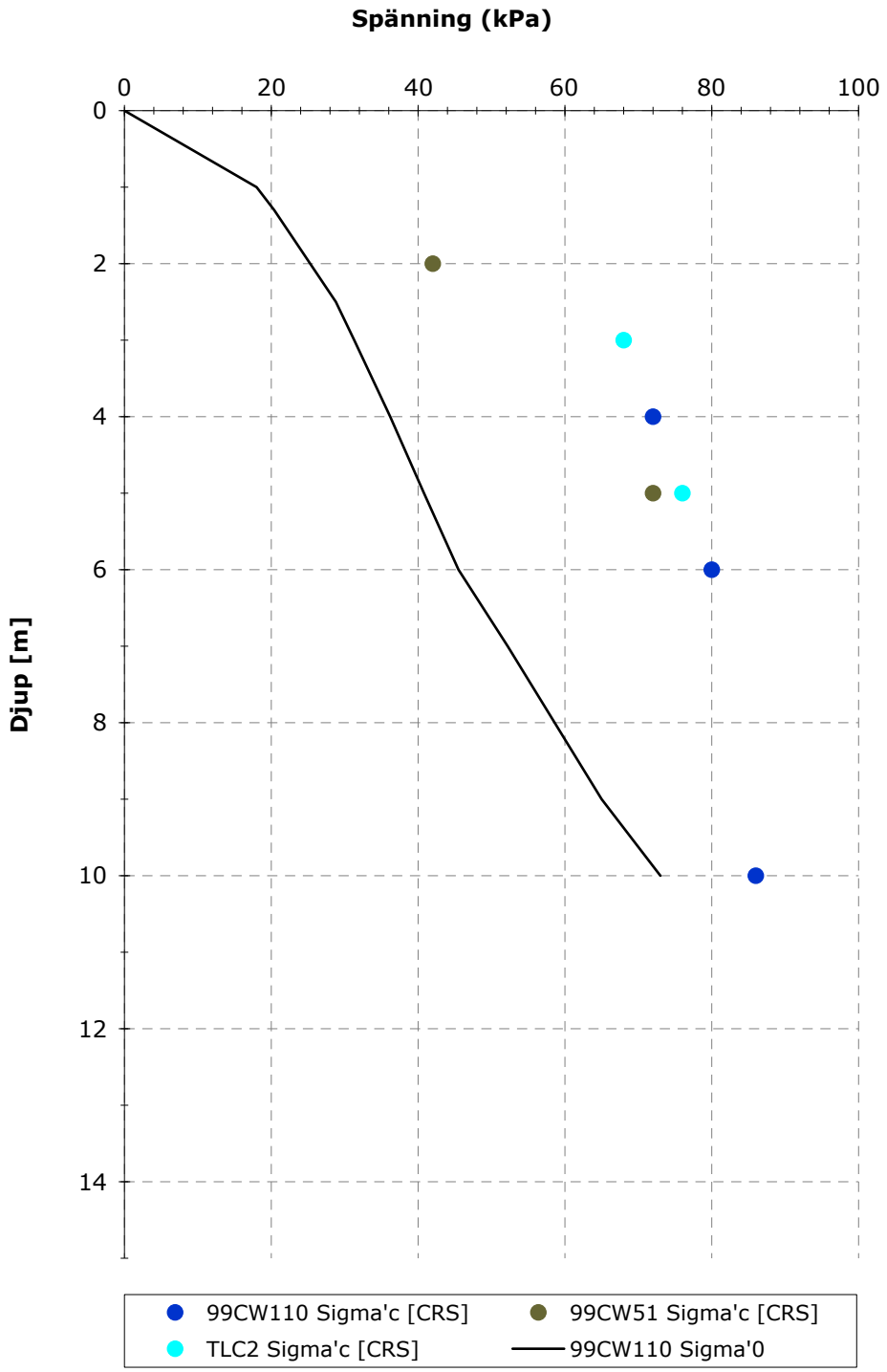
Directory: C:\Users\VEBE\Desktop\

COWI

BILAGA 3

SPÄNNINGSDIAGRAM

Projekt: Detaljplan Sörred

Uppdragsnummer: A234563

Delsträcka: Sektion C & D