

KUND

GÖTEBORGS STAD – N200 EXPLOATERINGSFÖRVALTNINGEN

PROJEKTERINGS PM, GEOTEKNIK

DETALJPLAN UTÄNGARNA



2024-09-13

PROJEKTERINGS PM, GEOTEKNIK

DETALJPLAN UTÄNGARNA

Uppdragsnamn	Detaljplan Utängarna
Uppdragsnummer	10372412
Författare	Frida Nagy
Datum	2024-09-13
Ändringsdatum	2025-03-19
Granskad av	David Schälin
Godkänd av	David Schälin

KUND

Göteborgs Stad N200 Exploateringsförvaltningen

Kontaktperson: Jenny Tiberg
E-post: jenny.tiberg@exploatering.goteborg.se

KONSULT

WSP

Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Uppdragsansvarig – Geoteknik

Naomi Licudi
E-post: naomi.licudi@wsp.com

Handläggare – Geoteknik

Frida Nagy
E-post: frida.nagy@wsp.com

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	5
1.1	Planerad byggnation	5
2	Dokumentets syfte	6
3	Styrande dokument	6
4	Underlag	6
5	Utförda undersökningar	7
6	Befintliga förhållanden	7
6.1	Topografi, ytbeskaffenhet och markanvändning	7
6.2	Befintliga anläggningar	7
7	Geotekniska förhållanden	8
7.1	Jordlager och egenskaper	8
7.2	Hydrogeologiska förhållanden	8
7.3	Erosion	9
8	Beräkningsförutsättningar – Stabilitetsberäkning	9
8.1	Geoteknisk kategori	9
8.2	Rekommenderad säkerhet	9
8.3	Val av beräkningssektion	10
8.4	Beräkningsprogram	10
8.5	Utvärdering av geotekniska parametrar	11
8.6	Laster	13
9	Sättningförhållanden	14
10	Resultat stabilitetsberäkning	15
10.1	Befintlig stabilitet	15
10.2	Framtida stabilitet	15
10.3	Känslighetsanalys	15
11	Slutsatser och rekommendationer	16
11.1	Stabilitet	16
11.2	Sättningar	17

BILAGOR

Bilaga 1	Erforderlig säkerhetsfaktor	3 sidor
Bilaga 2	Valda värden	3 sidor
Bilaga 3	Bilder från platsbesök	4 sidor
Bilaga 4	Stabilitetsberäkning - Befintlig	4 sidor
Bilaga 5	Stabilitetsberäkning - För detaljplan	12 sidor

TILLHÖRANDE HANDLING

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/Geoteknik, Detaljplan Utängarna framtagen av WSP Sverige, daterad 2024-09-13.

PM Geoteknik – Detaljplan Utängarna. Framtagen av WSP Sverige, daterad 2024-09-13.

1 UPPDRAG

WSP Sverige AB har på uppdrag av Göteborgs stad – N200 Exploateringsförvaltningen utfört en geoteknisk utredning för ny detaljplan för området Utängarna, Göteborg Tuve 89:1, i Tuve. Aktuellt område för utredning är markerat med röd ram i Figur 1.



Figur 1. Ungefärligt område för geoteknisk undersökning, ortofoto hämtat från Lantmäteriet 2024-07-02.

1.1 PLANERAD BYGGNATION

Ny detaljplan omfattar nybyggnation av särskilt boende (max 3 våningar) alternativt anpassad gymnasieskola (max 2 våningar). Se översikt i Figur 2.



Figur 2. Planskisser, förslag med särskilt boende t.v. och gymnasieskola t.h. Förslag erhållna från Göteborgs stad 2024-06-18.

2 DOKUMENTETS 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 lämpligt för ändamålet.

Vidare syftar handlingen till att redovisa alternativ för grundläggning.

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för projektering.

3 STYRANDE DOKUMENT

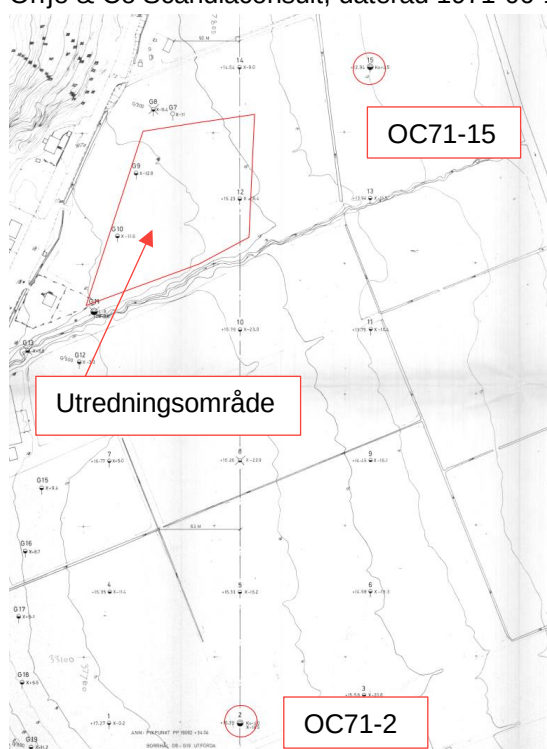
För stabilitetsberäkningar gäller krav enligt följande styrande dokument:

- IEG rapport 4:2010; Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar.
- TRVINFRA-00230 Geokonstruktion

4 UNDERLAG

Som underlag för stabilitetsutredningen har tidigare underlagsmaterial nyttjats:

- Planskisser, erhållna från Göteborg stad 2024-06-18.
- *Industriområde i Gunnestorp, Göteborg. Rapport över översiktlig grundundersökning.* Framtagen av Orrje & Co Scandiaconsult, daterad 1971-06-11. Benämns som O71-X, där X är löpnummer.



- *Översiktlig stabilitetsutredning inom Göteborgs stad. Delområde H136, H137, H145, H146, H161.* Framtagen av Sweco, daterad 2011-09-15. Benämns som 314511 och 314512.

5 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Geotekniska fält- och laboratorieundersökningar har utförts av WSP Sverige AB under juni 2024. Resultatet av utförda undersökningar redovisas i tillhörande *Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/Geoteknik Detaljplan Utängarna* upprättad av WSP Sverige, daterad 2024-09-13, uppdragsnummer 10372412.

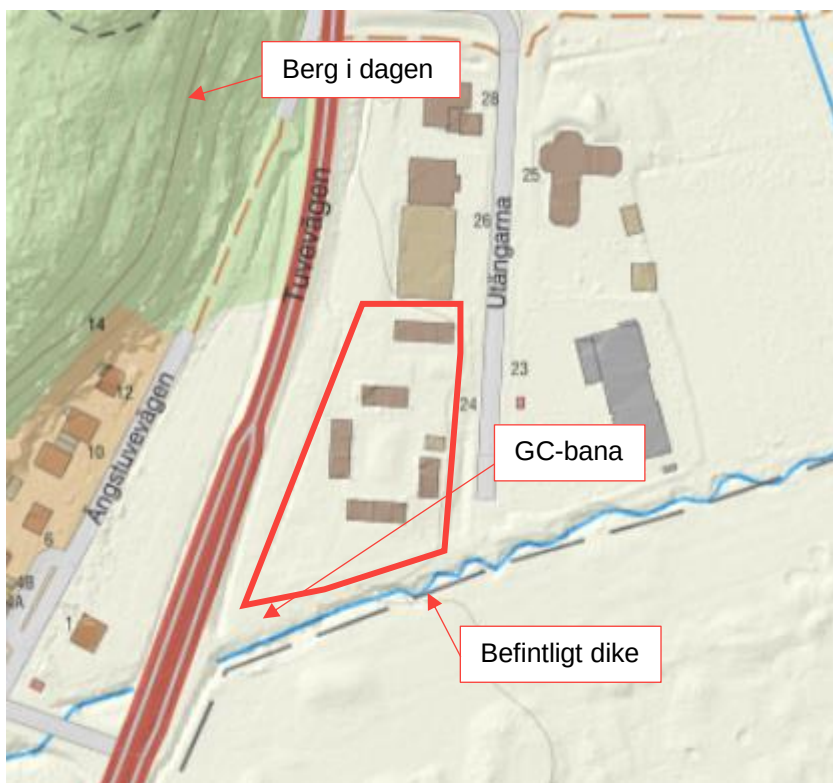
6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

6.1 TOPOGRAFI, YTBESKAFFENHET OCH MARKANVÄNDNING

I dagsläget består undersökningsområdet av en grusad yta, där tidigare byggnader rivits. På ytans södra delar återfinns mindre träd och låg vegetation.

Undersökningsområdet angränsar till Tuvevägen i öster. Norr och öster om undersökningsområdet återfinns industrilokaler. Söder om undersökningsområdet går gång- och cykelbana samt en mindre bäck som också utgör gränsen mot golfbanan i söder.

Marken är generellt plan, med marknivå kring +6. Väster om Tuvevägen stiger marknivån och berg i dagen kan ses, se Figur 3.



Figur 3. Undersökningsområde. Karta hämtad från Min Karta (2024-07-08), med höjdsuggning.

6.2 BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR

Tidigare byggnader har rivits. Befintliga ledningar finns inte inom undersökningsområdet.

7 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

7.1 JORDLAGER OCH EGENSKAPER

Enligt utförda sonderingar och provtagningar består jordlagerföljden generellt av mulljord på lera, ovan berg.

Mulljord

Mulljorden har generellt en mäktighet på 0,2 meter.

Lera

Leran har en mycket låg till låg skjuvhållfasthet, i området kring sektion A-A omkring 10 kPa som är konstant ner till nivå +1 och därunder har en ökning mot djupet. Densiteten ökar från omkring 15 till 16 kN/m³. Vattenkvoten varierar huvudsakligen mellan 70–100 %, vilken är konstant mot djupet. Konflytgränsen varierar mellan omkring 43–85 % och visar en något ökande trend mot djupet.

Tidigare utförda rutinförsök på ostörda prover, punkterna O71-2 och O71-15, visar att leran generellt är mellansensitiv. Då kolvproverna är tagna inom samma geologiska formation bedöms dem vara representativa för utredningsområdet. På nivåer +1 till -2 i punkt O71-15 är leran högsensitiv och klassificeras som kvicklera på nivå -0,5 samt -2.

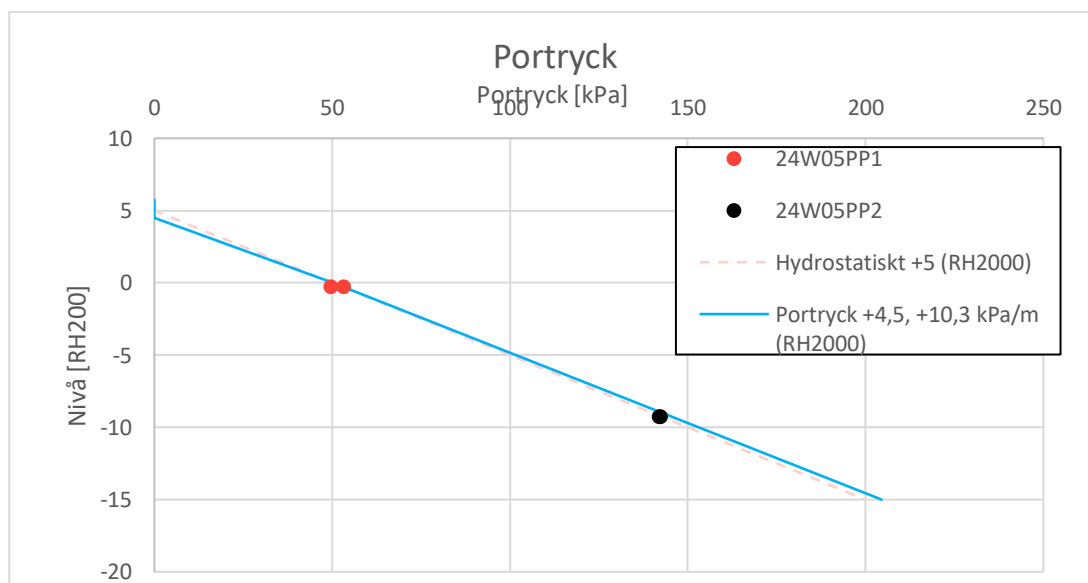
Fast botten, berg

Djup till berg har inte fastslagits, dock får utförda CPT-sonderingar och tidigare utförda trycksonderingar stopp på mellan 25 och 33 meters djup. Friktionslagret under leran har inte vidare undersökt i denna utredning.

7.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

För framtagande av grundvattennivå har mätningar från nu installerade porttrycksmätare använts.

För framtagande av grundvattennivå har mätningar från nu installerade porttrycksmätare använts. Mätningar har utförts vid 2 tillfällen under perioden juli till augusti 2024. Porttrycksmätningarna visar på små variationer i trycknivå på ca 0,3 mvp i den ytliga porttrycksmätaren, 6 meters djup, och ca 0,02 mvp på 15 meters djup. Mätningar indikerar att porttrycket ytligt är hydrostatiskt och att det därefter ökar och är strax över hydrostatiskt på djupet med en nolltrycksnivå på +4,5 (RH2000), se Figur 4. Sammanställning av porttryck.. Detta är väntat då området ligger i en dalgång omgiven av högre belägen terräng som sannolikt är i kontakt med friktionsjordslagret i lerlagrets underkant.



Figur 4. Sammanställning av porttryck.

Vattennivån i bäcken var vid tillfället för platsbesöket lågt, cirka 0,1–0,2 m. I slänterna ned mot bäcken sågs tecken på att vattennivån varit omkring 1 meter högre än observerad nivå.

7.3 EROSION

Vid platsbesök 2024-08-30 undersöktes bäckfåran söder om detaljplaneområdet. Bäckens går i en fåra som är cirka 2 meter djup, släntlutningen varierar längs med bäcken och var som brantast i höjd med beräkningssektion B-B. Erosion bedöms pågå i bäckens slänter längs hela detaljplaneområdet.

Vid okulärbedömning av slänterna såg den översta metern ut att bestå av lera med innehåll av silt och mull. Mot djupet sågs ett minskande innehåll av silt och ingen mull.

Se bilder med förklarande beskrivningar i bilaga 3.

8 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR – STABILITETSBERÄKNING

För stabilitetsberäkningen har totalsäkerhetsanalys använts.

8.1 GEOTEKNISK KATEGORI

Geokonstruktionen bedöms ligga inom geoteknisk kategori 2, GK2.

8.2 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 5.

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

Gynnsamma och ogynnsamma faktorer har studerats, enligt IEG Rapport 4:2010 och redovisas i Bilaga 1.

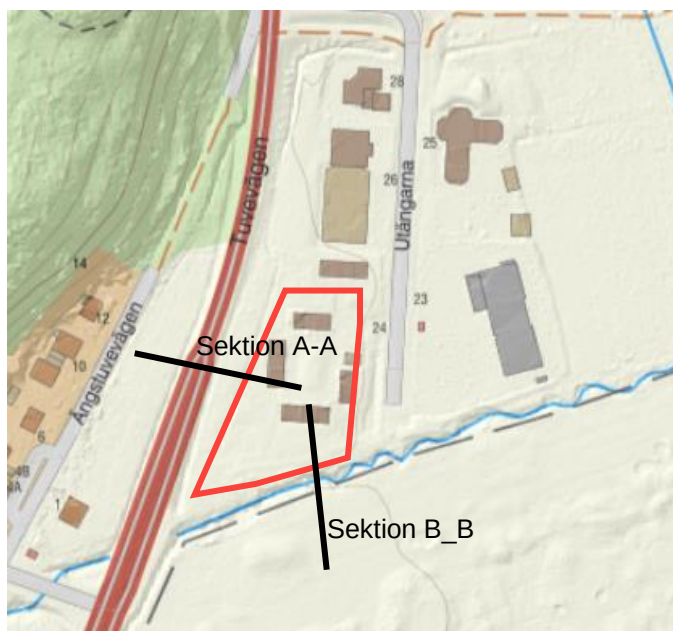
Sammantaget har kravet på säkerhetsfaktor för bedömning av befintlig stabilitet satts till **$F_c > 1,6$ och $F_{komb} > 1,35$** . För detaljplan har kravet satts till mitt i spannet, **$F_c > 1,6$ och $F_{komb} > 1,45$** , då andelen gynnsamma faktorer anses vara något övervägande.

		Markanvändning			
		Nyexploatering		Befintlig bebyggelse och anläggning	Annan mark
		Nybyggnation	Planläggning		
Tillståndsbedömning	Översiktlig utredning	Ej tillämpligt 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		$F_c \geq 1,7-1,5 +$ $F_{komb} \geq 1,5-1,4$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,7-1,5 +$ $F_{komb} \geq 1,5-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,6-1,4 +$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)
	Fördjupad utredning	Ej tillämpligt för denna rapport	$F_c \geq 1,5-1,4 +$ $F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,4-1,3 +$ $F_{komb} \geq 1,3-1,2$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand) Under förutsättning att restriktioner införs	$F_c \geq 1,3-1,2 +$ $F_{komb} \geq 1,2$ $F_\phi \geq 1,2$ (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 5. Val av rekommenderad säkerhetsfaktor (tabell 4.2 från IEG Rapport 4:2010), med röd markering för aktuell utredning och markanvändning.

8.3 VAL AV BERÄKNINGSSEKTION

Beräkningssektionernas lägen har valts med syfte att ge en heltäckande bild av stabilitetsförhållandena inom undersökningsområdet. Se beräkningssektionernas ungefärliga läge i Figur 6.



Figur 6. Beräkningssektioner.

8.4 BERÄKNINGSPROGRAM

Stabilitetsberäkning har utförts med datorprogrammet Slope/W 2023.1.0 V 23.1.0.520. I detta program beräknas säkerhetsfaktorer mot skred och ras i jordslänter med jämviktsteorier i det vertikala planet. I aktuella analyser beräknas cirkulärcylindriska glidytor med Morgenstern-Price's lamellmetod.

8.5 UTVÄRDERING AV GEOTEKNISKA PARAMETRAR

Utvärdering av geotekniska parametrar har gjorts utifrån sammanställningar av labb- och fältdata från hela undersökningsområdet. Parametrar har utvärderats både från tidigare utförda undersökningar och nya kompletterande undersökningar. Utifrån denna sammanställning görs val av parametrar som underlag för stabilitetsberäkningar. Se valda värden i Tabell 1 samt Tabell 2.

Tabell 1. Valda värden Sektion A-A.

Jordlager	Nivå	Tunghet	Hållfasthet
Ny fyllning	-	20 kN/m ³ (ovan GVY) 23 kN/m ³ (under GVY)	$\varphi = 45^\circ$
Torrskorpelera	-	17 kN/m ³	$c_u = 20 \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$, $\varphi = 30^\circ$
Lera 1	$5 < z \leq 1$	15 kN/m ³	$c_u = 10 \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$, $\varphi = 30^\circ$
Lera 2	$1 < z \leq -12$	16 kN/m ³	$c_u = 10 + 1,3 \cdot z \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$, $\varphi = 30^\circ$
Lera 3	$-12 < z$	16 kN/m ³	$c_u = 25 + 0,7 \cdot z \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$, $\varphi = 30^\circ$
Lera 1 (omrörd)	-	15 kN/m ³	$c_u = 5 \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$, $\varphi = 30^\circ$

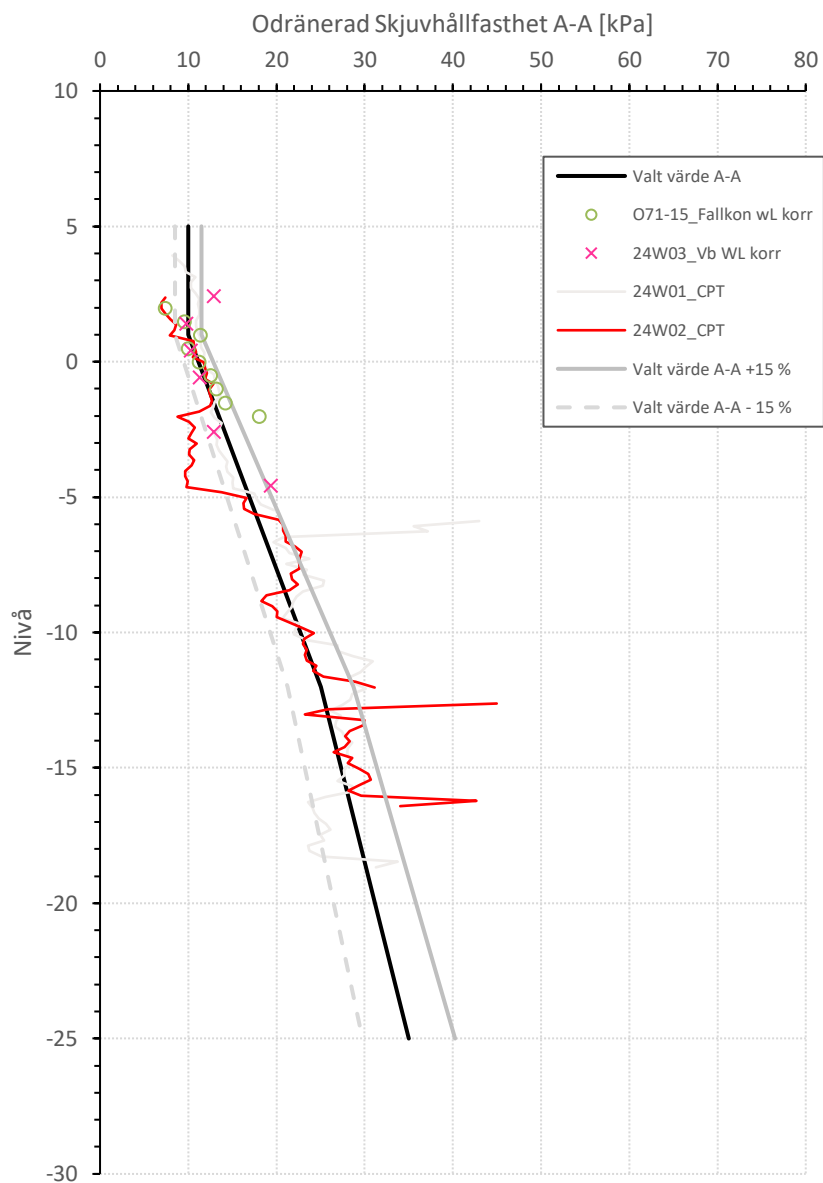
Tabell 2. Valda värden Sektion B-B.

Jordlager	Nivå	Tunghet	Hållfasthet
Ny fyllning	-	20 kN/m ³ (ovan GVY) 23 kN/m ³ (under GVY)	$\varphi = 45^\circ$
Torrskorpelera	-	17 kN/m ³	$c_u = 20 \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$, $\varphi = 30^\circ$
Lera 1	$5 < z \leq 1$	15 kN/m ³	$c_u = 10 \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$, $\varphi = 30^\circ$
Lera 2	$1 < z \leq -12$	16 kN/m ³	$c_u = 10 + 1,7 \cdot z \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$, $\varphi = 30^\circ$
Lera 3	$-12 < z$	16 kN/m ³	$c_u = 32 + 0,8 \cdot z \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$, $\varphi = 30^\circ$
Lera 1 (omrörd)	-	15 kN/m ³	$c_u = 5 \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$, $\varphi = 30^\circ$

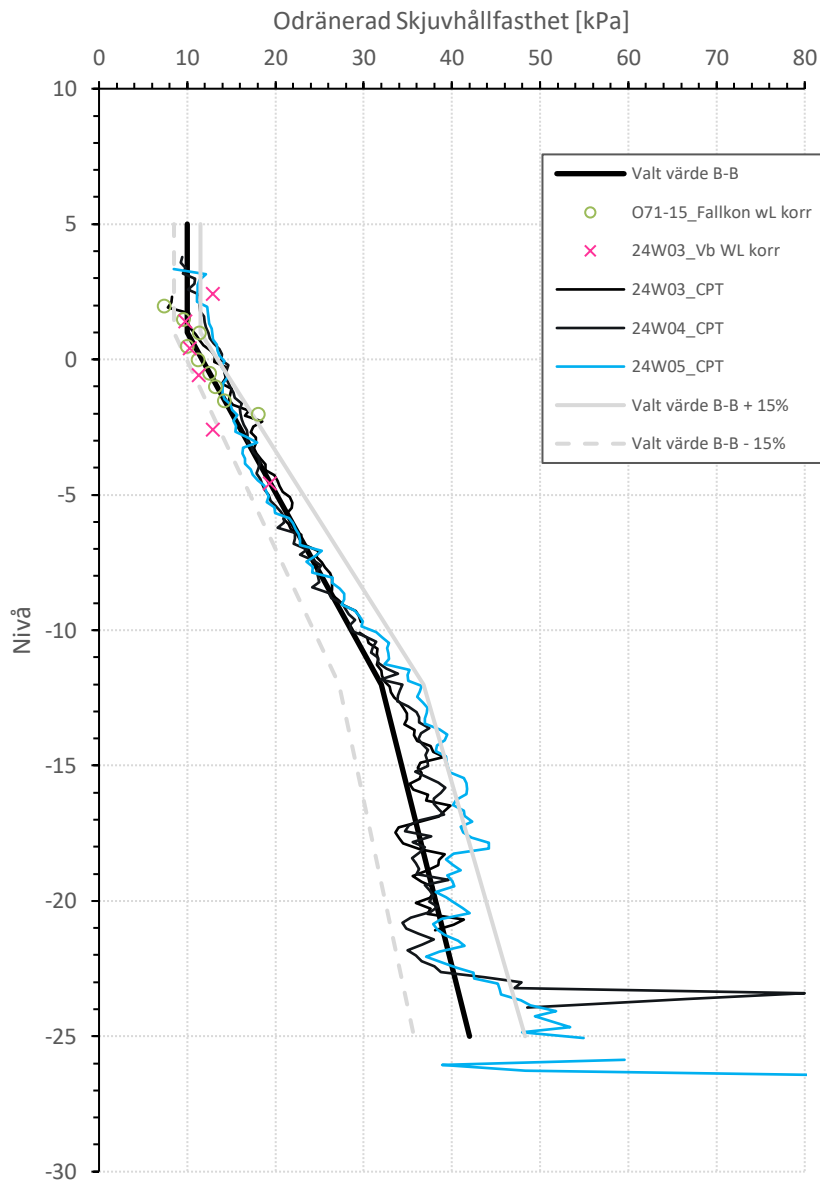
Den odränerade skjuvhållfastheten har bedömts vara nivårelaterad. Val av skjuvhållfasthet har gjorts utifrån resultat av utförda CPT-sonderingar, fallkonförsök samt vingförsök (korrigerat m.h.t. konflytgräns). Sammanställning av vald odränerad skjuvhållfasthet redovisas i Tabell 1 och Bilaga 2. I Figur 7 redovisas

vald skjuvhållfasthet för beräkningarna utförda som del av denna PM. Valt värde är valt på den konservativa sidan.

Lerans dränerade skjuvhållfasthet har enligt gällande praxis ansatts till $c'=0,1 \times c_u$ och dess friktionsvinkel till $\phi' = 30^\circ$.



Figur 7. Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet, samt valt värde, i Sektion A-A.



Figur 8. Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet, samt valt värde, i Sektion B-B.

8.6 LASTER

8.6.1 Trafiklast

För stabilitetsberäkningarna har trafiklast förutsatts enligt TRVINFRA-00230 karakteristisk ytlast inom hela vägbredden enligt:

- Dimensionering med partialkoefficienter 15 kN/m^2
- Dimensionering med karakteristiska värden 20 kN/m^2

För gång- och cykelvägen har en variabelast på 5 kPa medräknats.

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

8.6.2 Last från framtida byggnader

Framtida anläggningar har i beräkningarna antagits grundläggas med platta på mark, byggnadslasten har beräknats översiktligt med tumregeln att varje våningsplan tillför 10 kPa . För beräkningar av framtida förhållanden har även en eventuell utfyllnad (10 kPa , vilket motsvarar ca $0,5 \text{ m}$ utfyllnad) medräknats.

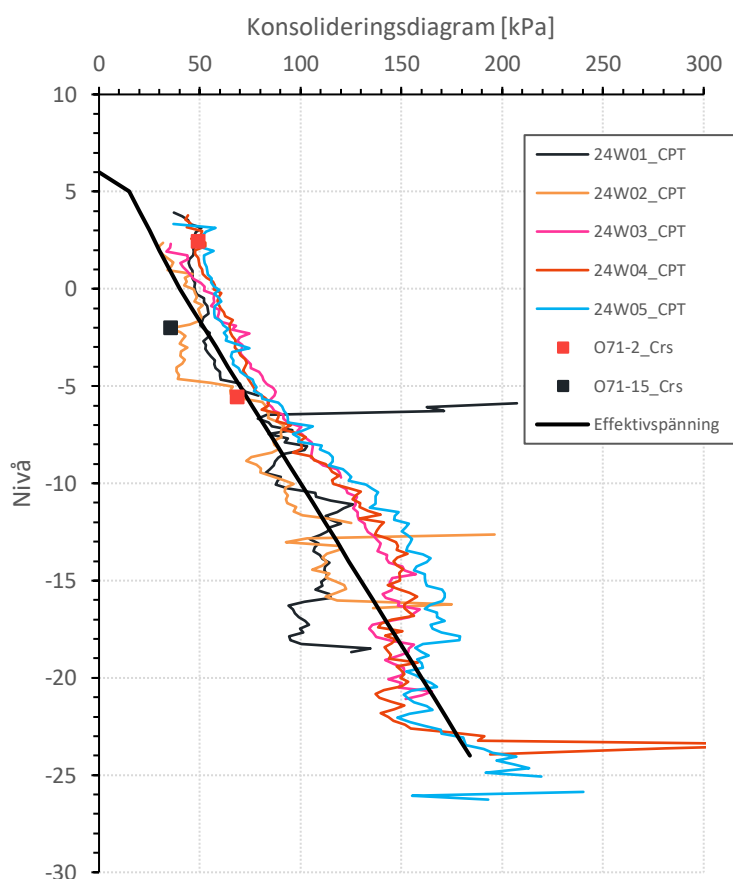
Tabell 3. Resultande laster för beräkningsscenarion med 2 respektive 3 våningshus.

Beräkningsscenario	Resultande last [kPa]
Tvåvåningshus samt 0,5 m markuppfyllnad	20 + 10
Trevåningshus samt 0,5 m markuppfyllnad	30 + 10

9 SÄTTNINGFÖRHÅLLANDEN

Jorden inom det aktuella undersökningsområdet utgörs generellt av lera med stor mäktighet överlagrad av ett fyllnadslager med varierande mäktighet. Att området är utfyllt och att undersökningar visar att leran generellt är normalkonsoliderad, se Figur 9, innebär att sättningar i leran kommer att utvecklas om ytterligare last påförs inom området. Både konsolideringssättning och krypsättning kommer att uppstå i leran vid belastning av marken. Översiktliga sättningsberäkningar, från *Industriområde i Gunnestorp, Göteborg. Rapport över översiktlig grundundersökning*, visar att en last på 20–40 kPa, motsvarande ca 1–2 m uppfyllnad, innebär förväntade konsolideringssättningar i leran på mellan ca 0,4–0,7 m efter 50 år.

Området är utfyllt och vissa delar har tidigare belastats av byggnation. Packningen av fyllnadsmassorna kan således variera, vilket kan ge upphov till ojämna sättningar. De delar av fyllningen som innehåller organiskt material är mycket sättningskänsligt.



Figur 9. Konsolideringsdiagram. Marknivå +6.

10 RESULTAT STABILITETSBERÄKNING

10.1 BEFINTLIG STABILITET

Resultat från stabilitetsberäkningar av den befintliga stabiliteten presenteras nedan i Tabell 4.

Stabilitetsberäkningarna redovisas i bilaga 2.

Tabell 4. Sammanställning av beräknad lägsta säkerhetsfaktor för befintliga stabilitetsförhållanden, där lokal glidyta återfinns står global stabilitet inom parentes.

Beräkningssektion	F_c	F_{komb}
A-A	1,94	3,97
B-B	1,94	1,40 (1,63)

10.2 FRAMTIDA STABILITET

Resultat från stabilitetsberäkningar av de framtida förhållandena redovisas nedan i Tabell 5. Då byggnadslasten från eventuella byggnader inom detaljplaneområdet skulle verka på den mothållande sidan i sektion A-A har denna ej medräknats. I framtida scenario har en marksänkning (0,5 meter planerat svackdike) inom detaljplaneområdet medräknat, då detta bedöms vara det minst gynnsamma. För sektion B-B har byggnadslaster från planerad bebyggelse samt markhöjningar invid dessa medräknats.

Tabell 5. Beräknad lägsta säkerhetsfaktor framtida stabilitet, där lokal glidyta återfinns står säkerhetsfaktor för den glidyta med lägst säkerhetsfaktor som når detaljplaneområdet inom parentes.

Beräkningssektion	F_c	F_{komb}	Kommentar
A-A	1,94	3,45	Ny detaljplan, marksänkning 0,5 m
B-B	1,75	1,40 (1,67)	Ny detaljplan, markhöjning 0,5 m Byggnadslast (förslag 1, särskilt boende), 20 kPa
B-B	1,82	1,40 (1,67)	Ny detaljplan, markhöjning 0,5 m Byggnadslast (förslag 2, gymnasieskola), 30 kPa

10.3 KÄNSLIGHETSANALYS

I en geoteknisk stabilitetsberäkning finns det ett antal indata som påverkar säkerhetsfaktorn mot brott. Det finns därför alltid en viss osäkerhet i de resultat som erhålls vid en stabilitetsanalys, vilket ska beaktas vid värdering och hantering av resultatet. För att få en bild av hur olika parametrar inverkar på resultatet av stabilitetsanalyserna kan en känslighetsanalys utföras för de ingående parametrarna i den geotekniska modellen. Känslighetsanalysen utgör ett stöd i bedömningen av olika parametrar. Det finns större anledning att skaffa ett bra underlag för att bestämma en parameter som har stor inverkan på säkerhetsfaktorn mot brott. En känslighetsanalys kan t.ex. svara på om det finns anledning att vidare utreda parametrar som är något osäkra.

I föreliggande detaljerade stabilitetsutredning har känslighetsanalyser utförts med avseende på följande:

- Förhöjda portrycksnivåer (portrycksprofilen höjts med 0,5 m i den översta delen och 1 meter i botten av profilen)
- Förhöjda portrycksnivåer (portrycksprofilen höjts med 1 m i den översta delen och 1 meter i botten av profilen)
- Erosion längs vattendrag (1 meter erosion av de lokala slänterna ned mot bäcken).

Känslighetsanalyser har utförts i sektion B-B för att analysera inverkan av förhöjt portryck och erosion. I Utförda känslighetsanalyser visar på att stabilitetsförhållandena för slänten mot bäcken generellt är känslig

mot höjning av porttrycket och mindre känsliga för erosion. Den lokala stabiliteten ned mot bäcken är mycket känslig för höjning av porttrycket.

Tabell 6 redovisas lägsta säkerhetsfaktorer mot brott för utförda känslighetsanalyser i sektioner mot bäcken, samt procentuell förändring av säkerhetsfaktorn jämfört med ursprunglig beräkning.

Utförda känslighetsanalyser visar på att stabilitetsförhållandena för slänten mot bäcken generellt är känslig mot höjning av porttrycket och mindre känsliga för erosion. Den lokala stabiliteten ned mot bäcken är mycket känslig för höjning av porttrycket.

Tabell 6. Beräknade säkerhetsfaktorer för känslighetsanalys map förhöjt porttryck och erosion, där lokal glidyta återfinns står säkerhetsfaktor för den glidyta med lägst säkerhetsfaktor som når detaljplaneområdet inom parentes.

Sektion – Känslighetsanalys	F_c	Procentuell förändring	F_{komb}	Procentuell förändring
B-B				
Ursprunglig beräkning	1,75	-	1,40 (1,67)	-
Förhöjt porttryck (0,5 m i den översta delen och 1 meter i botten av profilen)	-	-	1,33 (1,66)	-5 % (-0,5%)
Förhöjt porttryck (1 m i den översta delen och 1 meter i botten av profilen)	-	-	1,18 (1,64)	-16 % (-2%)
Förhöjt porttryck (1 m i den översta delen och 1 meter i botten av profilen samt kritisk glidyta gått till skred)	1,57	-	1,52 (1,55)	-
Erosion (1 m)	1,67	-5 %	1,28 (1,54)	-8,5 % (-8%)

11 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

11.1 STABILITET

11.1.1 Sektion A-A

Befintlig stabilitet uppfylls enligt kraven beskrivna i IEG rapport 4:2010. Sektionen går från Tuvevägen ned mot detaljplaneområdet, därför har byggnadslast inte medräknats då den återfinns på mothållande sidan. Vid en marksänkning med 0,5 meter, vilket detaljplanen medger, är stabiliteten fortsatt tillfredsställande.

11.1.2 Sektion B-B

Befintlig stabilitet uppfylls enligt kraven beskrivna i IEG rapport 4:2010. Stabiliteten visar på lägst säkerhetsfaktorer lokalt vid dikesfåran. För framtida scenario med två- eller trevåningshus placerade enligt planförslaget är stabiliteten tillfredsställande när både byggnadslaster och en mindre uppfyllnad på 0,5 meter upp till nivå + 6,2 påförts marken.

I känslighetsanalysen framkom det att den lokala stabiliteten invid bäcken är känslig för höjningar av porttrycket. Beräkningen utfördes med ett förhöjt porttryck på 1 och 0,5 meter vid släntrön och en tom bäckfåra, vilket bedöms vara ett extremfall som sannolikt inte kommer att inträffa. Beräkningssektionen är tagen i ett kritiskt snitt där slänterna mot bäcken är som brantast. Vid platsbesöket sågs flackare släntlutningar både uppströms och nedströms. Känslighetsanalysen beträffande erosion visade också på en försämrad stabilitet närmast bäcken, vilket anses rimligt.

Sammantaget bedöms stabiliteten för planområdet vara fullgod , då de globala glidyterna visar på en liten påverkan i känslighetsanalysen och att stabilitetsbrott lokalt vid bäcken, vilket är utanför planområdet, minimalt påverkar den övergripande stabiliteten för planen. De säkerhetsfaktorerna som erhålls för den lokala stabiliteten invid bäcken bedöms inte fullt ut vara representativa då fallen är extrema och slänten har en ogynnsam geometri jämfört med resterande del av slänten mot bäcken.

Lokalstabiliteten invid bäcken bedöms alltså inte påverka planområdet, dock kan GC-vägen längs med bäcken komma att påverkas. Kommunen kan behöva hantera en erosionsskada eller mindre ras i bäcken om sådan skulle uppstå.

11.2 SÄTTNINGAR

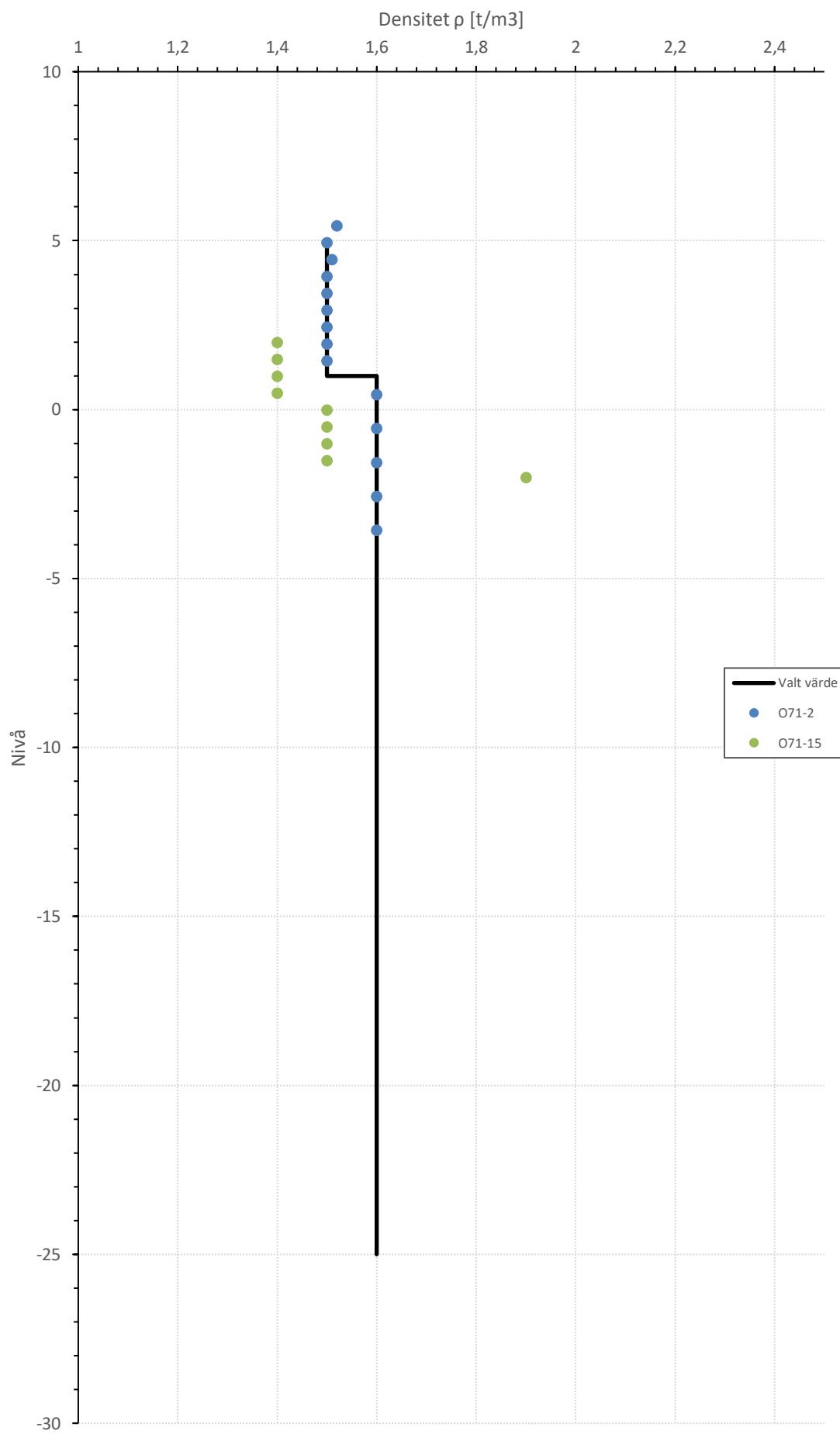
Jorden inom det aktuella undersökningsområdet utgörs generellt av lera med stor mäktighet överlagrad av ett fyllnadslager med varierande mäktighet. Att området är utfyllt och att undersökningar visar att leran generellt är normalkonsoliderad innebär att sättningar i leran kommer att utvecklas om ytterligare last påförs inom området. Både konsolideringssättning och krypsättningar kommer att uppstå i leran vid belastning av marken.

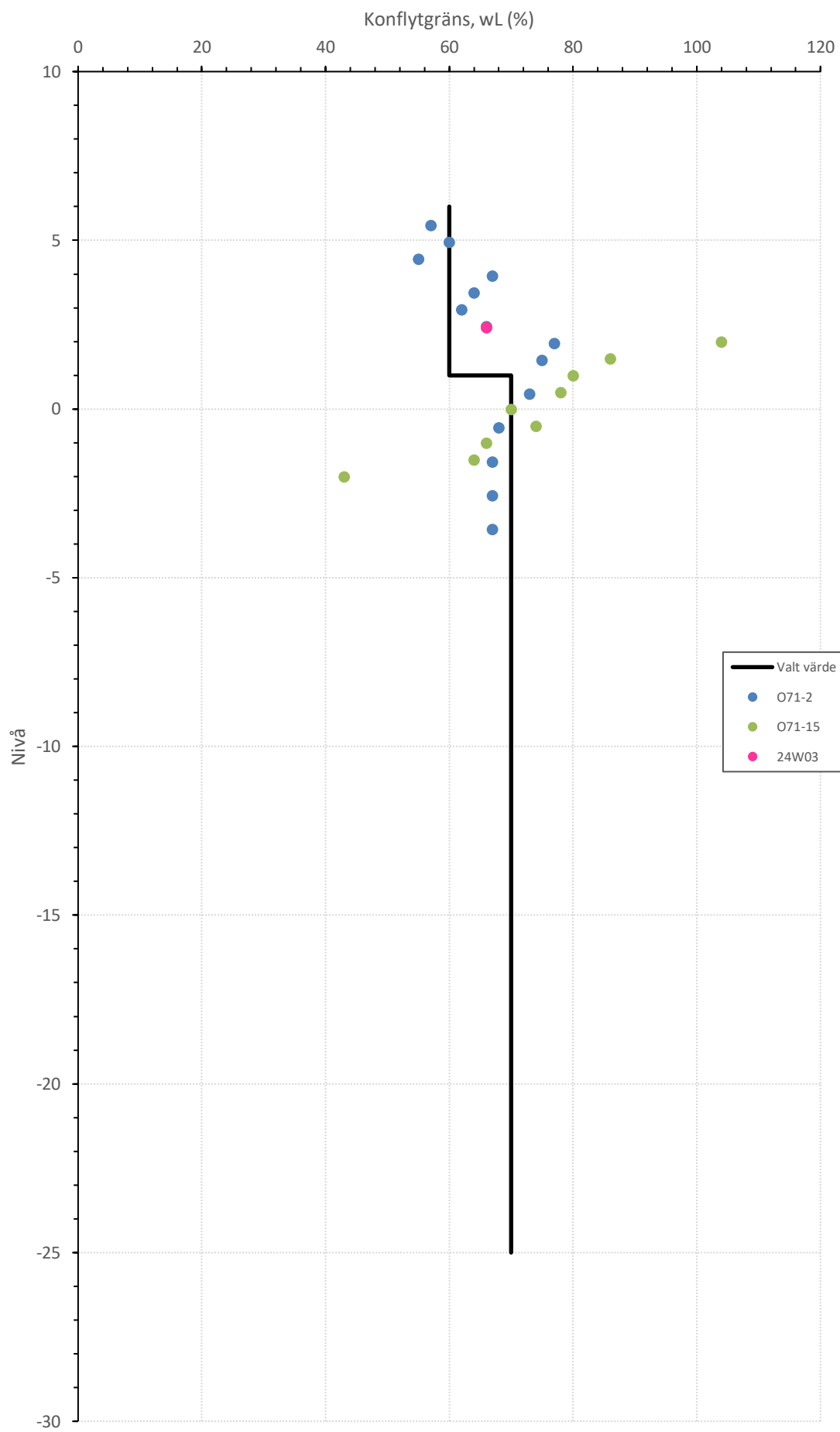
Tabell 4.2 Val av rekommenderad säkerhetsfaktor

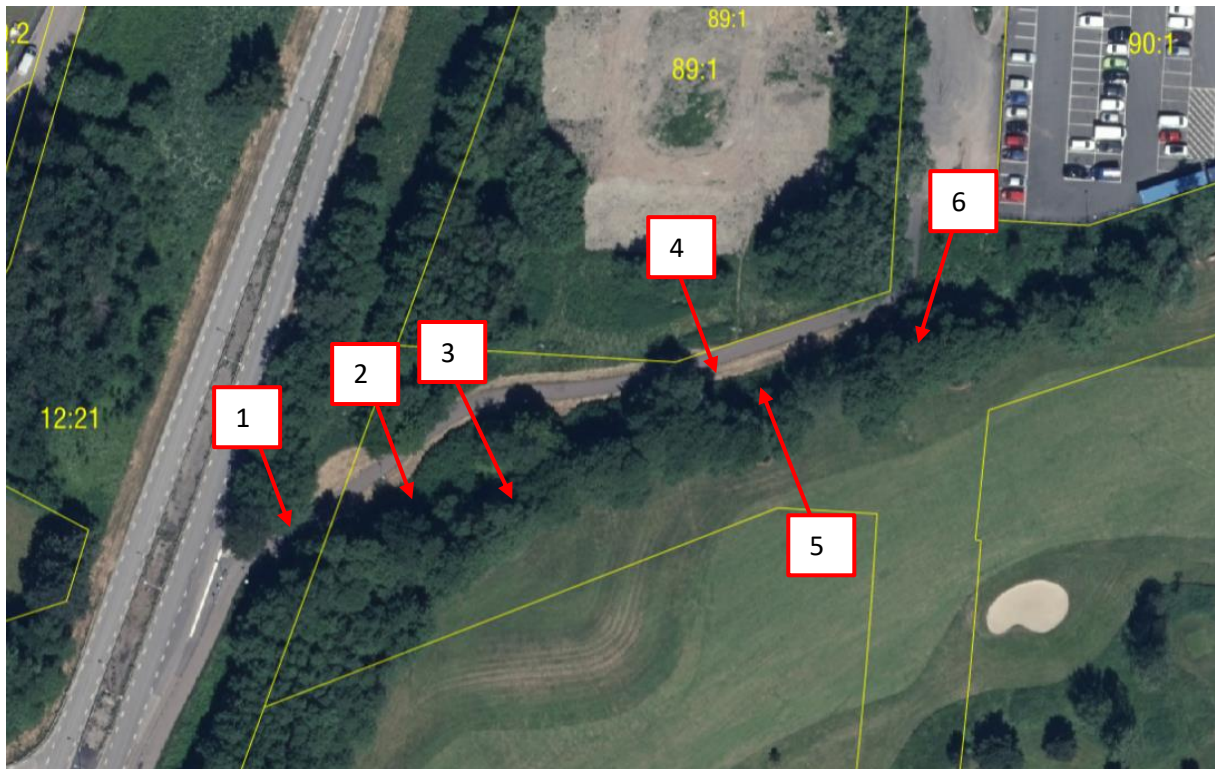
		Markanvändning			
		Nyexploatering		Befintlig bebyggelse och anläggning	Annan mark
		Nybyggnation	Planläggning		
Tillståndsbedömning	Översiktlig utredning	Ej tillämbart för denna rapport	Minst detaljerad utredning ska utföras	$F_c > 2 + F_{c\phi} > 1,5$	$F_c > 2 + F_{c\phi} > 1,5$
	Detaljerad utredning		$F_c \geq 1,7-1,5 + F_{komb} \geq 1,5-1,4$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,7-1,5 + F_{komb} \geq 1,5-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,6-1,4 + F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)
	Fördjupad utredning	Ej tillämbart för denna rapport	$F_c \geq 1,5-1,4 + F_{komb} \geq 1,4-1,3$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand)	$F_c \geq 1,4-1,3 + F_{komb} \geq 1,3-1,2$ $F_\phi \geq 1,3$ (sand) Under förutsättning att restriktioner införs	$F_c \geq 1,3-1,2 + F_{komb} \geq 1,2$ $F_\phi \geq 1,2$ (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	

Förutsättning	Gynnsam	Ogynnsam	Kommentar
a) Konsekvenser av skred		Risk för människoliv eller stor ekonomisk skada Risk för bakåtgripande skred. Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan. Högsensitiv lera	
b) Släntens beständighet	Intakt gräs, buskar eller trädvegetation Inga tecken på rörelser i slänten.	Risikför ytvatten-och/eller yterrosion	
c) Tidigare förändringar i slänten	Ingen reglering av vattendrag. Inga ingrepp som försämrat stabiliteten.	Pågående erosion	
d) Jordens egenskaper	Liten spridning i bestämda hållfasthetsegenskaper	Kohesionsjord Hög sensitivitet	Variansen för bestämda hållfasthets-egenskaper bedöms vara ca 15 %.
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 glidyten 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 laboratorieundersökningens innehåll och omfattning	Tätt undersökt CRS-försök är utförda CPT-sonderingar är utförda Relativt stort antal prover undersökta i labb In situ-provningar utförd med vingförsök	Inga direkta skjuvförsök är utförda Inga triaxialförsök är utförda	
g) Släntens geometri	Välkänd geometri (bra grundkarta) Flack slänt	Lokala branter finns i slänten.	
h) Grundvatten- och portrycksförhållanden	Känslighetsanalys med avseende på portrycksfördelningen är utförd. God kännedom om portrycksfördelning i slänten.	Långtidsobservationer saknas	
i) Ytvattenförhållanden	-	-	







Plats	Bild	Beskrivning
1		Trumma med utlagt erosionsskydd

2		Tecken på erosion i bäckens ytterkurvor.
3		Tecken på erosion i bäckens ytterkurvor

4



I sektion närmast
bäcken sågs
lutande lyktstolpe
samt sprickor i
asfalten.

5		Grus och sten på botten, eventuellt utlagt erosionsskydd.
6		Egenbyggt erosionsskydd.

DP Utångarna - Befintlig stabilitet (Komb)

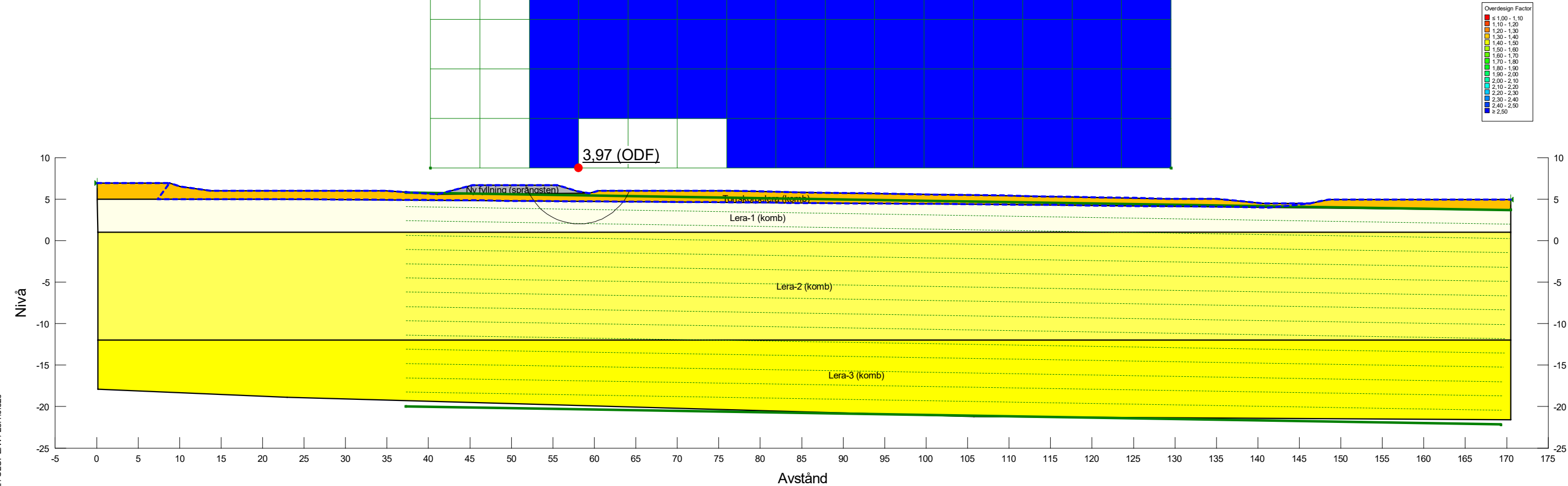
Filnamn: Utångarna Sektion A-A_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Befintlig stabilitet (Komb)
Portryck: Spatial function

F=3,97

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, 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-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(datum)	15	30		0	0		10	0	0,1	5
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(datum)	16	30		0	0		10	1,3	0,1	1
	Lera-3 (komb)	Combined, S=f(datum)	16	30		0	0		25	0,7	0,1	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	20	45								
	Törskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0		0	20		0	0,1	



Utångarna Sektion A-A_Spatial function.gsz /SLOPEW/ 23.1.0.520



Sektion
Utångarna, Sektion A-A

Datum
2024-09-23

Beräkningsmodell
Morgenstern-Price

Skala
1:500 (A3)

Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning
Totalsäkerhetsanalys

Uppdragsnamn
DP Utångarna

Förklaring
Befintlig stabilitet (Komb) analys

Uppdragsnummer
10372412

DP Utångarna - Befintlig stabilitet (Odr)

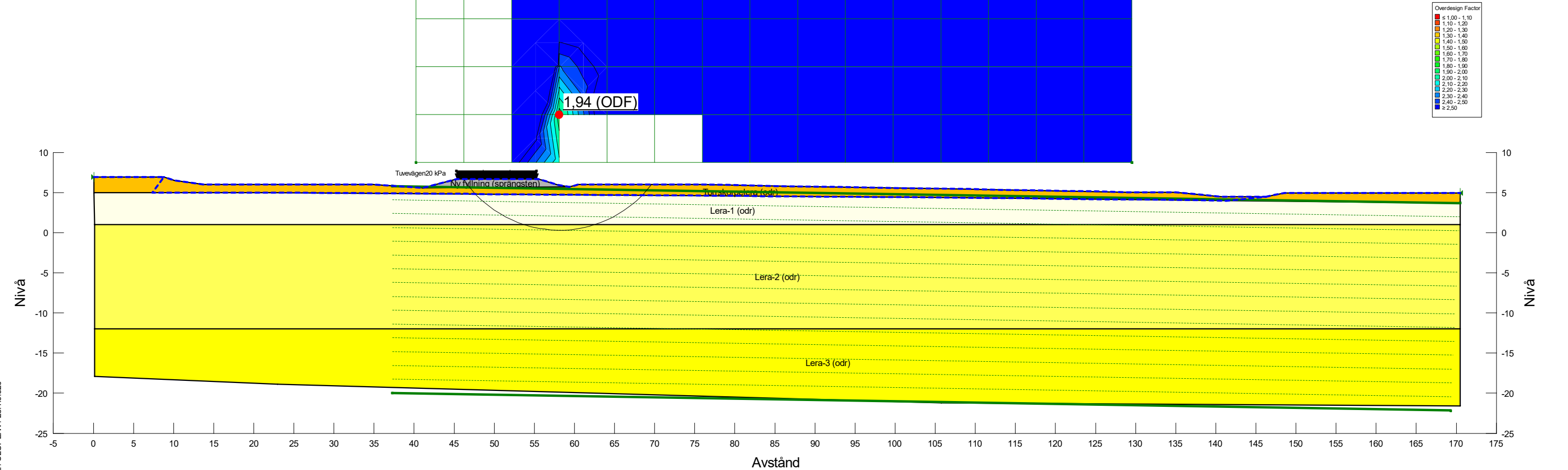
Filnamn: Utångarna Sektion A-A_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Befintlig stabilitet (Odr)
Portryck: Spatial function

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (odr)	S=f(datum)	15			10	0	5
	Lera-2 (odr)	S=f(datum)	16			10	1,3	1
	Lera-3 (odr)	S=f(datum)	19			25	0,7	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	20		45			
	Törskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	20			0	

F=1,94

Partialkoefficienter:

Permanent ytt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla ytt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1



Utångarna Sektion A-A_Spatial function.gsz / SLOPEW / 23.10.520

wsp	Sektion Utångarna, Sektion A-A	Datum 2024-09-23	Beräkningsmodell Morgenstern-Price	Skala 1:500 (A3)	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedomning Totalsäkerhetsanalys	Uppdragsnamn DP Utångarna	Förklaring Befintlig stabilitet (Odr) analys	Uppdragsnummer 10372412
----------------	-----------------------------------	---------------------	---------------------------------------	---------------------	---	------------------------------	---	----------------------------

DP Utångarna - Befintlig stabilitet (Komb)

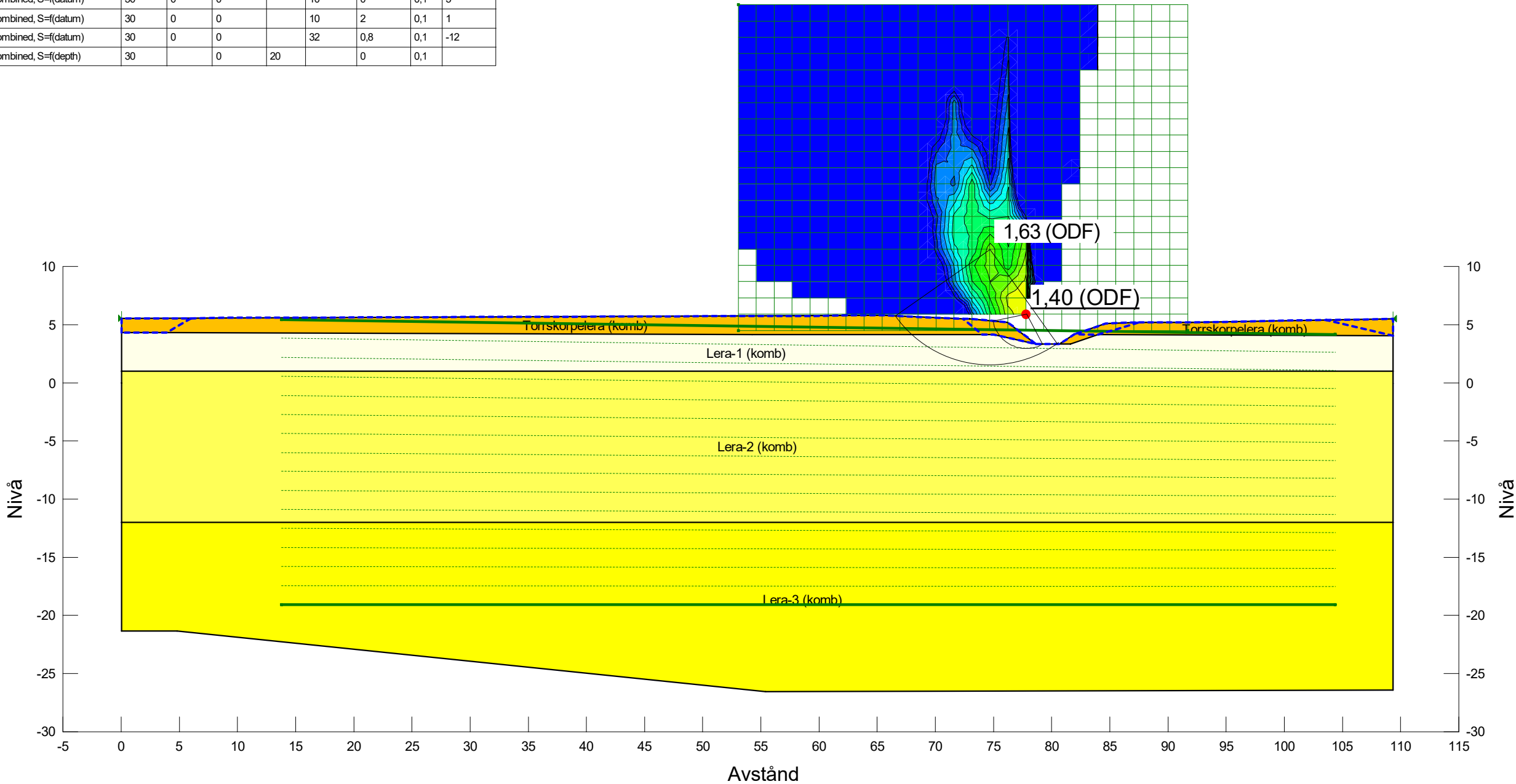
Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Befintlig stabilitet (Komb)
Portryck: Piezometric Line

F=1,40

Partialkoefficienter:

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

Color	Name	Slope Stability Material Model	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(datum)	30	0	0		10	0	0,1	5
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(datum)	30	0	0		10	2	0,1	1
	Lera-3 (komb)	Combined, S=f(datum)	30	0	0		32	0,8	0,1	-12
	Törskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	30		0	20		0	0,1	



Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520



Sektion
Utångarna, Sektion B-B

Datum
2024-09-12

Beräkningsmodell
Morgenstern-Price

Skala
1:400 (A3)

Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning
Totalsäkerhetsanalys

Uppdragsnamn
DP Utångarna

Förklaring
Befintlig stabilitet (Komb) analys

Uppdragsnummer
10372412

DP Utångarna - Befintlig stabilitet (Odr)

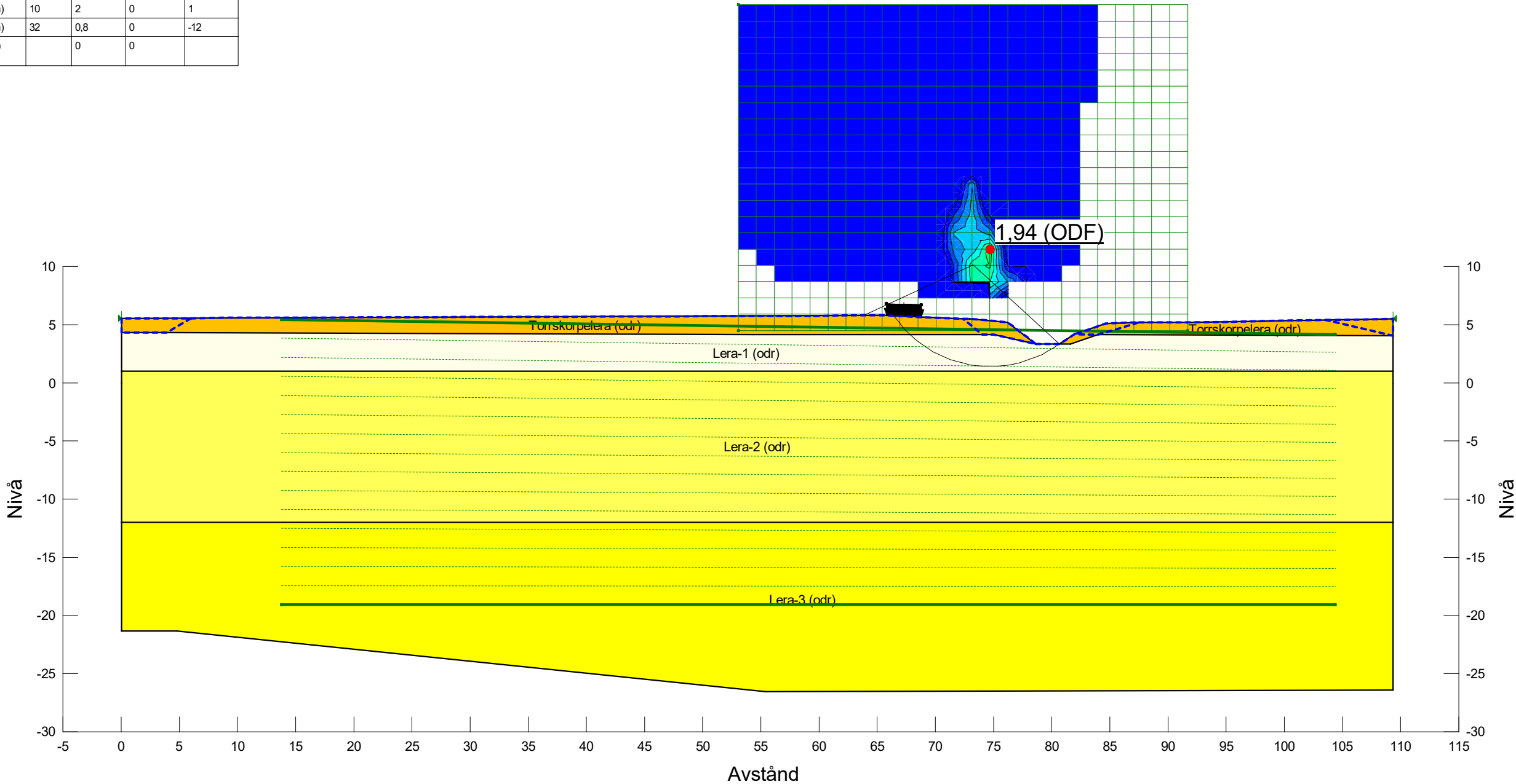
Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Befintlig stabilitet (Odr)
Portryck: Piezometric Line

F=1,94

Partialkoefficienter:

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

Color	Name	Slope Stability Material Model	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (odr)	S=f(datum)	10	0	0	5
	Lera-2 (odr)	S=f(datum)	10	2	0	1
	Lera-3 (odr)	S=f(datum)	32	0,8	0	-12
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)		0	0	



DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan (Komb)

Filnamn: Utångarna Sektion A-A_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan (Komb)
Portryck: Spatial function

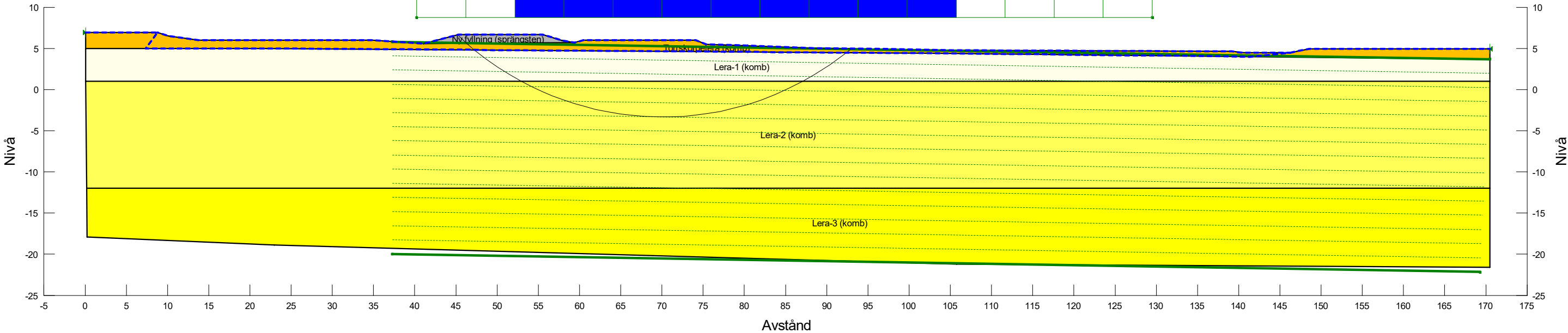
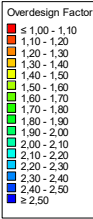
F=3,45

Partialkoefficienter:

Permanenta yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, 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-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(datum)	15	30		0	0		10	0	0,1	5
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(datum)	16	30		0	0		10	1,3	0,1	1
	Lera-3 (komb)	Combined, S=f(datum)	16	30		0	0		25	0,7	0,1	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	20	45								
	Törskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)	17	30	0		0	20		0	0,1	

3,45 (ODF)



Utångarna Sektion A-A_Spatial function.gsz /SLOPEW/ 23.1.0.520



Sektion
Utångarna, Sektion A-A

Datum
2024-09-23

Beräkningsmodell
Morgenstern-Price

Skala
1:500 (A3)

Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedomning
Totalsäkerhetsanalys

Uppdragsnamn
DP Utångarna

Förklaring
Stabilitet för detaljplan (Komb) analys

Uppdragsnummer
10372412

DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan (Odr)

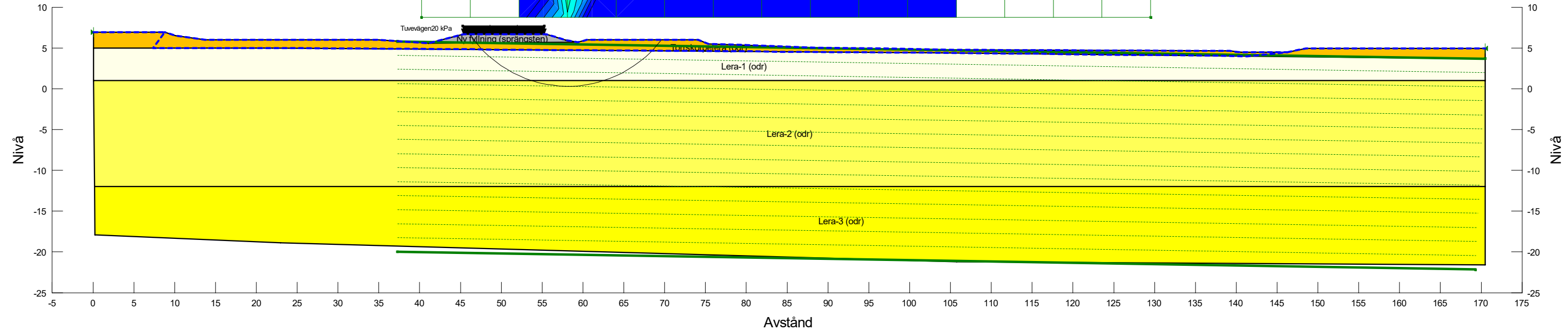
Filnamn: Utångarna Sektion A-A_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan (Odr)
Portryck: Spatial function

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (odr)	S=f(datum)	15			10	0	5
	Lera-2 (odr)	S=f(datum)	16			10	1,3	1
	Lera-3 (odr)	S=f(datum)	19			25	0,7	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	20		45			
	Törskorpelera (odr)	S=f(depth)	17	20			0	

F=1,94

Partialkoefficienter:

Permanent ytt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla ytt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1



Utångarna Sektion A-A_Spatial function.gsz / SLOPEW / 23.10.520

	Sektion Utångarna, Sektion A-A	Datum 2024-09-23	Beräkningsmodell Morgenstern-Price	Skala 1:500 (A3)	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning Totalsäkerhetsanalys	Uppdragsnamn DP Utångarna	Förklaring Stabilitet för detaljplan (Odr) analys	Uppdragsnummer 10372412
--	-----------------------------------	---------------------	---------------------------------------	---------------------	---	------------------------------	--	----------------------------

DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb)

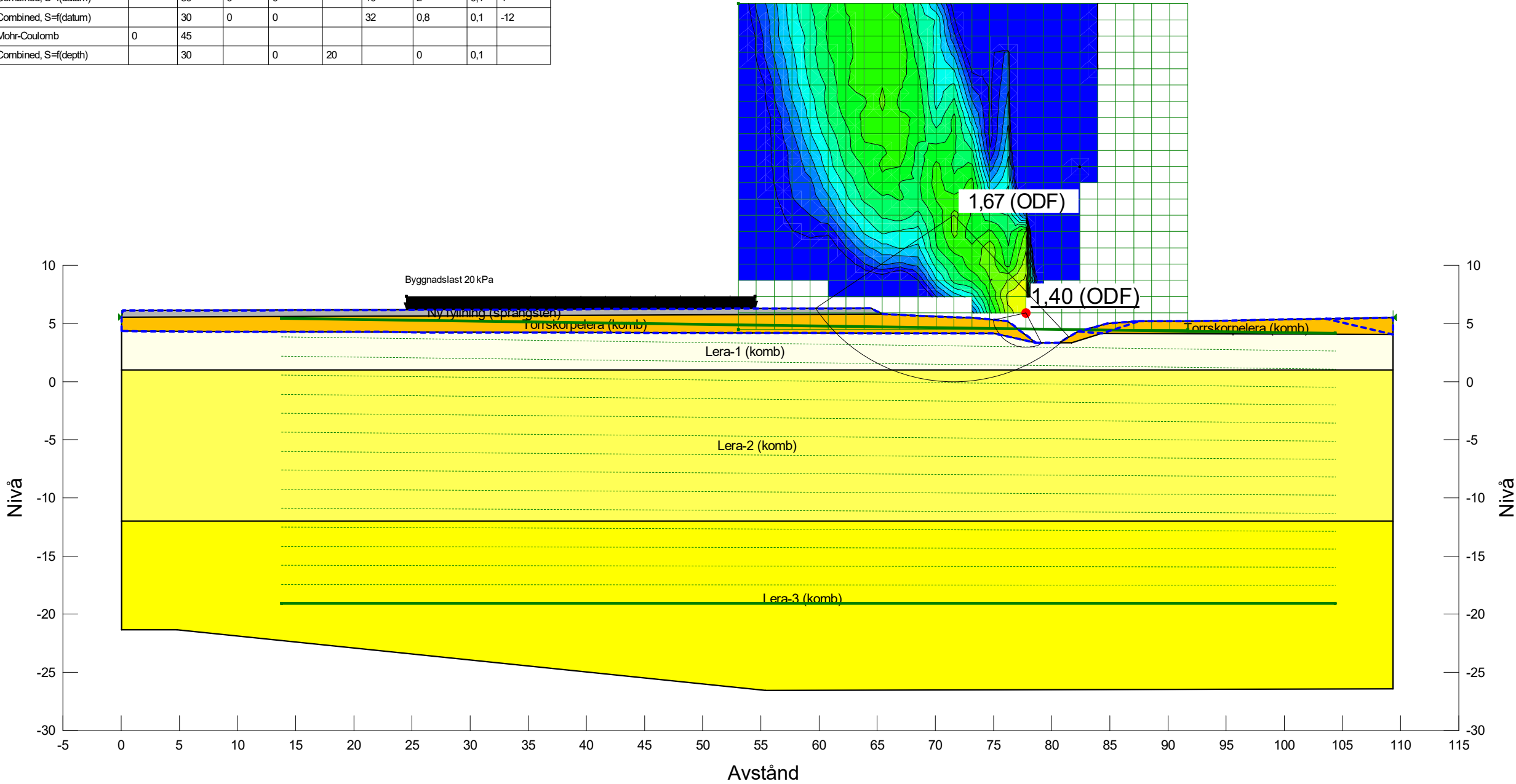
Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb)
Portryck: Piezometric Line

F=1,40

Partialkoefficienter:

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

Color	Name	Slope Stability Material Model	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	0	0,1	5
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	2	0,1	1
	Lera-3 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		32	0,8	0,1	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	0	45							
	Törskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)		30		0	20		0	0,1	



Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz / SLOPEW / 23.1.0.520



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Utångarna, Sektion B-B	2024-09-12	Morgenstern-Price	1:400 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Utångarna	Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb) analys	10372412

DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Odr)

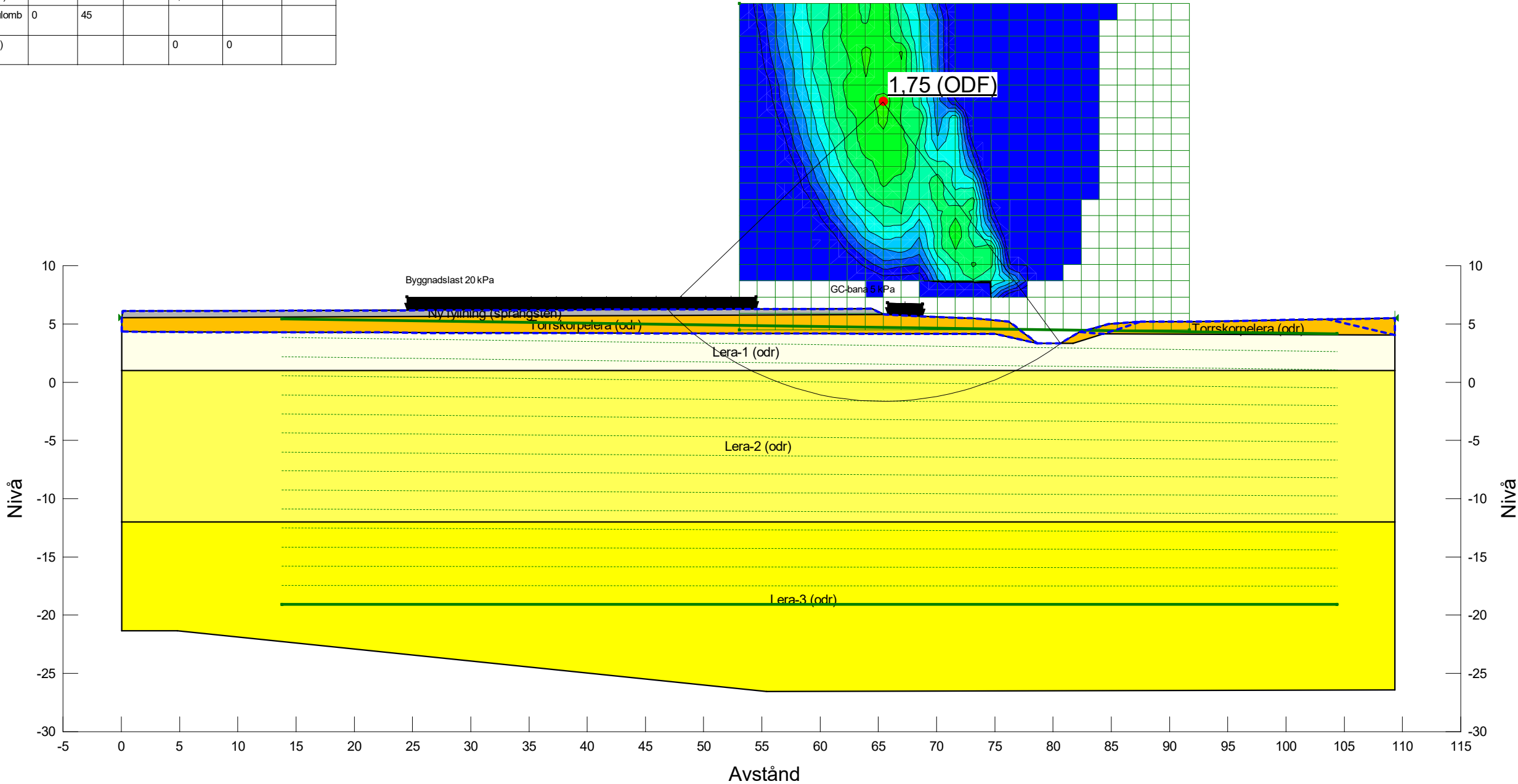
Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Odr)
Portryck: Piezometric Line

F=1,75

Partialkoefficienter:

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

Color	Name	Slope Stability Material Model	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (odr)	S=f(datum)			10	0	0	5
	Lera-2 (odr)	S=f(datum)			10	2	0	1
	Lera-3 (odr)	S=f(datum)			32	0,8	0	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	0	45				
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)				0	0	



Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz / SLOPE/W / 23.1.0.520



Sektion
Utångarna, Sektion B-B

Datum
2024-09-12

Beräkningsmodell
Morgenstern-Price

Skala
1:400 (A3)

Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning
Totalsäkerhetsanalys

Uppdragsnamn
DP Utångarna

Förklaring
Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Odr) analys

Uppdragsnummer
10372412

DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan - 30 kPa (Komb)

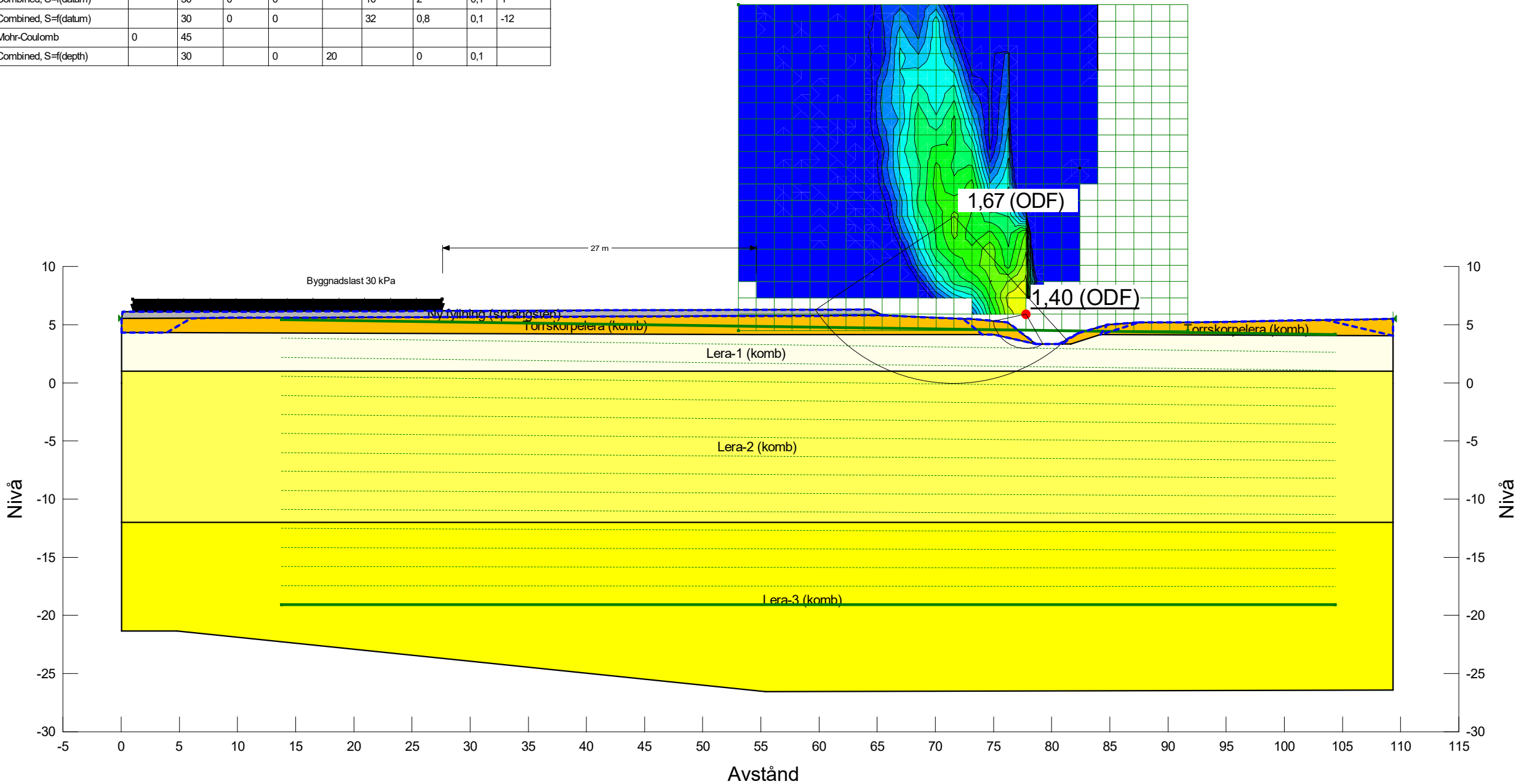
Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan - 30 kPa (Komb)
Portryck: Piezometric Line

F=1,40

Partialkoefficienter:

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

Color	Name	Slope Stability Material Model	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	0	0,1	5
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	2	0,1	1
	Lera-3 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		32	0,8	0,1	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	0	45							
	Törskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)		30		0	20		0	0,1	



Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz / SLOPEW / 23.1.0.520



Sektion
Utångarna, Sektion B-B

Datum
2024-09-12

Beräkningsmodell
Morgenstern-Price

Skala
1:400 (A3)

Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning
Totalsäkerhetsanalys

Uppdragsnamn
DP Utångarna

Förklaring
Stabilitet för detaljplan - 30 kPa (Komb) analys

Uppdragsnummer
10372412

DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan - 30 kPa (Odr)

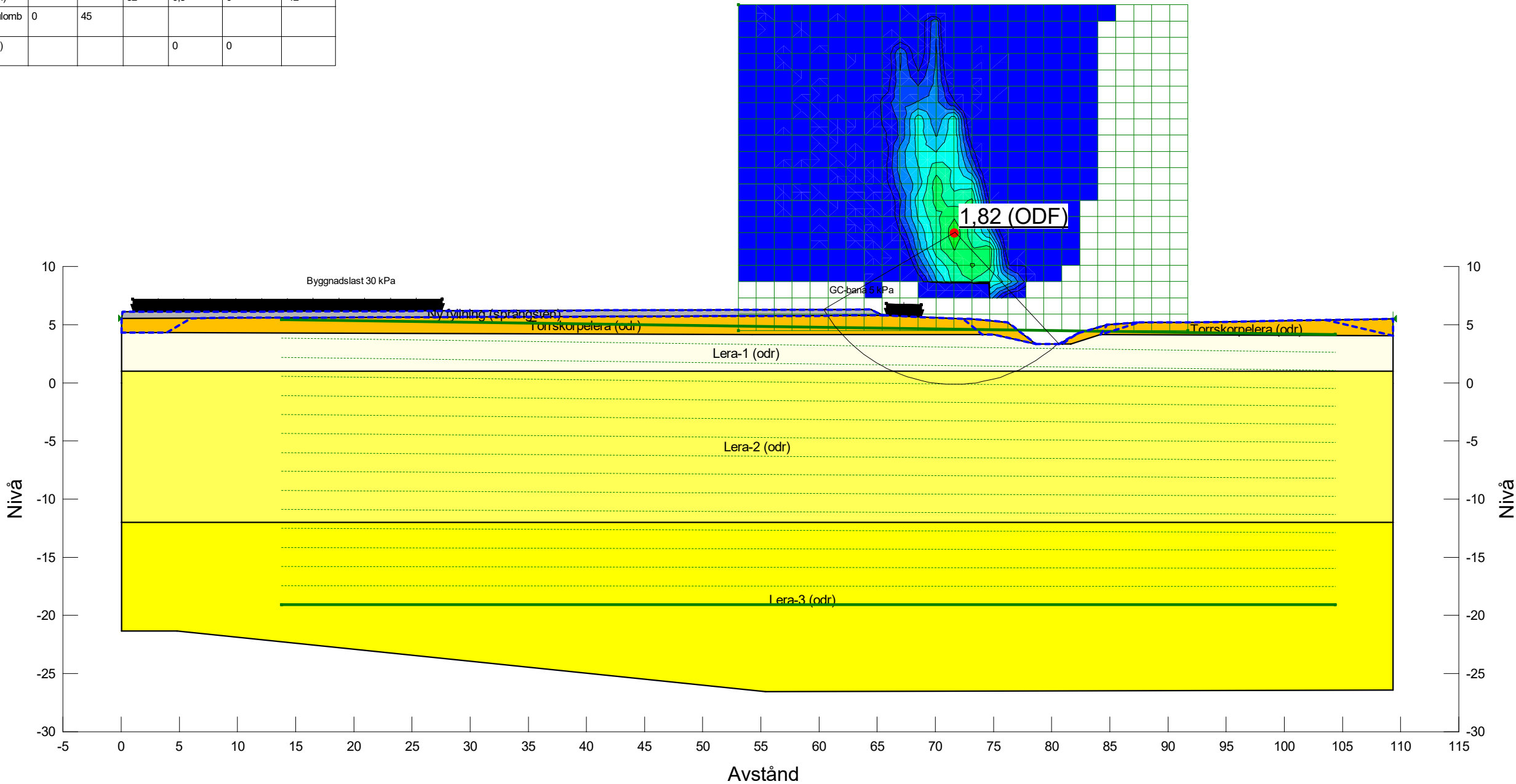
Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan - 30 kPa (Odr)
Portryck: Piezometric Line

F=1,82

Partialkoefficienter:

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

Color	Name	Slope Stability Material Model	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (odr)	S=f(datum)			10	0	0	5
	Lera-2 (odr)	S=f(datum)			10	2	0	1
	Lera-3 (odr)	S=f(datum)			32	0,8	0	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	0	45				
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)				0	0	



DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb) (känsl. analys erosion)

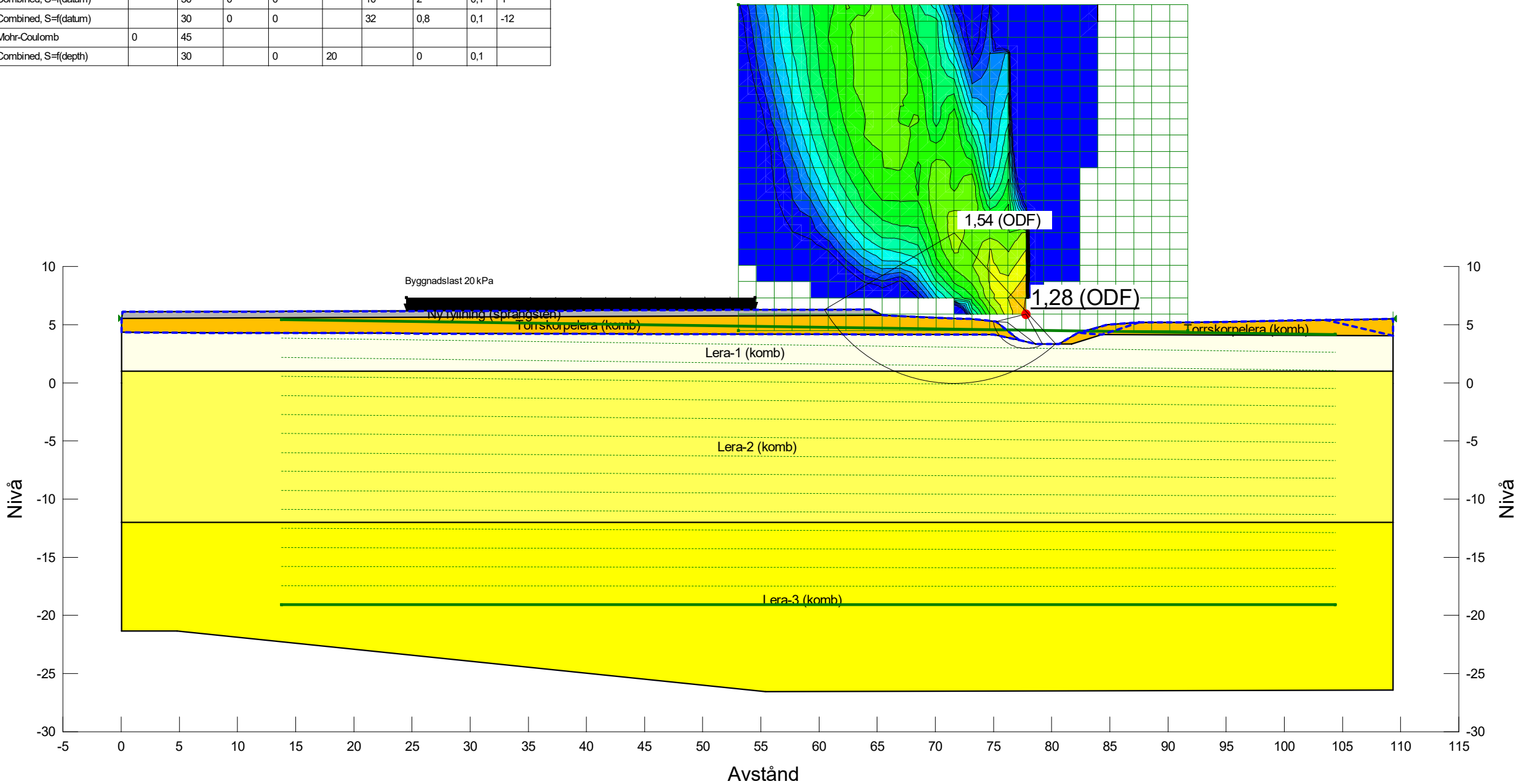
Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb) (känsl. analys erosion)
Portryck: Piezometric Line

F=1,28

Partialkoefficienter:

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

Color	Name	Slope Stability Material Model	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	0	0,1	5
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	2	0,1	1
	Lera-3 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		32	0,8	0,1	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	0	45							
	Törskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)		30		0	20		0	0,1	



Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz / SLOPEW / 23.1.0.520



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Utångarna, Sektion B-B	2024-09-12	Morgenstern-Price	1:400 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Utångarna	Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb) (känsl. analys erosion) analys	10372412

DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Odr) (känsl. analys erosion)

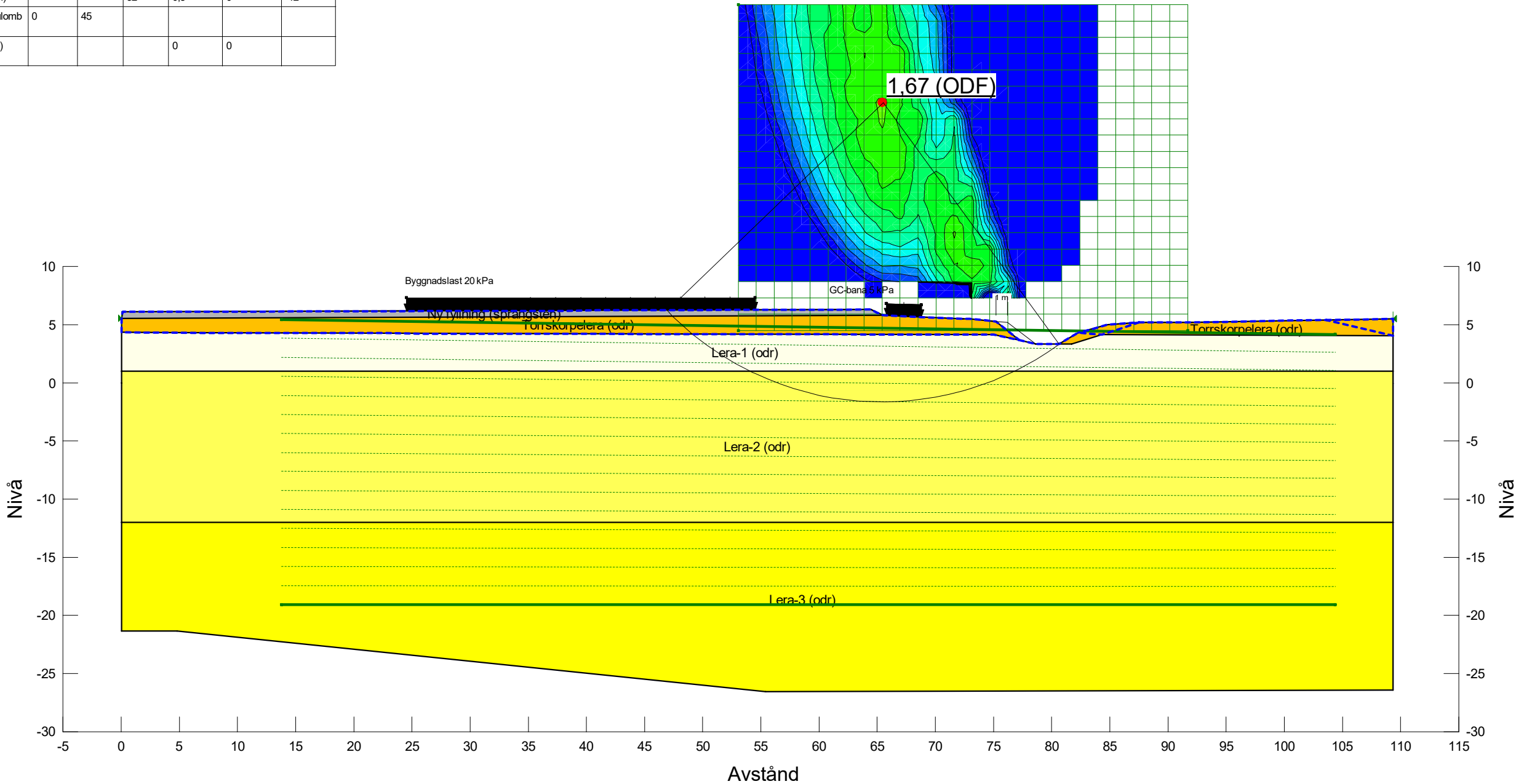
Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Odr) (känsl. analys erosion)
Portryck: Piezometric Line

F=1,67

Partialkoefficienter:

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

Color	Name	Slope Stability Material Model	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (odr)	S=f(datum)			10	0	0	5
	Lera-2 (odr)	S=f(datum)			10	2	0	1
	Lera-3 (odr)	S=f(datum)			32	0,8	0	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	0	45				
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)				0	0	



DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb) (känsl. analys portryck)

Förhöjt portryck 0,5 m

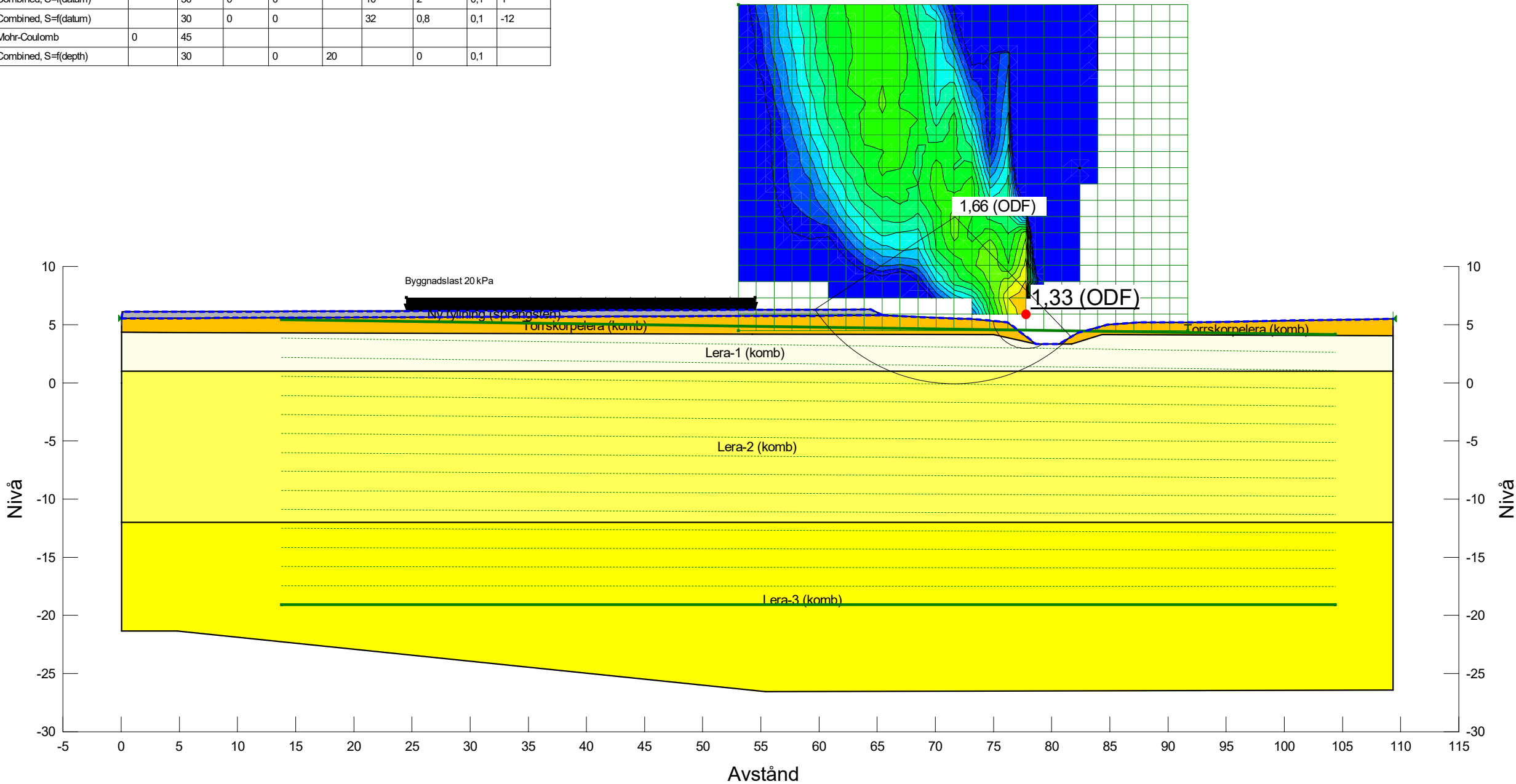
Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb) (känsl. analys portryck)
Portryck: Piezometric Line

F=1,33

Partialkoefficienter:

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

Color	Name	Slope Stability Material Model	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	0	0,1	5
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	2	0,1	1
	Lera-3 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		32	0,8	0,1	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	0	45							
	Törskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)		30		0	20		0	0,1	



DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb) (känsl. analys portryck) (2) Förhöjt portryck 1 m

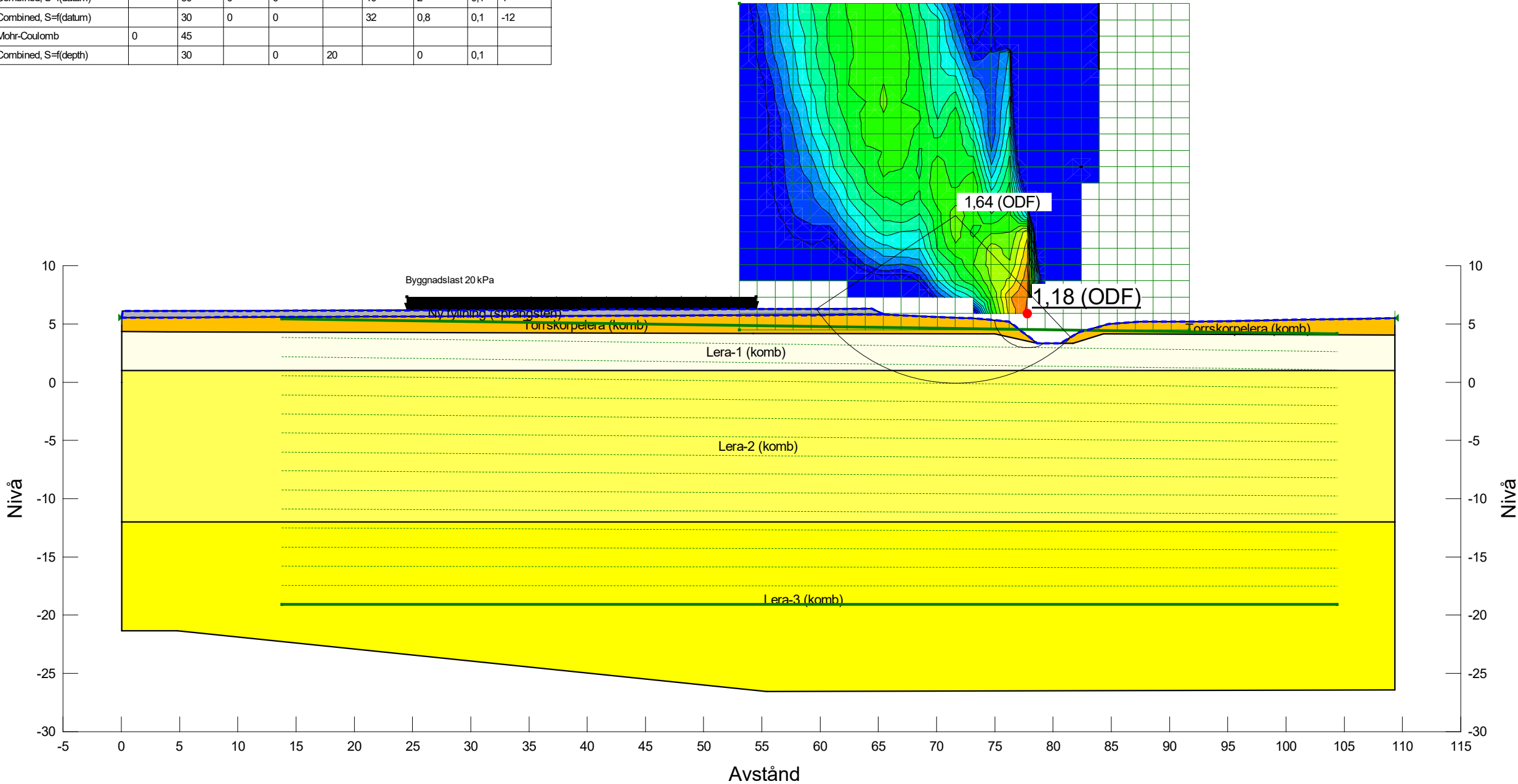
Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb) (känsl. analys portryck) (2)
Portryck: Piezometric Line

F=1,18

Partialkoefficienter:

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

Color	Name	Slope Stability Material Model	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	0	0,1	5
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	2	0,1	1
	Lera-3 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		32	0,8	0,1	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	0	45							
	Törskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)		30		0	20		0	0,1	



Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz / SLOPEW / 23.1.0.520



Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod, EC7 (EKS-DA3) alt. Tillståndsbedömning	Uppdragsnamn	Förklaring	Uppdragsnummer
Utångarna, Sektion B-B	2024-09-12	Morgenstern-Price	1:400 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	DP Utångarna	Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb) (känsl. analys portryck) (2) analys	10372412

DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb) (känsl. analys portryck) (3) Förhöjt portryck 1 m samt skred har skett

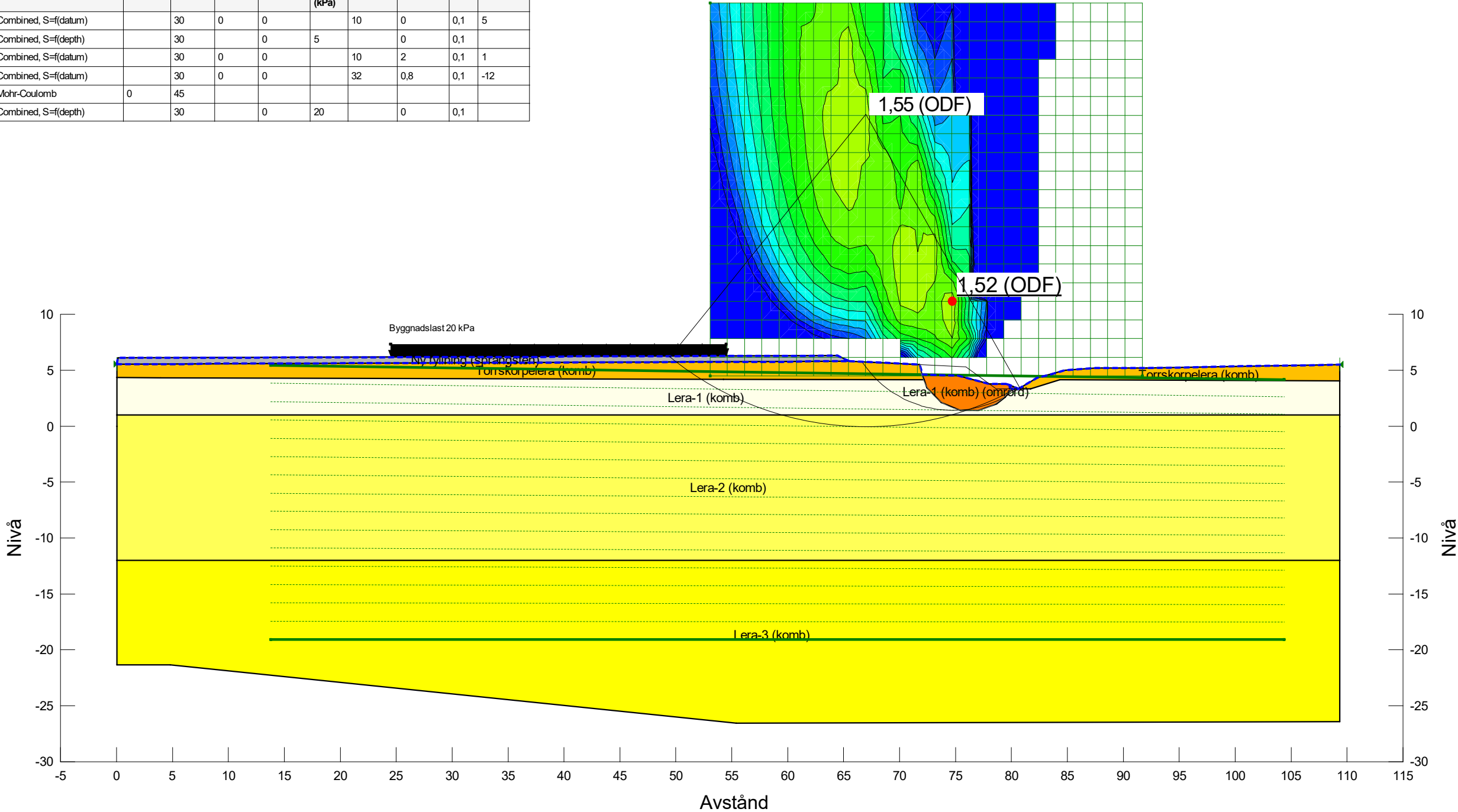
Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Komb) (känsl. analys portryck) (3)
Portryck: Piezometric Line

F=1,52

Partialkoefficienter:

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

Color	Name	Slope Stability Material Model	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	0	0,1	5
	Lera-1 (komb) (omrörd)	Combined, S=f(depth)		30		0	5		0	0,1	
	Lera-2 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		10	2	0,1	1
	Lera-3 (komb)	Combined, S=f(datum)		30	0	0		32	0,8	0,1	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	0	45							
	Törskorpelera (komb)	Combined, S=f(depth)		30		0	20		0	0,1	



DP Utångarna - Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Odr) (känsl. analys portryck) (3)

Förhöjt portryck 1 m samt skred har skett

Filnamn: Utångarna Sektion B-B_Spatial function.gsz
Skapad av: Nagy, Frida
Senast ändrad av: Nagy, Frida
Analys: Stabilitet för detaljplan - 20 kPa (Odr) (känsl. analys portryck) (3)
Portryck: Piezometric Line

Color	Name	Slope Stability Material Model	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
	Lera-1 (odr)	S=f(datum)			10	0	0	5
	Lera-1 (odr) (omrörd)	S=f(datum)			5	0	0	5
	Lera-2 (odr)	S=f(datum)			10	2	0	1
	Lera-3 (odr)	S=f(datum)			32	0,8	0	-12
	Ny fyllning (sprängsten)	Mohr-Coulomb	0	45				
	Torrskorpelera (odr)	S=f(depth)				0	0	

F=1,57

Partialkoefficienter:

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

