



Beställare: Mölndals Stad

Uppdrag: Heljered Detaljplan, etapp 2

Projekterings-PM Geoteknik

PM Geoteknik

Uppdrag
Heljered Detaljplan, etapp 2
Uppdragsnummer
778812
GNR
19231
Beställare
Möndals Stad
Beställarens referens
Louise Eiterjord

Datum
2020-05-06
Revidering
Rev 3 2024-01-19

Uppdragsledare
Daniel Kallus
Telefon
+4610 505 06 71
E-post
daniel.kallus@afry.com

Upprättad av:
Daniel Kallus & Sara Bergqvist
Daniel Kallus

Rev 3 2024-01-19

Granskad av:
Axel Josefson
Axel Josefson

Rev 3 2024-01-19

PM Geoteknik

Innehållsförteckning

1	Objekt	5
2	Syfte	5
3	Styrande dokument	5
4	Underlag för projektering	6
4.1	Planerad konstruktion	6
4.2	Geotekniska undersökningar	7
4.2.1	Tidigare utförda undersökningar	7
4.2.2	Tidigare utförda utredningar	7
5	Befintliga förhållanden	7
5.1	Befintliga byggnader och anläggningar	8
5.2	Topografiska förhållanden	8
5.3	Ytbeskaffenhet	8
5.4	Geotekniska förhållanden	9
5.4.1	Jorddjup	9
5.4.2	Jordlagerföljd	9
5.4.3	Jordegenskaper	11
5.5	Hydrogeologiska förhållanden	17
5.5.1	Grundvatten	17
5.5.2	Ytvatten	17
5.6	Sättningsförhållanden	17
5.7	Stabilitetsförhållanden	17
5.8	Erosionsförhållanden	17
6	Detaljerad stabilitetsutredning	17
6.1	Allmänt	17
6.2	Beräkningssektioner	18
6.3	Geometri	18
6.4	Materialegenskaper	18
6.5	Vattenstånd och portryck	19
6.6	Laster	20
6.7	Val av erforderliga säkerhetsfaktorer	20
6.8	Beräkningar	22
6.8.1	Allmänt	22
6.8.2	Analysmodell	22
6.8.3	Utbredning av sekundärt skredområde	22
6.8.4	Väganslutning över Hedbäcken	22

PM Geoteknik

6.8.5	Resultat	23
7	Slutsats och rekommendation	27
7.1	Befintlig släntstabilitet	27
7.2	Planerade förhållanden	27
7.3	Grundläggning.....	27
7.4	Schaktning.....	28

Bilagor

Bilaga 1.....	Stabilitetsberäkningar
Bilaga 2.....	Plankarta belastningsrestriktioner
Bilaga 3.....	Historiska flygfoton Hedbäcken
Bilaga 4.....	Sammanställning hållfasthet KC-pelare

Revidering 3 innefattar huvudsakligen följande ändringar:

- Utredning av stabilitet mot bäck vid planområdets östra gräns.
- Utredning av stabilitet för detaljplanens väkanslutning över Hedbäcken i nordost.

PM Geoteknik

Sammanfattning

På uppdrag av Mölndals Stad har ÅF Infrastructure AB (AFRY) utrett förutsättningarna för exploatering av området Heljered, ca 1,3 km sydväst om Kållered. Det utredda området avgränsas av Heljeredsvägen och befintligt bostadsområde i öst, Heljeredsväg i syd, åkermark i väst och av Hedebäcken i norr. Området benämns Heljered etapp 2.

Syftet med utredningen har varit att utreda markförhållandena i området och att säkerställa att säkerheten mot skred är tillfredställande. Utredningen omfattar befintliga förhållanden samt förhållanden vid planerad exploatering.

Området utgörs i dagsläget av ängs- och åkermark. Markytan sluttar generellt mot norr, ned mot Hedebäcken som rinner i östlig-västlig riktning i områdets norra del. Längs områdets sydvästra gräns är marknivån ca +26 till +29. Markytan sluttar med lutning ca 1:10 mot nord/nordost. Markområdet i områdets nordligaste delar, i anslutning till Hedebäcken, är belägen på nivå ca +11 till +13. Hedebäcken är ca 1,5-2 m djup.

Jorddjup varierar inom området. I de södra och centrala delarna av området är jordlagret tunt och berg i dagen förekommer. Jorddjupet är störst i de norra delarna av området, intill Hedebäcken, vid vilken djup till fast botten eller berg varierar mellan ca 18 till 20 m. Jorden består till stor del av lös lera och gyttja följt av friktionsjord på berg.

Generellt sett är markförhållandena ogynnsamma för vidare exploatering, vilket ställer krav på byggnadernas placering och val av grundläggningsmetod.

Utförda stabilitetsberäkningar påvisar att säkerheten mot skred är tillräcklig för planerad byggnation med lastrestriktioner. För området närmast Hedebäcken är säkerheten mot skred låg men ingen påverkan på planområdet bedöms föreligga. För vägen fram mot vägan slutningen över Hedebäcken hanteras stabiliteten med hjälp av KC-pelare, utflackning av åslänt samt erosionsskydd.

Utförda undersökningar visar att jorden är sättningsbenägen och pålastning från till exempel markuppfyllnader kan medföra omfattande sättningar under lång tid. Det kan inte heller uteslutas att det är pågående sättningar i området, vilket innebär att jorden kan fortsätta att sätta sig även utan att ytterligare belastning tillförs. Eftersom jordegenskaperna varierar inom området föreligger det dessutom risk för att hastighet och storlek av uppkomna sättningar kan variera lokalt. Kompletterande undersökningar bör utföras inför vidare projektering av nya konstruktioner eller anläggningar för att utreda de specifika sättningsförhållandena för respektive objekt.

I södra delen av området samt i ett mindre område i de centrala delarna finns fastmark där ingen lera påträffats. Inom dessa områden kan byggnader grundläggas direkt mot befintlig mark. Grundläggning av hus där lera förekommer föreslås ske med pålar till fast botten eller berg. Om lermäktigheten är liten kan grundläggning ske genom plintar eller urgrävning av lera.

Vid slutgiltig nivåsättning av planerad byggnation är det mycket viktigt att beakta både stabilitet- och sättningsförhållanden. Med avseende på stabilitet är markjusteringar tillåtna så länge detaljplanen följs. Sådana justeringar kan dock i många fall vara olämpliga eller kräva stora åtgärder med avseende risk för sättningar. Vid slutlig detaljprojektering av dammar och dikens utformning måste det säkerställas att sätta lastrestriktioner följs.

PM Geoteknik

1 Objekt

På uppdrag av Mölndals Stad har AFRY utrett förutsättningarna för exploatering av området Heljered etapp 2, ca 6,5 km söder om centrala Mölndal. Se lokalisering av utrett område i Figur 1.1.



Figur 1.1 Lokalisering utrett område markerat med svart cirkel söder om Göteborg (kartor.eniro.se)

2 Syfte

Föreliggande geotekniska utredning har utförts med huvudsakligt syfte att utreda säkerheten mot skred inom aktuellt område, med avseende på befintliga förhållanden och planerad exploatering. Vidare ska även markförhållanden och de geotekniska förutsättningar för området som helhet beskrivas.

Följande PM är en beställarhandling och utnyttjas som underlag för fortsatt planarbete. Vid upprättande av detaljplanen inarbetas de geotekniska uppgifter och rekommendationer som överensstämmer med planerad exploatering.

3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Styrande dokument är:

SS-EN 1997-1:2005 Eurokod 7 - Dimensionering av geokonstruktioner –
 Del 1: Allmänna regler

PM Geoteknik

För nationella val till Eurokod gäller följande dokument:

BFS 2015:6, EKS 10	Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder).
TRVFS 2011:12	Trafikverkets föreskrifter om ändring i Vägverkets föreskrifter (VVFS 2004:43) om tillämpningen av europeiska beräkningsstandarder.

Följande dokument är rådgivande för objektet:

IEG Rapport 2:2008, Rev. 2	Tillämpningsdokument Grunder, SGF
IEG Rapport 6:2008, Rev. 1	Tillämpningsdokument Slänter och bankar, SGF
IEG Rapport 4:2010	Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar, SGF

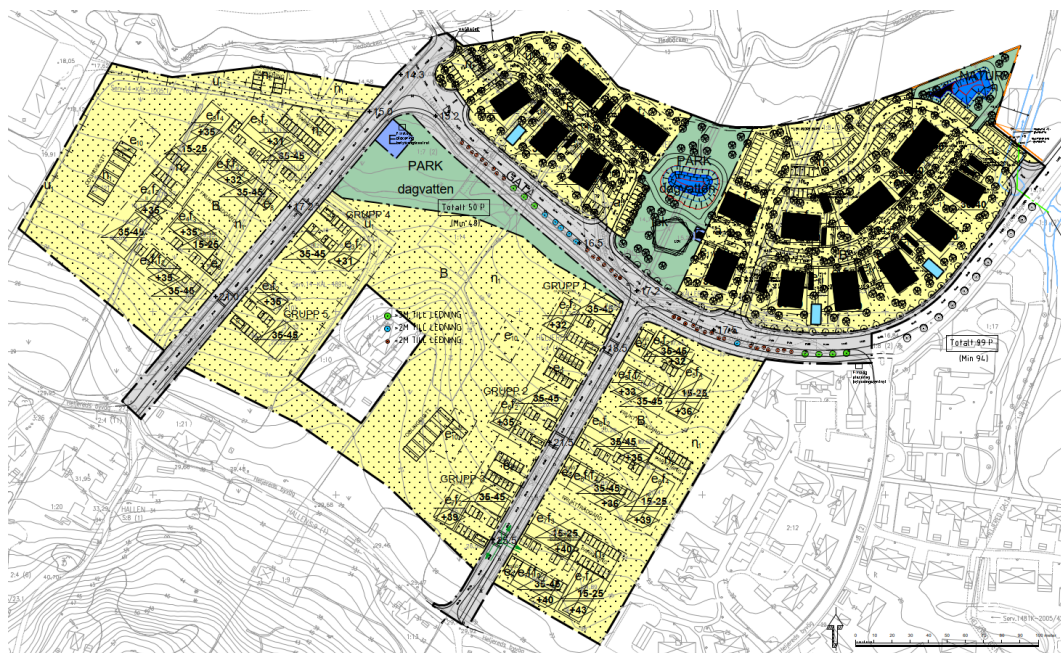
4 Underlag för projektering

4.1 Planerad konstruktion

Mölnaldbostäder planerar tillsammans med Mölnaldbostäder och HSB att exploatera området Heljered i Mölnal. Erhållet planförslag inkluderar ca 350 bostäder söder om Hedbäcken, inom en yta om ca 12 ha. Se förslag på exploatering inklusive dagvattendammar, vägar och parkeringar i plankarta "Detaljplan för Heljered etapp två" märkt UTKAST 2023-08-29. Se utdrag i Figur 4.1.

Indata från arkitekt, trafikplanerare och VA-konsult har legat till grund för valda laster och dess utbredning i denna utredning.

PM Geoteknik



Figur 4.1. Planförslag exploatering, daterat 2023-08-29 (Utkast), Mölndals stad

4.2 Geotekniska undersökningar

4.2.1 Tidigare utförda undersökningar

Tidigare utförda undersökningar redovisas i MUR Geoteknik Heljered etapp 2, daterad 2020-05-06 som är ett sammanställningsdokument för tidigare utförda undersökningar utförda av BohusGeo AB.

4.2.2 Tidigare utförda utredningar

BohusGeo har tidigare utfört geotekniska utredningar för Heljered Etapp 2, ny detaljplan, för ett tidigare förslag på planerad exploatering. Se BohusGeo *Heljered etapp 2, Kållered Mölndals stad Detaljplan PM 2010-10-25*.

5 Befintliga förhållanden

Heljered är beläget ca 1,3 km sydväst om Kållered. Utrett område avgränsas av Heljeredsvägen i öst, Heljeredsvägen i syd, åkermark i väst och av Hedebäcken i norr. En översiktsbild presenteras i Figur 5.1.

Området delas i tidigare utförda rapporter upp i delområde D, E och F. Område D och E utgörs av de södra och västra delarna av området, vilket generellt benämns Heljeredsvägen Backar (Fastighet 1:2, 1:4, 1:16, 3:5 m.fl.). Område F utgörs av de nordöstra delarna av området, vilket generellt benämns Heljeredsvägen Ängar (Fastighet 1:4, 1:7, 1:13, 2:4 samt del av Eken 1:1). Se blått respektive grönt skuggat område i Figur 5.1.

PM Geoteknik



Figur 5.1 Översikt utrett område (lantmateriet.se).

5.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Genom området löper en asfalterad bilväg, Heljeredsvägen, samt några mindre, grusade vägar, Hålllevägen och Sanders väg. Precis utanför plangränsen i norr går Heljeredsvägen på trumma över Hedbäcken.

Inom planerat område för exploatering finns två befintliga byggnader. Byggnaderna ligger i områdets västra del, intill Hålllevägen.

5.2 Topografiska förhållanden

Generellt sett sluttar området från syd/sydväst åt nord/nordost, mot Hedbäcken. Bäckens rinner väst-östlig riktning längs med områdets norra del.

Längs områdets sydvästra gräns ligger markytans nivå omkring ca +26 till +29. Markytan sluttar med lutning ca 1:10 mot nord/nordost. Markområdet i områdets nordligaste delar, i anslutning till Hedbäcken, är belägen på nivå ca +11 till +13.

Hedbäcken är ca 1,5-2 m djup. I områdets östra del rinner ett mindre dike i nord-sydlig riktning, mot Hedbäcken. Diket är ca 1,5 m djupt.

5.3 Ytbeskaffenhet

Ytbeskaffenheten i området utgörs generellt av ängs- och åkermark.

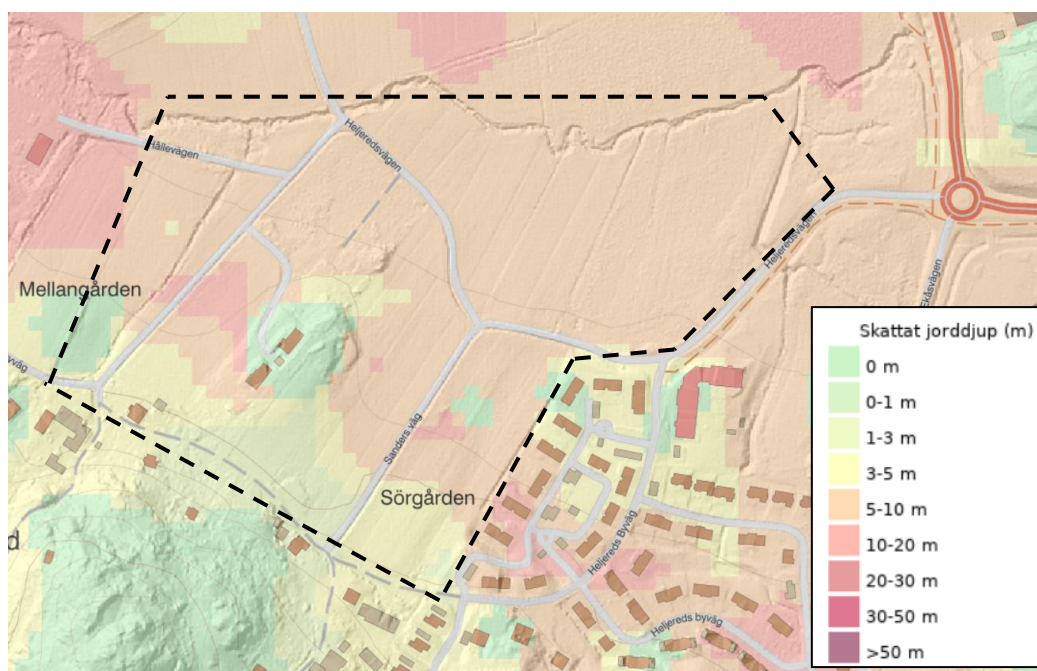
PM Geoteknik

5.4 Geotekniska förhållanden

Beskrivningen av områdets geotekniska förhållanden baseras till stor del på tidigare utredning *Heljered etapp 2, Kålleröd Mölndals stad Detaljplan PM 2010-10-25*.

5.4.1 Jorddjup

Baserat på jorddjupskarta från SGU varierar djup till berg generellt mellan 0 och 20 m inom området, se Figur 5.2. I södra delarna av området ligger bergöverytan mer ytligt, jorddjup varierar mellan 0 och 5 m. Centralt i området, i anslutning till befintlig bebyggelse, förekommer mindre områden med berg i dagen.



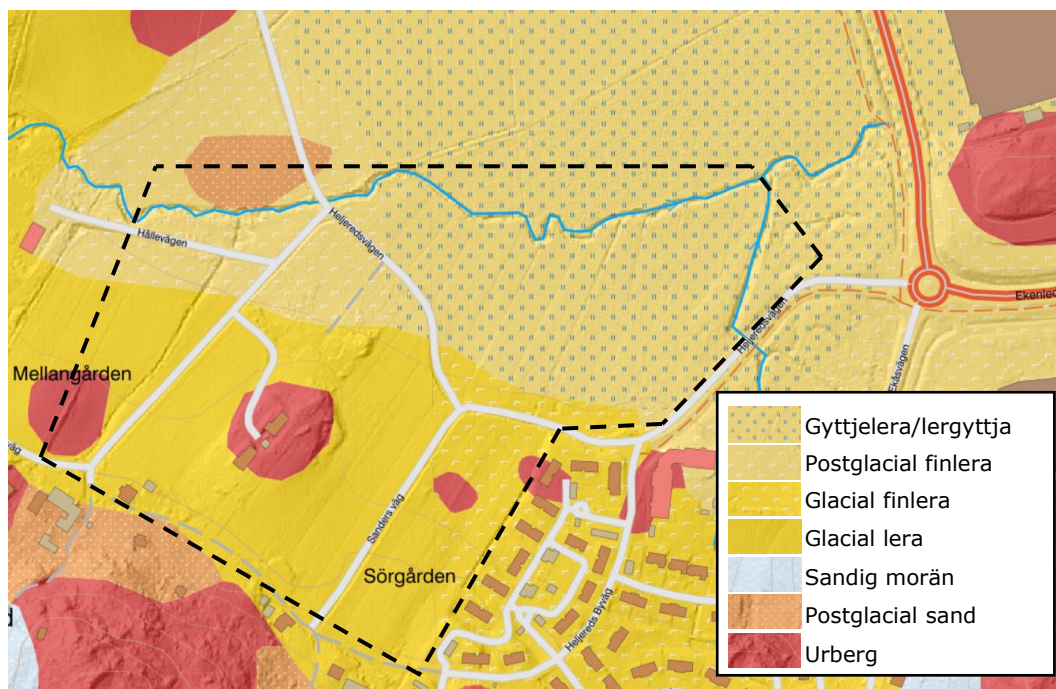
Figur 5.2. Jorddjupskarta från SGU. Ungefärligt läge för aktuellt område redovisas med svart, streckad linje (omarbetad från SGU.se)

Tidigare utförda sonderingar verifierar generellt jorddjupskartan. Jorddjupet är störst i de norra delarna av området, intill Hedbäcken. Djup till fast botten eller berg varierar här mellan ca 18 till 20 m.

5.4.2 Jordlagerföljd

Enligt jorddjupskarta från SGU (Figur 5.3) utgörs det övre, naturligt avsatta, jordlagret i de södra och västra delarna av området, generellt av glaciala och postglaciala avsättningar i form av lera och finlera. I de nordöstra delarna av området utgörs det övre jordlagret generellt av gyttjig lera/lerig gyttja.

PM Geoteknik



Figur 5.3. Jordartskarta. Ungefärligt läge för aktuellt område redovisas med svart, streckad linje (omarbetad från SGU.se)

Enligt tidigare utförda undersökningar utgörs jordlagerföljden generellt av:

- vegetationsjord
- fast ytlager (torrskorpegyttja)
- gyttja (saknas ställvis)
- lera (saknas ställvis)
- friktionsjord på berg

Vegetationsjord: Tidigare utförda undersökningar visar att jordlagerföljden i området initialt utgörs av ett lager mulljord av varierande mäktighet. I de norra delarna av området uppgår mäktigheten generellt mellan 0,2 och 0,3 m, men varierar mellan 0,1 och 0,4 m. I områdets södra delar uppgår mulljordens mäktighet generellt mellan 0,3 och 0,4 m, men varierar mellan 0,1 och 0,7 m.

Fast ytlager: För stora delar av området varierar torrskorpans omfattning. Det fasta ytlagret utgörs generellt av torrskorpelera, torrskorpesilt eller silt. Lagermäktigheten varierar men uppgår generellt mellan 0,8-1,2 m. I områden där bergövertytan ligger ytligt har lagermäktigheten visat sig vara upp till 2 till 2,5 m. I de norra delarna av området förekommer torrskorpegyttja/gyttja.

Gyttja: Gyttjans lagermäktighet i de nordöstra delarna av området uppgår till ca 3-5 m. Lagermäktigheten är som störst i anslutning till Hedbäcken.

PM Geoteknik

Lera: Leran i området utgörs generellt av lös lera med ställvis högt siltinnehåll.

I de södra delarna av området varierar lerans tjocklek generellt mellan 0 och 5 m. Områden med större lagermäktighet kan förekomma lokalt. Lagermäktigheten ökar successivt mot norr och uppgår till ca 10-15 m intill Hedbäcken.

Friktionsjord: Tidigare utförda sonderingar har kunnat neddrivas ca 1-5 m i friktionsjorden.

5.4.3 Jordegenskaper

Gyttja: Tidigare uppmätt vattenkvot i gyttjan varierar mellan 70 och 150 %. Konflytgränsen har utvärderats till mellan 80 och 150 %.

Lera: Leran i området är enligt tidigare utförda undersökningar ställvis mycket löst lagrad och normalkonsoliderad.

För området "Heljered's backar" söder om Heljeredsvägen, påvisar tidigare utförda laboratorieundersökningar generellt vattenkvot 20-75 % och konflytgräns 25-85 %. Lerans sensitivitet varierar generellt mellan 8 och 25, vilket motsvarar mellansensitiv lera. I en punkt, provpunkt 19, har sensitiviteten uppmätts till 30-33 vilket motsvarar högsensitiv lera. Leran i området klassificeras generellt som tjälfarlighetsklass 3 och 4 – måttligt till mycket tjällyftande jordarter.

Inom området "Heljered's ängar" påvisar tidigare undersökningar generellt vattenkvot 50-110 % och konflytgräns 50-110 %. Lerans sensitivitet varierar generellt mellan 11 och 36, vilket motsvarar medel- till högsensitiv lera. Kvikclera (sensitivitet > 50) har påträffats i enstaka undersökningspunkter, främst i de nordöstra delarna av området, i anslutning till Hedbäcken, se markeringar i Figur 5.4. Leran klassificeras som tjälfarlighetsklass 3 och 4 – måttligt till mycket tjällyftande jordarter.

PM Geoteknik



Figur 5.4 Röda punkter är ostörd provtagning med kvicklera, gröna punkter är ostörd provtagning utan kvicklera.

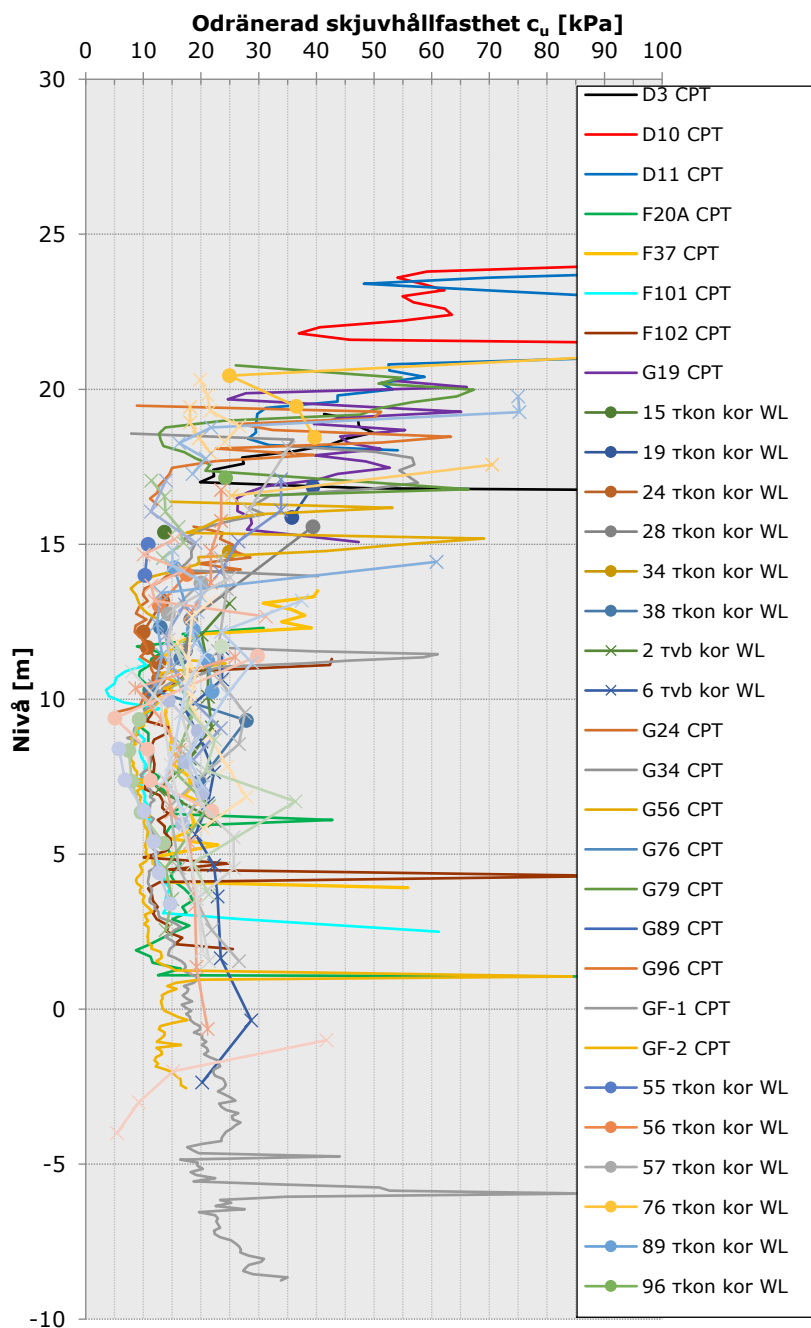
Skjuvhållfastheten för leran i området varierar stort. Skjuvhållfastheten är generellt mycket låg till låg, och varierar mellan 10 och 30 kPa med de lägre värdena närmare Hedbäcken. Skjuvhållfastheten beskrivs vidare i avsnitt 5.4.3.1.

Friktionsjord: Friktionsjordens egenskaper har inte undersökts närmare.

5.4.3.1 Sammanställning av skjuvhållfasthet

Tidigare utförda geotekniska undersökningar för området har sammanställts i MUR/Geo, daterad 2020-05-06. Härledda värden för lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats från utförda CPT- och vingsoneringar samt fallkonförsök. Skjuvhållfastheten har korrigerats med hänsyn till konfliktgräns. Samtliga härledda värden för lerans skjuvhållfasthet visas i Figur 5.5.

PM Geoteknik

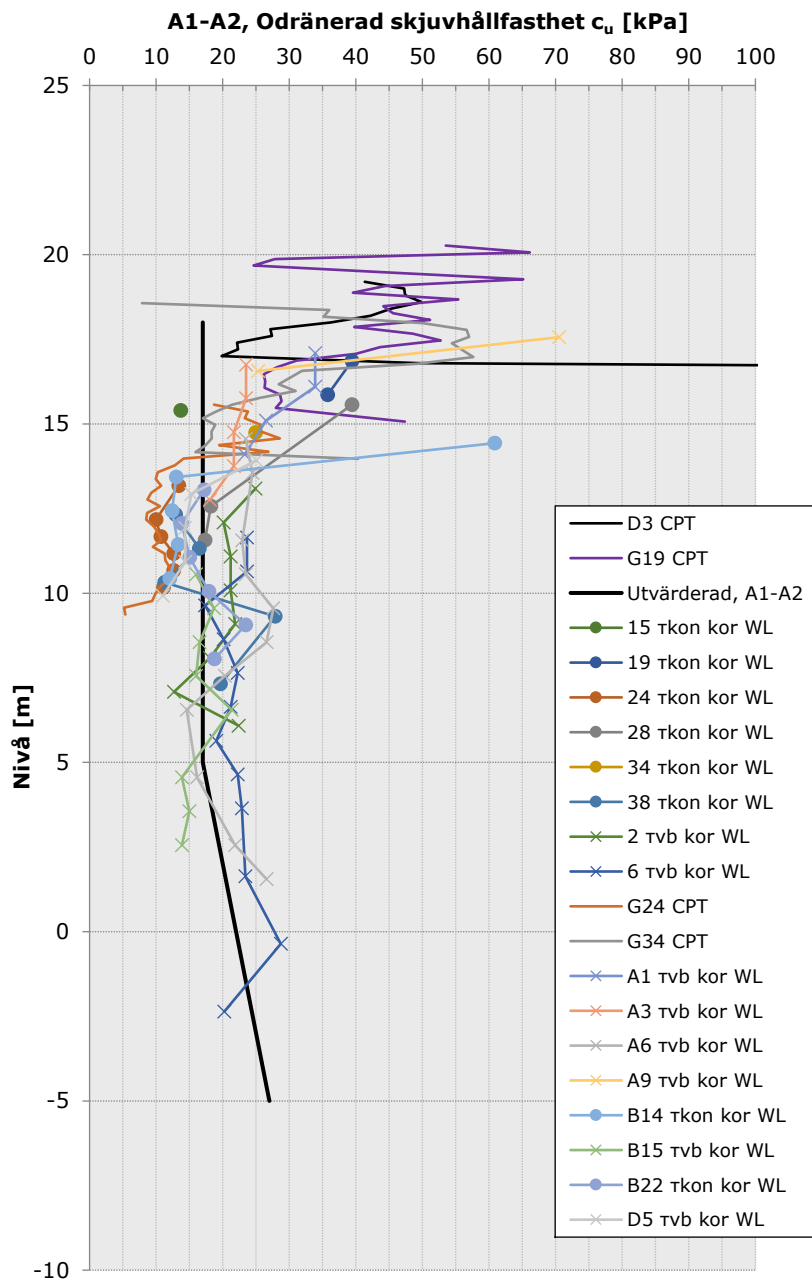


Figur 5.5 Sammanställning av skjuvhållfastheten inom hela området

Området har delats upp efter variationer i lerans skjuvhållfasthet. Nedan presenteras sammanställningar av utvärderad skjuvhållfasthet samt valda värden för respektive område/beräkningssektion (beräkningssektionernas läge visas i senare i Figur 6.1)

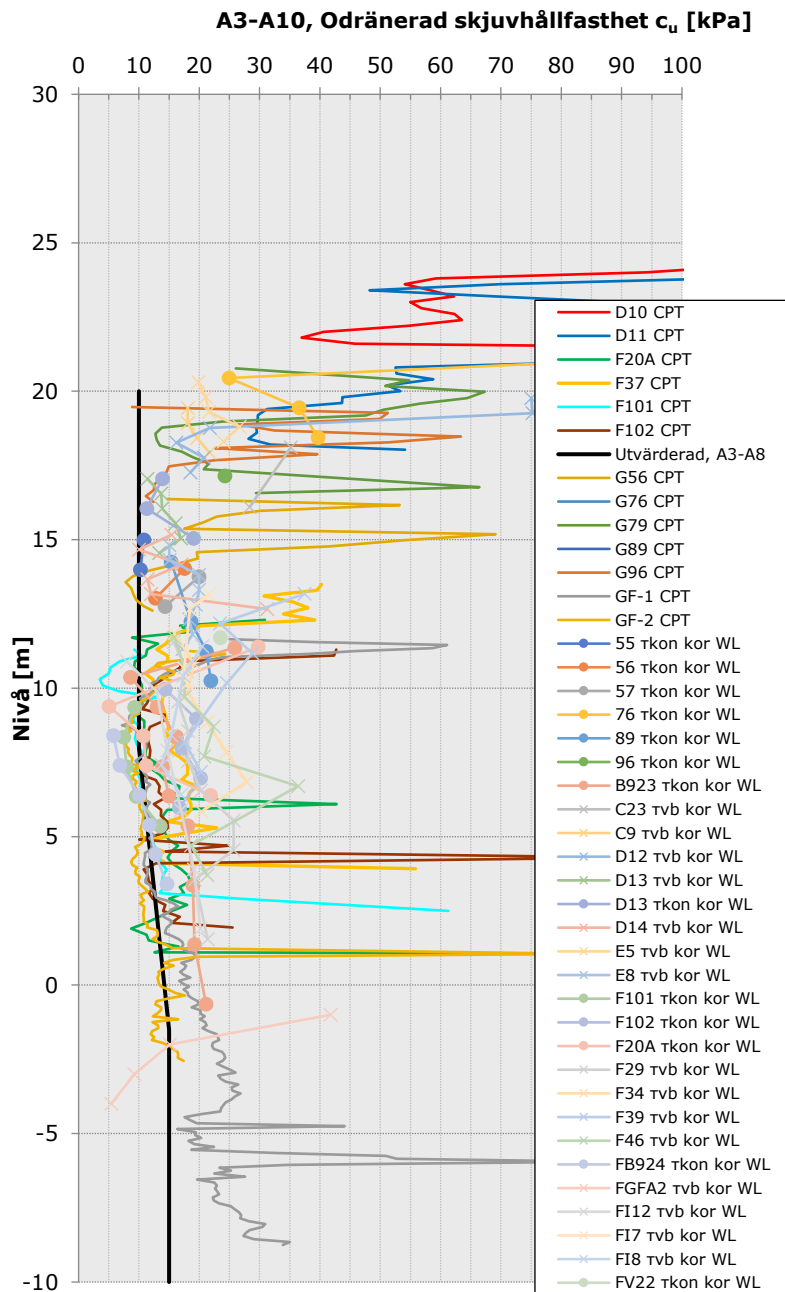
PM Geoteknik

Härledda värden samt utvärderad skjuvhållfasthet för beräkningssektioner A1–A2 visas i Figur 5.6, för beräkningssektioner A3–A10 i Figur 5.7, samt för område med förekomst av lergyttja i Figur 5.8.



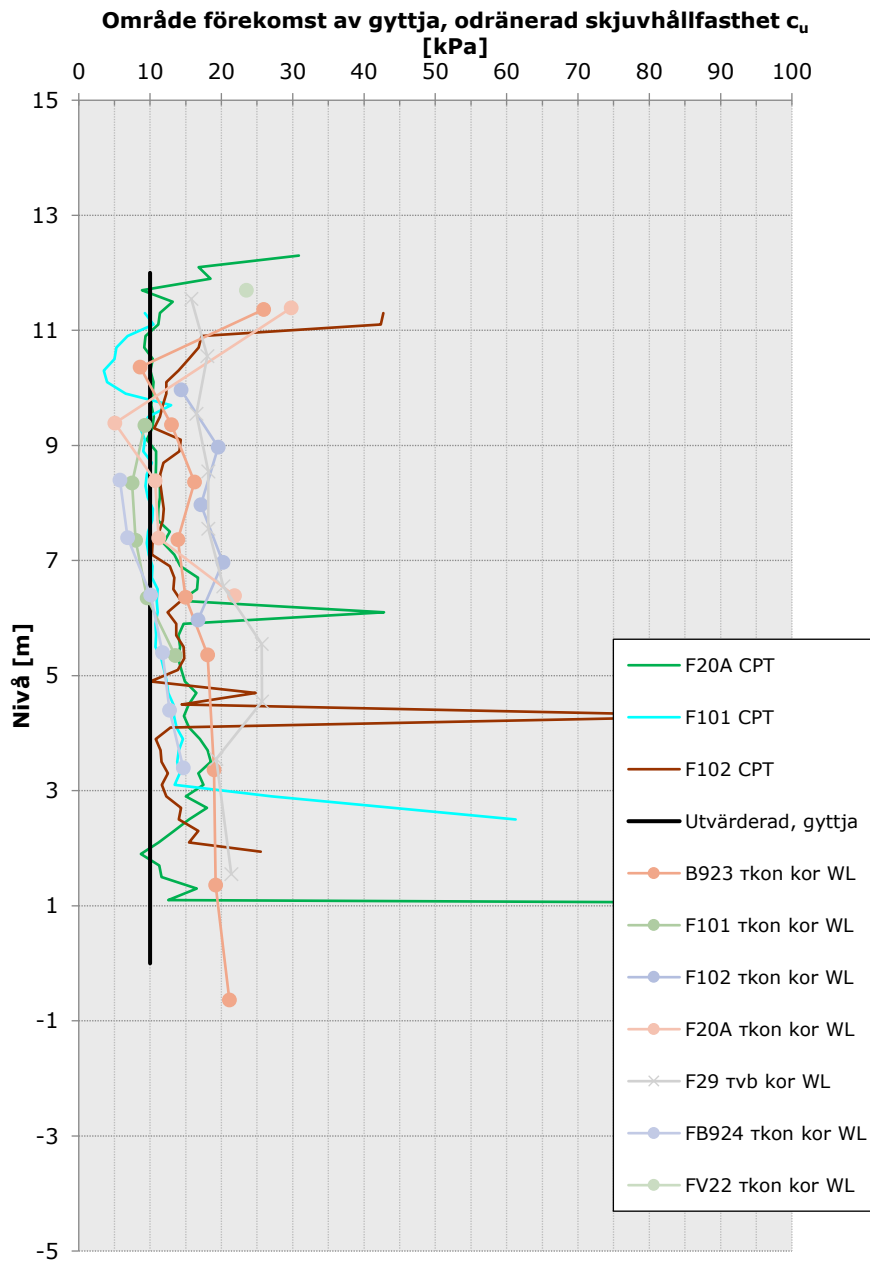
Figur 5.6 Vald skjuvhållfasthet sektion A1–A2

PM Geoteknik



Figur 5.7 Vald skjuvhållfasthet sektion A3-A8

PM Geoteknik



Figur 5.8 Sammanställd skjuvhållfasthet för område med förekomst av gyttja

PM Geoteknik

5.5 Hydrogeologiska förhållanden

5.5.1 Grundvatten

Tidigare undersökningar visar att grundvattenytans nivå varierar kraftigt inom området.

Inom de centrala och norra delarna av området förekommer artesiskt vattentryck. Det artesiska trycket är som störst i de nordvästra delarna, intill Hedbäcken. Vattenpelare ovan befintlig marknivå uppgår som mest till 2,7 m.

I de södra delarna av området ligger grundvattenytan som lägst, ca 6-6,5 m under markytan.

5.5.2 Ytvatten

Hedbäcken rinner väst-östlig riktning i norra delen av området. Nu utförda inmätningar av Mölndals stad påvisar att bottennivån generellt ligger mellan ca +13 och +11.

I anslutning till planområdet finns i öster ett dike som rinner mot Hedbäcken i nord-sydlig riktning.

5.6 Sättningsförhållanden

Tidigare utförd sättningsutredning visar att lerans sättningssegenskaper varierar, både överkonsoliderad lera samt sättningsbenägen, normalkonsoliderad lera har påträffats. Leran i anslutning till Heljeredes ängar uppvisar störst sättningsbenägenhet.

Tidigare utförda beräkningar visar att totalsättningar för en påförd last av 20 kPa kan variera mellan 7 och 22 cm, för två punkter med 20 m avstånd. Risken för differentialsättningar vid pålastning bedöms därför vara hög.

5.7 Stabilitetsförhållanden

Tidigare utförda stabilitetsberäkningar påvisar att stabiliteten i de södra delarna av området är tillfredsställande med hänsyn till marklutningar, djup till fast botten samt jordlagerföljd för nu rådande förhållanden. Stabilitetsutredningen påvisar att stabiliteten är otillräcklig för mindre glidytor i anslutning till Hedbäcken, i områdets norra delar.

5.8 Erosionsförhållanden

Jorden i anslutning till områdets vattendrag utgörs ej av erosionskänsliga jordarter. Längs vattendragen finns hög och låg vegetation som skyddar mot erosion.

Med hjälp av historiska flygfoton har Hedbäckens läge studerats över tid, se Bilaga 3. Åfårans läge bedöms inte ha förändrats märkbart sedan 1960-talet, vilket tyder på att pågående erosion är mycket liten eller obefintlig.

6 Detaljerad stabilitetsutredning

6.1 Allmänt

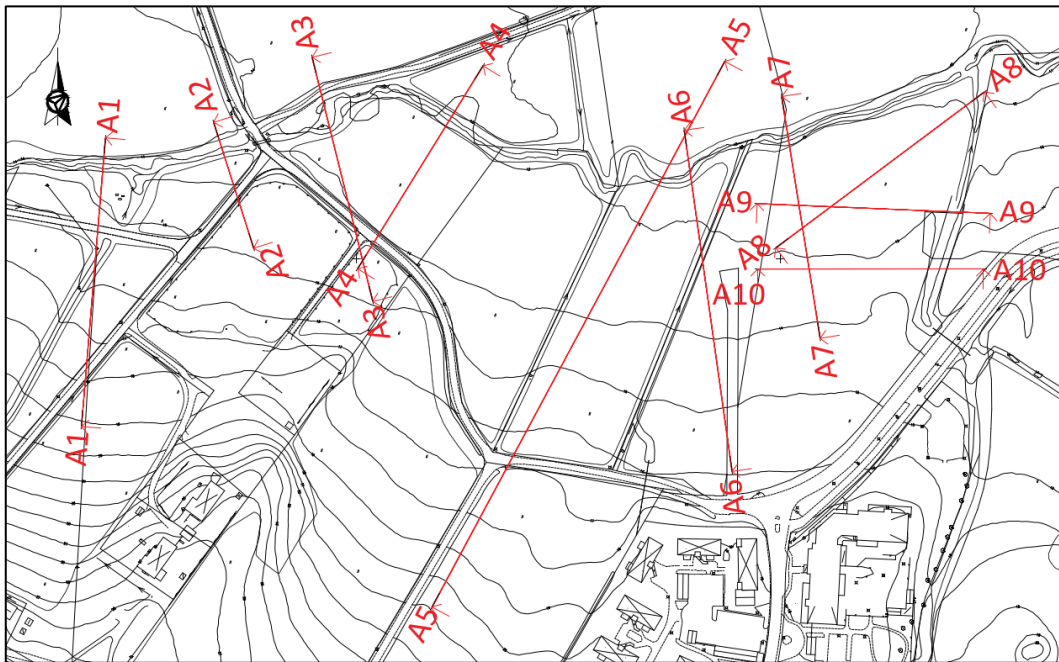
Analys är utförd med avseende på cirkulär-cylindriska glidytor med karakteristiska värden enligt IEG rapport 4:2010 "Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och

PM Geoteknik

slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar”. Stabilitetsberäkningarna utförts enligt totalsäkerhetsmetoden och tillståndsbedömningen utgår från Skredkommissionens rapport 3:95.

6.2 Beräkningssektioner

Kontroll av stabiliteten har utförts för tio sektioner, sektion A1-A10. Sektionernas läge i plan redovisas i Figur 6.1.



Figur 6.1 Beräkningssektionernas läge i plan

6.3 Geometri

Marknivåer för sektioner baseras på tidigare utförda sonderingar, nu utförda inmätningar samt höjder som anges i plankartan.

Bottennivå för Hedbäcken har baserats på tidigare samt nu utförda inmätningar. Bottennivå för diket i öster har baserats på nu inmätta sektioner.

Geometri för samtliga sektioner presenteras i beräkningarna, se Bilaga 1.

6.4 Materialegenskaper

Lerans och ytskiktets dränerade skjuvhållfasthet har antagits utifrån empiriska värden. Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet för gyttjelera har halverats för ta fram härlett värde. Lerans odränerade skjuvhållfasthet i skredzon har antagits till 10 % av ursprunglig odränerad skjuvhållfasthet för områden med kvicklera och 25 % för områden utan kvicklera. Detta är utifrån metodik beskriven i SGIs GÅU - delrapport 32, Hantering av kvicklereförekomst vid stabilitetsbedömning för Göta älv.

PM Geoteknik

Valda materialparametrar baseras på tidigare utförd stabilitetsutredning utförd av BohusGeo 2010. Sammanvägda härledda värden för relevanta materialparametrar presenteras i Tabell 6.1.

Tabell 6.1. Valda materialparametrar.

Material	Tunghet [kN/m ³]	Friktionsvinkel [-]	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]	Effektiv kohesion [kPa]
Sektion A1-A2				
Ytskikt	18	30	-	2
Gyttjelera	14	30	5	0,1*cu
Lera 1	16	30	17	0,1*cu
Lera 3	17	30	17 + 1·z *	0,1*cu
Friktionsmaterial	19	35	-	-
Sektion A3-A10				
Ytskikt	18	30	-	2
Torrskorpelera	18	30	10	0,1*cu
Gyttjelera	14	30	5	0,1*cu
Lera, nivå 1	15,5	30	10	0,1*cu
Lera, nivå 2	15,5	30	10 + 0,5·z	0,1*cu
Lera nivå, 3	15,5	30	15	0,1*cu
Lera 3	18,5	30	15	0,1*cu
Friktionsmaterial	19	35	-	-
Sektion A5, lera i skredzonen				
Lera	15,5	30	1	0,1*cu
Sektion A1, lera i skredzonen				
Lera	16	30	4,25	0,1*cu

*där z är nivå under +5

**där z är nivå under +8

6.5 Vattenstånd och portryck

Grundvattenytan har anpassats efter respektive sektion baserat på tidigare utförda grund- och porvattentrycksmätningar i området.

För att beakta det mest kritiska fallet, då ingen mothållande effekt från vattnet erhålls, har Hedbäcken antagits vara torrlagd.

I beräkningarna har det använts ett prognosticerat värde på portrycket motsvarande 200-årsvärdet framtaget i tidigare utredning *Heljered etapp 2, Kålleröd Mölndals stad Detaljplan PM 2010-10-25*.

PM Geoteknik

6.6 Laster

För att ta hänsyn till eventuell uppfyllnad inom detaljplaneområdet har initialt en generell last om 20 kPa, motsvarande ca 1 m uppfyllnad, antagits belasta markyta med användning park, naturområde eller bostäder. Där erforderlig stabilitet ej uppnåtts med belastning från 20 kPa införs lastrestriktioner, som framgår i plan av Bilaga 2.

Trafiklast har medräknats för planerade vägar. Trafiklasten antas vara 15 kPa vilket, utifrån tillåten maximal vikt för BK1-trafik, bedöms motsvara högsta lasten från förväntad trafik inom området. Trafiklasten har ej medräknats vid kombinerad analys, utan beaktats endast vid odränerad analys (korttidsfallet). Plankartan nivåer för planerade vägar har använts i stabilitetsberäkningarna. För parkeringsytor avsedda för personbilar inom bostadsområdet antas ytlast 5 kPa, som medräknas vid odränerad och kombinerad analys.

Vid grundläggning av byggnader inom området med lera förutsätts all last från konstruktionen föras ner till berg eller fast botten och antas därför inte belasta lerjorden. Inom ytor där hus planeras har dock en generell last om 10 kPa medräknats för att tillåta eventuella mindre uppfyllnader under husen om upp till ca 0,5 m.

Laster är endast medräknade där de verkar på pådrivande sida. Beräkningsprogrammet visar detta genom att "(ODF)" anges vid beräknad säkerhetsfaktor.

6.7 Val av erforderliga säkerhetsfaktorer

Erforderliga säkerhetsfaktorer för detaljerad utredning har utvärderats enligt Skredkommissionens Rapport 3:95. För att ett område ska klassas som stabilt för nyexploatering vid detaljerad utredning erfordras att erhållen säkerhetsfaktor mot stabilitetsbrott ska uppnå $F_c = 1,5-1,7$ vid odränerad analys och $F_{komb} = 1,4-1,5$ vid kombinerad analys.

Erforderliga säkerhetsfaktorer inom spannen väljs med hänsyn till gynnsamma och ogynnsamma förhållanden, se Tabell 6.2. Valda säkerhetsfaktorer baserat på rådande förutsättningar presenteras i Tabell 6.3.

PM Geoteknik

Tabell 6.2. Bedömning av gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar för slänt

Förutsättning	Gynnsam	Ogynnsam
Fältundersökningens innehåll och omfattning	Tätt undersökt över hela området. CPT-sondering och vingförsök utfört.	
Laboratorieundersökningens innehåll och omfattning	Stort antal prover från störd och ostörd provtagning till geotekniskt laboratorium.	Inga kompressions-, direkt skjuv- eller triaxialförsök utförda
Släntens beständighet	Inga tydliga tecken på pågående rörelser/erosion.	
Släntens geometri	Välkänd geometri med bra grundkarta samt utförda avvägningar. Flack slänt, inga särskilda lokala branta partier.	
Grundvatten- och portrycksförhållanden	Långtidsobservationer finns. God kännedom om portrycksfördelning.	Artesisk trycknivå i området intill Hedbäcken.
Ytvattenförhållanden	-	-
Jordens egenskaper	Måttligt sensitiv i västra och södra områdena.	Kvicklera i nordöstra området.
Tidigare förändringar i slänten	-	-
Nuvarande och förväntade verksamheter i området	Detaljplan/husbyggnation	
Konsekvenser av skred		Bostadsområde
Analys- och beräkningsarbetets innehåll och omfattning	Bra/stort	

Tabell 6.3. Valda säkerhetsfaktorer baserat på rådande förutsättningar

Förutsättning	Odränerad analys, F_c	Kombinerad analys, F_{komb}
Befintliga förhållanden, sektioner utan kvicklera, Sektion A1-A4	1,5	1,45
Befintliga förhållanden, sektioner med kvicklera, Sektion A5-A10	1,6	1,5
Framtida förhållanden, sektioner utan kvicklera, Sektion A1-A4	1,5	1,45
Framtida förhållanden, sektioner med kvicklera, Sektion A5-A10	1,6	1,5

PM Geoteknik

6.8 Beräkningar

6.8.1 Allmänt

Beräkningar har utförts med programvaran Slope/W GeoStudio 2021 version 11.1.2. I Slope/W beräknas säkerhetsfaktorer mot skred med jämviktsteorier.

6.8.2 Analysmodell

Stabilitet har kontrollerats med Morgenstern-Price analysmetod för cirkulärcylindriska glidytor samt för en plan glidyta. Beräkningarna har utförts med kombinerad och odränerad analys.

Portrycksförhållandena har modellerats genom spatial funktion, vilket gör det möjligt att beakta det artesiska porvattentrycket i norra delen av området. Porvattentrycket anges för uppmätta värden i mätpunkter och interpoleras däremellan. I redovisning av utförda stabilitetsberäkningar visas porvattentrycket med en blå linje på ett avstånd ovanför vattenförande lager som motsvarar dess porvattentryck (i meter vattenpelare).

Vid bedömning av stabilitet i detaljplaneområde efter primärt skred utanför detaljplaneområdet har leran antagits ha nedsatt odränerad skjuvhållfasthet till ett djup som motsvarar det primära skredets glidytor. Markens geometri efter primärt skred har antagits utifrån bedömd skredutbredning och sensitivitet.

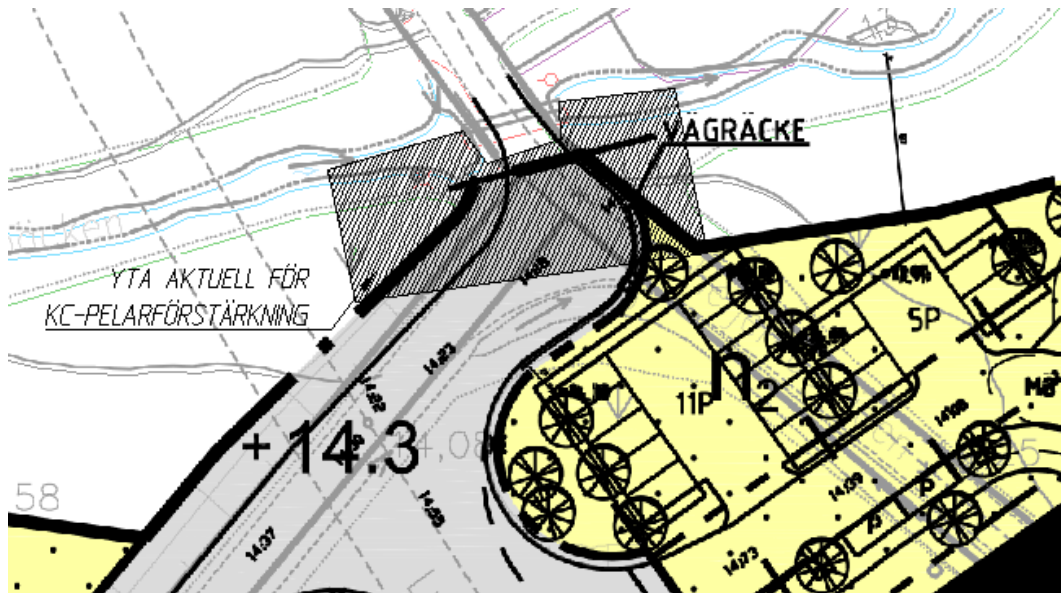
6.8.3 Utbredning av sekundärt skredområde

Ett sekundärt skredområde har utvärderats i anslutning till Hedbäcken i område där kvicklera förekommer för att kontrollera vilken möjlig utbredning ett sekundärt skred har. Antagandena som har gjorts är en nivåskillnad på 2 m mellan Hedbäckens botten och omgivande mark. Skredutbredningens lutning bedöms utifrån uppmätt sensitivitet vara 1:15. Med detta resonemang är maximal utbredning av sekundärt skred 30 m. För område där kvicklera inte förekommer har säkerhetsfaktor för sekundärt skred beräknats i en sektion. Se Tabell 6.8.

6.8.4 Väganslutning över Hedbäcken

Detaljplanen ansluter mot en väg som går på trumma över Hedbäcken i områdets nordvästra del, nära sektion A2. Intill Hedbäcken bedöms dock stabiliteten vid befintliga förhållanden inte vara tillräcklig. Som stabilitetshöjande åtgärd används KC-pelare, som installeras till ca 4 m djup, från bäckfårans mitt till markytan ovanför. Åslänten där KC-pelare sätts flackas ut till lutning 1:3, och på slänten läggs 0,3 m erosionskydd. Stabilitetsberäkningar utförs med geometri från sektion A2.

PM Geoteknik



Figur 6.2 Skrafferad yta visar ungefärligt område som är aktuellt för KC-pelarförstärkning

För dimensionering av KC-pelare väljs skivmönster med centrumavstånd mellan skivor 1,3 m. Respektive pelare antas vara 0,6 m i diameter och inbördes centrumavstånd mellan pelare i skivor 0,45 m. Täckningsgrad 41 %.

KC-pelarblocket antas ha lägre karakteristisk skjuvhållfasthet i de översta 2 m närmast markytan. Hållfastheten antas vara lägst direkt under markytan och därifrån ökande med djupet till 2 m under markytan, där pelarna antas ha full skjuvhållfasthet.

KC-pelarnas genomsnittliga karakteristiska skjuvhållfasthet har satts till 40 kPa för djupet 0-2 m under markytan och till 100 kPa från 2 m under markytan och nedåt. Översta 2 m under markytan har friktionsvinkeln satts till 30° för att ta hänsyn till förekomst av organisk jord. Från 2 m under markytan och nedåt har friktionsvinkeln satts till 32°. I Bilaga 4 redovisas KC-blockets hållfasthet för aktiv-, direkt- respektive passivzon.

För beräkning av KC-blockets hållfasthet i kombinerad analys har Geostudio Slope/W:s inbyggda funktion Shear/Normal använts. Den beräknar KC-blockets hållfasthet utifrån effektivspänningen i glidytns underkant. KC-blocket modelleras som ett kombinerat material i både odränerad och kombinerad analys medan jorden utanför KC-blocket modelleras enligt respektive analys. Endast glidytn med lägst säkerhetsfaktor redovisas. Alla glidytor, utifrån att aktiv- direkt- och passivzon i KC-blocket varierar beroende på glidytns längd, har kontrollerats.

I beräkningarna antas erosionsskydd med tunghet 17 kPa, karakteristisk friktionsvinkel 35°, samt 0,3 m tjockt.

6.8.5 Resultat

Beräkningarna visas i sin helhet i Bilaga 2. I längre sektioner (sektion A1 och A5) förekommer flera glidytor och glidytn för Fall 1 är längst från Hedbäcken och Fall 2 och 3 närmare Hedbäcken. För övriga sektioner är Fall 1 glidytn mot Hedbäcken. För planerade

PM Geoteknik

förhållanden har avståndet från ca mitt av bäckfåran som krävs för att uppnå erforderlig säkerhetsfaktor beräknats.

Bedömda erforderliga säkerhetsfaktorer visas i Tabell 6.3. Beräknade säkerhetsfaktorer för Fall 1–3 visas i Tabell 6.4–Tabell 6.6. Beräknade säkerhetsfaktorer för områdets totalstabilitet (lång glidyta, till fastmarksområde) visas i Tabell 6.7. Beräknade säkerhetsfaktorer för stabilitet i detaljplaneområde efter primärt skred utanför detaljplaneområdet visas i Tabell 6.8. Beräknade säkerhetsfaktorer för KC-stabilisad sektion visas i Tabell 6.9.

PM Geoteknik

Tabell 6.4 Sammanställning av resultat från utförda stabilitetsberäkningar för befintliga och planerade förhållanden, fall 1. Mått anges från bäckens antagna mittfåra.

Sektion	Odränerad analys, F_c	Kombinerad analys, F_{komb}
	Fall 1	Fall 1
A1 befintliga	1,78	2,87
A1 planerade	2,59	2,06
A2 befintliga	1,11	0,85
A2 planerade	1,11* 1,5 ca 9,5 m från bäck	0,85* 1,45 ca 10,5 m från bäck
A3 befintliga	1,46	1,05
A3 planerade	1,46* 1,5 ca 10 m från bäck	1,05* 1,45 ca 15 m från bäck
A4 befintliga	1,41	0,85
A4 planerade	1,41* 1,5 ca 10 m från bäck	0,85* 1,45 ca 20,6 m från bäck
A5 befintliga	3,65	2,79
A5 planerade	2,29	1,59
A6 befintliga	1,38	0,76
A6 planerade	1,33* 1,6 ca 10,6 m från bäck	0,73* 1,50 ca 15,5 m från bäck
A7 befintliga	1,48	0,60
A7 planerade	1,48* 1,6 ca 9,6 m från bäck	0,60* 1,50 ca 15,5 m från bäck
A8 befintliga	3,30	2,84
A8 planerade	3,30	2,84
A9 befintliga	2,12	1,67
A9 planerade	2,89	1,65
A10 befintliga	2,35	1,61
A10 planerade	2,08	1,61

*sämsta glidyten mot bäcken, utanför detaljplaneområdet

PM Geoteknik

Tabell 6.5 Sammanställning av resultat från utförda stabilitetsberäkningar för befintliga och planerade förhållanden, fall 2. Mått anges från bäckens antagna mittfåra.

Sektion	Odränerad analys, F_c	Kombinerad analys, F_{komb}
	Fall 2	Fall 2
A1 befintliga	1,64	0,99
A1 planerade	1,63	0,99 1,45 ca 10,5 m från bäck
A5 befintliga	2,39	2,43
A5 planerade	1,75	1,71

Tabell 6.6 Sammanställning av resultat från utförda stabilitetsberäkningar för befintliga och planerade förhållanden, fall 3. Mått anges från bäckens antagna mittfåra.

Sektion	Odränerad analys, F_c	Kombinerad analys, F_{komb}
	Fall 3	Fall 3
A5 befintliga	1,52	0,89
A5 planerade	1,53 1,6 ca 8,3 m från bäck	0,90 1,50 ca 12 m från bäck

Tabell 6.7 Sammanställning av resultat från utförd stabilitetsberäkning för områdets totalstabilitet

Sektion	Odränerad analys, F_c Lång glidyta	Kombinerad analys, F_{komb} Lång glidyta
A5 lång glidyta planerad	1,65	1,94

Tabell 6.8 Sammanställning av resultat från utförd stabilitetsberäkning för stabilitet efter primärt skred

Sektion	Odränerad analys, F_c	Kombinerad analys, F_{komb}
A1 planerade, sekundärt skred	1,57	1,44
A5 planerade, efter bakåtgripande skred 1:15	1,70	1,70

Tabell 6.9 Sammanställning av resultat från utförd stabilitetsberäkning för KC-stabilisering

Sektion	Odränerad analys, F_c	Kombinerad analys, F_{komb}
A2 planerade, KC-först.	1,62	1,92

PM Geoteknik

7 Slutsats och rekommendation

7.1 Befintlig släntstabilitet

Baserat på utförda stabilitetsberäkningar bedöms totalstabiliteten i området uppfylla gällande krav för befintlig bebyggelse och anläggningar i området. Lokalstabiliteten vid Hedbäcken uppfyller dock inte gällande krav för befintlig bebyggelse och anläggningar.

Söder om planerat detaljplaneområde finns en långsträckt bergsslänt. Stabiliteten in mot detaljplaneområdet från denna bergsslänt bedöms vara tillfredsställande med avseende på förekomst av berg i dagen, noterat vid platsbesök 2020-05-28.

7.2 Planerade förhållanden

För planerade förhållanden uppnås tillfredsställande säkerhetsfaktor mot skred (inklusive bedömning av sekundära skred) med införandet av belastningsrestriktioner som framgår i sin helhet i plan i Bilaga 2. Restriktionerna innebär att ingen last får påföras närmast Hedbäcken. Avståndet från planområdet till Hedbäcken anses vara tillräckligt säkerhetsavstånd med hänsyn till risken för eventuell erosion.

Vid slutgiltig nivåsättning av planerade anläggningar är det mycket viktigt att beakta både stabilitet- och sättningsförhållanden som varierar inom området. Uppfyllningar bör generellt undvikas med avseende på den sättningskänsliga undergrunden, men kan lokalt tillåtas inom ramen för satta lastrestriktioner. Vid behov kan uppfyllnader till exempel kompenseras med lättfyllning.

Föreslagen utformning av dagvattendammar bedöms genomförbar med avseende på områdets totalstabilitet. Särskild kontroll bör ske vid detaljprojektering av dammar och diken för att säkerställa att restriktioner följs. Kompletterande avancerade laboratorieförsök bör utföras vid detaljprojektering för att säkrare bestämma lerans skjuvhållfasthet.

Planområdet har en väganslutning åt nordväst där befintliga Hålllevägen och Heljeredsvägen går över Hedbäcken. Vägen går på trumma över Hedbäcken, och plangränsen är lagd precis innan vägen ansluter till trumman. Stabiliteten i direkt anslutning till bäcken har kontrollerats i sektion A2, och tillfredsställande stabilitet uppnås med hjälp av kalkcementpelare, utflackning av åslänten samt erosions skydd på den utflackade åslänten.

7.3 Grundläggning

I södra delen av området samt i ett mindre område i centrala delen finns fastmark där ingen lera påträffats. Inom dessa områden kan lättare byggnader grundläggas med platta på mark. Grundläggning av hus där lera förekommer föreslås ske med pålar till fast botten eller berg. Om lermäktigheten är liten kan grundläggning ske genom plintar, källare eller urgrävning av lera. Dränerande konstruktioner, som till exempel källare, kan ge upphov till av sänkning av grundvattenytan i området, vilket kan medföra stora sättningar i omgivande mark. Omgivningspåverkan bör utredas innan konstruktioner som kan ha en dränerande effekt uppförs. För att undvika negativ omgivningspåverkan från källare kan de utföras som vattentät konstruktion.

I områdets nordöstra del där gytta förekommer bör särskild hänsyn tas till att sättningsdifferenser kan uppstå mellan pålade byggnader och omgivande mark.

PM Geoteknik

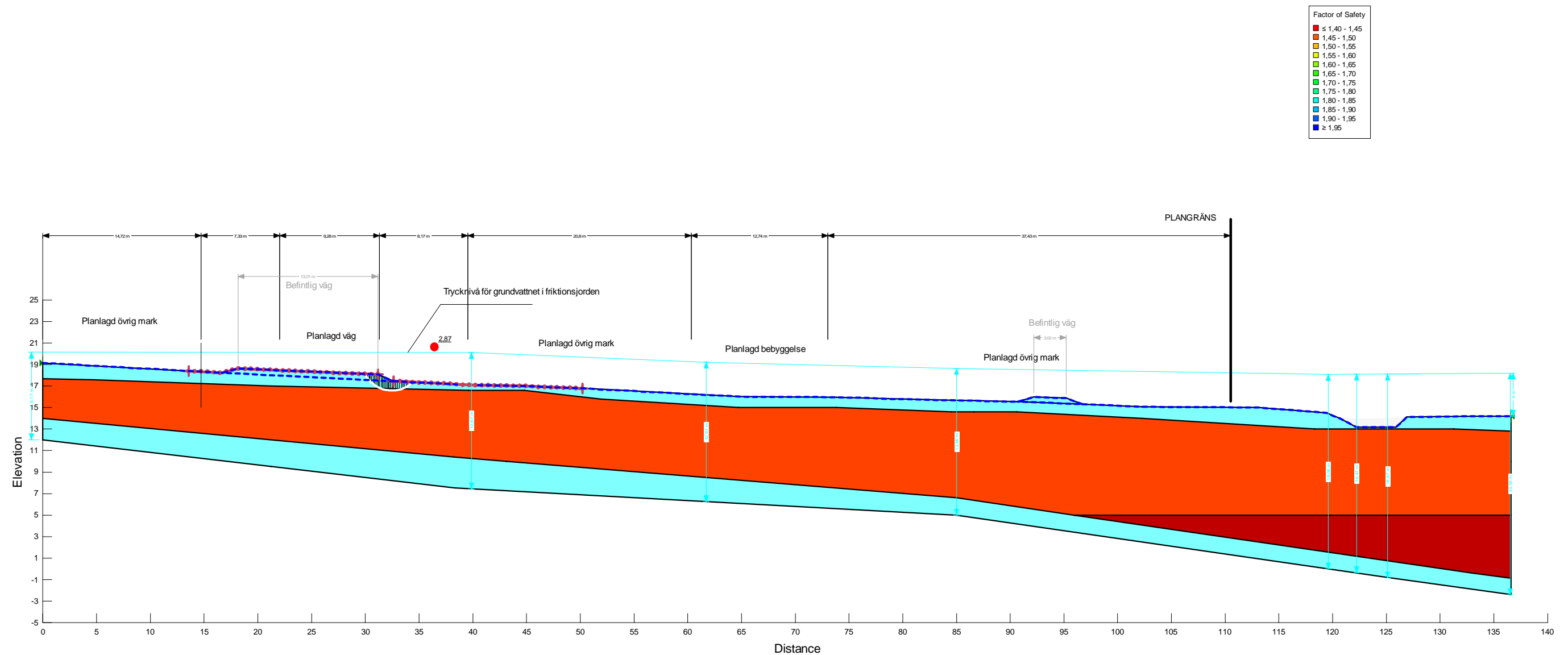
7.4 Schaktning

Schakt och fyllning ska alltid utföras med betryggande säkerhet mot ras och skred. Släntlutningen anpassas till jordens hållfasthet, grundvattenförhållanden och förekommande belastningar mm, se vidare Arbetsmiljöverket/Statens geotekniska instituts handbok "Schakta säkert – säkerhet vid schaktning i jord".

Vid schaktning ska beaktas att jorden kan vara flytbenägen i vattenmättat tillstånd. Terrasser av silting jord eller lera försämras snabbt av vattentillskott varför frilagda terrasser skall skyddas kontinuerligt med fyllning. Åtgärder skall kontinuerligt vidtas så att vattensamlingar inte uppstår, t.ex. genom dikning, bombering, länshållning mm. Schaktning ska utföras så att jordens fasthet under grundläggningsnivå inte minskar.

Bilaga 1, *Stabilitetsberäkningar*

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35								
Orange	Le1, komb (A1-A2, S1)	Combined, S=f(depth)	16		30		1,7	0		17	0	0,1	
Dark Red	Le3, komb (A1, S1)	Combined, S=f(datum)	17		30	1,7		0,1	17		1	0,1	5
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18	2	30								



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A1
 Factor of Safety: 2,87

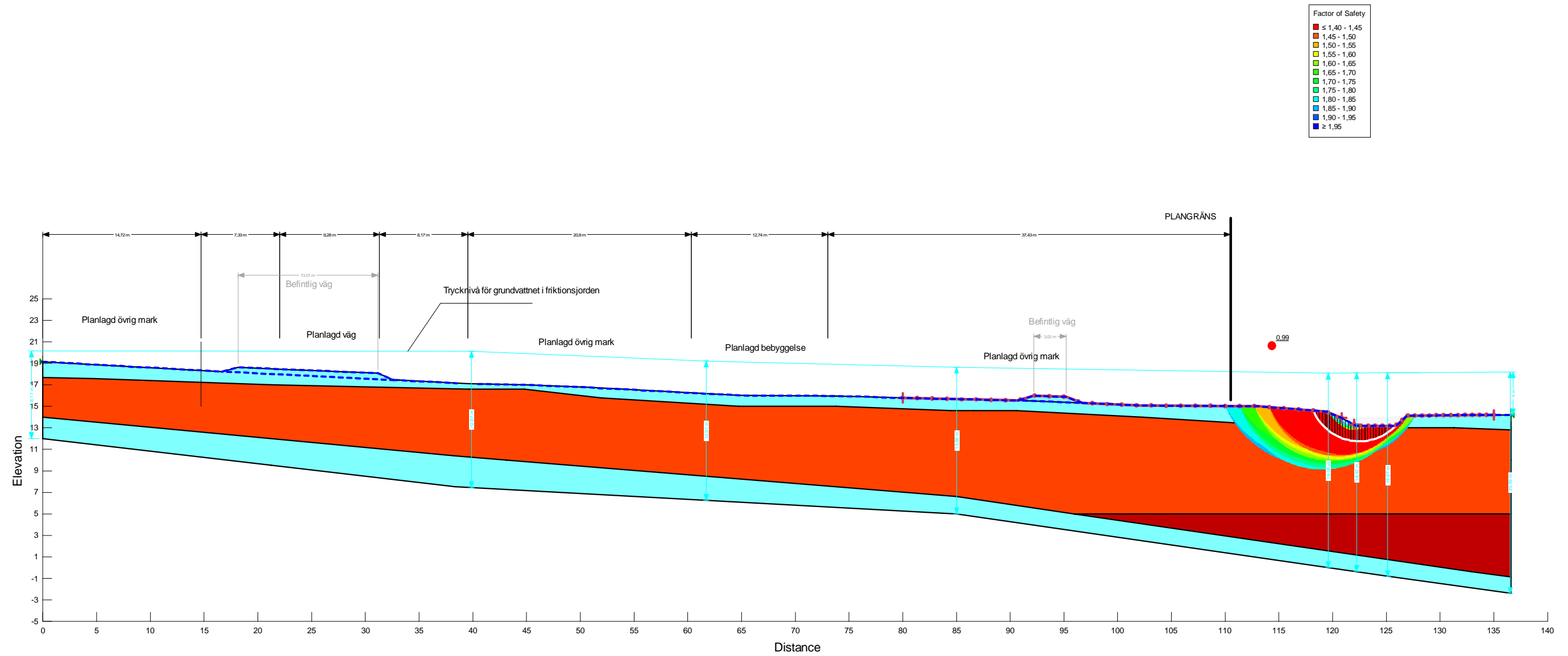
A1 Befintlig kombinerad fall 1

2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz

2023-12-07

A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35								
Orange	Le1, komb (A1-A2, S1)	Combined, S=f(depth)	16		30		1,7	0		17	0	0,1	
Dark Red	Le3, komb (A1, S1)	Combined, S=f(datum)	17		30	1,7		0,1	17		1	0,1	5
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18	2	30								



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A1
 Factor of Safety: 0,99

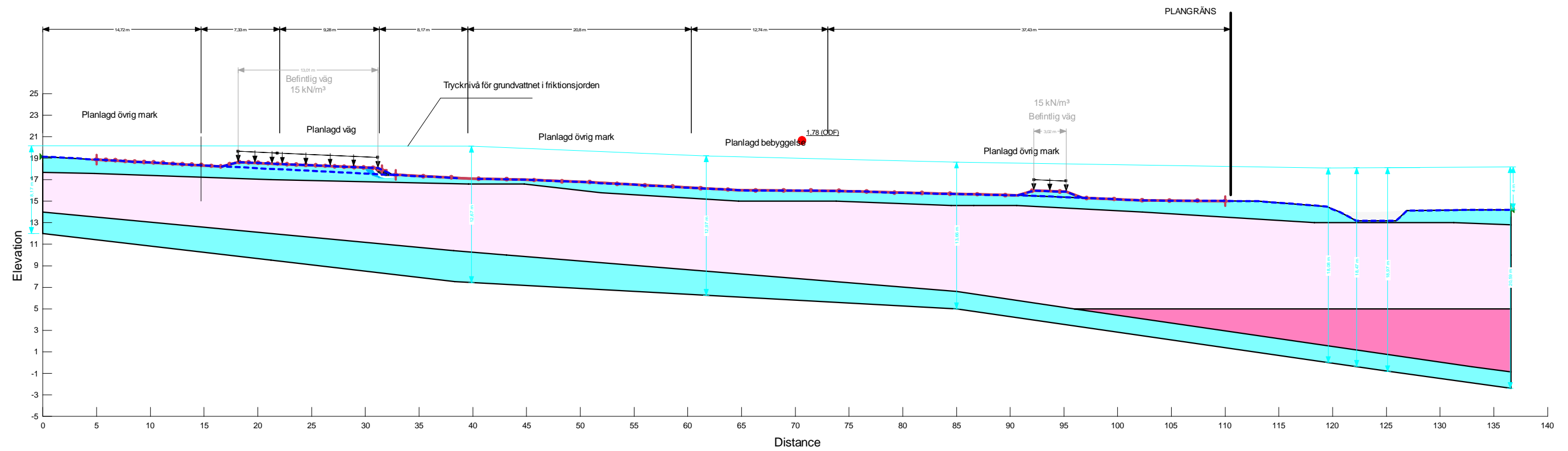
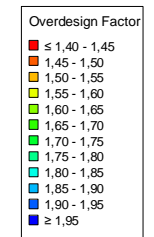
A1 Befintlig kombinerad fall 2

2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz

2023-11-21

A3: 1:400

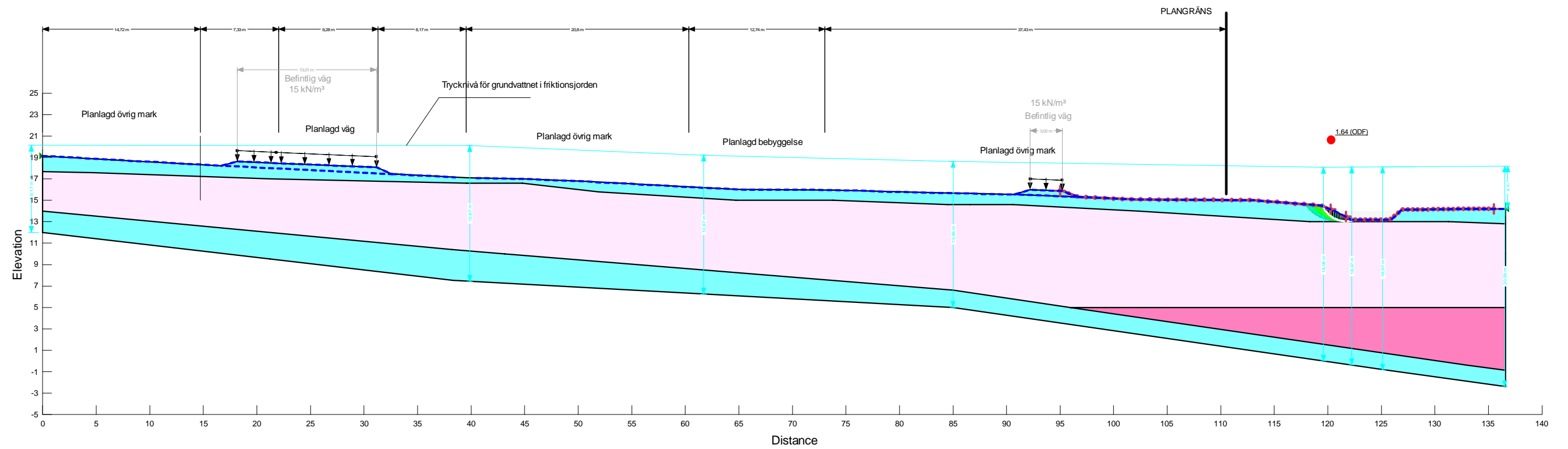
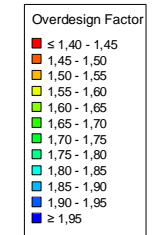
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Pink	Le1 (A1-A2, S1)	Undrained (Phi=0)	16				17		
Red	Le3 (A1, S1)	S=f(datum)	17	17	1	5			
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18					2	30



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A1
 Factor of Safety: 1,78

A1 Befintlig Odränerad fall 1
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-21
A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Pink	Le1 (A1-A2, S1)	Undrained (Phi=0)	16				17		
Red	Le3 (A1, S1)	S=f(datum)	17	17	1	5			
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18					2	30



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A1
 Factor of Safety: 1,64

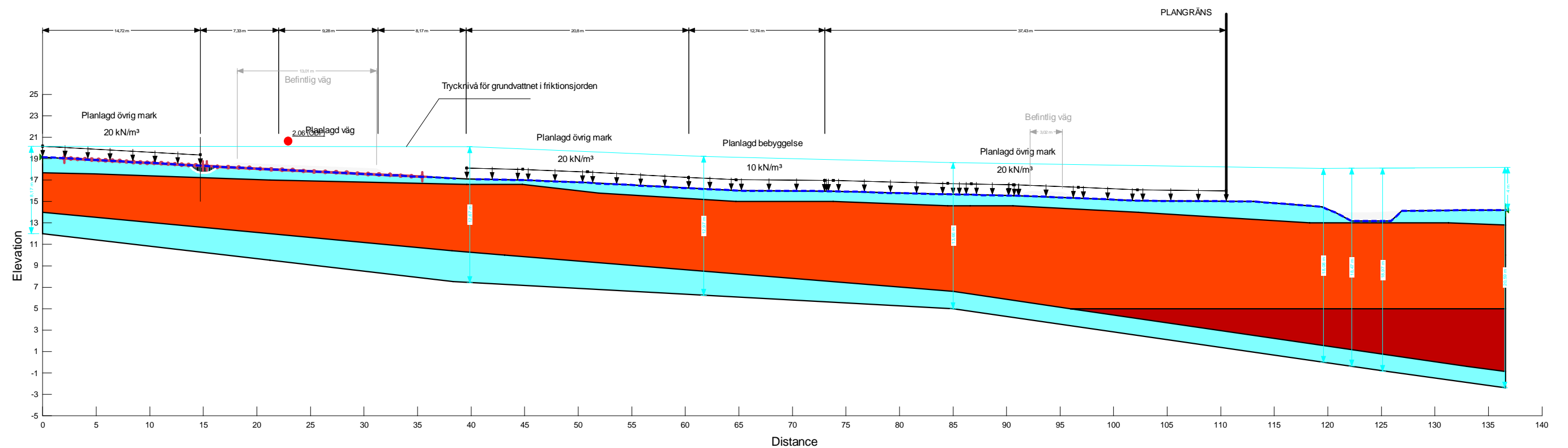
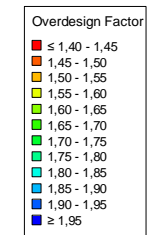
A1 Befintlig odränerad fall 2

2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz

2023-11-21

A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35								
Orange	Le1, komb (A1-A2, S1)	Combined, S=f(depth)	16		30		1,7	0		17	0	0,1	
Dark Red	Le3, komb (A1, S1)	Combined, S=f(datum)	17		30	1,7		0,1	17		1	0,1	5
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18	2	30								



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A1
 Factor of Safety: 2,06

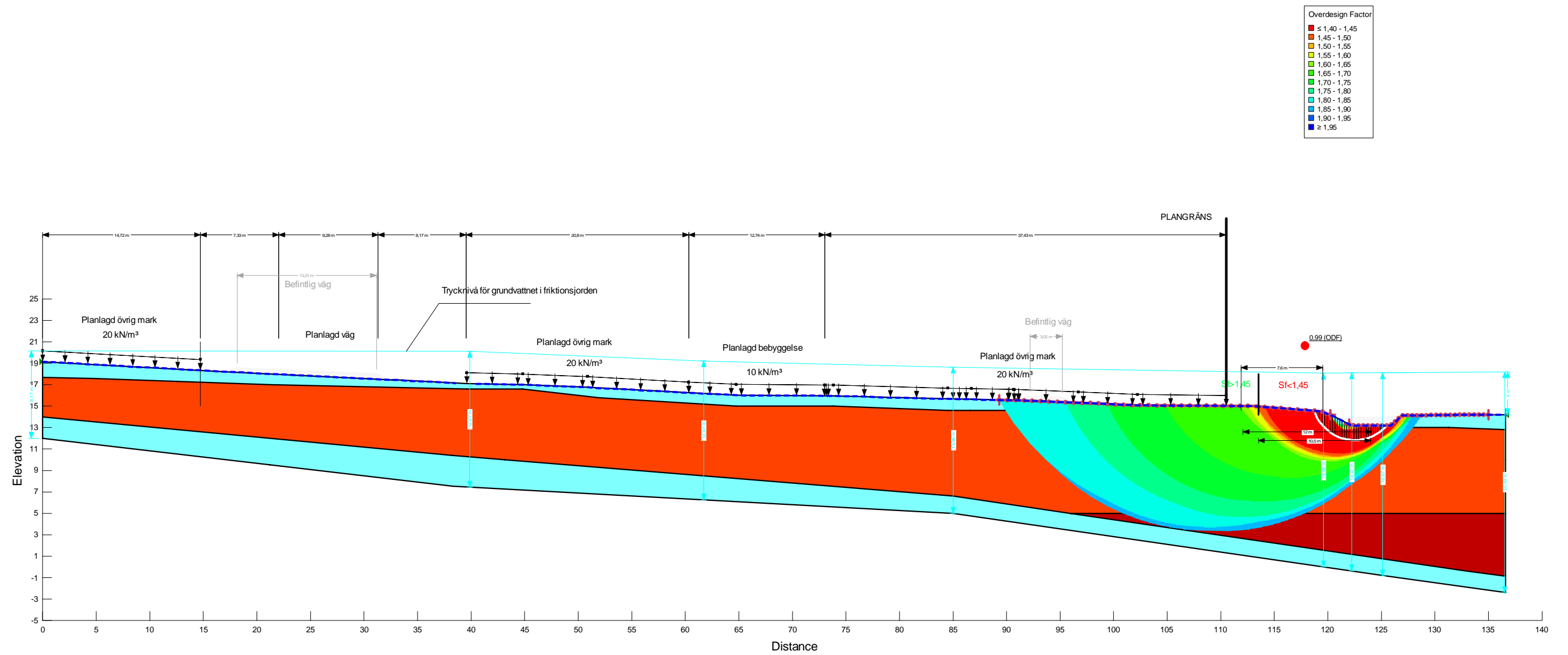
A1 kombinerad fall 1

2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz

2023-12-07

A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35								
Orange	Le1, komb (A1-A2, S1)	Combined, S=f(depth)	16		30		1,7	0		17	0	0,1	
Red	Le3, komb (A1, S1)	Combined, S=f(datum)	17		30	1,7		0,1	17		1	0,1	5
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18	2	30								



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A1
 Factor of Safety: 0,99

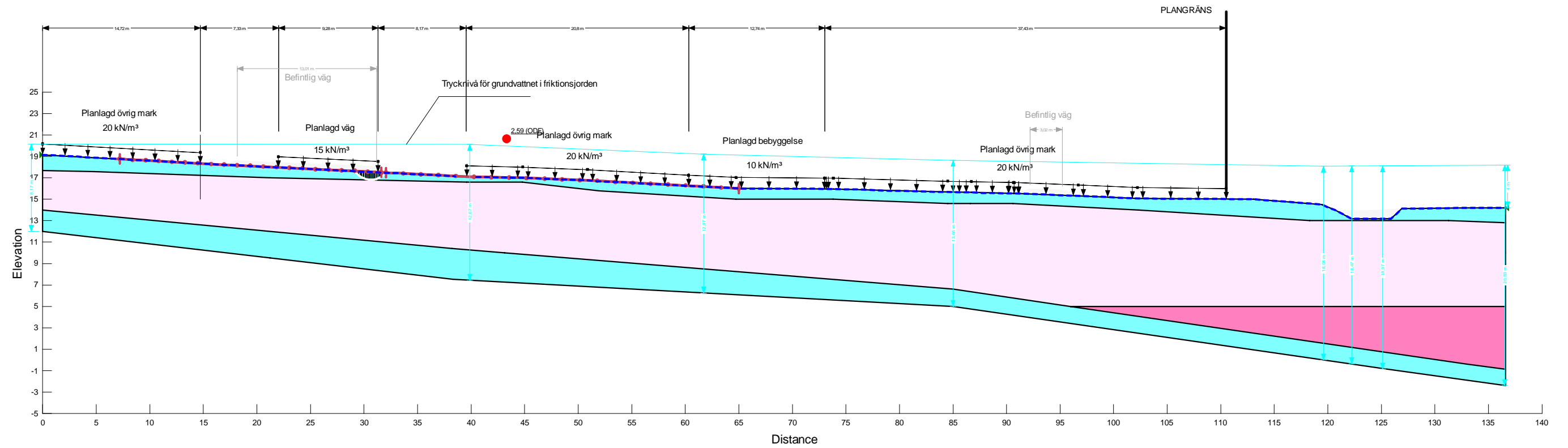
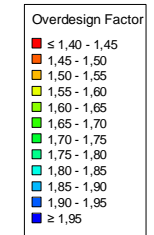
A1 kombinerad fall 2

2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz

2023-11-21

A3: 1:400

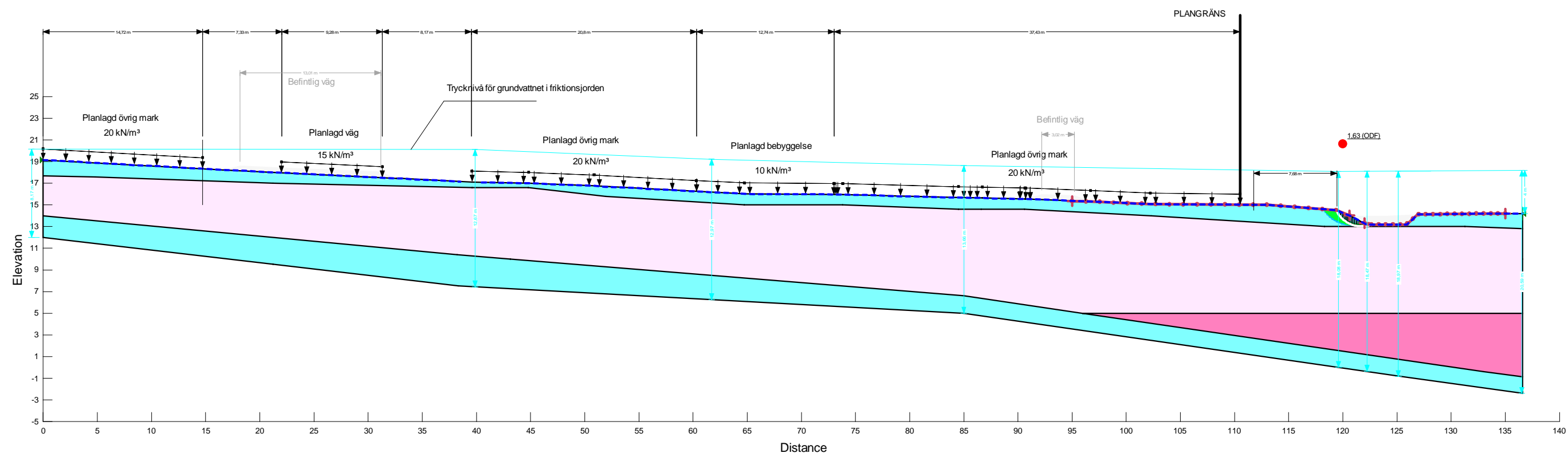
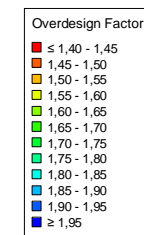
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Pink	Le1 (A1-A2, S1)	Undrained (Phi=0)	16				17		
Red	Le3 (A1, S1)	S=f(datum)	17	17	1	5			
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18					2	30



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A1
 Factor of Safety: 2,59

A1 Odränerad fall 1
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-21
A3: 1:400

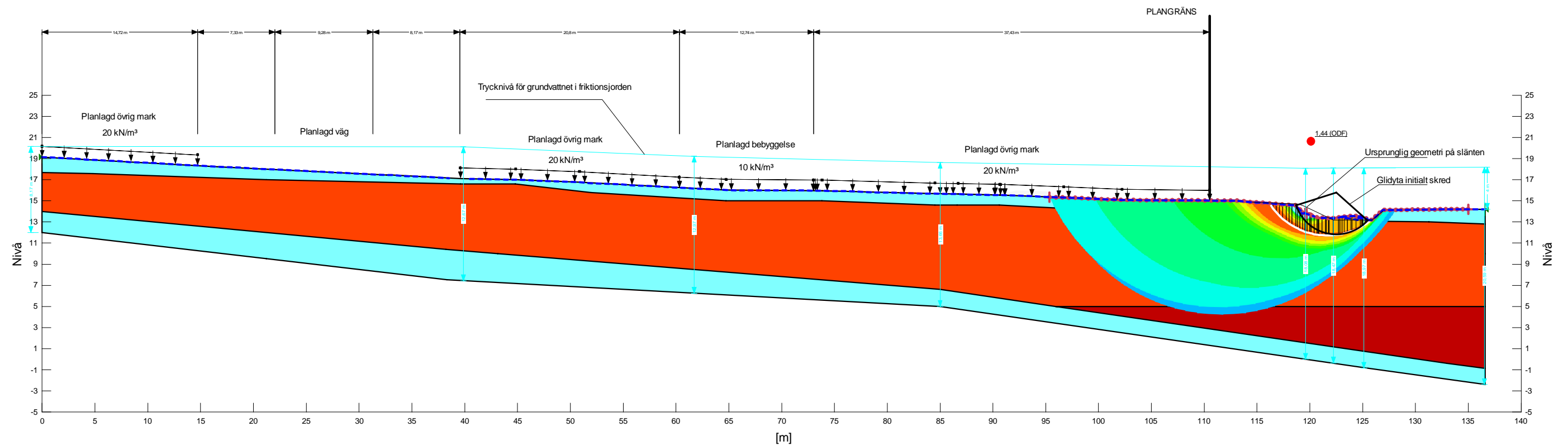
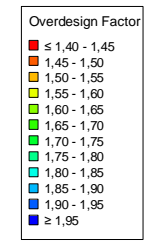
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Pink	Le1 (A1-A2, S1)	Undrained (Phi=0)	16				17		
Red	Le3 (A1, S1)	S=f(datum)	17	17	1	5			
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18					2	30



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A1
 Factor of Safety: 1,63

A1 odränerad fall 2
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-21 A3: 1:400

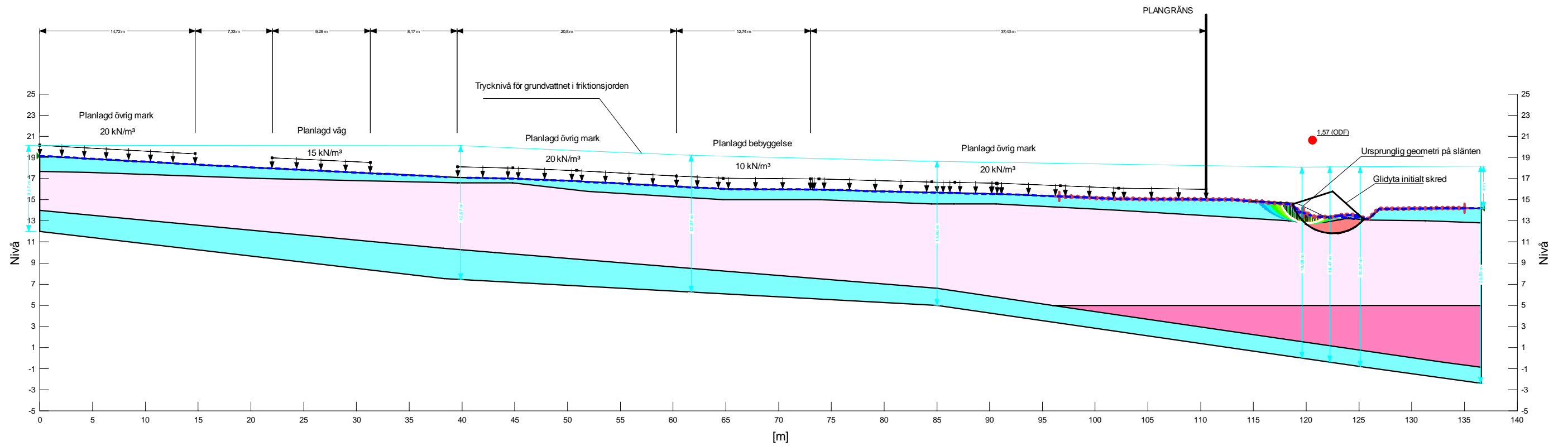
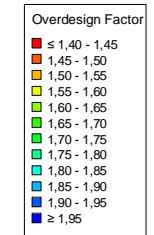
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35								
Orange	Le1, komb (A1-A2, S1)	Combined, S=f(depth)	16		30		1,7	0		17	0	0,1	
Pink	Le1, komb (A1-A2, S1) (efter skred)	Combined, S=f(depth)	16		30		0,425	0		4,25	0	0,1	
Dark Red	Le3, komb (A1, S1)	Combined, S=f(datum)	17		30	1,7		0,1	17		1	0,1	5
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18	2	30								



Kind: Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
PWP Conditions from Spatial Function: PP A1 (efter skred)
Factor of Safety: 1,44

A1 kombinerad fall 2 (sekundärt skred)
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-21 A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Light Purple	Le1 (A1-A2, S1)	Undrained (Phi=0)	16				17		
Red	Le1 (A1-A2, S1) (efter skred)	Undrained (Phi=0)	16				4,25		
Pink	Le3 (A1, S1)	S=f(datum)	17	17	1	5			
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18					2	30

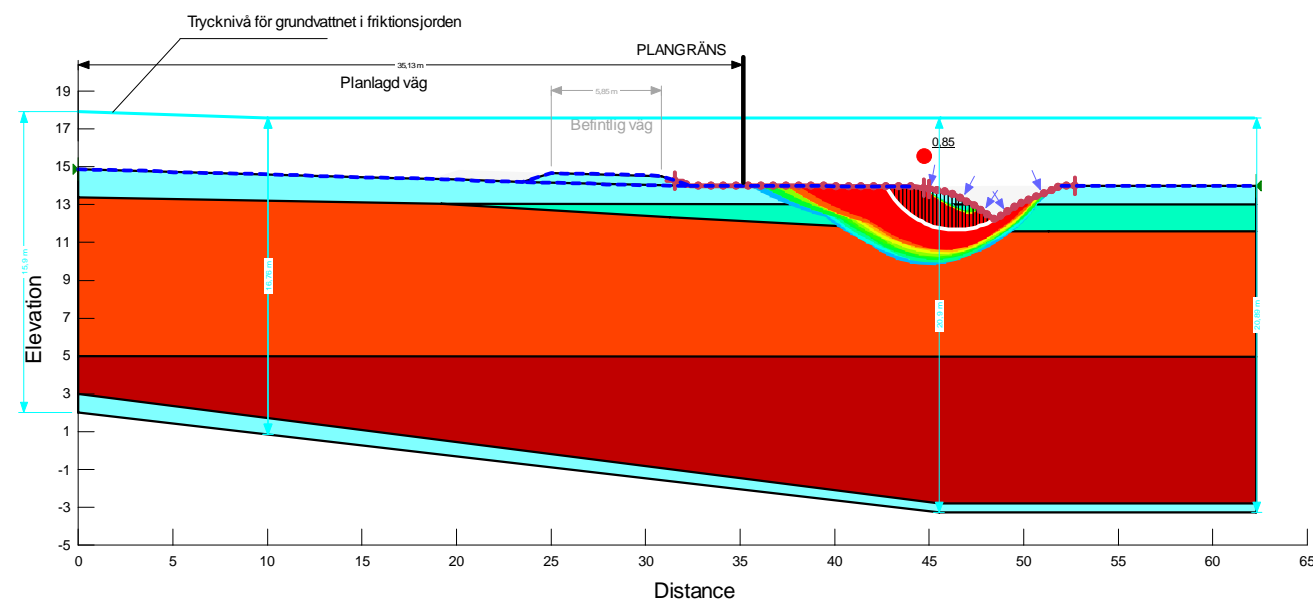
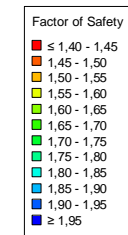


Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A1 (efter skred)
 Factor of Safety: 1,57

A1 odränerad fall 2 (sekundärt skred)
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-21

A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35								
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30		0,5	0		5	0	0,1	
Orange	Le1, komb (A1-A2, S1)	Combined, S=f(depth)	16		30		1,7	0		17	0	0,1	
Dark Red	Le3, komb (A1, S1)	Combined, S=f(datum)	17		30	1,7		0,1	17		1	0,1	5
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18	2	30								



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A2
 Factor of Safety: 0,85

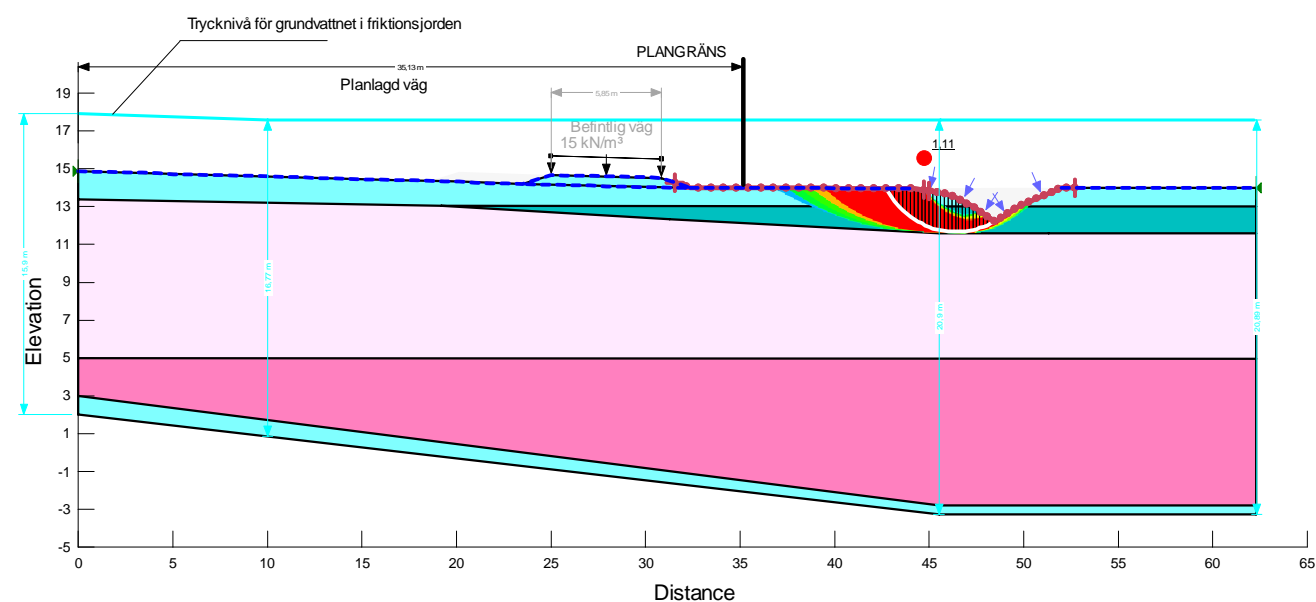
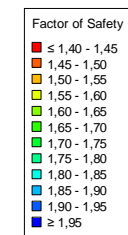
A2 befintligt kombinerad

2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz

2023-11-21

A3: 1:400

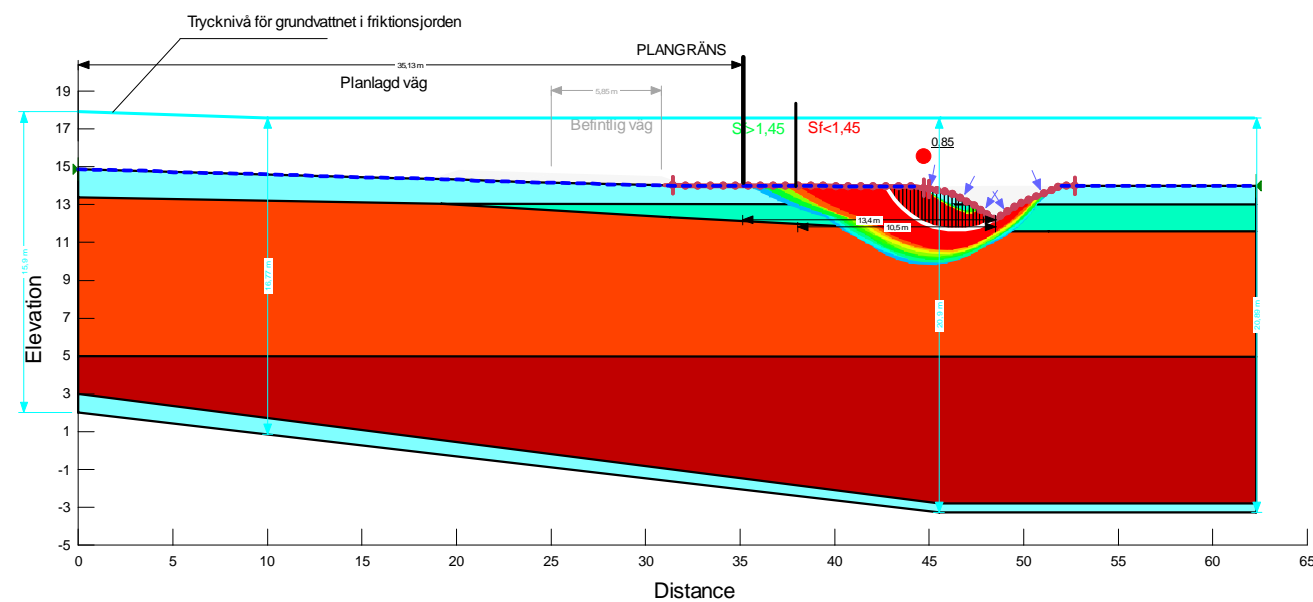
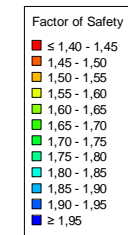
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14				5		
Pink	Le1 (A1-A2, S1)	Undrained (Phi=0)	16				17		
Light Blue	Le3 (A1, S1)	S=f(datum)	17	17	1	5			
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18					2	30



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A2
 Factor of Safety: 1,11

A2 befintligt odränerad	
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz	
2023-11-21	A3: 1:400

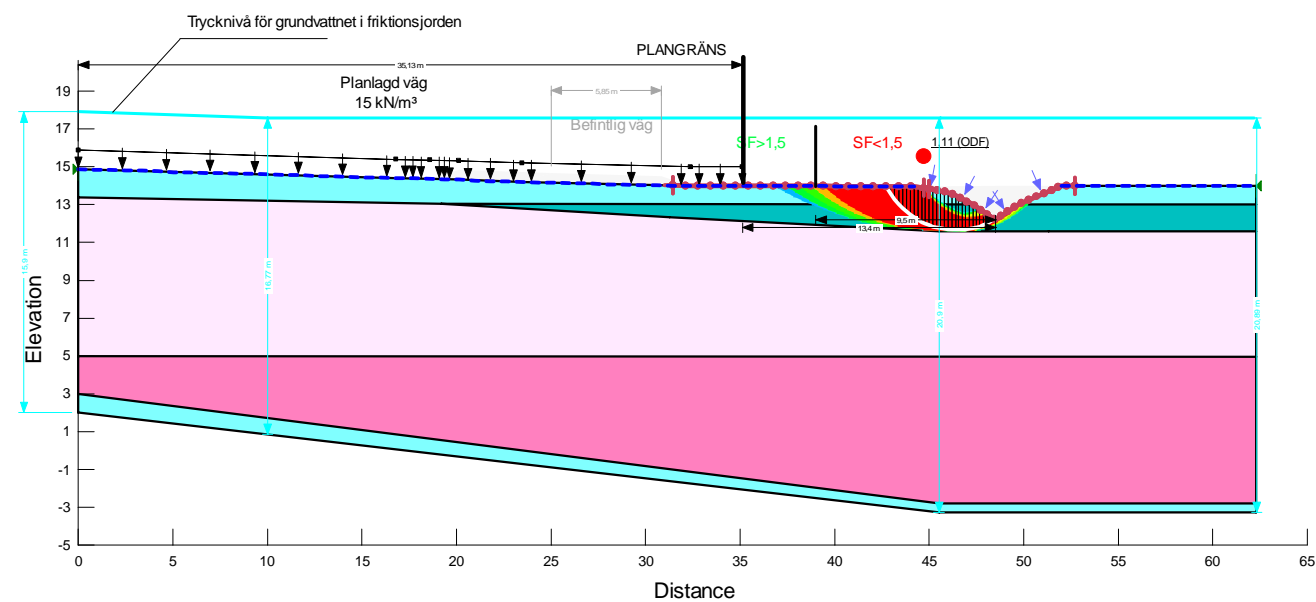
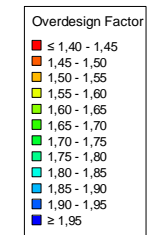
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35								
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30		0,5	0		5	0	0,1	
Orange	Le1, komb (A1-A2, S1)	Combined, S=f(depth)	16		30		1,7	0		17	0	0,1	
Dark Red	Le3, komb (A1, S1)	Combined, S=f(datum)	17		30	1,7		0,1	17		1	0,1	5
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18	2	30								



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A2
 Factor of Safety: 0,85

A2 kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-21 A3: 1:400

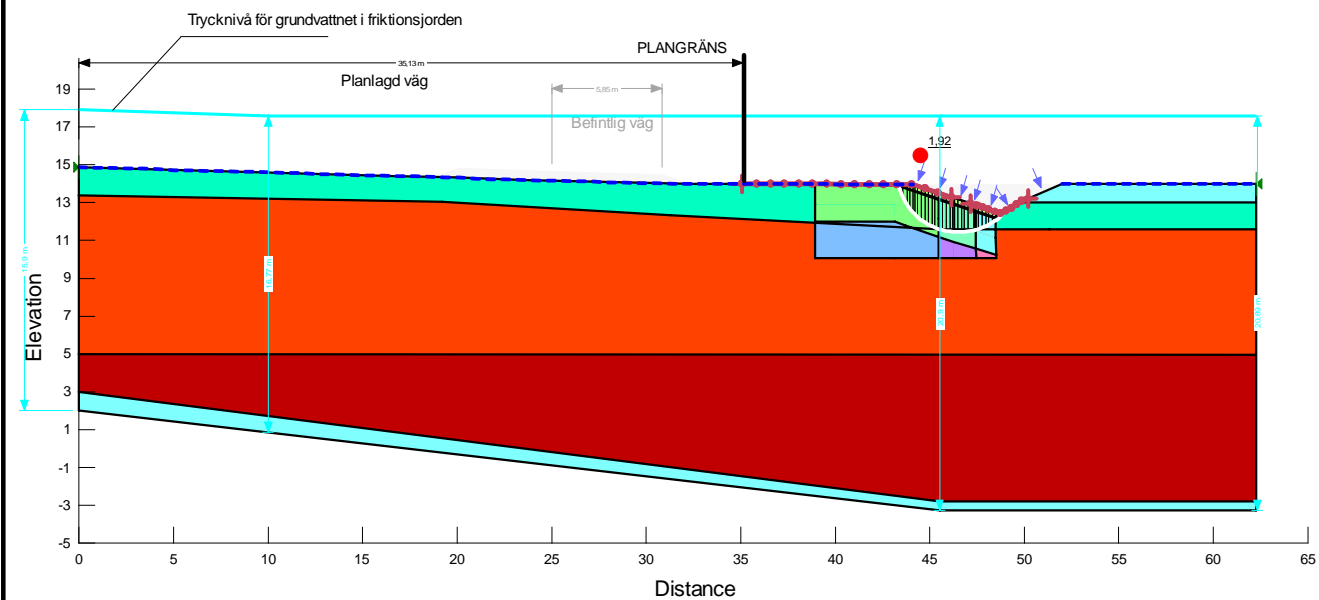
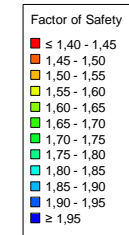
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14				5		
Pink	Le1 (A1-A2, S1)	Undrained (Phi=0)	16				17		
Light Blue	Le3 (A1, S1)	S=f(datum)	17	17	1	5			
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18					2	30



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A2
 Factor of Safety: 1,11

A2 odränerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-21 A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Function	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
Light Green	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	17		0	35								
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19		0	35								
Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14			30		0,5	0		5	0	0,1	
Blue	KC (>2m) aktiv	Shear/Normal Fn.	17	KC (>2m) aktiv										
Purple	KC (>2m) direkt	Shear/Normal Fn.	17	KC (>2m) direkt										
Pink	KC (>2m) passiv	Shear/Normal Fn.	17	KC (>2m) passiv										
Light Green	KC (0-2m) aktiv	Shear/Normal Fn.	17	KC (0-2m) aktiv										
Light Green	KC (0-2m) direkt	Shear/Normal Fn.	17	KC (0-2m) direkt										
Light Blue	KC (0-2m) passiv	Shear/Normal Fn.	17	KC (0-2m) passiv										
Orange	Le1, komb (A1-A2, S1)	Combined, S=f(depth)	16			30		1,7	0		17	0	0,1	
Dark Red	Le3, komb (A1, S1)	Combined, S=f(datum)	17			30	1,7		0,1	17		1	0,1	5
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18		2	30								



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A2
 Factor of Safety: 1,92

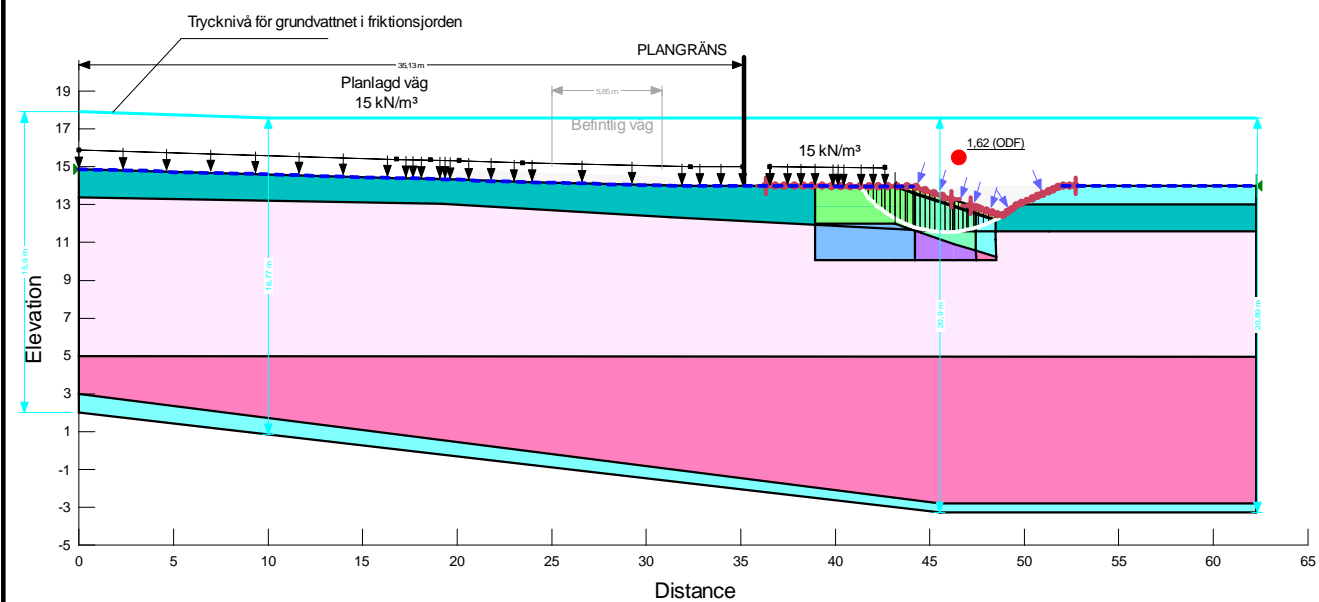
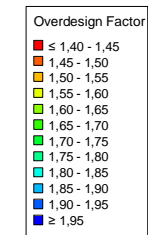
A2b kombinerad (förstärkt kcp)

2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz

2024-01-16

A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Datum (Elevation) (m)	Strength Function	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Green	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	17						0	35
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19						0	35
Dark Teal	gyLe	Undrained (Phi=0)	14					5		
Blue	KC (>2m) aktiv	Shear/Normal Fn.	17				KC (>2m) aktiv			
Purple	KC (>2m) direkt	Shear/Normal Fn.	17				KC (>2m) direkt			
Pink	KC (>2m) passiv	Shear/Normal Fn.	17				KC (>2m) passiv			
Light Green	KC (0-2m) aktiv	Shear/Normal Fn.	17				KC (0-2m) aktiv			
Light Green	KC (0-2m) direkt	Shear/Normal Fn.	17				KC (0-2m) direkt			
Light Blue	KC (0-2m) passiv	Shear/Normal Fn.	17				KC (0-2m) passiv			
Light Purple	Le1 (A1-A2, S1)	Undrained (Phi=0)	16					17		
Pink	Le3 (A1, S1)	S=f(datum)	17	17	1	5				
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18						2	30



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A2
 Factor of Safety: 1,62

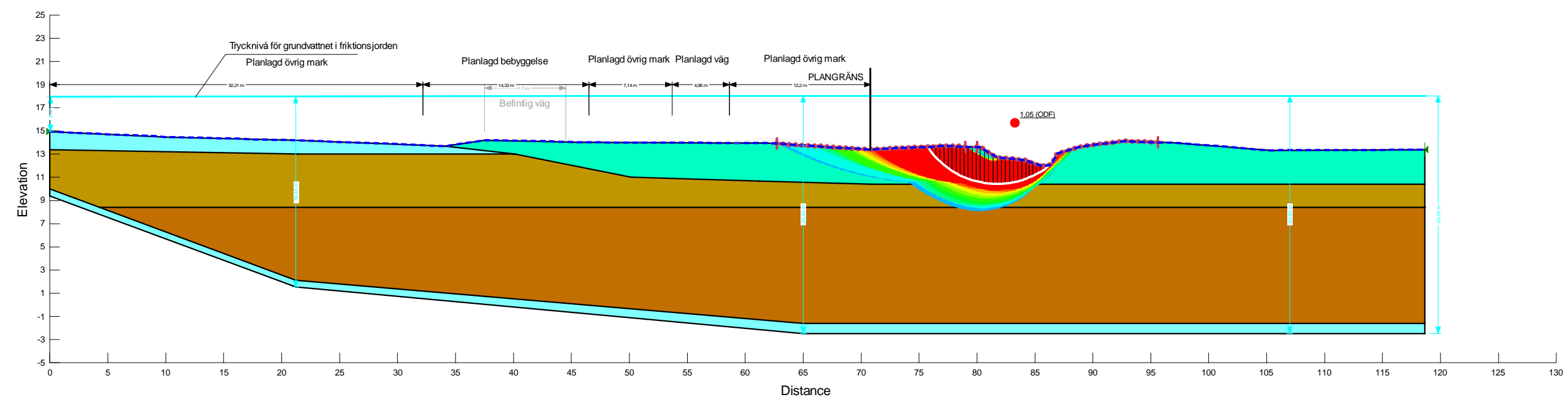
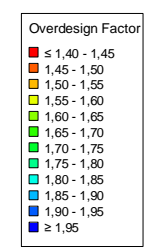
A2b odränerad (förstärkt kcp)

2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz

2024-01-16

A3: 1:400

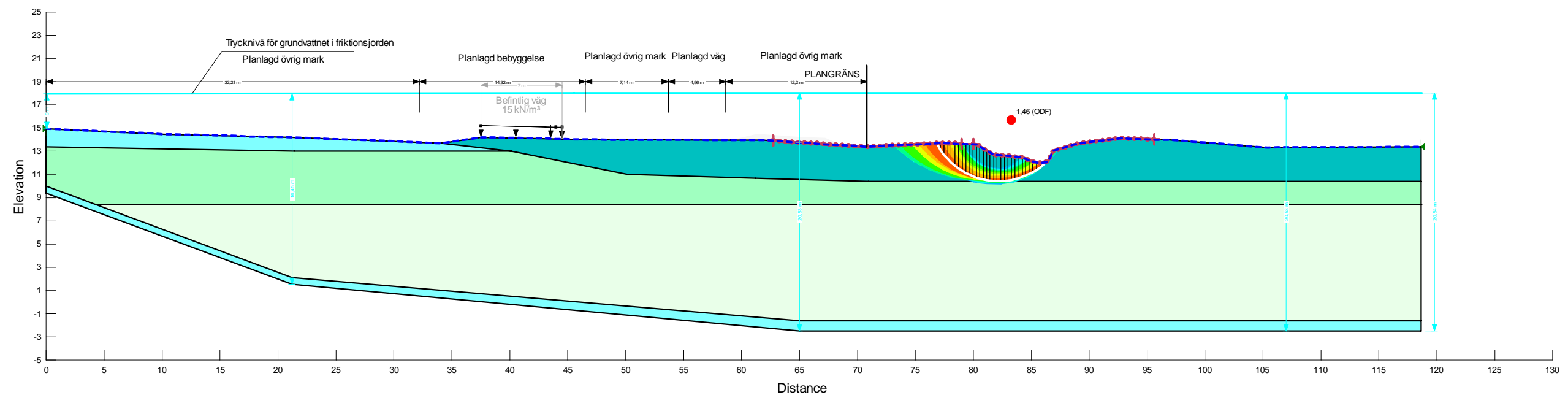
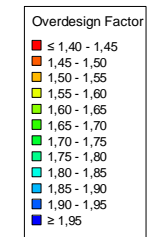
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Brown	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Dark Brown	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18	2	30					



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A3
 Factor of Safety: 1,05

A3 befintligt kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-21
A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Teal	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18				2	30



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A3
 Factor of Safety: 1,46

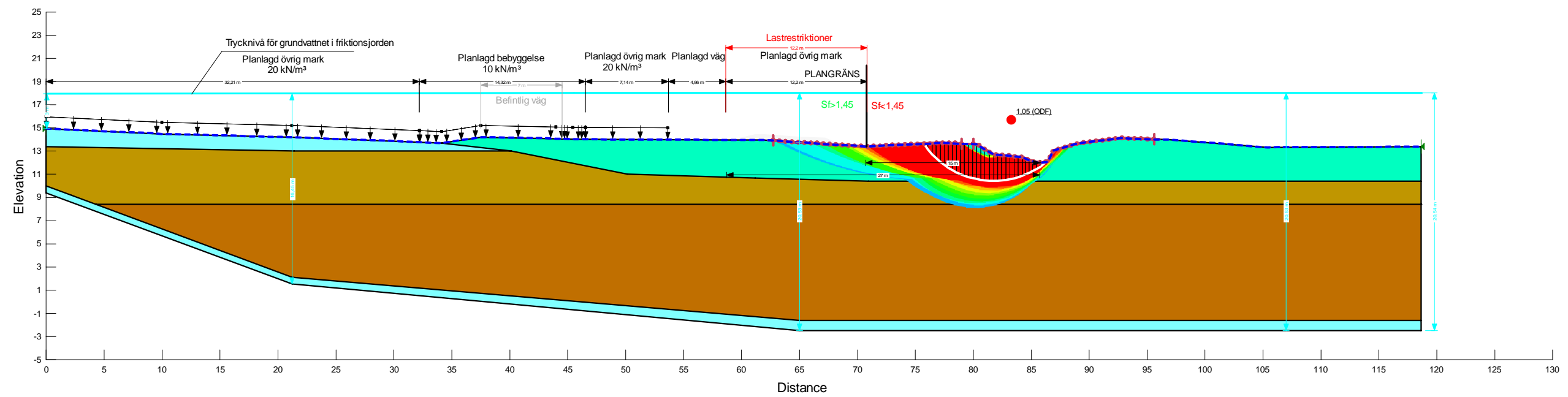
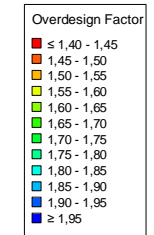
A3 befintligt odränerad

2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz

2023-11-21

A3: 1:400

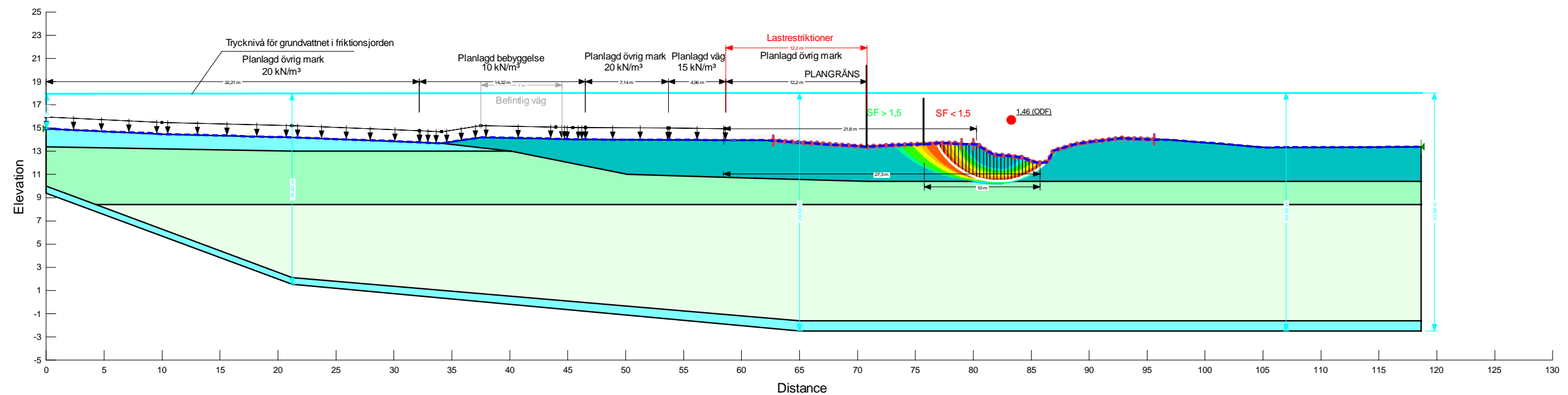
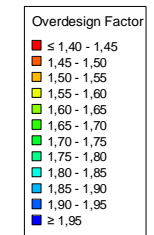
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Brown	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Dark Brown	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18	2	30					



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A3
 Factor of Safety: 1,05

A3 kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-21
A3: 1:400

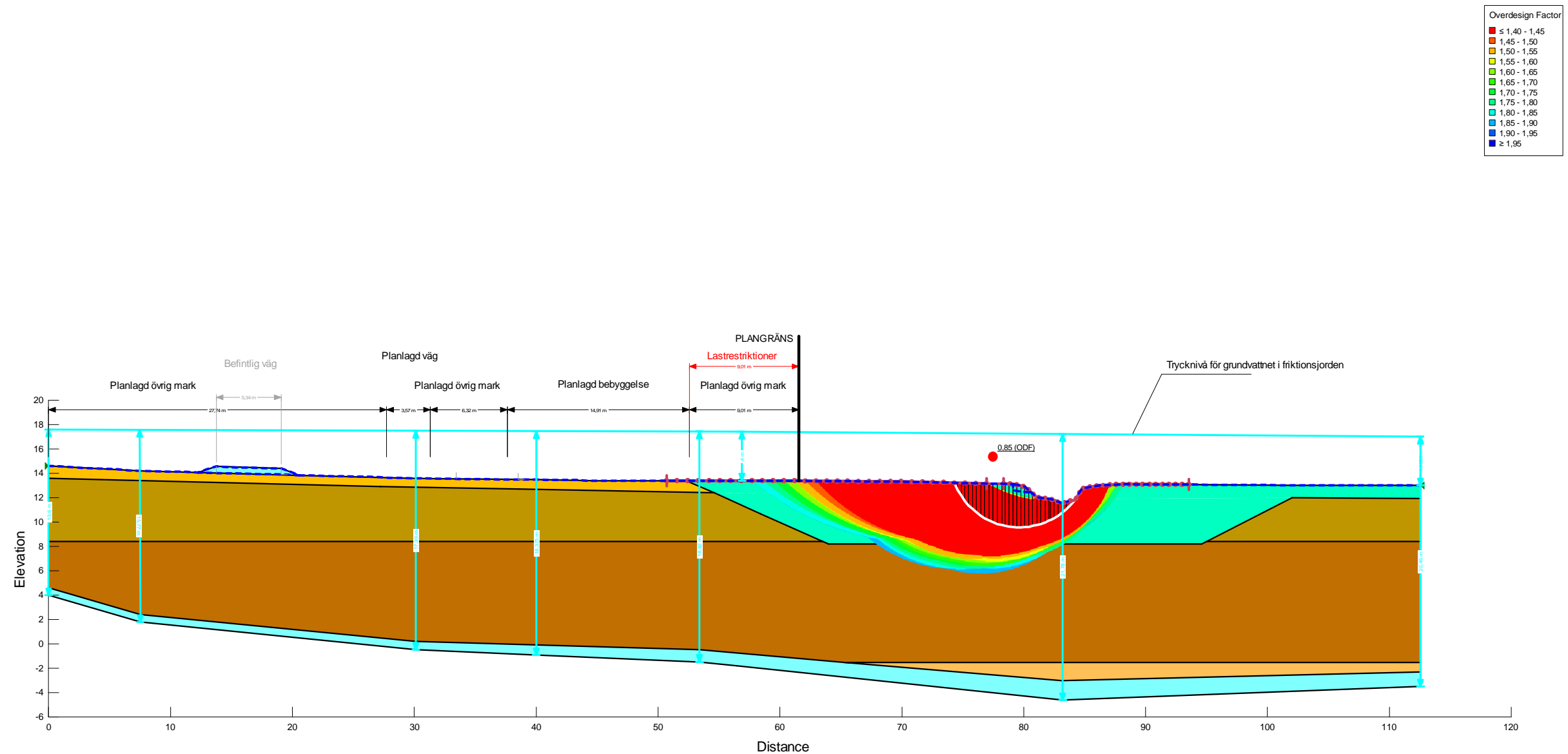
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Light Blue	Ytskikt	Mohr-Coulomb	18				2	30



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A3
 Factor of Safety: 1,46

A3 Odränerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-21
A3: 1:400

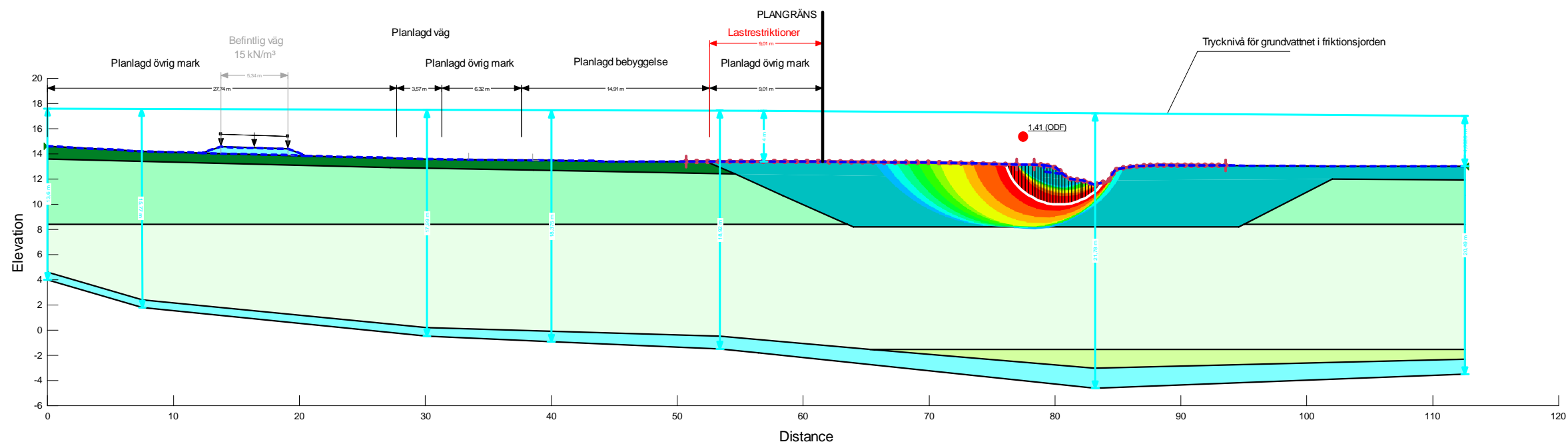
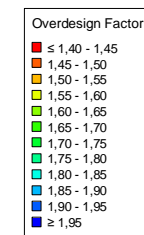
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Light Orange	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Orange	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,5	0	15	0	0,1
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A4
 Factor of Safety: 0,85

A4 befintlig kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-22 A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	S=f(depth)	15,5	15	0			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A4
 Factor of Safety: 1,41

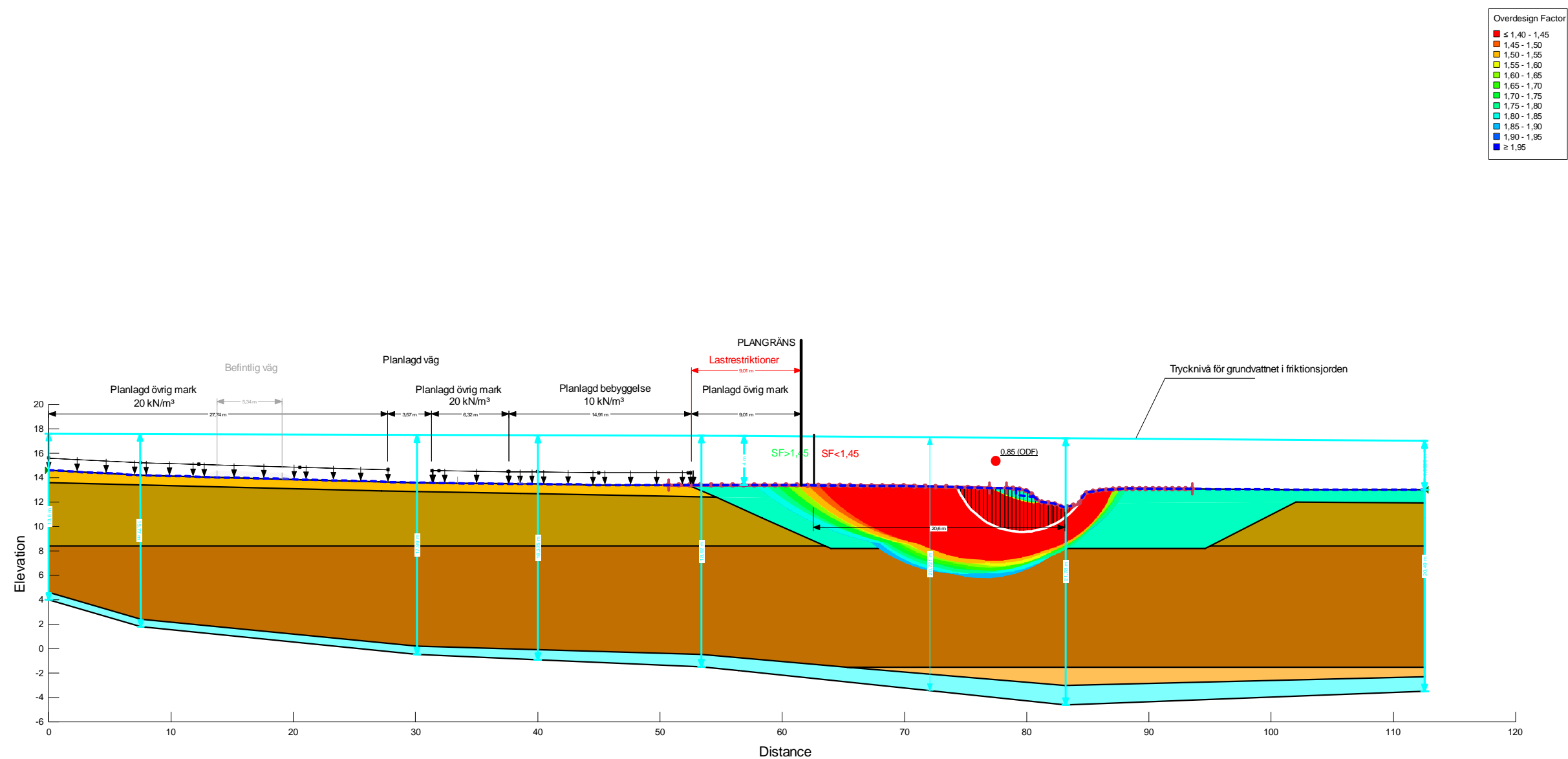
A4 befintlig odränerad

2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz

2023-11-22

A3: 1:400

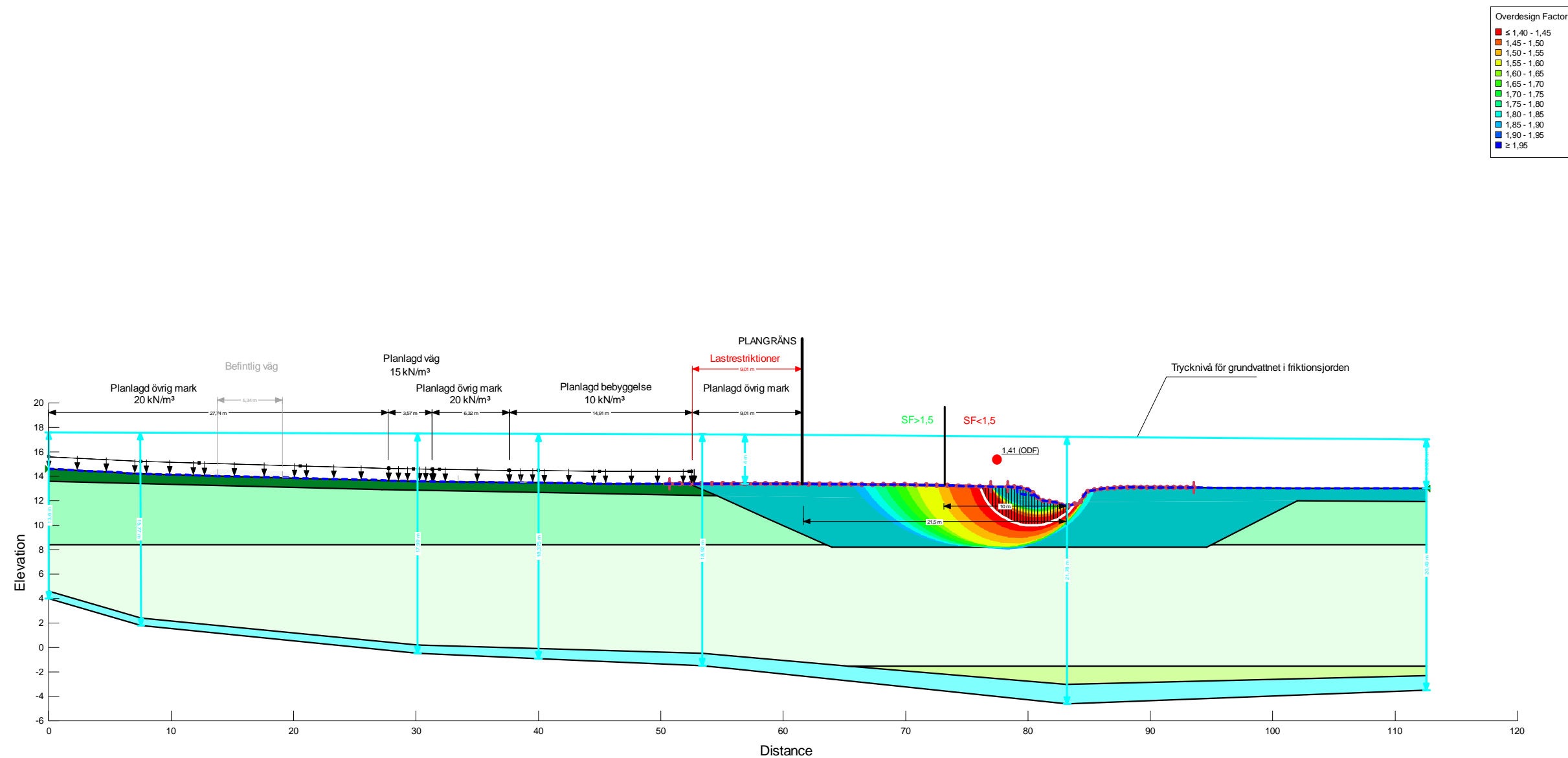
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Dark Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Brown	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Orange	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,5	0	15	0	0,1
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A4
 Factor of Safety: 0,85

A4 kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-22
A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	S=f(depth)	15,5	15	0			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		

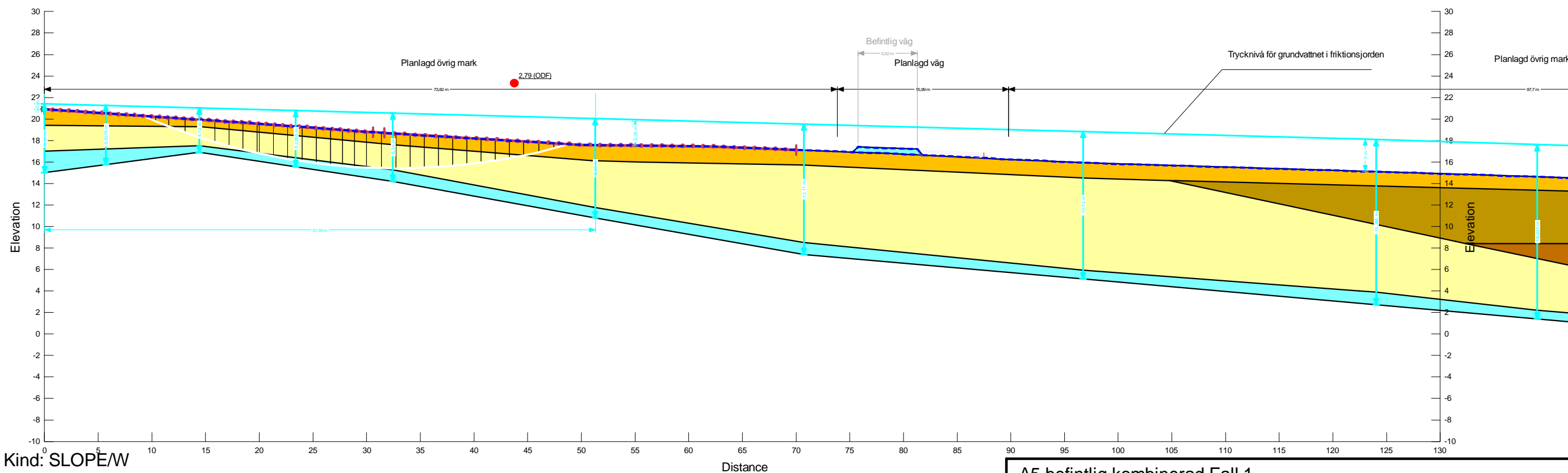
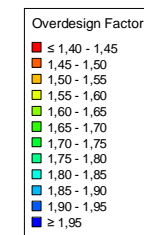


Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A4
 Factor of Safety: 1,41

A4 odränerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-22

A3: 1:400

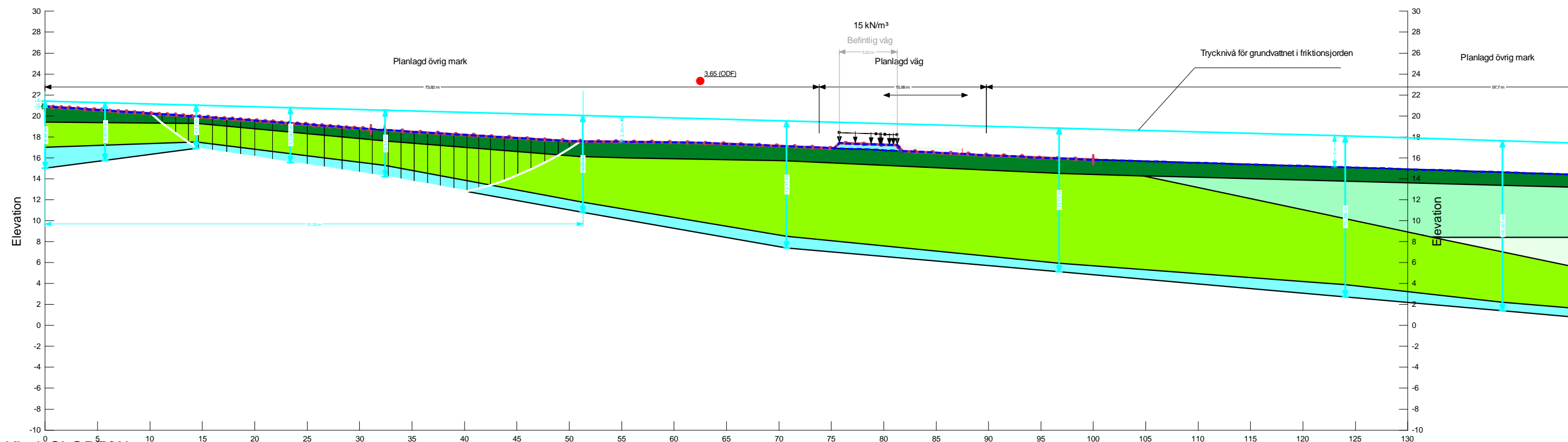
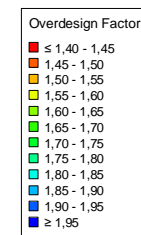
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Dark Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Orange	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,5	0	15	0	0,1
Yellow	Le, komb (A5, S8-S9)	Combined, S=f(depth)	18,5		30	1,5	0	15	0	0
Light Orange	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 2,79

A5 befintlig kombinerad Fall 1
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-12-07 A3: 1:400

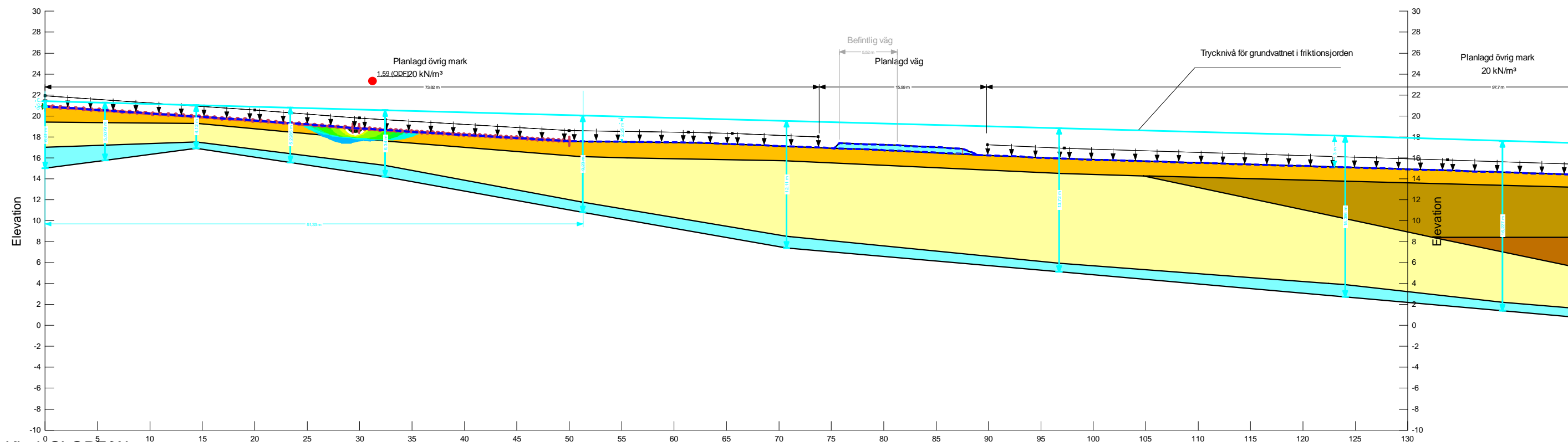
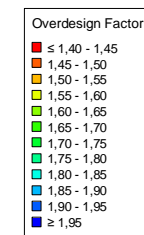
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14				5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5				10		
Lightest Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5				
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	S=f(depth)	15,5	15	0				
Bright Green	Le (A5, S8-S9)	S=f(depth)	18,5	15	0	0			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18				10		



Kind: Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
Factor of Safety: 3,65

A5 befintlig odränerad Fall 1
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-12-07 A3: 1:400

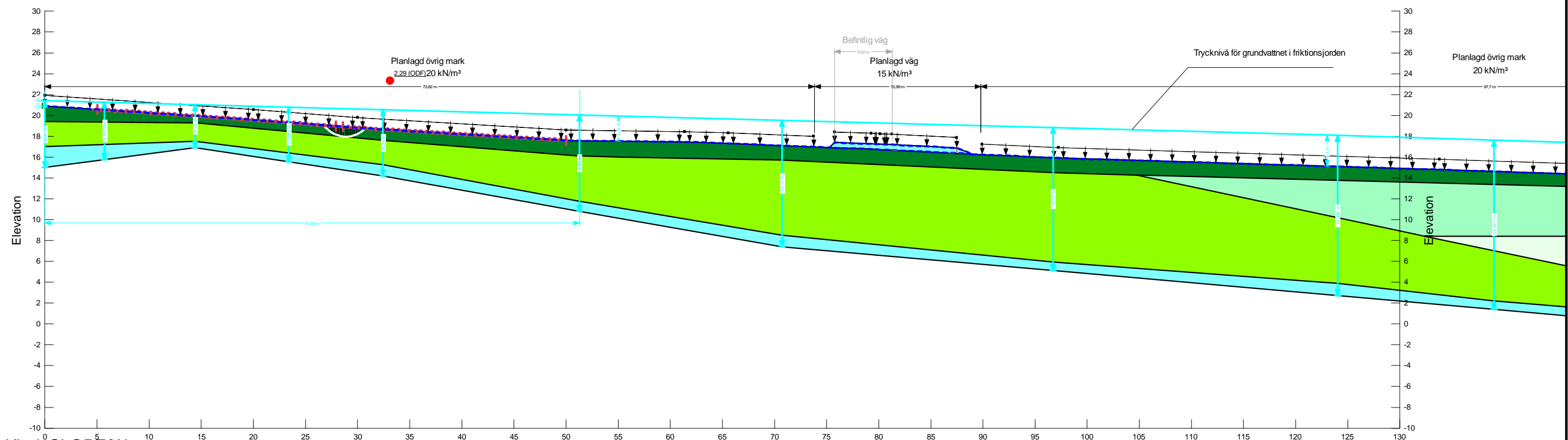
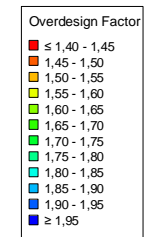
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Dark Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Light Blue-Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Light Yellow-Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,5	0	15	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A5, S8-S9)	Combined, S=f(depth)	18,5		30	1,5	0	15	0	0
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 1,59

A5 kombinerad Fall 1
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-23 A3: 1:400

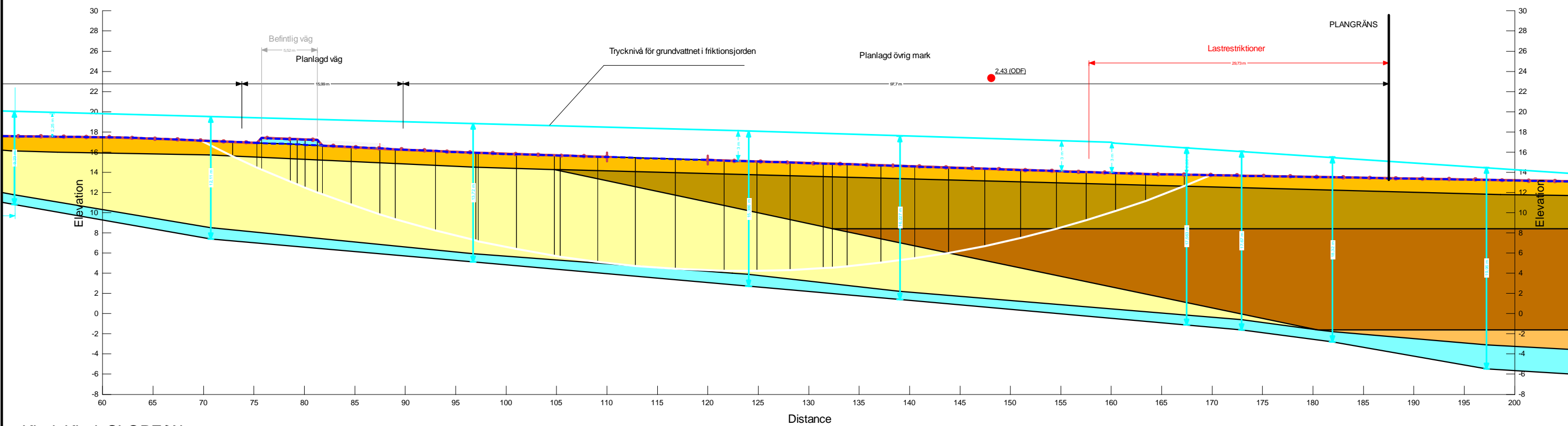
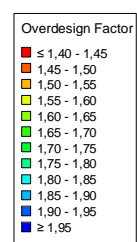
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14				5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5				10		
Lightest Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5				
Lightest Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	S=f(depth)	15,5	15	0				
Bright Green	Le (A5, S8-S9)	S=f(depth)	18,5	15	0	0			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18				10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 2,29

A5 odränerad Fall 1
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-23 A3: 1:400

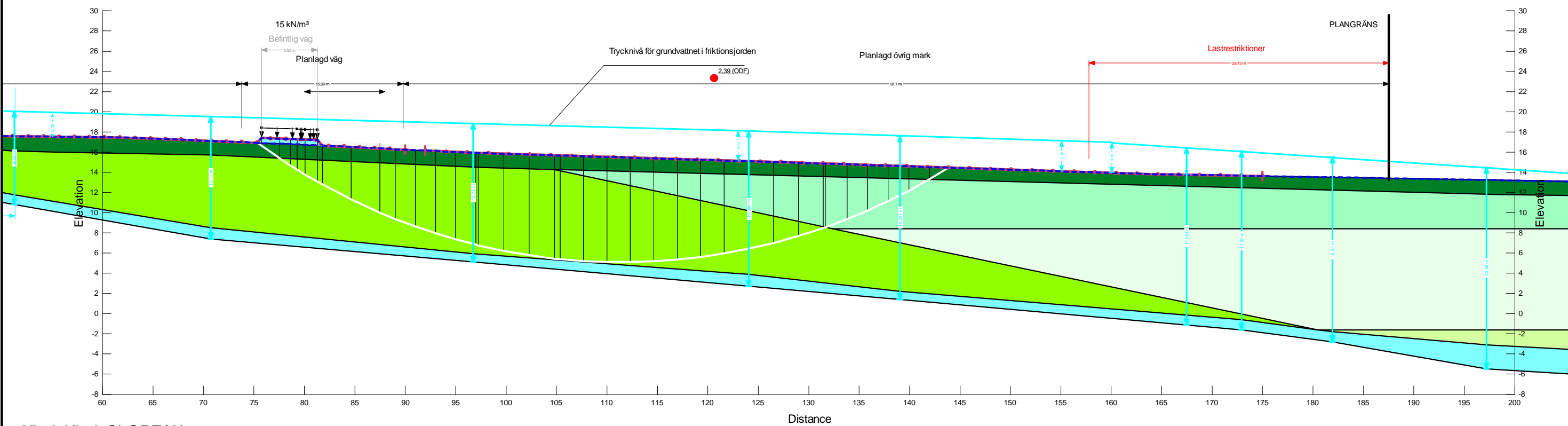
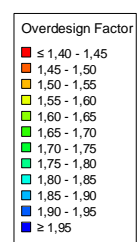
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Light Orange	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Orange	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,5	0	15	0	0,1
Yellow	Le, komb (A5, S8-S9)	Combined, S=f(depth)	18,5		30	1,5	0	15	0	0
Light Yellow-Green	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 2,43

A5 befintlig kombinerad Fall 2
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-27 A3: 1:400

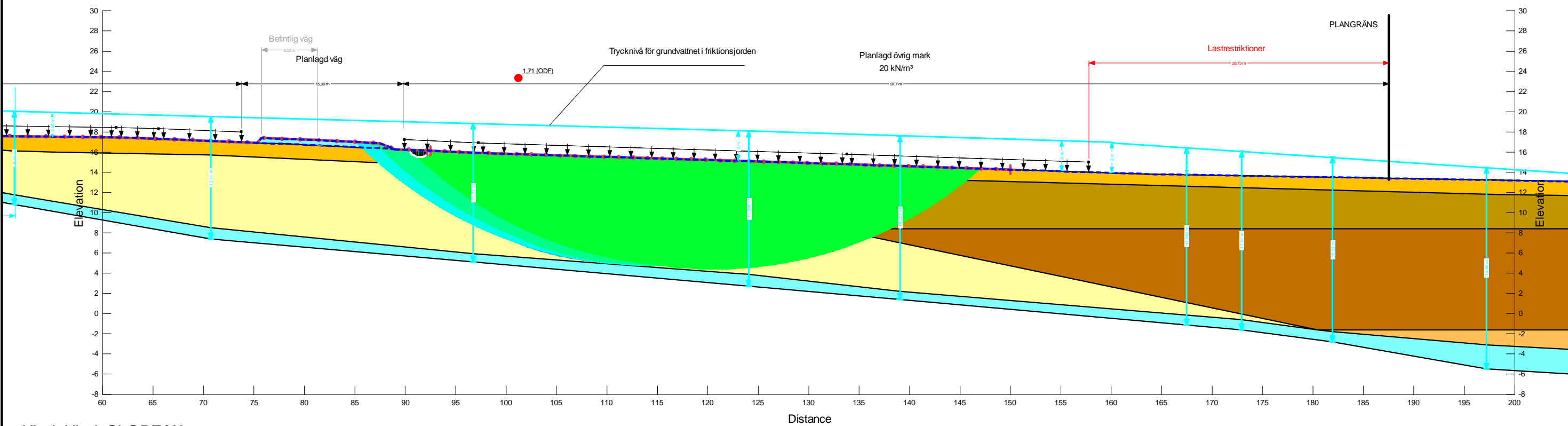
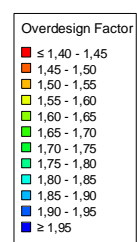
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14				5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5				10		
Lightest Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5				
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	S=f(depth)	15,5	15	0				
Bright Green	Le (A5, S8-S9)	S=f(depth)	18,5	15	0	0			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18				10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 2,39

A5 befintlig odränerad Fall 2
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-27 A3: 1:400

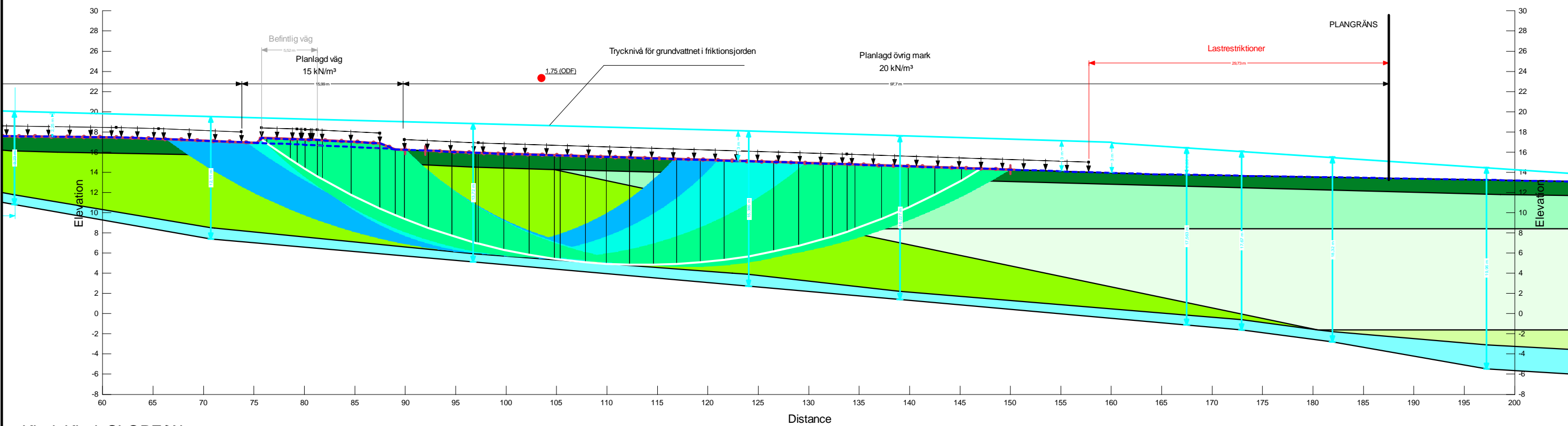
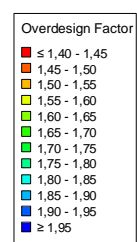
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Light Orange	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Orange	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,5	0	15	0	0,1
Yellow	Le, komb (A5, S8-S9)	Combined, S=f(depth)	18,5		30	1,5	0	15	0	0
Light Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 1,71

A5 kombinerad Fall 2
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-23 A3: 1:400

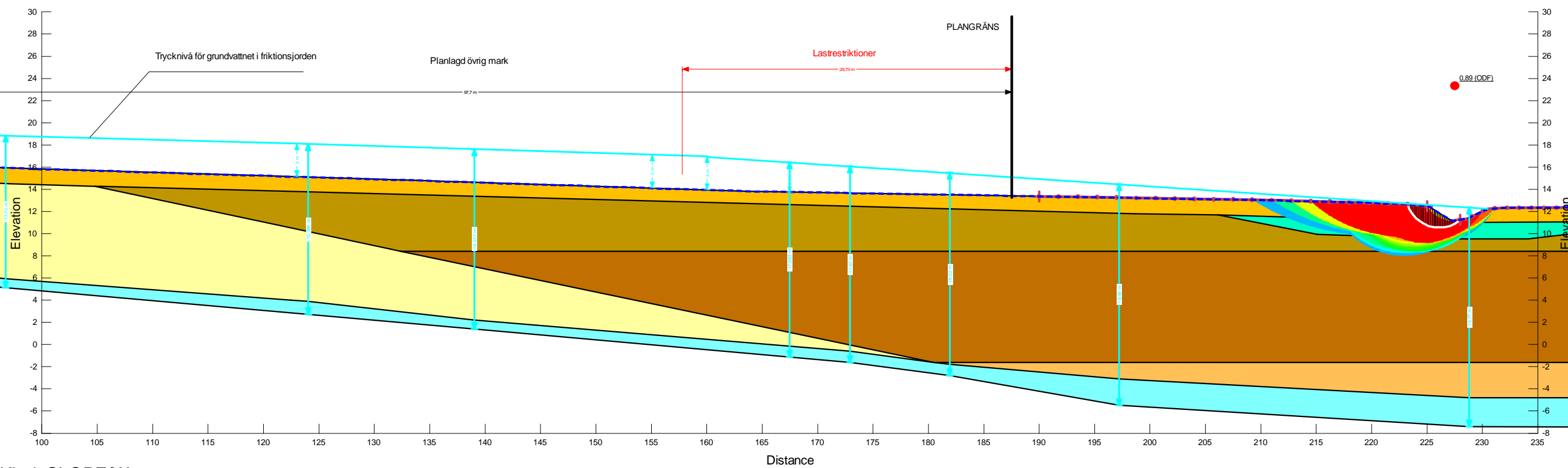
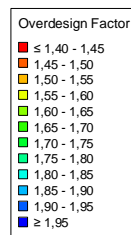
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14				5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5				10		
Lightest Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5				
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	S=f(depth)	15,5	15	0				
Bright Green	Le (A5, S8-S9)	S=f(depth)	18,5	15	0	0			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18				10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 1,75

A5 odränerad Fall 2
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-23 A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Dark Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Light Blue-Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Light Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,5	0	15	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A5, S8-S9)	Combined, S=f(depth)	18,5		30	1,5	0	15	0	0
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1

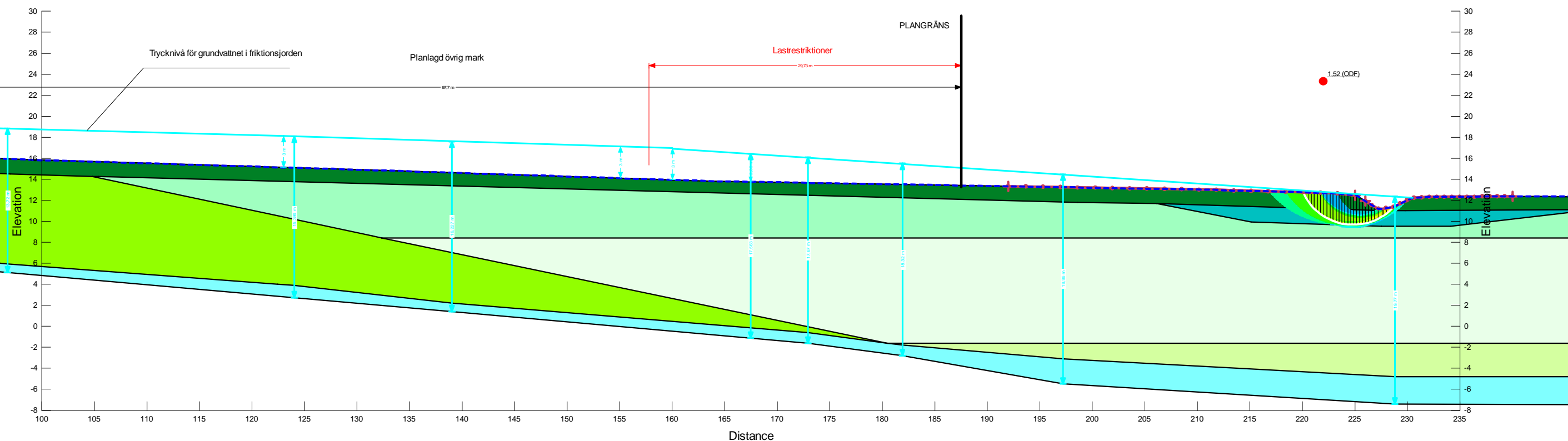


Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 0,89

A5 befintlig kombinerad Fall 3
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-27 A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14				5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5				10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5				
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	S=f(depth)	15,5	15	0				
Bright Green	Le (A5, S8-S9)	S=f(depth)	18,5	15	0	0			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18				10		

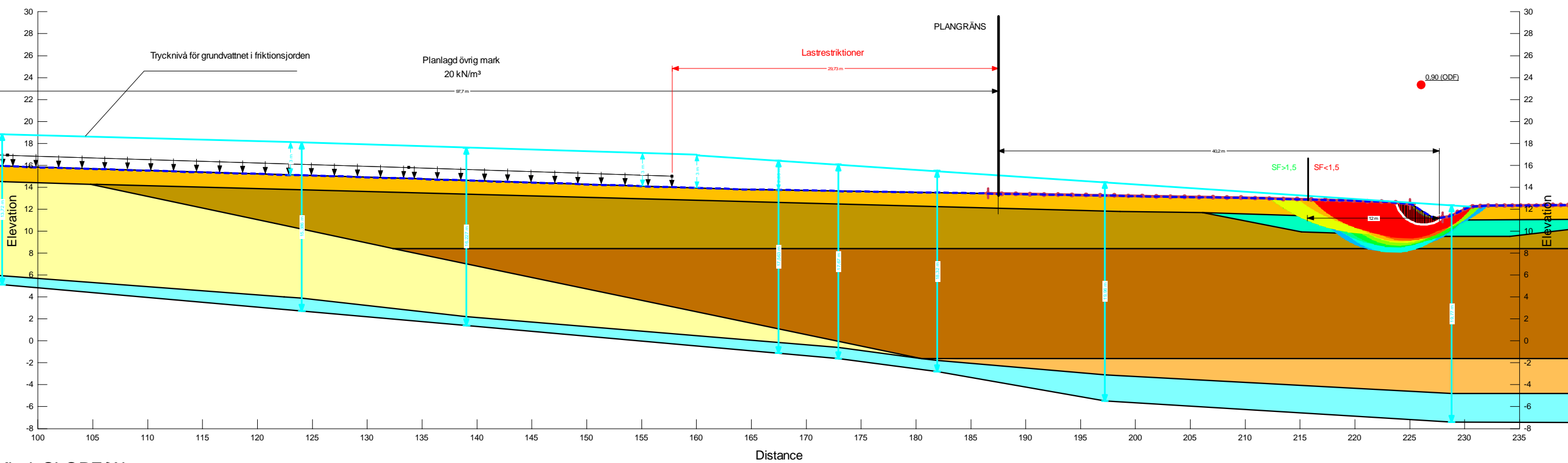
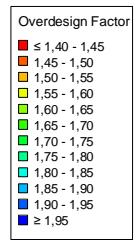
Overdesign Factor
≤ 1,40 - 1,45
1,45 - 1,50
1,50 - 1,55
1,55 - 1,60
1,60 - 1,65
1,65 - 1,70
1,70 - 1,75
1,75 - 1,80
1,80 - 1,85
1,85 - 1,90
1,90 - 1,95
≥ 1,95



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 1,52

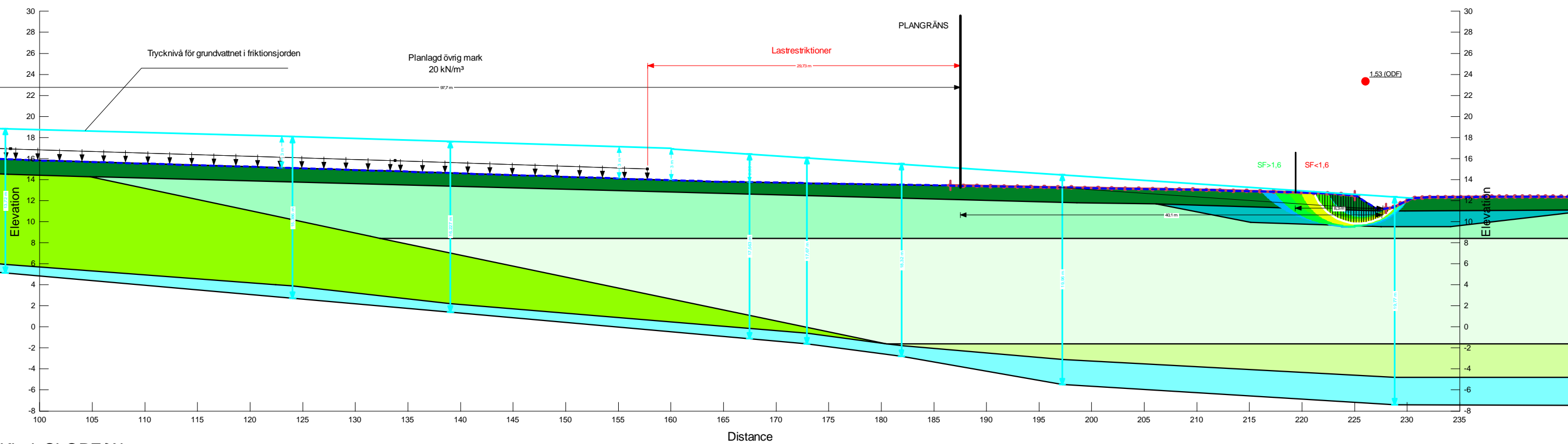
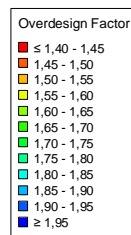
A5 befintlig odränerad Fall 3
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-27 A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Brown	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Dark Brown	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Orange	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,5	0	15	0	0,1
Yellow	Le, komb (A5, S8-S9)	Combined, S=f(depth)	18,5		30	1,5	0	15	0	0
Dark Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



A5 kombinerad Fall 3
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-27
A3: 1:400

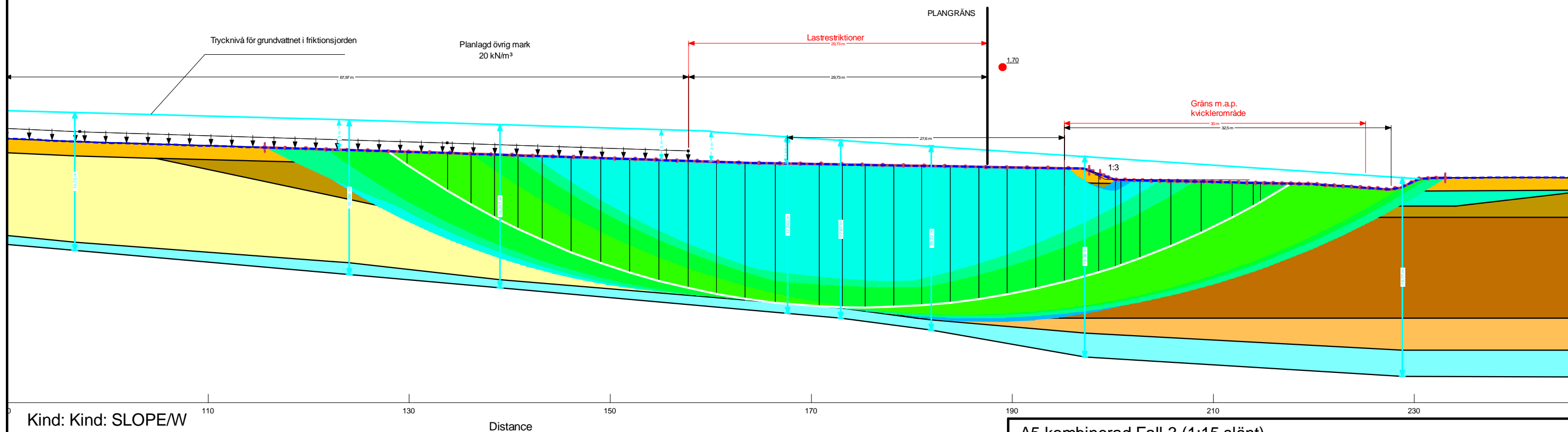
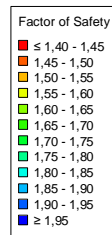
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14				5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5				10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5				
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	S=f(depth)	15,5	15	0				
Yellow Green	Le (A5, S8-S9)	S=f(depth)	18,5	15	0	0			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18				10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 1,53

A5 odränerad Fall 3
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-30 A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19		0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14			30	0,5	0	5	0	0,1
Light Blue	Le (A3-A8, S4-S6) (Efter skred)	Undrained (Phi=0)	15,5	1							
Light Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5			30	1	0	10	0	0,1
Light Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5			30	1	0,05	10	0,5	0,1
Light Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	Combined, S=f(depth)	15,5			30	1,5	0	15	0	0,1
Light Green	Le, komb (A5, S8-S9)	Combined, S=f(depth)	18,5			30	1,5	0	15	0	0
Light Green	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18			30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
PWP Conditions from Spatial Function: PP A5 (1:15)
Factor of Safety: 1,70

A5 kombinerad Fall 3 (1:15 slänt)

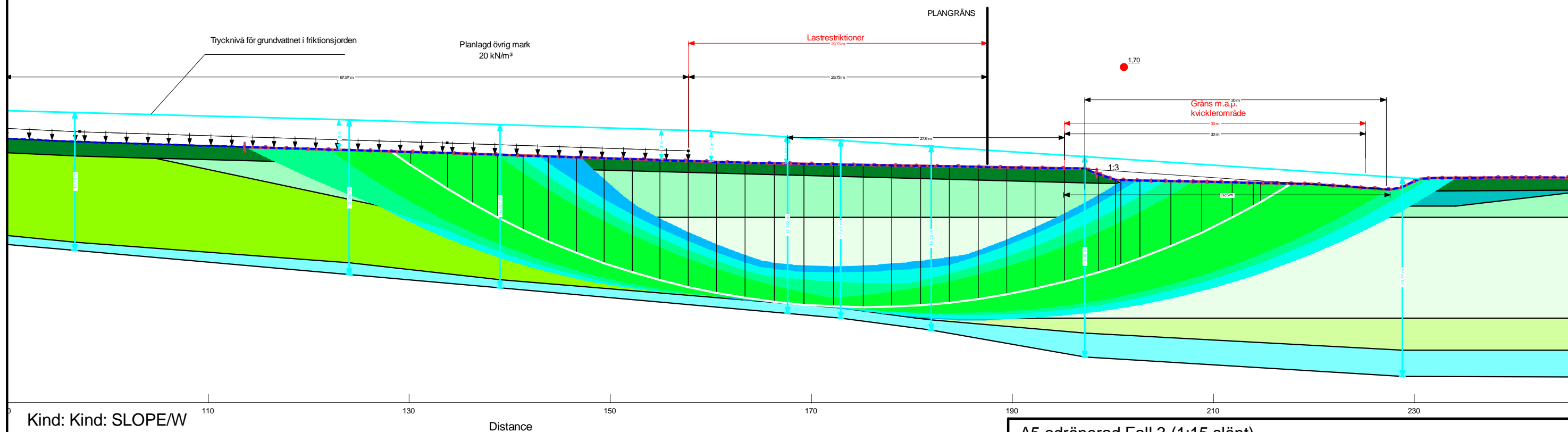
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz

2023-11-27

A3: 1:400

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14				5		
Light Blue	Le (A3-A8, S4-S6) (Efter skred)	Undrained (Phi=0)	15,5				1		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5				10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5				
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	S=f(depth)	15,5	15	0				
Yellow-Green	Le (A5, S8-S9)	S=f(depth)	18,5	15	0	0			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18				10		

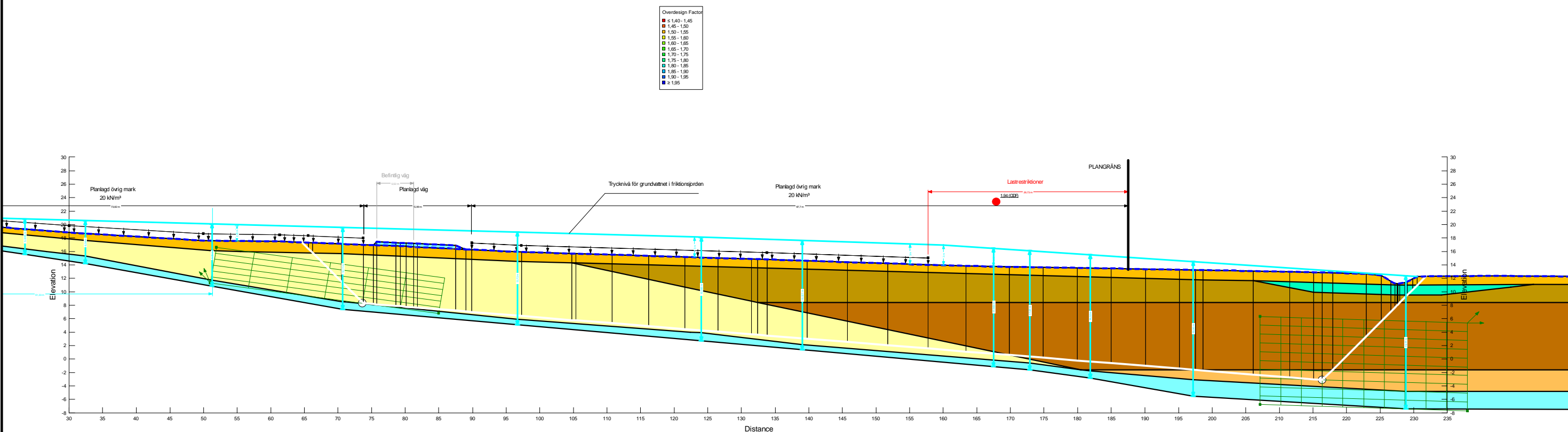
Factor of Safety	
Red	≤ 1,40 - 1,45
Orange	1,45 - 1,50
Yellow-Orange	1,50 - 1,55
Yellow	1,55 - 1,60
Light Green	1,60 - 1,65
Green	1,65 - 1,70
Light Blue	1,70 - 1,75
Blue	1,75 - 1,80
Dark Blue	1,80 - 1,85
Very Dark Blue	1,85 - 1,90
Black	1,90 - 1,95
Dark Blue	≥ 1,95



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5 (1:15)
 Factor of Safety: 1,70

A5 odränerad Fall 3 (1:15 slänt)
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-27 A3: 1:400

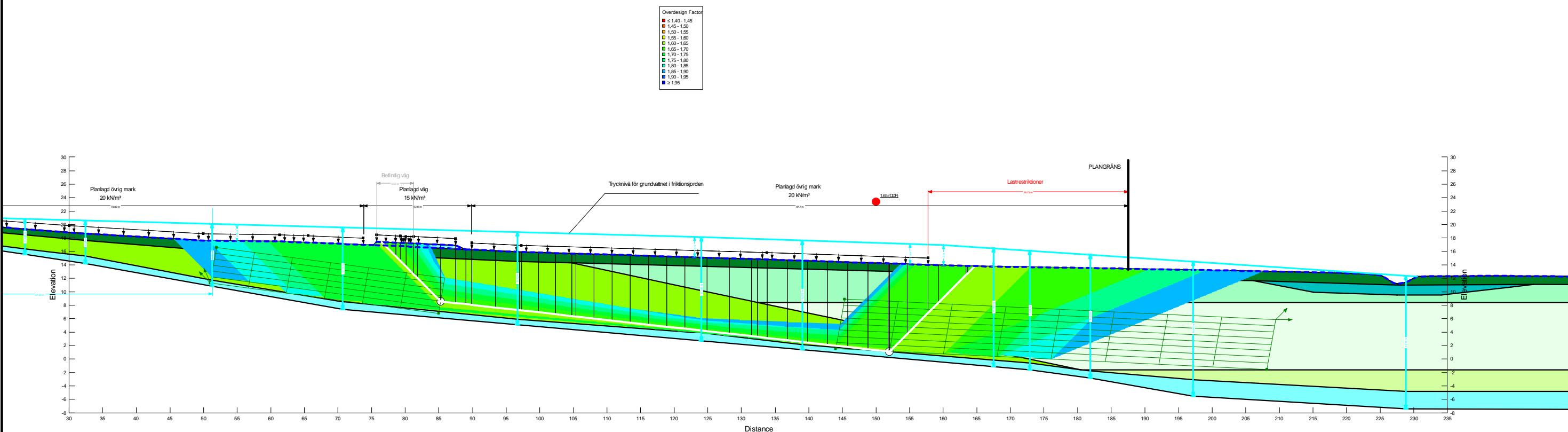
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Dark Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Brown	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Orange	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1,5	0	15	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A5, S8-S9)	Combined, S=f(depth)	18,5		30	1,5	0	15	0	0
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 1,94

A5 kombinerad, lång glidyta
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-27 A3: 1:600

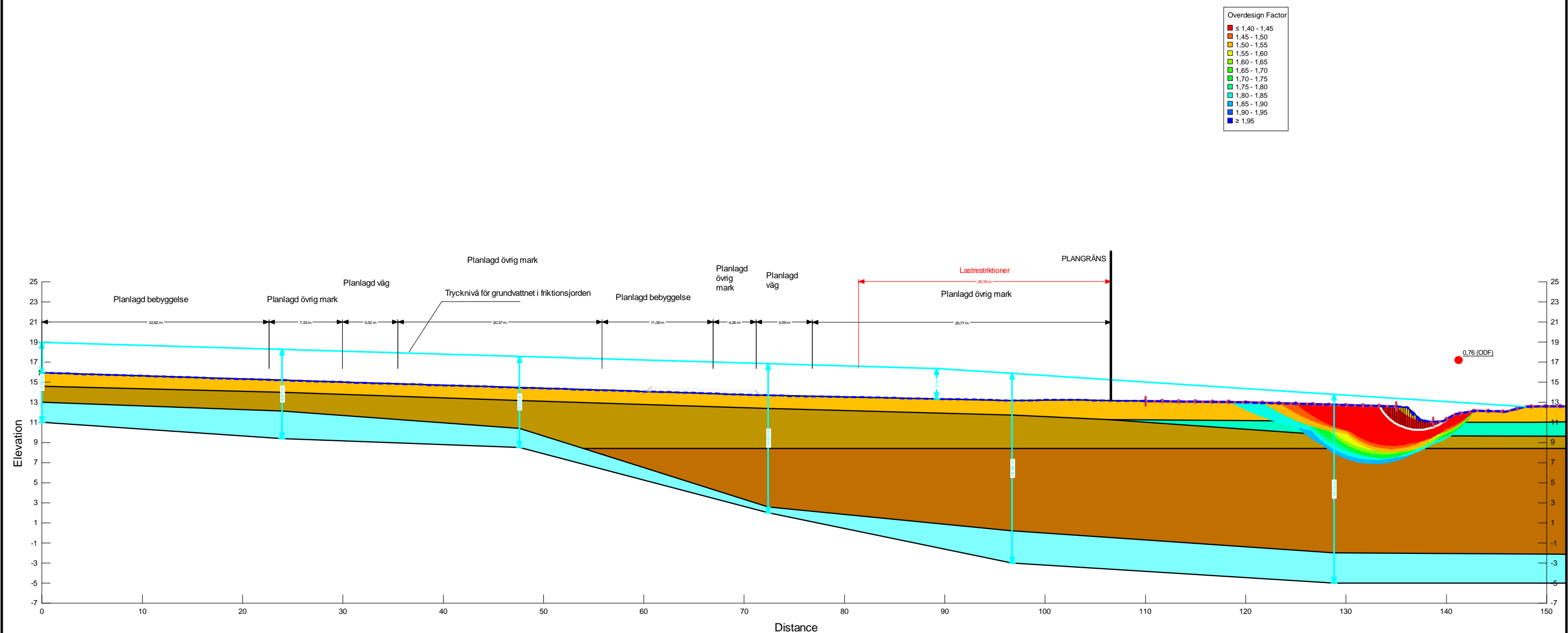
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19					0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14				5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5				10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5				
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 3)	S=f(depth)	15,5	15	0				
Yellow-Green	Le (A5, S8-S9)	S=f(depth)	18,5	15	0	0			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18				10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A5
 Factor of Safety: 1,65

A5 odränerad, lång glidyta
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-23 A3: 1:600

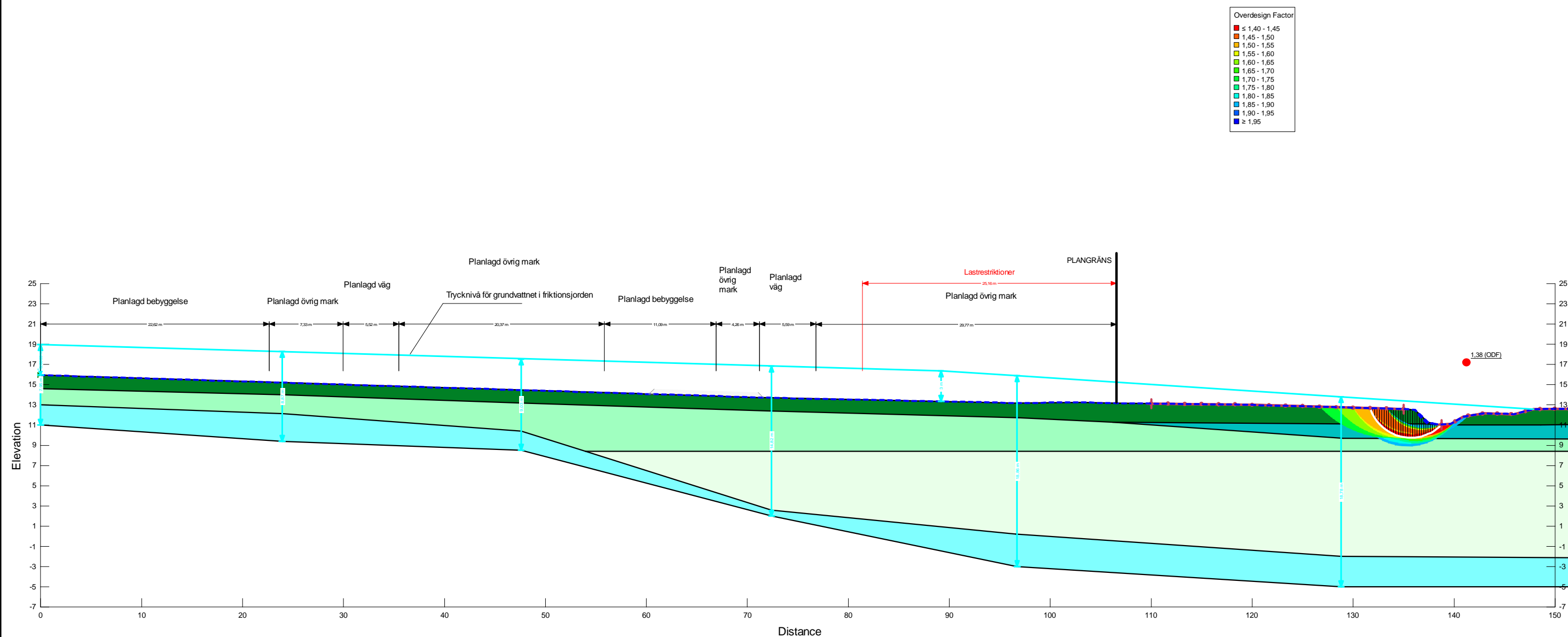
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Dark Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A6
 Factor of Safety: 0,76

A6 befintlig kombinerad
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-27 A3: 1:400

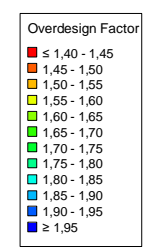
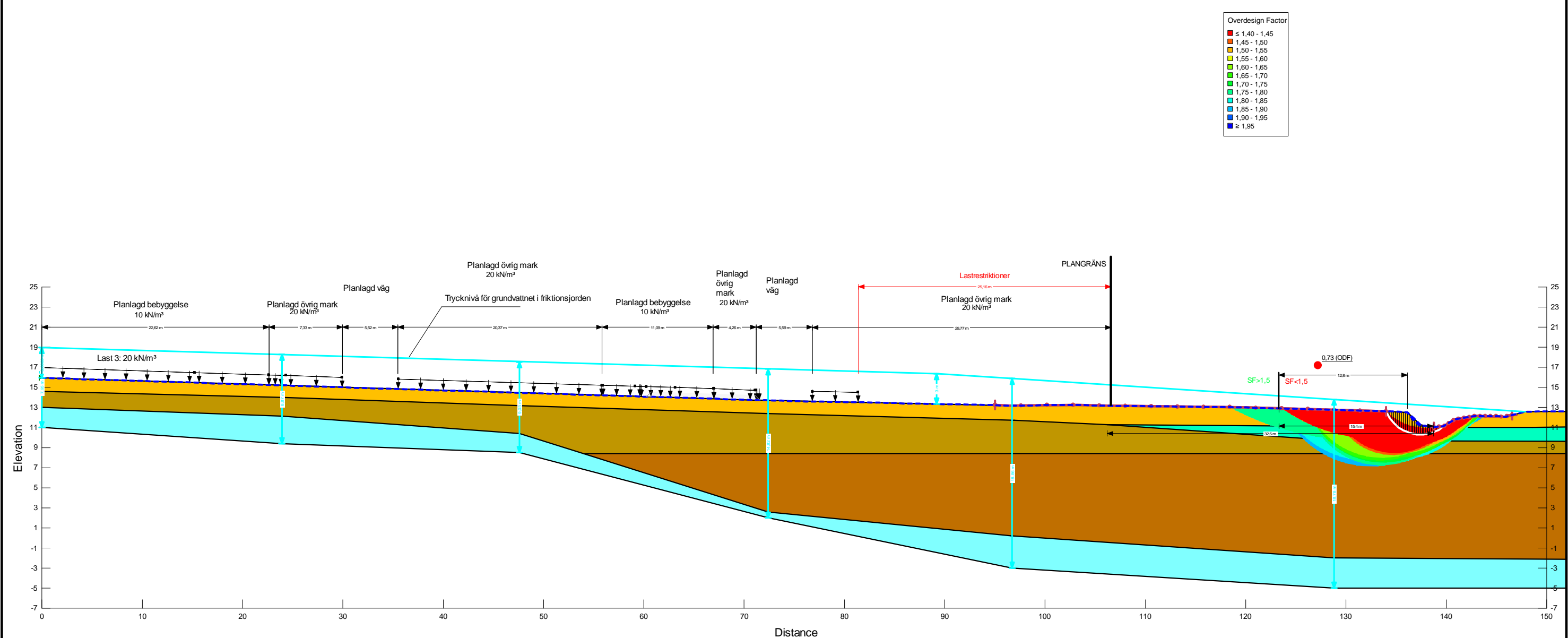
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A6
 Factor of Safety: 1,38

A6 befintlig odränerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-27 A3: 1:400

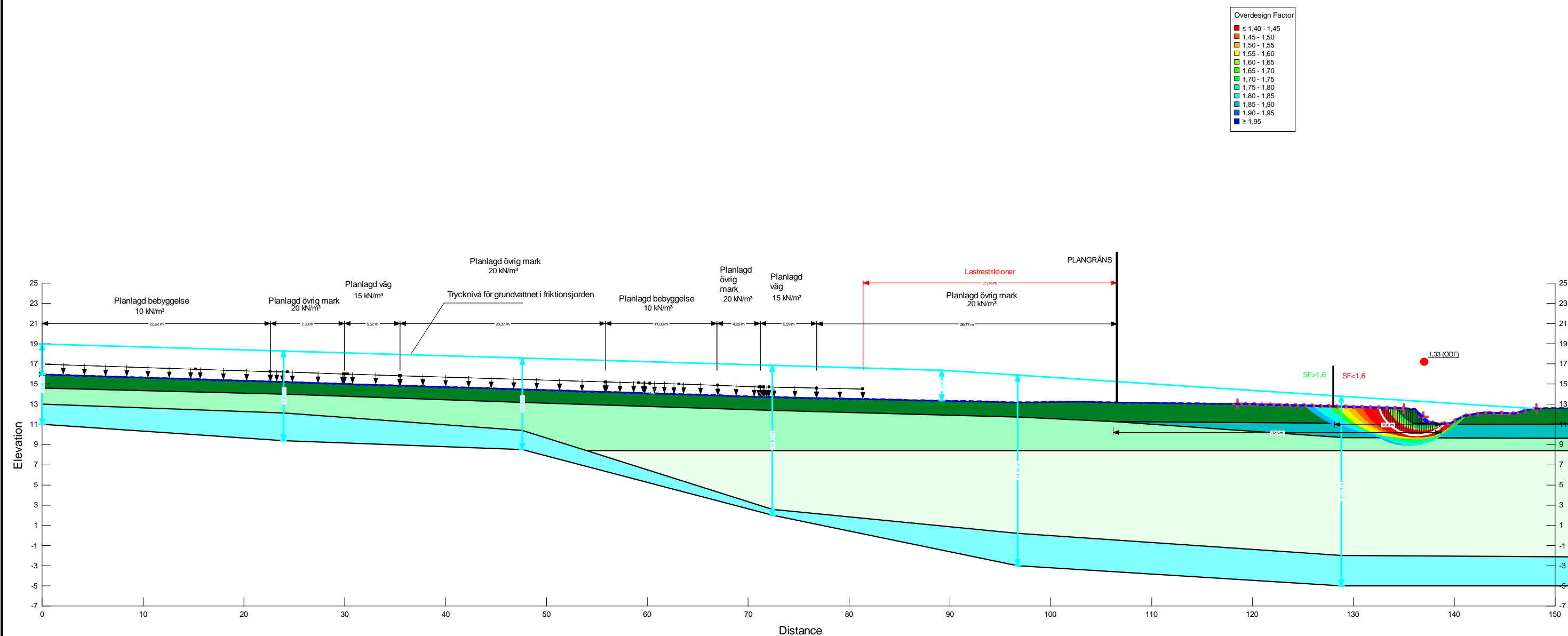
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Dark Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A6
 Factor of Safety: 0,73

A6 kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-27
A3: 1:400

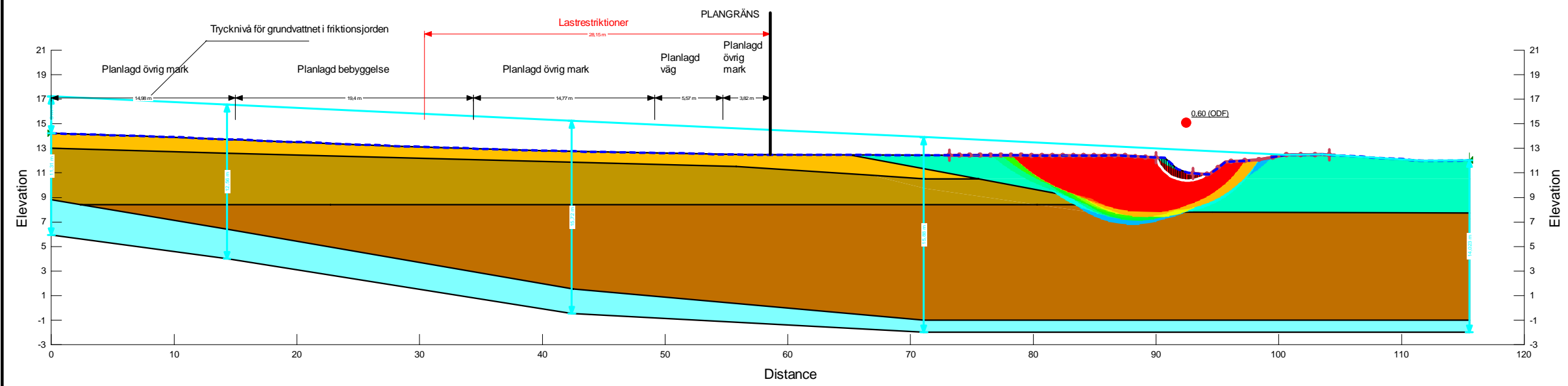
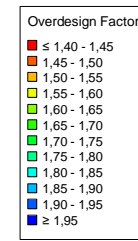
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A6
 Factor of Safety: 1,33

A6 odränerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-12-08 A3: 1:400

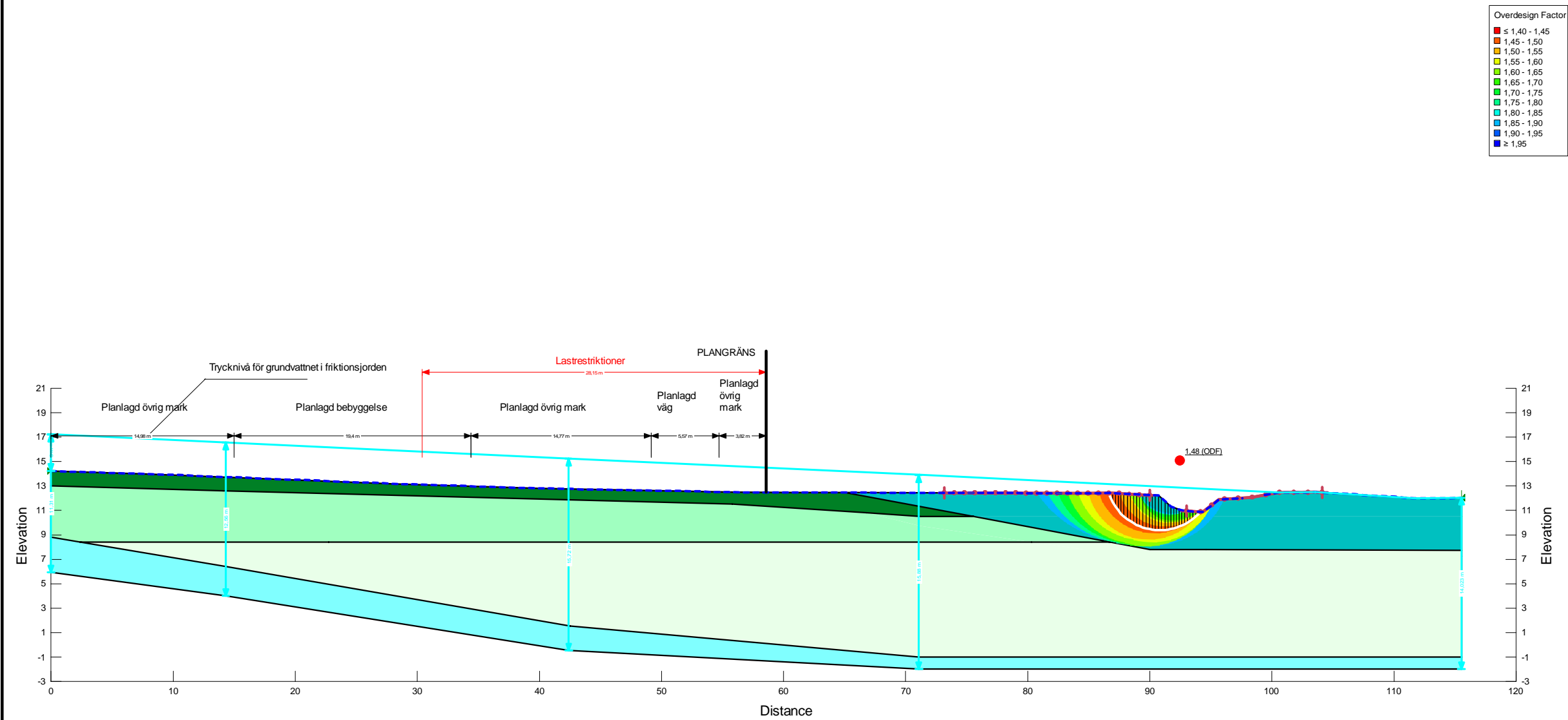
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Yellow-Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Brown	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7
 Factor of Safety: 0,60

A7 befintlig kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-12-08
A3: 1:400

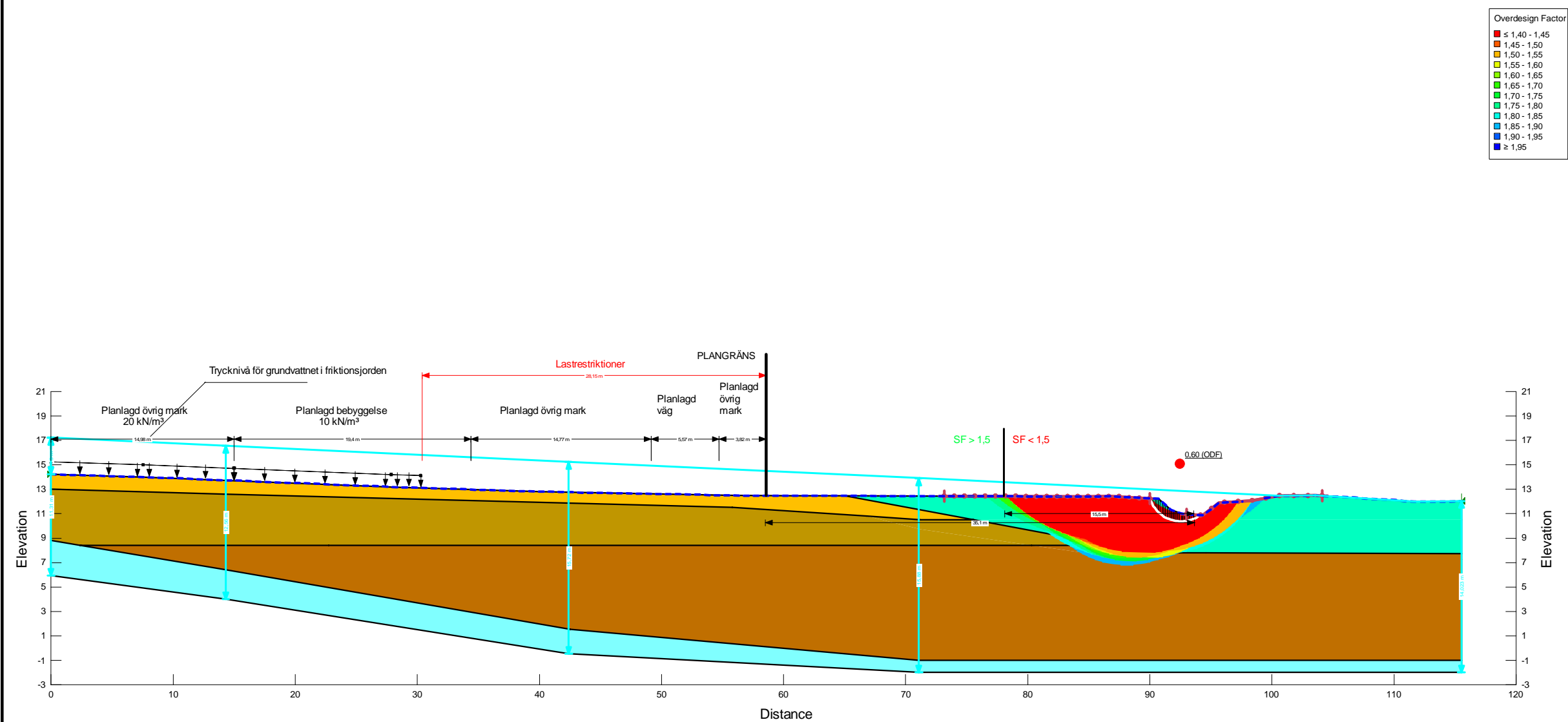
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7
 Factor of Safety: 1,48

A7 befintlig odränerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-12-08 A3: 1:400

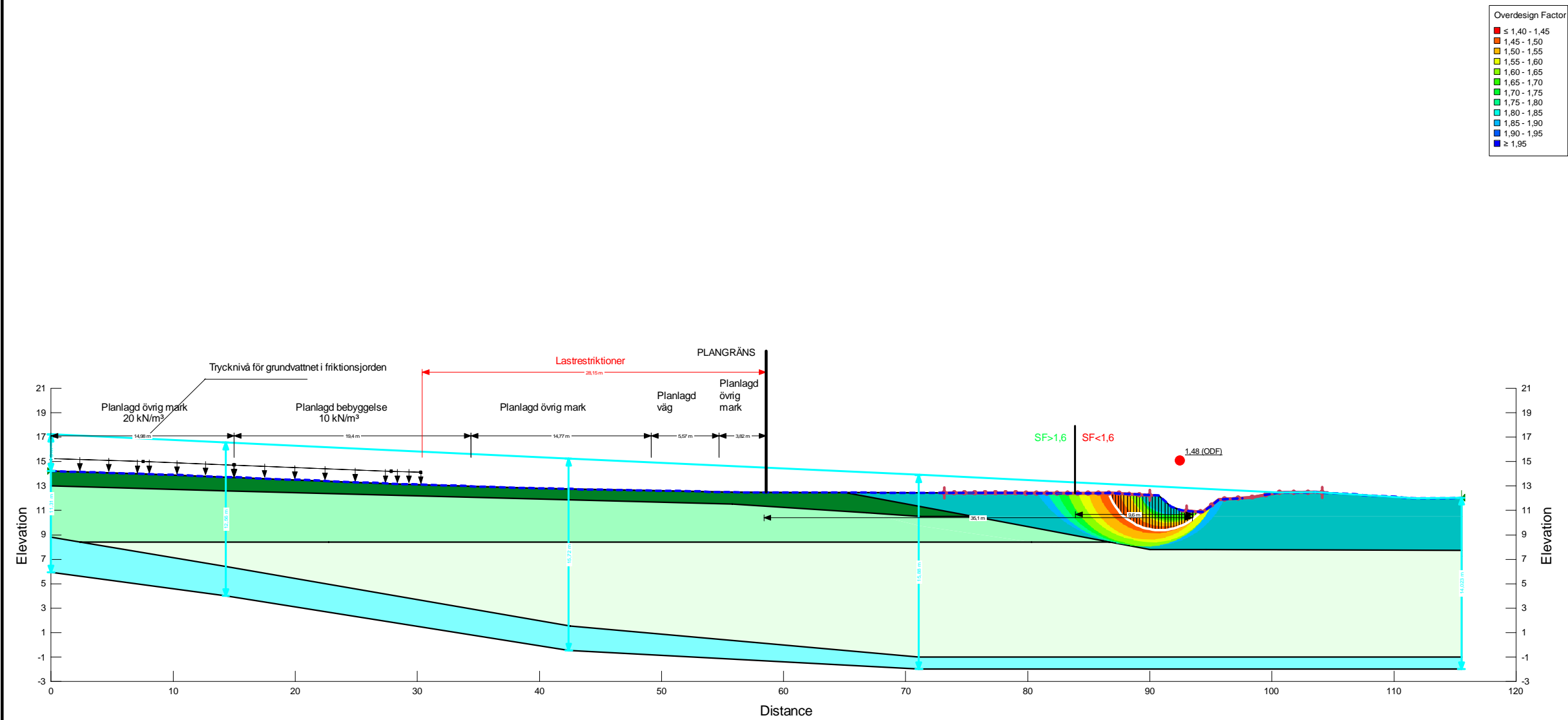
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Yellow-Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Brown	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7
 Factor of Safety: 0,60

A7 kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-12-08
A3: 1:400

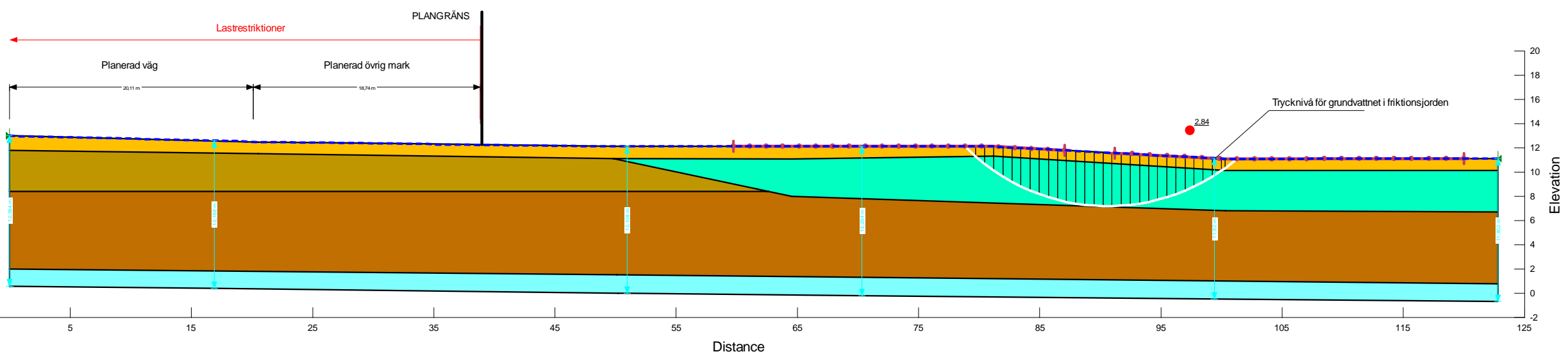
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7
 Factor of Safety: 1,48

A7 odränerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-12-08
A3: 1:400

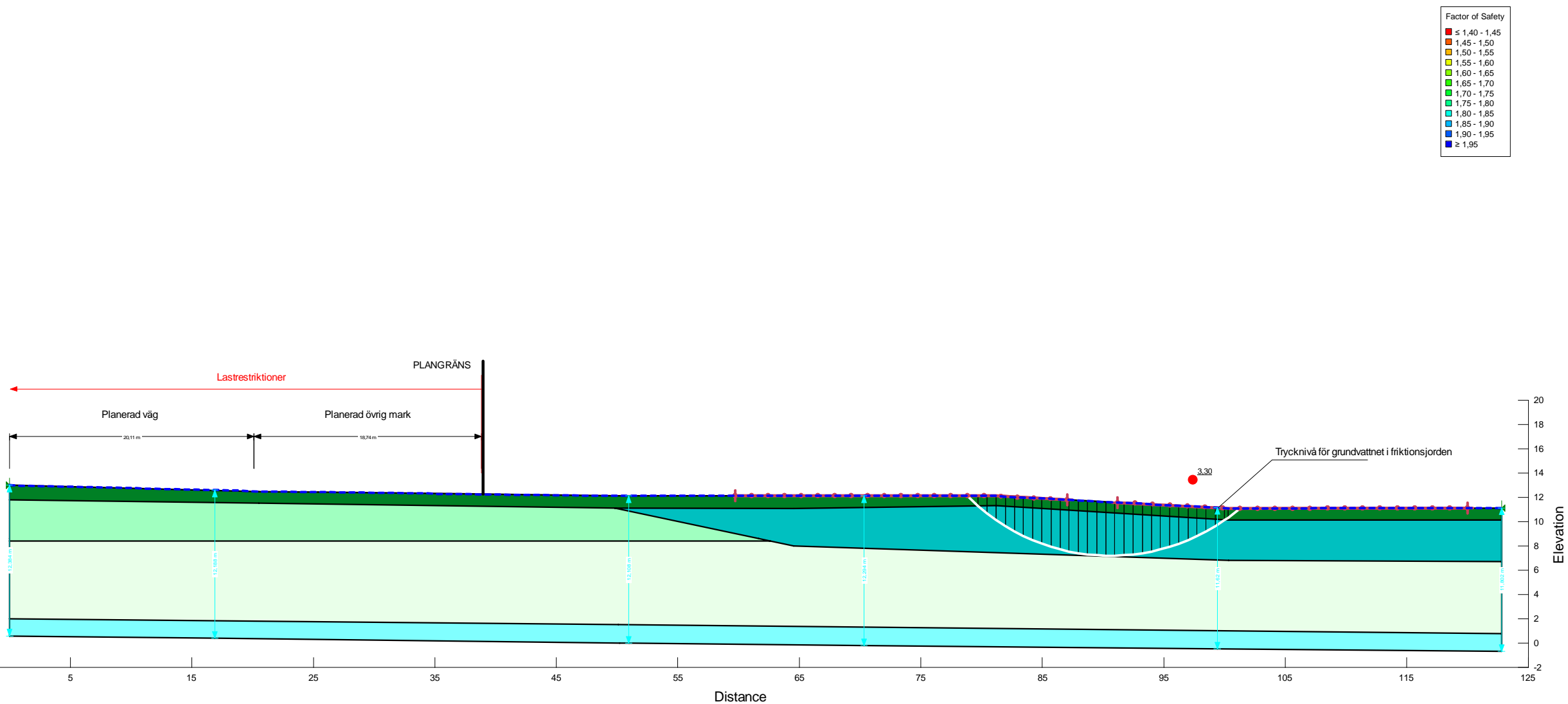
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Dark Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A8
 Factor of Safety: 2,84

A8 befintlig kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-12-08 A3: 1:400

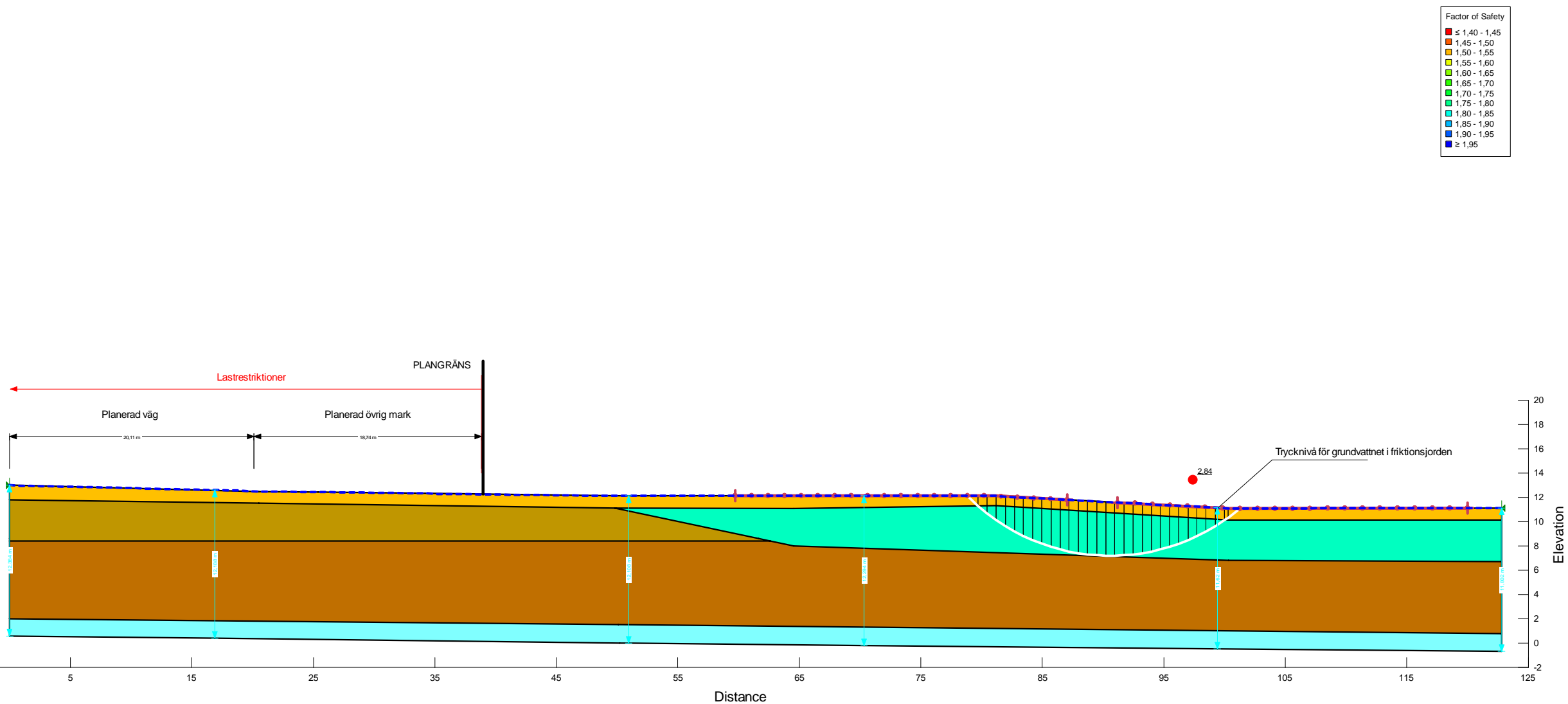
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Teal	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A8
 Factor of Safety: 3,30

A8 befintlig odränerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-12-08 A3: 1:400

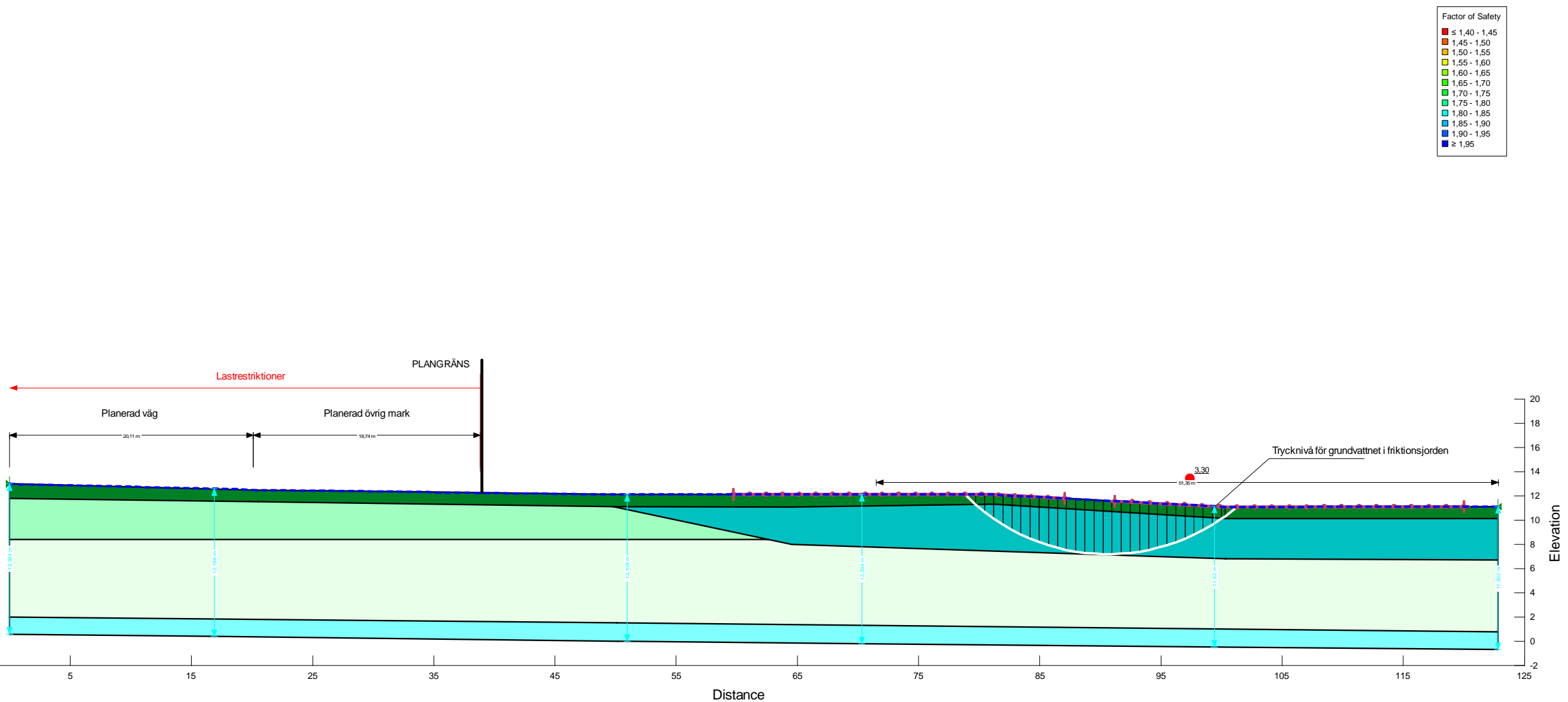
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Dark Green	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Brown	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A8
 Factor of Safety: 2,84

A8 kombinerad
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-12-08 A3: 1:400

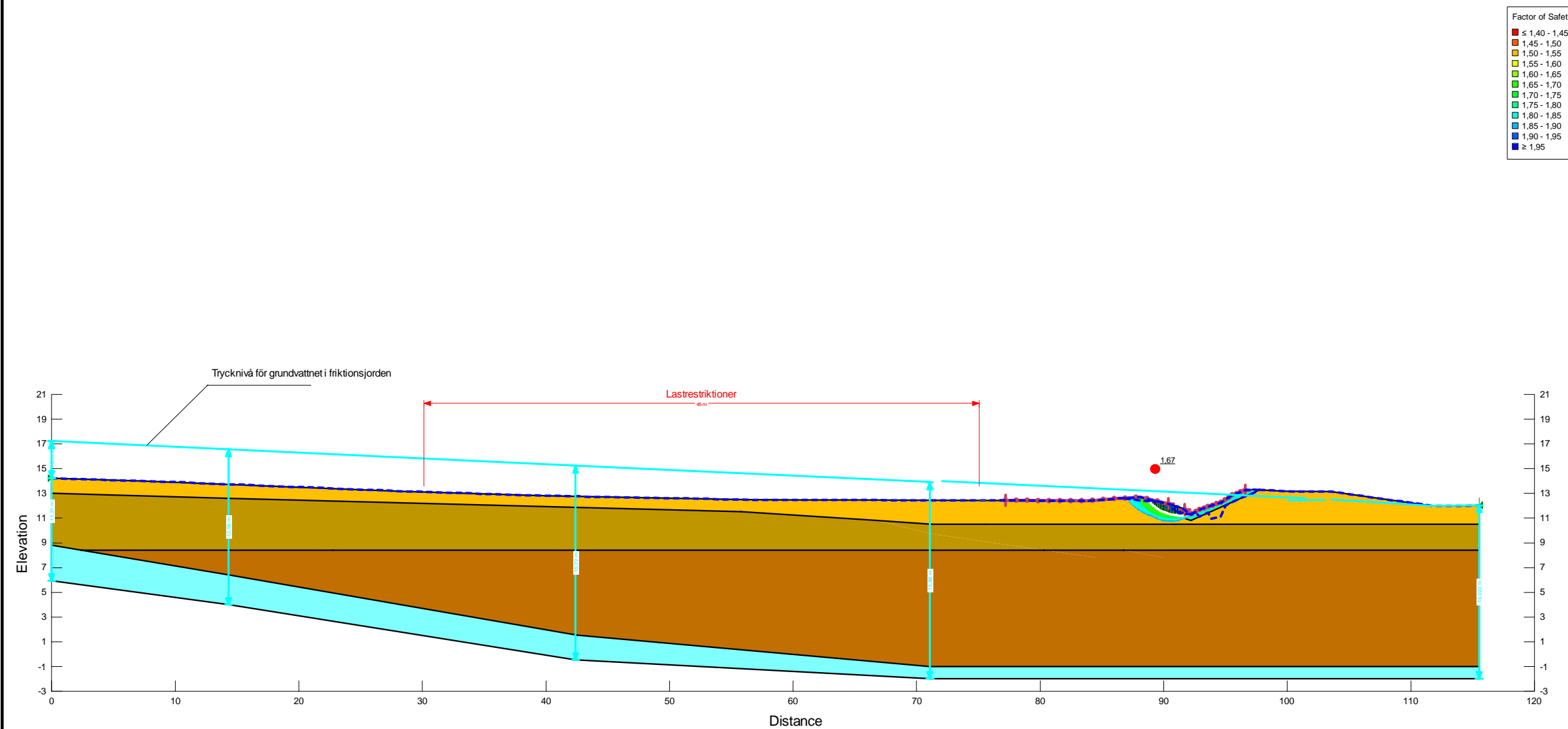
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A8
 Factor of Safety: 3,30

A8 odränerad
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-12-08 A3: 1:400

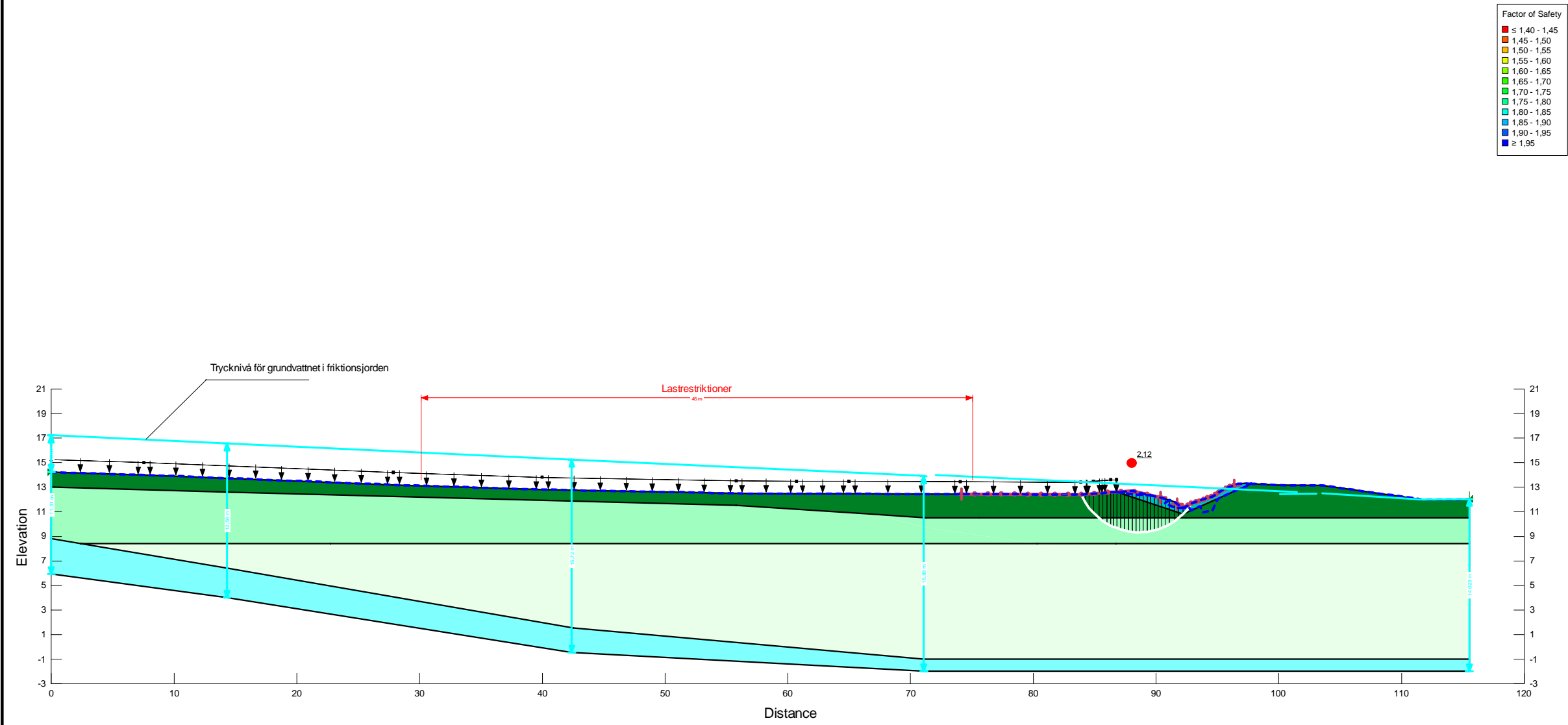
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Dark Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Orange	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7
 Factor of Safety: 1,67

A9 befintlig kombinerad
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-11-30 A3: 1:400

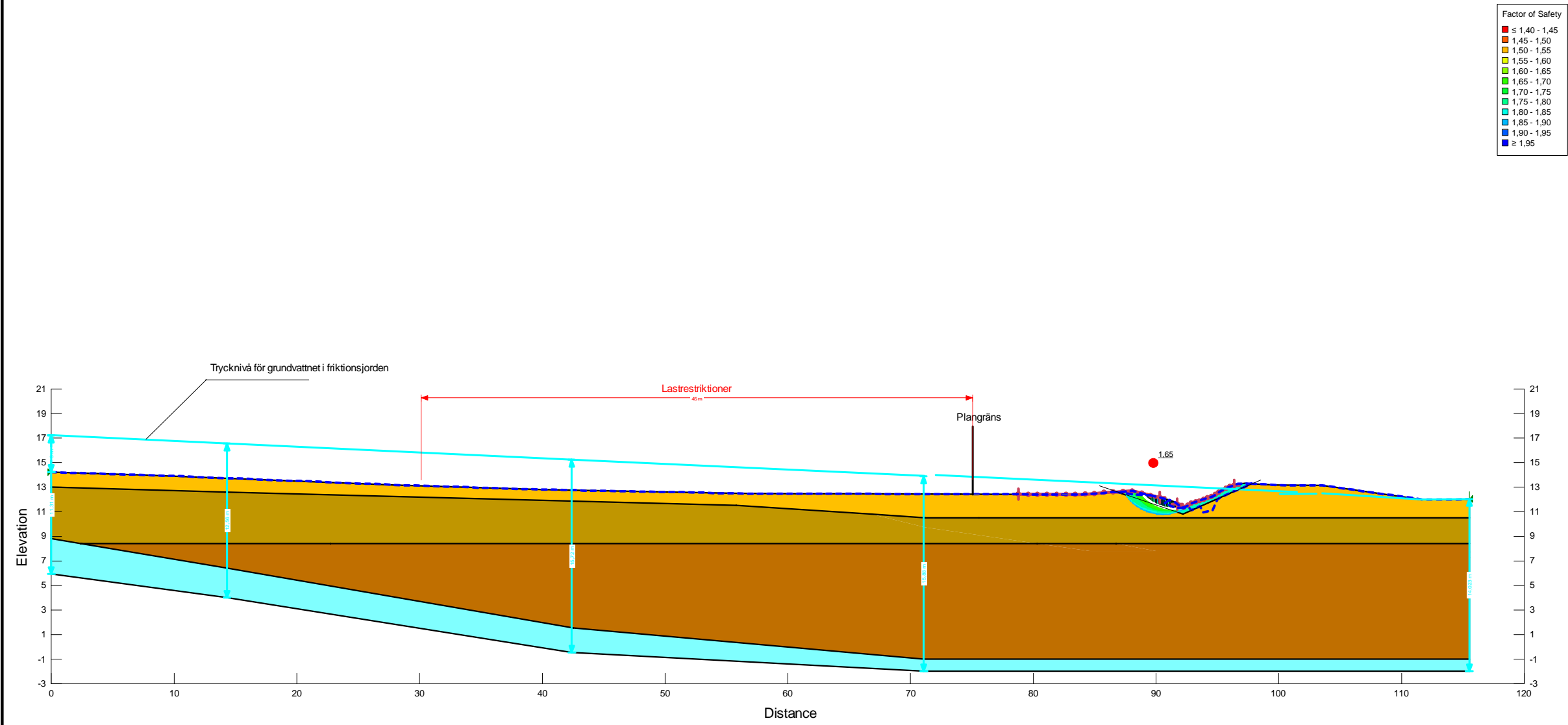
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7
 Factor of Safety: 2,12

A9 befintlig odränerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-30 A3: 1:400

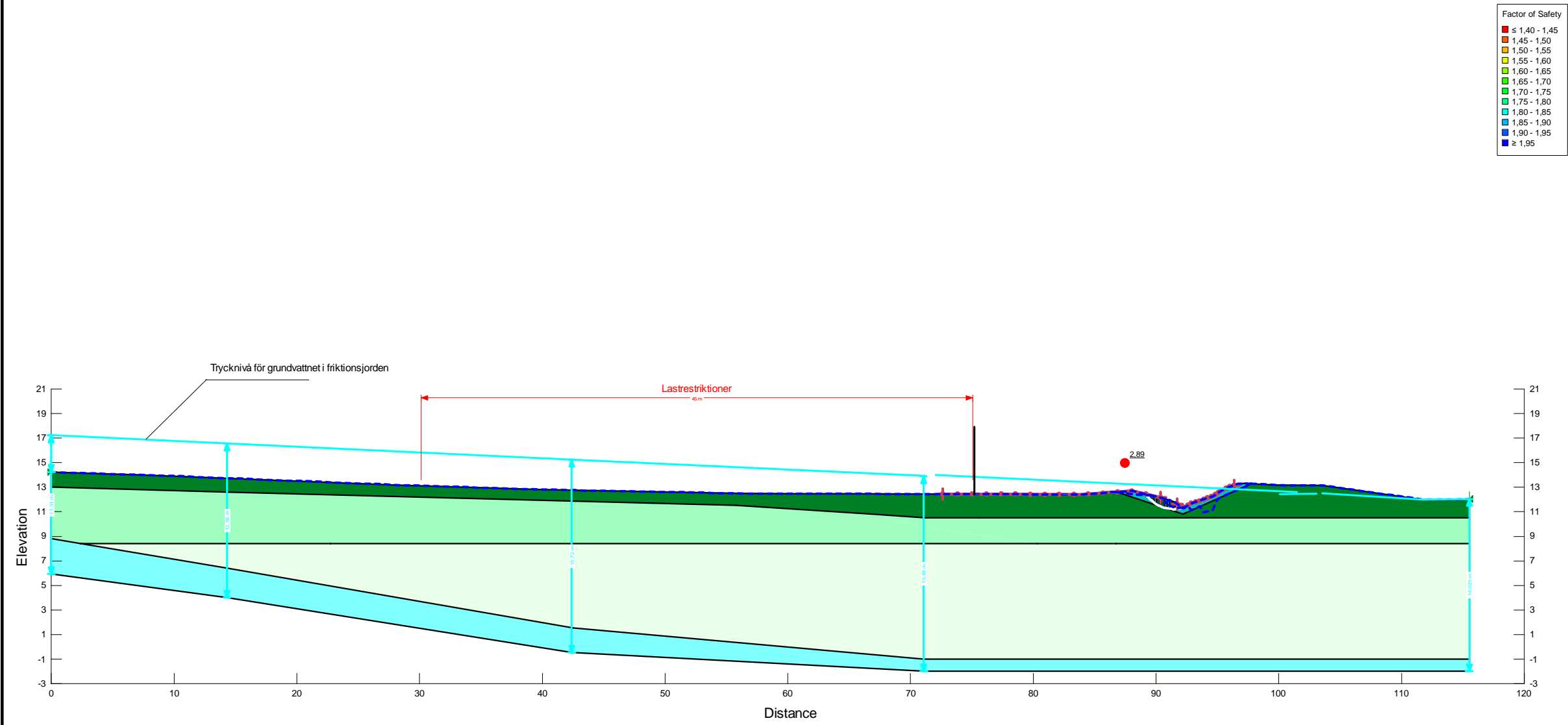
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Dark Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7
 Factor of Safety: 1,65

A9 kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-30
A3: 1:400

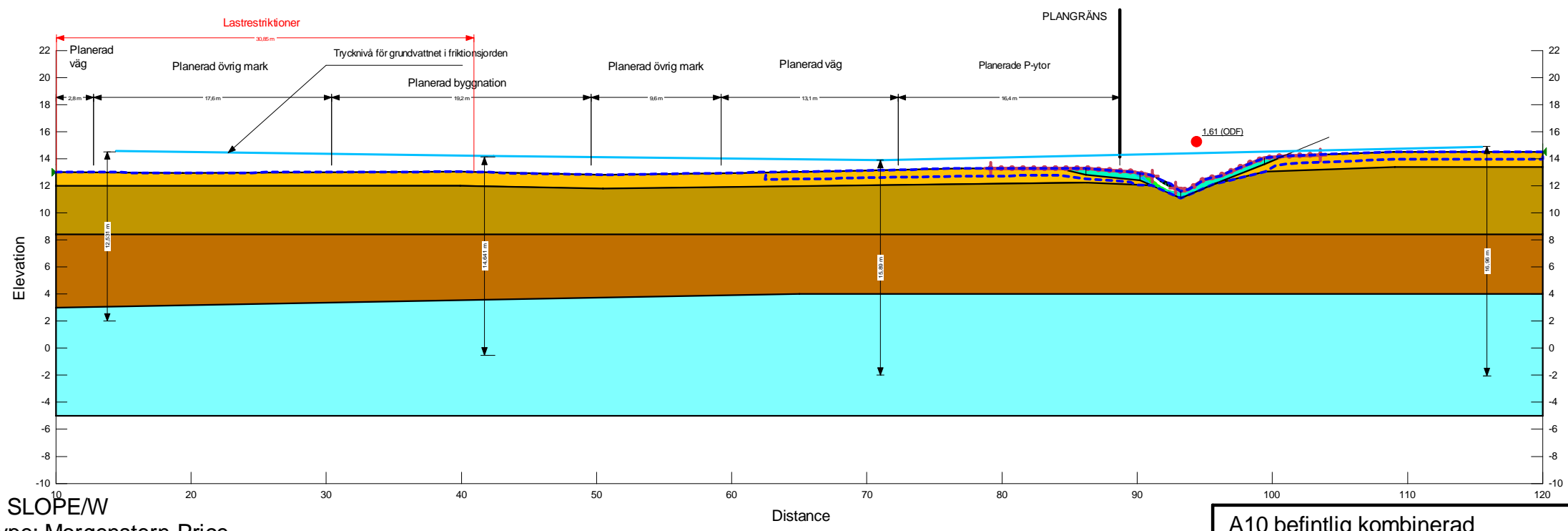
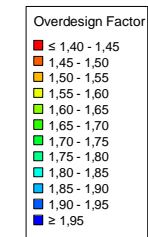
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7
 Factor of Safety: 2,89

A9 odränerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-11-30 A3: 1:400

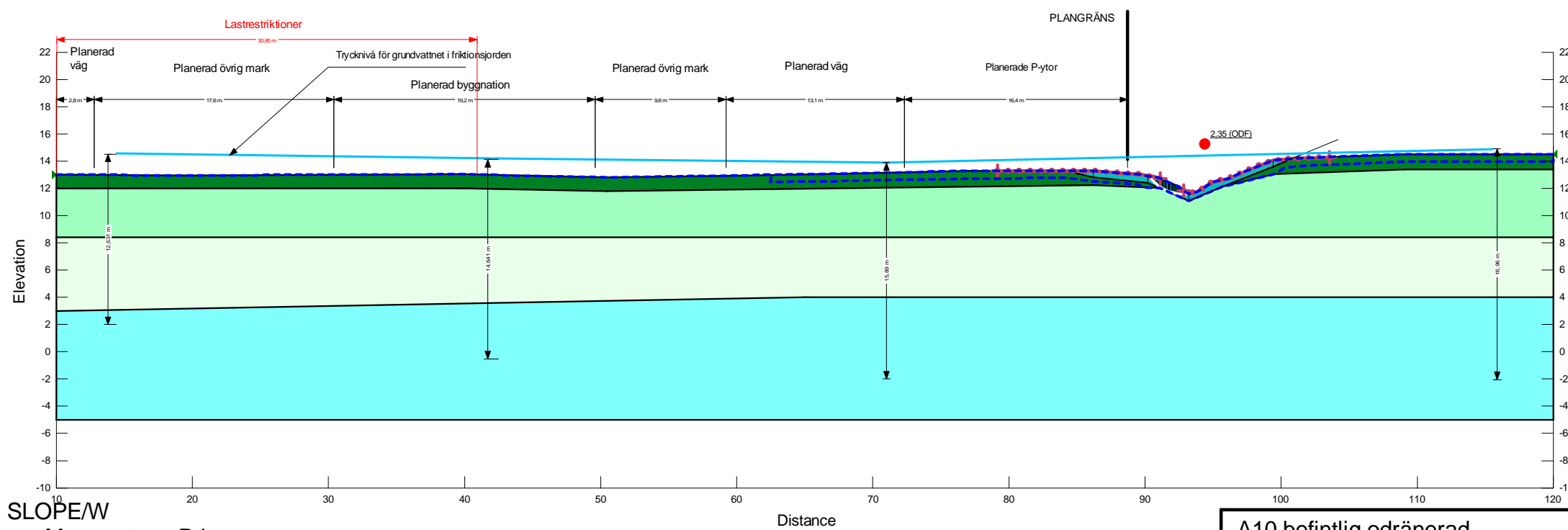
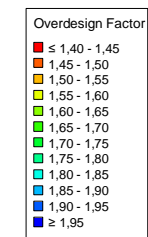
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Dark Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7 redigerad för A10
 Factor of Safety: 1,61

A10 befintlig kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-12-08
A3: 1:400

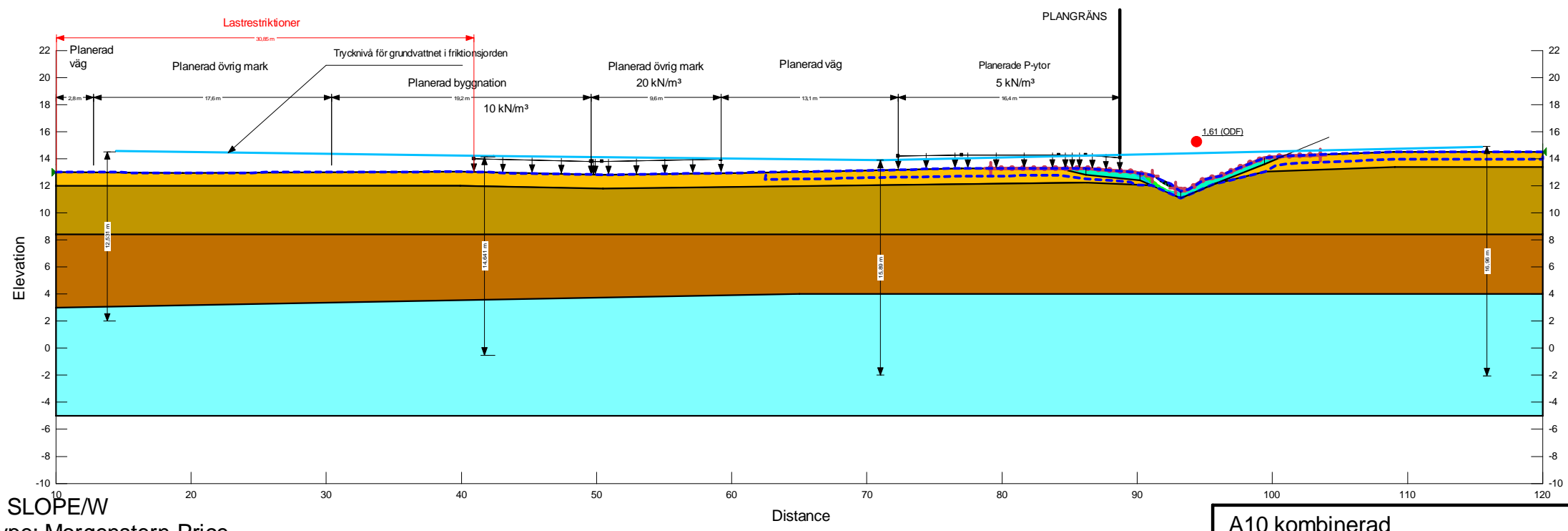
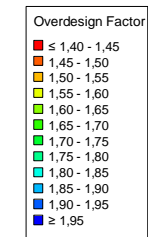
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7 redigerad för A10
 Factor of Safety: 2,35

A10 befintlig odränerad
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-12-08 A3: 1:400

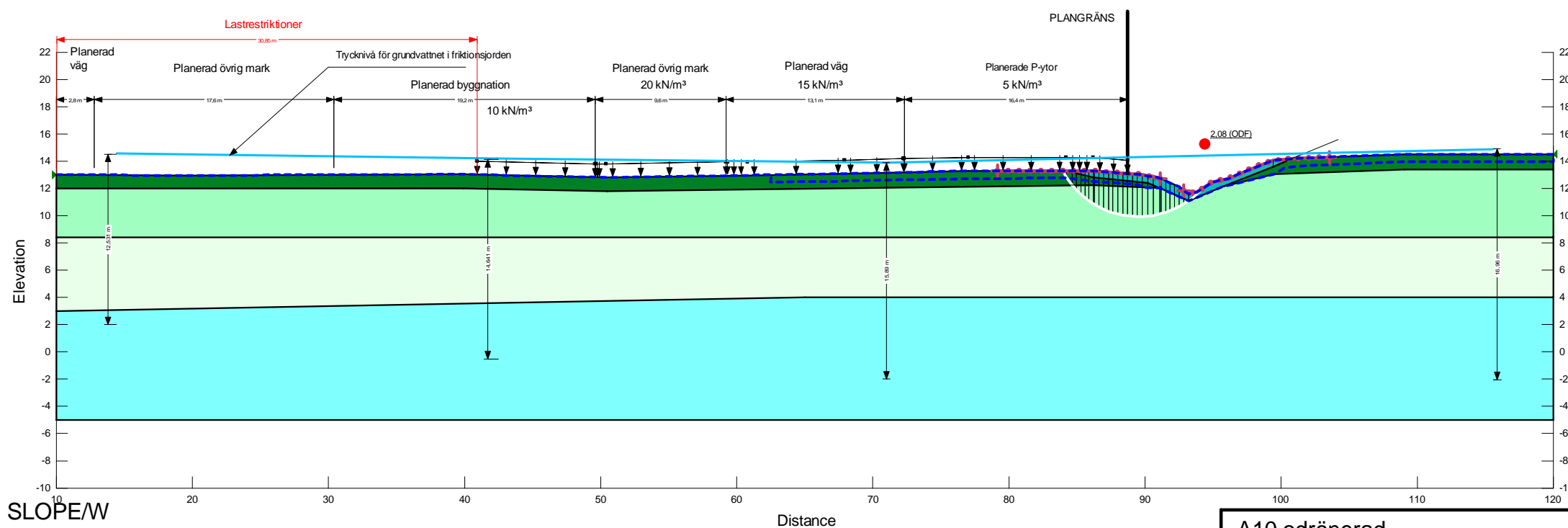
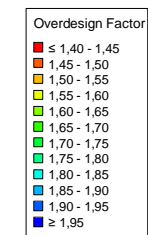
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19	0	35					
Light Green	gyLe, komb	Combined, S=f(depth)	14		30	0,5	0	5	0	0,1
Light Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0	10	0	0,1
Dark Yellow	Le, komb (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	Combined, S=f(depth)	15,5		30	1	0,05	10	0,5	0,1
Yellow	Let, komb (A3-A8, S4-S6)	Combined, S=f(depth)	18		30	1	0	10	0	0,1



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7 redigerad för A10
 Factor of Safety: 1,61

A10 kombinerad
2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
2023-12-08
A3: 1:400

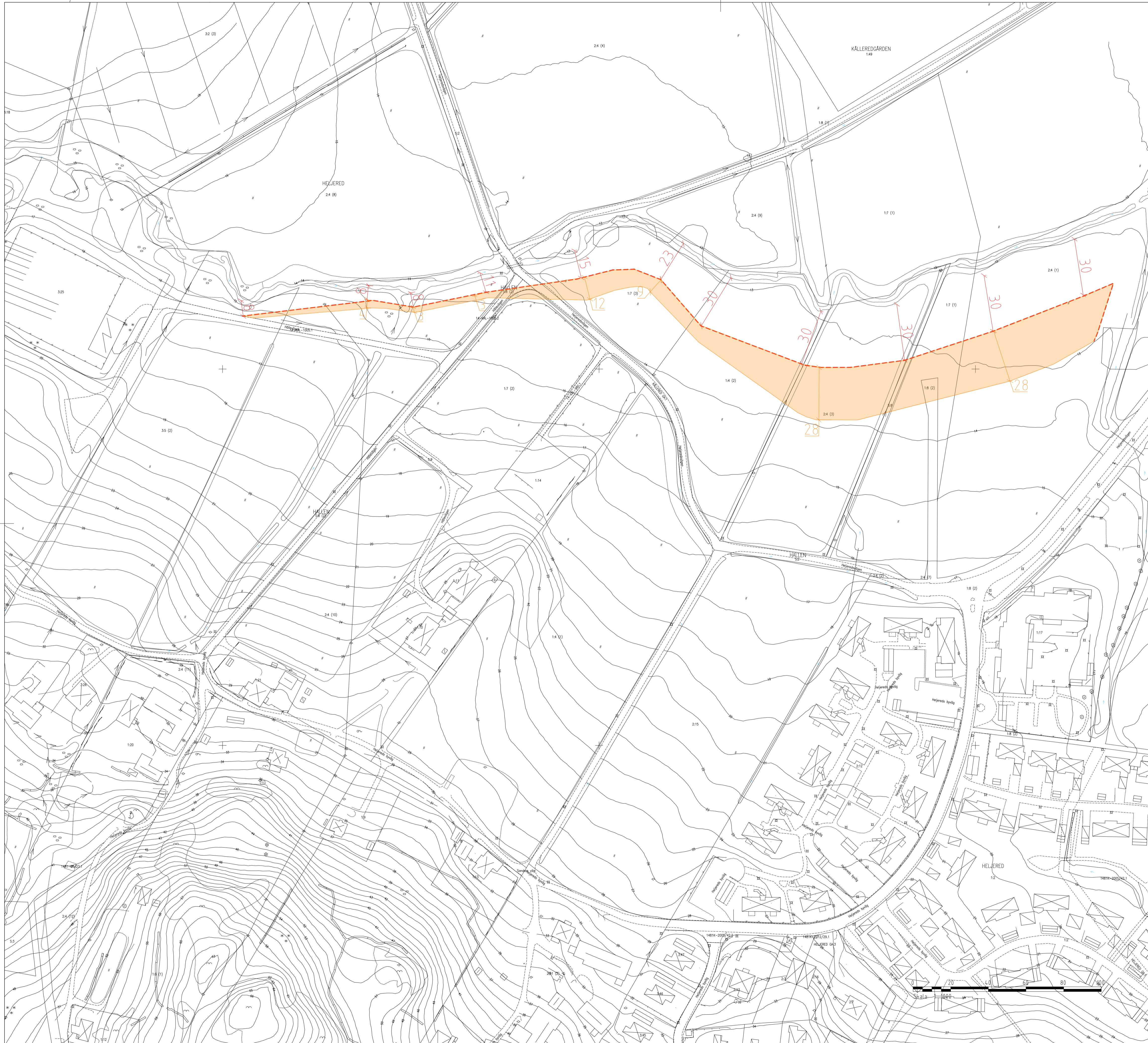
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Total Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Light Blue	Fr	Mohr-Coulomb	19				0	35
Dark Blue	gyLe	Undrained (Phi=0)	14			5		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 1)	Undrained (Phi=0)	15,5			10		
Light Green	Le (A3-A8, S4-S6) (Nivå 2)	S=f(depth)	15,5	10	0,5			
Dark Green	Let (A3-A8, S4-S6)	Undrained (Phi=0)	18			10		



Kind: Kind: SLOPE/W
 Analysis Type: Morgenstern-Price
 PWP Conditions from Spatial Function: PP A7 redigerad för A10
 Factor of Safety: 2,08

A10 odränerad
 2023_Heljered_kompletteringar Rev C.gsz
 2023-12-08 A3: 1:400

Bilaga 2, *Plankarta belastningsrestriktioner*



KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

RITNINGSBETECKNINGAR

- BERÄKNAD SÄKERHETSFAKTOR FÖR STABILITETSBRITT I ANSLUTNING TILL HEDBÄCKEN TILLFREDSTÄLLANDE
- RESTRIKTION PÅ MAXIMALT 0 KPA, INGEN LAST FÅR PÅFÖRAS INOM DETTA OMRÅDE

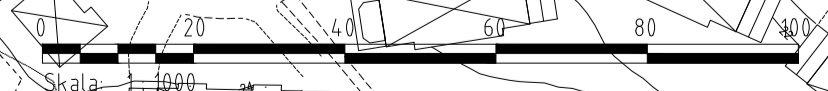
BET	ANDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

MÖLNDALENS HELJERED
ETAPP 2

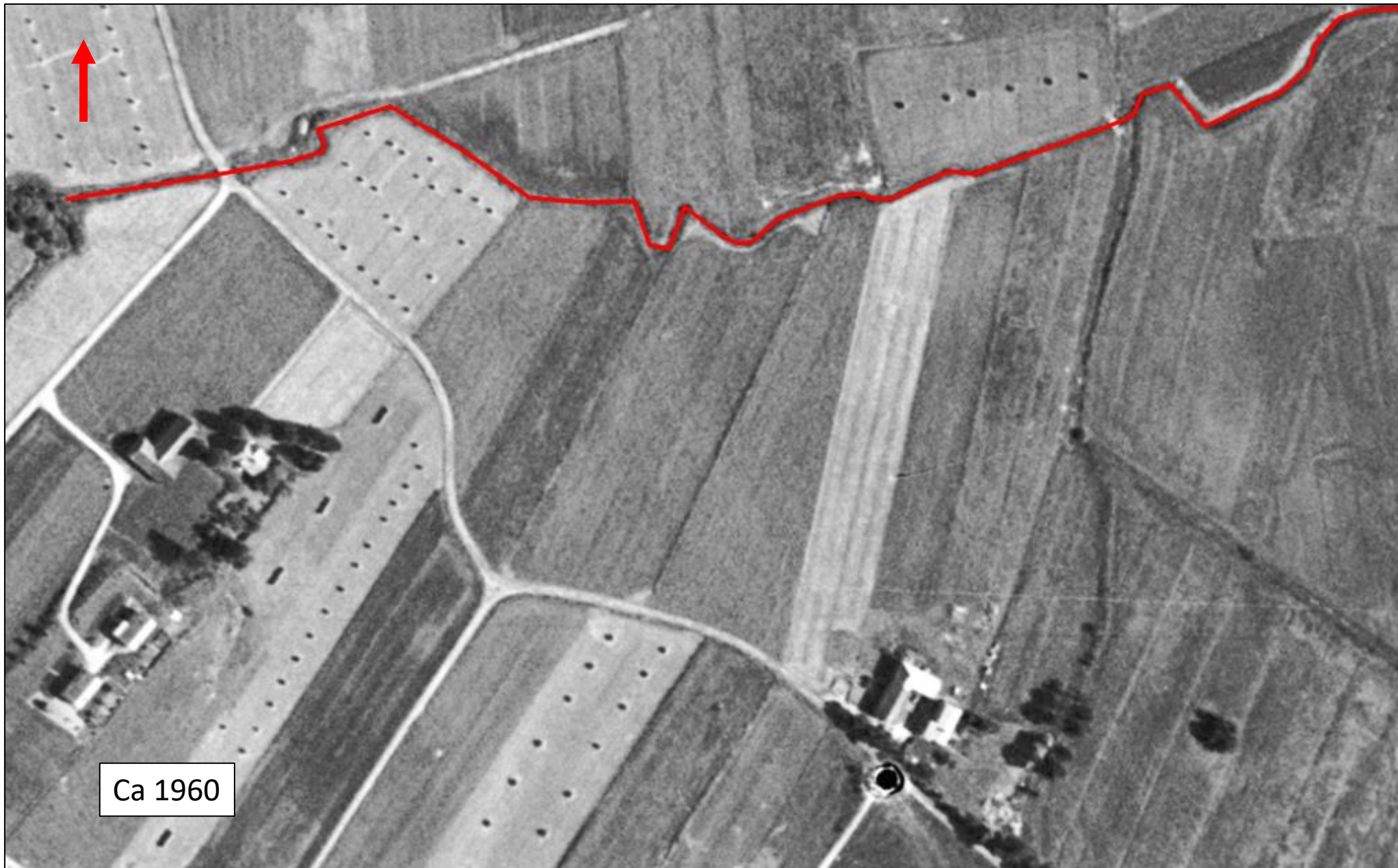


UPPDRAG NR 778812	RITAD/KONSTR AV D. KALLUS
DATUM 2023-12-11	HANDLAGGARE D. KALLUS
ANSVARIG DANIEL KALLUS	

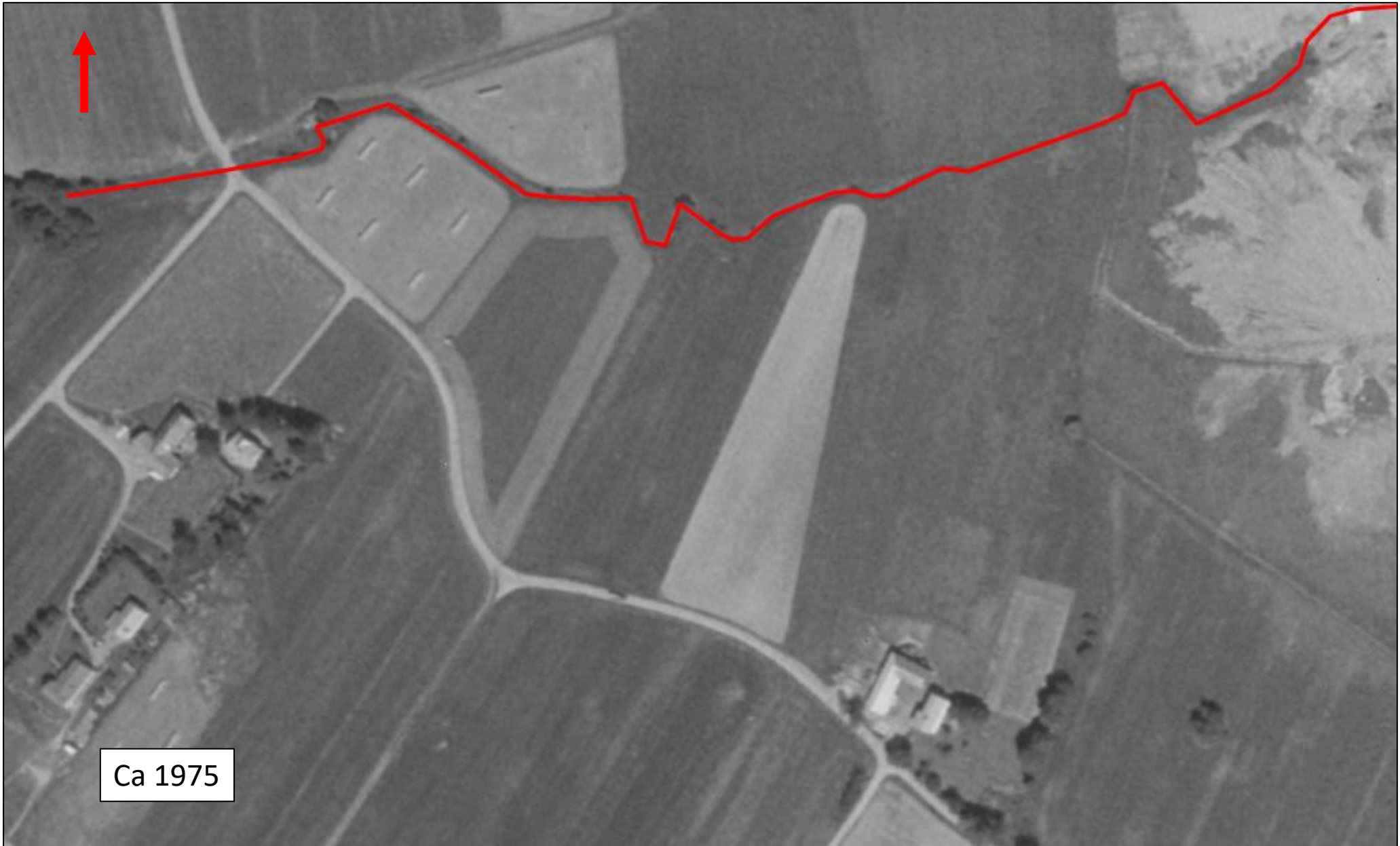
RESTRIKTIONER PLAN	NUMMER BILAGA 2
SKALA 1:1000 (A1)	BET



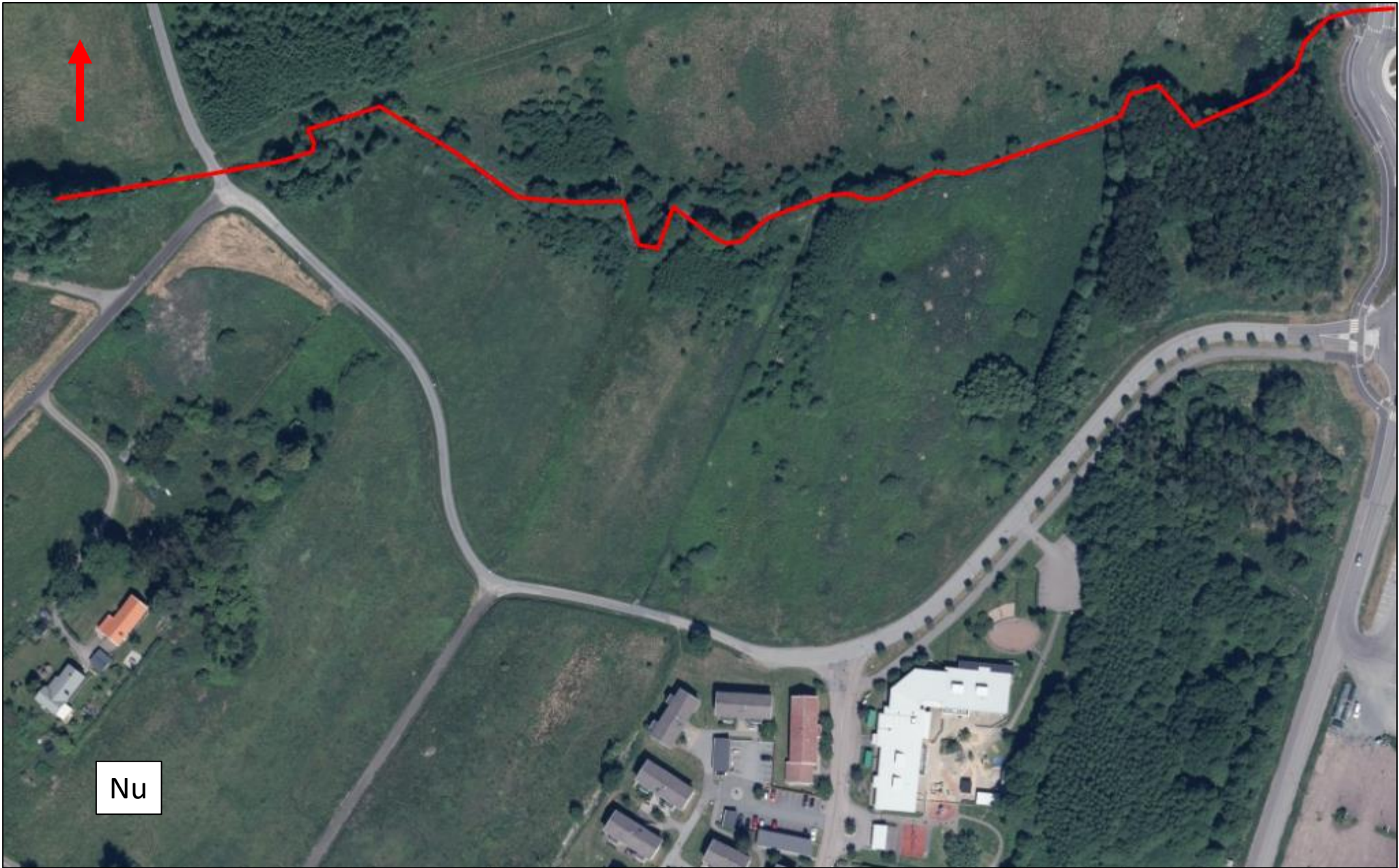
Bilaga 3, *Historiska flygfoton Hedbäcken*



Ca 1960



Ca 1975



Nu

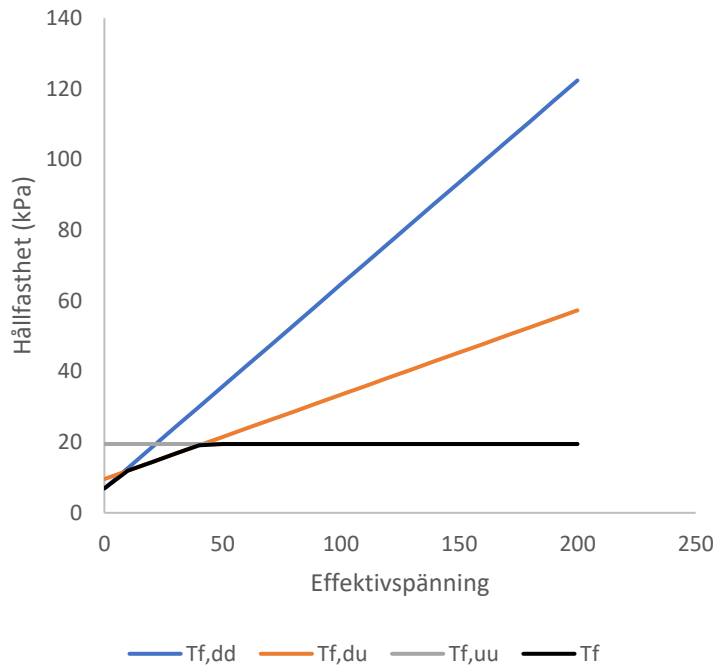
Bilaga 4, *Sammanställning hållfasthet KC-pelare*

KC-blockets hållfasthet

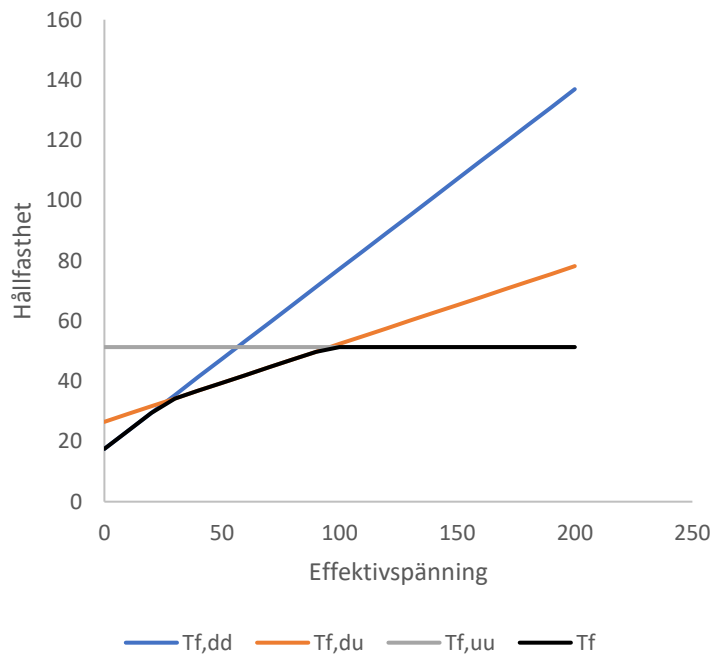
Sammanställning av karakteristisk hållfasthet i den stabiliserade jordvolymen. Hållfastheten beror av effektivspänning och dräneringssituation i pelare och omgivande jord. Nedan visas hållfasthet i aktiv, direkt, och passiv skjuvning, vid dräneringssituationerna: dränerad hållfasthet i pelare och jord (T_f, dd), dränerad hållfasthet i pelare och odränerade hållfasthet i jord (T_f, du) samt odränerade hållfasthet i pelare och i jord (T_f, uu). Lägsta hållfastheten i respektive spänningssituation (T_f) används i stabilitetsberäkningen.

Skjuvhållfasthet aktivzon

0-2 m djup

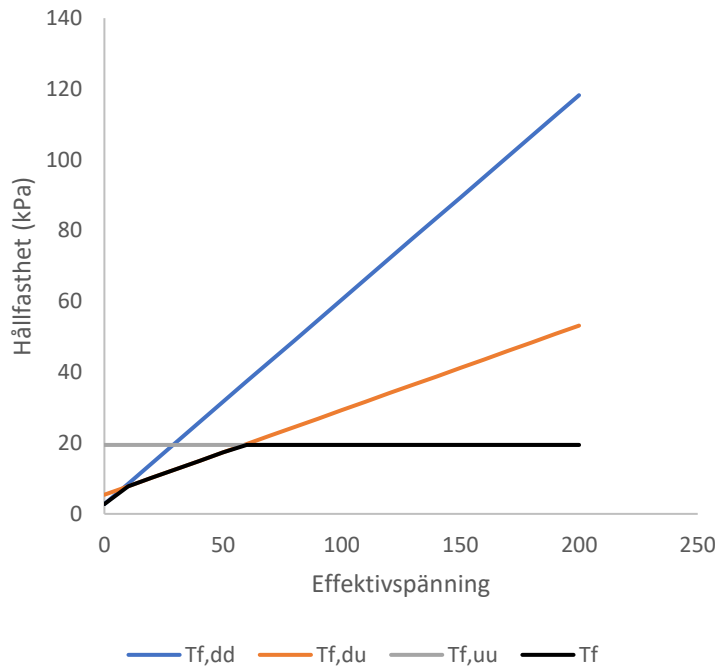


> 2 m djup

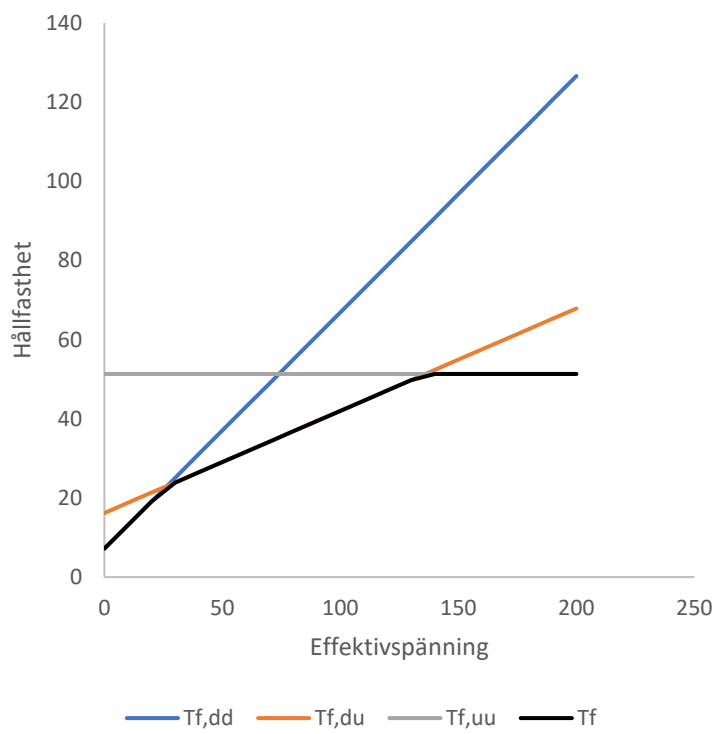


Skjuvhållfasthet direktzon

0-2 m djup:

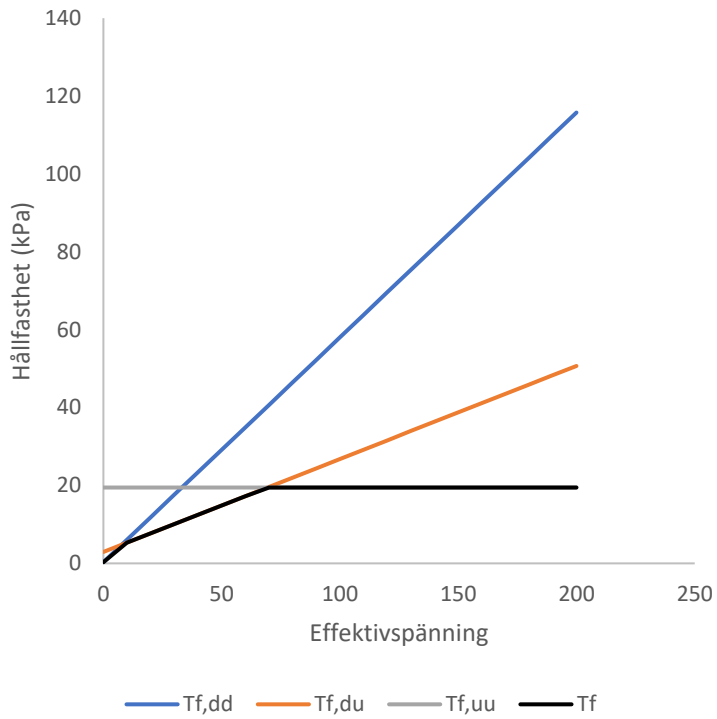


> 2 m djup



Skjuvhållfasthet passivzon

0-2 m djup



> 2 m djup

