

PM Geoteknik – Kompletterande stabilitetsanalyser Nynäshamn Vansta 5:50, Nynäshamns kommun

Beställare: Nynäshamns kommun

Datum: 2023-10-30

PM Geoteknik – Kompletterande Stabilitetsanalyser

Uppdrag
Nynäshamn Vansta 5:50
Uppdragsnummer
D0106236

Datum
2023-10-30

Beställare
Nynäshamns kommun
Beställarens referens
Fredrik Lantz

Uppdragsledare
Martin Dreifaldt
Telefon
+46 10 505 36 87
Mail
martin.dreifaldt@afry.com

Upprättad av
Martin Dreifaldt
Ida Lasses
Granskad av
Tobias Sundkvist

Nynäshamn Vansta 5:50, Nynäshamns kommun

PM Geoteknik - Kompletterande stabilitetsanalyser

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	3
1.1	Uppdrag	3
1.1.1	Yttrande från SGI	3
2	Underlag	4
2.1	Platsbesök	4
2.2	Utförda undersökningar	4
2.3	Övrigt underlag	4
3	Geotekniska förhållanden.....	4
3.1	Stabilitetsförhållanden i planområdets nordvästra del.....	4
3.1.1	Områdesbeskrivning och översiktliga geotekniska förhållanden	4
3.1.2	Allmänna beräkningsförutsättningar	5
3.1.3	Valda hållfasthetsparametrar	5
3.1.4	Valda beräkningssektioner	5
3.1.5	Krav på säkerhetsfaktorer	5
3.1.6	Laster på mark	6
3.1.7	Vald grundvattennivå	6
3.1.8	Resultat av stabilitetsberäkningar	6
3.2	Stabilitetsförhållanden för områdets södra del.....	7
3.2.1	Områdesbeskrivning och översiktliga geotekniska förhållanden	7
3.2.2	Stabilitetsförhållanden	7
4	Slutsatser och rekommendationer	8
4.1	Stabilitetsförhållanden för nordvästra slänten.....	8
4.2	Stabilitetsförhållanden för områdets södra del.....	8

Bilagor

Bilaga 1 – Plan- och sektionsritning för sektion C-C

Bilaga 2 – Stabilitetsberäkning sektion C-C

Bilaga 3 – Protokoll av funktionstest av grundvattenrör

Bilaga 4 – Kompletterande Geotekniska undersökningar

1 Bakgrund

Nynäshamns kommun planerar för en ny förskola, parkering och nya GC-vägar på del av fastigheten Vansta 5:50 i Ösmo, se figur 1.



Figur 1 Område för planerade byggnader och anläggningar (markerat med röd tjock linje), bild hämtad från ppt startmöte fas 2, 2023-03-24.

1.1 Uppdrag

Nynäshamns kommun har gett AFRY i uppdrag att genomföra en komplettering av den tidigare utförda stabilitetsutredningen inom del av fastigheten Nynäshamn Vansta 5:50.

Nynäshamns kommun önskar svar på Sveriges Geologiska Instituts (SGI) yttrande med "dnr 5.1-2109-0776".

1.1.1 Yttrande från SGI

Urklipp från yttrandet redovisas i figur 2.

SGI:s synpunkter

SGI har tidigare lämnat synpunkter under samrådet. Yttrandet är daterat 2021-10-22 med dnr 5.1-2109-0776.

Geoteknisk utredning

Nedan ges sammanfattning av de synpunkter som SGI framförde under samrådet:

- Stabilitetsbedömningen i [5] under samrådet förutsatte att flertalet restriktioner infördes avseende schaktning och fyllning i planområdets västra del. Kommunen behöver bedöma om dåvarande restriktioner är förenliga med detaljplanens intentioner.
- Stabiliteten behöver klarläggas för en slänt i planområdets nordvästra del.
- Stabiliteten för planområdets södra del behöver klarläggas.

Figur 2 Urklipp från yttrande med "dnr 5.1-2109-077" från SGI.

2 Underlag

2.1 Platsbesök

Platsbesök har utförts av uppdragsledare samt undertecknad den 18 oktober 2023.

2.2 Utförda undersökningar

- [1] Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik, del av Vansta 5:50, Nynäshamns kommun, upprättad av Norconsult AB, daterad 2020-10-21.
- [2] Kompletterande undersökningar med sicksond och spadprovtagning i södra slänten. Utförda av AFRY 2023-10-18 (ritningar daterade 2023-10-25). Redovisas som bilaga 4 till detta dokument.
- [3] Funktionskontroll av grundvattenrör 20NC07. Utförda av AFRY 2023-10-18. Redovisas som bilaga 3 till detta dokument.

2.3 Övrigt underlag

- [4] Under förprojekteringen har del tagits av underlag utarbetade av arkitekt, trafikplanerare, dagvattenutredare och landskapsarkitekter.
- [5] Synpunkter på tidigare geoteknisk handling, Norconsult AB, daterad 2020-10-20.
- [6] Digital grundkarta i dwg-format samt planförslag, erhållen av Nynäshamns kommun.
- [7] PM Bergteknik för detaljplan Vansta 5:50, upprättad av AFRY, daterad 2023-03-31.
- [8] PM Geoteknik planeringsunderlag för detaljplan del av Nynäshamn Vansta 5:50, Nynäshamns kommun, upprättad av AFRY, daterad 2023-03-31.

3 Geotekniska förhållanden

Området består av berg, morän och lera. De delar av området som består av berg eller fastmark saknar förutsättningar för skred, vilket inkluderar området för planerad förskola och skolgården samt dess anslutning. Nedanstående underkapitel beskriver de geotekniska förutsättningar mer i detalj inom undersökningsområdet.

3.1 Stabilitetsförhållanden i planområdets nordvästra del.

3.1.1 Områdesbeskrivning och översiktliga geotekniska förhållanden

Områdets nordvästra del består av en slänt med en lutning på cirka 1:3,7. I nedre halvan av slänten där området planar ut, planeras en parkeringsyta som gör att området behöver fyllas upp med drygt 2 meter massor. De övre delarna av slänten består av morän (enligt SGUs jordartskarta sandmorän) och ytnära berg. Vid släntfoten har det påträffats lera, cirka 2,7 meter torrskorpelera på cirka 2,3 meter lera med enstaka slitskikt. Leran (under torrskorpan) har en uppmätt vattenkvot på mellan 28 och 35 %. Leran är alltså relativt torr. Konflytgränsen är uppmätt till mellan 43 och 48 %. Lerans odränerade skjuvhållfasthet har inte undersökts. Det har gjorts 2 viktsonderingar. Det går inte att utvärdera lerans odränerads skjuvhållfasthet ur viktsondering men båda har uppnått full vikt (100 kg) och 2 till 3 halvvarvs vridning i de skikt där leran är som lösast. Med avseende på att full vikt har uppnåtts i viktsonderingen i kombination med den låga vattenkvoten gör att leran inte bedöms som en lös lera. Detta antagande styrks ytterligare av SGUs digitala jordartskarta som klassat leran som glacial.

Det har installerats ett grundvattenrör inom undersökningsområdet, 20NC07GW. Det är inte dokumenterat vilken jordart spetsen sitter i. Funktionskontrollen vid installation är heller inte dokumenterad i MURen [1], men i Autograf-databasen AFRY erhöj av Norconsult är det noterat att en godkänd funktionskontroll är utförd 2020-09-16. AFRY har utfört ytterligare en funktionskontroll 2023-10-18, denna uppnådde inte godkänt resultat. De avläsningar

som gjorts, men som inte är helt pålitliga, har visat på ett torrt rör på 4 meter under markytan, vid installation 2020-09-16, till en vattenyta på 3,4 meter under markytan 2023-10-18. Det noterades även att röret sjunkit 17 cm mellan installationen och AFRYs funktionskontroll.

3.1.2 Allmänna beräkningsförutsättningar

Stabilitetsberäkningar har utförts med programvaran GeoStudio 2020 Slope/W med valda karakteristiska parametrar enligt IEG 4:2010 för planläggning.

3.1.3 Valda hållfasthetsparametrar

Jordarnas hållfasthetsparametrar har valts enligt vad som redovisas i Tabell 1. Torrskorpelerans odränerade skjuvhållfasthet, har enligt normal praxis, valts till 30 kPa. Leran har valts konservativt till 20 kPa för att vara på säkra sidan. Då osäkerheterna är stora angående lerans odränerade skjuvhållfasthet har en stor del av känslighetsanalysen baserats på att variera denna parameter.

Dränerade skjuvhållfasthetsparametrar för lera har bestämts enligt svensk empiri där $\phi=30^\circ$ och $c'=0,1 \cdot c_u$.

Tabell 1 Jordartsp parametrar

Jordart	Odränerad hållfasthet	Dränerad hållfasthet	Tunghet [kN/m ³]
Fyllning	-	$\phi=42^\circ$	22/10
Torrskorpelera	30 kPa	$\phi=30^\circ$ och $c'=0,1 \cdot c_u$	17/7
Lera	5 – 20 kPa	$\phi=30^\circ$ och $c'=0,1 \cdot c_u$	16/6
Morän	-	$\phi=39^\circ$	21/11

3.1.4 Valda beräkningssektioner

Som beräkningssektion har sektion C-C i MURen [1] valts med planerad fyllning för parkering till nivå ca +41,3. Utfyllningen för parkeringen i slänter har en bredd om cirka 20 meter och sektion C-C anses vara representativ för hela den aktuella slänten.

3.1.5 Krav på säkerhetsfaktorer

Kravet på säkerhetsfaktor för odränerad respektive kombinerad analys ska väljas mellan 1,7 och 1,5 respektive 1,5 och 1,4 (planläggning) för detaljerad stabilitetsutredning.

Exakt vilken säkerhetsfaktor inom spannet som anses gälla är en bedömning som beror av konsekvenser av skred, släntens beständighet, tidigare förändringar i slänten, jordens egenskaper och analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet, omfattning på undersökning, geometri, grundvatten- och ytvattenförhållanden.

Konsekvenserna av ett skred bedöms som låg till medelhög. I ovkant planeras en parkering och i underkant finns en grusad cykelbana. Leran bedöms som glacial och även om sensitiviteten inte är uppmätt är det osannolikt att en glacial lera med låg vattenkvot är kvick. Slänten visar inga tecken på erosion. Beräkningsprogrammet är ett standardprogram i branschen som räknar många glidytor och allmänt anses som pålitligt.

Undersökningen av jordens egenskaper och grundvattenförhållandena är däremot bristfällig. Känslighetsanalysen dock är tagen till en nivå som i princip helt eliminerar osäkerheter i materialparametrar och grundvatten. Men det gör att det inte går att sätta ett

exakt krav på säkerhetsfaktorn utan det bör bedömas utifrån hur lågt den odränerade skjuvhållfastheten är satt och hur högt grundvattenytan är satt i beräkningarna.

3.1.6 Laster på mark

Laster motsvarande parkeringsytor är ansatta till 5 kPa enligt IEG 4:2010, och har använts på de delar av sektionen där det anses förekomma.

3.1.7 Vald grundvattennivå

Då grundvattenmätningarna är osäkra sätts grundvattenytan till underkant torrskorpelera. Detta bedöms som konservativt. Känslighetsanalys är utförd även för grundvattenytan med analyser där grundvattnet är i markytan. Detta måste anses som mycket konservativ då närområdet är bebyggt och det finns dränering av både vägar och byggnader.

3.1.8 Resultat av stabilitetsberäkningar

Säkerheten mot skred har beräknats för sektion C-C.

Resultaten från stabilitetsberäkningar redovisas i tabell 2 och stabilitetsberäkningarna i sin helhet redovisas i bilaga 2.

Tabell 2 Resultat av stabilitetsberäkningar i sektion C-C

Beräkningar	Erhållen säkerhetsfaktor från utförda beräkningar		Sida i bilaga 2
	Kombinerad analys	Odränerad analys	
Lera 20 kPa Brant slänt	1,20 (för glidytor i fyllningen)	-	2
Lera 20 kPa	1,33 (för glidytor i fyllningen) >1,6 (för glidytor som går ner i lera)	>1,6 (för glidytor som går ner i lera)	3/4
Lera 15 kPa	>1,6 (för glidytor som går ner i lera)	>1,6 (för glidytor som går ner i lera)	5/6
Lera 10 kPa	1,33	>1,32 (för glidytor som går ner i lera)	7/9
Lera 10 kPa gv-nivå i my	1,22	1,31 (för glidytor som går ner i lera)	8/10
Lera 7 kPa gv-nivå i my	1,04	-	11
Lera 5 kPa	1,02	-	12

3.2 Stabilitetsförhållanden för områdets södra del

3.2.1 Områdesbeskrivning och översiktliga geotekniska förhållanden

Området består av en cirka 4 meter hög slänt med parkeringytor både i nedanför och ovanför slänten. Något norrut övergår släntkrön till naturlig mark och vid släntfot finns en vändzon. I denna del är slänten cirka 10 meter hög.

De brantaste partierna, som finns i den lägre delen av slänten, har en lutning på ungefär 1:1,25.

Området består enligt SGUs jordartskarta av berg i dagen, sandmorän och glacial lera. Leran återfinns nedanför slänten där marken är plan. Detta bekräftas av de kompletterande undersökningarna som AFRY har gjort [2]. Lokalt har det påträffats lera i nedre delen av slänten (23A04). Leran, i slänten, bedöms som en varvig glacial lera med medelhög till hög skjuvhållfasthet. Leran inom den plana delen av området har inte kunnat bedömas då vare sig sticksondering eller spadprovtagning nådde genom torrskorpan.

Inga visuella tecken tecken på erosion eller instabilitet i slänten har noterats vid den kompletterande undersökningen. Däremot är jorden i nedre delen av slänten frilagd vilken kan leda till erosion vid kraftig nederbörd.



Figur 3: Foto på slänten vid undersökningspunkt 23A04.

3.2.2 Stabilitetsförhållanden

Området bedöms inte vara skredbenäget.

4 Slutsatser och rekommendationer

4.1 Stabilitetsförhållanden för nordvästra slänten

Grundberäkningarna är genomförda med något konservativa antaganden. Utifrån det har en känslighetsanalys utförts. Grundanalysen (lera med en odränerad skjuvhållfasthet på 20 kPa och en grundvattenyta i underkant av torrskorpeleran) har god säkerhet mot ras och skred. Det har även analyserats med en lera med en skjuvhållfasthet på 10 och 15 kPa. Även analysen men skjuvhållfastheten satt till 15 kPa visar god säkerhet mot ras och skred. I de analyser där lerans odränerade skjuvhållfasthet har satts till 10 kPa uppnås endast en säkerhetsfaktor på 1,3. Detta är normalt sett för lågt för att uppnå erforderlig säkerhet, men det är också en mycket lågt satt skjuvhållfasthet. Normalt brukar viktsonderingar inte uppnå full last på 100 kg i en lera med så låg skjuvhållfasthet.

Känslighetsanalysen har drivits vidare för att testa vid vilka skjuvhållfastheter och grundvattenytor som leder till att det inte längre finns någon säkerhetsmarginal mot ras och skred, det vill säga att säkerhetsfaktorn är 1,0. Om grundvattenytan sätts i underkant av torrskorpelerna kan leran ha så låg odränerad skjuvhållfasthet som 5 kPa innan säkerhetsmarginalen helt är borta. Motsvarande värde för skjuvhållfastheten om grundvattenytan modelleras i markytan är 7 kPa. Både 5 kPa och 7 kPa är helt orimligt låga värden för leran i området.

Analysen som kallas brant slänt visar dock att parkeringsytan inte kan fyllas upp helt utan restriktioner. Antagandet om den branta slänten kommer från ett arbetsunderlag till detaljplanen där släntlutningen på fyllningen är 40°. Beroende på vilka material som används vid utfyllningen kan en slänt läggas så brant men AFRY rekommenderar kommunen att reservera utrymme för en slänt på 33° (1:1,5) för att inte låsa in sig i krav på allt för bra massor. Dessutom rekommenderar AFRY att det skrivs in i detaljplanen att slänten ska kontrolleras innan byggandet genom ett särskilt bygglov.

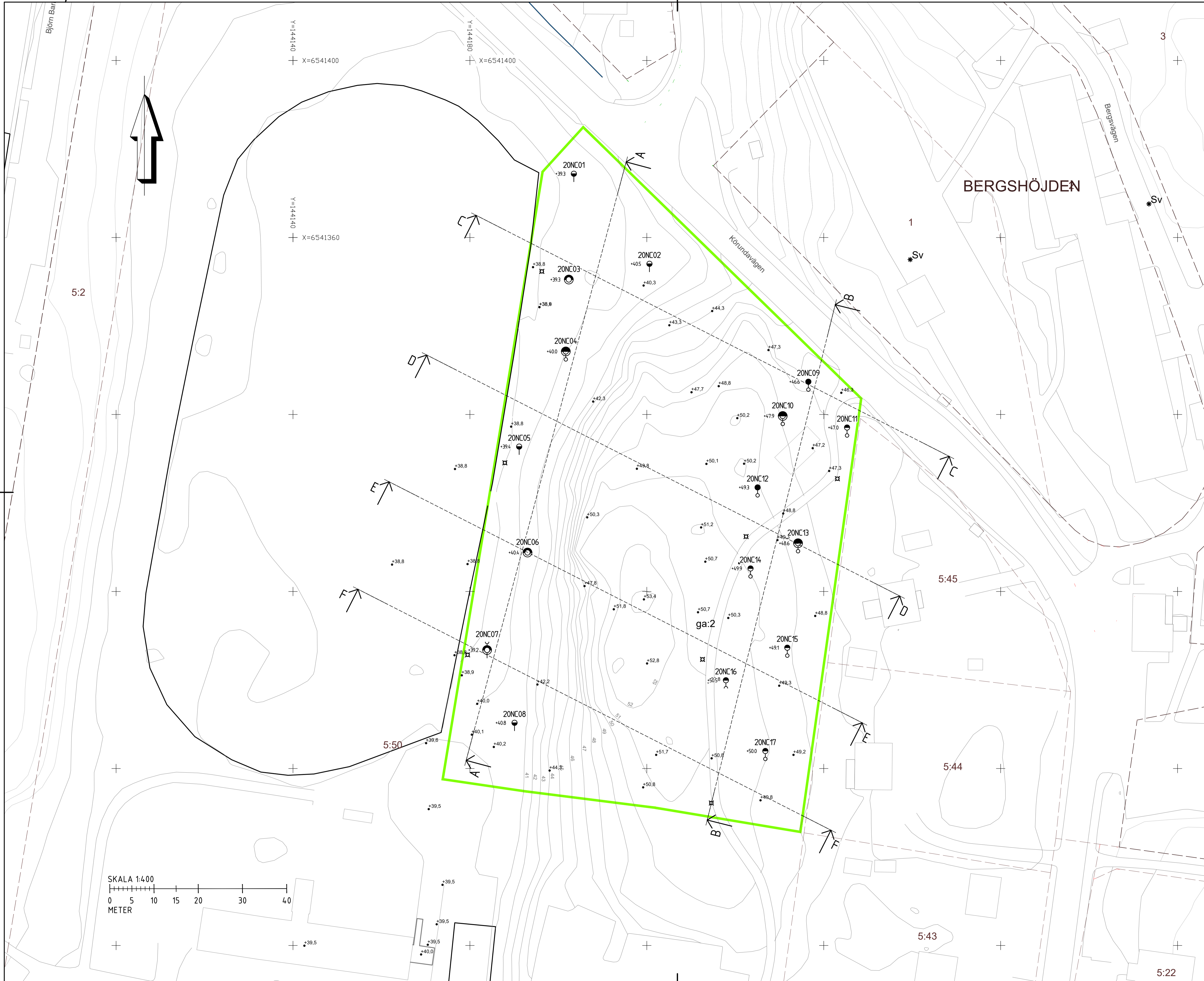
Utifrån resultaten av beräkningarna görs bedömningen att stabiliteten i slänten är erforderlig. Då det fortfarande inte är kartlagt vad leran har för odränerad skjuvhållfasthet ska inte dessa säkerhetsfaktorer användas enskilt för att argumentera att slänten kan klara en ännu högre belastning. Beräkningarna och känslighetsanalysen ska ses i sin helhet och ger underlag till att bedöma att marken klarar den föreslagna fyllningen till nivå +41,3 (2,1 meter fyllning).

4.2 Stabilitetsförhållanden för områdets södra del

Stabilitetsförhållandena bedöms som goda, då slänten består av morän, men AFRY rekommenderar att den delen av slänten där jorden är frilagd kläs med ett erosionskydd, antingen av grus eller vegetation.



BILAGA 1, Plan- och sektionsritning för sektion C-C



ANVISNINGAR

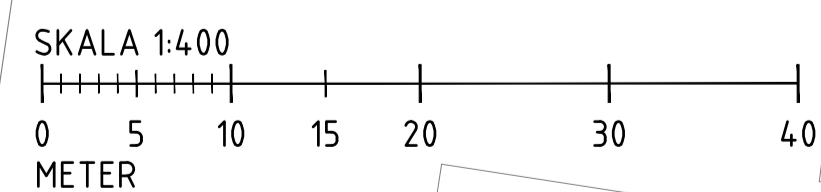
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 18 00
HÖJDSYSTEM: RH2000

BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ÖVRIGT

RITNINGEN GÄLLER ENDAST INFORMATION
FRÅN GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR



BET	ANT	ANDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
BILAGA MUR				
NYNÄSHAMNS KOMMUN				
Norconsult				
Norconsult AB		Tfn 010-141 80 00		
Skeppsbrogatan 5B, 972 38 Luleå		www.norconsult.se		
LUPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE		
107 20 31	E. JOHANSSON	E. JOHANSSON		
DATUM	ANSVARIG			
2020-10-21	B. NYSTRÖM			

VANSTA 5:50
ÖSMO, NYNÄSHAMN
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR
PLANRITNING

SKALA	NUMMER	BET
1:400 (A1)	G-10-1-001	I
1:800 (A3)		

ANVISNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 18 00
HÖJDSYSTEM: RH2000

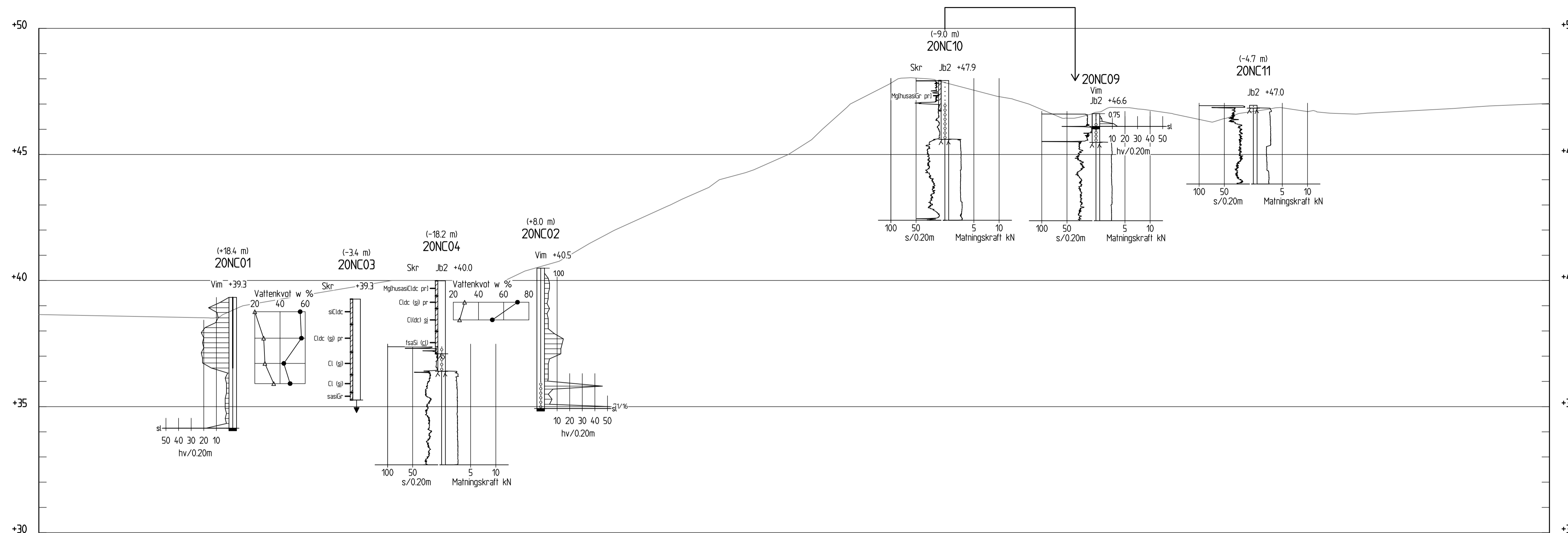
BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

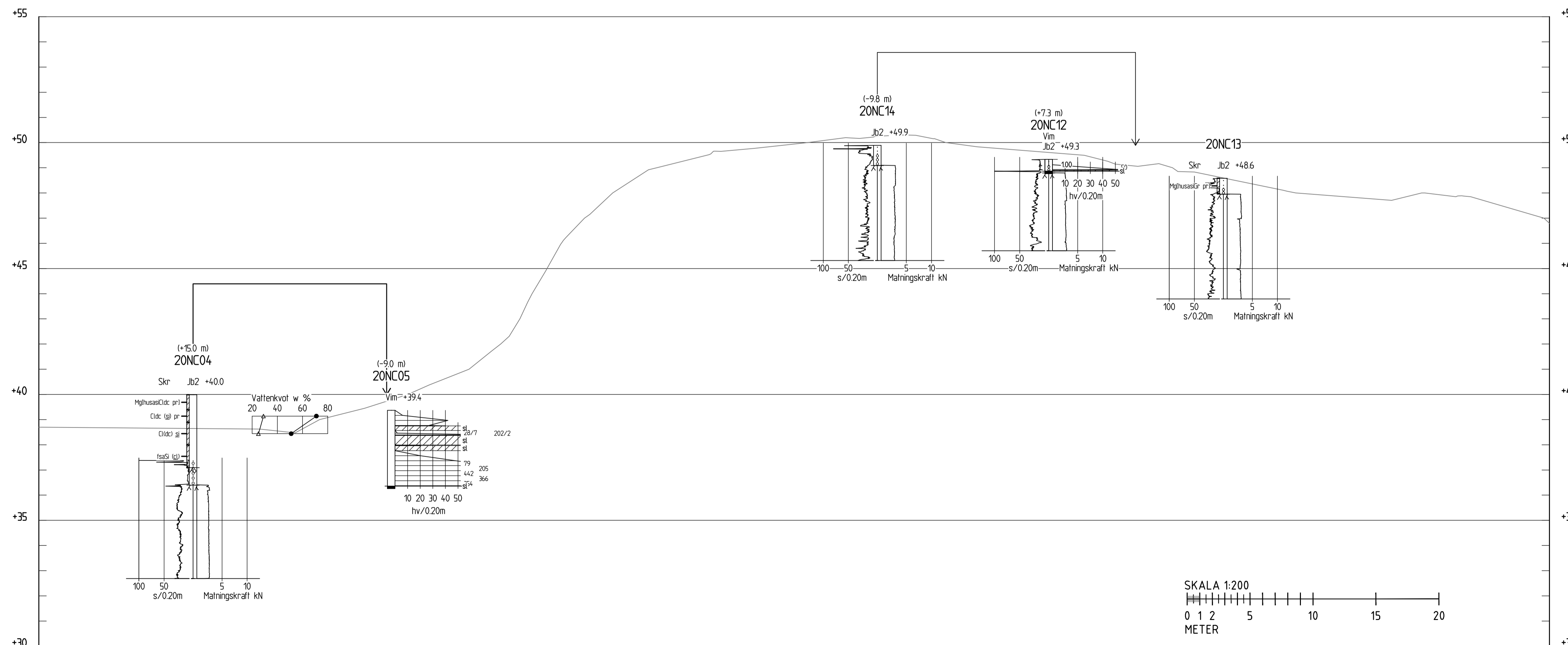
— BEF. MARKYTA

ÖVRIGT

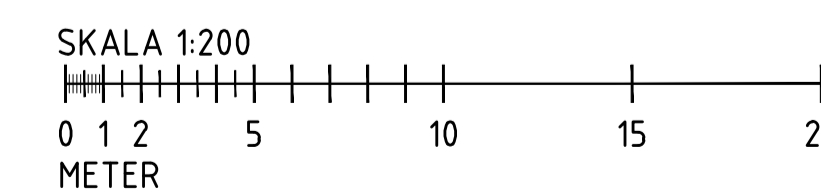
BEFINTLIG MARKYTA INLÄST FRÅN
TERRÄNGMODELL SKAPAD UTIFRÅN
NIVÅER PÅ GRUNDKARTAN.
3D GK Vansta 5_50 2020 1188.dwg



SEKTION C-C
H 1: 100 L 1: 200



SEKTION D-D
H 1: 100 L 1: 200



BET	ANT	ANDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

BILAGA MUR

NYNÄSHAMNS KOMMUN

Norconsult

Norconsult AB Tfn 010-141 80 00
Skeppsbrogatan 5B, 972 38 Luleå www.norconsult.se

UPPRÅG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE
107 20 31	E. JOHANSSON	E. JOHANSSON
DATUM	ANSVARIG	
2020-10-21	B. NYSTRÖM	

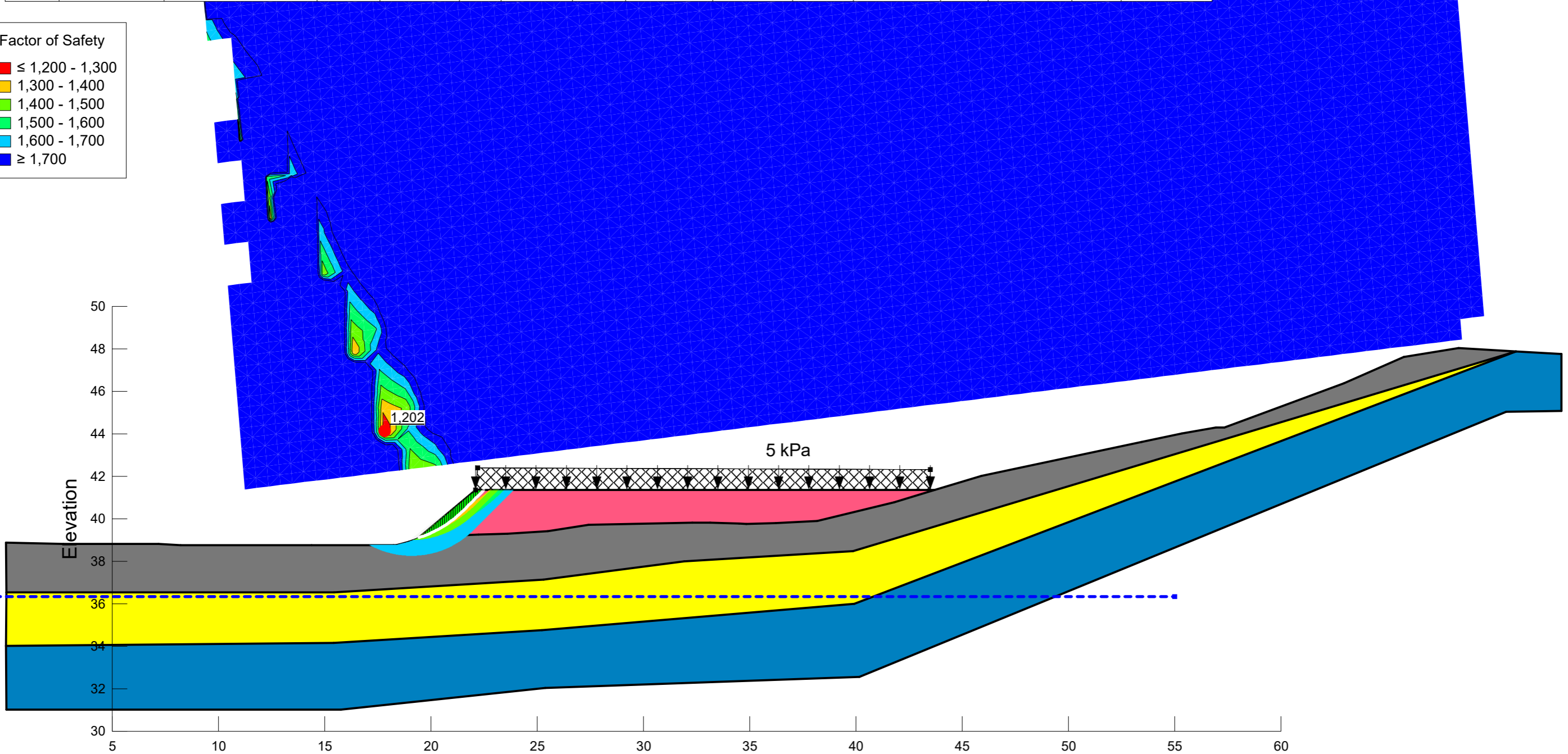
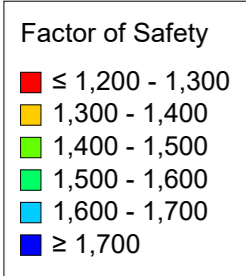
VANSTA 5:50
ÖSMO, NYNÄSHAMN
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
SEKTION C-C TILL D-D
SEKTIONS-RITNING

SKALA	NUMMER	BET
H= 1:100 L= 1:200 (A1) H= 1:200 L= 1:400 (A3)	G-10-2-002	



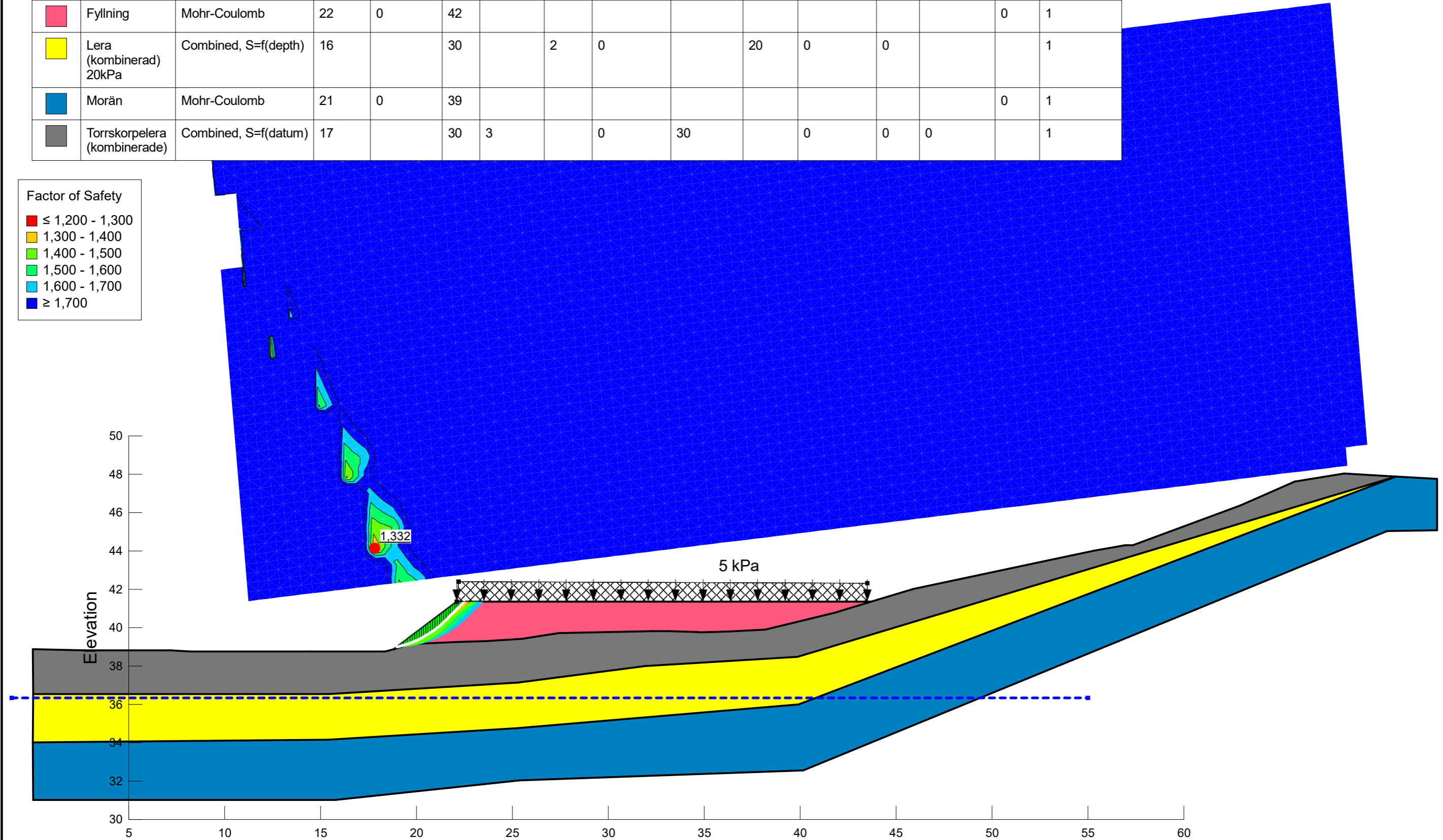
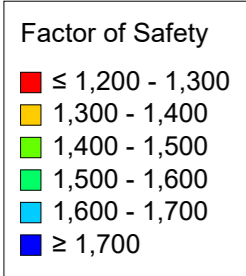
BILAGA 2, Stabilitetsberäkning sektion C-C

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	42									0	1
■	Lera (kombinerad) 20kPa	Combined, S=f(depth)	16		30		2	0		20	0	0			1
■	Morän	Mohr-Coulomb	21	0	39									0	1
■	Torrskorpelera (kombinerade)	Combined, S=f(datum)	17		30	3		0	30		0	0	0		1



Kombinerad analys (Lera 20kPa) Brant slänt	
Nynäshamn Vansta.gsz	
2023-10-27	1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	42									0	1
■	Lera (kombinerad) 20kPa	Combined, S=f(depth)	16		30		2	0		20	0	0			1
■	Morän	Mohr-Coulomb	21	0	39									0	1
■	Torrskorpelera (kombinerade)	Combined, S=f(datum)	17		30	3		0	30		0	0	0		1

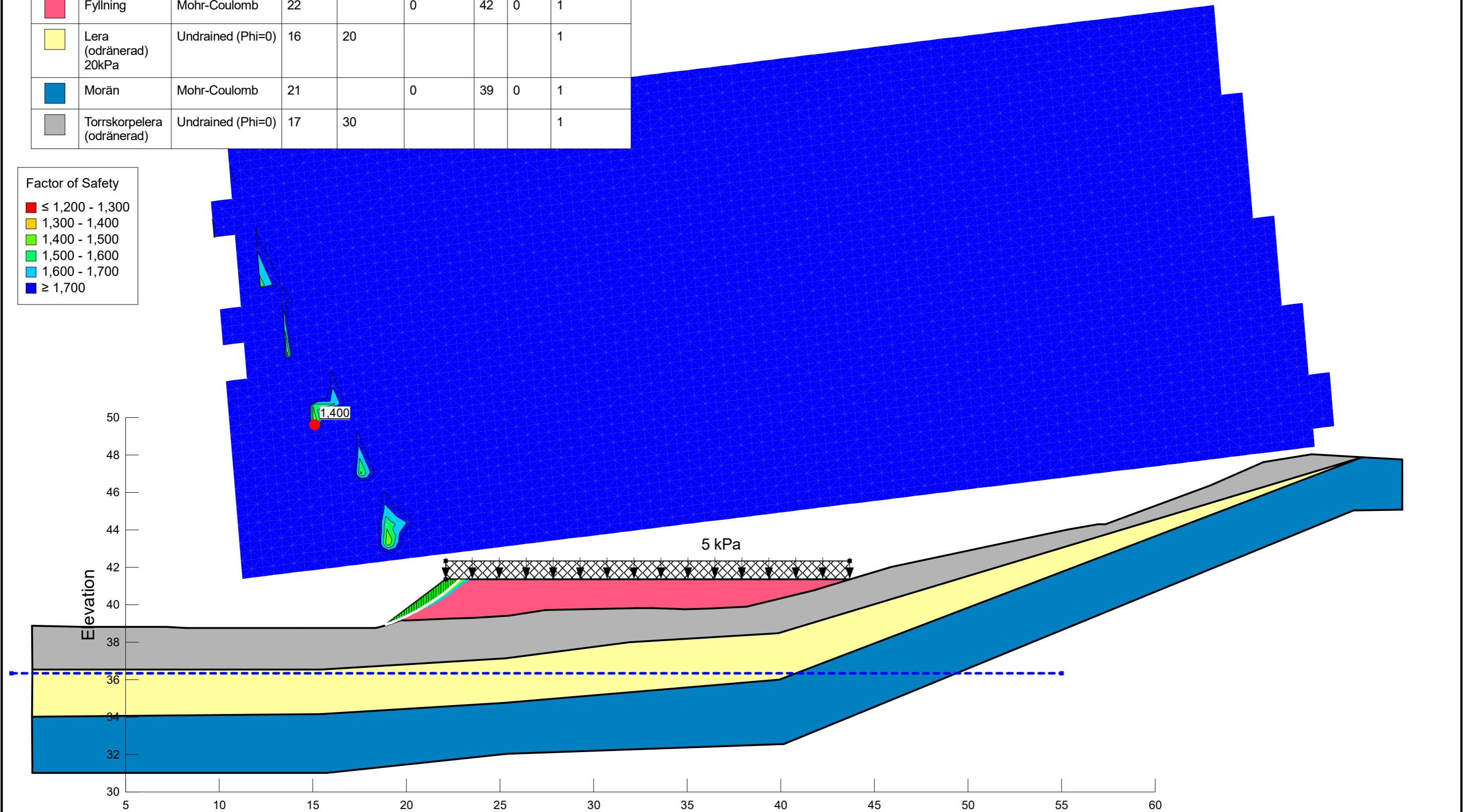


Kombinerad analys (Lera 20kPa)	
Nynäshamn Vansta.gsz	
2023-10-27	1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Red	Fyllning	Mohr-Coulomb	22		0	42	0	1
Yellow	Lera (odrärerad) 20kPa	Undrained (Phi=0)	16	20				1
Blue	Morän	Mohr-Coulomb	21		0	39	0	1
Grey	Torrskorpelera (odrärerad)	Undrained (Phi=0)	17	30				1

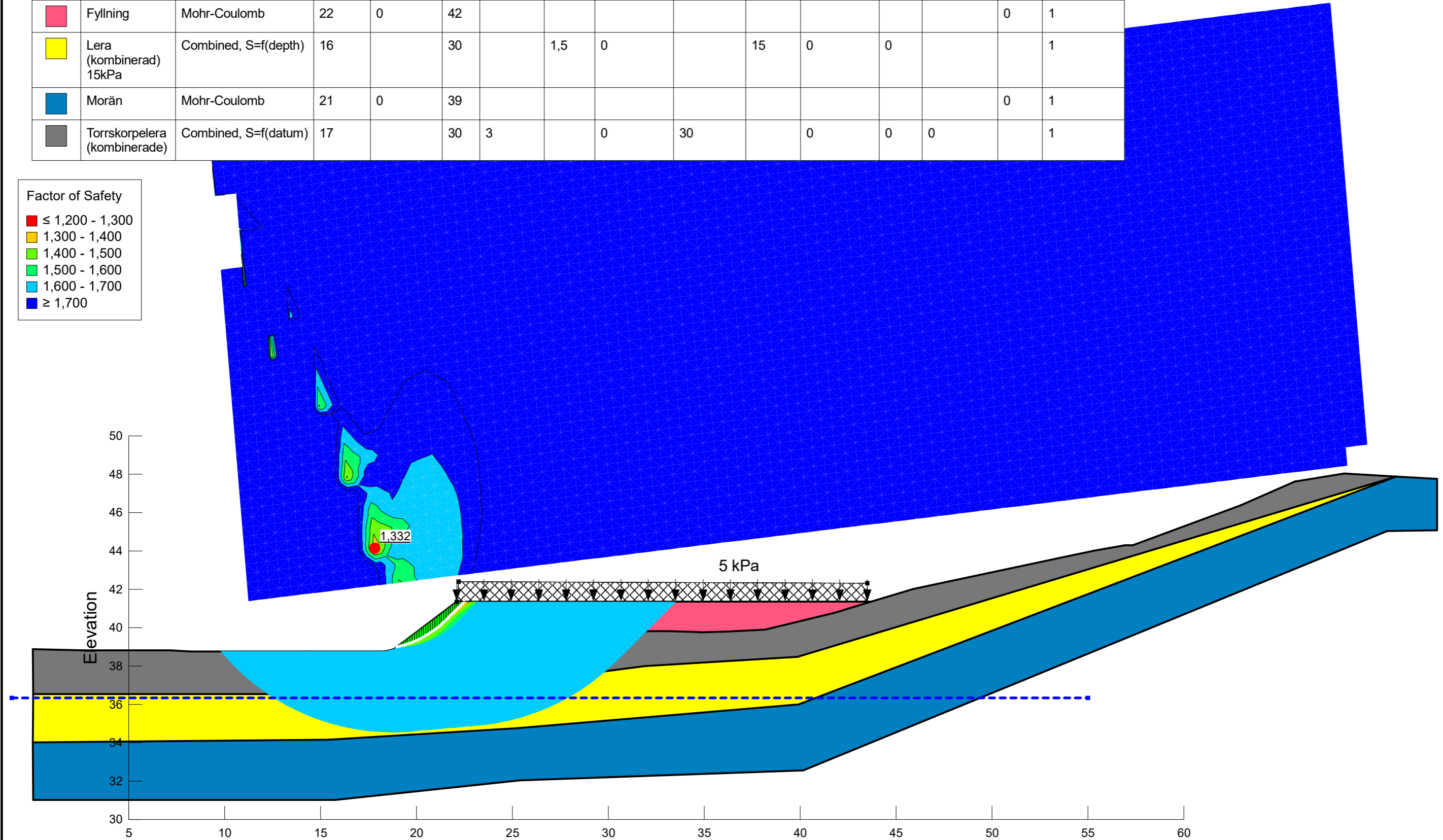
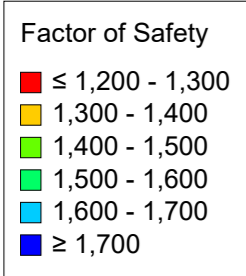
Factor of Safety

Red	≤ 1,200 - 1,300
Orange	1,300 - 1,400
Light Green	1,400 - 1,500
Green	1,500 - 1,600
Cyan	1,600 - 1,700
Blue	≥ 1,700



Odrärerad analys (Lera 20kPa)	
Nynäshamn Vansta.gsz	
2023-10-27	1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	42									0	1
■	Lera (kombinerad) 15kPa	Combined, S=f(depth)	16		30		1,5	0		15	0	0			1
■	Morän	Mohr-Coulomb	21	0	39									0	1
■	Torrskorpelera (kombinerade)	Combined, S=f(datum)	17		30	3		0	30		0	0	0		1

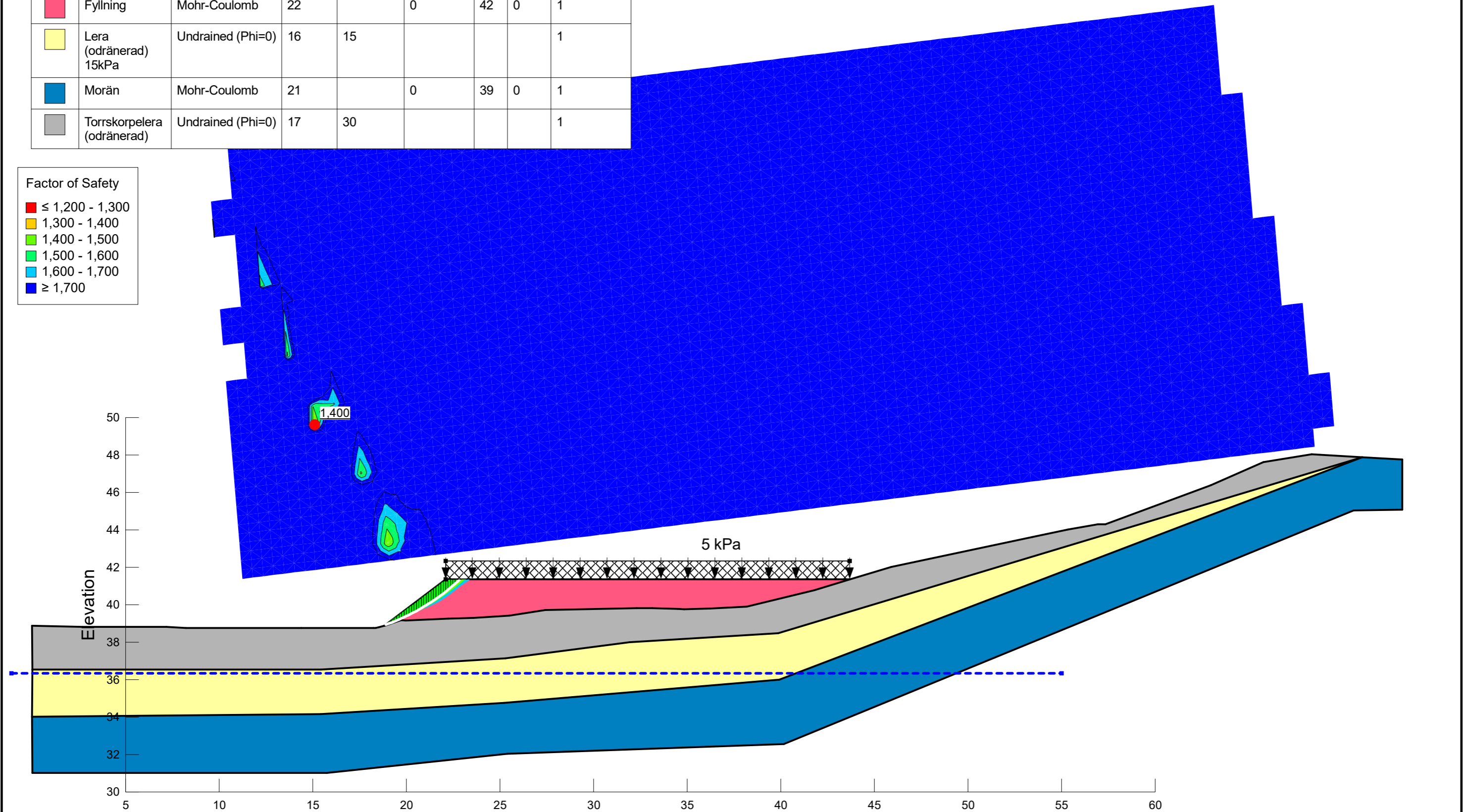


Kombinerad analys (Lera 15kPa)	
Nynäshamn Vansta.gsz	
2023-10-27	1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Red	Fyllning	Mohr-Coulomb	22		0	42	0	1
Yellow	Lera (odrärerad) 15kPa	Undrained (Phi=0)	16	15				1
Blue	Morän	Mohr-Coulomb	21		0	39	0	1
Grey	Torrskorpelera (odrärerad)	Undrained (Phi=0)	17	30				1

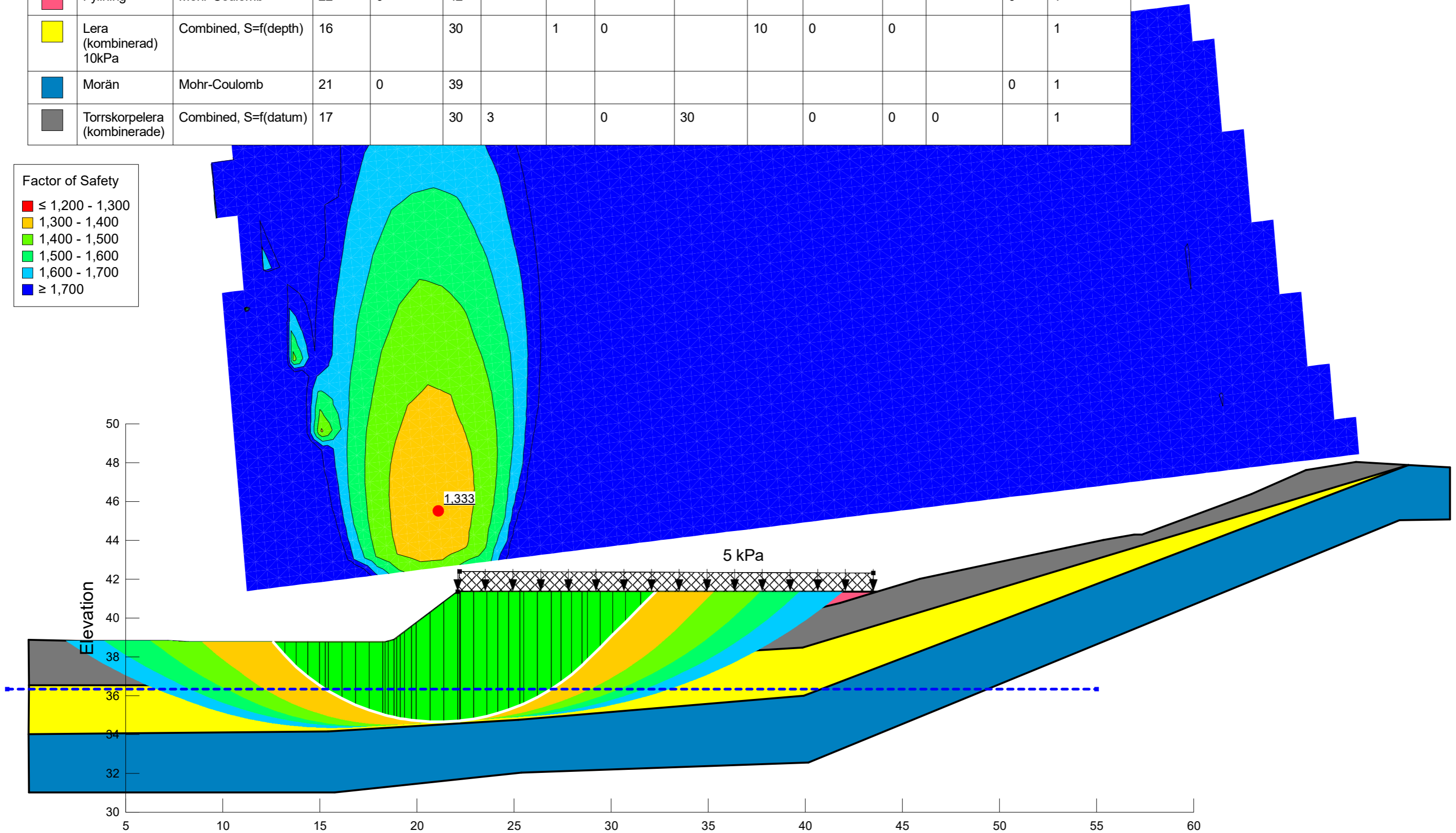
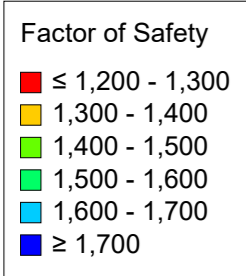
Factor of Safety

Red	≤ 1,200 - 1,300
Orange	1,300 - 1,400
Light Green	1,400 - 1,500
Green	1,500 - 1,600
Cyan	1,600 - 1,700
Blue	≥ 1,700



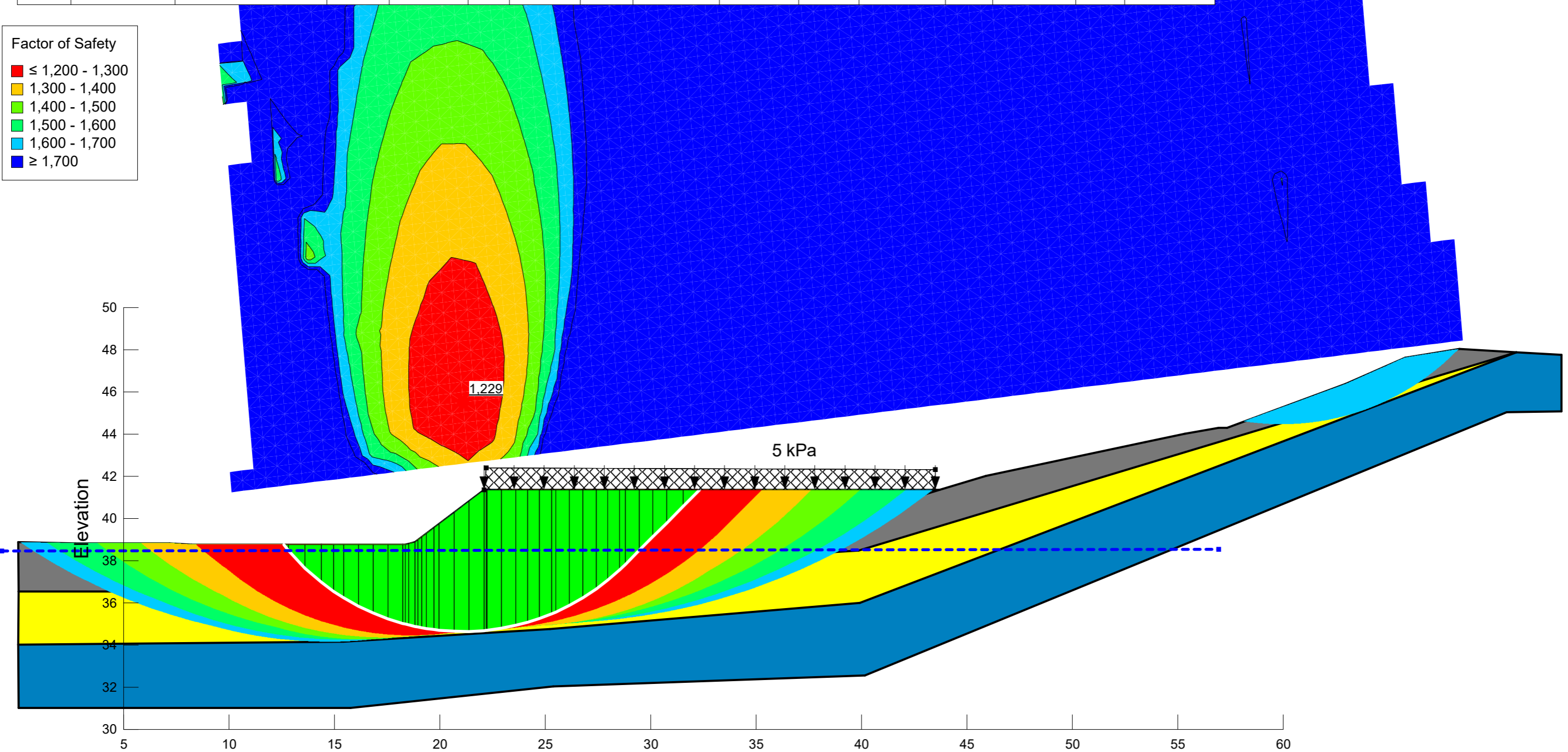
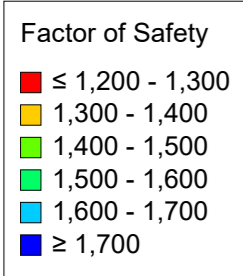
Odrärerad analys (Lera 15kPa)
Nynäshamn Vansta.gsz
2023-10-27
1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	42									0	1
■	Lera (kombinerad) 10kPa	Combined, S=f(depth)	16		30		1	0		10	0	0			1
■	Morän	Mohr-Coulomb	21	0	39									0	1
■	Torrskorpelera (kombinerade)	Combined, S=f(datum)	17		30	3		0	30		0	0	0		1



Kombinerad analys (Lera 10kPa)	
Nynäshamn Vansta.gsz	
2023-10-27	1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	42									0	1
■	Lera (kombinerad) 10kPa	Combined, S=f(depth)	16		30		1	0		10	0	0			1
■	Morän	Mohr-Coulomb	21	0	39									0	1
■	Torrskorpelera (kombinerade)	Combined, S=f(datum)	17		30	3		0	30		0	0	0		1

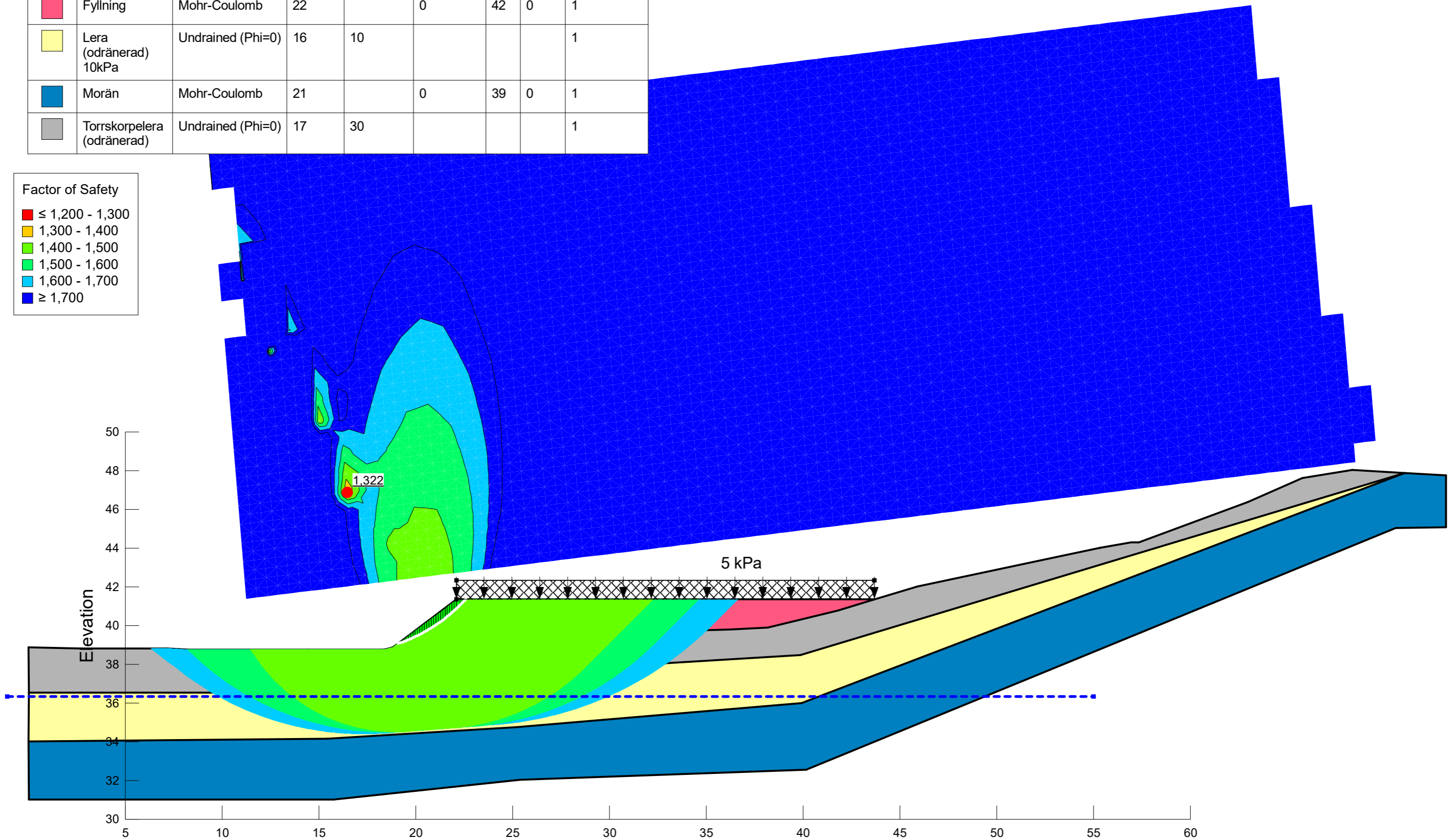


Kombinerad analys (Lera 10kPa) gv-nivå i my	
Nynäshamn Vansta.gsz	
2023-10-27	1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Red	Fyllning	Mohr-Coulomb	22		0	42	0	1
Yellow	Lera (odrärerad) 10kPa	Undrained (Phi=0)	16	10				1
Blue	Morän	Mohr-Coulomb	21		0	39	0	1
Grey	Torrskorpelera (odrärerad)	Undrained (Phi=0)	17	30				1

Factor of Safety

Red	≤ 1,200 - 1,300
Orange	1,300 - 1,400
Light Green	1,400 - 1,500
Green	1,500 - 1,600
Cyan	1,600 - 1,700
Blue	≥ 1,700

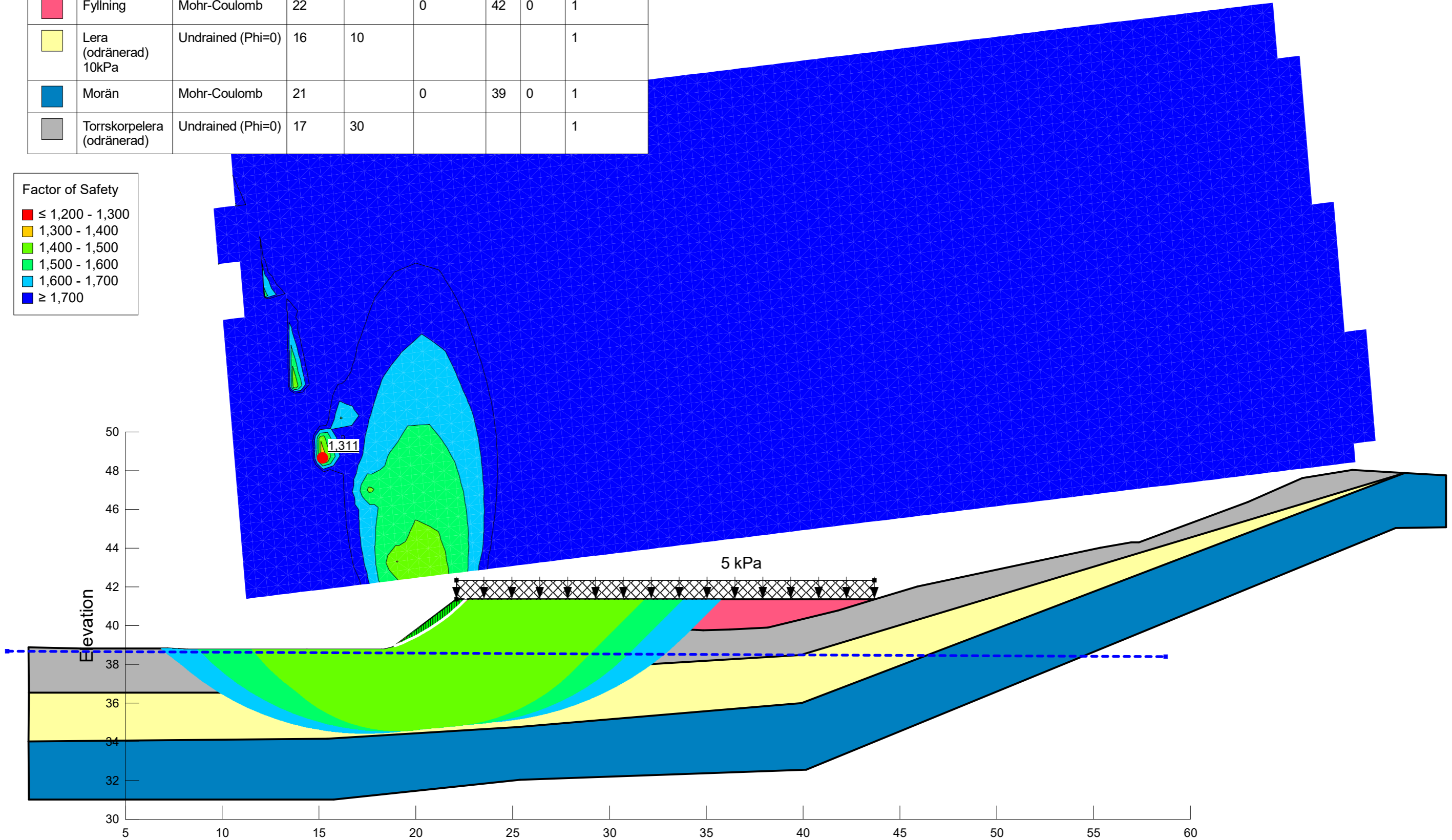


Odrärerad analys (Lera 10kPa)	
Nynäshamn Vansta.gsz	
2023-10-27	1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Red	Fyllning	Mohr-Coulomb	22		0	42	0	1
Yellow	Lera (odränerad) 10kPa	Undrained (Phi=0)	16	10				1
Blue	Morän	Mohr-Coulomb	21		0	39	0	1
Grey	Torrskorpelera (odränerad)	Undrained (Phi=0)	17	30				1

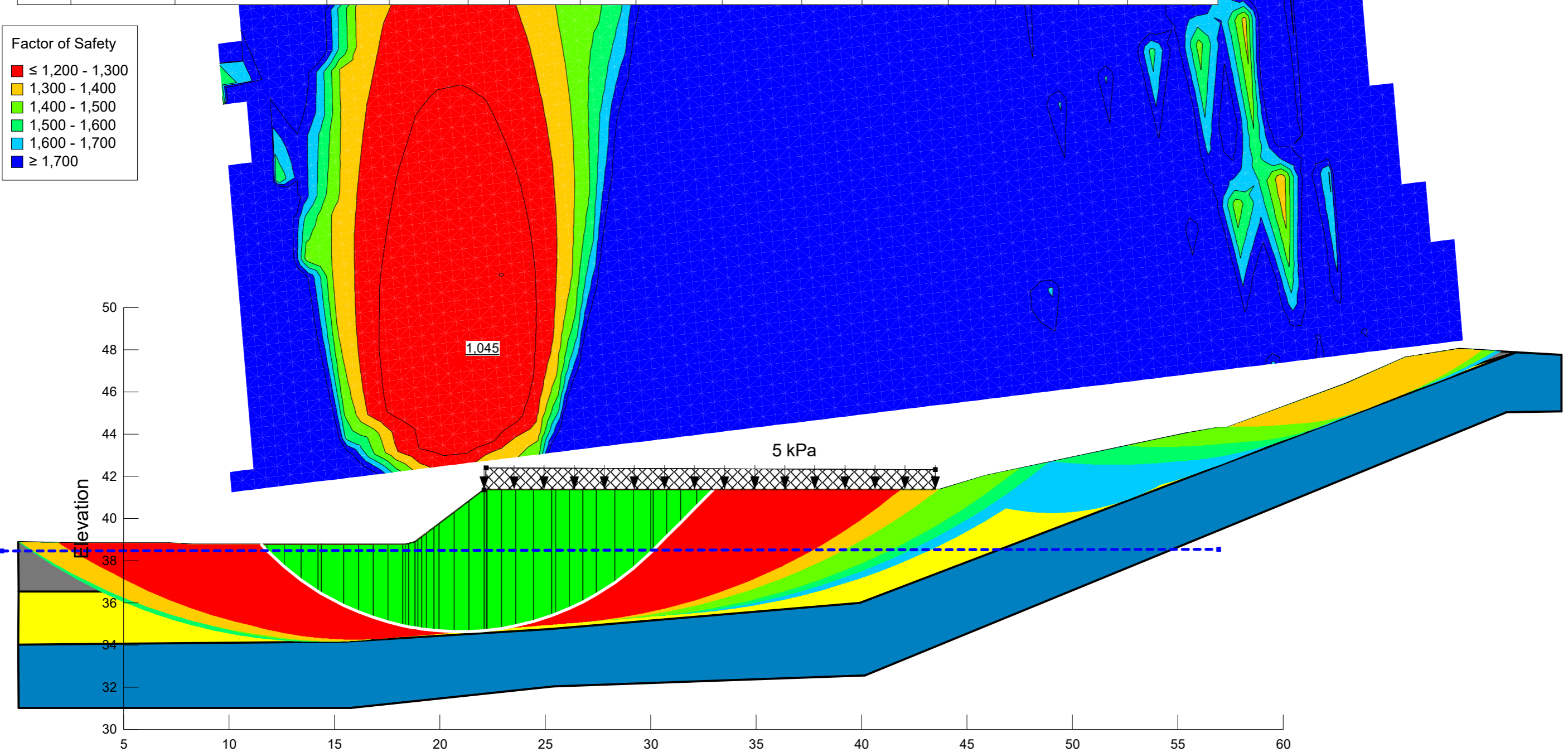
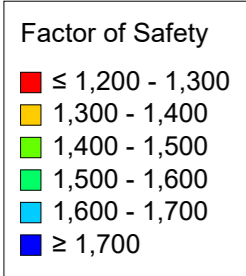
Factor of Safety

Red	≤ 1,200 - 1,300
Orange	1,300 - 1,400
Light Green	1,400 - 1,500
Green	1,500 - 1,600
Cyan	1,600 - 1,700
Blue	≥ 1,700



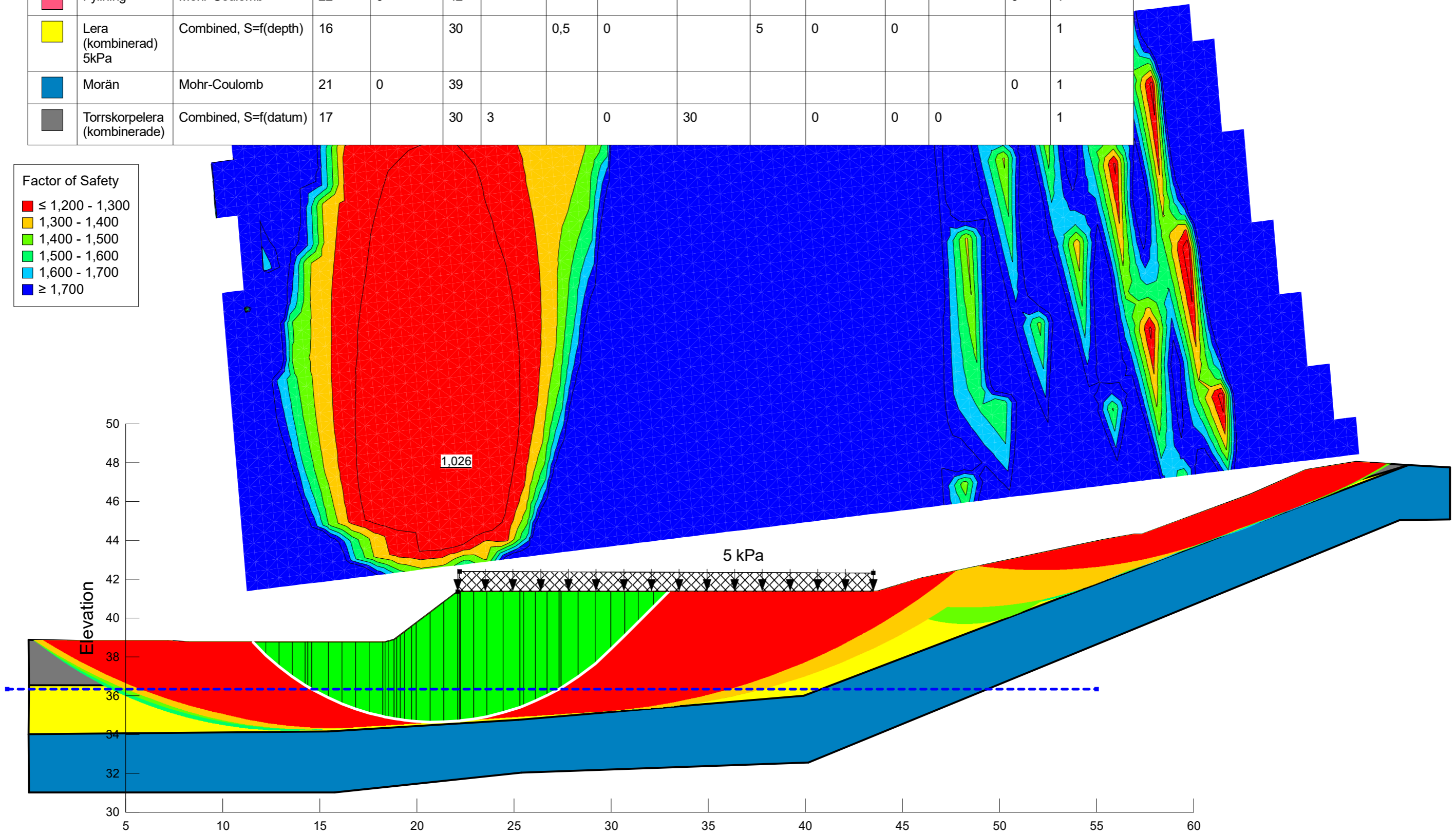
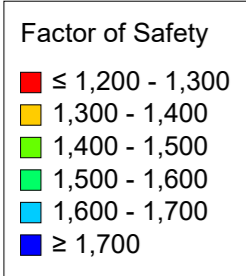
Odränerad analys (Lera 10kPa) gv-nivå i my	
Nynäshamn Vansta.gsz	
2023-10-27	1:200

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	42									0	1
■	Lera (kombinerad) 7kPa	Combined, S=f(depth)	16		30		0,7	0		7	0	0			1
■	Morän	Mohr-Coulomb	21	0	39									0	1
■	Torrskorpelera (kombinerade)	Combined, S=f(datum)	17		30	3		0	30		0	0	0		1



Kombinerad analys (Lera 7kPa) gv-nivå i my	
Nynäshamn Vansta.gsz	
2023-10-27	1:200


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Fyllning	Mohr-Coulomb	22	0	42									0	1
■	Lera (kombinerad) 5kPa	Combined, S=f(depth)	16		30		0,5	0		5	0	0			1
■	Morän	Mohr-Coulomb	21	0	39									0	1
■	Torrskorpelera (kombinerade)	Combined, S=f(datum)	17		30	3		0	30		0	0	0		1



Kombinerad analys (Lera 5kPa)	
Nynäshamn Vansta.gsz	
2023-10-27	1:200

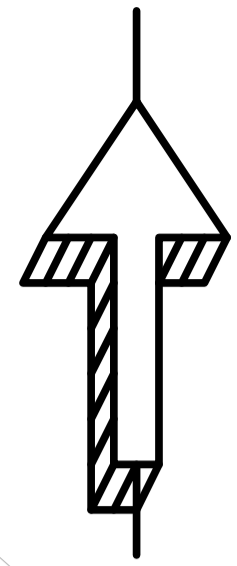


BILAGA 3, Protokoll av funktionstest av grundvattenrör

FUNKTIOSKONTROLL GRUNDVATTENRÖR				 AFRY ÅF PÖRY		
Uppdragsnr:		Uppdragsnamn:				
D0106236		Vansta 5:50 Geotekniskt utlåtande				
			Geotekniker:		Bitr. Geotekniker:	
			M. Dreifaldt		I. Lasses	
Punkt nr/namn		Sektion	Sida	Ref.linje	Installationsdatum/klockslag	
20NC07GW						
			Markyta nivå		= 39,15	
			Toppnivå (ök rör nivå)		= 39,98	
			Total rörlängd		m= 4,93	
			Rörlängd ovan mark		h= 0,83	
			Spetsnivå		35,05	
			Rörtyp (Rö, Rf)			
			Rörmaterial		Stål	
			Diameter		1 tum	
			Filtertyp			
			Filterlängd		f=	
			Tätning			
			Lock, dexel?		Lock	
			Anmärkning			
Avläsningar				Funktionskontroll		
Datum	Djup under ÖK-rör. d=	Grundvatten nivå	Sign	Påfyllning av nivån till det når rörets överkant och registrera vattennivåns avsänkning enligt nedan:		
2532-07-02	4,07	35,91	MD			
				Tid	Djup under ÖK-rör d=	Sign
				1 min	0,1 m	
				3 min	0,17 m	
				5 min	0,21 m	
				10 min	0,3 m	
				30 min	0,52 m	
				Anmärkning		
				Efter 2 h 40 min - 0,79 m		
				Röret har sjunkit ca 17 cm sen installation		



BILAGA 4, Kompletterande Geotekniska undersökningar



KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM: SWEREF 99 18 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

FÖRKLARINGAR

REDOVISNING ÄR UTFÖRD MED GEOTEKNISKA SYMBOLER OCH BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 MED KOMPLETTERING 2016-11-01. BETECKNINGSSYSTEMET KAN HÄMTAS PÅ WWW.SGF.NET

HÄNVISNINGAR

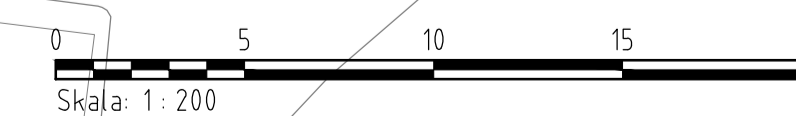
TILLHÖRANDE RITNING MED ENSKILDA UNDERSÖKNINGSPUNKTER: G-10-2-001

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

NYNÄSHAMN VANSTA 5:50 GEOTEKNIK



UPPDRAG NR D0106236	RITAD/KONSTR AV I. LASSES	GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
DATUM 2023-10-25	HANDLÄGGARE M. DREIFALDT	PLAN	
ANSVARIG M. DREIFALDT	SKALA A1	NUMMER 1:200	BET G-10-1-001



X:\1-PRJ\SE\00106236 - NYNÄSHAMN VANSTA 5_50 GEOTEKNIK 109178\02_CAD\1 (SKEDE, BELOMRÅDE)\G\RTIDEF\G-10-1-001.DWG IDA LASSES 2023-10-30 08:16 PLO:

KOORDINATSYSTEM

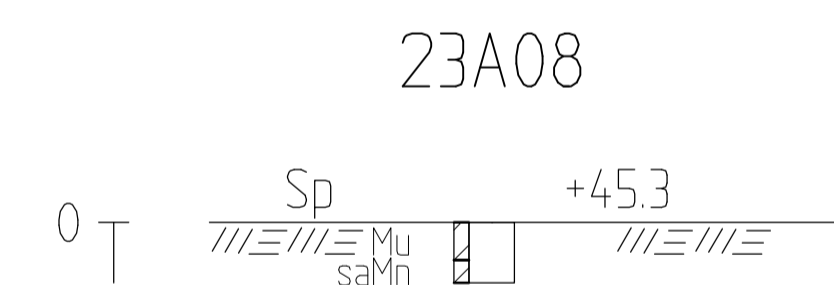
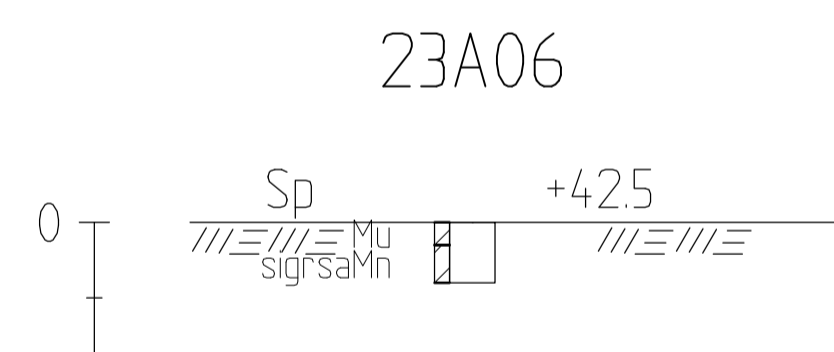
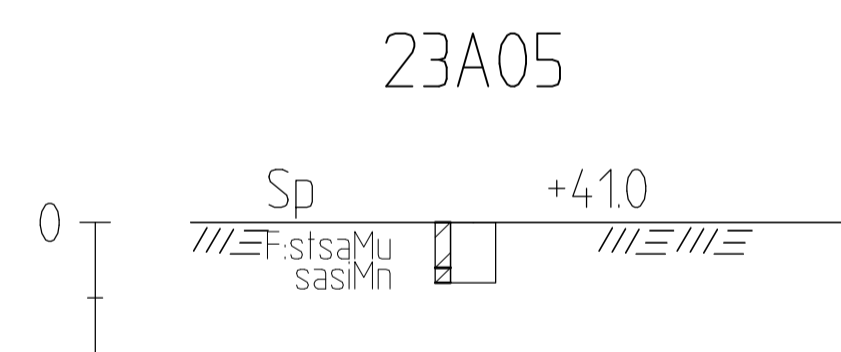
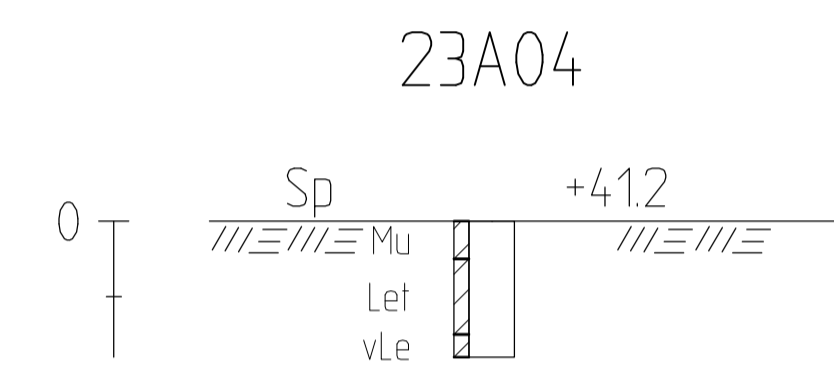
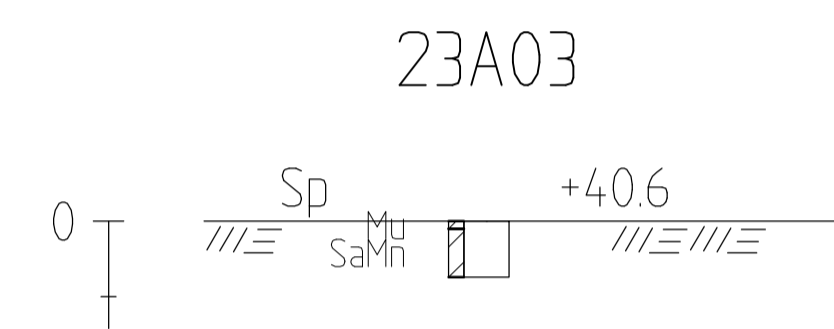
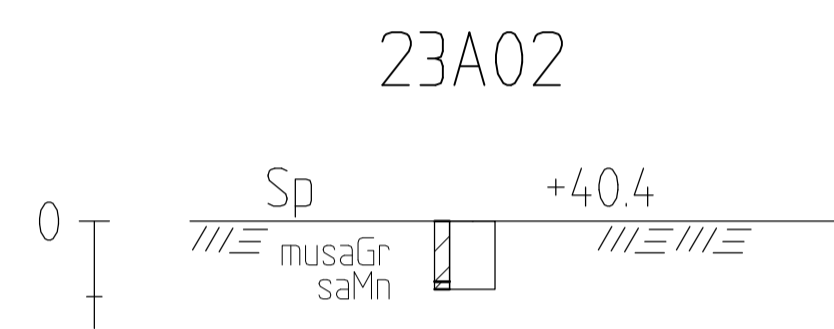
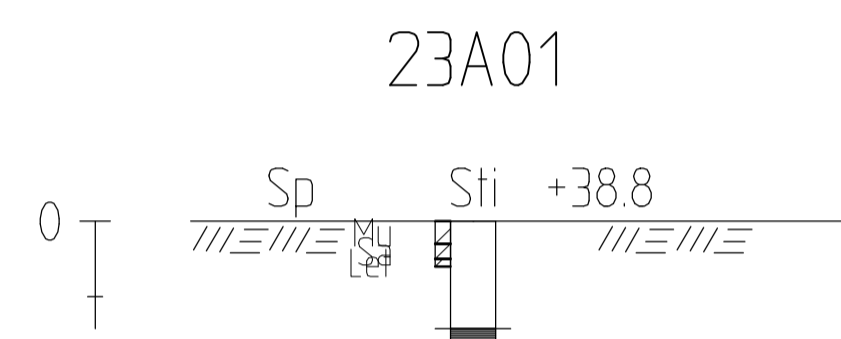
HÖJDSYSTEM: RH 2000

FÖRKLARINGAR

REDOVISNING ÄR UTFÖRD MED GEOTEKNISKA SYMBOLER OCH BETECKNINGAR ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM 2001:2 MED KOMPLETTERING 2016-11-01. BETECKNINGSSYSTEMET KAN HÄMTAS PÅ WWW.SGF.NET

HÄNVISNINGAR

TILLHÖRANDE PLANRITNING:
G-10-1-001



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

NYNÄSHAMN VANSTA 5:50 GEOTEKNIK



UPPDRAG NR D0106236	RITAD/KONSTR AV I. LASSES	GEOTEKNISK UNDERSÖKNING		
DATUM 2023-10-25	HANDLÄGGARE M. DREIFALDT	ENSKILDA UNDERSÖKNINGSPUNKTER		
ANSVARIG M. DREIFALDT	SKALA A1	NUMMER 1:50	BET G-10-2-001	