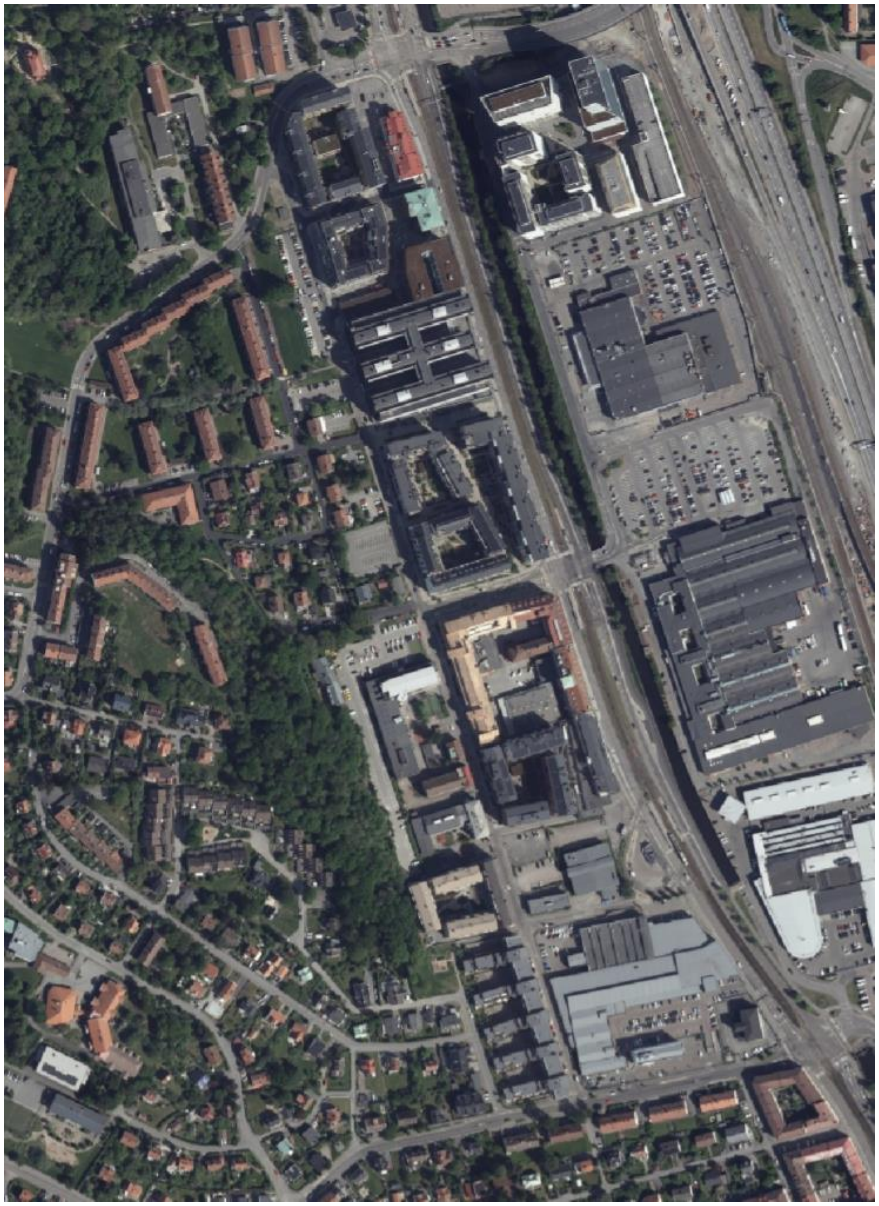
KUND

EXPLOATERINGSFÖRVALTNINGEN, GÖTEBORGS STAD

PM GEOTEKNIK

DETALJPLAN FÖR SKOLA, FÖRSKOLA OCH BOSTÄDER VÄSTER OM EBBE LIEBERATHSGATAN INOM STADSDELEN KROKSLÄTT

Uppdragsnummer 10379191



2025-06-13

PM GEOTEKNIK

DETALJPLAN FÖR SKOLA, FÖRSKOLA OCH BOSTÄDER VÄSTER OM EBBE LIEBERATHSGATAN INOM STADSDELEN KROKSLÄTT

Uppdragsnamn	Stabilitetsutredning DP Ebbe Lieberathsgatan
Uppdragsnummer	10379191
Författare	Frida Nagy & Emma Möller
Datum	2025-06-13
Ändringsdatum	
Granskad av	David Schälin
Godkänd av	David Schälin

KUND

Exploateringsförvaltningen, Göteborgs stad

Projektledare
Hanna Andersson
hanna.andersson@exploatering.goteborg.se

KONSULT

WSP
Box 13033
412 50 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Uppdragsansvarig – Geoteknik
David Schälin
david.schalin@wsp.com
+46 10 7210675

Biträdande handläggare – Geoteknik
Emma Möller
emma.moller@wsp.com
+46 10 7210730

Handläggare – Geoteknik
Frida Nagy
frida.nagy@wsp.com
+46 10 7210360

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 Uppdrag 4

2 Syfte 4

3 Sammanfattning 5

4 Underlag 5
4.1 Kartor, ortofoto, mätdata mm 5
4.2 Koordinat- och höjdsystem 5
4.3 Geotekniska undersökningar 6

5 Områdesbeskrivning 7

6 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar 9
6.1 Jordlagerförhållanden 9
6.2 Geotekniska parametrar 9
6.3 Hydrogeologiska förhållanden 11

7 Förutsättningar för detaljplan 11
7.1 Stabilitetsförhållanden 11
7.2 Sättningsförhållanden 12

8 Riskanalys 13
8.1 Omgivningspåverkan 13
8.2 Klimat 13

9 Rekommendationer 14
9.1 Stabilitet 14
9.2 Sättningar och grundläggning 15
9.3 Ledningar 15
9.4 Schakt- och fyllnadsarbeten 15

BILAGOR

Bilaga 1	Vald odränerad skjuvhållfasthet	6 sidor
Bilaga 2	Stabilitetsförhållanden	55 sidor
Bilaga 3	Erfarenheter i byggskedet från tidigare projekt	3 sidor

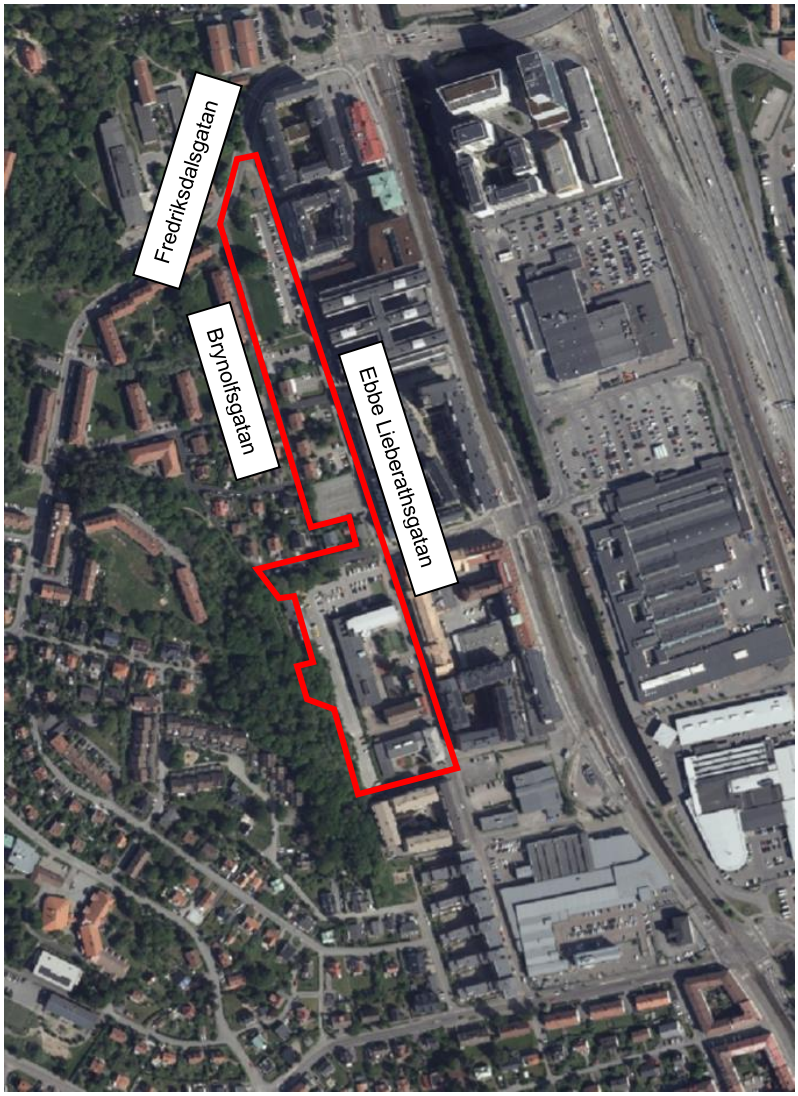
TILLHÖRANDE HANDLINGAR

Markteknisk undersökningsrapport (MUR/Geo), daterad 2025-06-13, upprättad av WSP.

1 UPPDRAG

WSP Sverige AB har på uppdrag av Exploateringsförvaltningen, Göteborgs stad, utfört en geoteknisk utredning för ny detaljplan väster om Ebbe Lieberathsgatan i stadsdelen Krokslätt. Det aktuella utredningsområdet är markerat med röd ram i Figur 1.

Ny detaljplan omfattar nybyggnation av bland annat skola, förskola och bostäder.



Figur 1: Ungefärligt område för geoteknisk undersökning markerat med röd ram, ortofoto hämtat från Lantmäteriet 2025-02-17.

2 SYFTE

Utredningen ska utgöra ett underlag för detaljplanearbetet och beskriva hur markens geotekniska förutsättningar påverkar planändamålet och vilka åtgärder och restriktioner som eventuellt ska ingå i planen för att marken enligt plan och bygglagen (PBL) ska anses lämplig för ändamålet.

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för projektering.

3 SAMMANFATTNING

Inom området för ny detaljplan väster om Ebbe Lieberathsgatan i stadsdelen Krokslätt har en geoteknisk utredning utförts i syfte att klarlägga markens lämplighet utifrån ett hälsa- och säkerhetsperspektiv, dvs risker som t. ex skred och sättningar har undersökts.

Planområdet ligger i Krokslätt i södra delen av Göteborg, på gränsen till Mölndal. Området utgörs i dagsläget av bostäder, skolverksamhet, parkeringsytor samt grönområden. Inom området finns även omfattande ledningsnät av markförlagda ledningar. Planområdet angränsas av flervåningshus med bostäder, kontor och affärsverksamheter. Delar av planområdets västra del angränsas av branta partier med ytligt berg. Jordlagerföljden inom planområdet består av fyllningslager ovan ett lerlager på friktionsjord ovan berg. Lerdjupet inom planområdet varierar mellan ca 0–15 meter, med ökande mäktighet österut i riktning mot Mölndalsån.

Utredningen visar att markens stabilitet huvudsakligen har en fullgod säkerhet för befintliga förhållanden. För framtida förhållanden har kontroller för ogynnsamt placerade laster av varierande storlek utförts. Utförda stabilitetsberäkningar visar att stabiliteten för planerade förhållanden är fullgod, under förutsättning att tyngre byggnader och anläggningar behöver grundläggas på ett sätt som begränsar lastökningen på marken så att en tillfredställande stabilitet bibehålls. Lokalt vid en befintlig stödmur i detaljplaneområdets södra del är stabiliteten för befintliga förhållanden ej fullgod. Där erfordras en stabilitetsförbättrande åtgärd, till exempel korrigering av marknivåer eller ersättning av befintligt fyllnadsmaterial med lättfyllning, för att uppfylla fullgod säkerhet mot stabilitetsbrott.

En översiktlig kontroll av områdets sättningsförhållanden visar att marken är sättningskänslig, dvs att även små lastökningar inom området kan ge upphov till marksättningar, t ex genom uppfyllnad eller uppförandet av byggnader.

Sammantaget bedöms detaljplanen kunna genomföras utan att orsaka negativ omgivningspåverkan på omkringliggande byggnader och infrastruktur. I kommande skeden kommer vidare utredningar krävas, för att besvara detaljfrågor gällande eventuella temporära grundvattensänkningar, markrörelser, schaktslänter, grundläggningsalternativ och stödkonstruktioner.

4 UNDERLAG

4.1 KARTOR, ORTOFOTO, MÄTDATA MM

Som underlag för denna geotekniska utredning för detaljplan har nedanstående underlagsmaterial nyttjats. Merparten av underlagsmaterialet har erhållits eller hämtats från Stadsbyggnadsförvaltningen och Exploateringsförvaltningen, Göteborgs stad.

- Baskarta (3D) i dwg-format hämtad från Öppna data, Göteborgs stad
- Höjdmodell (0,5 m/pixel) i GeoTIFF-format hämtad från Öppna data, Göteborgs stad
- Ortofoto från Min karta, Lantmäteriet (https://minkarta.lantmateriet.se)
- SGU:s kartmaterial (www.sgu.se)
- InSAR mätningar för sättningar från Rymdstyrelsen (https://insar.rymdstyrelsen.se/)
- Planskisser

4.2 KOORDINAT- OCH HÖJDSYSTEM

Ny detaljplan upprättas i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och höjdsystem RH2000.

4.3 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

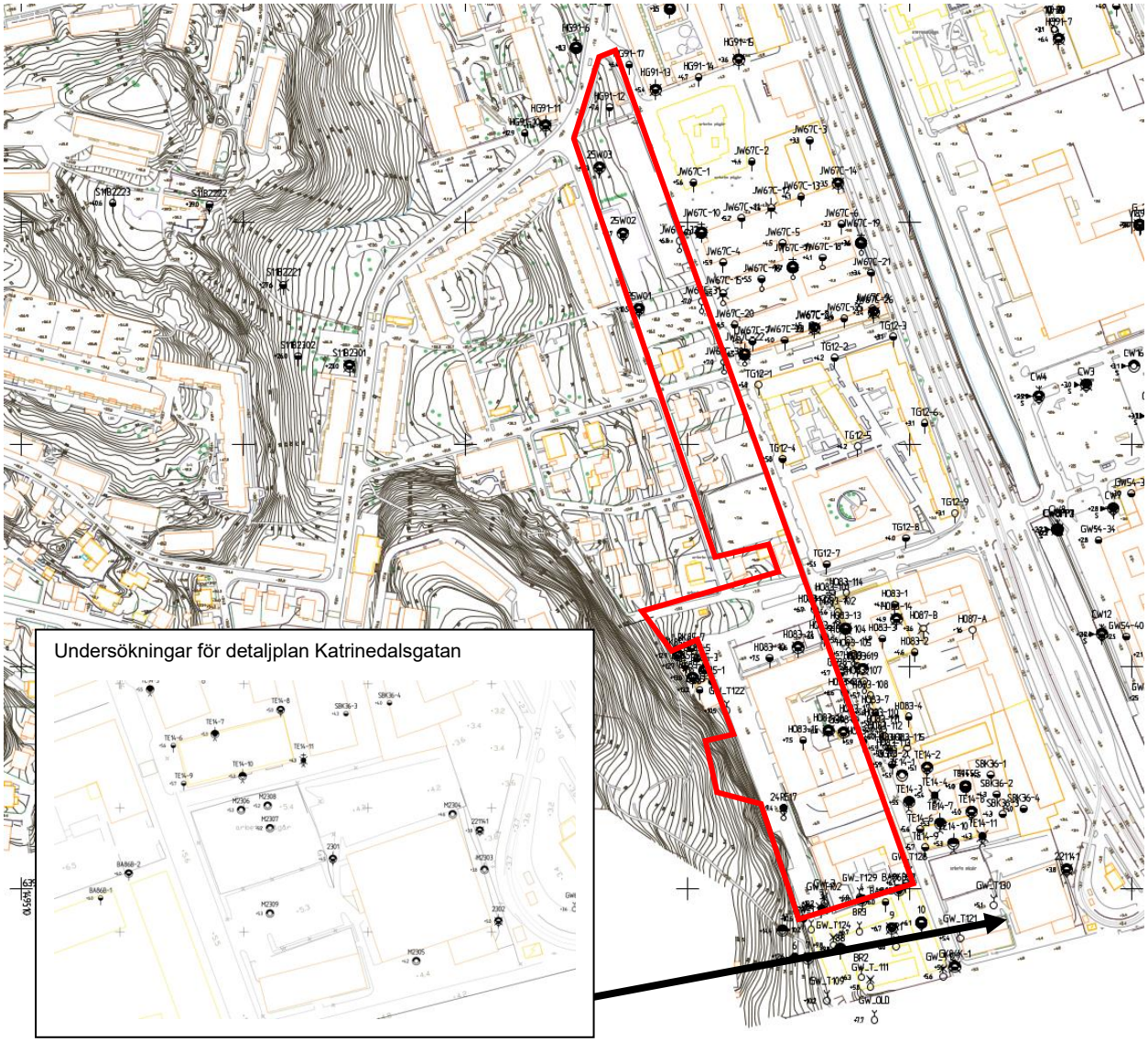
Inom och i anslutning till planområdet har geotekniska undersökningar tidigare utförts. Underlaget erhållet vid arkivsökningen har generellt bedömts vara tillräckligt för att utredningens detaljeringsnivå enligt SGI vägledning 8 uppfyller detaljerad stabilitetsutredning. Däremot har det inom planområdets nordvästra del utförts kompletterande fältundersökningar av WSP Sverige AB i form av CPTU-sonderingar för att bedöma lermäktigheten, se tillhörande Markteknisk undersökningsrapport daterad 2025-04-16. I planområdets sydvästra del utfördes även en kompletterande geoteknisk undersökning (Jb- och CPTU-sondering) i samband med miljöprovtagning av Rejlers.

4.3.1 Geotekniskt arkivmaterial

Följande arkiv har genomsökts inom ramen för denna arkivinventering:

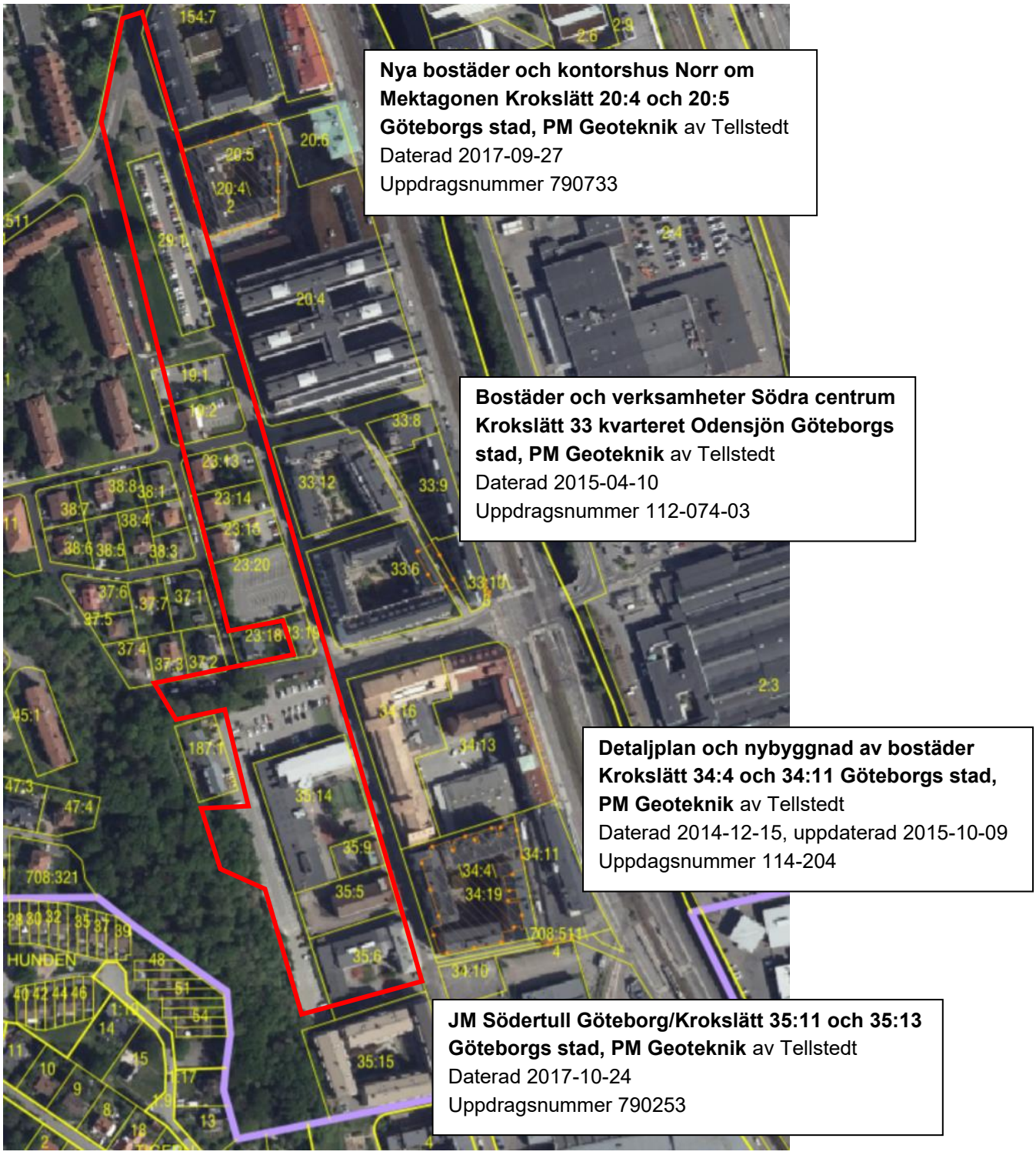
- Stadsbyggnadsförvaltningen, Göteborgs stad

Material har erhållits i varierande form, bland annat som geotekniska handlingar i pdf-format, ritningar eller i GeoSuite databaser. De tidigare geotekniska undersökningarna har sammanställts i ritningar, där borrhål som ej erhållits digitalt har markerats ut, se ett utklipp ur ritning i Figur 2.



Figur 2. Översiktlig presentation av insamlat arkivmaterial.

Handlingar som har bedömts utgöra relevant underlag för vidare utredning för detaljplan markerade i Figur 3.



Figur 3. Sammanställning av relevanta tidigare utredningar i närhet till aktuellt planområde. Ortofoto hämtat från Lantmäteriet Min karta 2025-03-19.

5 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet ligger i Krokslätt i södra delen av Göteborg, på gränsen till Mölndal. Området utgörs i dagsläget av bostäder, skolverksamhet, parkeringsytor samt grönområden. Inom området finns även omfattande ledningsnät av markförlagda ledningar. I Figur 4, Figur 5 och Figur 6 visas foton och skrämklipp från planområdet.

Området angränsar i norr till Fredriksdalsgatan. Längs planområdets östra gräns återfinns Ebbe Lieberathsgatan med flervåningshus med bostäder, kontor och affärsverksamheter, ytterligare österut återfinns Mölndalsån. Väster om planområdet och i norra delen av området finns villor och bostadshus, längre söderut angränsar planområdet till ett brantare parti med ytligt berg.

Marknivån inom planområdet sluttar generellt från höjdpartier i väster i riktning mot öster och Mölndalsån. Marknivåerna inom planområdet varierar kring +10,7 i väster till mellan +5 och +6 längs östra plangränsen.



Figur 4. Öppen gräsyta mellan Brynolfsgatan och Ebbe Lieberathsgatan, i norra delen av planområdet. Foto taget i sydvästlig riktning vid platsbesök av WSP 2025-03-25.



Figur 5. Varbergsgatan i planområdets centrala del. Vid gatans slut längst bort i bild observerades berg i dagen. Foto taget i västlig riktning vid platsbesök av WSP 2025-03-25.



Figur 6. Parkeringsyta i södra delen av planområdet. Foto hämtat som skärmklipp från Google Maps 2025-04-28 i nordvästlig riktning.

6 GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

6.1 JORDLAGERFÖRHÅLLANDEN

Enligt tidigare utförda sonderingar och provtagningar består jordlagerföljden generellt av fyllning på lera över ett lager friktionsjord på berg.

Fyllnadsmaterial
Fyllnadsmaterialet har enligt arkivmaterial en varierande sammansättning av sand, grus, lera och sten. Huvudsakligen består fyllnadsmaterialet av sand och grusig sand. Fyllningens tjocklek bedöms till ca 0,5–1 m.

Torrskorpelera
Under fyllnadsmaterialet finns torrskorpelera som generellt har en mäktighet av ca 1–3 m med ökande mäktighet åt väster.

Lera
Lerans mäktighet varierar från 0 meter till som mest cirka 15 meter i öster. Leran har ställvis silt- och sulfidinnehåll och mot djupet har skalrester återfunnits.

Bottenfriktionsjord
Lagret med friktionsmaterial under leran är inte närmare undersökt.

Fast botten, berg
Djup till berg varierar inom detaljplaneområdet, från berg i dagen i väster till mellan 10 och 20 meter under markytan.

6.2 GEOTEKNISKA PARAMETRAR

6.2.1 Tunghet och sensitivitet

Lerans tunghet ökar med djupet, från omkring 15 kN/m^3 till 16 kN/m^3 enligt undersökning av kolvprover upptagna i planområdets angränsande områden.

Vidare visar analys av kolvprover på att leran är mellan- till högsensitiv, med sensitiviteter som varierar mellan ca 20 och över 100. Sensitivitet upp till 260 har uppmätts inom området och återfinns närmast friktionsjorden i botten av jordprofilen. Leran klassas därmed som kvicklera i flertalet punkter inom och i direkt anslutning till planområdet. Generellt är det leran på djupet som klassificeras som kvicklera.

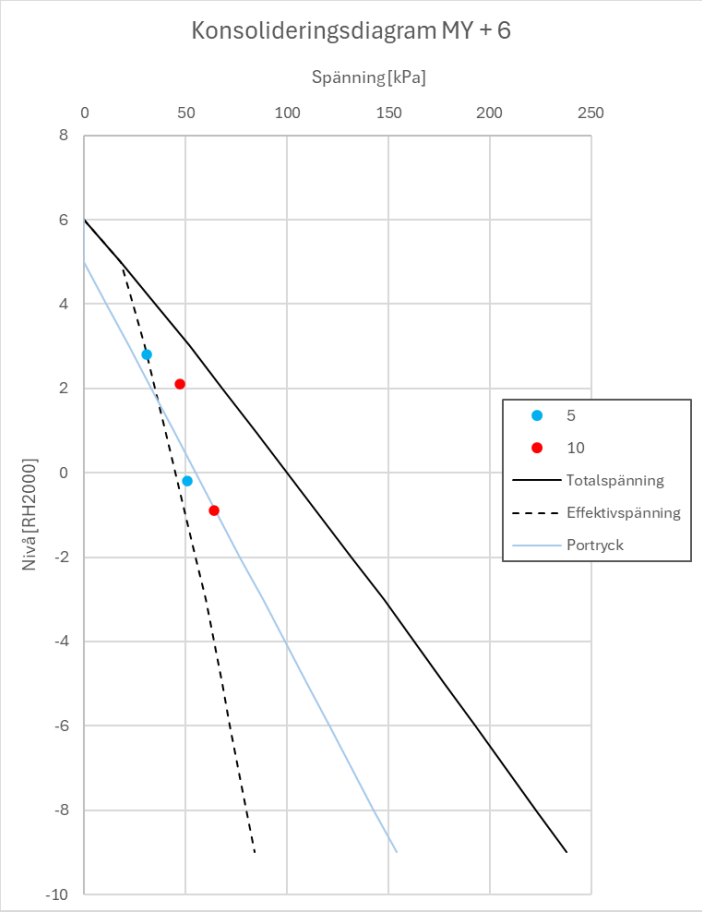
6.2.2 Odränerad skjuvhållfasthet

Lerans skjuvhållfasthet är överst generellt mycket låg enligt nu- och tidigare utförda undersökningar, ca 12 kPa. Från ca 7 m djup ökar hållfastheten succesivt mot djupet med ca 1 kPa/m. Ovanliggande torrskorpelera bedöms enligt tidigare undersökningar ha en skjuvhållfasthet på ca 30 kPa.

Utvärderad skjuvhållfasthet är baserad på sammanställda resultat från nu- och tidigare utförda undersökningar i form av CPT-sonderingar, fallkonförsök, vingförsök, direkta skjuvförsök samt empiriska relationer utvärderade från CRS-försök. Direkta skjuvförsök som utförts i tidigare utredningar har utförts i angränsande fastigheter öster om området och har inte varit styrande i valet av odränerad skjuvhållfasthet, i stället har valda värden gjorts i det lägre spannet av uppmätta värden. Generellt är huvuddelen av undersökningarna utförda i områdets östra del, eller öster om planområdet närmare Mölndalsån. Undersökningar som har utförts i den västra delen av området där jorddjupet minskar visar generellt på en högre skjuvhållfasthet än vad som har antagits i beräkningarna. Valda värden för den odränerade skjuvhållfastheten i stabilitetsberäkningarna anses därmed vara försiktigt valda för att omhänderta osäkerheter i att nyttja undersökningar som inte ligger exakt inom området. I Bilaga 1 redovisas diagram från tidigare utredningar med härledda värden för odränerad skjuvhållfasthet vilka utgjort underlag för valda värden i föreliggande utredning.

6.2.3 Konsoliderings- och deformationsegenskaper

Tidigare utförda CRS-försök i närområdet visar att leran är normal- till svagt överkonsoliderad mot djupet, se Figur 7.

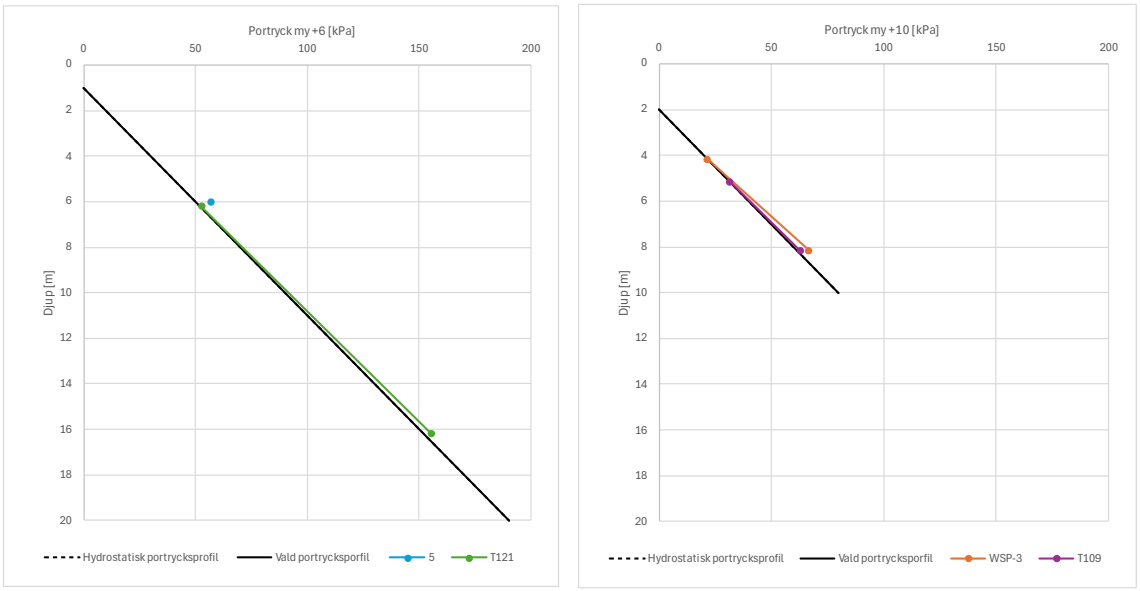


Figur 7. Konsolideringsdiagram, baserat på CRS-försök (Tellstedt, 2017).

6.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

6.3.1 Grundvattennivå och portryck

Mätningar av portryck i leran har utförts i närområdet (öster om aktuellt planområde) inom ramen för tidigare utredningar. Portrycksmätningar utförda av Tellstedt har sammanställts i diagram i Figur 8 nedan. Mätningar visar huvudsakligen en hydrostatisk portryckökning från nolltrycksnivån vilken varierar med grundvattenytan. I en portrycksstation har en portrycksprofil som ökar något mer än hydrostatiskt (ca 11 kPa/m) uppmätts.



Figur 8. Portryckssammanställning, mätningar från Tellstedt, 2017.

7 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DETALJPLAN

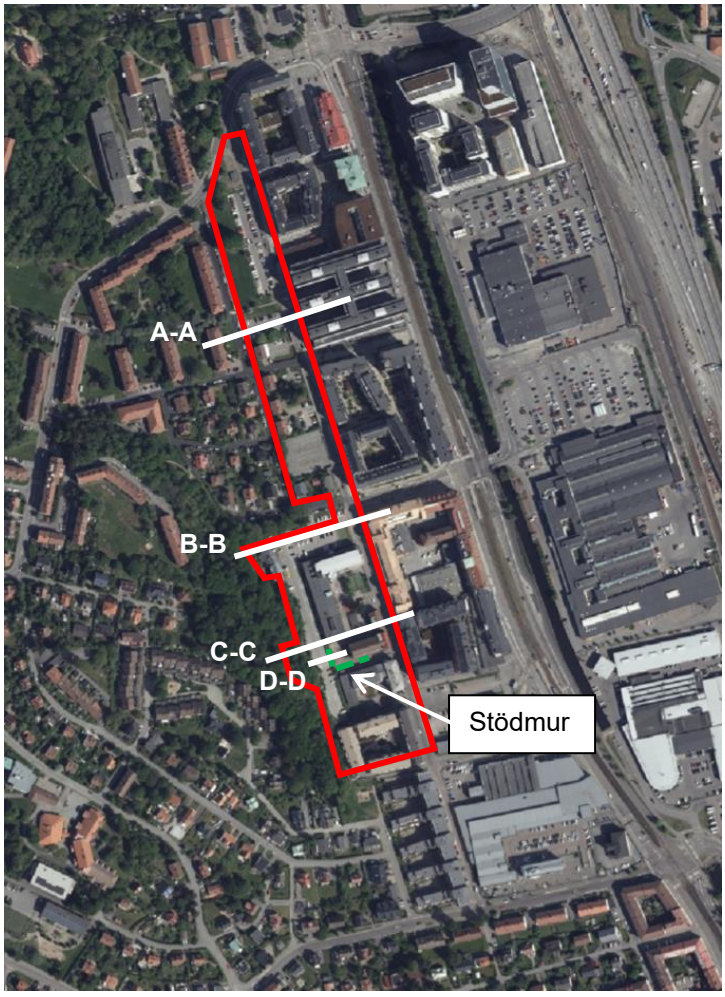
7.1 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Stabilitetsberäkningar för befintliga förhållanden samt för planerade förutsättningar enligt detaljplan har utförts enligt IEG:s Rapport 4:2010, ”Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar” och redovisas i Bilaga 2. Beräkningssektionernas läge visas i Figur 9.

Utförda beräkningar för *befintliga förhållanden* visar att stabiliteten för sektionerna A-A och B-B och C-C uppfyller rekommenderad säkerhetsnivå med avseende på risk för stabilitetsbrott. I planområdets södra del, i läge för Sektion D-D, är lokal stabilitet vid en stödmur i nord-sydlig riktning, mellan en parkeringsyta och lägre belägen mark, inte tillräcklig för att uppnå erforderlig säkerhet. Stödmuren fortsätter även i öst-västlig riktning i syfte att hantera nivåskillnader mellan fastigheterna. Då muren uppvisar skador och är i dåligt skick är det sannolikt att stabiliteten även för den tvärgående delen inte uppfyller säkerhetskraven. En översyn av murens stabilitet och beskaffenhet bör utföras och åtgärder vidtas för att säkerställa murens mothåll av rådande jordtryck.

Gällande *framtida stabilitet för detaljplan* visar utförda beräkningar på tillfredsställande stabilitet förutsatt att vissa påförda laster begränsas. Inom den norra delen av planområdet behöver byggnader eller anläggningar med en resulterande last över 20 kPa behöver kompensationsgrundläggning, alternativt grundläggs med pålar. I områdets centrala del, i läget för Sektion B-B kan endast marklaster om max 10 kPa påföras i delen av planområdet väster om Brynolfsgatan utan kompensationsgivande grundläggning. Vidare i planområdets södra del kan marklaster om max 10 kPa påföras på ytan vid den befintliga parkeringsytan, medan det längre österut i planområdets södra del är möjligt att anlägga byggnader eller anläggningar med resulterande last upp till 30 kPa utan att, ur ett stabilitetsperspektiv, behövs pålgrundläggning eller annan grundläggning som minskar den resulterande lasten.

I den södra delen av planområdet avskiljs befintlig parkeringsyta mot lägre marknivåer med en stödmur. För befintliga förhållanden uppnås ej rekommenderade säkerheter stabilitetsmässigt. Det rekommenderas därför någon form av stabilitetshöjande åtgärd, förslagsvis en sänkning av marknivån vid befintlig parkeringsyta med ca 1 m eller att delar av fyllnaden i den befintliga parkeringsytan ersätts med lättfyllning. Stödmuren avskiljer även en mindre nivåskillnad mellan fastigheterna Krokslätt 35:5 och 35:6. En översyn av murens stabilitet och beskaffenhet mellan fastigheterna bör utföras och åtgärder vidtas för att säkerställa murens mothåll av rådande jordtryck.



Figur 9. Ungefärliga lägen för beräkningssektioner, A-A, B-B, C-C samt D-D.

7.2 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Jorden inom det aktuella undersökningsområdet utgörs generellt av lera med mellan 0 och 15 meters mäktighet överlagrad av ett fyllnadslager med varierande mäktighet. Närliggande undersökningar visar att leran generellt är normal- eller svagt överkonsoliderad vilket innebär att sättningar i leran kommer att uppstå vid påförandet av ytterligare last inom området. Tidigare utförda undersökningar visar också att lerans kompressionsmoduler är låga vilket tillsammans med en normalkonsoliderad lera kan leda till att stora sättningar utvecklas vid ökad belastning. Både konsolideringssättning och krypsättningar kommer att uppstå i leran vid ökad belastning av marken.

Inom närområdet ses tydliga tecken på att sättningar pågår invid byggnader och i omkringliggande mark inom området. Satellitmätningar redovisade i Rymdstyrelsens sättningskarta visar att på icke bebyggda markytor inom och i närheten av planområdet är sättningshastigheten ca 1-2 mm/år. För befintliga byggnader inom planområdet är sättningshastigheten huvudsakligen ca 0 mm/år vilket indikerar att dessa är grundlagda med pålar.

Området är utfyllt vid flera tillfällen och har tidigare belastats av byggnation inom delar av området. Packningen av fyllnadsmassorna kan således variera, vilket kan ge upphov till ojämna sättningar. De delar av fyllningen som innehåller organiskt material är mycket sättningskänslig.

8 RISKANALYS

8.1 OMGIVNINGSPÅVERKAN

Sammantaget bedöms detaljplanen kunna genomföras utan att orsaka negativ omgivningspåverkan på omkringliggande byggnader och infrastruktur. Detta förutsätter att tillräcklig kunskap avseende grundvattenförhållanden både i jord och berg säkerställas i genomförandeskedet. Även val av grundläggningsmetod är central för att minimera påverkan för omgivande bebyggelse och anläggning.

8.1.1 Schakt och fyllnadsarbeten

Vid schakt- och fyllnadsarbeten måste åtgärder vidtas så att bortledning av grundvatten och en grundvattensänkning i anslutning till närliggande byggnader och anläggningar inte sker. Detta för att inte påverka befintliga grundläggningar negativt eller orsaka skadliga sättningar.

I byggskedet kan en temporär sänkning av grundvattennivåer erfordras, för exempelvis schaktarbeten som utförs under grundvattennivån. Enligt tidigare erfarenheter från projekt utförda i planområdets direkta närhet bör det tidigt i planeringen inkluderas tid och budget för en fördjupad studie avseende geotekniska och hydrogeologiska förhållanden för aktuellt område. Särskilt viktigt är det att fastställa bergnivåer samt utreda om de geologiska förhållandena inom det aktuella området. Särskilt om arbete med tätande konstruktioner erfordras i övergång mellan tät och permeabel jord, där bergnivån blir grundare och friktionsjorden ytligare. Det är av stor vikt att noga planera tätande arbeten och konstruktioner. Erfarenheter från grundvattenrelaterade problem vid schaktarbeten i närliggande projekt har sammanställts i Bilaga 3.

Djupare schaktning kan påverka lokalstabiliteten, vilken måste kontrolleras. Tillfälliga stödkonstruktioner måste dimensioneras för varje enskilt fall med hänsyn till bl. a. befintliga jordlager och dess hållfasthet samt aktuell belastning, t. ex upplag och trafik, intill schakt.

8.1.2 Markvibrationer och rörelser

Markvibrationer kan förekomma eftersom området utgörs av lera till stort djup och uppkommer i samband med vibrerande arbeten som t. ex packning, pålning, spontning, sprängning och tunga transporter. Närliggande anläggningar som kan behöva beaktas är alla typer av markförlagda ledningar samt befintliga och nya konstruktioner/byggnader.

I byggskedet kan pål- och spontslagning, kc-pelarinstallationer samt schaktning medföra risk för horisontella markrörelser, massundanträngning, sättning och hävning samt markvibrationer. Vid arbeten nära befintliga markförlagda konstruktioner ökar risken för markrörelser och skador kan uppstå. I samband med framtida projektering bör detta utredas och kontrollprogram tas fram, för befintlig och ny byggnation och infrastruktur inom och i anslutning till området.

Riskreducerande åtgärder vid pålning kan vara proppdragning, anpassad installationsordning eller val av gynnsammare påltyp eller metod, t. ex borrade pålar.

8.2 KLIMAT

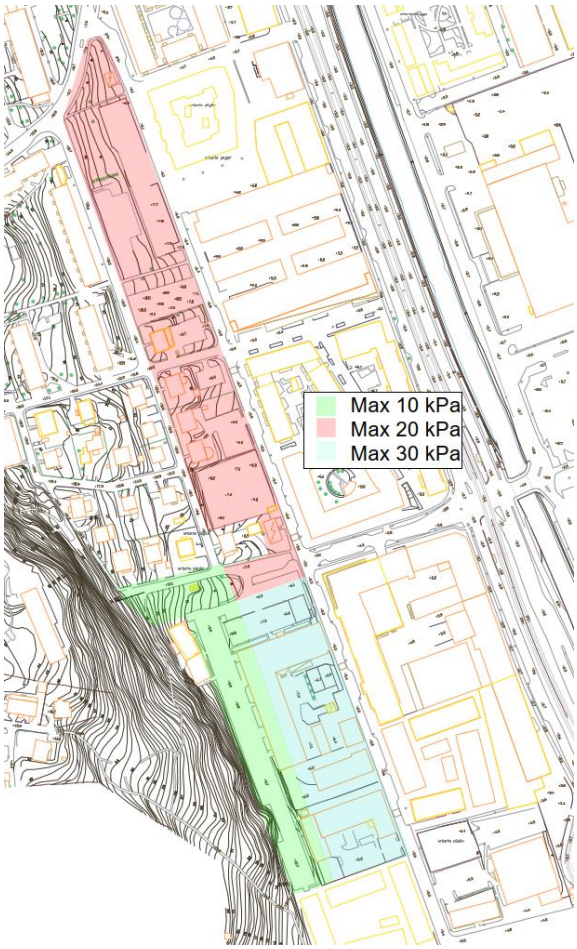
Förväntad klimatförändring innebär periodvis ökad nederbörd, vilket även kan innebära högre framtida vattenflöden i Mölndalsån. Ökad nederbörd kan eventuellt innebära framtida risk för högre grundvattennivåer och porvattentryck.

Vid känslighetsanalys där grundvattenytan och portryckets nollnivå höjdes med ca 1 m noterades att säkerheten mot stabilitetsbrott blir något lägre, men bedöms endast påverkas marginellt med ca 1-4 % lägre erhållen säkerhetsfaktor.

9 REKOMMENDATIONER

9.1 STABILITET

Stabilitetsförhållandena inom området bedöms vara tillfredsställande förutsatt att viss framtida bebyggelse grundläggs på så sätt att last inte tillförs marken, förslagsvis genom pålgrundläggning eller annan grundläggning som kompenserar för den tillkommande lasten. I Figur 10 redovisas en översiktlig redovisning av de laster som kan påföras marken utan att stabilitetsrelaterade problem uppstår baserat på utförda stabilitetsberäkningar i Bilaga 2. I planområdets norra del (Sektion A-A) behöver byggnader och anläggningar med en resulterande last över 20 kPa grundläggas med kompensationsgrundläggning eller pålar. Vidare i områdets centrala del (Sektion B-B) kan laster om upp till 20 kPa påföras marken öster om Brynolfsgatan, medan det väster om Brynolfsgatan går att påföra max 10 kPa resulterande last för framtida byggnation. I den södra delen av planområdet (Sektion C-C) kan laster om 10 kPa påföras den östra delen av marken utan att behöva kompensationsgivande åtgärder för grundläggningen. I den östra delen av planområdets södra del kan byggnader och anläggningar upp till 30 kPa anläggas utan att orsaka stabilitetsrelaterade problem. För befintlig stabilitet lokalt i den södra delen (Sektion D-D) behöver åtgärder vidtas vid marknivåskillnaden mellan befintlig parkeringsyta och intilliggande mark samt mellan fastigheterna Krokslätt 35:5 och 35:6, förslagsvis genom en sänkning av marken vid parkeringsytan med ca 1 m eller genom utskiftning av befintligt fyllnadsmaterial i parkeringsytan och ersättning med lättfyllning. Befintlig stödmur behöver också rustas upp.



Figur 10. Översiktlig redovisning av resultat av stabilitetsberäkningar.

Det är vidare av stor vikt att vid all form av byggnation, belastning av marken eller andra förändringar inom planområdet beakta och ta hänsyn till befintliga byggnader och anläggningar, för att inte orsaka skador. Det gäller i samtliga skeden, dvs vid projektering, anläggning och permanent.

9.2 SÄTTNINGAR OCH GRUNDLÄGGNING

Marken (leran) inom området anses vara relativt sättningsbenägen. All tillskottsbelastning av marken från t. ex nya byggnader, uppfyllnad eller grundvattensänkning kommer generellt att medföra sättningar.

Inom detaljplaneområdet varierar jorddjupet, vilket skapar olika förutsättningar avseende sättningar.

Nya byggnader och tyngre konstruktioner inom området kommer att behöva pålgrundläggas på grund av den sättningskänsliga leran. Inom aktuellt område med lerdjup som maximalt uppgår till 15 m bedöms spetsburna pålar slagna till fast botten vara ett möjligt och rimligt grundläggningsalternativ. Någon form av utjämnande åtgärd, t. ex lättfyllning eller länkplattor, kan komma att bli aktuellt vid känsliga övergångar för att hantera sättningsdifferenser mellan pålade konstruktioner och omgivande mark (exv. vid entréer etc.). Ledningar som ska anslutas till byggnader måste utformas så att de kan hantera/klara av vissa påkänningar till följd av sättningsdifferenser.

Anläggning under markytan, t. ex källarvåning, ska utföras vattentät för att undvika grundvattensänkning.

Vid kompensationsgrundläggning med lättfyllnadsmaterial ska risken för upplyftning, med anledning av höga grundvattennivåer, beaktas.

Vid projektering av pålgrundläggning ska negativ mantelfriktion, till följd av pågående sättningar, beaktas. Storleken på påhängslasterna bestäms i projekteringsskedet. Med anledning av massundanträngning vid pålningsarbeten rekommenderas att lerproppar ska dras innan installation av pålar, för att minska risken för skador på intilliggande byggnader och ledningar.

I samband med projektering och byggskede ska en byggnadsteknisk beskrivning upprättas där de geotekniska frågeställningarna noggrant beaktas. Vidare ska ett kontrollprogram med avseende på omgivningspåverkan upprättas, som bl. a beskriver krav och uppföljning av grundvattennivåförändringar och rörelser i intilliggande byggnader och anläggningar.

9.3 LEDNINGAR

I samband med anläggning och nivåsättning av planområdet ska hänsyn tas till befintliga ledningar, så att de inte kommer till skada till följd av belastning och sättning orsakad av markuppfyllnad.

Nya ledningar kan generellt förläggas utan speciell grundläggning. För djupa schakter, mer än 2 m, erfordras flacka slänter eller spont för att säkerställa lokalstabiliteten och behöver detaljstuderas.

9.4 SCHAKT- OCH FYLLNADSARBETEN

Vid schaktarbeten, med och utan temporära stödkonstruktioner, samt fyllnadsarbeten ska risk för stabilitets-brott och markrörelser beaktas. Schaktslänter och temporära stödkonstruktioner ska anpassas efter jordlagrens uppbyggnad och hållfasthet, samt med beaktande av förekommande belastningar och pågående trafik intill schakt.

Schakter och temporära stödkonstruktioner ska utformas så att inte grundvattenförändringar, som kan leda till skada för byggnader och anläggningar, uppstår.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Fabrikstorget 1

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

BILAGA 1

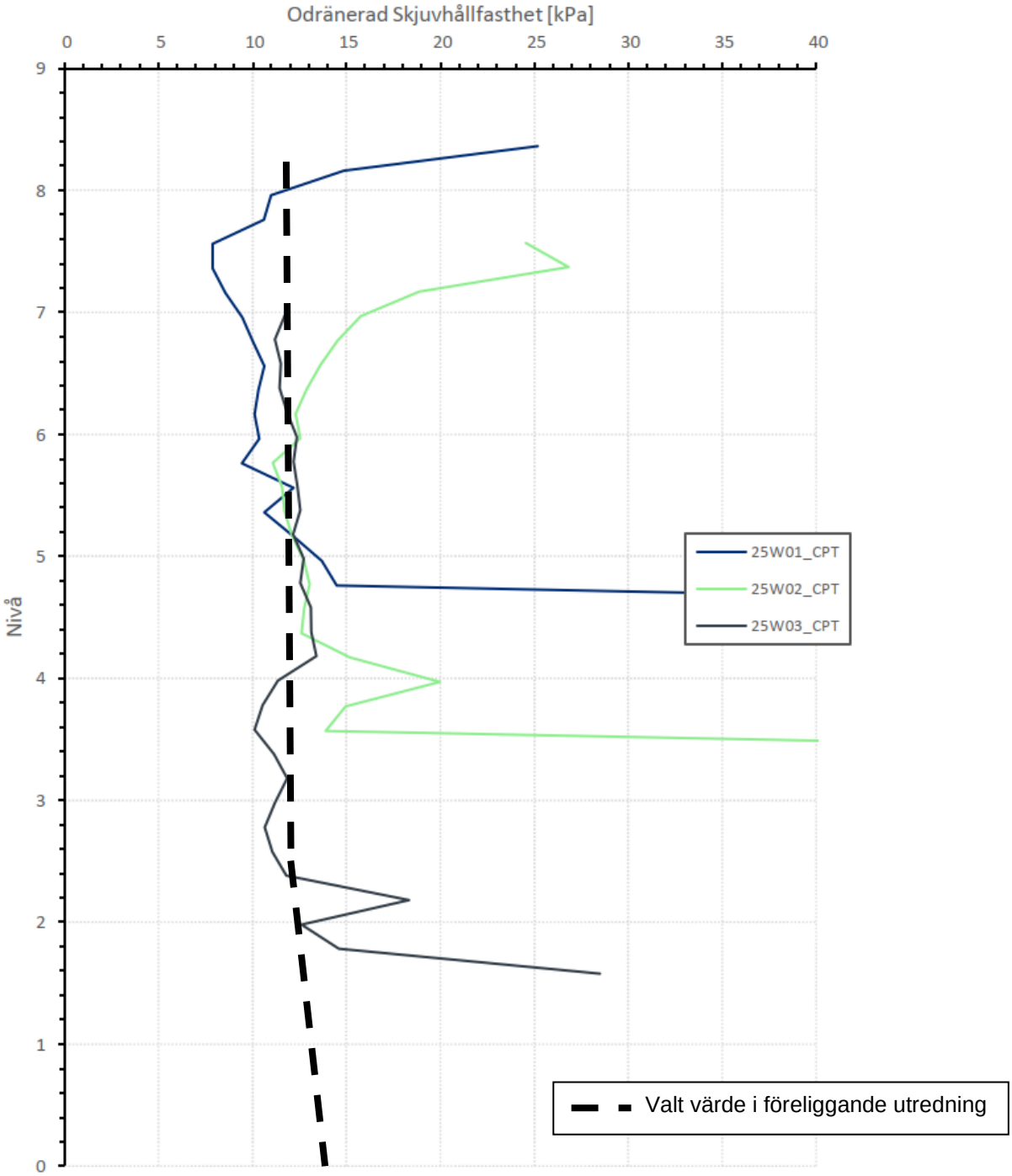
VALD ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET

Inom planområdet har flertalet tidigare undersökningar utförts, och resultatet av dessa har nyttjats för val av odränerad skjuvhållfasthet. Nedan finns urklipp från tidigare utredningar med härledda och valda värden. Inom ramen för föreliggande utredning har även tre CPT-sonderingar utförts, härledda värden från dessa sonderingar presenteras också nedan.

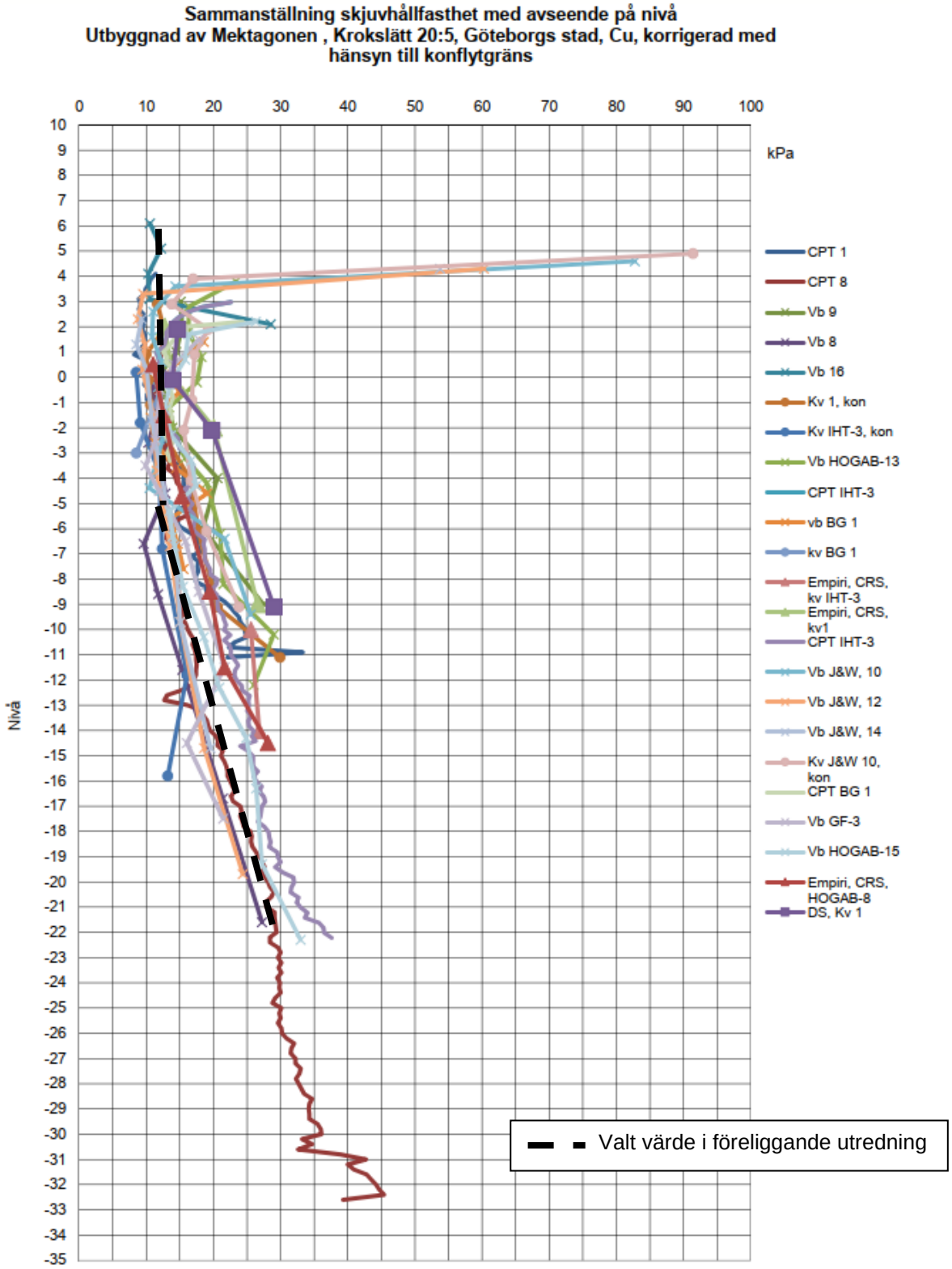
Vald odränerad skjuvhållfasthet i föreliggande utredning är 12 kPa ner till ca 7 m djup, därefter metervis ökning med 1 kPa/m. Valt värde har skissats in i diagrammen nedan med rödstreckad linje.

Härledda och valda värden i nivå med norra delen av planområdet

Stabilitetsutredning Detaljplan Ebbe Lieberathsgatan, Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik (MUR/Geo) av WSP Sverige AB, daterad 2025-04-16, uppdragsnummer 10379191

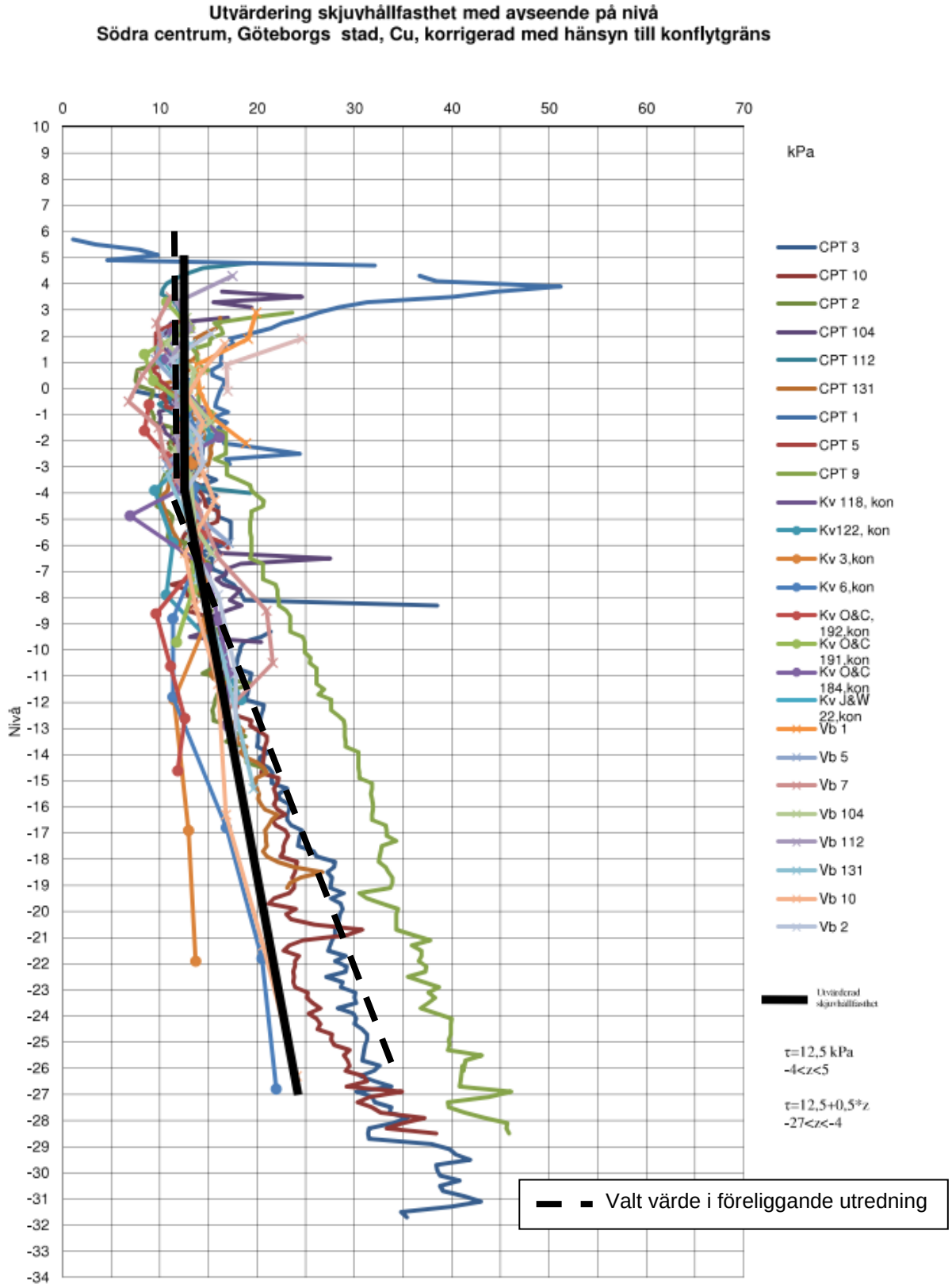


Nya bostäder och kontorshus Norr om Mektagonen Krokslätt 20:4 och 20:5 Göteborgs stad, PM Geoteknik av Tellstedt, daterad 2017-09-27, uppdragsnummer 790733



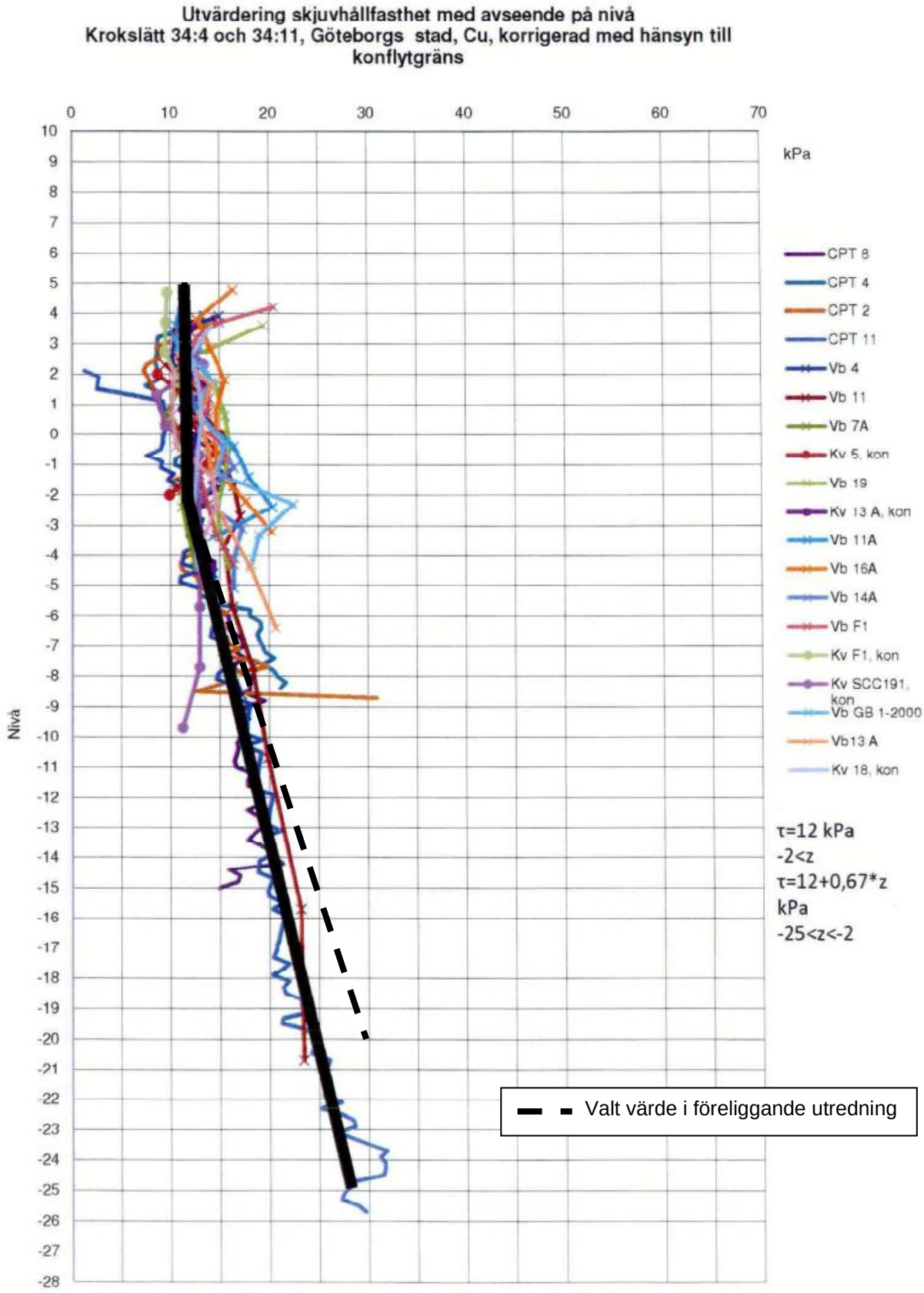
Härledda och valda värden i nivå med centrala delen av planområdet

Bostäder och verksamheter Södra centrum Krokslätt 33 kvarteret Odensjön Göteborgs stad, PM Geoteknik av Tellstedt, daterad 2015-04-10, uppdragsnummer 112-074-03

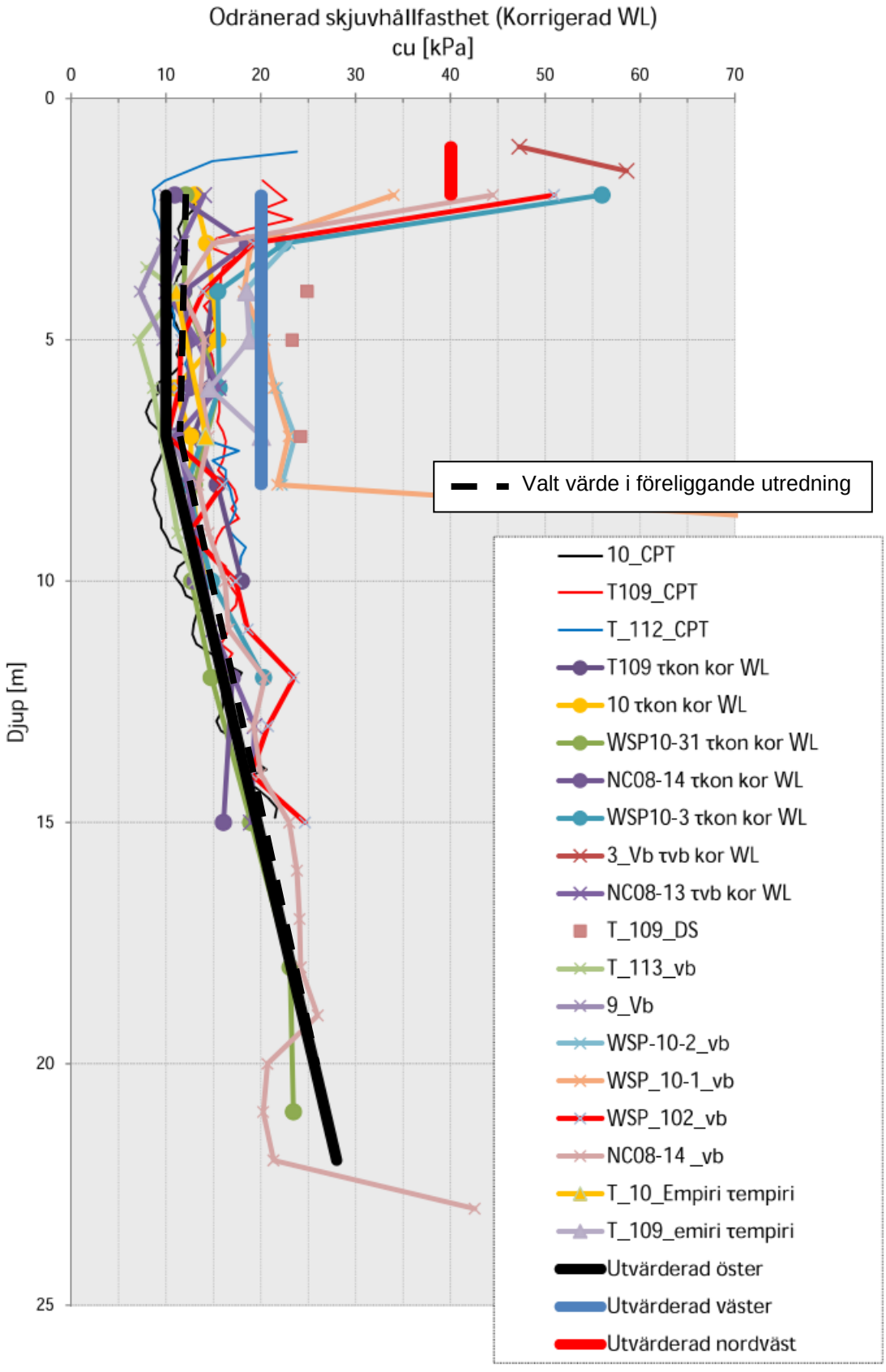


Härledda och valda värden i nivå med södra delen av planområdet

Detaljplan och nybyggnad av bostäder Krokslätt 34:4 och 34:11 Göteborgs stad, PM Geoteknik
av Tellstedt, daterad 2014-12-15, uppdaterad 2015-10-09, uppdagsnummer 114-204



JM Södertull Göteborg/Krokslätt 35:11 och 35:13 Göteborgs stad, PM Geoteknik av Tellstedt, daterad 2017-10-24, uppdragsnummer 790253



BILAGA 2

STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 Allmänt 3

2 Styrande dokument 3

3 Rekommenderad säkerhet 3

4 Beräkningsförutsättningar 4

4.1 Beräkningssektioner 4

4.2 Geotekniska parametrar 4

4.3 Grundvatten, portryck och vattenstånd 5

4.4 Laster 5

5 Resultat stabilitetsberäkning 6

5.1 Befintlig stabilitet 6

5.2 Framtida stabilitet 7

5.3 Känslighetsanalys 7

6 Sammanfattning och rekommendationer 8

6.1 Sektion A-A 8

6.2 Sektion B-B 9

6.3 Sektion C-C 9

6.4 Sektion D-D 10

BILAGOR

Bilaga 2.1	Gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar	2 sidor
Bilaga 2.2	Stabilitetsberäkningar Sektion A-A	13 sidor
Bilaga 2.3	Stabilitetsberäkningar Sektion B-B	9 sidor
Bilaga 2.4	Stabilitetsberäkningar Sektion C-C	9 sidor
Bilaga 2.5	Stabilitetsberäkningar Sektion D-D	6 sidor

1 ALLMÄNT

Stabilitetsanalyser för att kontrollera stabiliteten inom och i närheten av planområdet har utförts i 3 sektioner enligt Figur 2. Analyserna har utförts enligt totalsäkerhetsmetoden för befintliga förhållanden samt för markanvändning enligt detaljplan.

Stabilitetsanalyserna har utförts med odränerad och kombinerad analys med Slope/W version 23.1.0.520 (Geostudio 2023.1.0). Redovisade säkerhetsfaktorer avser Morgenstern-Price metod för cirkulärcylindriska glidytor.

2 STYRANDE DOKUMENT

För stabilitetsberäkningar gäller krav enligt följande styrande dokument:

- IEG Rapport 4:2010; Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar, version mars 2011.
- TRV Infra-00230 Geokonstruktion, Dimensionering och utformning.

3 REKOMMENDERAD SÄKERHET

Stabilitetsutredningen har utförts enligt IEG Rapport 4:2010 ”Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar”, där erforderlig säkerhetsfaktor gäller för *Detaljerad utredning* för markområden med markanvändningen *Befintlig bebyggelse och anläggning* samt *Planläggning*, se Figur 1.

Rekommendationen för säkerhetsfaktor mot brott är för befintliga förhållanden F_c≥1,7–1,5 och F_{komb}≥1,5–1,3 respektive för planläggning F_c≥1,7–1,5 och F_{komb}≥1,5–1,4, se Figur 1.

Gynnsamma och ogynnsamma faktorer har studerats, enligt IEG Rapport 4:2010 och redovisas i Bilaga 2.1.

Sammantaget har kravet på säkerhetsfaktor för bedömning av befintlig stabilitet utanför planområdet satts till **F_c>1,6 och F_{komb}>1,4**, och **F_c>1,6 och F_{komb}>1,45** för planläggning. Andelen gynnsamma faktorer anses vara övervägande.

		Markanvändning			
		Nyexploatering		Befintlig bebyggelse och anläggning	Annan mark
		Nybyggnation	Planläggning		
Tillståndsbedömning	Översiktlig utredning	*Ej tillämpbart för denna rapport*	Minst detaljerad utredning ska utföras	F_c > 2 + $F_{c\phi}$ > 1,5	F_c > 2 + $F_{c\phi}$ > 1,5
	Detaljerad utredning		F_c ≥ 1,7–1,5 + F_{komb} ≥ 1,5–1,4 F_ϕ ≥ 1,3 (sand)	F_c ≥ 1,7–1,5 + F_{komb} ≥ 1,5–1,3 F_ϕ ≥ 1,3 (sand)	F_c ≥ 1,6–1,4 + F_{komb} ≥ 1,4–1,3 F_ϕ ≥ 1,3 (sand)
	Fördjupad utredning	*Ej tillämpbart för denna rapport*	F_c ≥ 1,5–1,4 + F_{komb} ≥ 1,4–1,3 F_ϕ ≥ 1,3 (sand)	F_c ≥ 1,4–1,3 + F_{komb} ≥ 1,3–1,2 F_ϕ ≥ 1,3 (sand) Under förutsättning att restriktioner införs	F_c ≥ 1,3–1,2 + F_{komb} ≥ 1,2 F_ϕ ≥ 1,2 (sand)
Projektering		Dimensionering utförs enligt TD "Slänter och bankar" alternativt TK Geo	Beroende på utredningsnivå, F_c och F_{komb} enligt tabellvärde ovan	Stabilitetsförbättrande åtgärd enligt kap 4.5.2.4 alternativt TD"Slänter och bankar" / TK Geo	

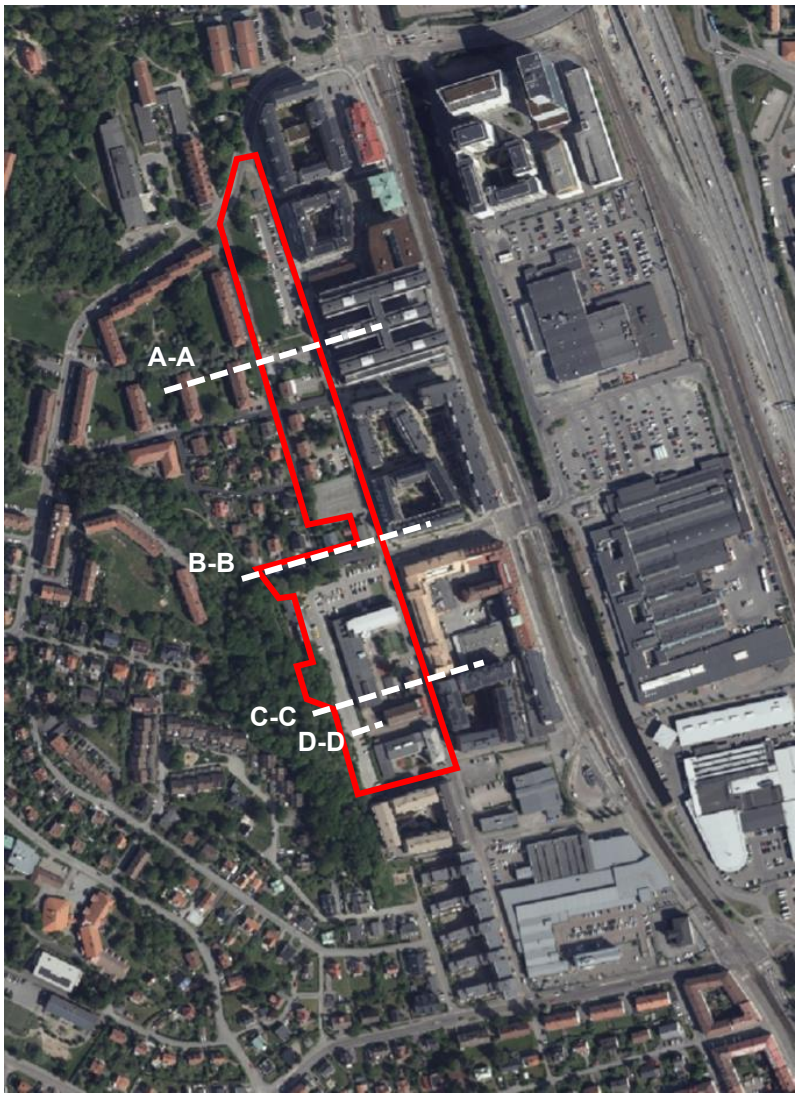
Figur 1. Val av rekommenderad säkerhetsfaktor (tabell 4.2 från IEG Rapport 4:2010), med röd markering för aktuell utredningsnivå och markanvändning.

4 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 BERÄKNINGSSEKTIONER

Beräkningssektionernas lägen har valts med syfte att ge en heltäckande bild av stabilitetsförhållandena inom detaljplaneområdet. Förutsättningar såsom materialparametrar och portryckssituation anses vara likartade inom hela området. Se beräkningssektionernas ungefärliga lägen i Figur 2.

Topografiskt underlag till utförda stabilitetsberäkningar för detaljplaneområdet har erhållits från beställaren i form av digital primärkarta (3D). Tidigare utförda undersökningar inom området har erhållits från Stadsbyggnadsförvaltningen, Göteborgs stad. Inom ramen för projektet har kompletterande fältundersökningar utförts i planområdets nordvästra del, längs Brynolfsgatan. I samband med miljöprovtagning i områdets sydvästra del utfördes även en kompletterande geoteknisk undersökning.



Figur 2. Ungefärliga lägen för beräkningssektioner, A-A, B-B, C-C samt D-D.

4.2 GEOTEKNISKA PARAMETRAR

Utvärdering och val av geotekniska parametrar har gjorts utifrån sammanställningar av lab- och fältdata från de närliggande utredningarna samt tabellvärden för underliggande morän har hämtats från Tabell A1-4 i TRVINFRA-00230 för friktionsjordar, se Tabell 1.

Tabell 1. Valda värden.

Jordlager	Nivå	Tunghet	Hållfasthet
Fyllning	-	18 kN/m^3	$\varphi = 32°$
Let	-	17 kN/m^3	$c_u = 30\ kPa$ $c'/c_u = 0{,}1,\ \varphi = 30°$
Sand	-	18 kN/m^3	$\varphi = 32°$
Lera 1	ca z ≤-4	16 kN/m^3	$c_u = 12\ kPa$ $c'/c_u = 0{,}1,\ \varphi = 30°$
Lera 2	ca -4 <z	15 kN/m^3	$c_u = 12 + 1 \cdot z\ kPa$ $c'/c_u = 0{,}1,\ \varphi = 30°$
Bottenfriktion	-	19 kN/m^3	$\varphi = 35°$

4.3 GRUNDVATTEN, PORTRYCK OCH VATTENSTÅND

I stabilitetsberäkningarna har portrycket modellerats med en hydrostatisk portrycksprofil med nolltrycknivå nära markytan. Grundvattenytan har modellerats ca 1 m under markytan i planområdets östra del, och ca 2 m under markytan i den västra delen av planområdet. I delar av området där friktionsjorden ligger ytligt (grunt till berg) antags grundvattenytan ligga djupare än så, ca 3-4m under markytan.

4.4 LASTER

4.4.1 Trafiklast

För stabilitetsberäkningarna har trafiklast ansatts enligt TRVINFRA-00230, som en karakteristisk ytlast på 20 kN/m^2 inom hela vägbredden. För parkeringsytor har en variabel last på 5 kN/m^2 ansatts. Antagna laster från trafik anses som konservativt valda sett till den trafikmängd och typ av fordon som normalt trafikerar aktuellt område.

Variabla laster, som trafiklast, kan normalt försummas vid kombinerad analys i fallet med lågpermeabla jordar, vilket generellt förekommer inom området.

4.4.2 Last från byggnader

För befintliga byggnader inom planen där det inte finns några uppgifter om grundläggning har det i stabilitetsberäkningarna antagits att byggnaderna är grundlagda med platta på mark. Byggnadslasterna har översiktligt beräknats med tumregeln att varje våningsplan tillför 10 kPa. För befintliga byggnader där det finns uppgifter om pålgrundläggning har inga laster från byggnaden inkluderats i stabilitetsberäkningarna, däremot har byggnadernas placering markerats ut i sektion.

4.4.3 Laster för planändamål

För framtida anläggningar och byggnader eller uppfyllnader inom planområdet har lastscenarion tagits fram för att kontrollera den maximala resulterande last som är möjlig ur stabilitetssynpunkt. I stabilitetsberäkningar för framtida byggnation har olika laster applicerats på vad som anses vara ogynnsamma platser inom planområdet för att bedöma vilka framtida byggnader och anläggningar som behöver kompensationsgrundläggning eller pålgrundläggning. Då byggnadslasten från eventuella byggnader inom detaljplaneområdet skulle verka på den mothållande sidan har den ej medräknats. Utförda stabilitetsberäkningar för framtida stabilitet sammanfattas per sektion i Tabell 2.

Tabell 2. Resulterande laster för beräkningsscenarion med framtida förhållanden enligt planskiss.

Beräkningssektion och scenario	Resulterande last [kPa]
Sektion A-A	
Framtida förhållanden 20 kPa i väst	20
Framtida förhållanden 20 kPa i öst	20
Framtida förhållanden 30 kPa i väst	30
Framtida förhållanden 30 kPa i öst	30
Sektion B-B	
Framtida förhållanden 10 kPa i väst	10
Framtida förhållanden 20 kPa i öst	20
Framtida förhållanden 30 kPa i öst	30
Sektion C-C	
Framtida förhållanden 10 kPa i väst	10
Framtida förhållanden 30 kPa i öst	30
Framtida förhållanden 40 kPa i öst	40
Sektion D-D	
Framtida förhållanden 10 kPa i väst	10

5 RESULTAT STABILITETSBERÄKNING

Nedan presenteras resultat från utförda stabilitetsberäkningar. Fullständiga stabilitetsberäkningar återfinns i Bilaga 2.2, Bilaga 2.3, Bilaga 2.4 och Bilaga 2.5 för befintliga- respektive planerade förhållanden samt känslighetsanalyser. I kapitel 6 presenteras och diskuteras resultaten ytterligare.

5.1 BEFINTLIG STABILITET

Resultat från stabilitetsberäkningar av den befintliga stabiliteten presenteras nedan i Tabell 3.

Tabell 3. Sammanställning av beräknad lägsta säkerhetsfaktor som påverkar planområdet för befintliga stabilitetsförhållanden. Eventuell lägsta säkerhetsfaktor utanför planområdet anges inom parentes. Rödmarkerad säkerhetsfaktor innebär att stabiliteten inte uppfyller rekommenderad säkerhet enligt IEG Rapport 4:2010.

Beräkningssektion	F_c	F_{komb}	Erforderlig säkerhetsfaktor	Kommentar
A-A	1,72 (1,38)	1,61 (1,30)	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Befintlig stabilitet
B-B	1,82	1,79	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Befintlig stabilitet
C-C	1,77	1,95	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Befintlig stabilitet
D-D	1,15	1,15	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Befintlig stabilitet

5.2 FRAMTIDA STABILITET

Resultat från stabilitetsberäkningar av de framtida förhållandena redovisas nedan i Tabell 4.

Tabell 4. Sammanställning av beräknad lägsta säkerhetsfaktor som påverkar planområdet för planerade stabilitetsförhållanden. Eventuell lägsta säkerhetsfaktor utanför planområdet anges inom parentes. Rödmarkerad säkerhetsfaktor innebär att stabiliteten inte uppfyller rekommenderad säkerhet enligt IEG Rapport 4:2010.

Beräkningssektion	F_c	F_{komb}	Erforderlig säkerhetsfaktor	Kommentar
A-A	1,67 (1,38)	1,56 (1,30)	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden 20 kPa i väst
A-A	1,72 (1,38)	1,61 (1,30)	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden 20 kPa i öst
A-A	1,44 (1,38)	1,37 (1,30)	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden 30 kPa i väst
A-A	1,54 (1,38)	1,48 (1,30)	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden 30 kPa i öst
B-B	1,60	1,59	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden 10 kPa i väst
B-B	1,74	1,74	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden 20 kPa i öst
B-B	1,43	1,47	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden 30 kPa i öst
C-C	1,63	1,59	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden 10 kPa i väst
C-C	1,67	1,67	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden 30 kPa i öst
C-C	1,36	1,36	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden 40 kPa i öst
D-D	1,62	1,62	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden med åtgärd 1 m nivåsänkning
D-D	1,62	1,58	F_c > 1,6 (1,6) F_{komb} > 1,45 (1,4)	Ny detaljplan, Framtida förhållanden med åtgärd lättfyllning

5.3 KÄNSLIGHETSANALYS

I en geoteknisk stabilitetsberäkning finns det ett antal indata som påverkar vad den resulterande säkerhetsfaktorn mot brott blir. Det finns därför alltid en viss osäkerhet i de resultat som erhålls, vilket är beroende av de val av indata som nyttjats i beräkningsmodellen. Vid värdering och hantering av resultaten bör dessa osäkerheter beaktas. För att få en bild av hur olika parametrar inverkar på beräkningsresultatet kan en känslighetsanalys utföras för de ingående parametrarna i den geotekniska modellen. Känslighetsanalysen utgör ett stöd i bedömningen av olika parametrar och ur dessa inverkar på säkerhetsfaktorn. En känslighetsanalys kan t.ex. svara på om det finns anledning att vidare utreda parametrar som bedöms osäkra.

I föreliggande stabilitetsutredning har känslighetsanalyser avseende grundvattennivå utförts i samtliga sektioner. För kontroller vid planerade förhållanden har känslighetsanalyser där grundvattenytan höjts ca 1 m utförts. Detta motsvarar också en höjning av nolltrycksnivån för portrycket, dvs. en ökning av portrycket med 10 kPa i hela lerprofilen. I Tabell 5 presenteras resultat av utförda känslighetsanalyser samt den procentuella förändringen jämfört med ursprunglig beräkning.

Tabell 5. Beräknade säkerhetsfaktorer för känslighetsanalys map förhöjt portryck och erosion, faktiska värden på säkerhetsfaktor samt procentuell förändring mot ursprunglig beräkning.

Känslighetsanalys	**F_{komb}**	**Procentuell minskning**
Sektion A-A Ursprunglig beräkning (Ny detaljplan, Framtida förhållanden 20 kPa i väst)	1,56 (1,30)	
Känslighetsanalys förhöjd trycknivå	1,51 (1,26)	-3 % (-3 %)
Sektion B-B Ursprunglig beräkning (Ny detaljplan, Framtida förhållanden 10 kPa i väst)	1,59	
Känslighetsanalys förhöjd trycknivå	1,55	-3 %
Sektion C-C Ursprunglig beräkning (Ny detaljplan, Framtida förhållanden 30 kPa i öst)	1,67	
Känslighetsanalys förhöjd trycknivå	1,63	-2 %

6 SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATIONER

Nedan beskrivs markens förutsättningar och resultatet från stabilitetsberäkningar i Sektionerna A-A, B-B, C-C och D-D. Huvudsakligen bedöms stabiliteten inom planområdet vara fullgod, både för befintliga- och planerade förhållanden för detaljplan, enligt kraven i IEG Rapport 4:2010, förutsatt att påförda laster begränsas. Generellt rekommenderas att tyngre byggnader eller markuppfyllnad behöver kompensations-grundläggas, alternativt grundläggas med pålar. Rekommendationen att tyngre byggnader ska pålgrundläggas är ett resultat, inte bara från stabilitetsberäkningar, utan även kopplat till sättningsrelaterade frågor. Lokalt vid en stödmur behöver åtgärder vidtas för uppfyllande av kraven i IEG Rapport 4:2010.

6.1 SEKTION A-A

Sektion A-A är belägen i planområdets norra del där marken i befintliga förhållanden består av en öppen gräsyta samt en parkeringsyta mellan Brynolfsgatan och Ebbe Lieberathsgatan. Lermäktigheten varierar enligt utförda undersökningar inom planområdet, från ca 5 m i västra delen till ca 15 m i östra delen. Det finns inga undersökningar utförda väster om planområdet, därför har lermäktigheten i beräkningsmodellen inte minskats utan antagits fortsätta med ca 5 m mäktighet även västerut. Väster om planområdet finns ett flerbostadshus med fyra våningar i suterräng. Det finns inga uppgifter om hur huset är grundlagt, men sannolikt består grundläggningen av platta på mark ovan friktionsjord eller ringa mäktigheter av lera. För modellering på den säkra sidan har plattgrundläggning ovan samma lermäktighet som påvisats i västra delen av planområdet antagits. Lasten från byggnaden har antagits verka från byggandens grundläggningsnivå.

Utförda analyser visar att befintlig stabilitet enligt kraven beskriva i IEG Rapport 4:2010 uppfylls inom planområdet. Det förekommer dock glidytor med lägre säkerhetsfaktorer väster om planområdet i slänten ner från flerbostadshuset mot Brynolfsgatan. Inga glidytor med säkerhetsfaktorer under rekommenderad säkerhet når däremot in i planområdet. Om markrörelser väster om planområdet skulle inträffa påverkas inte stabiliteten inom planområdet negativt eftersom marknivåförhållandena väster om området flackas ut. Vid antagande att den lera som förflyttas i glidytan har en omrörd skjuvhållfasthet på 0,5 kPa visar kontrollen att fullgod stabilitet fortfarande råder inom planområdet. För fullständig redovisning av utförda stabilitetsanalyser för befintliga förhållanden i Sektion A-A hänvisas till Bilaga 2.2. Sammantaget bedömds stabiliteten inom planområdet vid Sektion A.A vara fullgod för befintliga förhållanden.

För framtida förhållanden har stabiliteten kontrollerats för ogynnsam placering av 20–30 kPa resulterande last. Detta motsvarar exempelvis en byggnad om 2–3 våningar, eller en byggnad om 1–2 våningar med 0,5 m markuppfyllnad. Stabiliteten för framtida förhållanden tillåter 20 kPa för att uppfylla kraven beskrivna i IEG rapport 4:2010. Detta betyder att byggnader med resulterande last över 20 kPa behöver grundförstärkas alternativ utföras med kompensationsgrundläggning, eller på pålar. Fullständiga resultat från utförda stabilitetsberäkningar för planerade förhållanden i Sektion A-A återfinns i Bilaga 2.2.

En känslighetsanalys med avseende på grundvattennivå och nolltrycksnivå för portryck har utförts för planerade förhållanden med 20 kPa resulterande last för en byggnad placerad i den västra delen av planområdet. Grundvattenytan höjdes med ca 1 m vilket motsvarar en ökning med portrycket i hela lerprofilen med 10 kPa till följd av förflyttat nolltrycksnivå. Utförda känslighetsanalyser visar att säkerhetsfaktorerna påverkas och blir ca 3 % lägre. Inga glidytor inom planområdet erhåller däremot säkerhetsfaktorer lägre än kraven beskrivna i IEG Rapport 4:2010. Känslighetsanalyser för Sektion A-A återfinns i sin helhet i Bilaga 2.2.

6.2 SEKTION B-B

Sektion B-B löper längs Varbergsgatan centralt inom planområdet och har ca 0–15 m lermäktighet, med ökande mäktighet österut mot Mölndalsån. Just väster om planområdet finns berg i dagen vilket kunde observeras vid platsbesök. Jorden nära det ytliga berget är skiktad och innehåller enligt tidigare undersökningar huvudsakligen sand och silt, varvat med leriga inslag. Längre österut blir leran mer homogen i takt med att den också blir mäktigare.

Befintlig stabilitet uppfylls enligt kraven beskrivna i IEG Rapport 4:2010. För fullständig redovisning av utförda stabilitetsanalyser för befintliga förhållanden i Sektion B-B hänvisas till Bilaga 2.3.

För framtida stabilitet har marklaster kontrollerats för olika magnitud väster respektive öster om Brynolfsgatan. Väst om Brynolfsgatan har marken kontrollerats för en reglering av marknivån motsvarande ca 0,5 m (10 kPa utbredd last). Öster om Brynolfsgatan har marklast om 20-30 kPa kontrollerats i en ogynnsam placering. Utförda stabilitetsanalyser med 10 kPa utbredd last väster om Brynolfsgatan samt 20 kPa öster om Brynolfsgatan visar att rekommenderad säkerhet enligt IEG Rapport 4:2010 uppnås. Detta betyder att för framtida byggnation öster om Brynolfsgatan med resulterande last över 20 kPa behöver grundläggas med kompensationsgrundläggning eller pålar. Utförda stabilitetsanalyser för planerade förhållanden i Sektion B-B återfinns i Bilaga 2.3.

Känslighetsanalys avseende grundvattenytans djup, samt portryckets nolltrycksnivå, visar att erhållna säkerhetsfaktorer blir ca 3 % lägre jämfört mot ursprunglig beräkning för planerade förhållanden med 10 kPa utbredd last i västra delen av planområdet. Se utförda känslighetsanalyser för Sektion B-B i Bilaga 2.3.

6.3 SEKTION C-C

Sektion C-C är belägen i planområdets södra del. Väster om planområde finns ett brant parti med ytligt berg, och undersökningar utförda i planområdets västra del påvisar ca 3–4 m lera på platsen. Lermäktigheten ökar sedan österut i planområdet till ca 15 m. I dagsläget nyttjas marken i planområdets västra del som parkeringsplats, och inom den östra delen finns diverse byggnader, bland annat en skolbyggnad.

Befintlig stabilitet uppfylls enligt kraven beskrivna i IEG Rapport 4:2010. Stabilitetsberäkningar för befintliga förhållanden för Sektion C-C presenteras i sin helhet i Bilaga 2.4.

För framtida scenario ska befintlig skolbyggnad enligt uppgifter från Hemsö fastigheter kvarstå med samma placering och stomme, men utformas med ny grundplatta och pålar. Kontroll av framtida byggnation med resulterande last om 10 kPa har utförts väster om befintlig skolbyggnad. Stabilitetskontroller har även utförts för byggnader med resulterande last om 30–40 kPa öster om den befintliga skolbyggnaden. Utförda beräkningar visar från ett stabilitetshänseende att en byggnad med resulterande last om 30 kPa kan placeras på ytan öster om befintlig skolbyggnad utan att förstärkningar erfordras. Överstigs denna last krävs det kompensationsgrundläggning, alternativ grundläggning med pålar, för att uppnå kraven beskriva i IEG Rapport 4:2010.

Utförd känslighetsanalys med höjning av grundvattennivå med 1 meter visar att säkerheten påverkas marginellt, med ca 2 % lägre säkerhetsfaktorer. Utförda känslighetsanalyser för planerade förhållanden för Sektion C-C redovisas i Bilaga 2.4.

6.4 SEKTION D-D

Sektion D-D är belägen i planområdets södra del där lokalstabiliteten vid en stödmur har kontrollerats. Mellan parkeringsytan och nivån för byggnaderna råder en nivåskillnad, ca 3 m, som uppehålls med en stödmur. Stödmuren bedöms utgöras av ett träplank som är ca 2 m högt. Vid platsbesök kunde stödmurens skick bedömas som dåligt, se Figur 3 och Figur 4. Stödmuren finns även i väst-ostlig riktning som avgränsar två fastigheter (nuvarande Krokslätt 35:5 och Krokslätt 35:6). Nivåskillnaden mellan fastigheterna är som mest ca 1,5 m och avtar till 0 m vid Ebbe Lieberathsgatan. Stödmuren mellan fastigheterna är ca 2 m hög i hörnet mot parkeringsytan men avtar sedan till lägre höjd längre österut i takt med att nivåskillnaden mellan fastigheterna jämnas ut. Lokalt i hörnet lutar stödmuren ut i ena fastigheten.



Figur 3. Stödmur/Träplank. Foto taget i västlig riktning (till vänster) vid platsbesök av Exploateringsförvaltningen.



Figur 4. Stödmur/Träplank. Fotot till vänster visar hörnet mellan två fastigheter och foto till höger visar stödmurens skick mellan parkeringsytan och nivån för byggnaderna. Foton tagna vid platsbesök av WSP.

Kontroll av lokalstabiliteten vid stödmuren visar att befintlig stabilitet inte är tillräcklig mellan parkeringsytan och lägre belägen mark. Stödmuren i väst-ostlig riktning har inte kontrollerats ur stabilitetssynpunkt men det är sannolikt att säkerhetskraven inte uppfylls i hörnet mot parkeringsytan och det rekommenderas att en översyn av murens stabilitet och beskaffenhet bör utföras och åtgärder vidtas för att säkerställa murens mothåll mot rådande jordtryck.

För att för planerade förhållanden höja säkerheten vid stödmuren mellan parkeringsytan och lägre belägen mark rekommenderas att den befintliga stödmuren rustas upp, alternativt byts ut. Därtill bör någon annan form av stabilitetsförbättrande åtgärd vidtas, till exempel genom en sänkning av marknivån vid befintlig parkeringsyta med ca 1 m eller genom att skifta ur delar av befintligt fyllnadsmaterial vid parkeringsytan och återfylla med lättfyllning. För fullständig redovisning av beräkningar för framtida stabilitet för Sektion D-D hänvisas till Bilaga 2.5. Med dessa åtgärder erhålls säkerhetsfaktorer över erforderlig säkerhet enligt IEG Rapport 4:2010.

BILAGA 2.1

GYNNSAMMA OCH OGYNNSAMMA FÖRUTSÄTTNINGAR

Förutsättning	Gynnsam	Ogynnsam
a) Konsekvenser av skred		Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada Risk för bakåtgripande skred Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan. Kvicklera i angränsande områden
b) Släntens beständighet	Inga tecken på rörelser i slänten. Ingen risk för ytvatten-och/eller yterosion	
c) Tidigare förändringar i slänten	Ingen reglering av vattendrag. Inga ingrepp som försämrat stabiliteten. Inga tecken på pågående erosion	
d) Jordens egenskaper	Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper	Kohesionsjord Skiktade jordar Hög sensitivitet
e) Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet	Stort antal beräknade glidytor Känslighetsanalys utförd på valda parametrar Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Låg sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast mindre förändring på beräkningsresultatet Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar. Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd och hållfasthet Tvådimensionell analys	
f) Fält- och laboratorie-undersökningens innehåll och omfattning	Tätt undersökt i områdets östra del CPT-sonderingar är utförda Stort antal prover undersökta i labb In situ-provningar utförd med vingförsök	Glest undersökt i områdets västra del Inga triaxialförsök är utförda

	CRS-försök är utförda Direkta skjuvförsök är utförda i angränsande område	
g) Släntens geometri	Välkänd geometri (bra grundkarta) Flack slänt	Lokala branta slänter finns i slänten
h) Grundvatten- och portrycksförhållanden	Känslighetsanalys med avseende på portrycksfördelningen är utförd	Långtidsobservationer saknas Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten
i) Ytvattenförhållanden	-	-

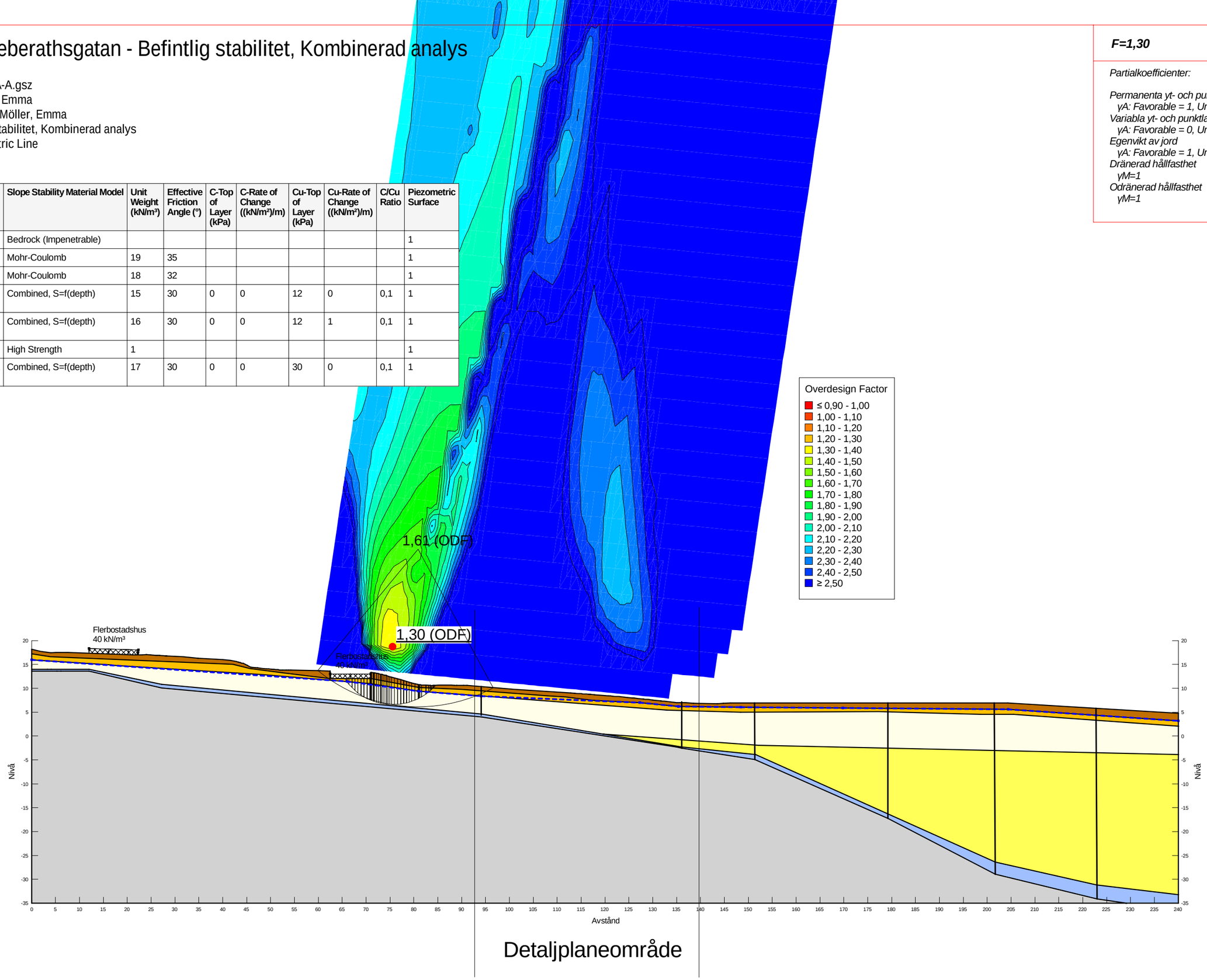
BILAGA 2.2

STABILITEETSBERÄKNINGAR SEKTION A-A

DP Ebbe Lieberathsgatan - Befintlig stabilitet, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion A-A.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Befintlig stabilitet, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Stödmur	High Strength	1							1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	30	0	0,1	1



F=1,30

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

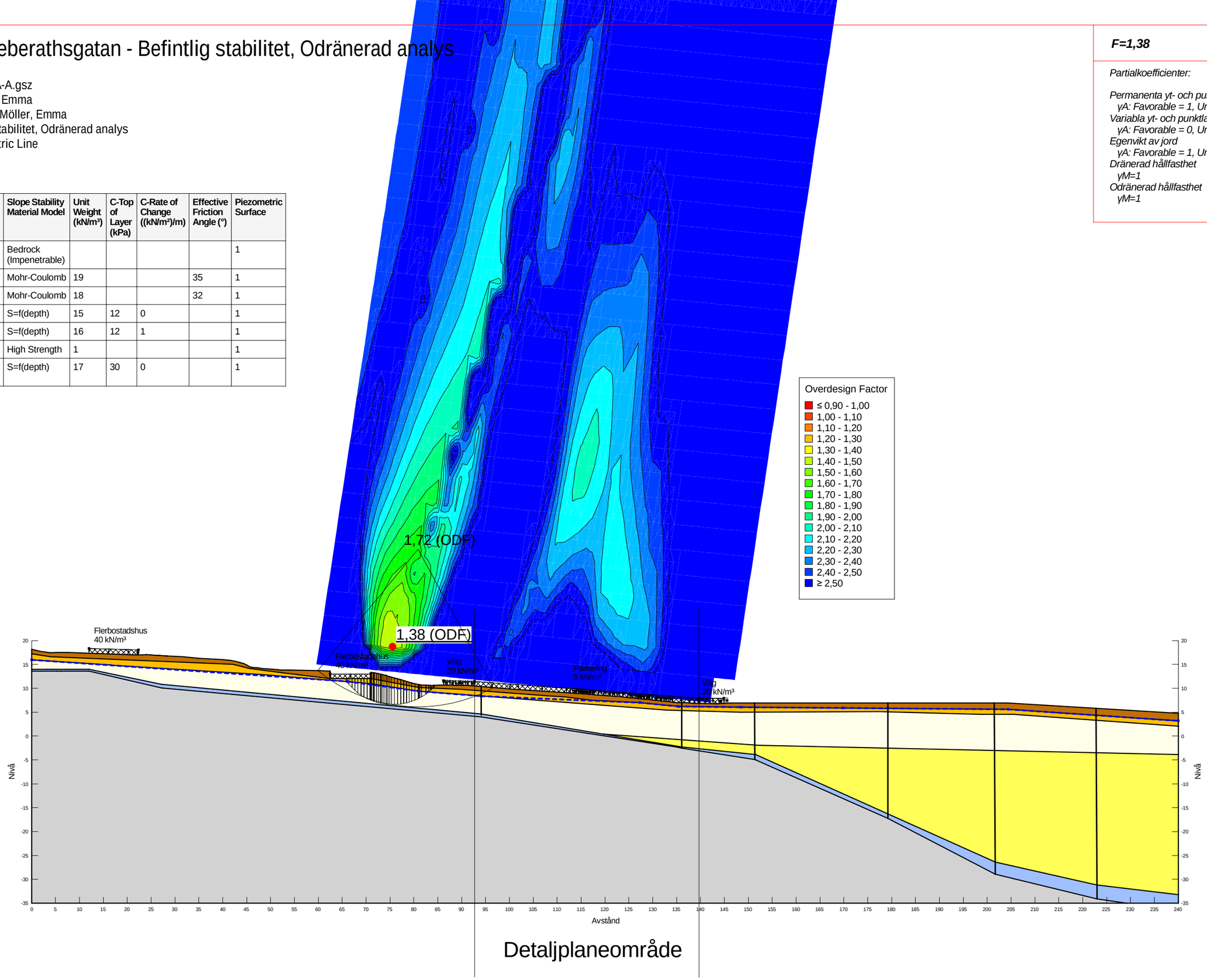
Sektion A-A.gsz / SLOPE/W / 23.1.0520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Befintlig stabilitet, Kombinerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Befintlig stabilitet, Odränerad analys

Filnamn: Sektion A-A.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Befintlig stabilitet, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19			35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1		1
	Stödmur	High Strength	1				1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	30	0		1



F=1,38

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

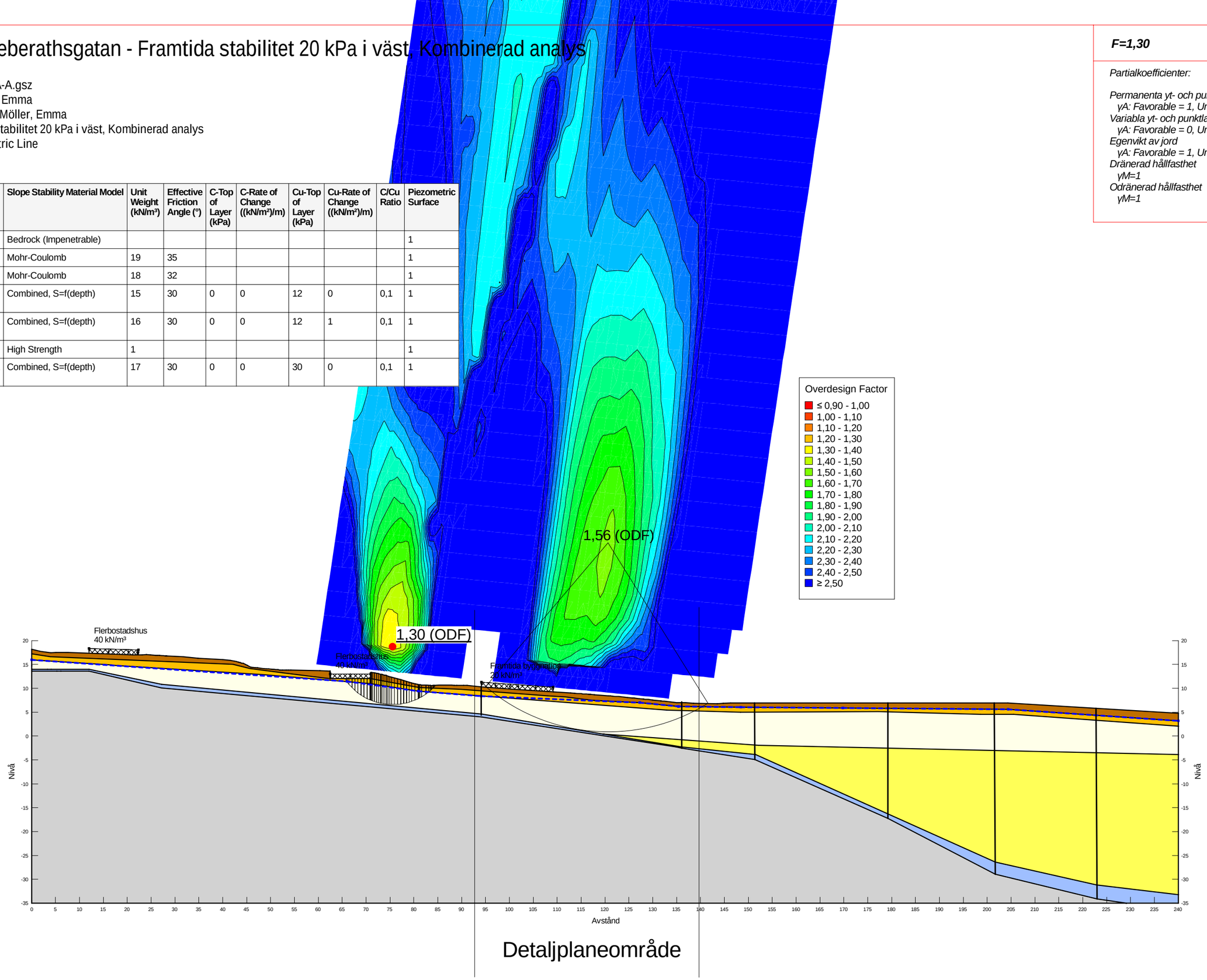
Sektion A-A.gsz / SLOPE/W / 23.1.0520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Befintlig stabilitet, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 20 kPa i väst, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion A-A.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 20 kPa i väst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Stödmur	High Strength	1							1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	30	0	0,1	1



F=1,30

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

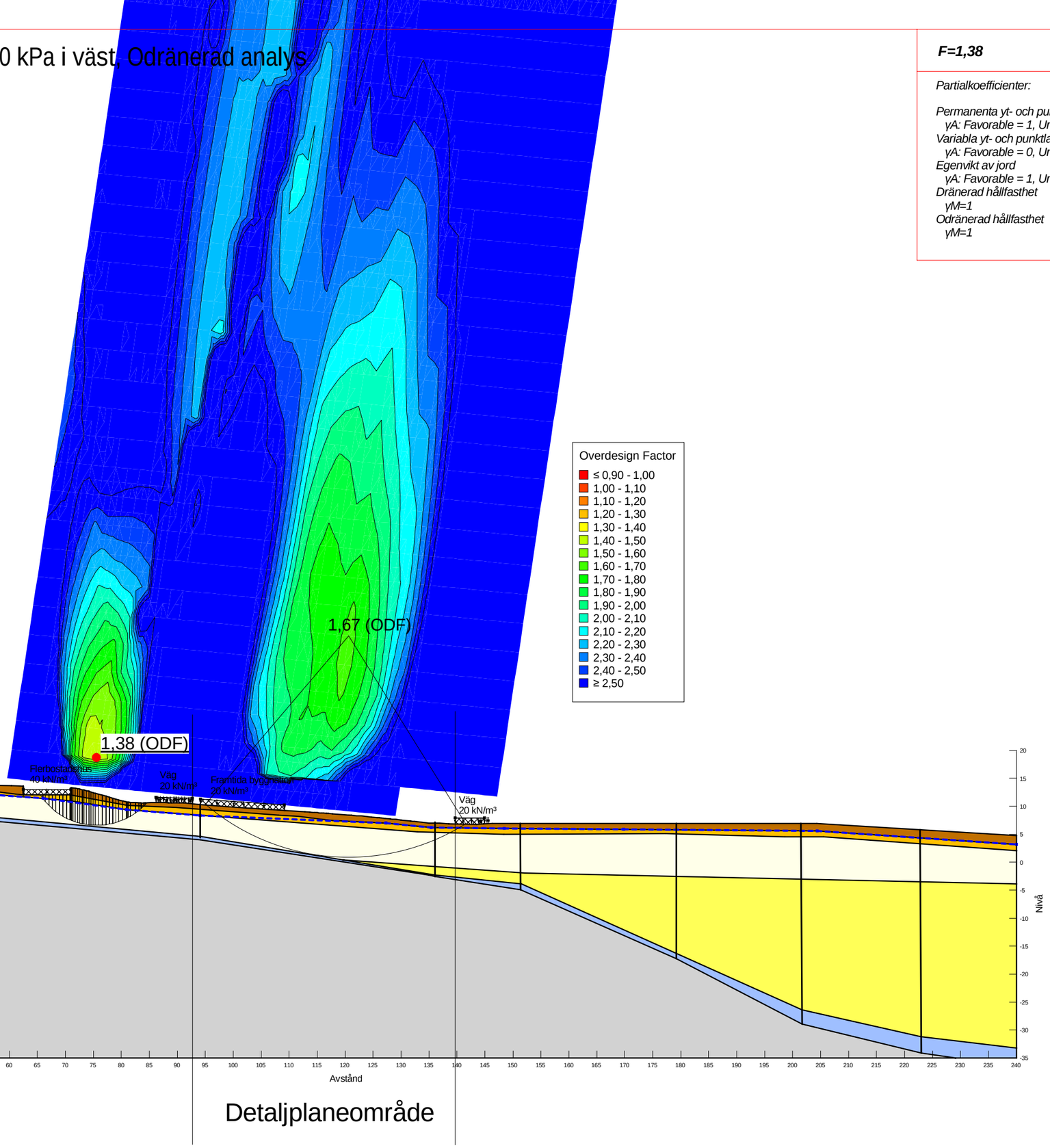
Sektion A-A.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 20 kPa i väst, Kombinerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 20 kPa i väst, Odränerad analys

Filnamn: Sektion A-A.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 20 kPa i väst, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19			35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1		1
	Stödmur	High Strength	1				1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	30	0		1



F=1,38

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

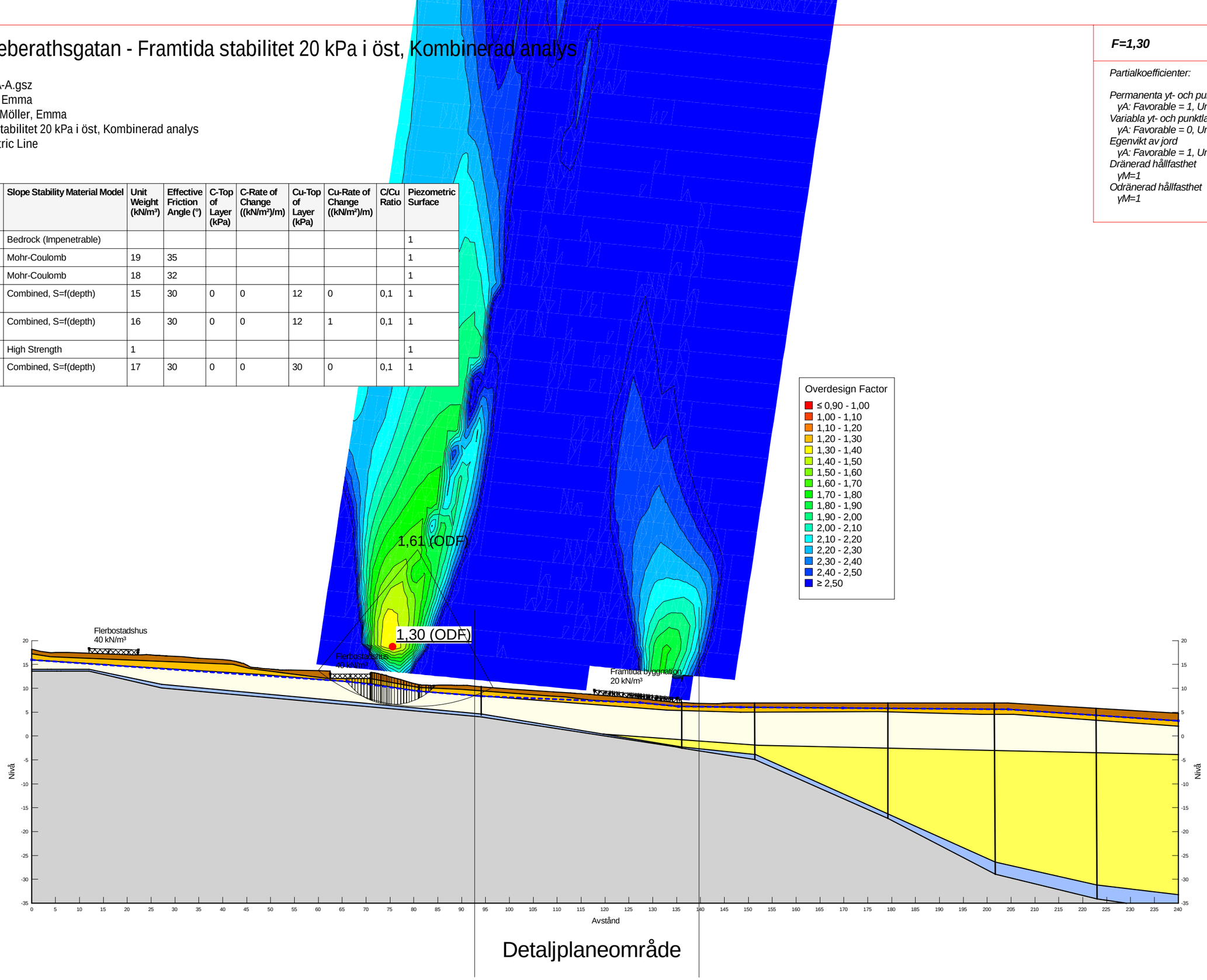
Sektion A-A.gsz / SLOPE/W / 23.1.0520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 20 kPa i väst, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion A-A.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Stödmur	High Strength	1							1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	30	0	0,1	1



F=1,30

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

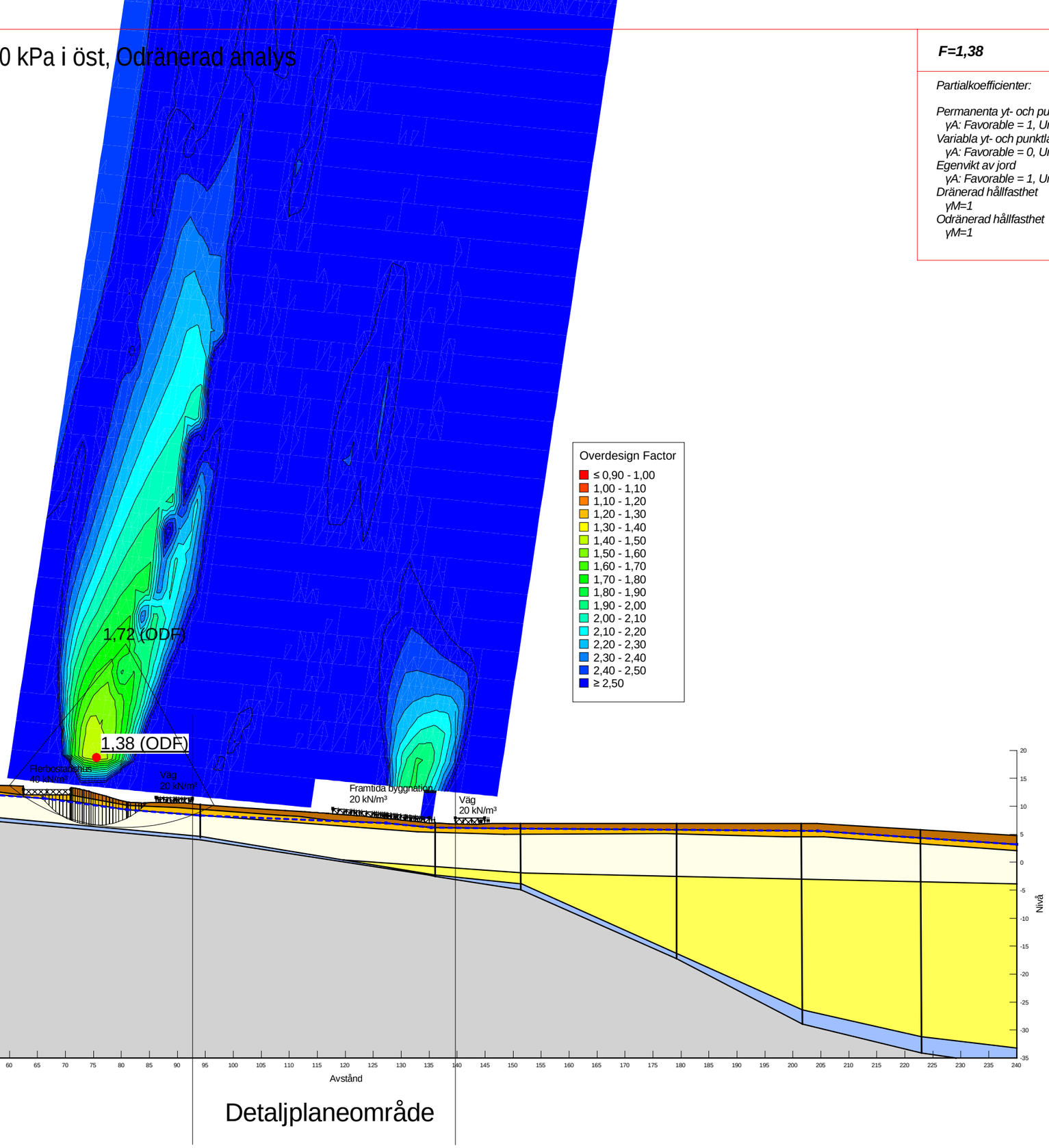
Sektion A-A.gsz / SLOPE/W / 23.1.0520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Kombinerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Odränerad analys

Filnamn: Sektion A-A.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19			35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1		1
	Stödmur	High Strength	1				1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	30	0		1



F=1,38

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

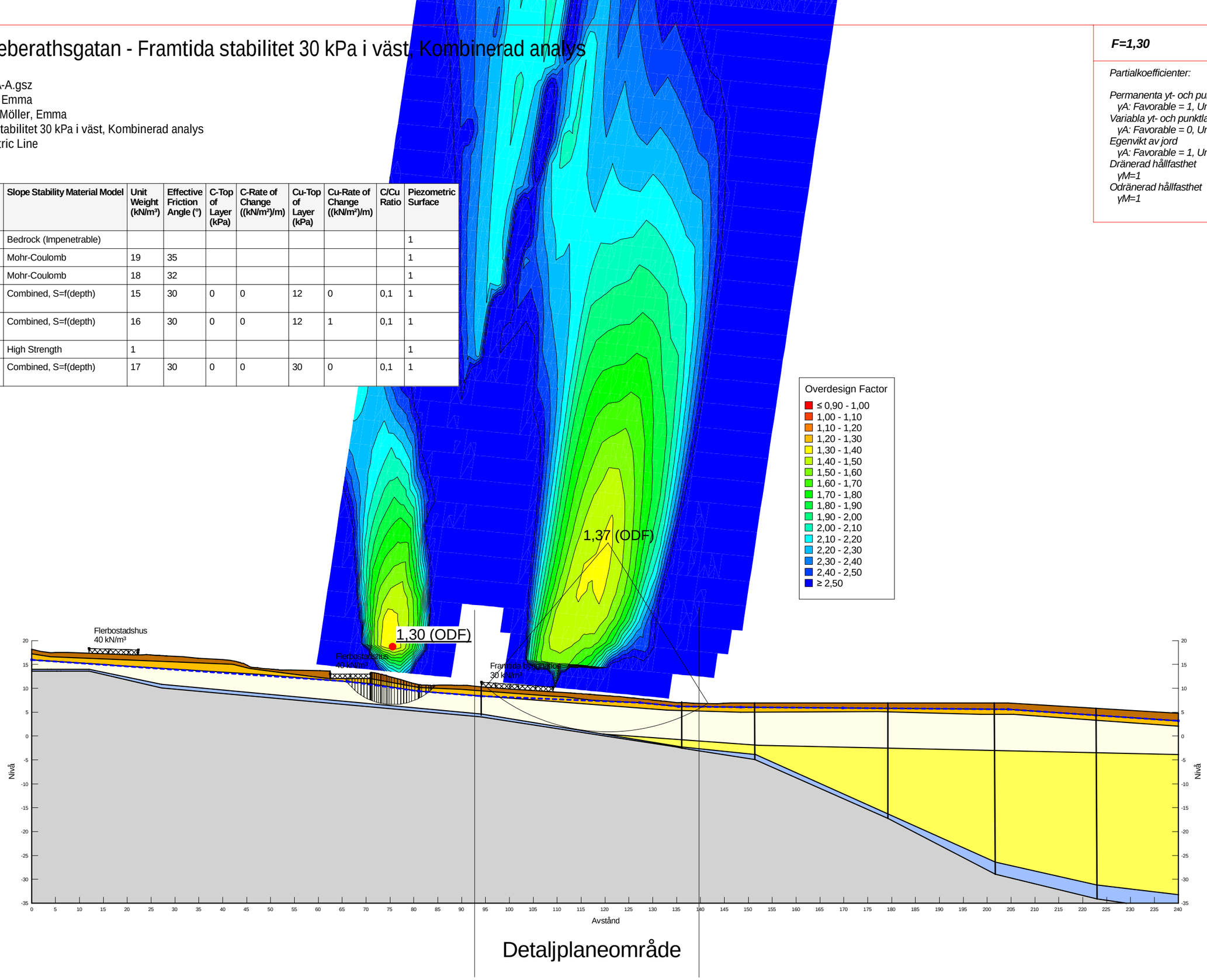
Sektion A-A.gsz / SLOPE/W / 23.1.0520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 30 kPa i väst, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion A-A.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 30 kPa i väst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Stödmur	High Strength	1							1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	30	0	0,1	1



F=1,30

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

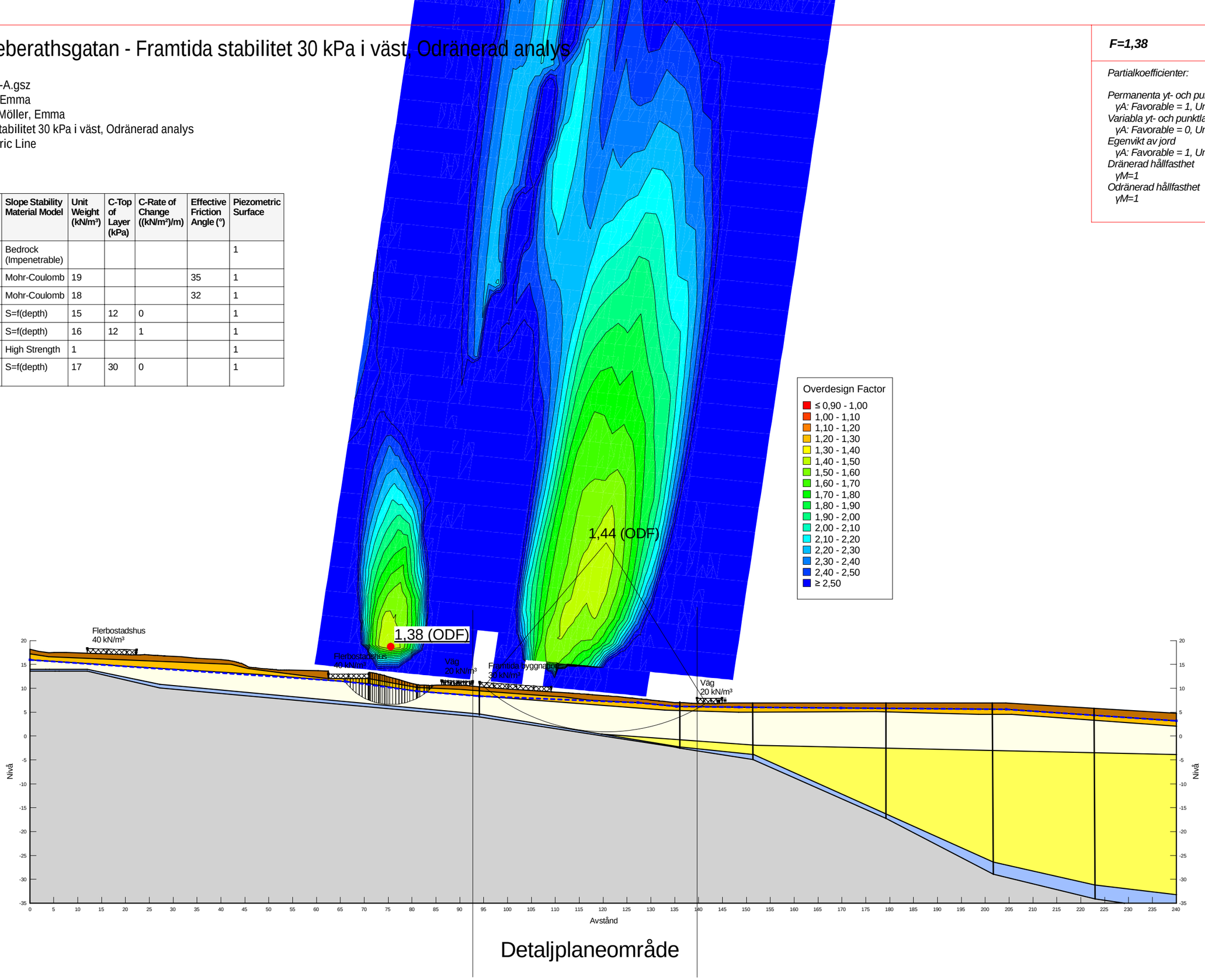
Sektion A-A.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 30 kPa i väst, Kombinerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 30 kPa i väst, Odränerad analys

Filnamn: Sektion A-A.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 30 kPa i väst, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19			35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1		1
	Stödmur	High Strength	1				1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	30	0		1



Detaljplaneområde

F=1,38

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

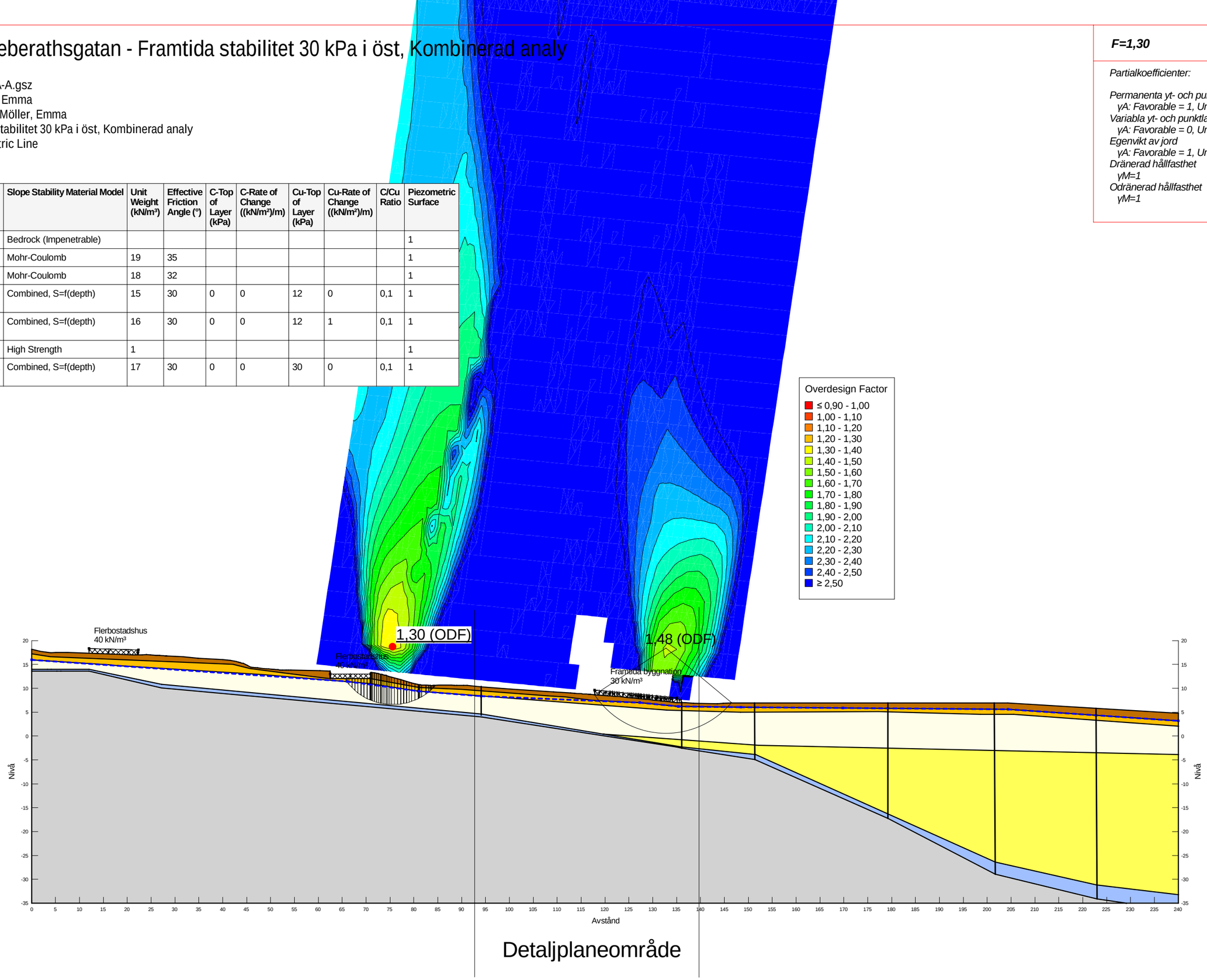
Sektion A-A.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 30 kPa i väst, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analy

Filnamn: Sektion A-A.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analy
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Stödmur	High Strength	1							1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	30	0	0,1	1



F=1,30

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

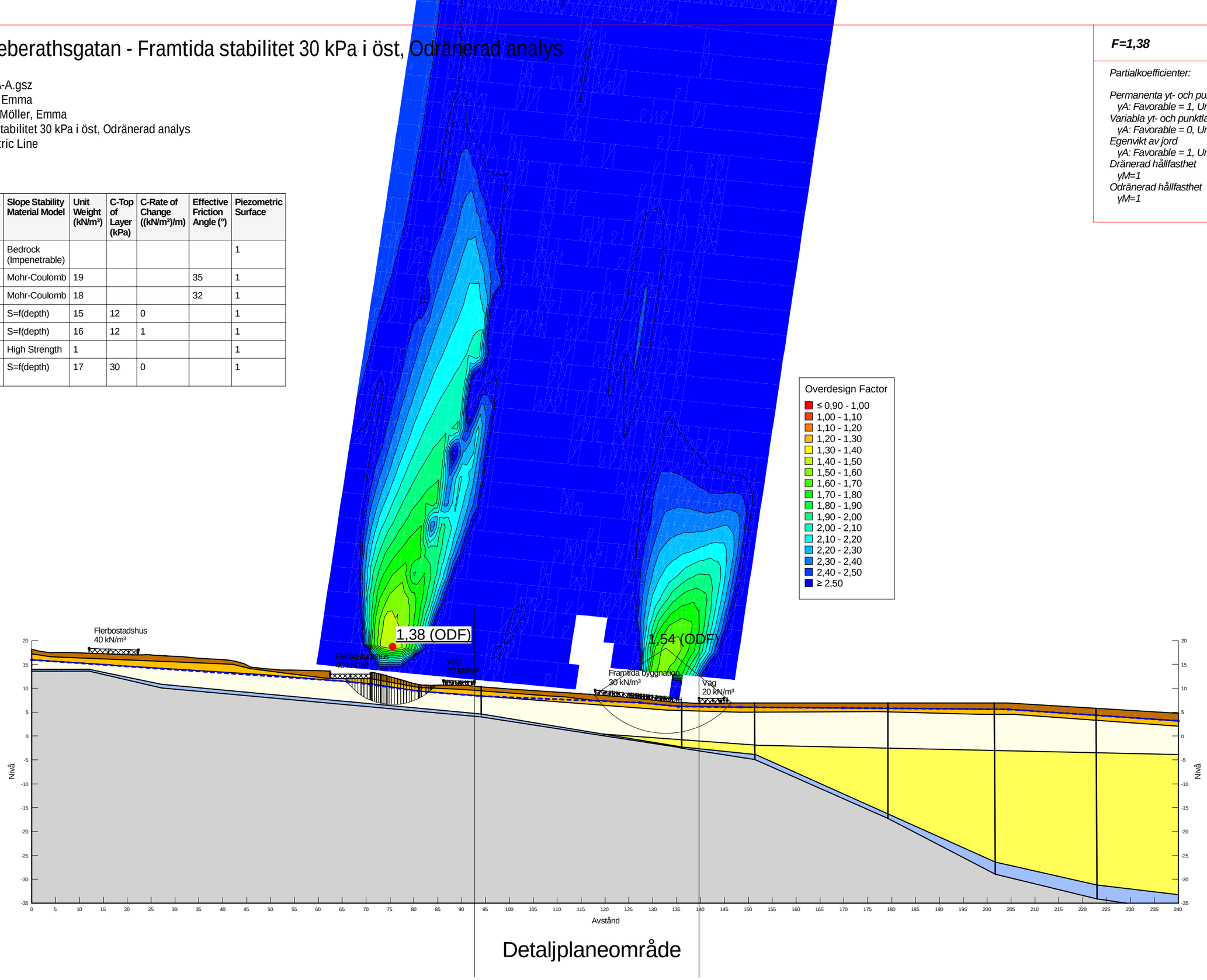
Sektion A-A.gsz / SLOPE/W / 23.1.0520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analy**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Odränerad analys

Filnamn: Sektion A-A.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19			35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1		1
	Stödmur	High Strength	1				1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	30	0		1



F=1,38

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

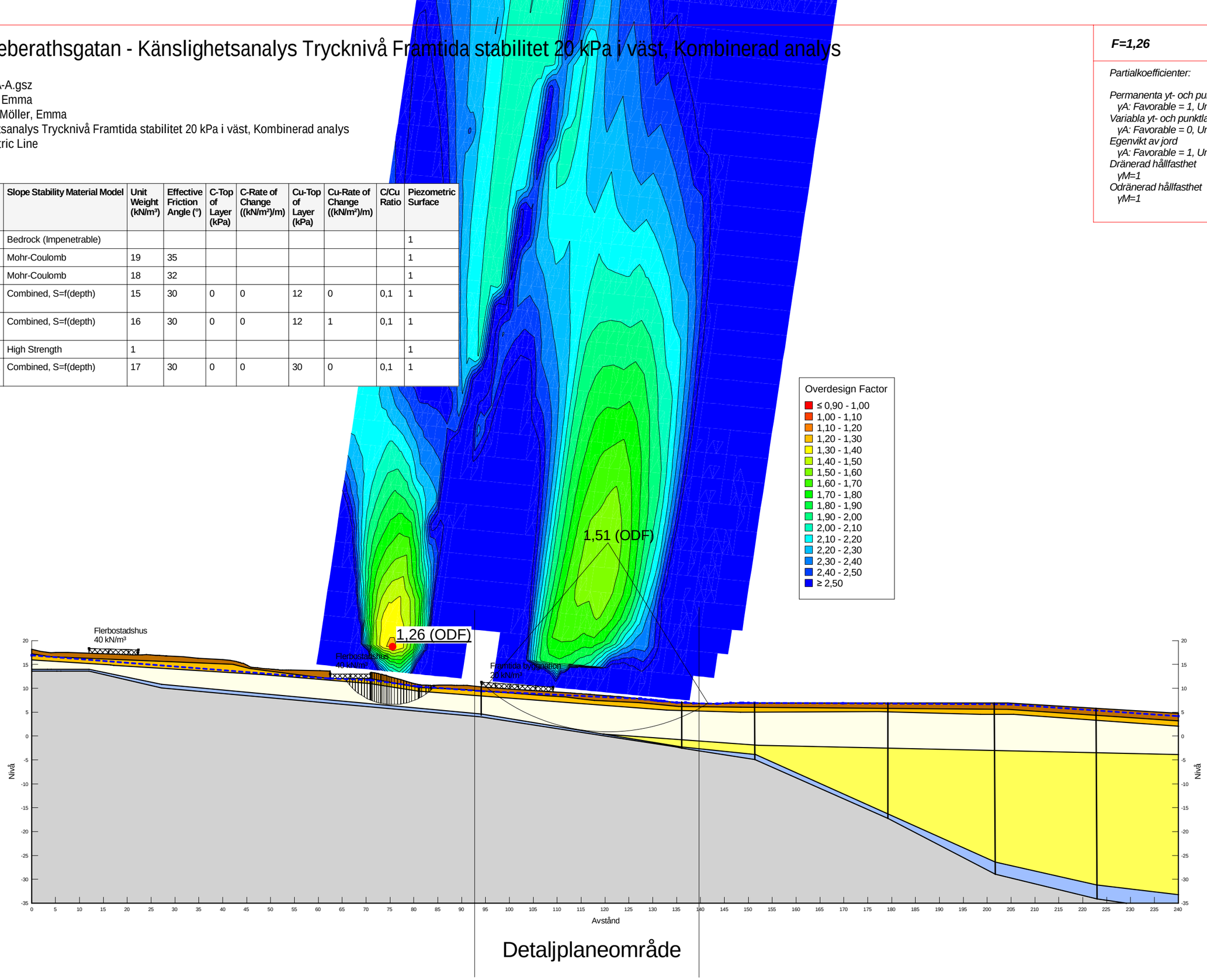
Sektion A-A.gsz / SLOPE/W / 23.1.0520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Känslighetsanalys Trycknivå Framtida stabilitet 20 kPa i väst, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion A-A.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Känslighetsanalys Trycknivå Framtida stabilitet 20 kPa i väst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Stödmur	High Strength	1							1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	30	0	0,1	1



F=1,26

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

Sektion A-A.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Känslighetsanalys Trycknivå Framtida stabilitet 20 kPa i väst, Kombinerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Kontroll för markrörelser väster om planområdet med minskad hållfasthet, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion A-A_.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Kontroll för markrörelser väster om planområdet med minskad hållfasthet, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

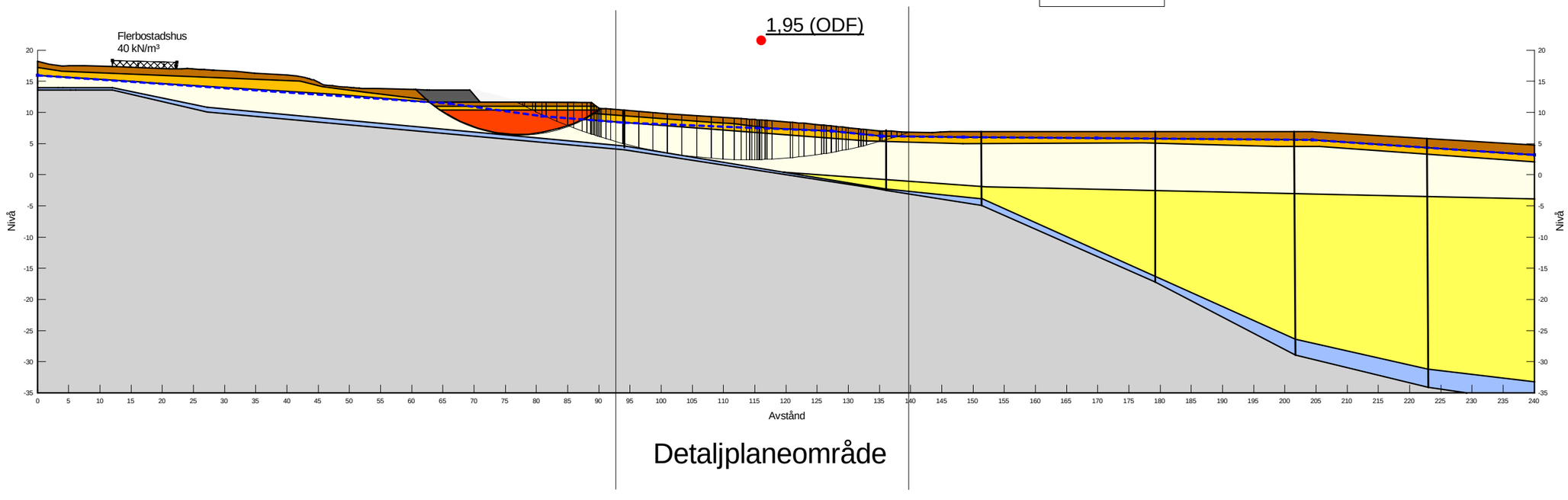
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Husmassor	Mohr-Coulomb	20	35						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-1 (komb) Omrörd	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	0,5	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	30	0	0,1	1

F=1,95

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

Overdesign Factor
- ≤ 0,90 - 1,00
- 1,00 - 1,10
- 1,10 - 1,20
- 1,20 - 1,30
- 1,30 - 1,40
- 1,40 - 1,50
- 1,50 - 1,60
- 1,60 - 1,70
- 1,70 - 1,80
- 1,80 - 1,90
- 1,90 - 2,00
- 2,00 - 2,10
- 2,10 - 2,20
- 2,20 - 2,30
- 2,30 - 2,40
- 2,40 - 2,50
- ≥ 2,50



Sektion A-A_.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A_.gsz	2025-04-30	Morgenstern-Price	1:750 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Ebbe Lieberathsgatan	Kontroll för markrörelser väster om planområdet med minskad hållfasthet, Kombinerad analys	10349197

DP Ebbe Lieberathsgatan - Kontroll för markrörelser väster om planområdet med minskad hållfasthet, Odränerad analys

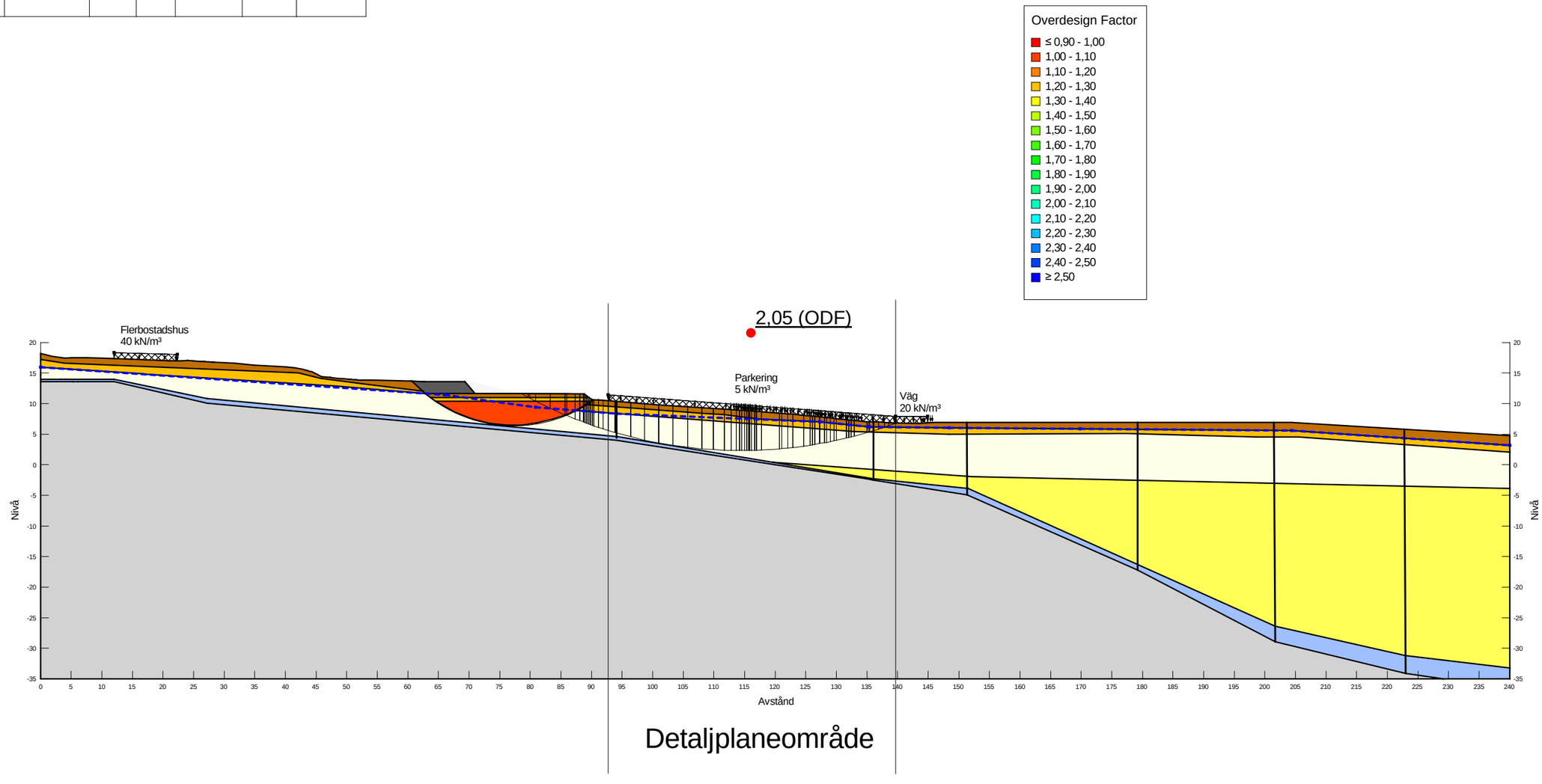
F=2,05

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

Filnamn: Sektion A-A_.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Kontroll för markrörelser väster om planområdet med minskad hållfasthet, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19			35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Husmassor	Mohr-Coulomb	20			35	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0		1
	Lera-1 (odr) Omrörd	S=f(depth)	15	0,5	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1		1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	30	0		1



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion A-A_.gsz	2025-04-30	Morgenstern-Price	1:750 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Ebbe Lieberathsgatan	Kontroll för markrörelser väster om planområdet med minskad hållfasthet, Odränerad analys	10370191

BILAGA 2.3

STABILITETSBERÄKNINGAR SEKTION B-B

DP Ebbe Lieberathsgatan - Befintlig stabilitet, Kombinerad analys

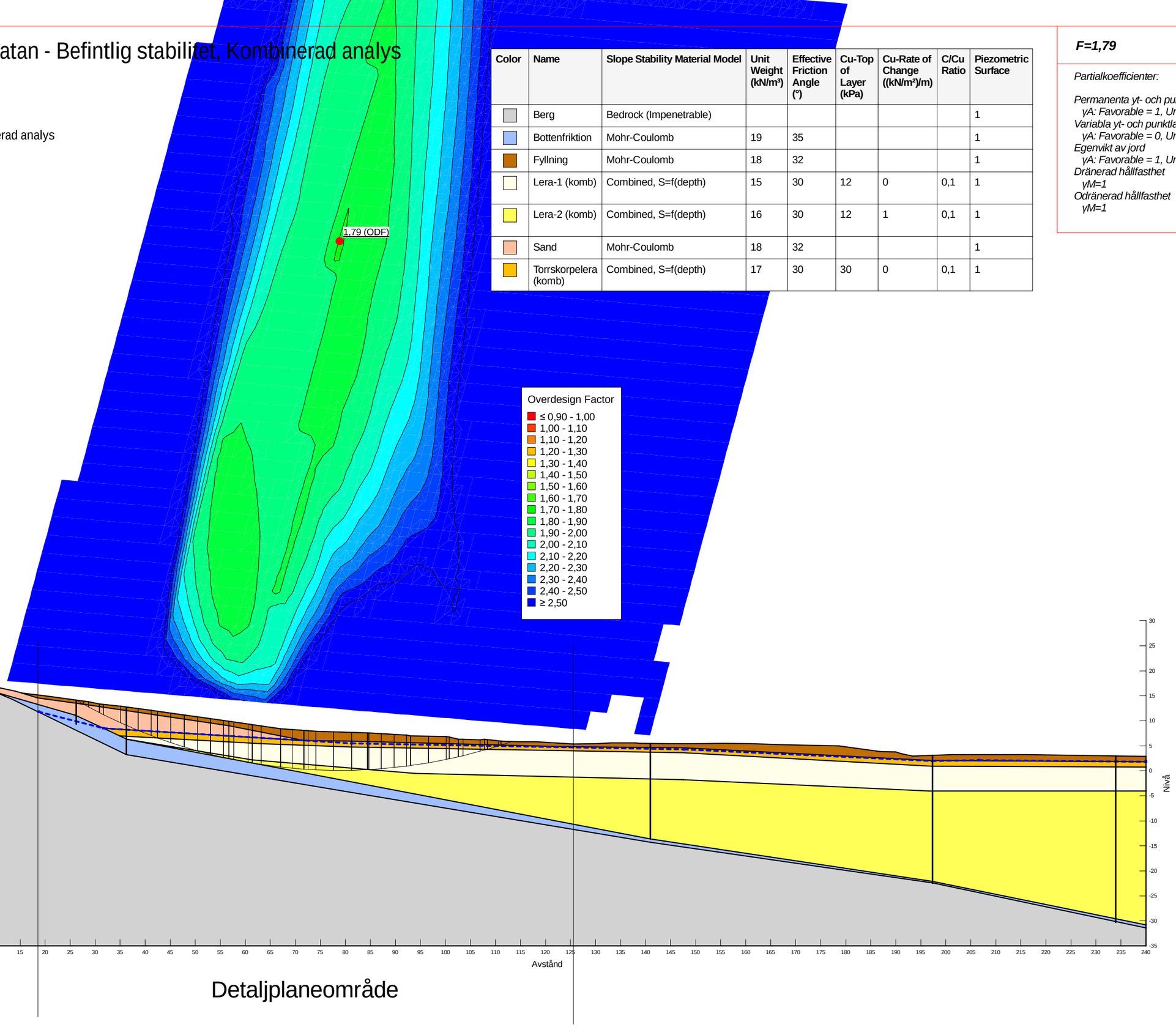
Filnamn: Sektion B-B.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Befintlig stabilitet, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35				1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32				1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	12	1	0,1	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	32				1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	30	0	0,1	1

F=1,79

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

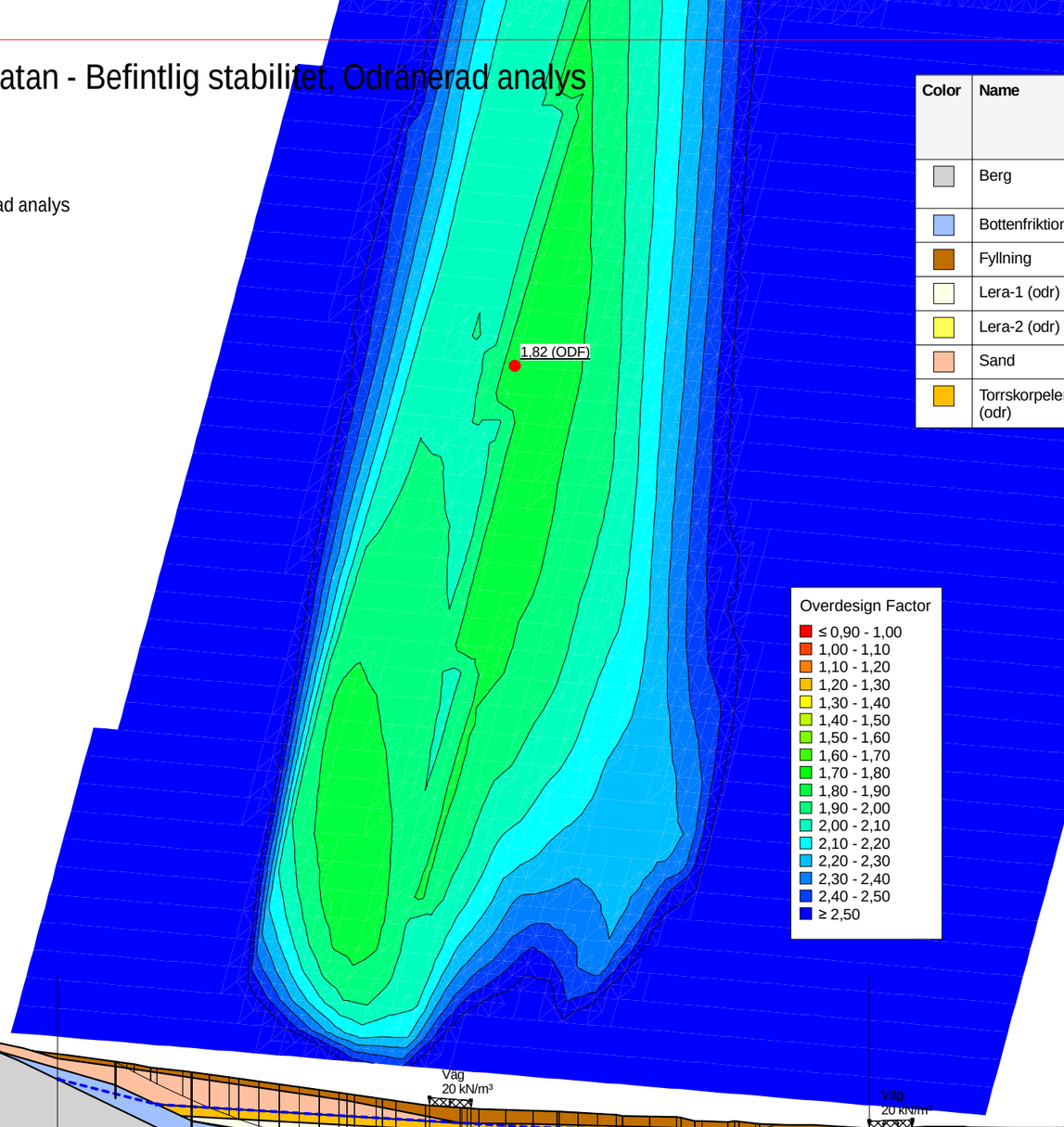


Sektion B-B.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion B-B.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Befintlig stabilitet, Kombinerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Befintlig stabilitet, Odränerad analys

Filnamn: Sektion B-B.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Befintlig stabilitet, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

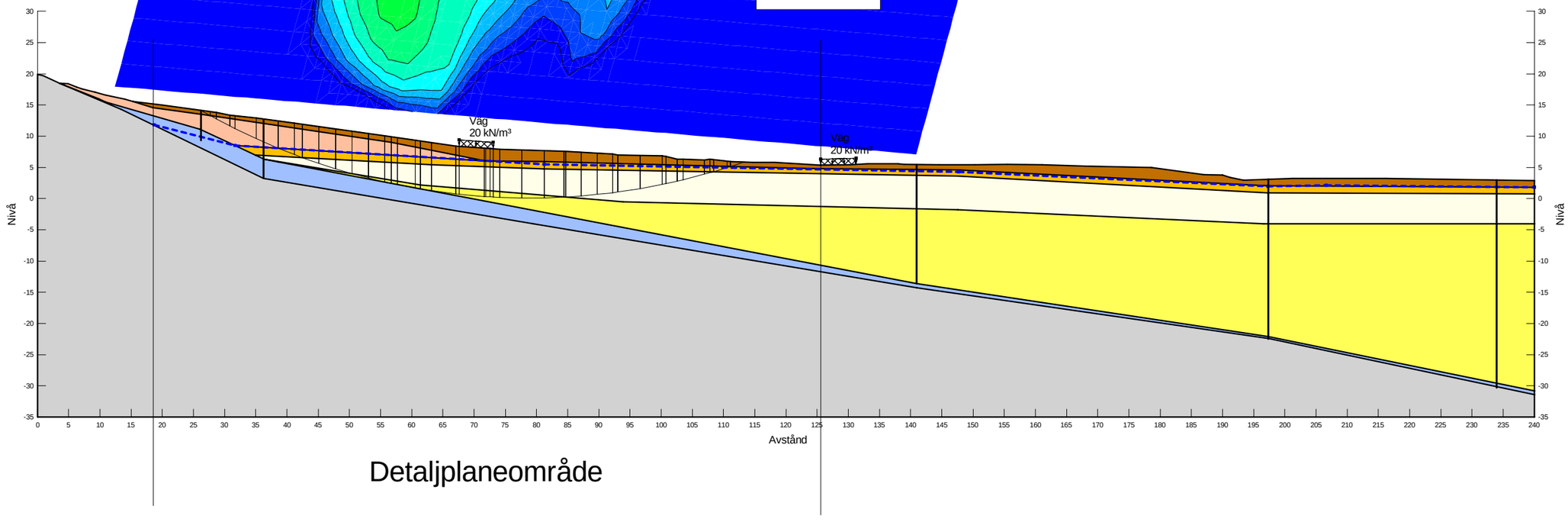


Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19			35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1		1
	Sand	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	30	0		1

F=1,82

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1



Detaljplaneområde

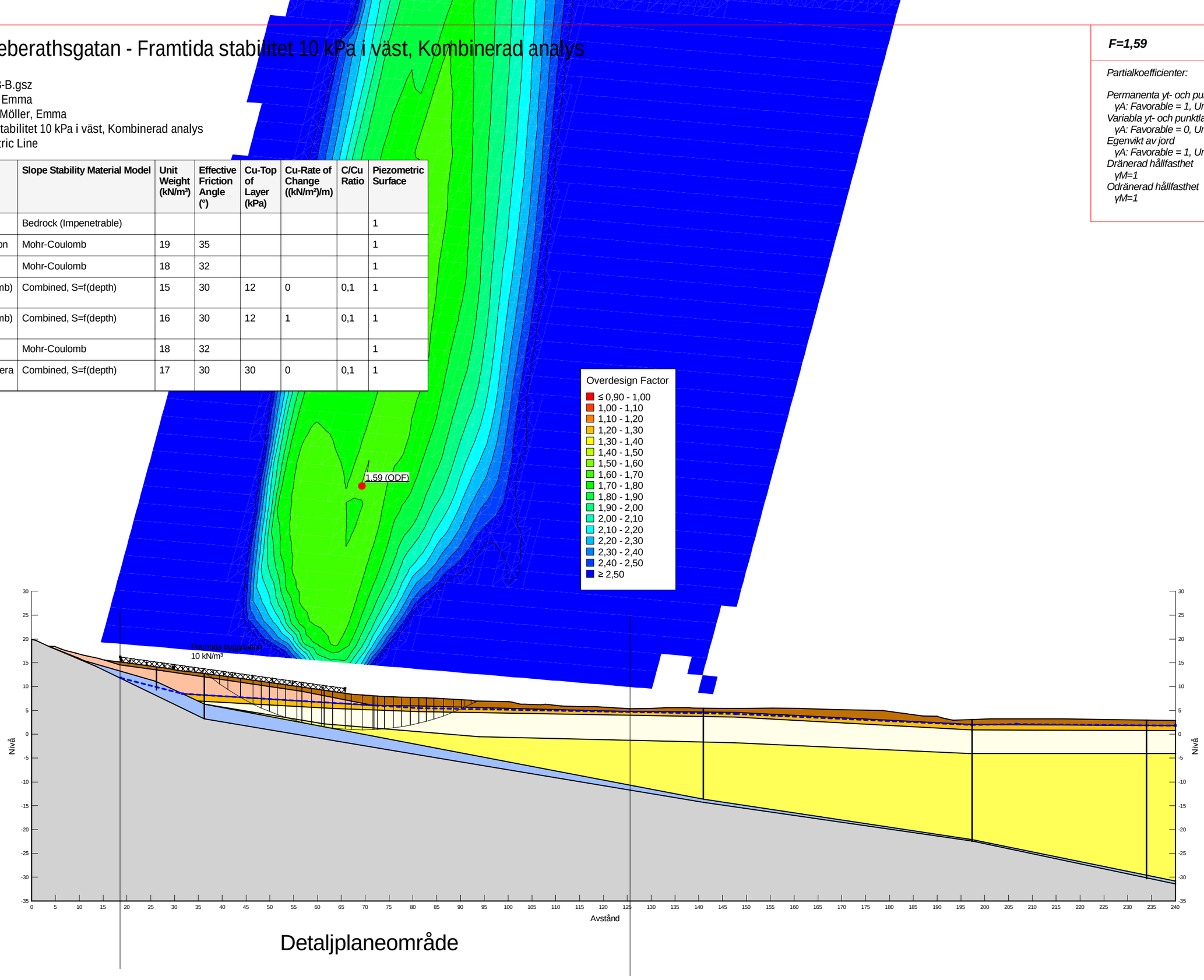
Sektion B-B.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

	Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
wsp	**Sektion B-B.gsz**	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Befintlig stabilitet, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion B-B.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35				1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32				1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	12	1	0,1	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	32				1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	30	0	0,1	1



Detaljplaneområde

F=1,59

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

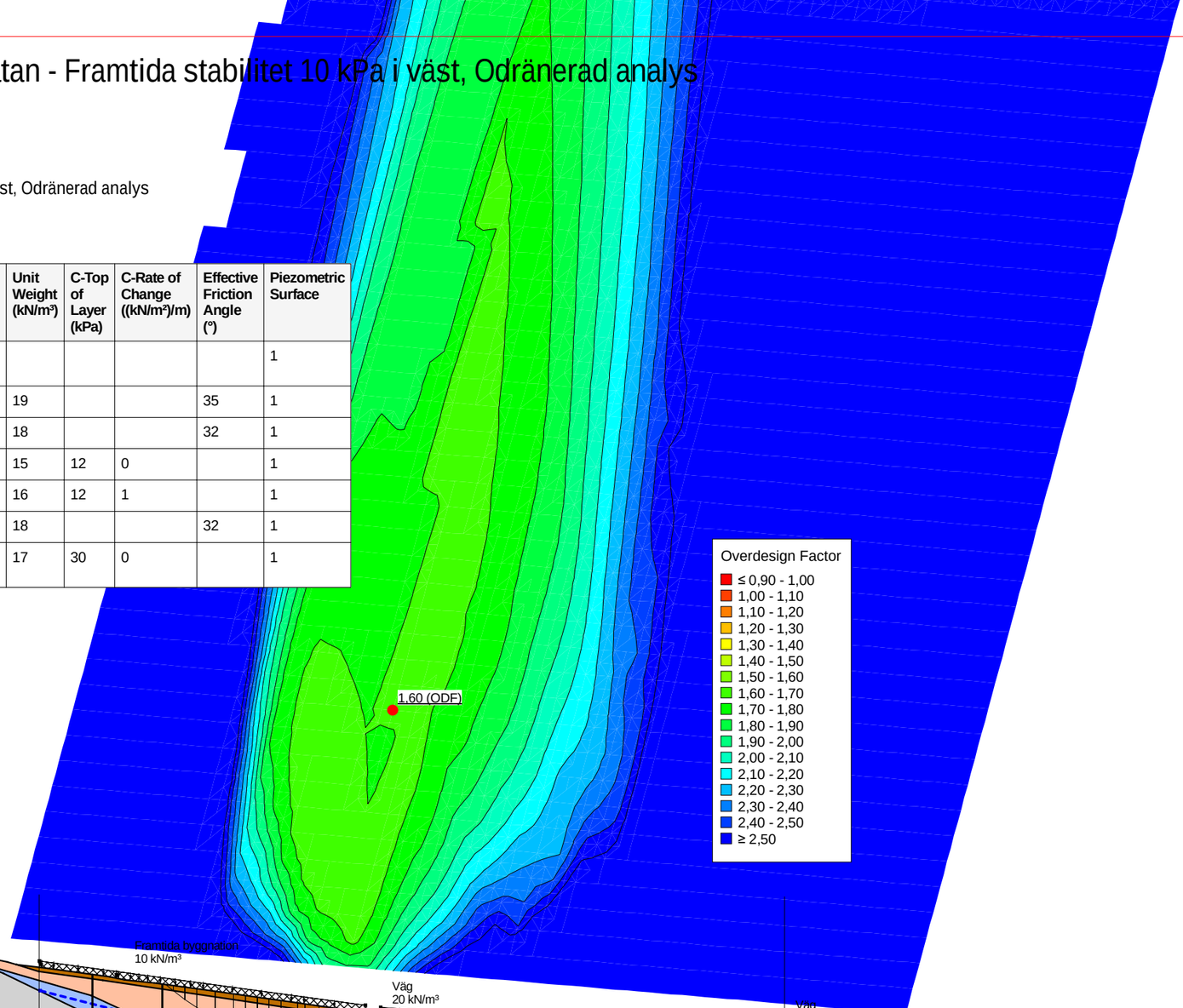
Sektion B-B.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

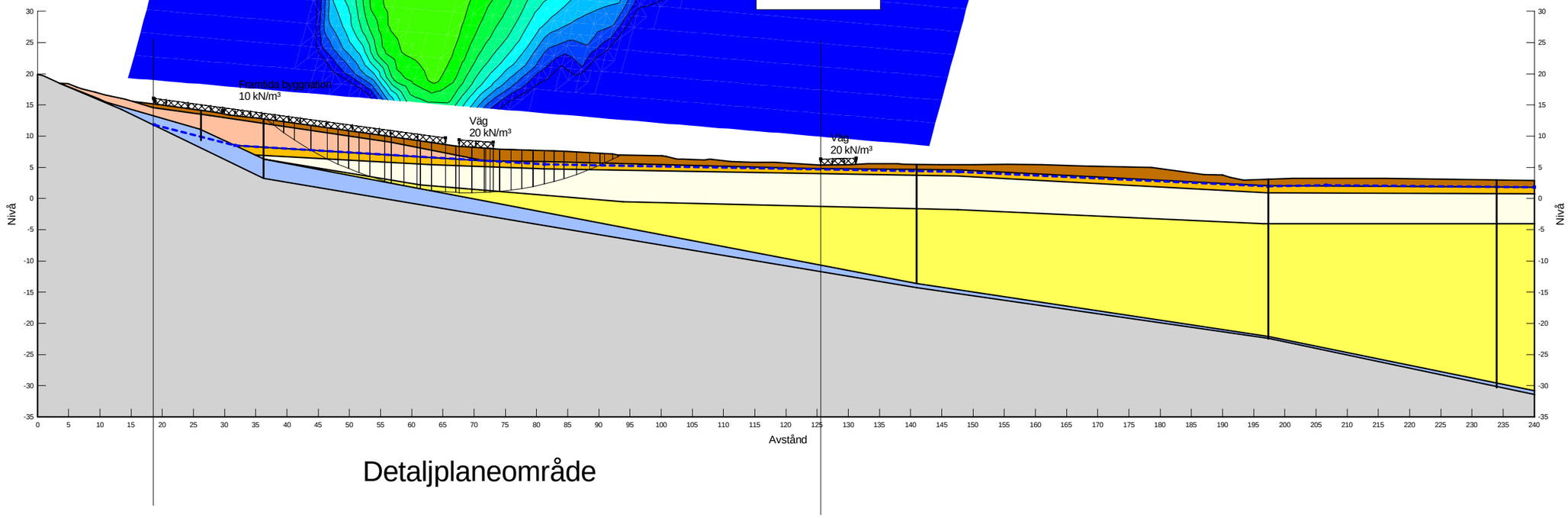
Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion B-B.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Kombinerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Odränerad analys

Filnamn: Sektion B-B.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19			35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1		1
	Sand	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	30	0		1





Detaljplaneområde

F=1,60

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

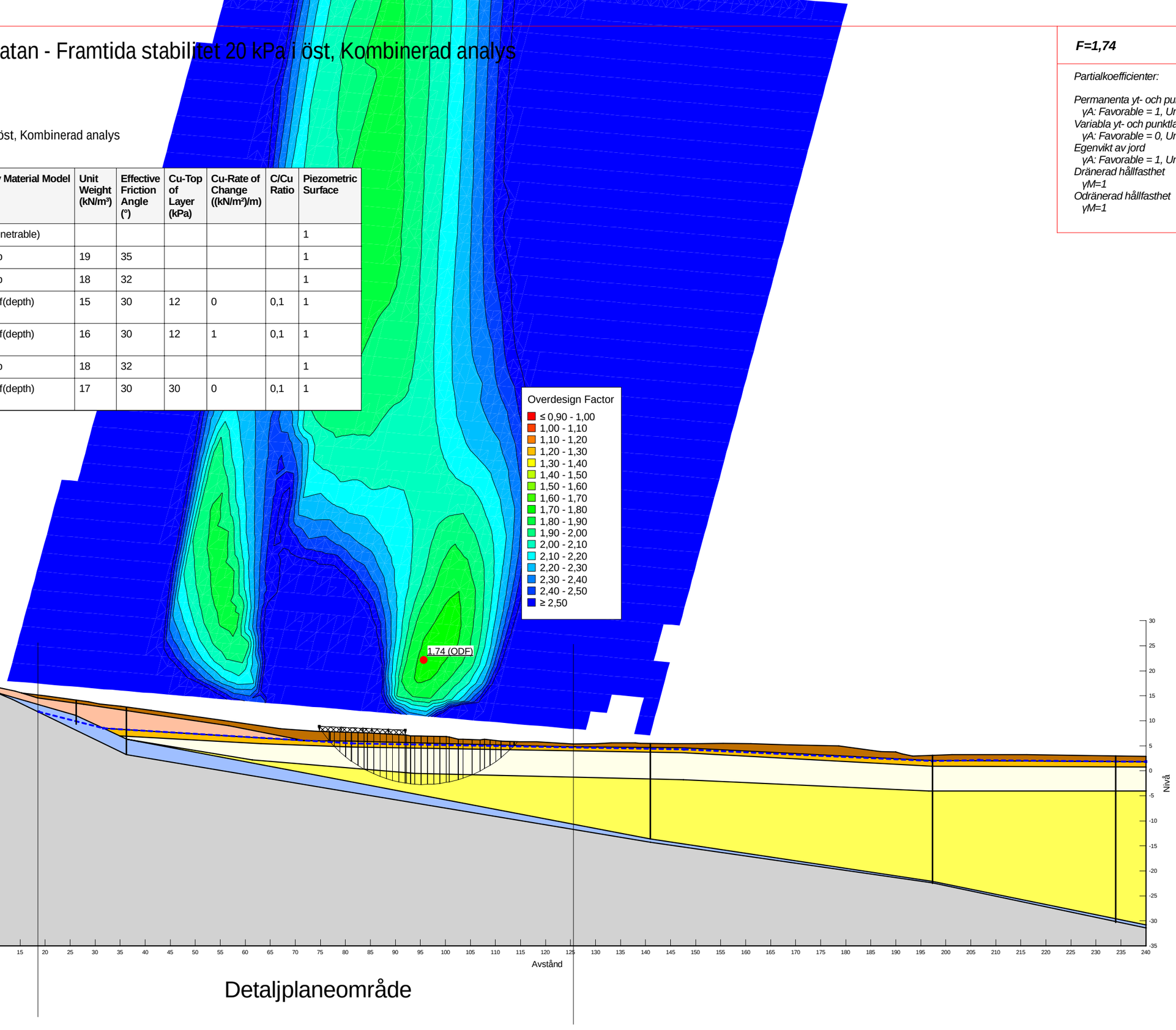
Sektion B-B.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion B-B.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion B-B.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35				1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32				1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	12	1	0,1	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	32				1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	30	0	0,1	1



F=1,74

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

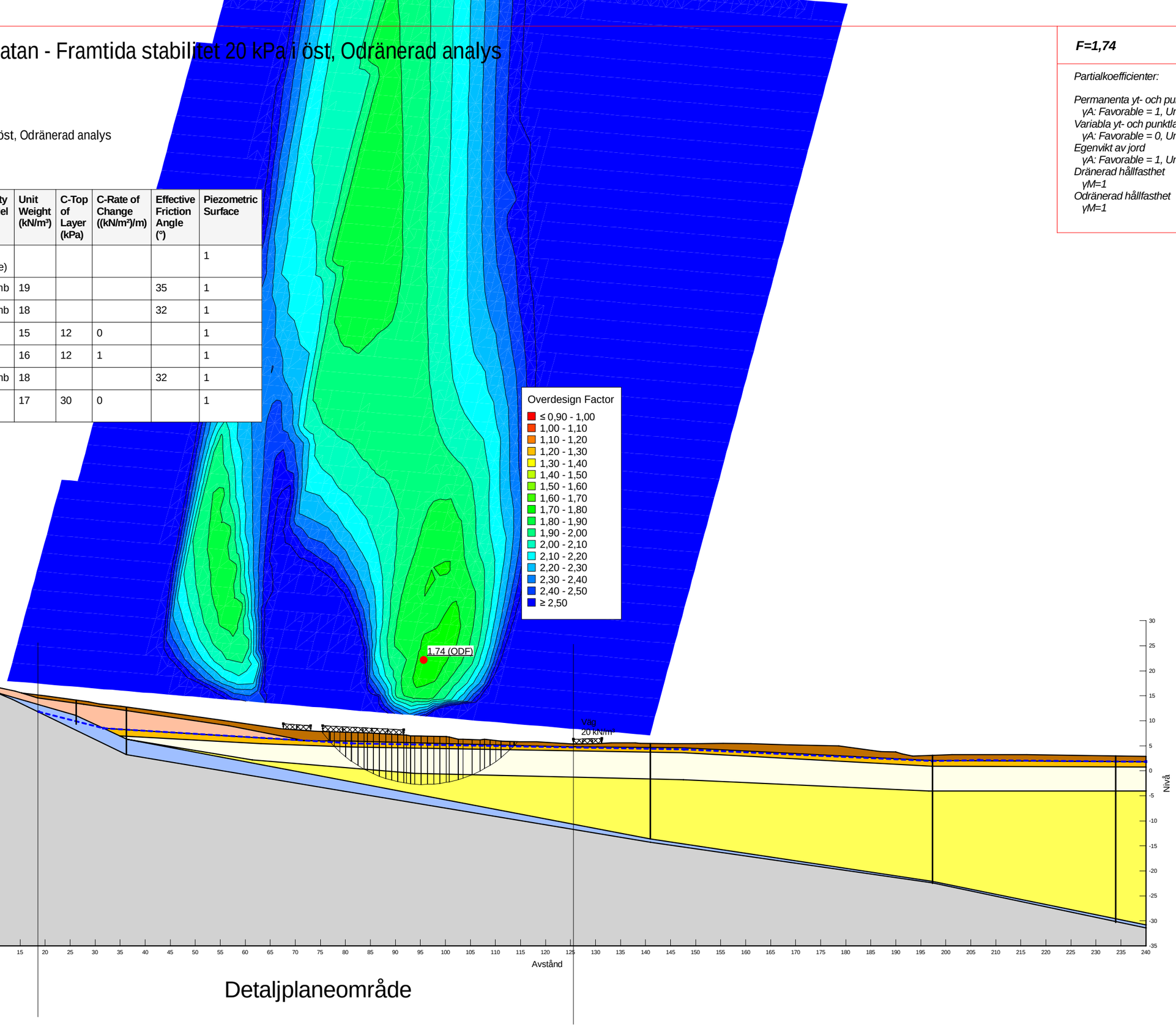
Sektion B-B.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion B-B.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Kombinerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Odränerad analys

Filnamn: Sektion B-B.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19			35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1		1
	Sand	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	30	0		1



F=1,74

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

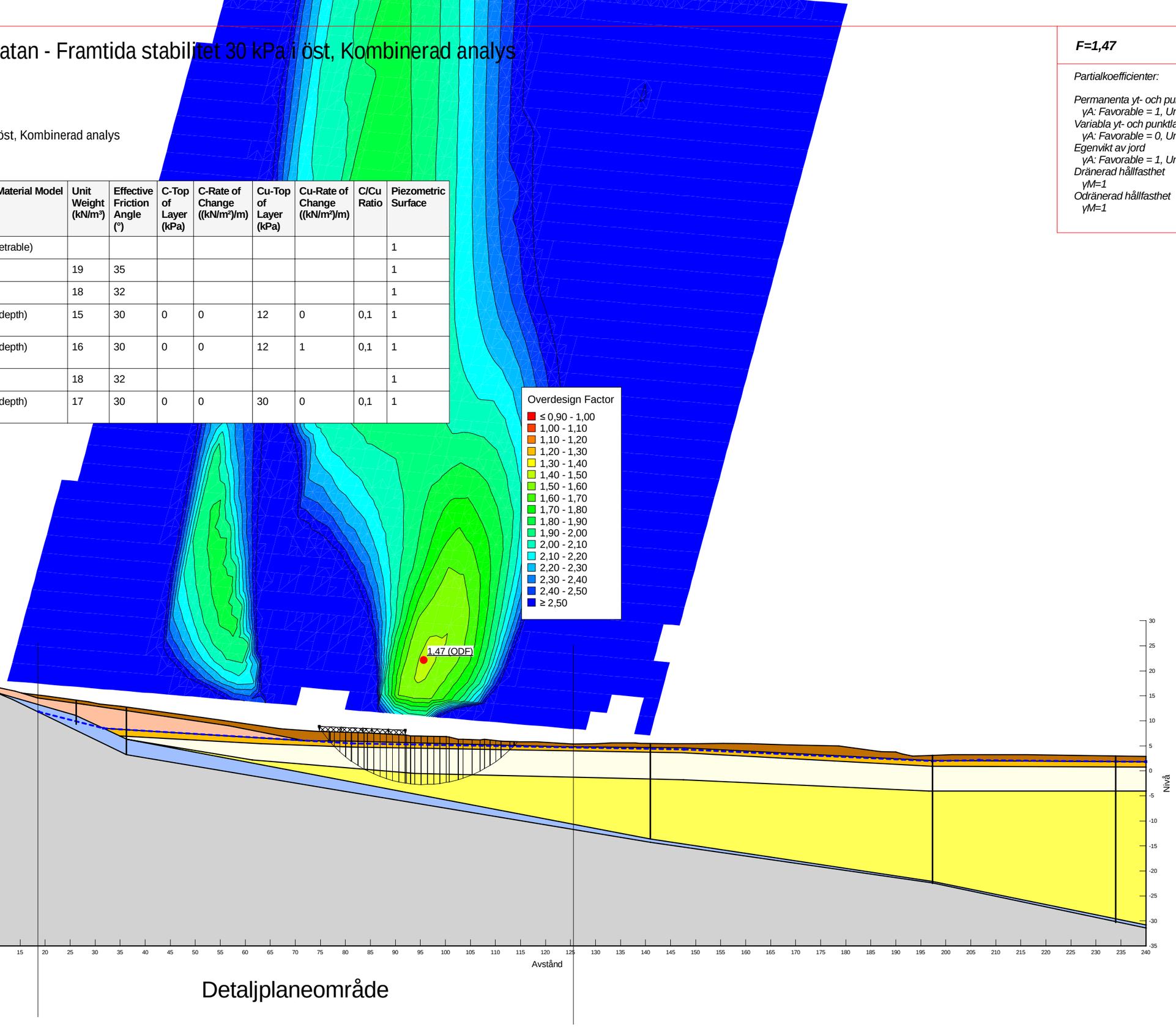
Sektion B-B.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

	Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
wsp	**Sektion B-B.gsz**	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 20 kPa i öst, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion B-B.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	30	0	0,1	1



F=1,47

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

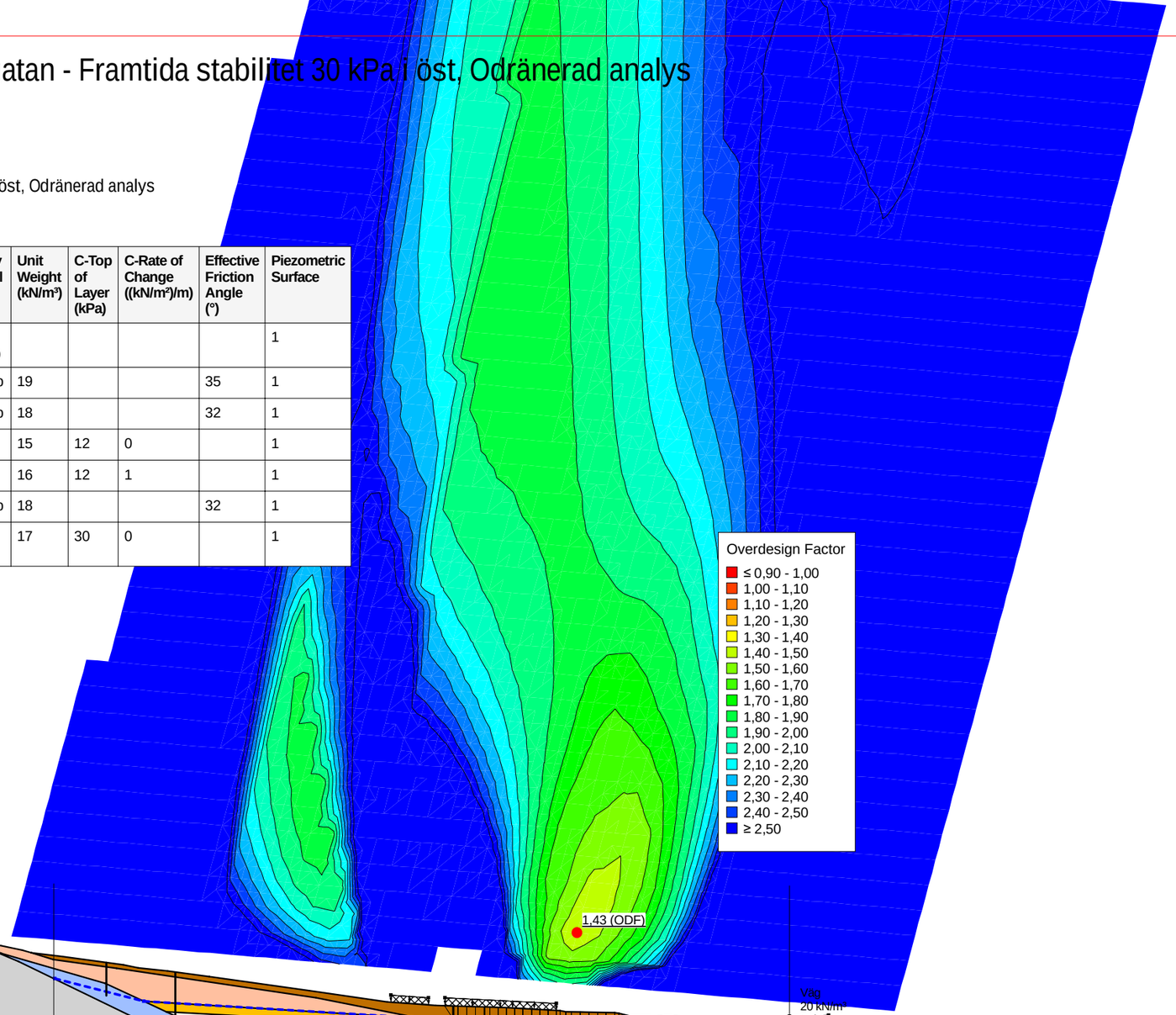
Sektion B-B.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

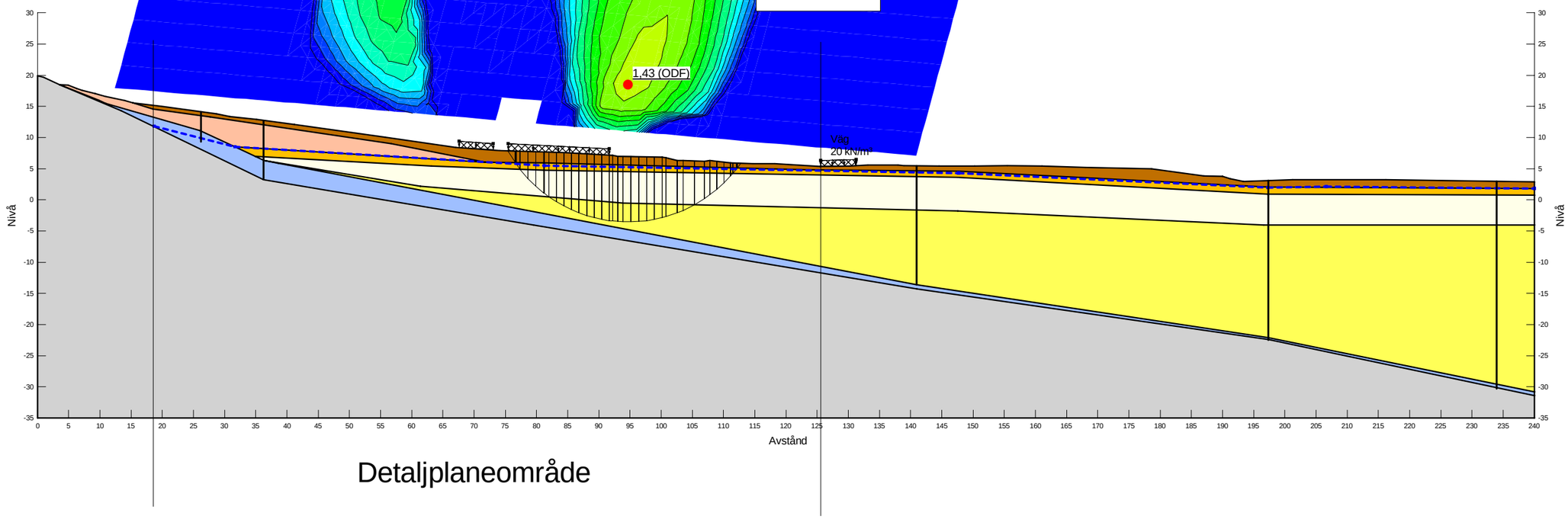
Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion B-B.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Odränerad analys

Filnamn: Sektion B-B.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)					1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19			35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1		1
	Sand	Mohr-Coulomb	18			32	1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	30	0		1





Detaljplaneområde

F=1,43

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

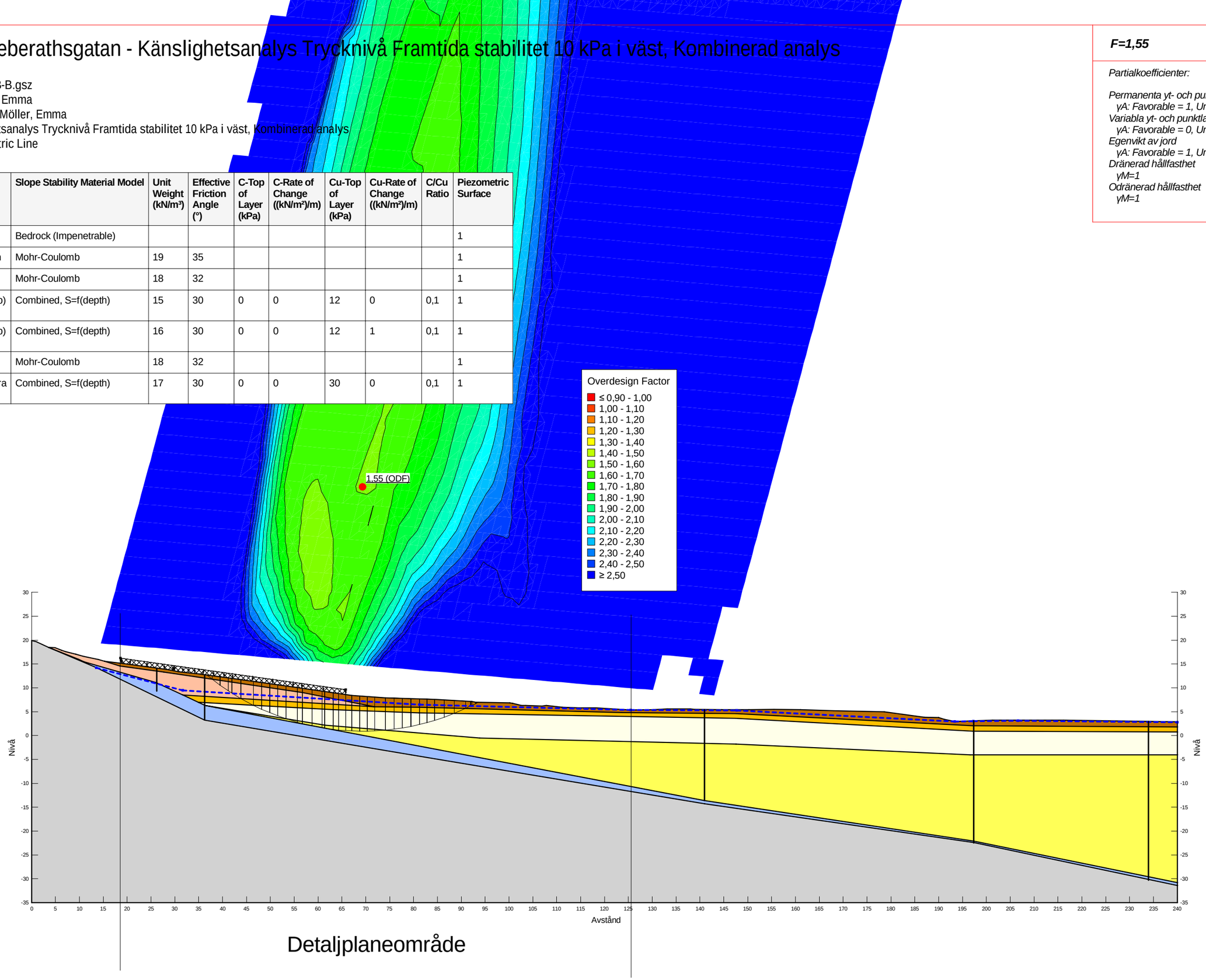
Sektion B-B.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

	Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
wsp	**Sektion B-B.gsz**	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Känslighetsanalys Trycknivå Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion B-B.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Känslighetsanalys Trycknivå Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	30	0	0,1	1



F=1,55

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

Sektion B-B.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion B-B.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:750 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Känslighetsanalys Trycknivå Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Kombinerad analys**	**10379191**

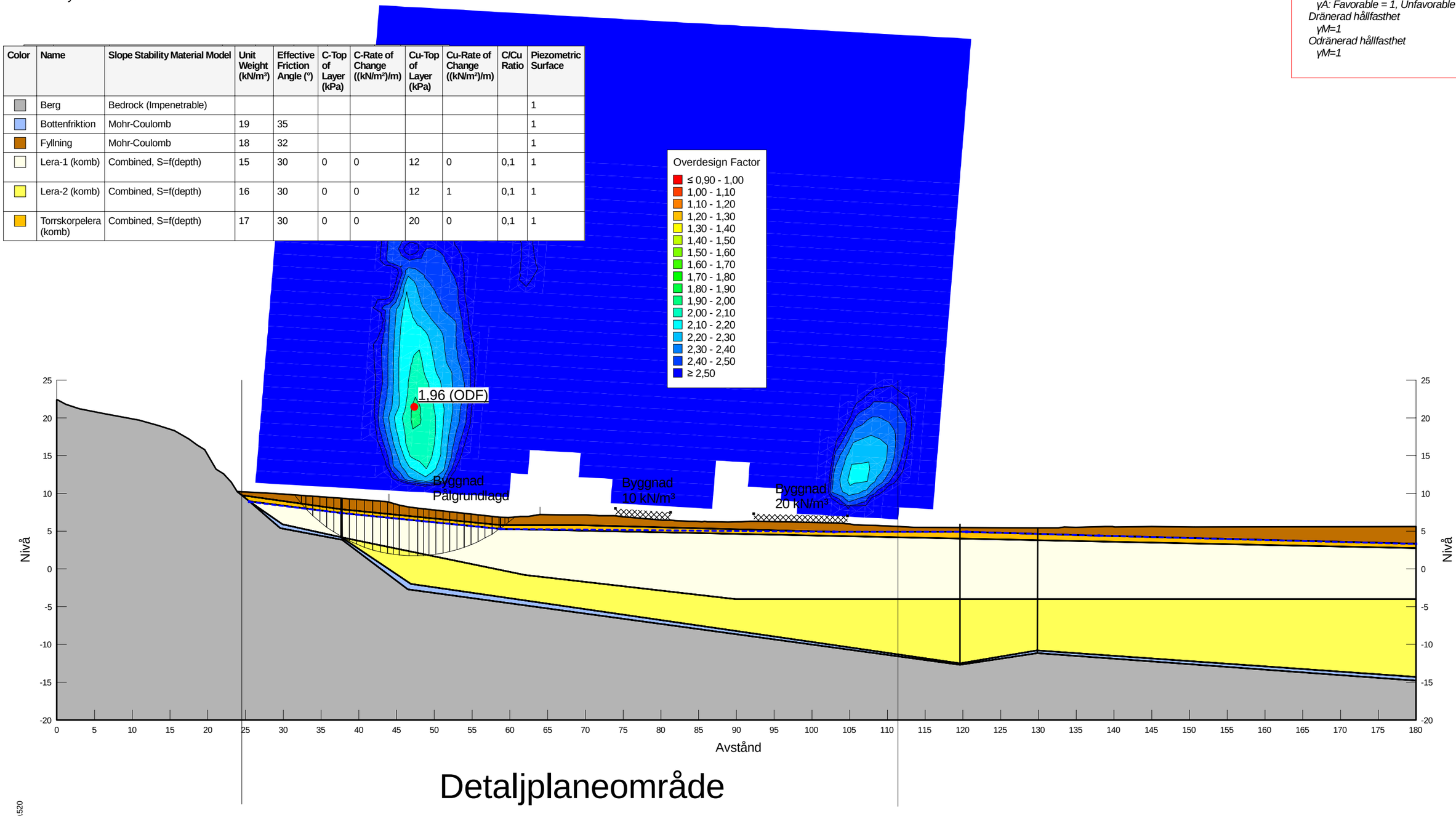
BILAGA 2.4

STABILITETSBERÄKNINGAR SEKTION C-C

DP Ebbe Lieberathsgatan - Befintlig stabilitet, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion C-C.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Befintlig stabilitet, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	20	0	0,1	1



Detaljplaneområde

F=1,96

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

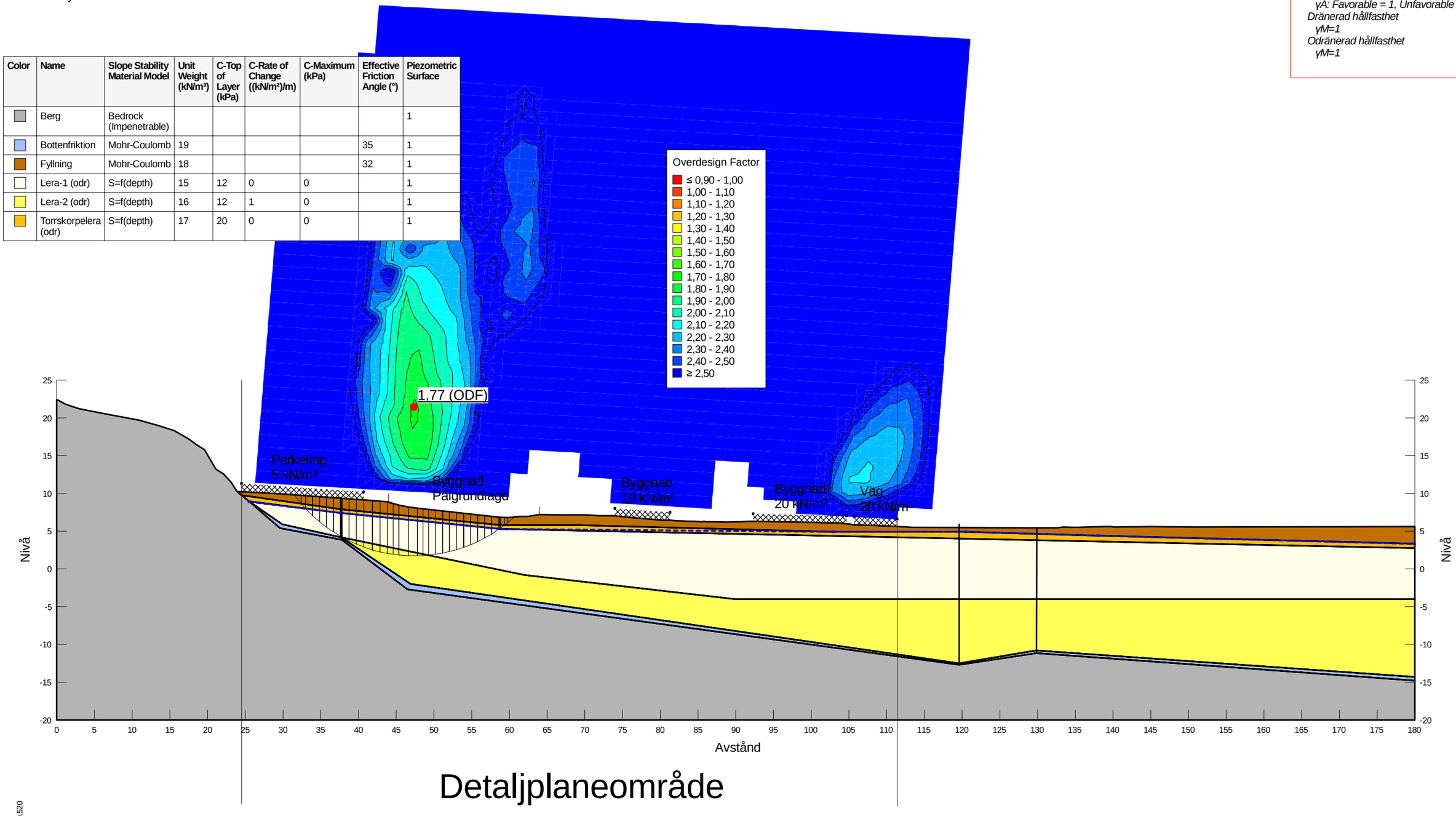
Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion C-C.gsz	2025-04-30	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Ebbe Lieberathsgatan	Befintlig stabilitet, Kombinerad analys	10379191

DP Ebbe Lieberathsgatan - Befintlig stabilitet, Odränerad analys

Filnamn: Sektion C-C.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Befintlig stabilitet, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

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)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19				35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1	0		1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	20	0	0		1



Detaljplaneområde

F=1,77

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Kombinerad analys

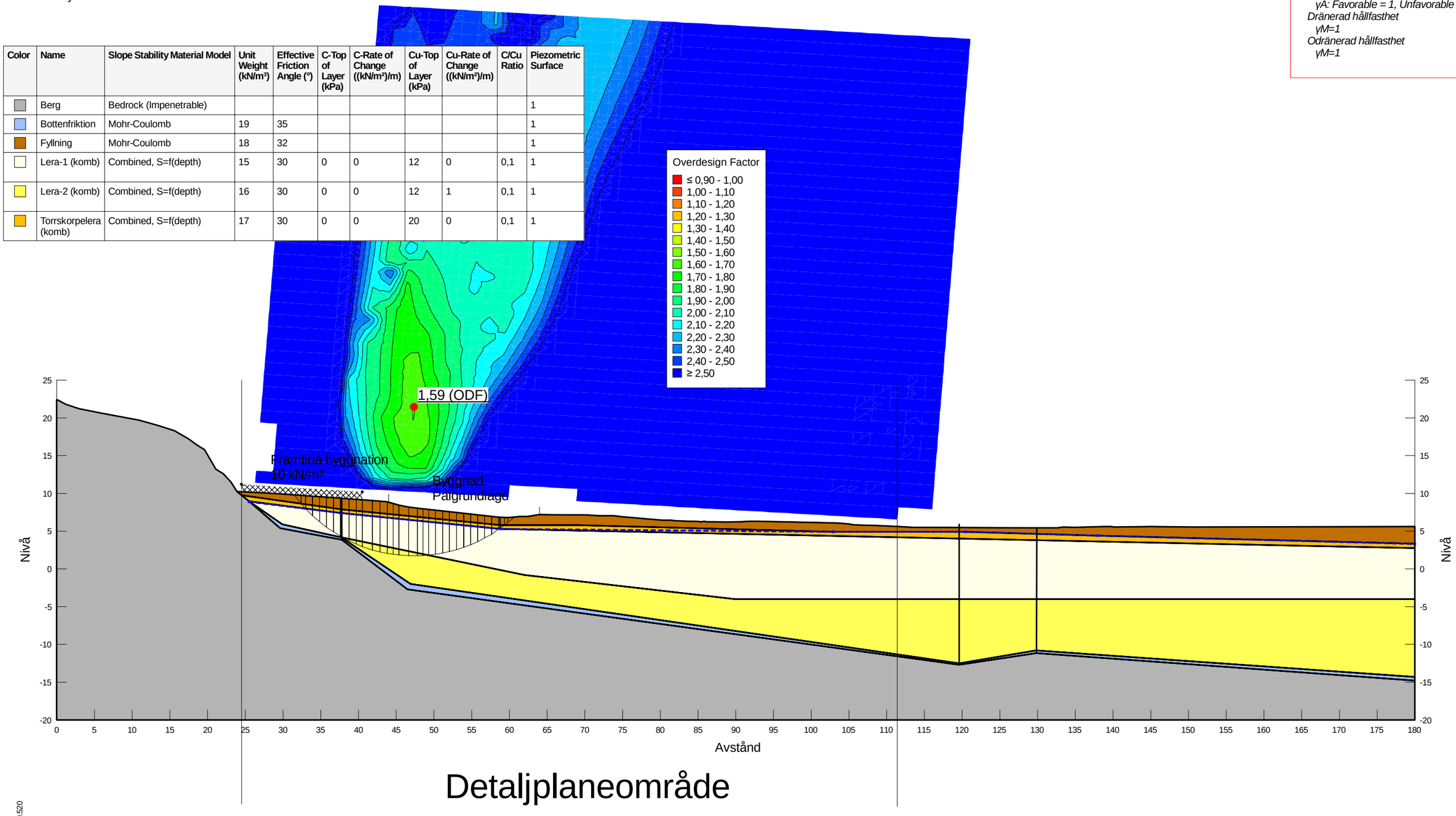
Filnamn: Sektion C-C.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

F=1,59

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	20	0	0,1	1



Detaljplaneområde

Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion C-C.gsz	2025-04-30	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Ebbe Lieberathsgatan	Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Kombinerad analys	10379191

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Odränerad analys

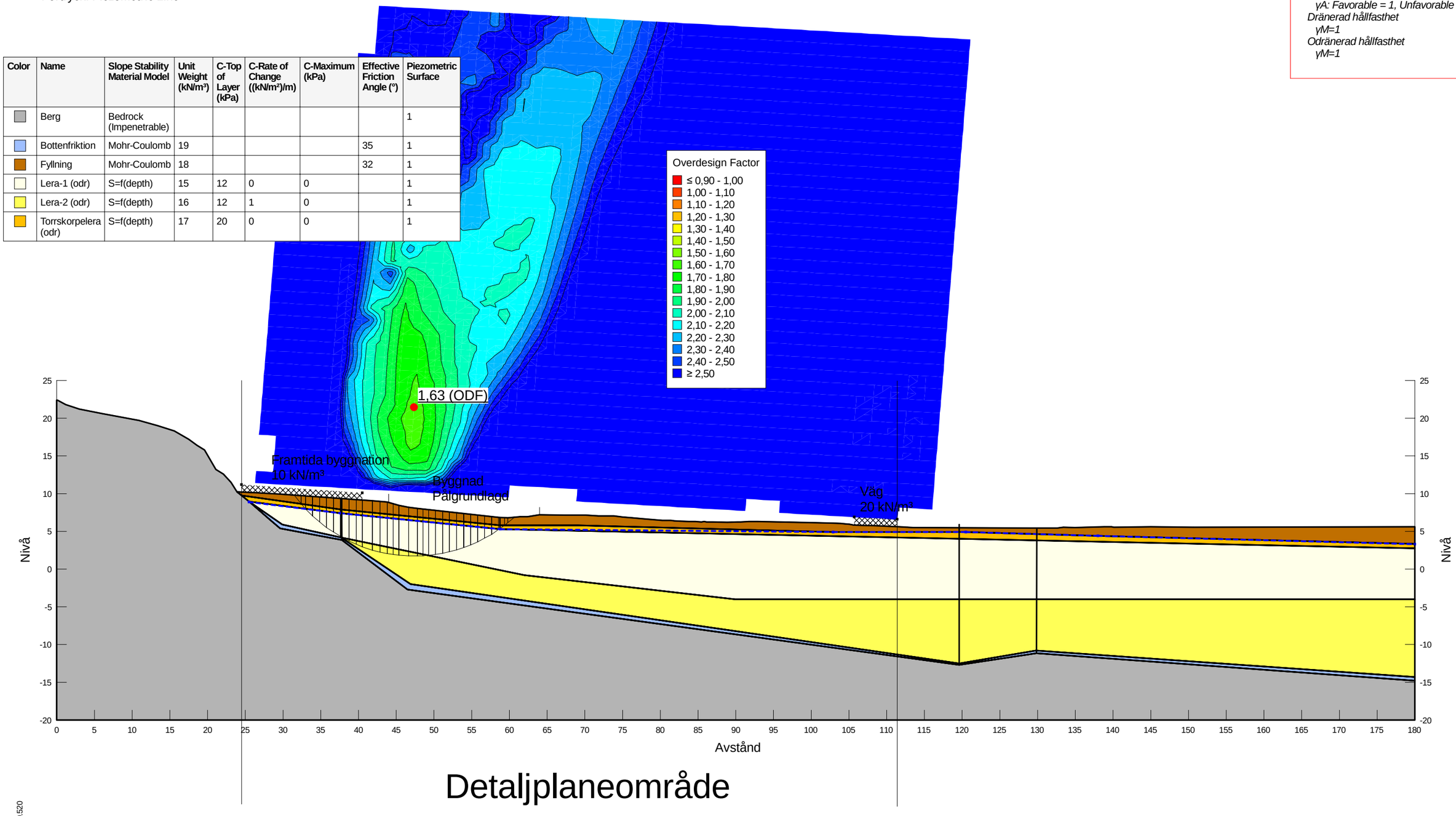
Filnamn: Sektion C-C.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

F=1,63

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

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)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19				35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1	0		1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	20	0	0		1



Detaljplaneområde

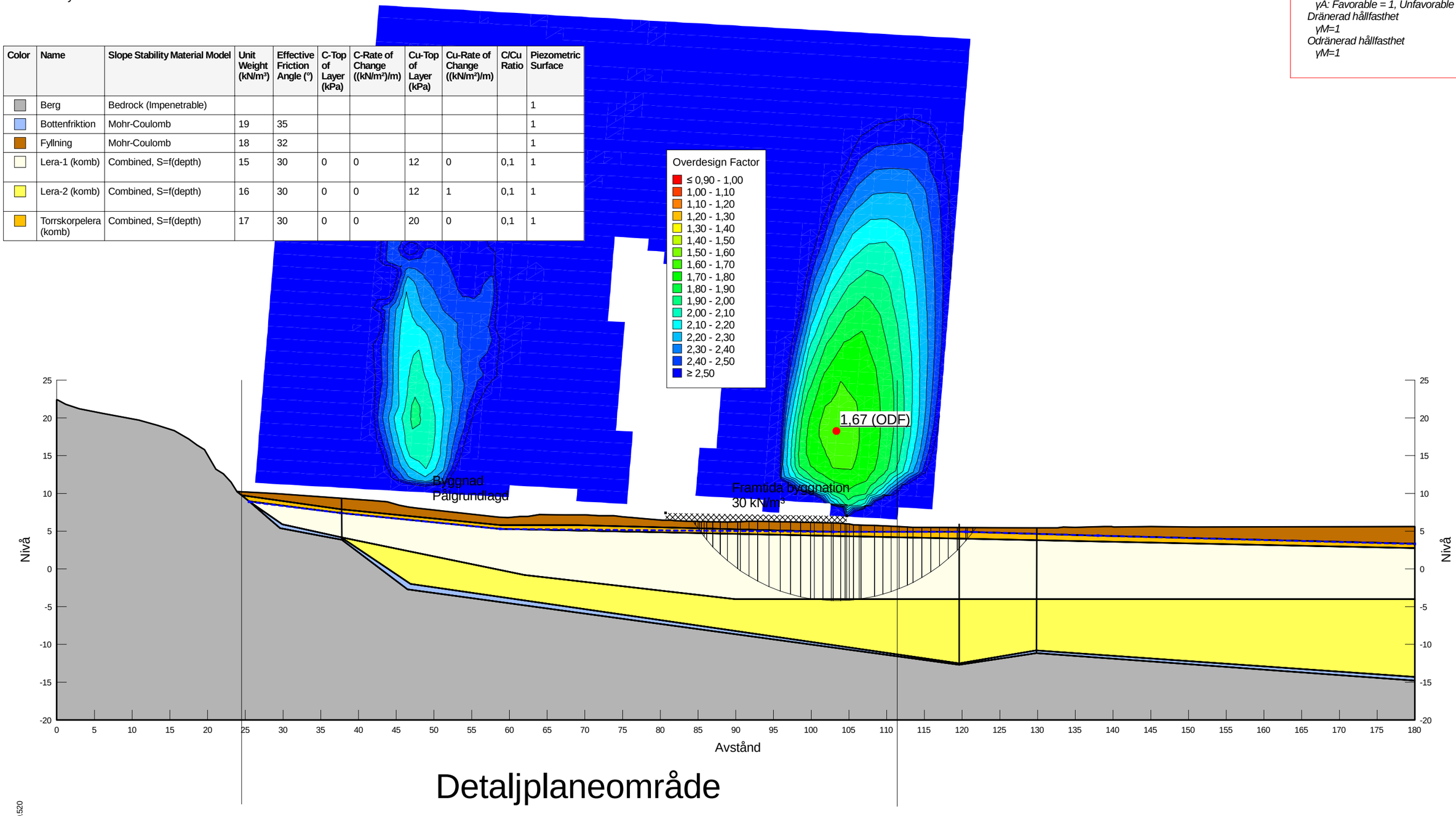
Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion C-C.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:500 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Framtida stabilitet 10 kPa i väst, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion C-C.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	20	0	0,1	1



Detaljplaneområde

F=1,67

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion C-C.gsz	2025-04-30	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Ebbe Lieberathsgatan	Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analys	10379191

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Odränerad analys

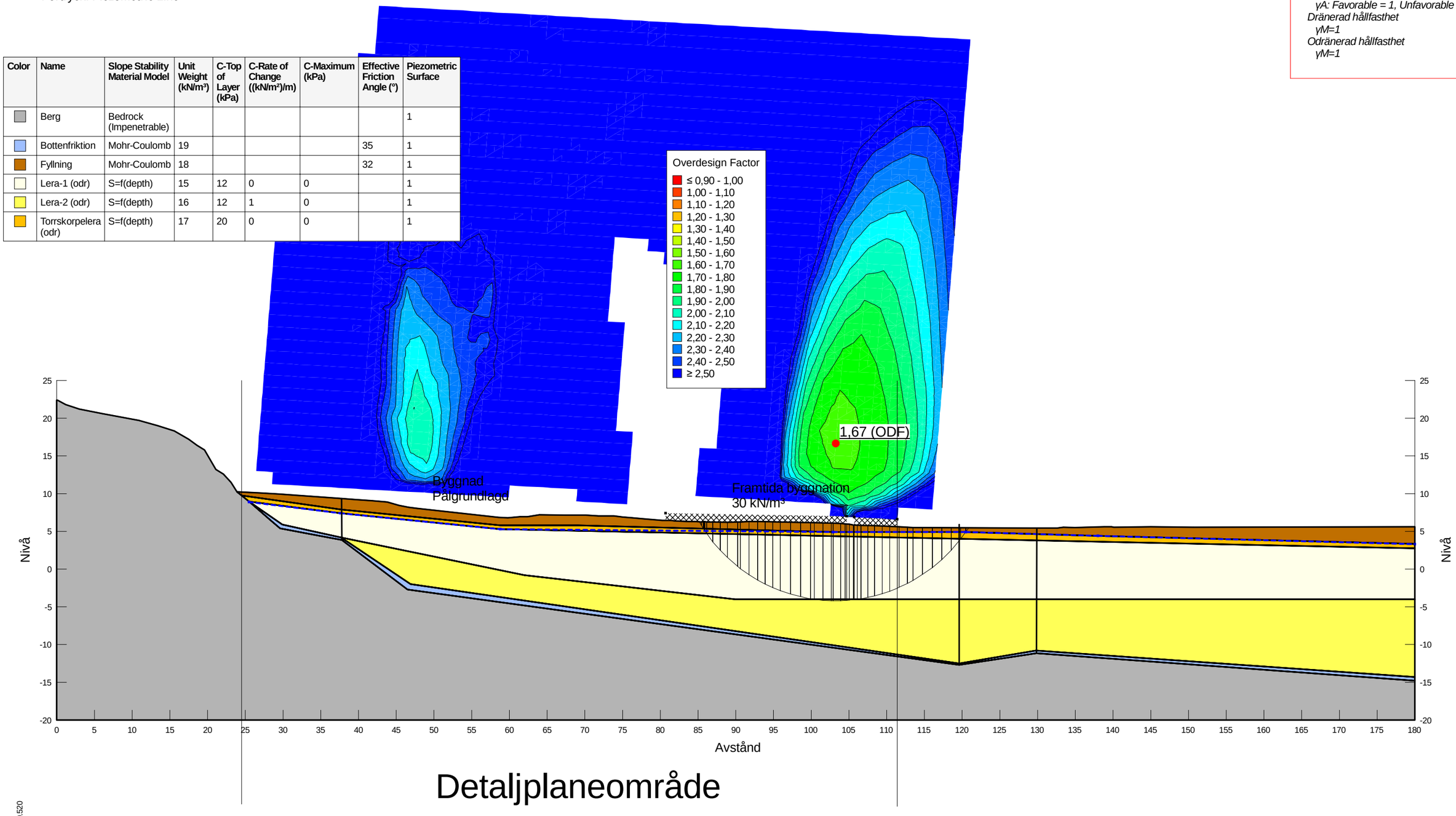
Filnamn: Sektion C-C.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

F=1,67

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

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)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19				35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1	0		1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	20	0	0		1



Detaljplaneområde

Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion C-C.gsz	2025-04-30	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Ebbe Lieberathsgatan	Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Odränerad analys	10379191

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 40 kPa i öst, Kombinerad analys

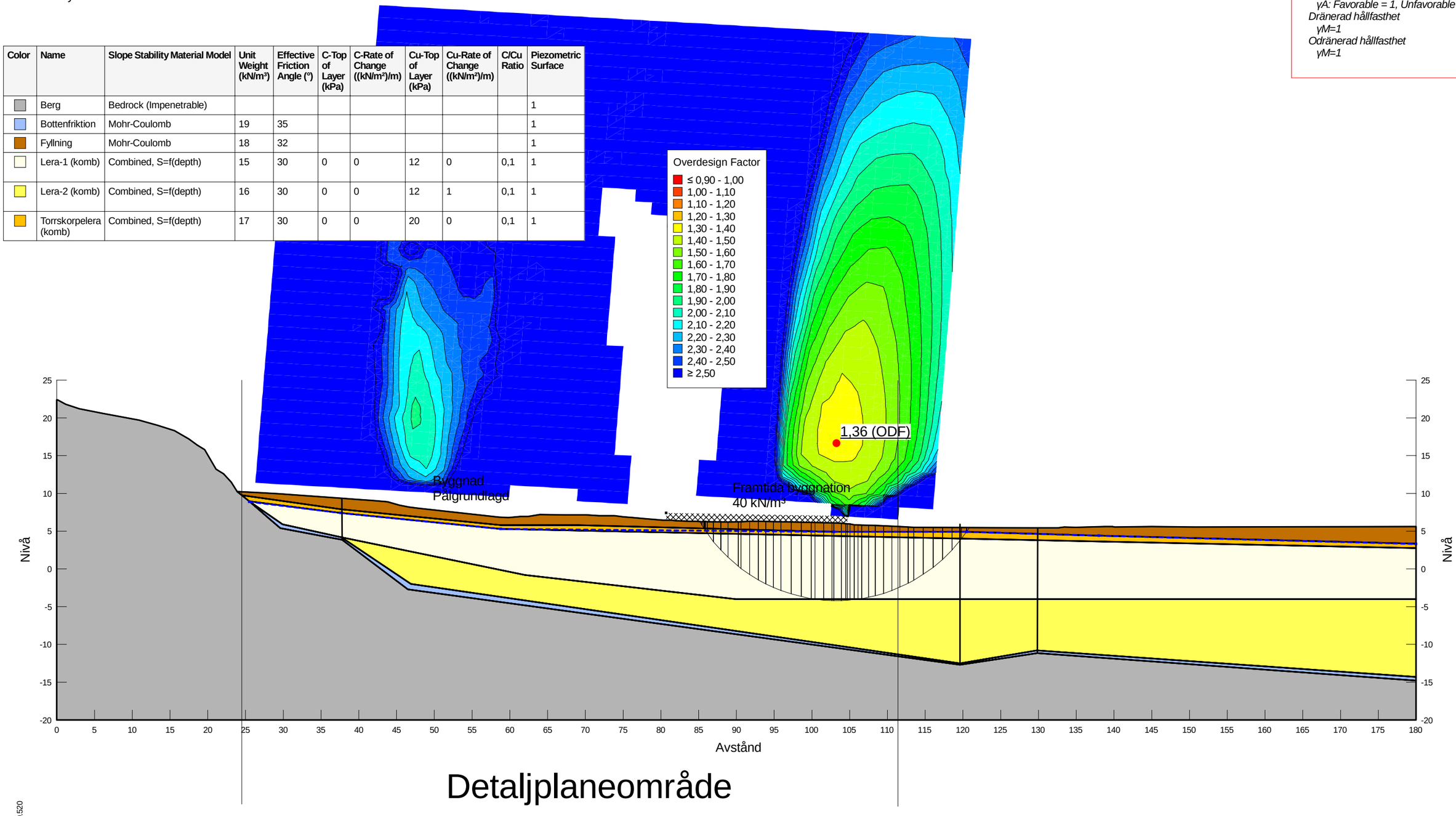
Filnamn: Sektion C-C.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 40 kPa i öst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

F=1,36

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	20	0	0,1	1



Detaljplaneområde

Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

	Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
wsp	Sektion C-C.gsz	2025-04-30	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Ebbe Lieberathsgatan	Framtida stabilitet 40 kPa i öst, Kombinerad analys	10379191

DP Ebbe Lieberathsgatan - Framtida stabilitet 40 kPa i öst, Odränerad analys

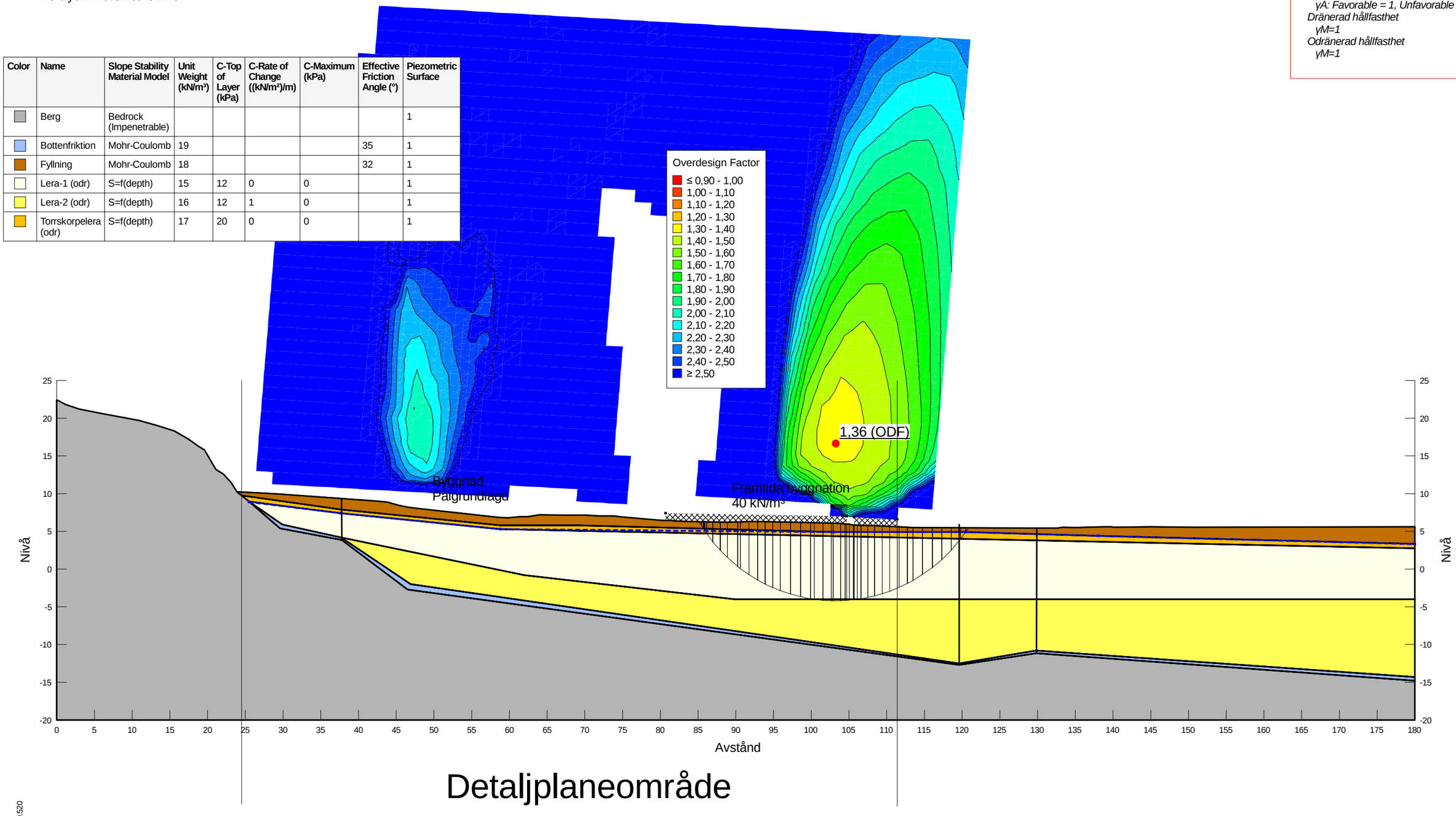
Filnamn: Sektion C-C.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Framtida stabilitet 40 kPa i öst, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

F=1,36

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

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)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19				35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1	0		1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	20	0	0		1



Detaljplaneområde

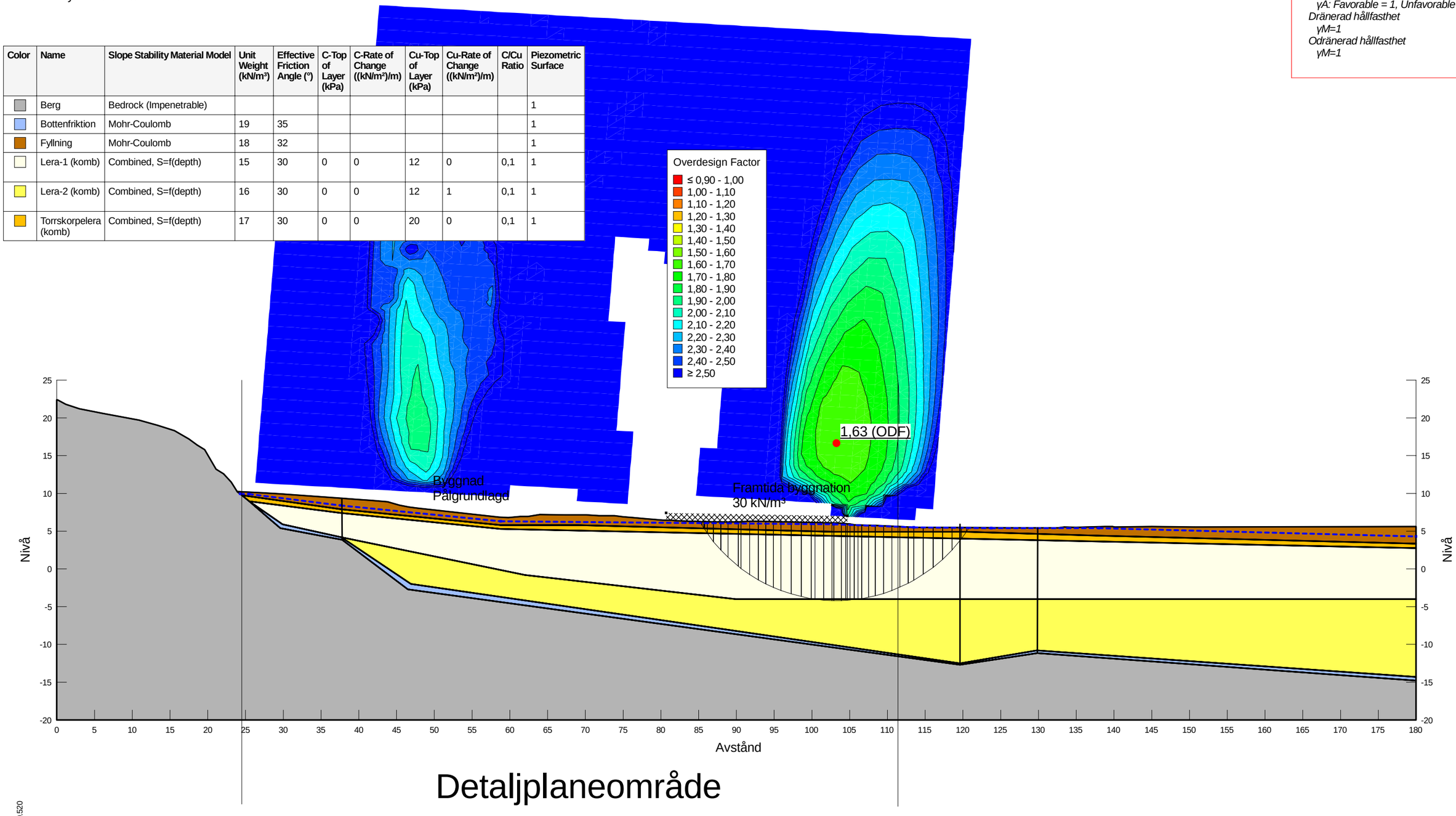
Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion C-C.gsz	2025-04-30	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Ebbe Lieberathsgatan	Framtida stabilitet 40 kPa i öst, Odränerad analys	10379191

DP Ebbe Lieberathsgatan - Känslighetsanalys Trycknivå Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion C-C.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Känslighetsanalys Trycknivå Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	20	0	0,1	1



Detaljplaneområde

F=1,63

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion C-C.gsz	2025-04-30	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Ebbe Lieberathsgatan	Känslighetsanalys Trycknivå Framtida stabilitet 30 kPa i öst, Kombinerad analys	10379191

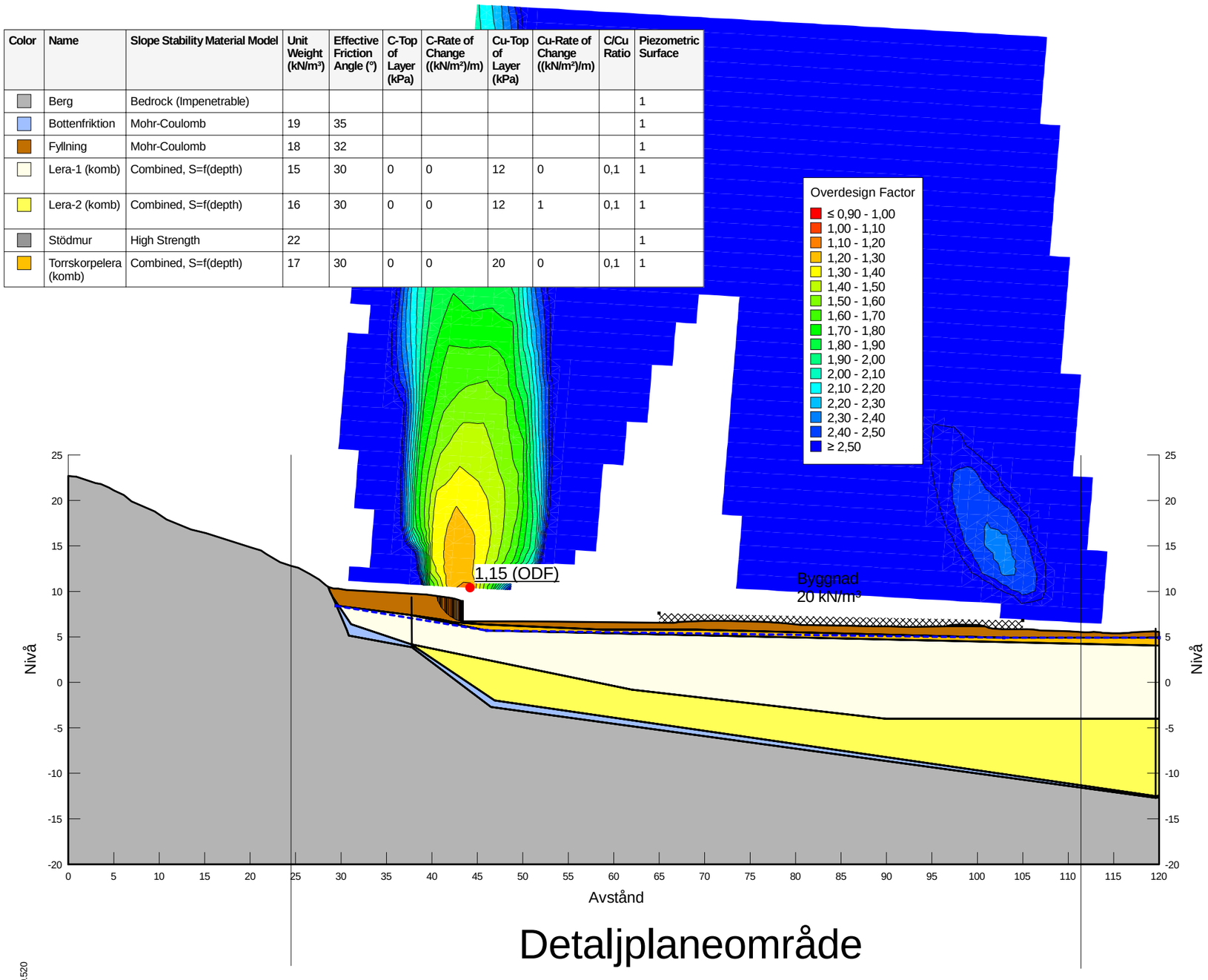
BILAGA 2.5

STABILITETSBERÄKNINGAR SEKTION D-D

DP Ebbe Lieberathsgatan - Stödmur Befintlig stabilitet, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion D-D.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Stödmur Befintlig stabilitet, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Stödmur	High Strength	22							1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	20	0	0,1	1



F=1,15

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

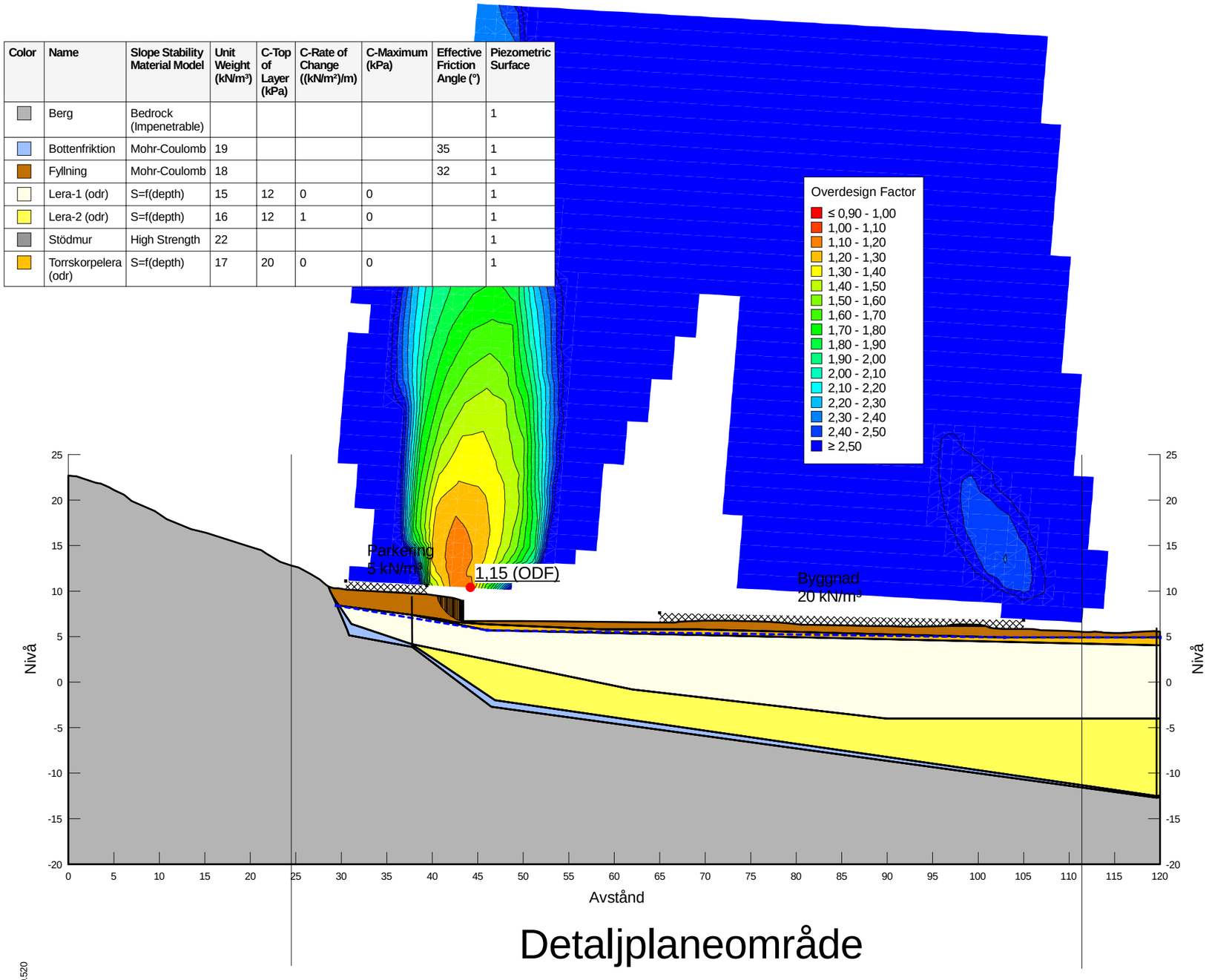
Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion D-D.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:500 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Stödmur Befintlig stabilitet, Kombinerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Stödmur Befintlig stabilitet, Odränerad analys

Filnamn: Sektion D-D.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Stödmur Befintlig stabilitet, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

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)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19				35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1	0		1
	Stödmur	High Strength	22					1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	20	0	0		1



Detaljplaneområde

F=1,15

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

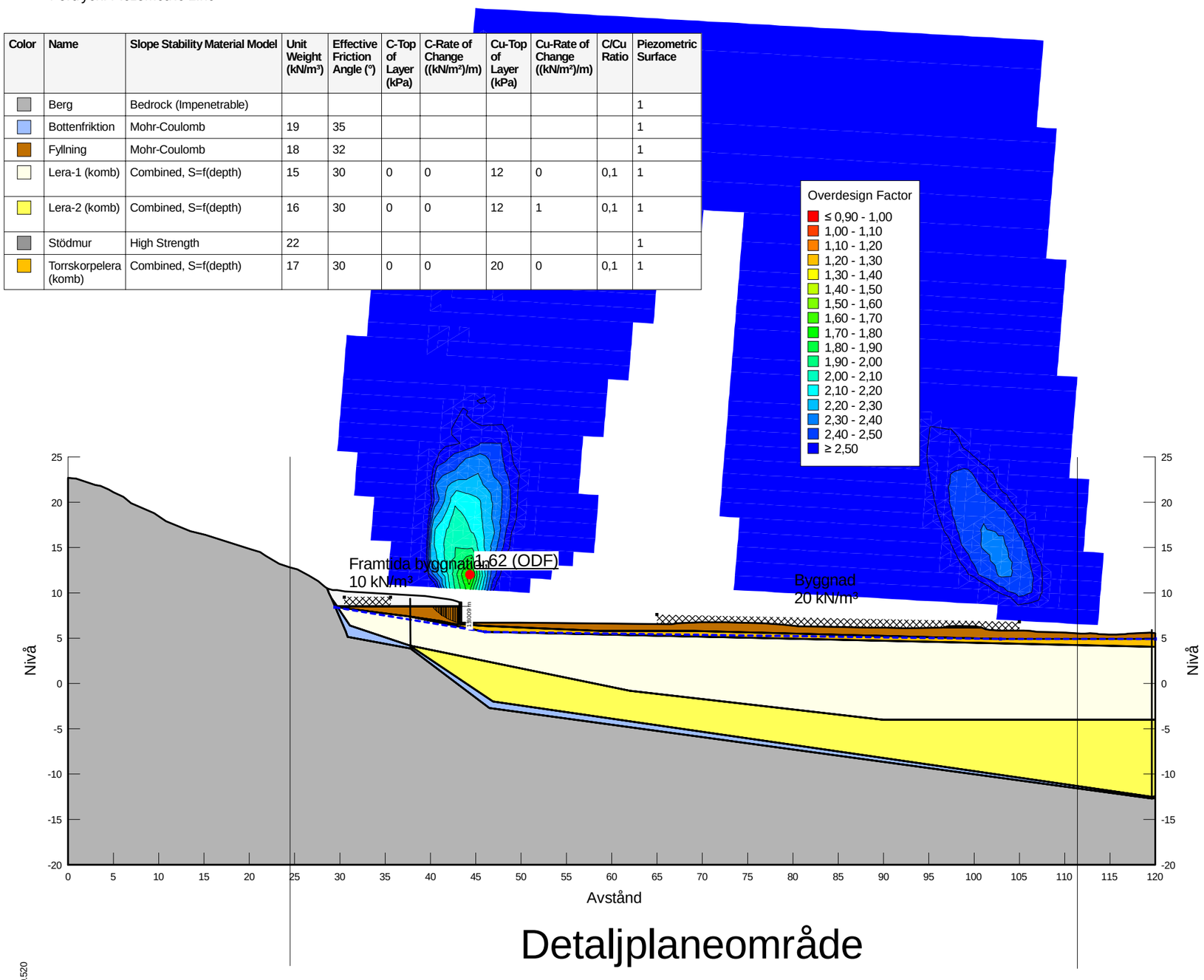
Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion D-D.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:500 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Stödmur Befintlig stabilitet, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd 1m nivåsänkning, Kombinerad analys

Filnamn: Sektion D-D.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd 1m nivåsänkning, Kombinerad analys
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	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	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)								1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35						1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32						1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30	0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30	0	0	12	1	0,1	1
	Stödmur	High Strength	22							1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0	0	20	0	0,1	1



Detaljplaneområde

F=1,62

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

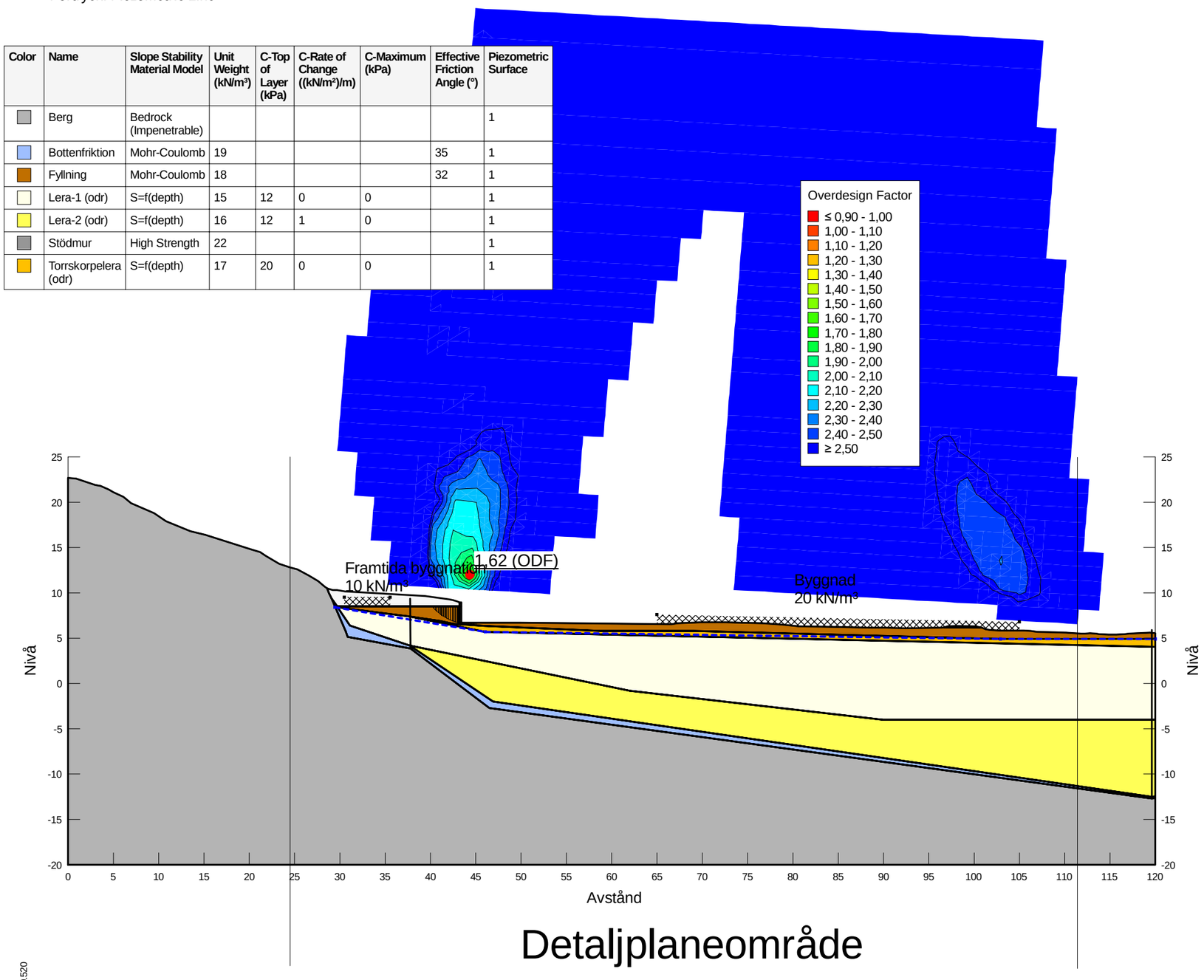
Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion D-D.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:500 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd 1m nivåsänkning, Kombinerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd 1m nivåsänkning, Odränerad analys

Filnamn: Sektion D-D.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd 1m nivåsänkning, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

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)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19				35	1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				32	1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0	0		1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1	0		1
	Stödmur	High Strength	22					1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	20	0	0		1



Detaljplaneområde

F=1,62

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion D-D.gsz	**2025-04-30**	**Morgenstern-Price**	**1:500 (A3)**	**Totalsäkerhetsanalys**	**DP Ebbe Lieberathsgatan**	**Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd 1m nivåsänkning, Odränerad analys**	**10379191**

DP Ebbe Lieberathsgatan - Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd lättfyllning, Kombinerad analys

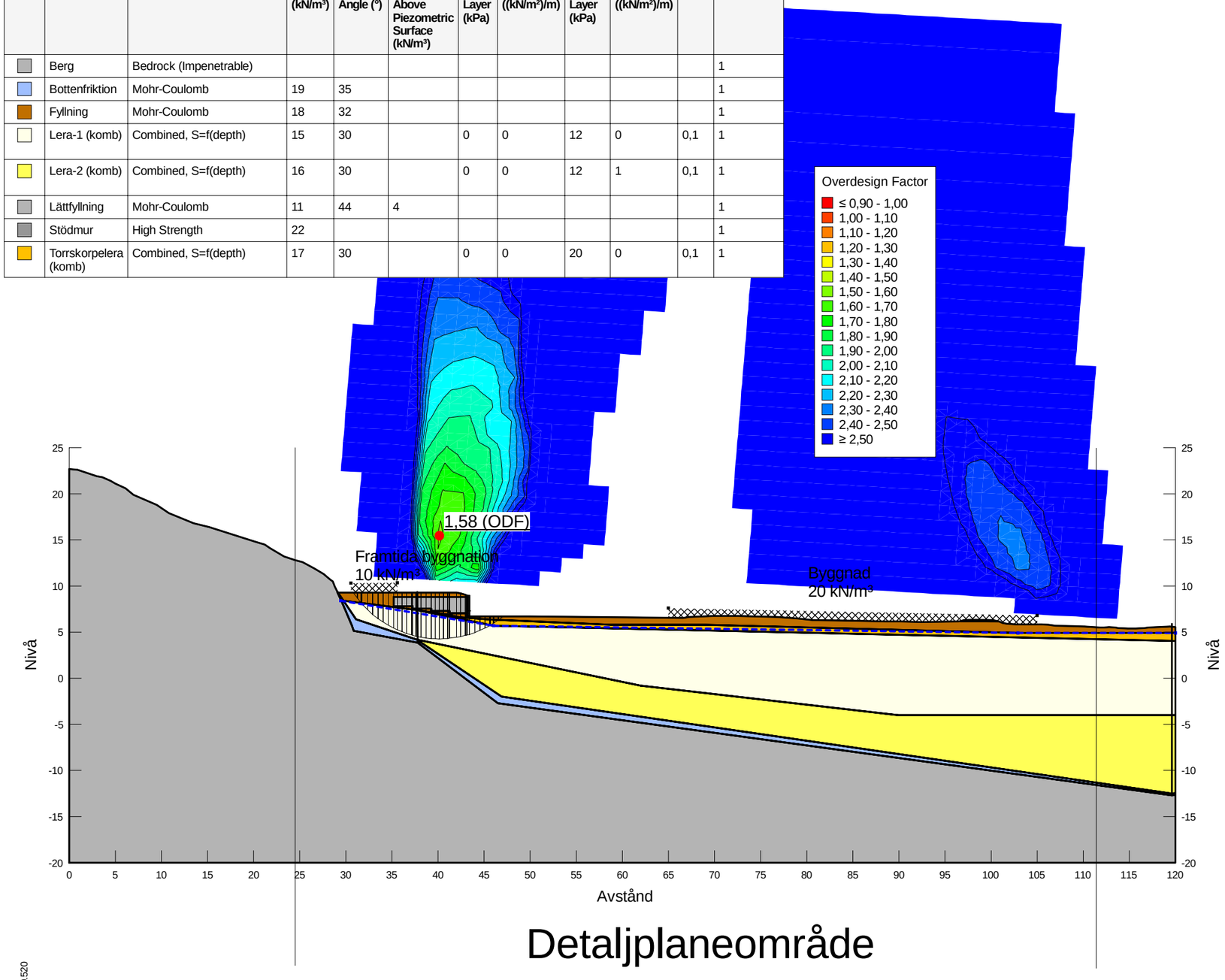
F=1,58

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

Filnamn: Sektion D-D.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd lättfyllning, Kombinerad analys

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)									1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19	35							1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	32							1
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(depth)	15	30		0	0	12	0	0,1	1
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(depth)	16	30		0	0	12	1	0,1	1
	Lättfyllning	Mohr-Coulomb	11	44	4						1
	Stödmur	High Strength	22								1
	Torrskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30		0	0	20	0	0,1	1



Detaljplaneområde

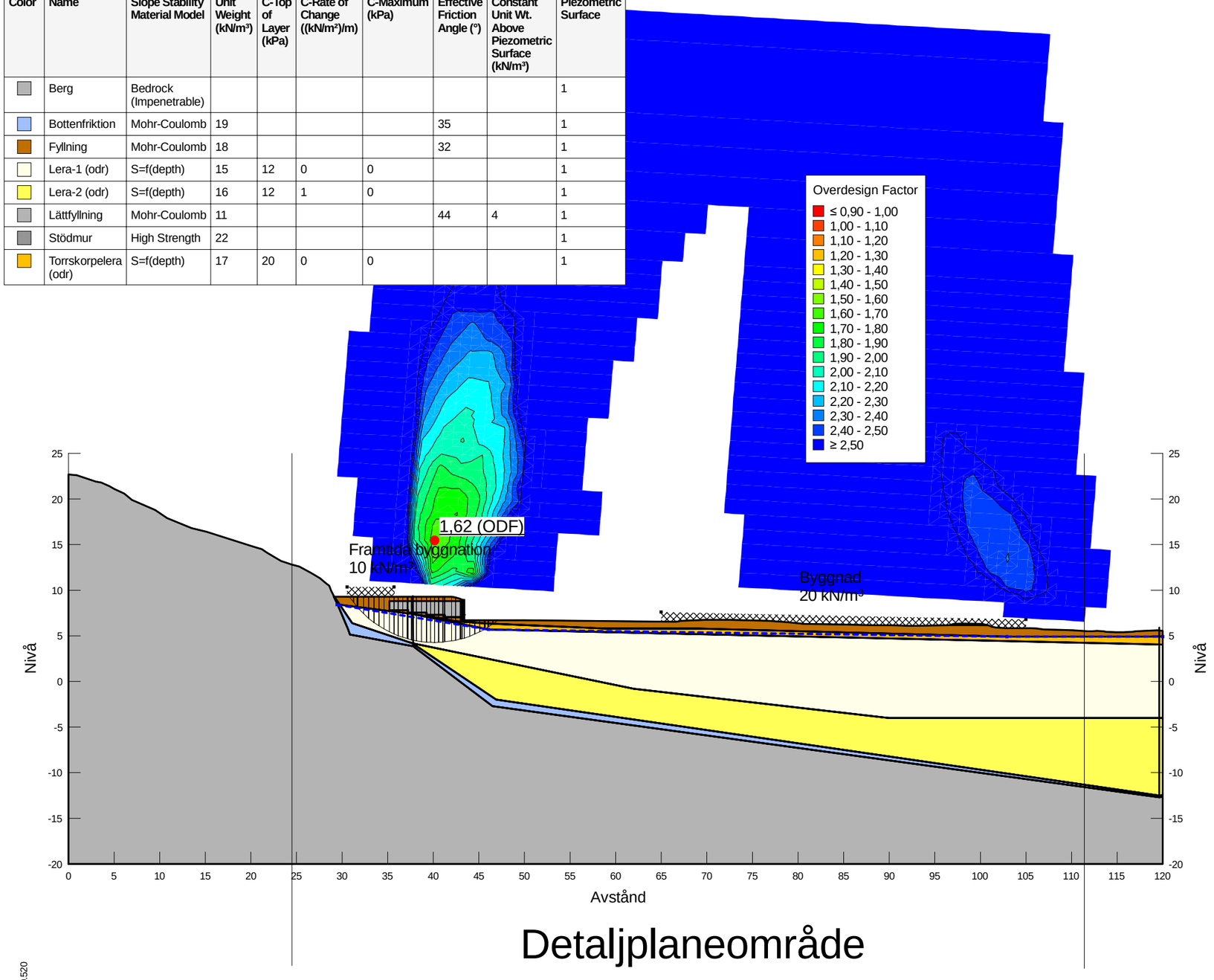
Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion D-D.gsz	2025-04-30	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Ebbe Lieberathsgatan	Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd lättfyllning, Kombinerad analys	10379191

DP Ebbe Lieberathsgatan - Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd lättfyllning, Odränerad analys

Filnamn: Sektion D-D.gsz
Skapad av: Möller, Emma
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd lättfyllning, Odränerad analys
Portryck: Piezometric Line

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)	Effective Friction Angle (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Berg	Bedrock (Impenetrable)							1
	Bottenfriktion	Mohr-Coulomb	19				35		1
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				32		1
	Lera-1 (odr)	S=f(depth)	15	12	0	0			1
	Lera-2 (odr)	S=f(depth)	16	12	1	0			1
	Lättfyllning	Mohr-Coulomb	11				44	4	1
	Stödmur	High Strength	22						1
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	20	0	0			1



Detaljplaneområde

F=1,62

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1

Sektion C-C.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520

Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Sektion D-D.gsz	2025-04-30	Morgenstern-Price	1:500 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Ebbe Lieberathsgatan	Stödmur Framtida stabilitet med åtgärd lättfyllning, Odränerad analys	10379191

BILAGA 3

ERFARENHETER I BYGGSKEDET FRÅN TIDIGARE PROJEKT

Erfarenheter avseende omgivningspåverkan i byggskedet från tidigare projekt i närheten av detaljplan för Ebbe Lieberathsgatan

Geotekniska utmaningar

I anslutning till aktuellt detaljplaneområde har det tidigare uppförts flerbostadshus med en källarvåning. I samband med byggnation, och i synnerhet schakt för källarvåning, har det funnits utmaningar med att hantera inläckage av vatten till följd av höga grundvattentryck i underliggande friktionsjord och berg.

Projekten utfördes i ett område med skiftande geologi, i övergången mellan ytligt berg i väst, och djupa lerlager i öst. Detta innebar att både jordschakt ,och bergschakt av det ytligt belägna berget i den västra delen av schakten, behövde utföras.

Prioriterat var att undvika skador på omkringliggande byggnader och ledningar. Med anledning av detta utfördes inför byggnationen bl.a. provpumpningar för att klarlägga, och kvantifiera, hur grundvattennivåerna i området påverkas av en trycksänkning i det undre grundvattenmagasinet. Resultatet från pumpningarna visade att endast små förändringar i grundvattennivån inom sponten kunde tillåtas utan att påverka omgivande byggnader och anläggningar. Det upptäcktes även att vatten trängde in underifrån, från berget, som enligt borrningar var uppsprucket och genomsläppligt i ytan. Det är inte fastställt om dessa sprickor är lokala eller en del i bergets generella struktur som kan påverka ett större område runt aktuell fastighet.

Utmaningen med att avskärma vattenförande jordlager uppdagades i samband med att schaktarbetet skulle påbörjas. Planerad trycksänkning inom sponten kunde inte utföras utan att påverkan i omgivning översteg kravställda nivåerna. Svårigheten att skärma av de vattenförande jordlager ovan berget med en traditionell u-spont är troligtvis orsaken till det uppkomna problemet.

För att kunna utföra schaktarbetet vidtogs tätningsåtgärder för att minska inläckage till schakten. Efter varje tätande åtgärd utfördes kompletterande provpumpningar för att mäta effekten av åtgärden. De tätningsåtgärder som vidtogs var, i kronologisk ordning:

- Jetinjektering (tätning av mark utmed spont)
- Ridåinjektering (tätning av berg utmed spont)

Efter att dessa tätningsåtgärder utförts visade provpumpning på minskad påverkan på närområdets grundvattennivå. En trycksänkning innanför sponten med installerade sanddräner möjliggjorde att schaktarbetet kunde påbörjas.

Ytterligare ett projekt i närheten av aktuellt detaljplaneområde har haft vissa utmaningar med att hantera inläckage och förhöjda grundvattentryck innanför sponten. Projektet innefattar uppförandet av flerbostadshus med källarvåning öster om aktuell detaljplan, där marken generellt utgörs av mäktiga lerlager. Problem med inläckage uppstod dock där berget grundar upp, vilket liknar förhållandena i närbelägna projekt. I detta fall räckte det med lågtrycksinjektering (en enklare variant av jetinjektering) som tätande

åtgärd vid sponten för att kunna fortlöpa med markarbetena utan negativ påverkan på närområdet.

Rekommendationer avseende projektering och framtida exploatering i området

Vid exploatering inom aktuellt detaljplaneområde bör det tidigt i planering/projektering inkluderas tid och budget för en fördjupad studie avseende geotekniska och hydrogeologiska förhållanden med fokus på genomförbarhet. Därefter utifrån framtagen kunskap skapa ett beslutsunderlag beträffande kostnader för byggnation av exempelvis en källarvåning. Inom det aktuella området behöver extra fokus läggas på hantering av grundvatten och inläckage till eventuellt schakt. Beslutsunderlaget bör även kopplas till en riskanalys där omgivningspåverkan belyses och vilka svårigheter som kan uppstå i byggskedet. Utmaningar med grundvattnet i de tidigare projekten uppstod till följd av schaktarbeten för att utföra en källarvåning.

Utifrån erfarenheterna i de tidigare projekten går det att konstatera att de geologiska förutsättningarna i hög grad påverkar behovet av tätande arbeten. Detta understryker behovet av att undersöka bergnivån och bergets beskaffenhet inom exploateringsområdet. Särskilt om planerade schaktarbetet överlappar övergången mellan tät och permeabel jord (där bergnivån blir grundare och friktionsjorden blir ytligare). För att minska inläckaget och påverkan på omgivningen behöver stödkonstruktioner som nyttjas även avskärma vattenförande berg och jord. En lösning är att använda en borrad eller slagen rörspont i lås. Ett alternativ är att i tidplan och budget ta höjd för eventuella tätande arbeten såsom jetinjektering och ridåinjektering i jordlager under spontväggen och i underliggande bergvolym.

Problem med vattenintrång från sprickor i underliggande berg är svåra att förutspå utan omfattande bergtekniska undersökningar. Det uppspruckna ytberg som konstaterades genom borrning i tidigare projekt är beläget söder om aktuellt detaljplaneområde och detta kan vara ett lokalt problem. Det är inte uteslutet att det finns större strukturer i närområdet och att det bör utredas om berget är vattenförande eller inte. Om det finns möjlighet att tidigt i projektet att gräva fram ytligt berg inom exploateringsområdet kan det bli lättare att bedöma eventuellt behov av tätande arbeten i berget.