

KUND

NYKÖPINGS KOMMUN

LASARETTSTADEN, GEOTEKNISK UTREDNING

DETALJPLAN PM, GEOTEKNIK (PM/GEO)



2024-10-09



LASARETTSTADEN, GEOTEKNISK UTREDNING

DETALJPLAN PM, GEOTEKNIK (PM/GEO)

Uppdragsnamn	Lasarettstaden, geoteknisk utredning
Uppdragsnummer	10373470
Författare	Albin Lindqvist
Datum	2024-10-09
Granskad av	Ludvig Hagberg
Godkänd av	Mario Putrus

KUND

NYKÖPINGS KOMMUN

KONSULT

WSP

Box 71
581 02 Linköping
Besök: Ågatan 7
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Uppdragsansvarig

Mario Putrus
Telefon: 010-721 06 71
E-post: mario.putrus@wsp.com

Handläggande geotekniker

Johan Averbland
Telefon: 010-722 73 53
E-post: johan.averland@wsp.com

Handläggande geotekniker

Albin Lindqvist
Telefon: 010-721 10 84
E-post: albin.lindqvist@wsp.com

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Planerad byggnation	5
1.3	Dokumentets syfte	5
2	Styrande dokument	6
3	Befintliga förhållanden	6
3.1	Befintliga konstruktioner och ledningar	6
4	Marktekniska undersökningar och redovisning	6
4.1	Geoteknik	6
4.1.1	Nu utförda undersökningar	6
4.1.2	Tidigare utförda undersökningar	7
4.2	Markmiljöteknik	7
5	Marktekniska förhållanden	7
5.1	Allmänt	7
5.2	Jordlagerföljd	7
5.3	Grundvattennivåer	9
5.4	Stabilitetsförhållanden	9
5.5	Sättningsförhållanden	9
5.6	Markmiljötekniska förhållanden	9
5.6.1	Markradonförhållanden	9
6	Stabilitetberäkningar	9
7	Slutsatser och rekommendationer	11
7.1	Stabilitet	11
7.2	Sättningar	11
7.3	Grundläggning	11
7.4	Radon	12
7.5	Omhändertagande av dagvatten	12
7.6	Förslag till kompletterande undersökningar	12

BILAGOR

Beteckning	Titel	Sidor antal
Bilaga 1	Valda värden	5
Bilaga 2	Stabilitetsberäkningar	10

TILLHÖRANDE HANDLINGAR

Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR,Geo), daterad 2024-10-09, framtagen av WSP.

1 UPPDRAG

1.1 BAKGRUND

WSP Sverige AB har på uppdrag av Nyköpings kommun, utfört en geoteknisk undersökning för rubricerat objekt.

Undersökningsområdet ligger i västra delen av Nyköping, öster om Nyköpings lasarett.



Figur 1.1 Översiktskarta med aktuellt område för geoteknisk undersökning markerat i rött (Lantmäteriets Minkarta, 2024-08-15)

1.2 PLANERAD BYGGNATION

På aktuella fastigheter, Samariten 1 och Anderslund 1:27 planeras upprättande av detaljplan. Detaljplanen ska skapa förutsättningar för nybyggnad av parkeringsanläggning, bostäder, kontor och centrumlokaler. Planen ska också utreda förutsättningar för påbyggnation på befintlig bebyggelse. Vidare ska detaljplanen möjliggöra för att parkrum och grönstruktur utvecklas och att stråk utvecklas och skapas.

1.3 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att översiktligt redogöra för de geotekniska och geologiska förutsättningarna på aktuellt område.

Utredningen ska ligga till grund för uppförande av detaljplan.

Begränsningar

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för projektering.

2 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1) och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TRVINFRA-00230 (version 2.0)
- TRVK Väg (version 1,0, 2011-06-15)
- AMA RA Anläggning 20
- IEG Rapport 4:2010, Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar
- IEG Rapport 6:2008, R1 TD Slänter och bankar
- SGI Vägledning 8, Utredning av släntstabilitet (Rev.1, Juni 2023)

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

I dagsläget består undersökningsområdet av parkeringsytor, grönytor, Åsidans park, slänt mot Nyköpingsån och 7 byggnader som tillhör Nyköpings lasarett.

Undersökningsområdet angränsas i väster av Brunnsgatan. Söder om undersökningsområdet angränsar Folkungavallen. Ett äldreboende och en mottagning angränsar norr om undersökningsområdet. Nyköpingsån angränsar öster om undersökningsområdet.

Marken inom undersökningsområdet är relativt plan, med marknivåer som för undersökningspunkterna varierar mellan ca +11 och +17 meter (RH2000) med högst värden i norra delen av undersökningsområdet och lägst värden i öster mot Nyköpingsån.

3.1 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER OCH LEDNINGAR

Det finns ett flertal markförlagda ledningar inom undersökningsområdet idag, bland annat fiber, vatten och el. Åsidans park är även uppvärmd av vattenledningar.

Sju befintliga byggnader är belägna i centrum av undersökningsområdet.

4 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING

Nedanstående undersökningar har utgjort underlag för denna handling PM Geoteknik.

4.1 GEOTEKNIK

4.1.1 Nu utförda undersökningar

Fältundersökning har utförts i 7 undersökningspunkter av WSP Sverige AB i augusti 2024.

För redovisning av resultat från geoteknisk undersökning hänvisas till handling ”Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR,Geo)”, daterad 2024-10-09, framtagen av WSP.

4.1.2 Tidigare utförda undersökningar

Ett flertal tidigare undersökningar har funnits tillgängliga inom området och har beaktats i detta PM Geoteknik.

För mer information om tidigare undersökningar se tillhörande handling "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR,Geo)".

4.2 MARKMILJÖTEKNIK

Miljöteknisk markundersökning redovisas i separat rapport utförd av WSP.

5 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

5.1 ALLMÄNT

Frostdjup och klimatzon

Området ligger i klimatzon 2 enligt TRVK Väg, kapitel 4.2. Tjälffritt djup är 1,6 m enligt Figur CEB.42/1 i AMA RA Anläggning 20.

5.2 JORDLAGERFÖLJD

Undersökningsområdet delas upp i 3 delar, sydöst, nordöst och väster för att kunna beskriva jordlagerföljden, se Figur 5.1.



Figur 5.1 Uppdelning av undersökningsområde

Sydöst

Sammanfattningsvis, utgörs jorden i sydöstra delen av undersökningsområdet av ca 1-2 m fyllnadsmaterial ovan ett lager bestående av lera med en mäktighet på mellan 0 och ca 6m som vilar på en silt som underlagras av en friktionsjord.

Fyllnadsmaterial

Fyllnadsmaterialet består mestadels av grusig lerig sand. Sten har även påträffats.

Lagret bedöms vara ca 1-2 m mäktigt.

Lera

Under fyllnadsmaterial utgörs den naturliga jorden av ett ca 0-6 m mäktigt lager av lera. I nordöstra delarna förekommer det minsta lermäktigheterna med ökande mäktighet mot sydväst. Leran är generellt siltig och siltskikt förekommer. Det förekommer även sandskikt enligt utförda Cpt-sonderingar och skruvprovtagningar.

Uppmätta vattenkvoter varierar mellan 20-47% och konflytgräns varierar mellan 33-52% och leran klassas därmed som mellanplastisk. Dess odränerade skjuvhållfasthet i de övre delarna av lagret ligger mellan ca 20-25kPa och ökar mot djupet och klassas som låg till mycket hög.

Silt

Leran övergår mot djupet till silt. I utförda Cpt-sonderingar varierar mäktigheten mellan ca 3-6m. Siltens odränerade skjuvhållfasthet varierar mellan ca 20-250 kPa. Ler- och sandskikt förekommer i silten.

Friktionsjord

Silten vilar på ett lager av friktionsjord bestående av sand enligt utförda Cpt-sonderingar. Sandens friktionsvinkel är ca 33 grader.

Jorddjup

Slagsonderingar har utförts till som djupast ca 20m och har stannat som tidigast efter ca 3m med mäktigheter som ökar från nordöst till sydväst. Bergets nivå har dock inte bekräftats.

Nordöst

Jordlagerföljden har ej undersökts närmare inom detta område. Jordartskartan visar att området består av glacial lera och fyllning. Jorddjupskartan visar att jorddjupet varierar 1,5 till 13m med ökande värden mot nordväst.

Väst

Västra området beskrivs av Tyréns i handling "Visornas väg" uppdragsnummer 298224 som följande:

Efter utförda undersökningar tolkas bergnivån i området slutta nedåt i sydlig riktning. Då aktuellt område är en relativt plan yta ökar jorddjupet i sydlig riktning. Tolkad jordlagerföljd är generaliserad för en planare jordlagerföljd enligt följande:

Under ett ca 0,5 till 1,0 m djup lager av siltig sand/sandig silt följer sandigt, siltigt grus ned till ca 2 m under markytan. Gruset övergår till siltig sand ned till ca 4 m under markytan. I områdets södra del förekommer överkonsoliderad lera med en mycket låg till låg relativ hållfasthet mellan ca 2–5 m under markytan. Leran är ställvis siltig/siltskiktad och sandig med grusinslag.

Stopp mot sten, block eller fast lagrad friktionsjord har i området nåtts mellan ca 1 till 21 m under markytan där borrhopp varit som djupast i områdets södra del.

5.3 GRUNDVATTENNIVÅER

Installerat grundvattenrör visar på en grundvattentrycknivå i den undre akviferen motsvarande nivå +9 till +10 (RH2000).

Grundvattennivåerna ska förväntas variera med årstid och nederbördsförhållandena.

Generellt under de perioder av året då mer nederbörd faller, såsom höst och vår ligger normalt grundvattenytan närmare markytan och under torrare perioder av året, sommar och vinter, kommer grundvattenytan att ligga lägre.

5.4 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Marken i området är generellt relativt plan.

I östra delen av undersökningsområdet finns en slänt ned mot Nyköpingsån.

Stabilitetsberäkningar har utförts, vilka redogörs för i kapitel 6.

5.5 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Inom undersökningsområdet förekommer lera med olika mäktigheter. Lera är som jordart generellt sätttningsbenägen. Utifrån utförda Cpt-sonderingar i området bedöms leran vara överkonsoliderad vilket innebär att marken kan belastas något innan långtidssättningar sker.

5.6 MARKMILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

5.6.1 Markradonförhållanden

Mätningarna är utförda 0,85 m under markytan. De utförda markradonmätningarna visar på nivåer mellan ca 15 och 40 kBq/m³.

Uppmätta värden klassar marken som normalradonmark.

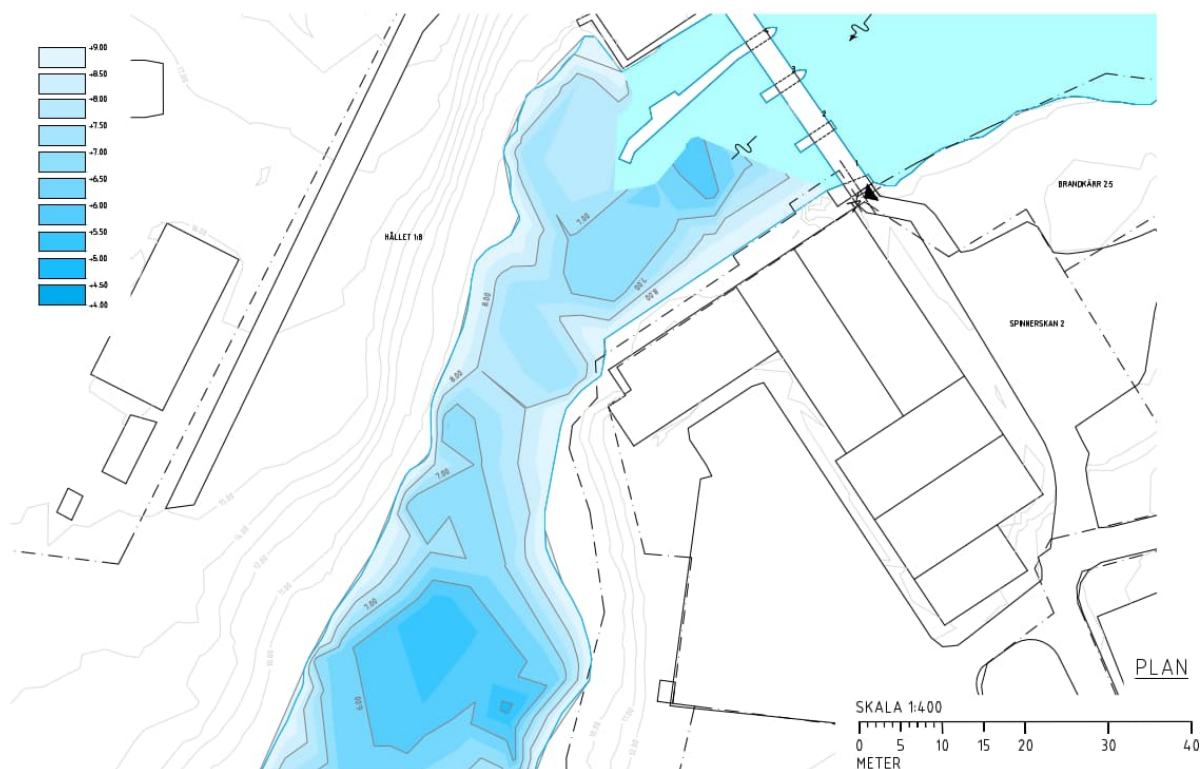
6 STABILITETBERÄKNINGAR

Stabilitetsberäkningar har utförts enligt IEG Rapport 4:2010 "tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse". Beräkningar har utförts enligt totalsäkerhetsmetoden med odränerad och kombinerad analys. Beräkningsprogrammet SLOPE/W, Geostudio 2023.1.0 version 23.1.0.520 med beräkningsmetoden Morgenstern-Price har använts. Figur 6.1 visar läge för utförd stabilitetsberäkning.



Figur 6.1 Flygfoto över undersökningsområde med ungefärligt läge för utförd stabilitetsberäkning markerat med röd linje.

Värden för släntens geometri har bestämts med hjälp av utförda borrhälsdata samt nivåer i bakgrundskarta i ritningsmaterial. Nivåer nedanför strandlinje har uppskattats med hjälp av Figur 6.2. Eftersom inget annat material har funnits tillgängligt vid stabilitetsberäkning har ogynnsamma förhållanden antagits.



Figur 6.2 Djupkarta Nyköpingsån strax norr om utförd stabilitetsberäkning

Val av erforderlig säkerhetsfaktor har utförts enligt Tabell 4.1 i IEG Rapport 4:2010. För aktuellt område och utförd utredning har gynnsamma och ogynnsamma förutsättningar värderats i bilaga 1. Slänt med kohesionsjord vid befintlig anläggning kan vid detaljerad utredning klassas som tillfredställande stabil om säkerhetsfaktorn mot skred i odränerad analys är större än eller lika med 1,59 ($F_c \geq 1,59$), samtidigt som säkerhetsfaktorn mot skred i kombinerad analys är större än eller lika med 1,45 ($F_{komb} \geq 1,45$).

Tabell 6.1. Resultat stabilitetsberäkningar.

Skede	Analystyp	Säkerhetsfaktor	Sidnr bilaga 2
Befintlig	Kombinerad	1,33	1
Befintlig	Odränerad	2,07	2
10kPa trafiklast	Odränerad	1,88	3
5kPa trafiklast	Odränerad	1,88	4
Höjd markyta 0,5m	Kombinerad	1,27	5
Höjd markyta 0,5m	Odränerad	1,65	6
Sänkt vattennivå +7,4m	Kombinerad	1,36	7
Sänkt vattennivå +7,4m	Odränerad	1,73	9
Sänkt vattennivå +8m	Kombinerad	1,31	8
Sänkt vattennivå +8m	Odränerad	1,83	10

Odränerad skjuvhållfasthet som använts vid stabilitetsberäkningar har utvärderats från utförda vingförsök och Cpt-sonderingar. Resultaten visas i Bilaga 1. Övriga materialegenskaper är valda med erfarenhetsvärden (tabellvärden). Använda materialegenskaper redovisas i respektive beräkning i Bilaga 2.

7 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

7.1 STABILITET

Stabiliteten mot Nyköpingsån är i dagsläget ej tillfredställande med de parametrar som använts vid stabilitetsberäkningar. Osäkerheter i utförd stabilitetsutredning måste utredas för att kunna konstatera om befintlig slänt uppnår stabilitetskrav eller stabilitetshöjande åtgärder måste utföras. Osäkerheter som måste utredas är släntens geometri, bottengeometri samt jordlagerföljd vid strand och under vattenytan.

7.2 SÄTTNINGAR

Marken inom undersökningsområdet består av sättningsbenägna jordarter. Utförda Cpt-sonderingar indikerar att jorden något överkonsoliderad och bedöms kunna belastas med ca 1m fyllning (20kPa) innan långtidssättningar uppstår. Inga CRS-försök har dock utförts och det finns en osäkerhet i denna bedömning.

7.3 GRUNDLÄGGNING

Olika förutsättningar för grundläggning förekommer inom undersökningsområdet. I södra delarna kommer tyngre anläggningar kräva pålgrundläggning. Det finns förutsättningar för att mindre byggnader eventuellt kan grundläggas med platta på mark om vidare undersökningar utförs eller att geotekniker rådfrågas när specifika förutsättningar finns tillgängliga.

Från mitten av undersökningsområdet och norrut kan det vara aktuellt med grundläggning direkt på mark/berg.

7.4 RADON

Marken klassas som normalradonmark, och nya byggnaders grundkonstruktioner rekommenderas utföras med radonskyddande utförande.

7.5 OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

På grund av att jorden består av siltig lera/lerig silt med relativt låg permeabilitet bedöms marken generellt ej lämplig för lokalt omhändertagande av dagvatten med undantag för västra delen av undersökningsområdet. Vid infiltration i lera riskerar vatten att bli ståendes vid markytan. Om stående vatten i dagen ej accepteras bör dagvatten ledas bort via dagvattensystemet, förutsatt att nätägaren tillåter detta.

Markföroreningar och skredrisk ska tas i beaktning vid projektering av dagvattenhantering.

7.6 FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

Kompletterande undersökning med avseende på geoteknik bedöms krävas för fortsatt utredning av detaljplan enligt kapitel 7.1.

Detaljerad stabilitetsutredning i anknytning till Nyköpingsån inom undersökningsområdet krävs.

- Exakt topografi och botten-topografi rekommenderas mätas in.
- Sonderingar rekommenderas utföras vid strand och i vattnet för att få uppfattning av jordlagerföljd.
- Erosionsförhållanden rekommenderas kontrolleras.

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.

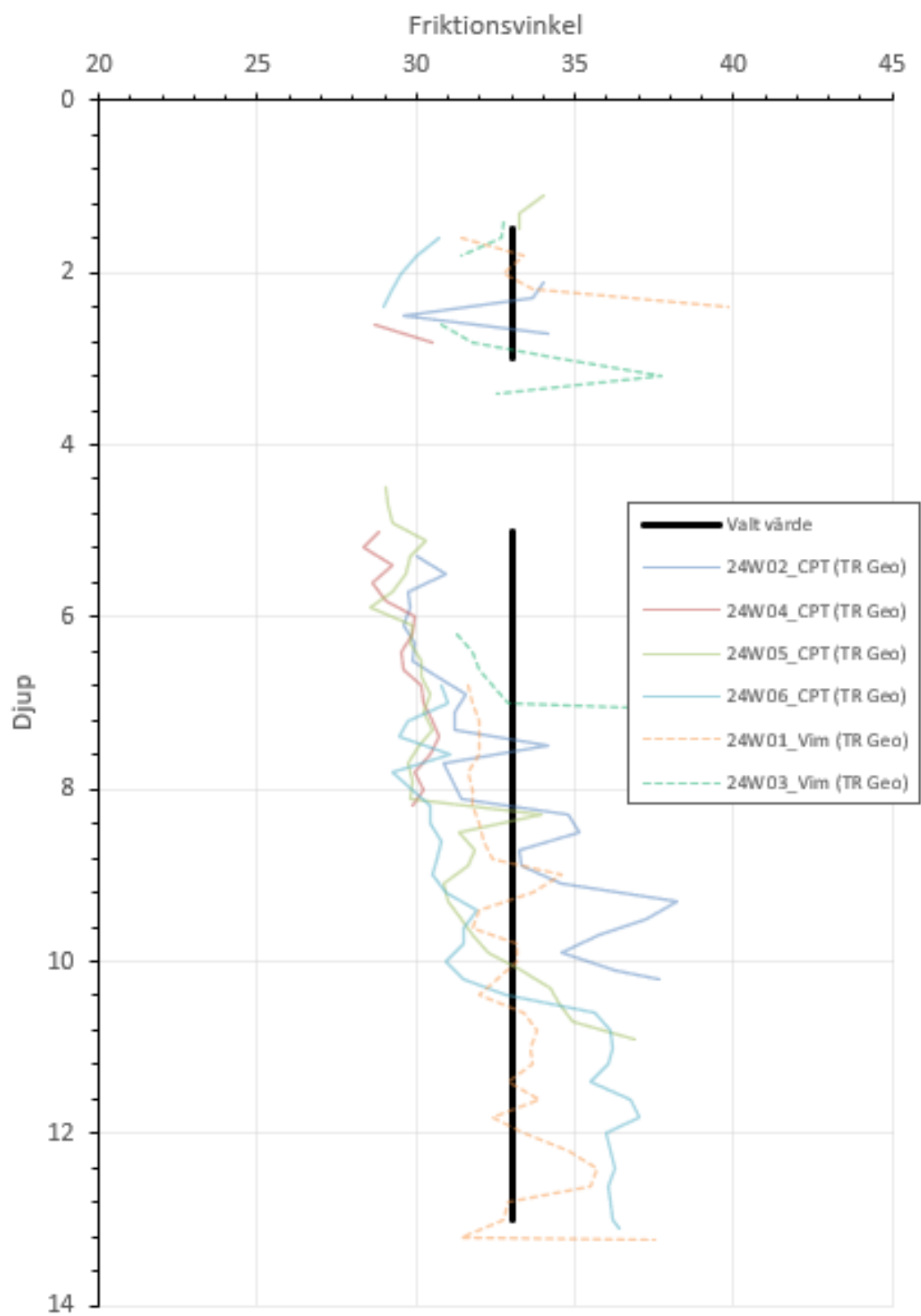
wsp.com

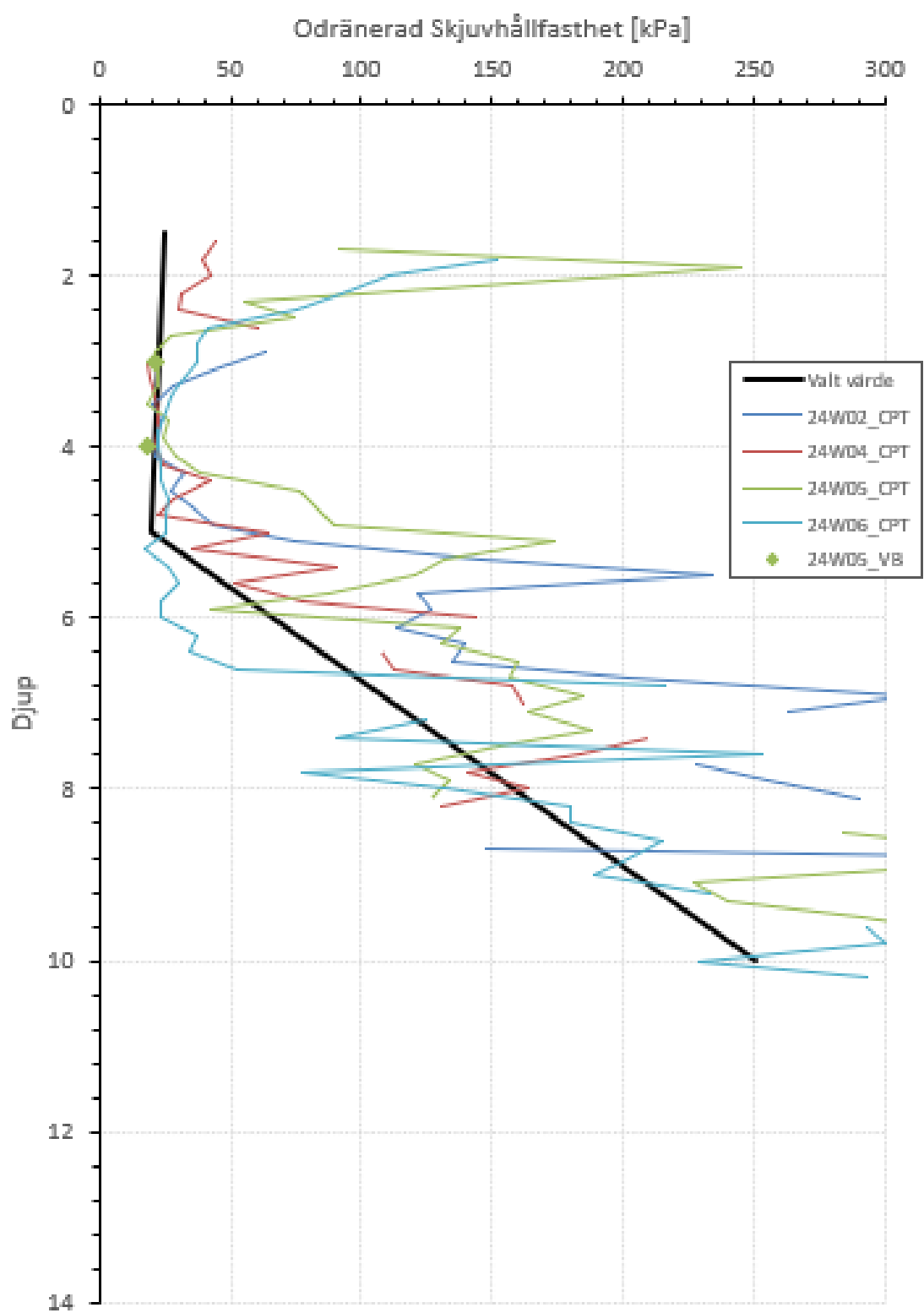
WSP Sverige AB
Box 71
581 02 Linköping
Besök: Ågatan 7

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



BILAGA 1 VALDA VÄRDEN





Tabell 4.1a - Konsekvenser av skred		
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar
Ingen risk för människoliv och ringa ekonomisk skada	Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada	Miljö där människor förväntas röra sig
Begränsad utbredning av skred	Risk för bakåt- eller framåtgripande skred	
Ingen risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan	Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan	Anläggningar i närheten kan påverkas av skred
Ej kvicklera	Kvicklereområde enligt kap 4.4.3	Ej kvicklera

Tabell 4.1b - Släntens beständighet		
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar
Inga tecken på rörelser i slänten	Observerade rörelser i slänten, sprickbildning m m	
Ingen risk för ytvatten- och/eller yterosion	Risk för erosion/pågående ytvatten- och/eller yterosion	
Intakt gräs-, busk- eller trädvegetation	Vegetationsfria eller avverkade områden alt. lutande och/eller nedfallna träd	

Tabell 4.1c - Tidigare förändringar i slänten		
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar
Utlagda fungerande erosionsskydd	Pågående erosion	
Utförda stabilitetsförbättrande åtgärder	Ingrepp som försämrat stabiliteten	Ej aktuellt
Belastningsminskningar	Belastningsökningar	Ej aktuellt
Ogynnsam reglering av vattendrag	Gynnsam reglering av vattendrag	Ej aktuellt

Tabell 4.1d - Jordens egenskaper		
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar
Friktionsjordar	Kohesionsjordar	
Låg sensitivitet	Hög sensitivitet, kvicklera	
Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper	Stor spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper	
Homogen jord	Skiktade jordar	

Tabell 4.1e - Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet		
Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar
		Beräkningsprogram med många glidytor per beräkning. Beräkningar med olika utformningsalternativ och belastningsförutsättning ar.
Stort antal beräknade glidytor	Litet antal beräknade glidytor	
Känslighetsanalys utförd på valda parametrar	Ingen känslighetsanalys utförd på valda parametrar	
Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt	Vald kombination för last, portryck och vattenstånd motsvarar normaltillståndet för slänten	
Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger endast ringa förändring på beräkningsresultatet	Utförd känslighetsanalys av svårtolkade förutsättningar ger betydelsefull förändring av beräkningsresultat	
Kritiska glidytan omfattar mycket stor jordvolym med ett stort antal hållfasthetsbestämningar och mindre glidytor har god beräkningsmässig säkerhet	Kritiska glidytan omfattar mindre jordvolym med ett fåtal hållfasthetsbestämningar	
Förhållandena är enkla med små variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet	Förhållandena är komplicerade med stora variationer i yta, jordlagerföljd eller hållfasthet	

Beräkning					
Aktuell	Gynnsam	Ogynnsam	Viktning	Viktad gynnsam	Viktad ogynnsam
ja		1	1	0	1
ja	1		1	1	0
ja		1	1	0	1
ja	1		1	1	0

ja	1		0,9	0,9	0
ja		1	0,9	0	0,9
ja	1			0	0

ja	1		0,8	0,8	0
nej			0,8	0	0
nej			0,8	0	0
nej			0,8	0	0
nej				0	0

ja		1	0,7	0	0,7
ja	1		0,7	0,7	0
ja	1		0,7	0,7	0
ja		1	0,7	0	0,7

ja	1		0,6	0,6	0
ja		1	0,6	0	0,6
ja	1		0,6	0,6	0
nej					
nej					
ja	1		0,6	0,6	0

Glidyntans läge i plan vald i farligaste av slänten ur stabilitetssynpunkt Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan)	Glidyntans läge i plan representerar släntens genomsnittliga geometri Tredimensionell analys (begränsad erfarenhet för stora slänter)
---	--

Tabell 4.1f - Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar
		En sektion undersökt där slänten förväntas ha
Tätt undersökt, d.v.s undersökningarna ger bra geotekniska uppgifter	Glemt undersökt vilket kräver antaganden som påverkar stabilitetsförhållanden	
CPT-sonderingar är utförda	Endast sonderingar typ Tr, Vim är utförda	
Stort antal undersökta prover i lab	Litet antal undersökta prover i lab	
Kompressionsförsök utförda	Kompressionsförsök saknas	
Direkta skjuvförsök är utförda	Direkta skjuvförsök saknas	
Triaxialförsök är utförda	Triaxialförsök saknas	
In situ-provning är utförd med vingförsök och/eller dilatometerförsök	Ingen eller ringa provning i fält (vingförsök och/eller dilatometerförsök)	Vingförsök utförda

Tabell 4.1g - Släntens geometri

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar
Välkänd geometri (bra grundkarta, utförda avvägningar, lodningar etc.)	Glemt avvägt och/eller lodat	
Flack slänt	Brant slänt	
Lokala branta partier finns ej i slänten	Lokala branta partier finns i slänten	

Tabell 4.1h - Grundvatten- och portrycksförhållanden

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar
Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena utförd	Känslighetsanalys med avseende på grundvatten- och portrycksförhållandena inte utförd	Känslighetsanalys utförda
Långtidsobservationer finns	Långtidsobservationer saknas	Stora mäktigheter lera, förändringar i portryck förväntas vara begränsade
Begränsade förväntade tryckvariationer	Risk för stora tryckvariationer	
God kännedom om portrycksfördelning såväl med djupet som i slänten som helhet	Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten	Inga portrycksstationer

Tabell 4.1i - Ytvattenförhållanden

Gynnsamma förhållanden	Ogynnsamma förhållanden	Kommentar
Karaktistiska vattenstånd är kända	Karaktistiska vattenstånd är okända	Välkända ytvattenförhållanden
Små vattenståndsvariationer	Stora vattenståndsvariationer	Stor variation mellan MW och LLW
Långsam förändring i vattenstånd	Hastiga förändringar i vattenstånd	
Välldränerat och dikat område	Stor risk för lokala vattensamlingar	

ja	1	0,6	0,6	0
ja	1	0,6	0,6	0

ja	1	0,5	0,5	0
ja	1	0,5	0,5	0
ja	1	0,5	0	0,5
ja	1	0,5	0	0,5
ja	1	0,5	0	0,5
ja	1	0,5	0,5	0

ja	1	0,4	0,4	0
nej	1		0	0
nej	1		0	0

ja	1	0,3	0	0,3
ja	1	0,3	0	0,3
ja	1	0,3	0	0,3
ja	1	0,3	0	0,3

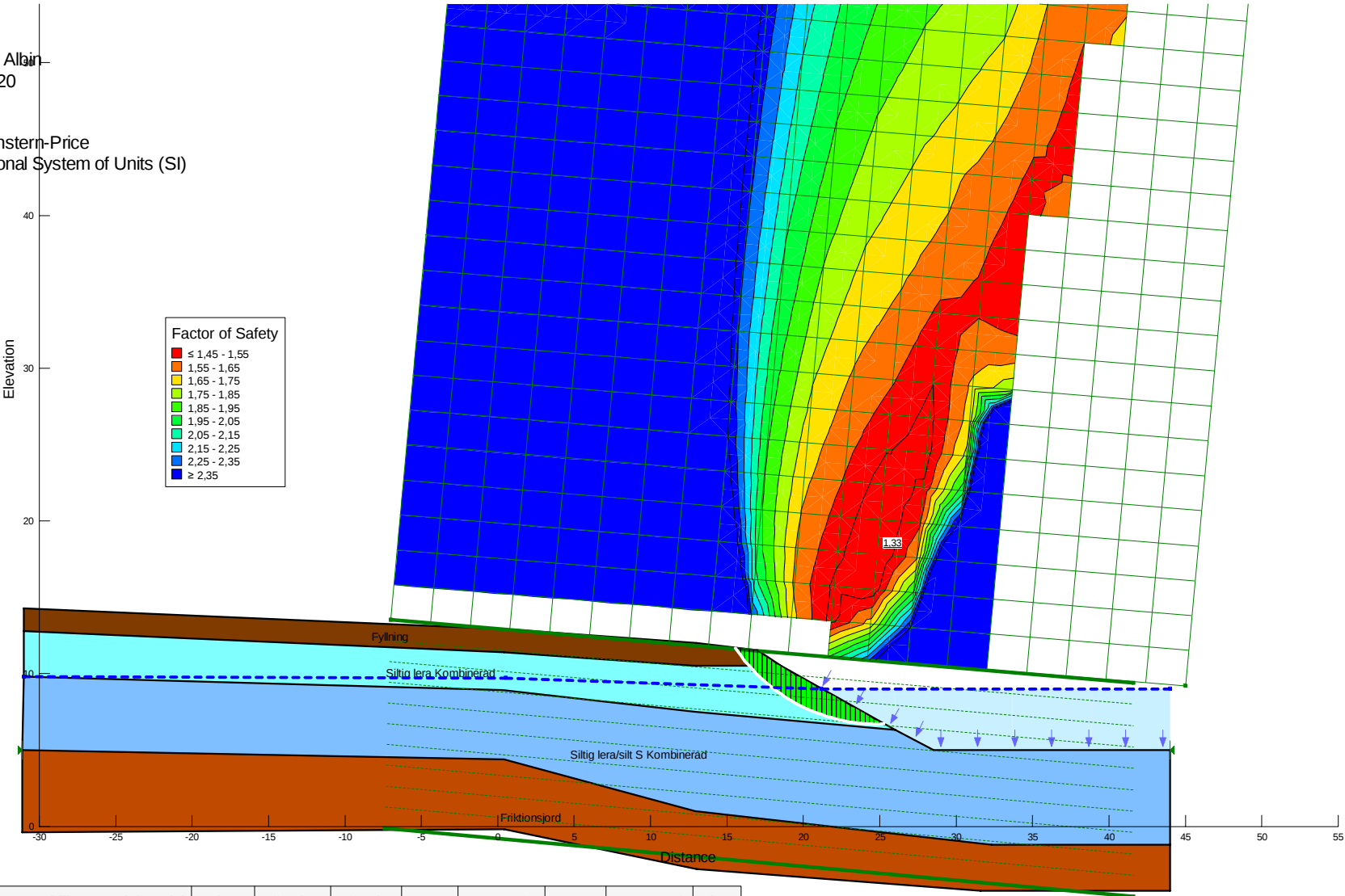
ja	1	0,2	0	0,2
ja	1	0,2	0	0,2
ja	1	0,2	0	0,2
ja	1	0,2	0,2	0

% Gynnsam	% Ogynnsam	% Viktad gynnsam	% Viktad ogynnsam
0,53	0,47	0,54	0,46
Ej viktad		Viktad	
Fc	1,59	Fc	1,59
Fkomb	1,45	Fkomb	1,45

BILAGA 2

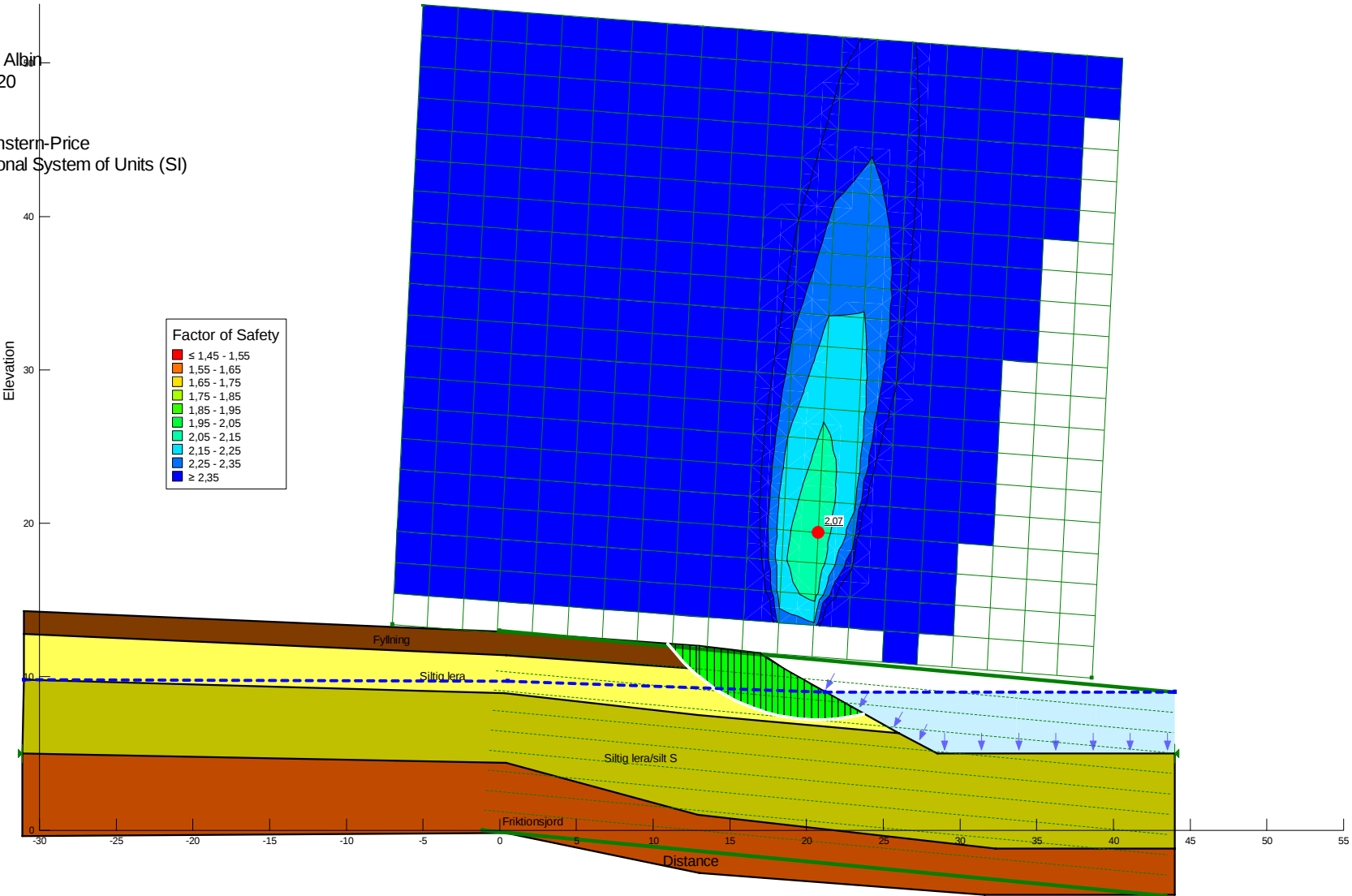
STABILITETSBERÄKNINGAR

File Version: 11.05
Created By: Lindqvist, Allan
Tool Version: 23.1.0.520
Name: Kombinerad
Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Unit System: International System of Units (SI)



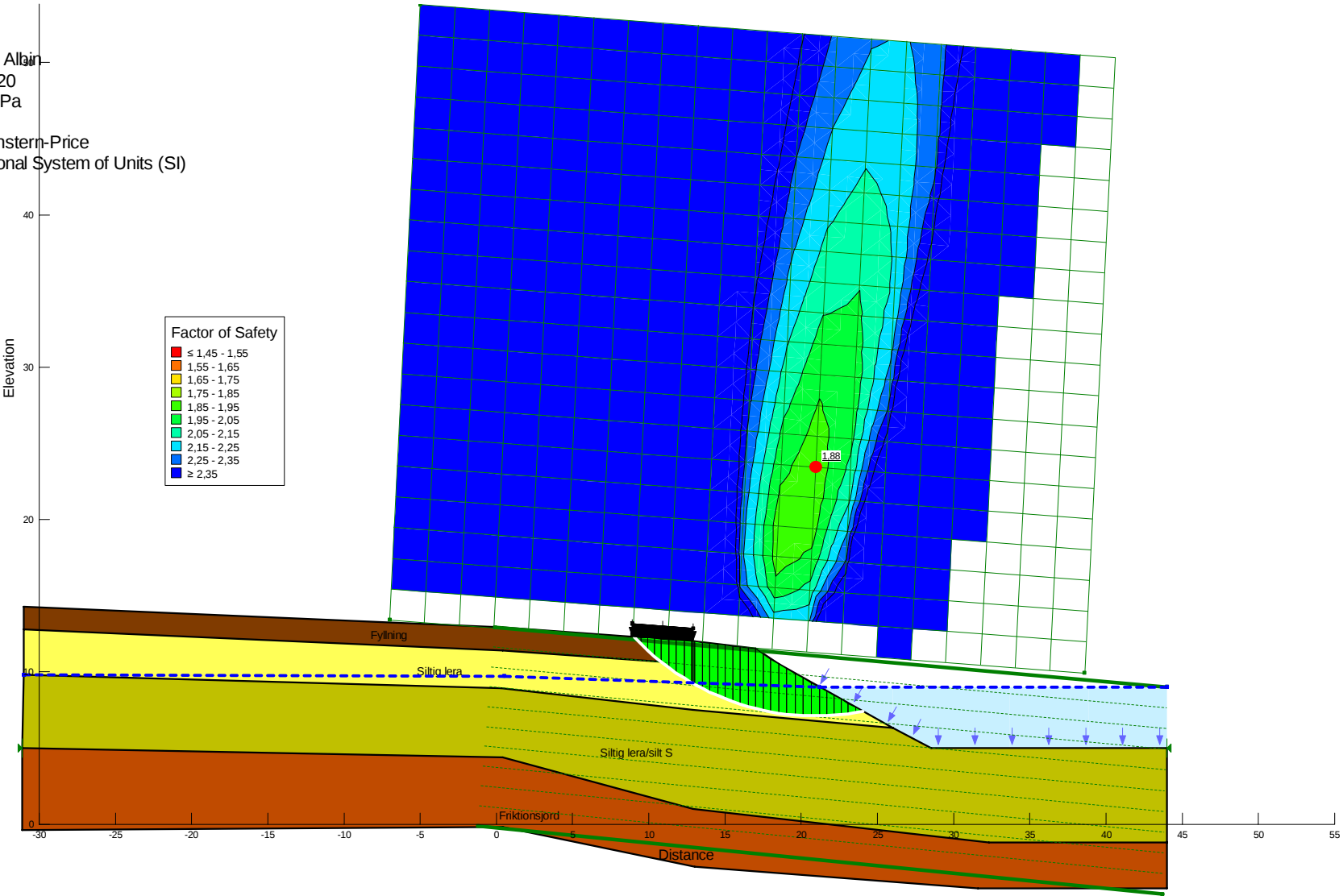
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	33					
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	0	30					
	Siltig lera Kombinerad	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	25	-1,43	0,1
	Siltig lera/silt S Kombinerad	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	46	0,1

File Version: 11.05
Created By: Lindqvist, Allan
Tool Version: 23.1.0.520
Name: odränerad
Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Unit System: International System of Units (SI)



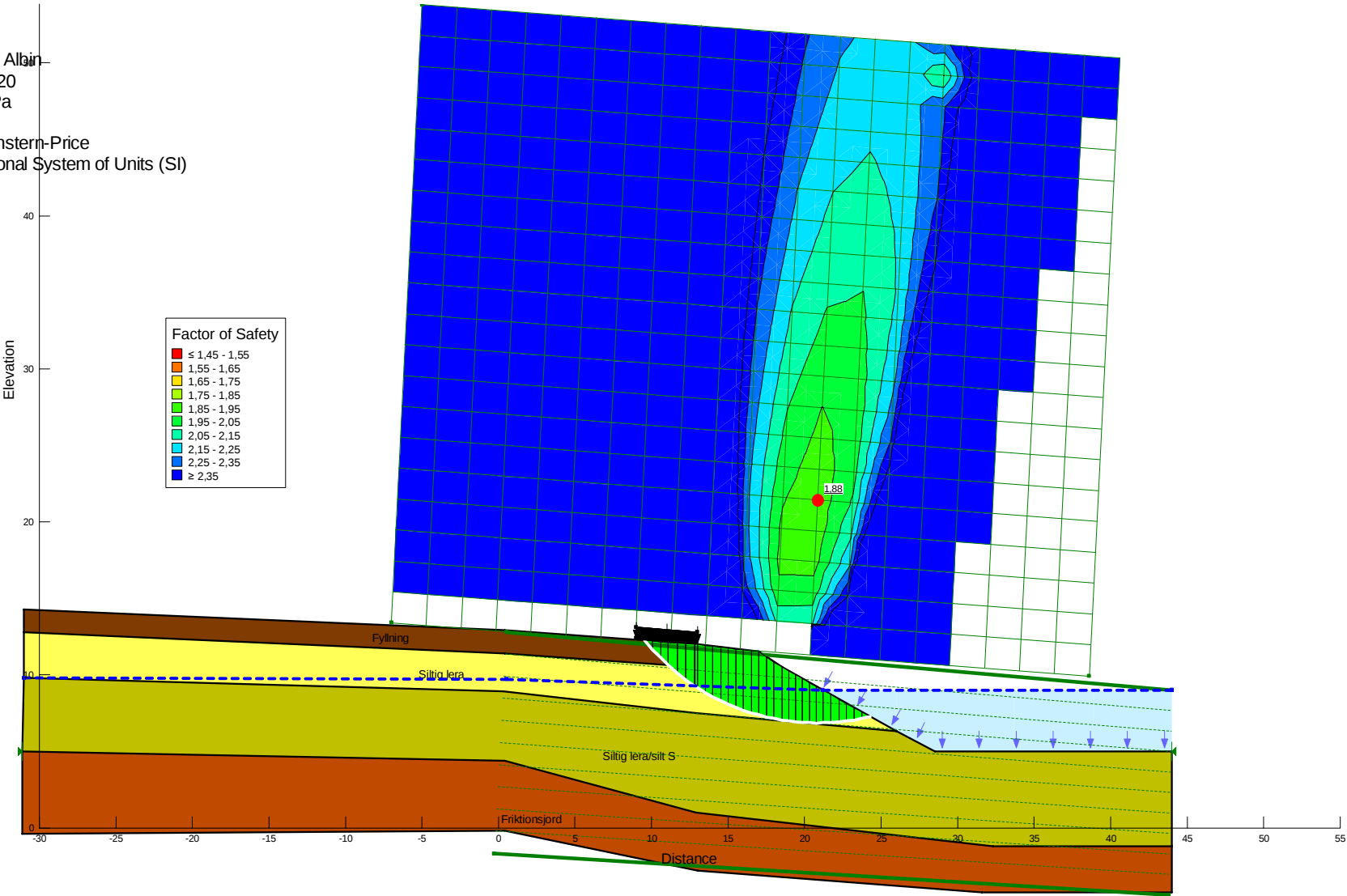
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18				0	33
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				0	30
	Siltig lera	S=f(depth)	17	25	-1,43	20		
	Siltig lera/silt S	S=f(depth)	17	20	46	250		

File Version: 11.05
Created By: Lindqvist, Allan
Tool Version: 23.1.0.520
Name: odränerad 10kPa
Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Unit System: International System of Units (SI)



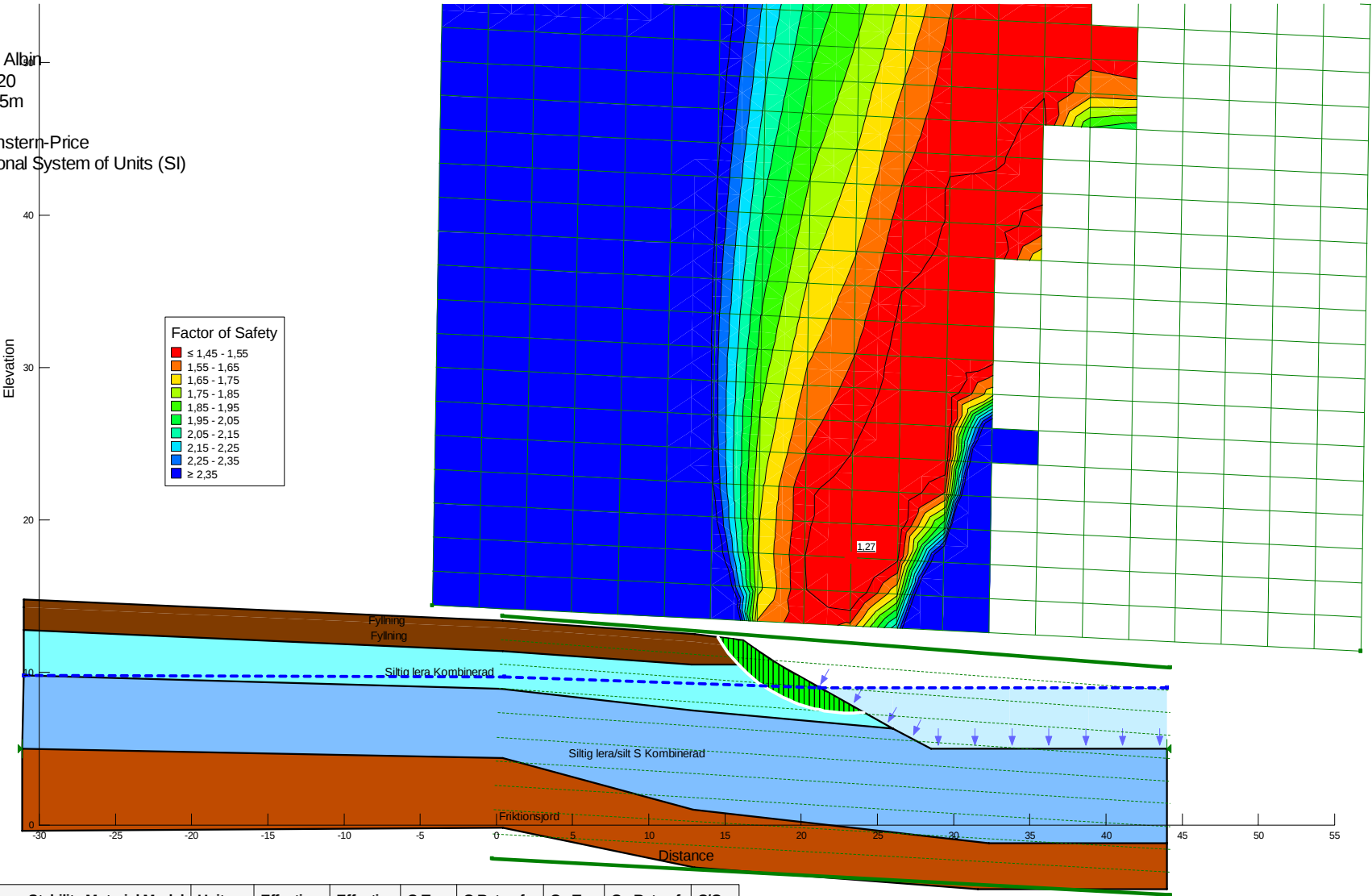
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18				0	33
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				0	30
	Siltig lera	S=f(depth)	17	25	-1,43	20		
	Siltig lera/silt S	S=f(depth)	17	20	46	250		

File Version: 11.05
Created By: Lindqvist, Allan
Tool Version: 23.1.0.520
Name: odränerad 5kPa
Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Unit System: International System of Units (SI)



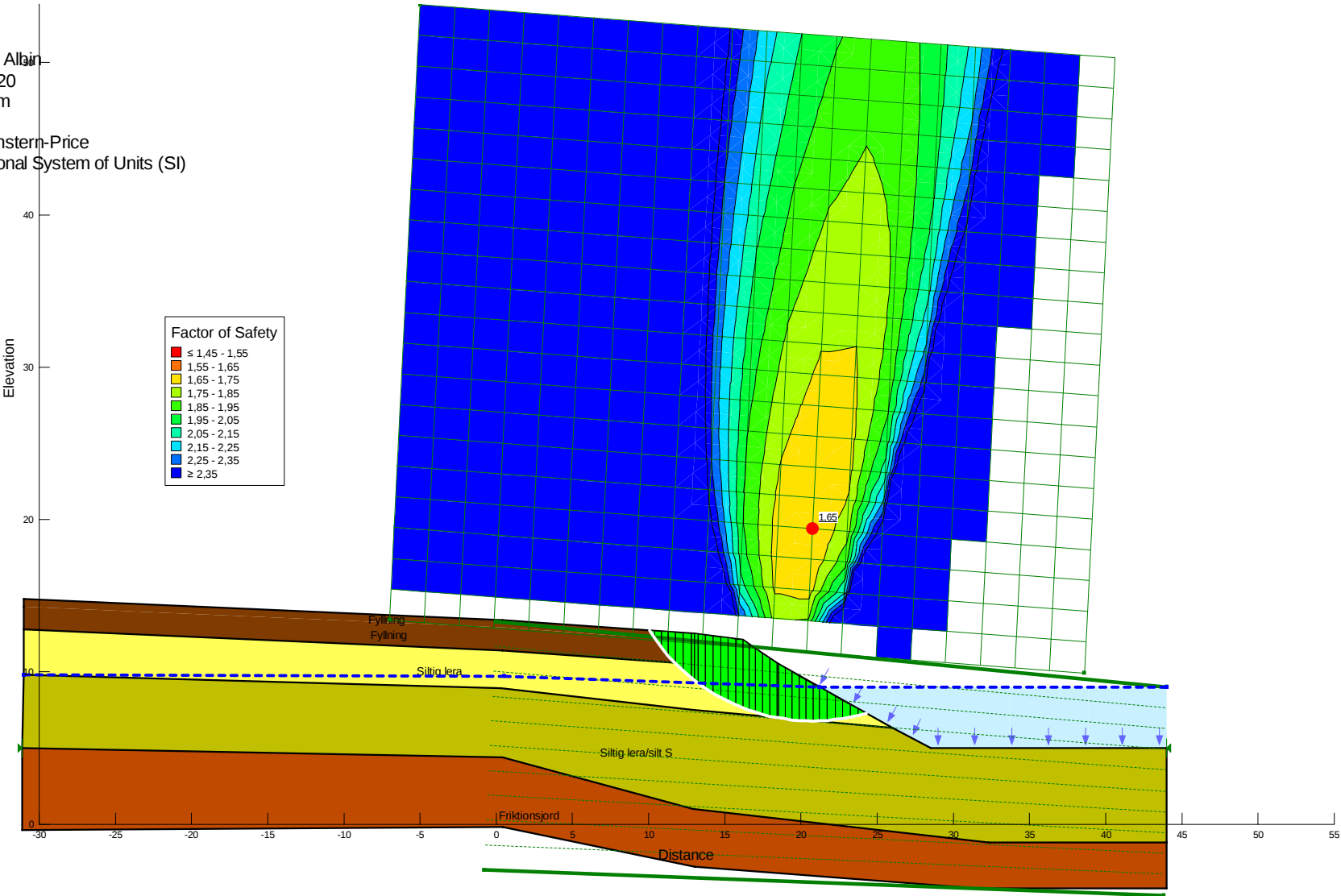
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	18				0	33
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				0	30
	Siltig lera	S=f(depth)	17	25	-1.43	20		
	Siltig lera/silt S	S=f(depth)	17	20	46	250		

File Version: 11.05
Created By: Lindqvist, Allan
Tool Version: 23.1.0.520
Name: Kombinerad 0,5m
Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Unit System: International System of Units (SI)



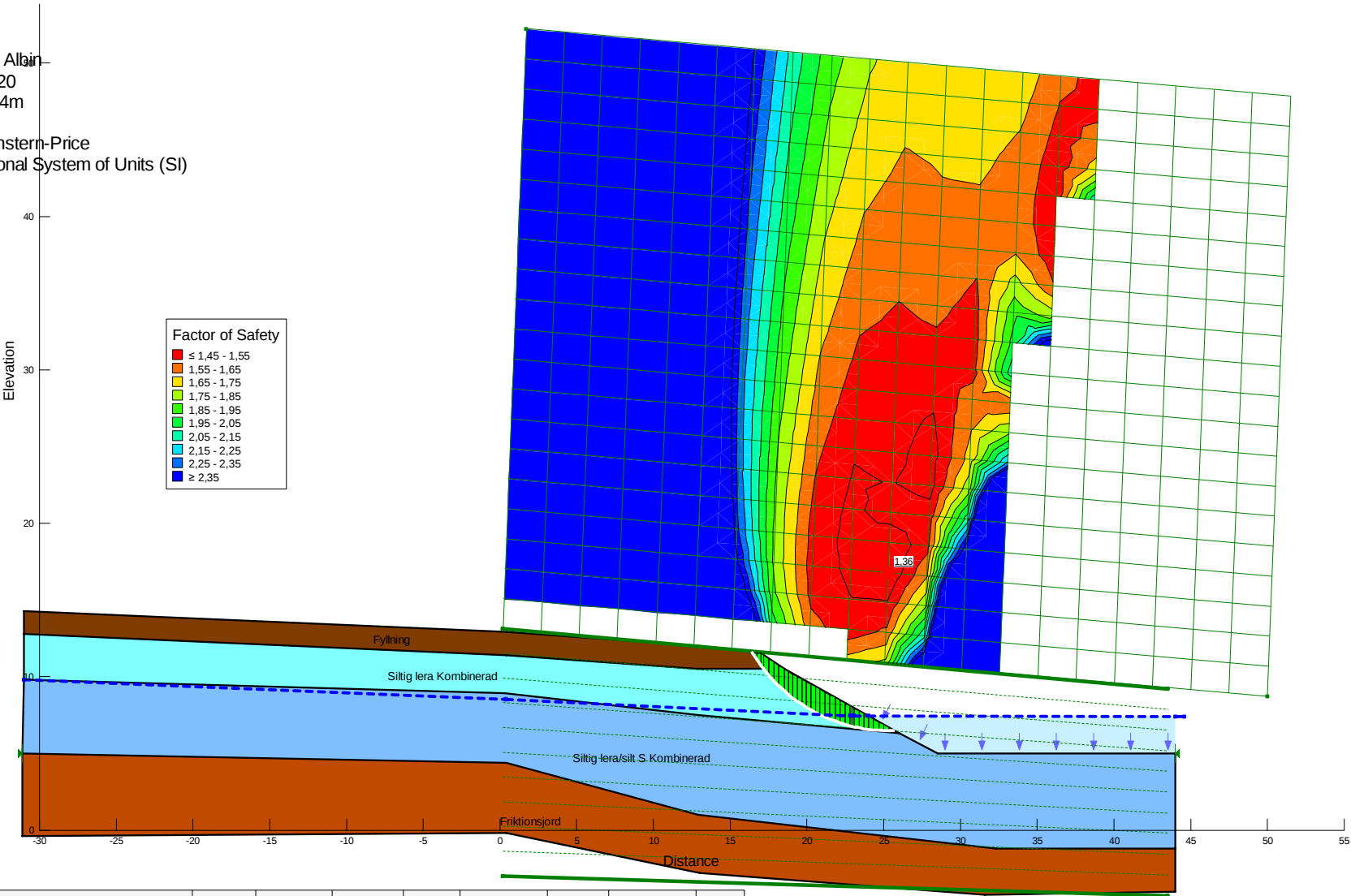
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	33					
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	0	30					
	Siltig lera Kombinerad	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	25	-1,43	0,1
	Siltig lera/silt S Kombinerad	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	46	0,1

File Version: 11.05
Created By: Lindqvist, Allan
Tool Version: 23.1.0.520
Name: odränerad 0,5m
Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Unit System: International System of Units (SI)



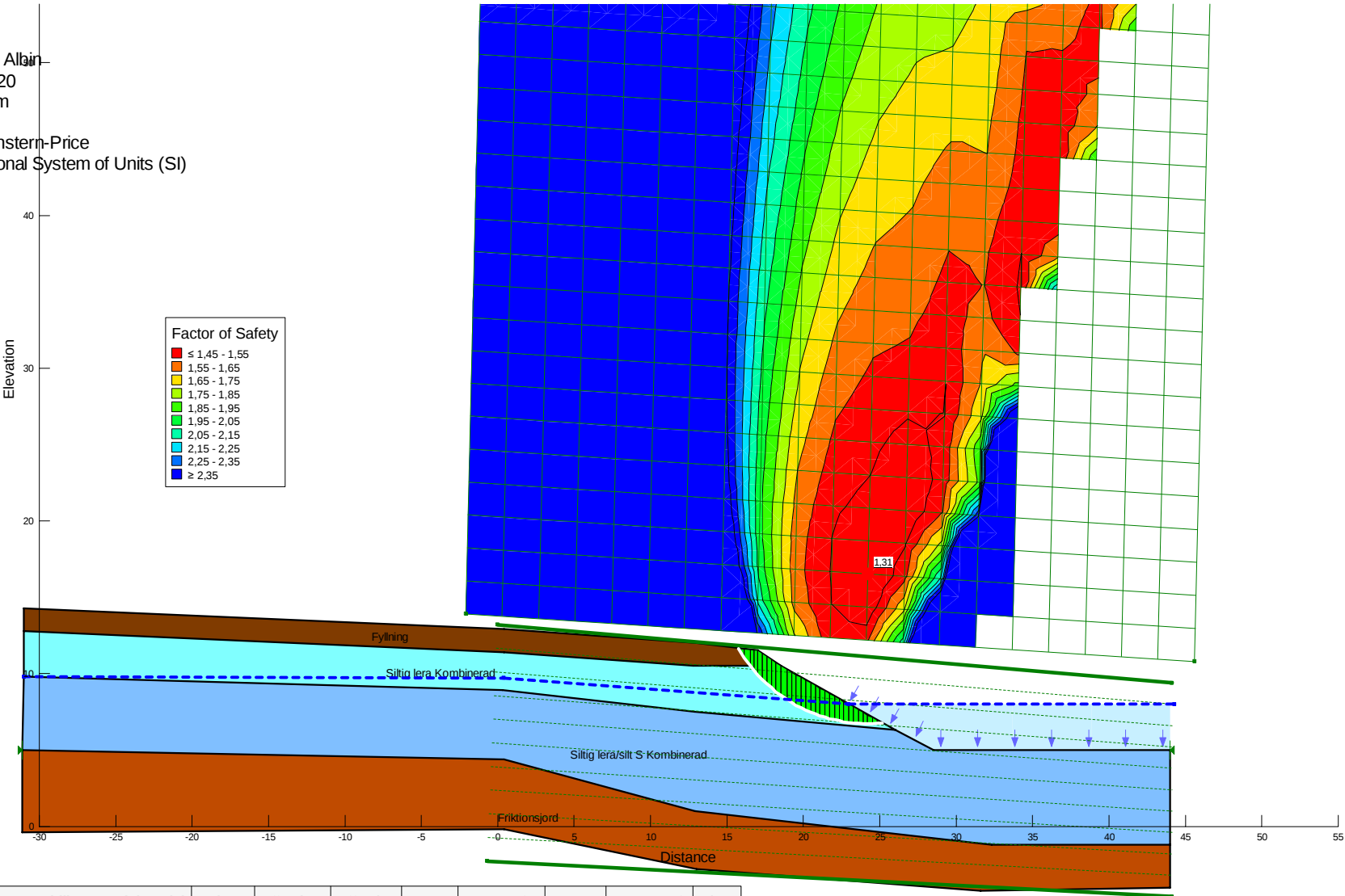
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18				0	33
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				0	30
	Siltig lera	S=f(depth)	17	25	-1,43	20		
	Siltig lera/silt S	S=f(depth)	17	20	46	250		

File Version: 11.05
Created By: Lindqvist, Allan
Tool Version: 23.1.0.520
Name: Kombinerad 7,4m
Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Unit System: International System of Units (SI)



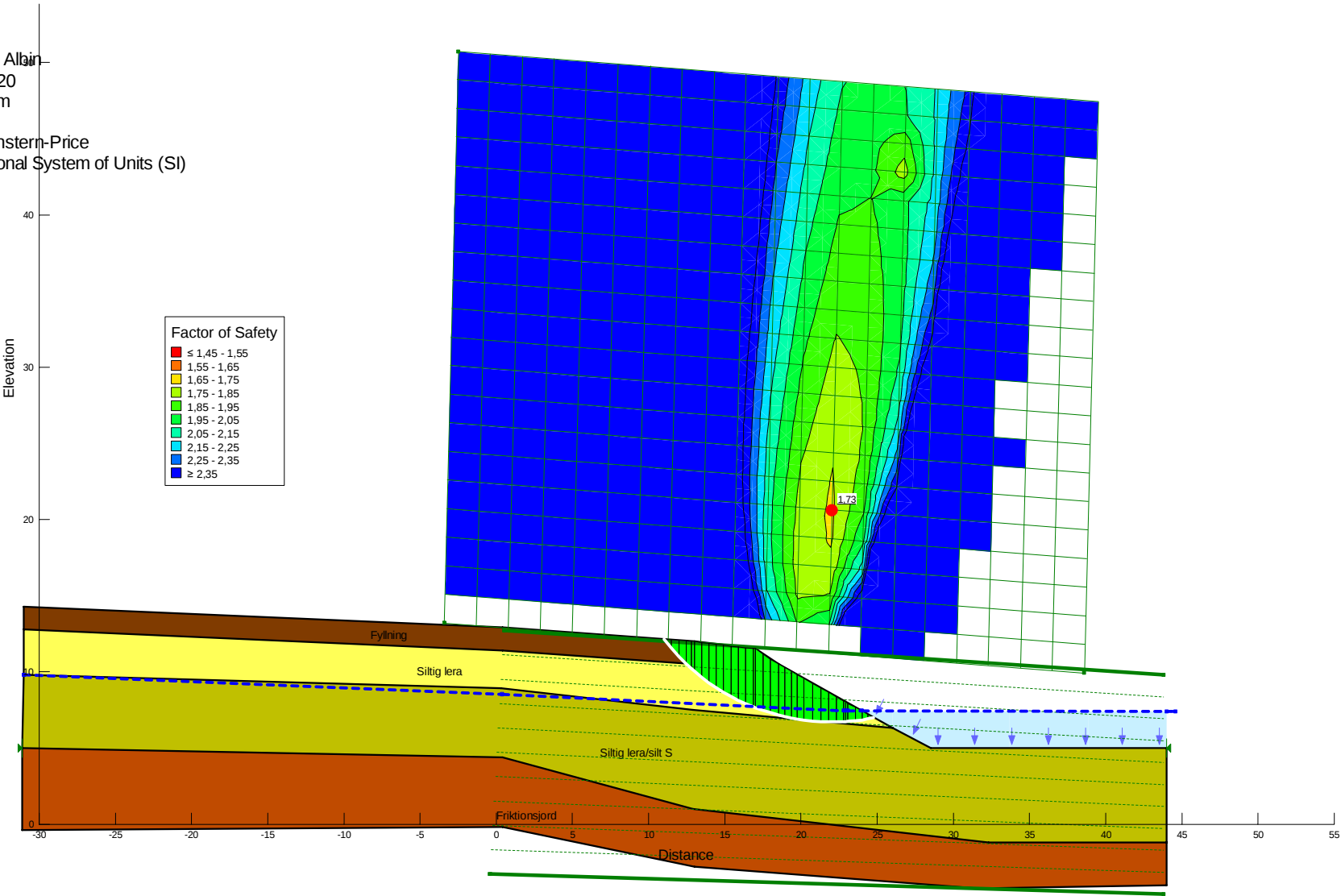
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	33					
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	0	30					
	Siltig lera Kombinerad	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	25	-1,43	0,1
	Siltig lera/silt S Kombinerad	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	46	0,1

File Version: 11.05
Created By: Lindqvist, Allan
Tool Version: 23.1.0.520
Name: Kombinerad 8m
Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Unit System: International System of Units (SI)



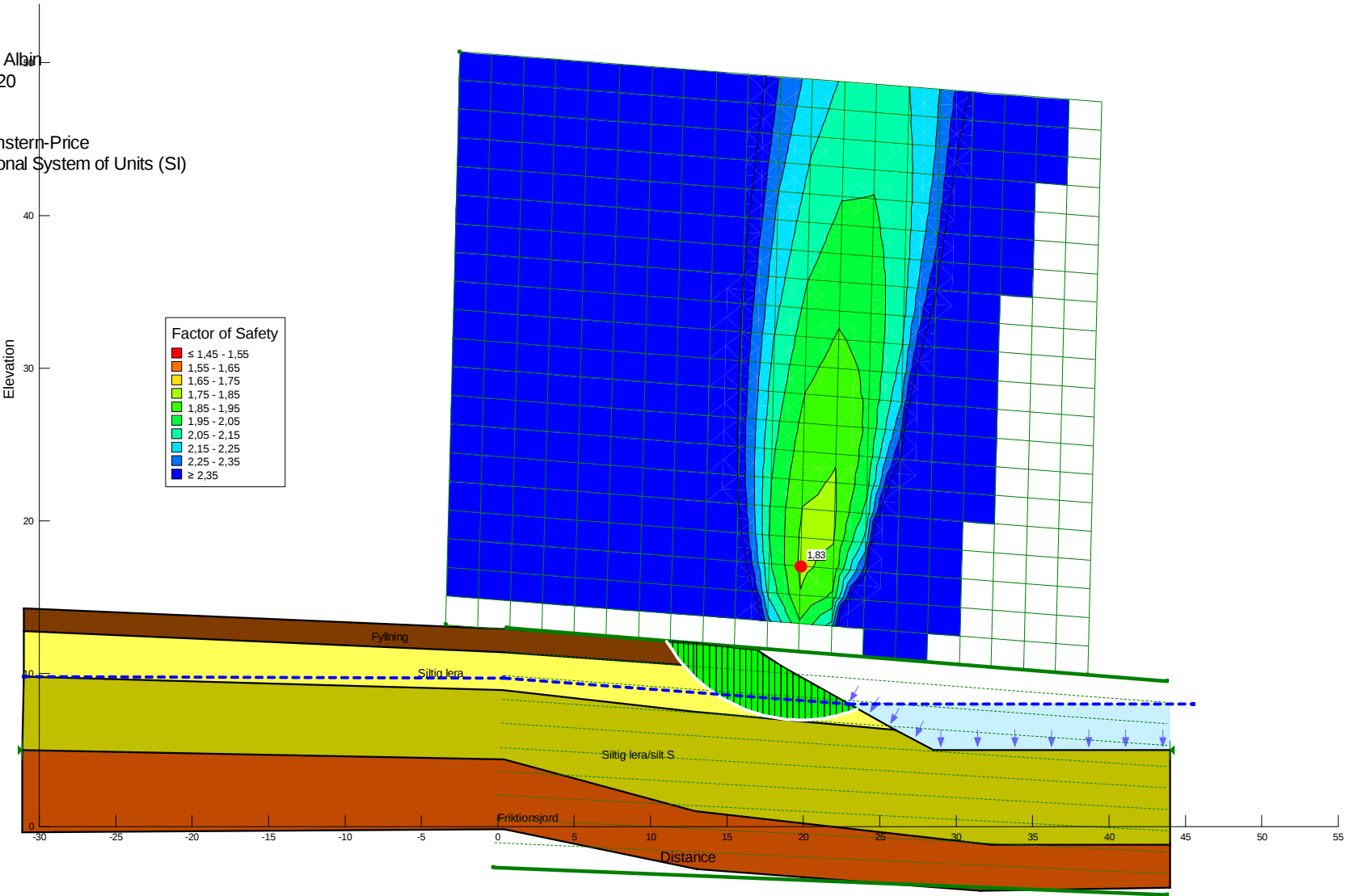
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	0	33					
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	0	30					
	Siltig lera Kombinerad	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	25	-1,43	0,1
	Siltig lera/silt S Kombinerad	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	20	46	0,1

File Version: 11.05
Created By: Lindqvist, Allan
Tool Version: 23.1.0.520
Name: odränerad 7,4m
Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Unit System: International System of Units (SI)



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 Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18				0	33
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				0	30
	Siltig lera	S=f(depth)	17	25	-1,43	20		
	Siltig lera/silt S	S=f(depth)	17	20	46	250		

File Version: 11.05
Created By: Lindqvist, Allan
Tool Version: 23.1.0.520
Name: odränerad 8m
Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Unit System: International System of Units (SI)



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 Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	18				0	33
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18				0	30
	Siltig lera	S=f(depth)	17	25	-1,43	20		
	Siltig lera/silt S	S=f(depth)	17	20	46	250		