
PM GEOTEKNIK

FINSPÅNGS KOMMUN

Lillsjövägen, Finspång

UPPDRAKSNUMMER 30023469

ÖVERSIKTlig GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

2021-04-23, REVIDERAD 2021-11-25

SWECO SVERIGE AB
LINKÖPING

MÄRTA LIDÉN
HANDLÄGGARE

LARS MALMROS
GRANSKARE

1 (12)

Sweco Sankt Larsgatan 16 SE-582 24 Linköping, Sverige Telefon +46 (0)86 95 60 00 Fax +46 8 12 75 97 www.sweco.se	Sweco Sverige AB Org.nr 556767-9849 Styrelsens säte: Stockholm	Märta Lidén Geotekniker Linköping Telefon direkt +46 (0)1 325 27 67 Mobil +46 (0)761 40 66 67 marta.liden@sweco.se
--	--	---

Innehållsförteckning

1	Objekt	3
2	Syfte	3
3	Underlag	3
4	Styrande dokument	3
5	Befintliga förhållanden och topografi	3
6	Planerad bebyggelse	4
7	Geotekniska förhållanden	4
7.1	Jordlager	4
7.2	Materialparametrar	5
7.3	Grundvatten	6
7.4	Stabilitet	6
7.4.1	Förutsättningar	6
7.4.2	Resultat	7
7.5	Sättningar	8
8	Radon	9
9	Slutsatser och rekommendationer	9
9.1	Grundläggning byggnader	9
9.2	Omgivande mark	10
9.3	Åtgärdsförslag med kostnadsbedömningar	10
10	Bilagor	12

2 (12)

PM GEOTEKNIK
2021-04-23, REVIDERAD 2021-11-25
LILLSJÖVÄGEN, FINSPÅNG

1 Objekt

På uppdrag av Finspångs kommun har Sweco utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inom del av fastigheten Viggestorp 5:1, vid Lillsjövägen i Finspång.

Denna rapport har reviderats med utökad analys kring behovet av geotekniska förstärkningsåtgärder och kostnader kopplade till olika lösningar. Kompletterande fältundersökningar utfördes hösten 2021 för att förbättra kunskapsläget kring variationer i de geotekniska förhållandena inom området och valda parametrar i stabilitets- och sättningsberäkningar.

Kapitel 7 och 9 har omarbetsats vid revideringen.

2 Syfte

Undersökningen har utförts i syfte att utgöra underlag för detaljplanläggning av området, genom att översiktlig utreda rådande geotekniska förutsättningar för bostadsbebyggelse avseende grundläggning, sättningar och stabilitet.

PM Geoteknik syftar till att beskriva rådande geotekniska förhållanden och ge rekommendationer för planläggning och fortsatt projektering.

3 Underlag

Underlag utgörs av:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik för objektet, upprättad av Sweco, daterad 2021-04-23 reviderad 2021-11-25.
- Förslagskisser detaljplan, tillhandahållna av Finspångs kommun 2021-09-10.
- IEG Rapport 4:2010 *Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga sländer och sländer med befintlig bebyggelse och anläggningar*. Vägledning för tillämpning av Skredkommissionens rapport 3:95.

4 Styrande dokument

SS-EN 1997-1 och 2 med tillhörande nationell bilaga.

5 Befintliga förhållanden och topografi

Området avgränsas av Sjöviksvägen och Lillsjövägen i norr och väst. Nedanför bilvägen i norr finns en före detta banvall som idag fungerar som gång- och cykelväg. Norra delen av området nyttjas idag som upplagsyta, med en grusväg och flera massupplag. I öster gränsar området mot ett större torvområde omkring Lillsjön, med en gång- och cykelväg som avgränsar planområdet. I söder avgränsas området av ett mindre vattendrag som mynnar i Lillsjön.

Terrängen sluttar nedåt från norr mot Lillsjön i sydöst. Bilvägen har nivå ca +35. Planområdet har generellt nivåer varierande omkring +32 å +33. Torvområdet omkring Lillsjön sträcker sig in i detaljsplaneområdet i sydöstra hörnet, med markytenivå ca +30,5.

6 Planerad bebyggelse

Området avses bebyggas med småhus och/eller mindre flerbostadshus. Planerade nivåer inom området är i dagsläget inte bestämda.

7 Geotekniska förhållanden

7.1 Jordlager

Området gränsar i norr mot ett fastmarksområde av morän där berg i dagen förekommer norr om Sjöviksvägen. Sjöviksvägen ligger längs kanten av fastmarken som söderut övergår till ett lerområde, med ökande lösjordsmäktighet mot söder.

Fyllning: Under ett övre mulljordslager utgörs jordprofilen överst av fyllning. Fyllningens mäktighet varierar från ca 0,6 m i sydöstra hörnet upp till 2,6 m vid mitten av området. I det högre partiet vid områdets mitt innehåller fyllningen mycket sten och block. I övriga området varierar fyllningen mellan grusig sand och grusig, siltig lera.

Lös jord: Under fyllning följer organisk jord och/eller lera vars underkant varierar från +29 å +30 i norr till +23 å +24 i söder, motsvarande djup från ca 2 till 8 m under befintlig markyta. I norr är lerans övre ca 1 m av fast torrskorpekaraktär.

Mot söder ökar det organiska innehållet och i sydöstra hörnet följer under fyllningen högförmultnad torv med ca 2,2 m mäktighet.

Under torv i öster och fyllning i väster följer lera till som mest ca 8,5 m djup under befintlig markyta, där lerans övre ca 5 m är gyttjig och sulfidhaltig. Leran har extremt till mycket låg odränerad skjuvhållfasthet med medelvärde omkring 10 kPa. Den övre leran med organiskt innehåll har konflytgränser mellan 76 och 105% och naturliga vattenkvoter mellan 76 och 117%. I den undre delen av leran har konflytgränser mellan 49 och 70% och vattenkvot mellan 71 och 74% uppmätts.

Frikitionsjord: Under leran följer fast friktionsjord, sannolikt morän, från nivåer som varierar från +30 å +31 i nordväst till +23 i söder, motsvarande ca 2 – 8,5 m under befintlig markyta.

Berg: Berg i dagen finns i höjdpartiet norr om planområdet. Bergnivåer har inte bestämts. Stopp med slagsondering mot bedömt block eller berg omkring +20, motsvarande ca 10 – 13 m under befintlig markyta.

En tolkad planritning redovisas i Bilaga 5 med ungefärlig delområdesindelning för illustrering av torvens bedömda utbredning.

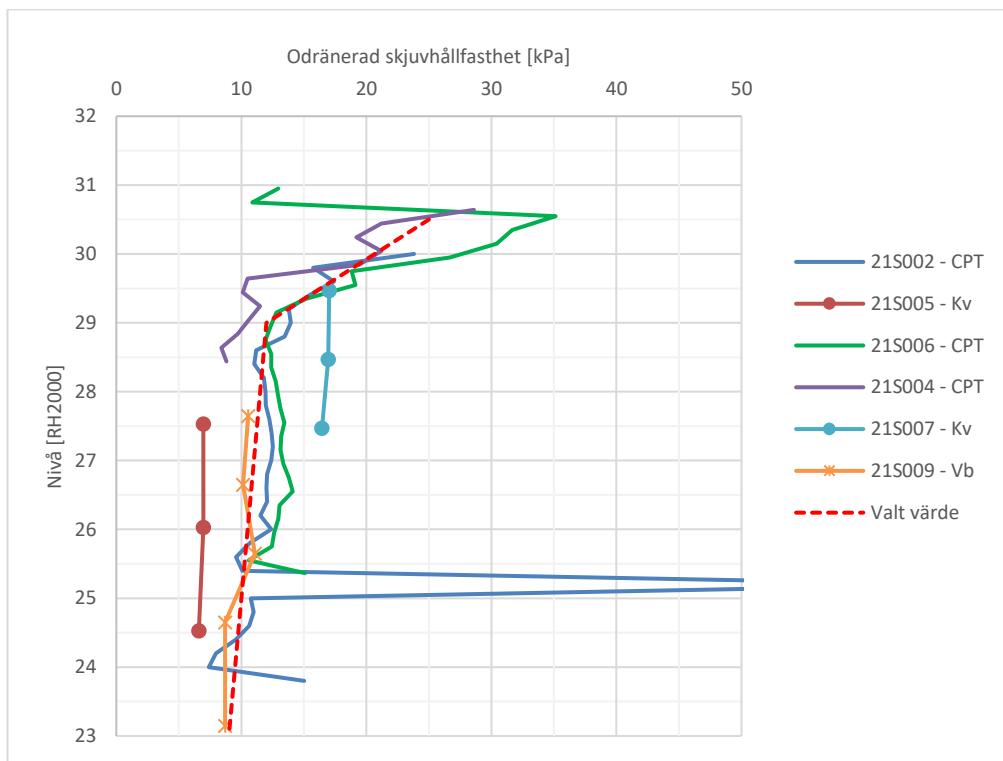
7.2 Materialparametrar

För detaljer kring härledning av jordens materialparametrar hänvisas till Markteknisk undersökningsrapport (MUR) för objektet, upprättad av Sweco, daterad 2021-11-25. En sammanställning av valda karakteristiska värden för stabilitetsanalyser redovisas i Tabell 1. I Figur 1 redovisas härledd skjuvhållfasthet tillsammans med valt hållfasthetsprofil.

Tabell 1. Valda värden.

Nivå	Jordart	Tunghet [kN/m ³]	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]	Frikionsvinkel [°]	Elasticitetsmodul [MPa]
+33 till +31	Fyllning	19	-	36	-
+31 till +30,5	Torrskorpelera	17	30	-	-
+30 till +28*	Torv*	12	10	-	-
+30,5 till +29	Lera 1	16	25 – 8,7 kPa/m	-	-
+29 till +26	Lera 2 (gyttig lera)	15	12 – 0,5 kPa/m	-	-
+26 till +23	Lera 3	16	10,5 – 0,5 kPa/m	-	-
+30 á +23 till +20	Frikionsjord	20	-	35	25

*Förekommer endast i sydöst



Figur 1. Sammanställning härledda värden med vald skjuvhållfasthetsprofil.

Dränerade egenskaper i lera väljs enligt empiriska samband:

$$\varphi' = 30^\circ$$

$$c' = 0,1 \cdot c_u$$

7.3 Grundvatten

Två filterförsedda grundvattenrör har installerats i området och lodats i samband med undersökningstillfällena, se Tabell 2. Mätningarna indikerar att grundvattnets trycknivå är relativt jämn inom området.

Tabell 2. Grundvattenmätningar

Id	Nivå my	Nivå rörtopp	Nivå spets	Uppmätt grundvattennivå	Djup under markyta [m]	Datum
GW21S002	+32,2	+32,7	+22,2	+31,0	1,2	21-03-08
				+31,0	1,2	21-03-15
				+30,6	1,6	21-10-08
GW21S008	+33,8	+35,2	+27,6	+30,3	3,5	21-10-01
				+30,4	3,4	21-10-08

I sydöstra hörnet har fritt vatten noterats i torven vid ca +30,1 motsvarande 0,4 m under befintlig markyta.

7.4 Stabilitet

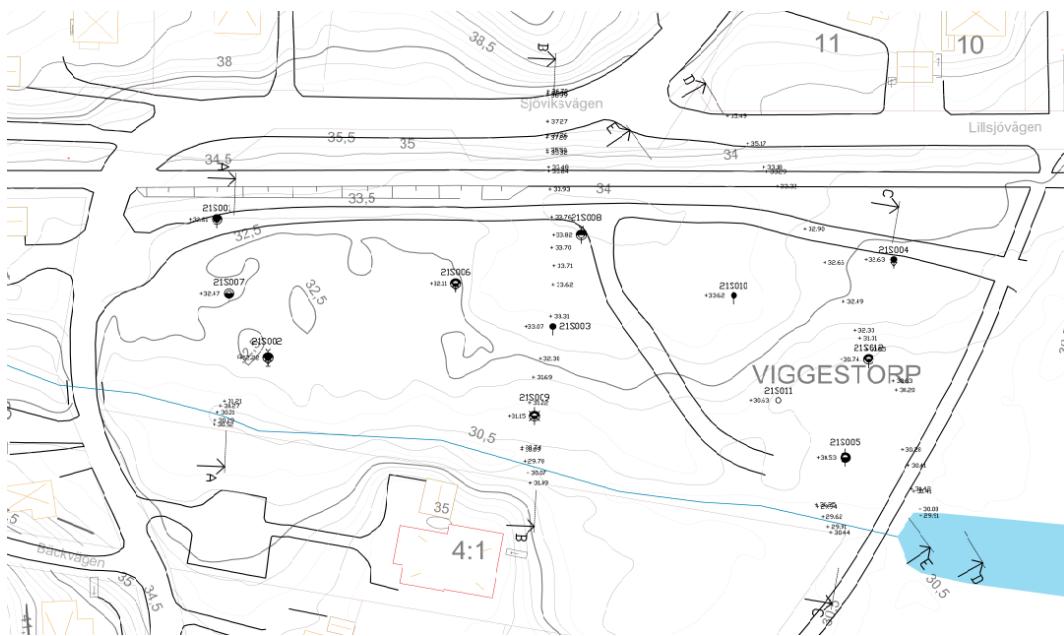
7.4.1 Förutsättningar

Området har förutsättningar för skred i och med de lösa jordarna, uppfyllt mark och naturligt sluttande terräng mot söder och sydost. Stabilitetskontroller har utförts i fyra sektioner, se även Figur 2 och Bilaga 5:

1. Sektion A - mot vattendraget i söder, ingen torv
2. Sektion B - mot vattendraget i söder, torvlager med begränsad mäktighet mellan fyllning och lera
3. Sektion D - mot torvområde och Lillsjön i sydost
4. Sektion E – mot torvområde och Lillsjön i sydost, med något högre markyta och fyllningsmäktighet i norr

6 (12)

PM GEOTEKNIK
2021-04-23, REVIDERAD 2021-11-25
LILLSJÖVÄGEN, FINSPÅNG



Figur 2. Lokalisering beräkningssektioner.

Beräkningar har utförts i programmet GeoStudio 2021 (w/Slope) med karakteristiska värden på jordens materialparametrar. Odränerad analys motsvarar ett korttidsförlopp där lerans odränerade skjuvhållfasthet och eventuella tillfälliga laster beaktas. Kombinerad analys motsvarar ett långtidsförlopp där portryck i leran hinner utjämna och lerans skjuvhållfasthet väljs som det sämsta utav odränerad eller dränerad hållfasthet.

I planläggningsskede av nyexploatering bör följande säkerhetsfaktorer uppnås för tillfredsställande stabilitet:

$$\begin{array}{ll} \text{Odränerad analys:} & F_c \geq 1,7 - 1,5 \\ \text{Kombinerad analys:} & F_{\text{komb}} \geq 1,5 - 1,4 \end{array}$$

Bottennivån i Lillsjön är inte känd. I beräkningar har vattendjupet antagits till 2 m, vilket motsvarar bottennivå vid +28.

7.4.2 Resultat

Stabilitetsberäkningar redovisas grafiskt i Bilaga 1. Resultatet sammanställs i Tabell 2.

Beräkningarna visar att stabiliteten är otillfredsställande i delen av området med högre befintlig fyllningshöjd, i kombination med förekomst av torv i södra delen. För en större glidytta som sträcker sig ut i Lillsjön är dock säkerheten mot skred tillfredsställande med god marginal för antagna förutsättningar.

Tabell 3. Resultat stabilitetsberäkningar.

Sektion	Beskrivning	F_c	F_{komb}	Krav uppfyllt	Bilaga	Sida
A	Befintliga förhållanden	2,19	1,91	Ja	Bilaga 1.1	
	Ytterligare belastning 10 kPa (motsvarande 0,5 m höjning) fram till ca 10 m från bäckfårans släntkrön.	1,57	1,44	Ja	Bilaga 1.2	
	Ytterligare belastning 20 kPa (motsvarande 1 m höjning) fram till ca 10 m från bäckfårans släntkrön.	1,23	1,16	Nej	Bilaga 1.3	
B	Befintliga förhållanden – mot vattendrag i söder	1,47	1,39	Nej	Bilaga 2.1	
	Åtgärd – avschaktning bef. fyllning till +32,5 inom 15 m från bedömd gräns torvområde	1,57	1,50	Ja	Bilaga 2.2	
D	Befintliga förhållanden (markyta ca +32,5) glidyta mot torvområde	1,68	1,57	Ja	Bilaga 3.1	
	Befintliga förhållanden (markyta ca +32,5) glidyta mot Lillsjön	2,16	1,96	Ja	Bilaga 3.1	
	Ytterligare utfyllnad söderut mot torvområdet (markyta ca +32,5)	1,39	1,34	Nej	Bilaga 3.2	
	Ytterligare belastning 10 kPa inom befintlig högre yta (motsvarande 0,5 m höjning).	1,38	1,30	Nej	Bilaga 3.3	
	Ytterligare belastning 20 kPa inom befintlig högre yta (motsvarande 1 m höjning).	1,15	1,11	Nej	Bilaga 3.4	
E	Befintliga förhållanden (markyta ca +33,6) glidyta mot torvområde	1,45	1,36	Nej	Bilaga 4.1	
	Åtgärd – avschaktning bef. fyllning till +32,5 inom 15 m från bedömd gräns torvområde	1,57	1,47	Ja	Bilaga 4.2	

7.5 Sättningar

Leran är normalkonsoliderad för nuvarande belastningar vilket innebär att den är sättningsbenägen vid ökad belastning. Möjigen pågår ännu krysättningar från den fyllning som utförts i området.

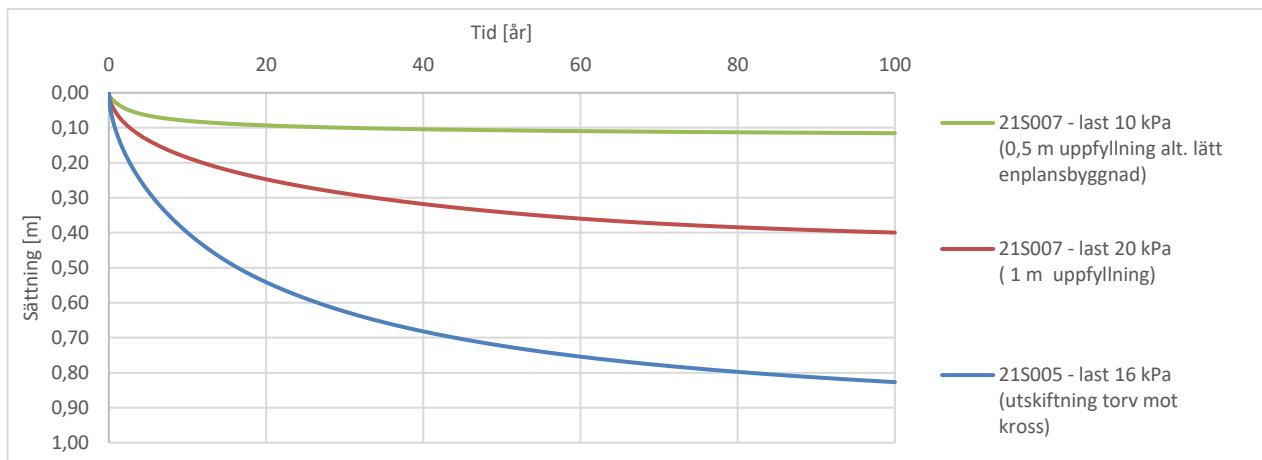
Deformationsegenskaperna skiljer sig mellan de två kolprovtagningarna som utförts av den lösa leran i området. Leran under torven i sydöstra delen är konsoliderad för en betydligt mindre belastning än leran längre västerut som konsoliderats för befintlig fyllning, vilket innebär att leran under torven är mer sättningsbenägen för nya laster.

8 (12)

PM GEOTEKNIK
2021-04-23, REVIDERAD 2021-11-25
LILLSJÖVÄGEN, FINSPÅNG

I Figur 3 redovisas teoretiska sättningar (inklusive krypsättningar) i leran för tre fall. Beräkningar baserade på punkt 21S007 kan anses motsvara bästa fallet för ytterligare uppfyllning eller ytlig grundläggning av lätta byggnader inom lerområdet, medan 21S005 motsvarar en ökad belastning i form av utskiftning av lättsort mot tung fyllning inom de sämsta förhållandena i sydöst.

Beräkningarna visar att stora sättningar kan förväntas vid ny uppfyllning i området samt vid utskiftning av torv mot tung fyllning (även utan höjning av marknivån), om inte åtgärder vidtas. Ytlig grundläggning även av lätta byggnader typ envåningshus riskerar att medföra oacceptabla sättningar.



Figur 3. Sättningsberäkning

8 Radon

SGU:s kartering av gammastrålning från uran visar låga nivåer i området. I kombination med de tätta jordarna bedöms området ha låg risk avseende radonhalt i mark.

9 Slutsatser och rekommendationer

9.1 Grundläggning byggnader

Med rådande förhållanden rekommenderas i aktuellt skede att pålgrundläggning förutsätts för såväl lättere som tyngre byggnader. Grundläggningskostnaden kan därmed förväntas bli av samma storleksordning oavsett vald byggnadstyp och vara mer kopplad till byggnadsarea. Vid eventuella högre byggnader kommer dock tätare pålning att krävas.

Gynnsammast placering av byggnader är så långt norrut som möjligt där lermäktigheten avtar. Möjliga kan pålar ersättas med plintar alternativt urgrävning av lös jord i norra änden av byggnaderna.

9.2 Omgivande mark

Utförda stabilitetsberäkningar för befintliga förhållanden visar att stabiliteten mot Lillsjön är tillfredsställande med god marginal med antagen bottennivå +28. Stabiliteten är dock inte tillfredsställande inom planområdet, för glidytor från den högre utfyllda marknivån mot torvområdet respektive bäcken i söder.

Den enklaste stabilitetshöjande åtgärden som rekommenderas i första hand är att undvika byggnationer i södra delen av planområdet och undvika ytterligare höjningar av befintliga marknivåer närmast bäcken i söder, i kombination med att schakta av befintlig fyllning där denna överstiger +32,5. Avschaktning behövs inom ca 15 m från torvområdets bedömda gräns. Se skiss på planritning i Bilaga 6.

Med detta alternativ utan markhöjningar, eller med liten höjning i västra delen, bedöms marksättningar bli av acceptabel storleksordning. Möjliga pågår krypsättningar i området även utan ny belastning. Eventuellt behövs åtgärder vid övergången mot pålade konstruktioner, som flexibla anslutningar hos ledningar och länkplattor vid ingångar. Med denna lösning hamnar husen lägre än gatan i norr vilket kräver åtgärder för att förhindra att ytvatten rinner mot byggnaderna.

Om höjning av befintliga marknivåer erfordras, exempelvis för framtida klimatanpassning, krävs annan stabilitetshöjande åtgärd och marksättningar kan förväntas bli stora. Mer omfattande förstärkningsåtgärder krävs då både avseende stabilitet och sättningar.

Om även torvområdet i sydöstra delen av planområdet ska exploateras medför det särskilda utmaningar för såväl stabilitetshöjande som sättningsbegränsande åtgärder. Torven är väldigt sättningsbenägen och kan vara svår att förstärka med konventionella förstärkningsmetoder som kc-pelare. Hur en eventuell väg ned mot pumpstationen bör grundläggas behöver utredas vidare i kommande skeden. Accepteras en enklare väg utan större krav avseende sättningar kan den sannolikt byggas med enklare åtgärder på torven på exempelvis geonät eller rustbädd.

9.3 Åtgärdsförslag med kostnadsbedömningar

Nedan beskrivs tänkbara scenarion för exploatering och höjdsättning i området med uppskattningsvis vilken omfattning av geotekniska åtgärder de medför. I kostnadsbedömningar har inte grundläggning av husen medräknats, då åtgärden bedöms bli pålgrundläggning för samtliga fall. Kostnaderna är schablonmässiga och syftet är att ge en grov jämförelse av olika förstärkningsalternativ och ska inte användas som kalkyl.

Vid förstärkning med inblandningspelare behöver valet av lämpligt inblandningsmedel utredas vidare på grund av det organiska innehållet i jorden. I nuläget har antagits det vanligaste, en blandning av kalk och cement.

Exempel 1:

Undvika byggnation i torvområdet. Inga ytterligare höjningar av befintliga marknivåer, utan istället sänka befintlig uppfylld yta inom 15 m från bedömd avgränsning av torvområdet till max +32,5, enligt Bilaga 6.

Avsänkning av den idag uppfyllda ytan är tillräckligt för att uppnå erforderlig säkerhet mot skred. Utan nya tillskottslaster från markhöjningar förväntas sättningar i omgivande mark bli små. Inga ytterligare åtgärder krävs.

Kostnadsbedömning: ca 1 m schakt inom ca 1800 m² => 1800 m³ á 200 kr = **360 000 kr**

Exempel 2:

Höjning av marknivåer inom ca 10 m runtom planerade byggnader till dagens befintliga nivåer vid vägen i norr, ca +33,5 á +34, men byggnation undviks i torvområdet.

Innebär att delar av området fylls upp ca 1 m från dagens nivåer, vilket medför risk för marksättningar av storleksordning 40 cm. Denna nivåsättning innebär också att stabilitetshöjande åtgärder krävs mot bäcken samt torvområdet.

- Åtgärdsförslag 1: Förstärkning med inblandningspelare genom leran
Kostnadsbedömning: ca 4800 m² med singulära pelare cc 1,3 m => ca 2900 st pelare, med medellängd 5 m => Borttagning befintlig fyllning (hinder för KC) 4800 m³ á 200 kr + etablering ca 100 000 kr + 2900 st á 110 kr + 14500 m pelare á 110 kr = **2 974 000 kr**
- Åtgärdsförslag 2: lastkompensation med lättfyllning. Upplyftningrisk vid högvattennivåer måste beaktas och sannolikt behöver lättfyllningen grävas ned under tyngre material.
Kostnadsbedömning: ca 1 m urgrävning och ersättning mot lättfyllning inom 4800 m² => 4800 m³ á (200 + 600) kr = **3 840 000 kr**

Exempel 3:

Tillåta byggnation inom hela planområdet och utan begränsning av höjdsättning.

Innebär att såväl lera som torv kräver förstärkningsåtgärder avseende både sättningar och stabilitet, totalt ca 8000 m².

- Åtgärdsförslag i lera: KC-pelarförstärkning i lera (även under torven) ca 8000 m² med singulära pelare cc 1,3 m => 4850 st pelare med medellängd 6 m => Borttagning befintlig fyllning (hinder för KC) 8000 m³ á 200 kr + etablering ca 100 000 kr + 4850 st á 110 kr + 29100 m pelare á 110 kr = **5 435 000 kr**
- Åtgärdsförslag torv:
1. Urgrävning och ersättning mot fyllning av krossad sprängsten
Ca 2 m utskiftningsdjup inom ca 1100 m² => 2200 m² á (200 + 100) kr = **660 000 kr**

2. KC-pelarförstärkning i block (alternativt masstabilisering)

Ca 1100 m² med pelare cc 0,5 m => 4440 st pelare med medellängd 2 m =>
 Borttagning befintlig fyllning (hinder för KC) 1100 m³ á 200 kr + 4440 st á 110 kr +
 8880 m pelare á 110 kr = **1 685 000 kr**

Tabell 4. Summering kostnadsbedömnningar

Ex.	Beskrivning	Förstärkningsmetod	Storleksordning kostnad
1	Delvis avschaktning, inga markhöjningar, ingen exploatering i torvområde	Avschaktning	0,4 mkr
2	Höjning och markförstärkning kring husen, ingen exploatering i torvområde	Kc-pelare	3,0 mkr
		Lastkompensation lättfyllning	3,8 mkr
3	Exploatering i hela området, fri höjdsättning	Kc-pelare lera, utskiftning torv	6,1 mkr
		Kc-pelare lera och torv	7,1 mkr

10 Bilagor

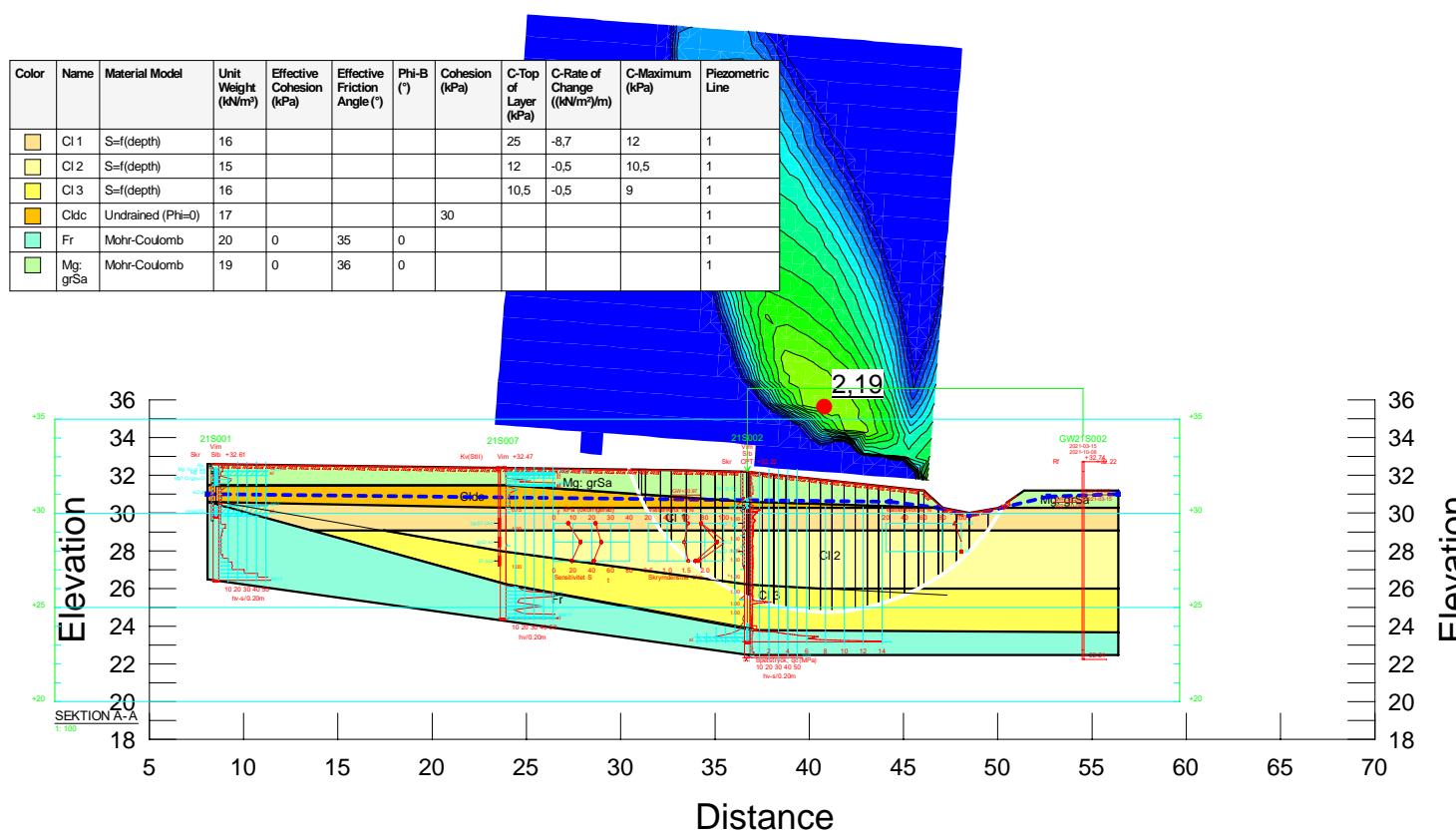
- | | |
|--|--------------|
| Bilaga 1. Stabilitetsberäkningar sektion A | sida 13 - 18 |
| Bilaga 2. Stabilitetsberäkningar sektion B | sida 19 - 22 |
| Bilaga 3. Stabilitetsberäkningar sektion D | sida 23 - 30 |
| Bilaga 4. Stabilitetsberäkningar sektion E | sida 31 - 34 |
| Bilaga 5. Tolkad planritning, G-10.1-002, skala 1:400 A1 | sida 35 |
| Bilaga 6. Planritning med åtgärdsförslag, G-10.1-003, skala 1:400 A1 | sida 36 |

12 (12)

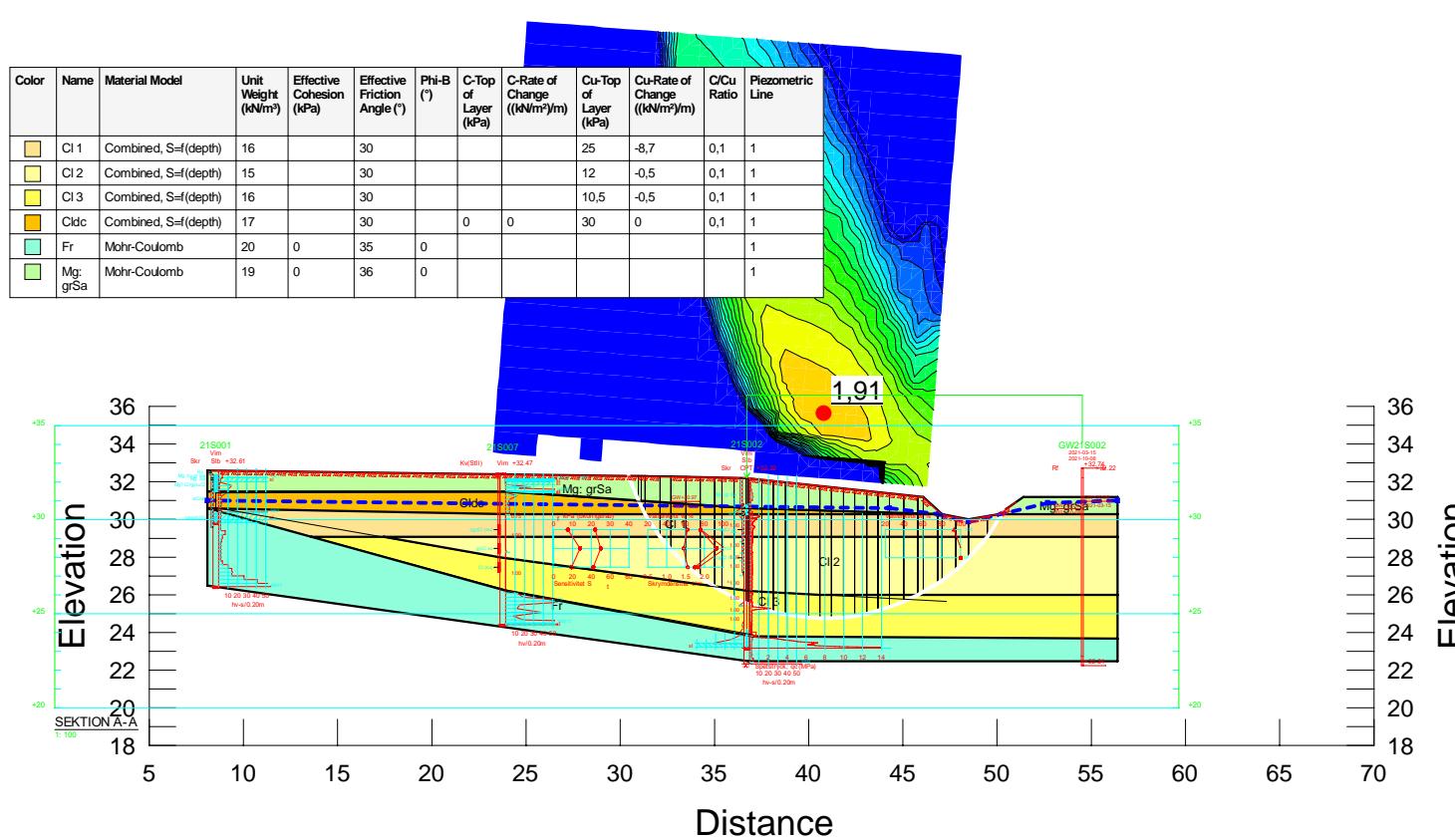
PM GEOTEKNIK
 2021-04-23, REVIDERAD 2021-11-25
 LILLSJÖVÄGEN, FINSPÅNG

Sektion A

Odränerad analys



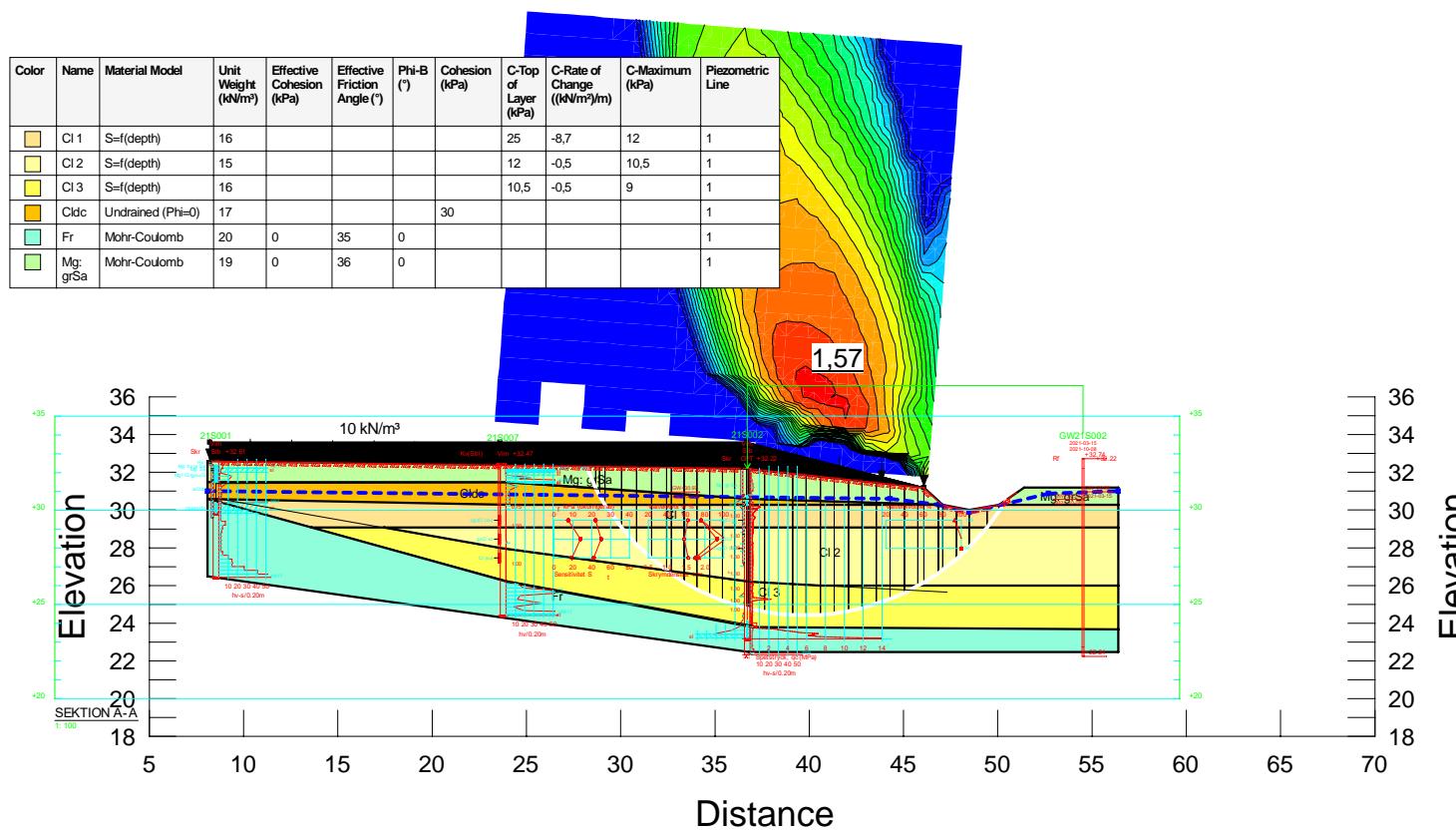
Sektion A Kombinerad analys



Sektion A

Tillskottslast 10 kPa (0,5 m fyllning)

Odränerad analys

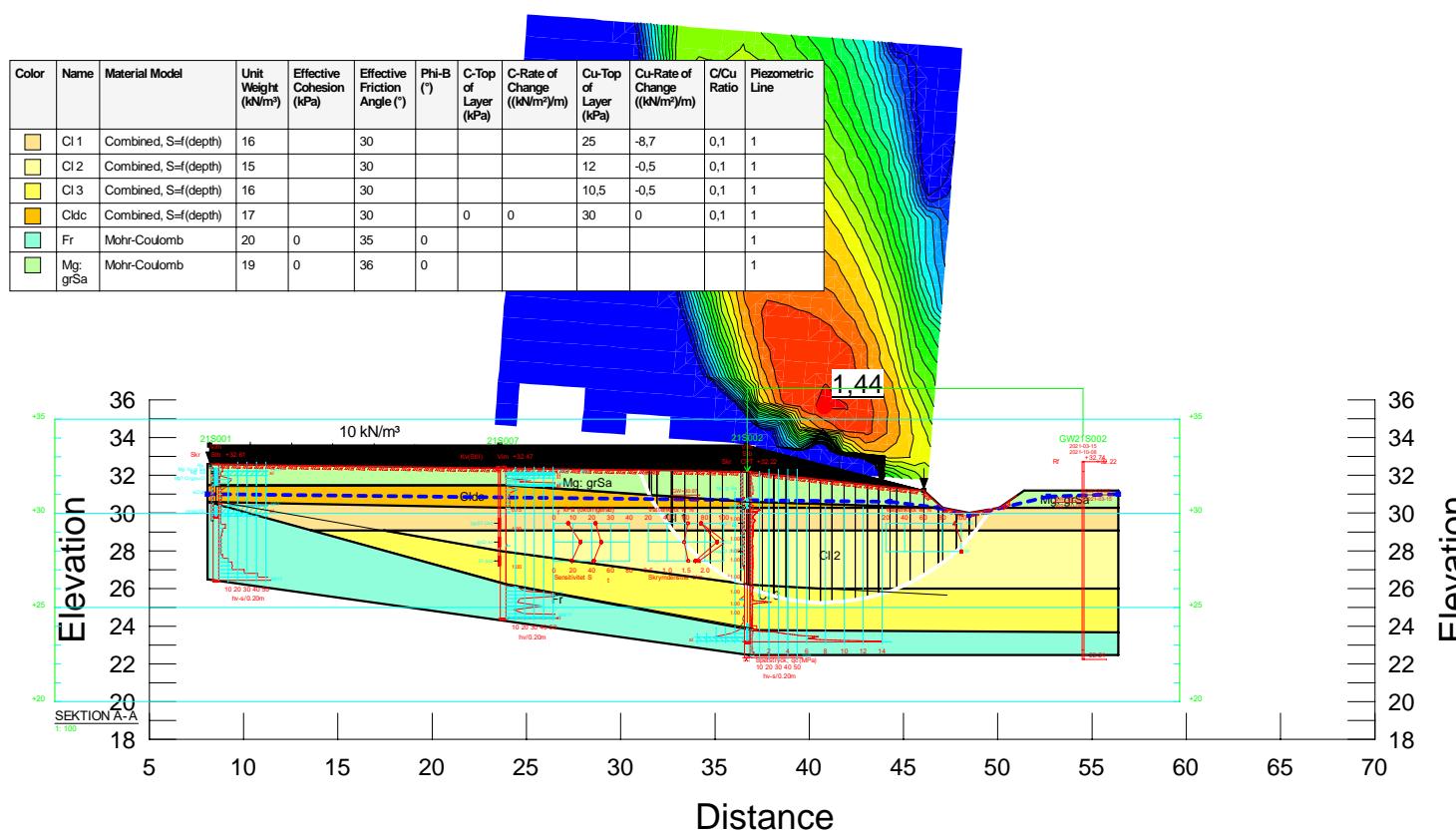


Bilaga 1.2

Sektion A

Tillskottslast 10 kPa (0,5 m fyllning)

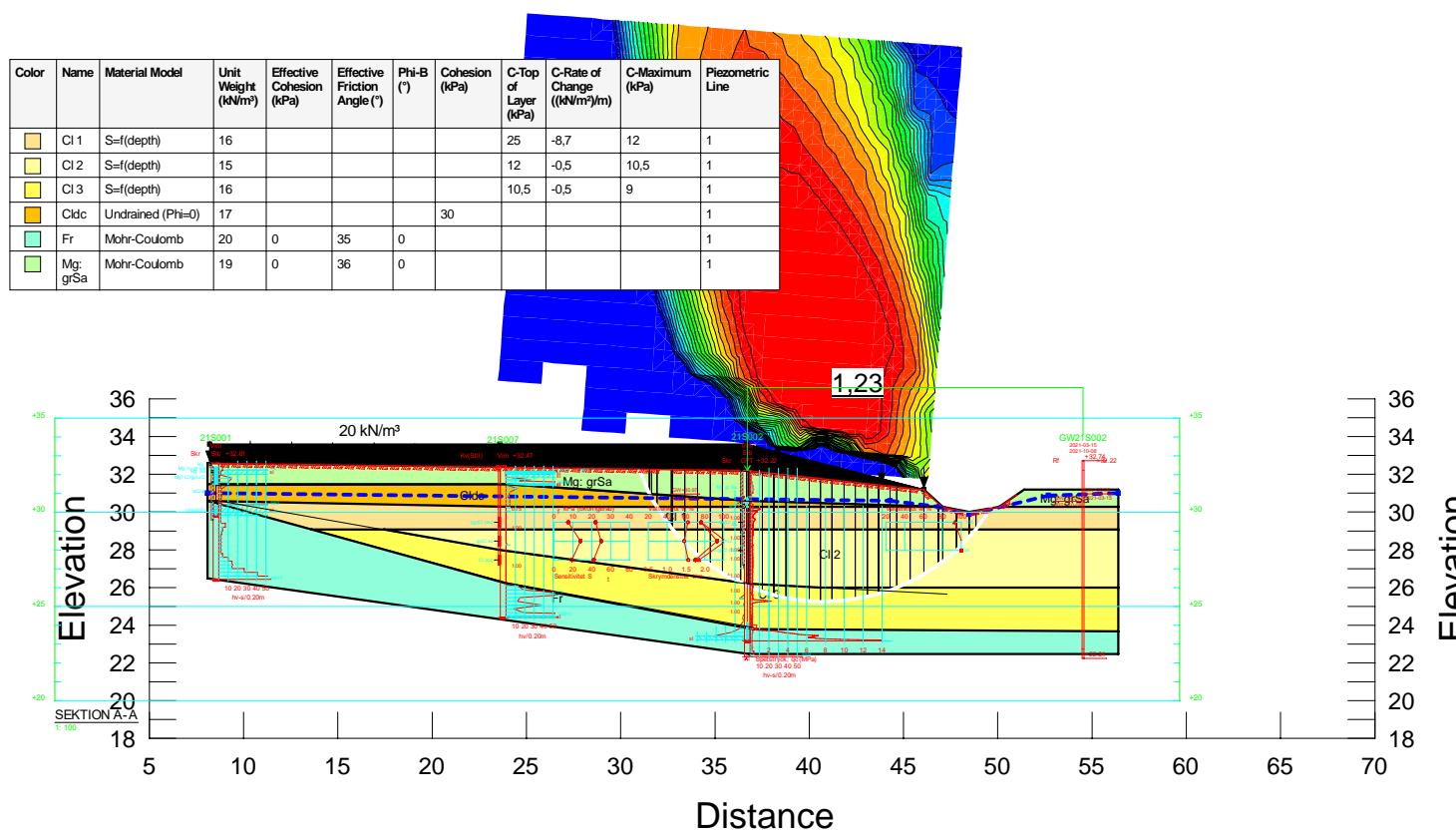
Kombinerad analys



Sektion A

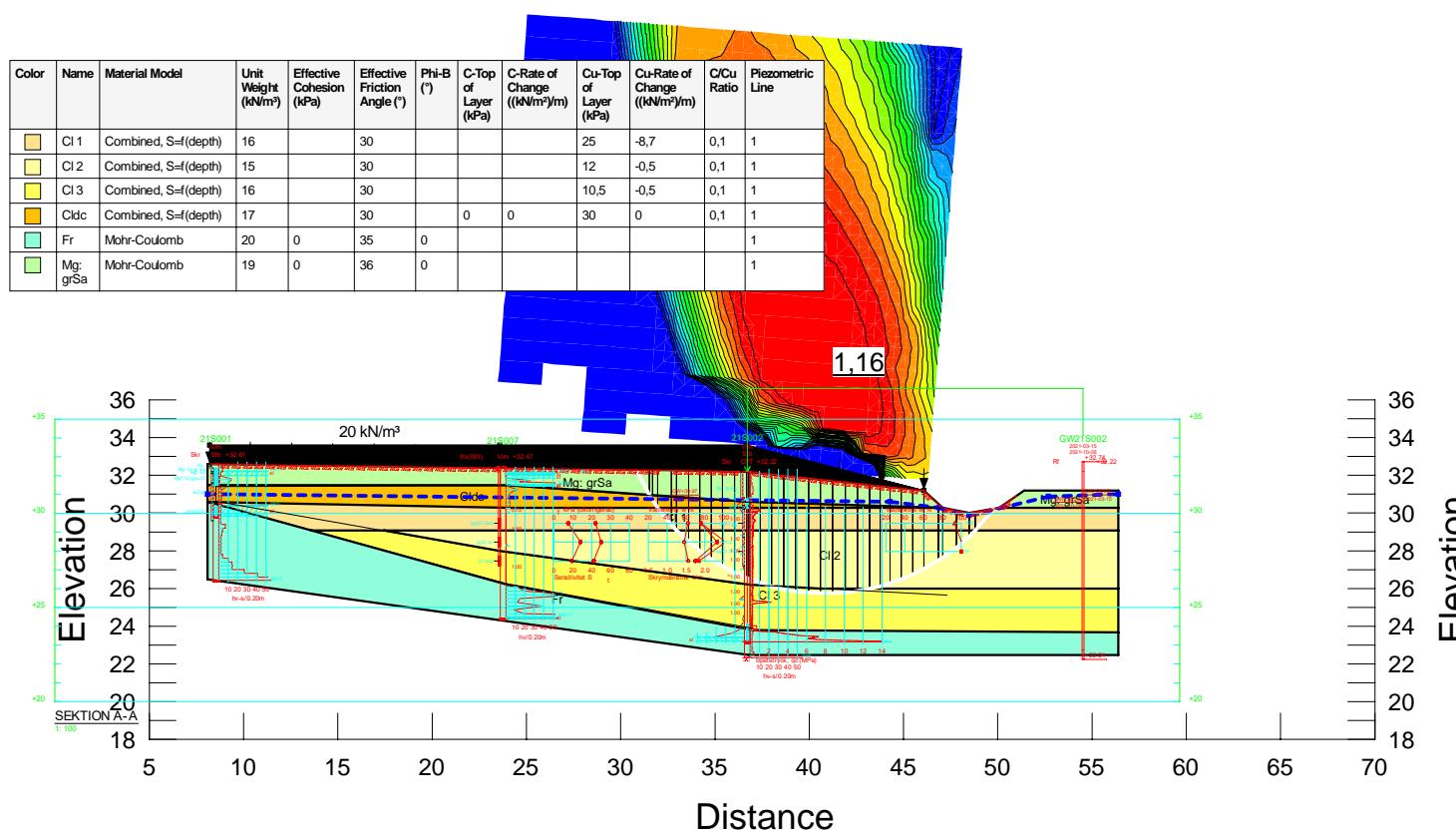
Tillskottslast 20 kPa (1,0 m fyllning)

Odränerad analys



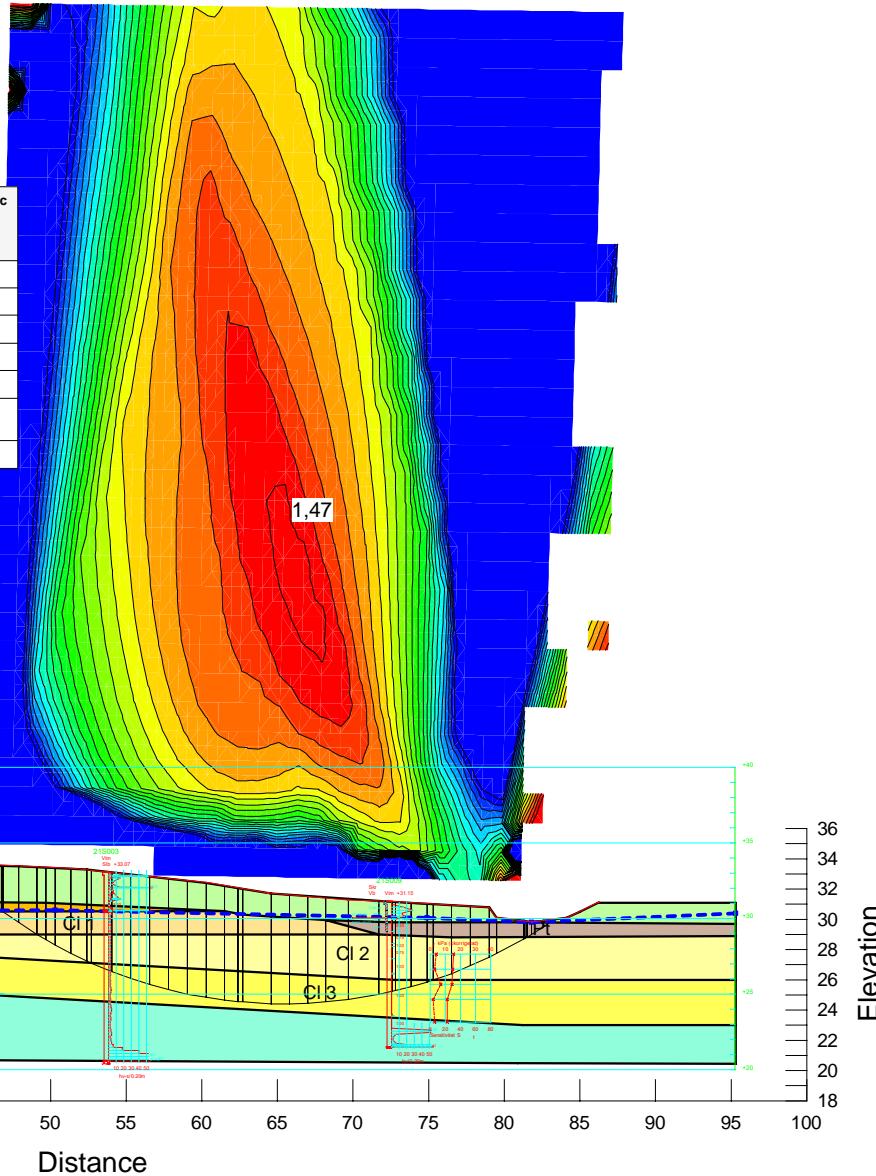
Sektion A Tillskottslast 20 kPa (1,0 m fyllning)

Kombinerad analys



Sektion B Odränerad analys

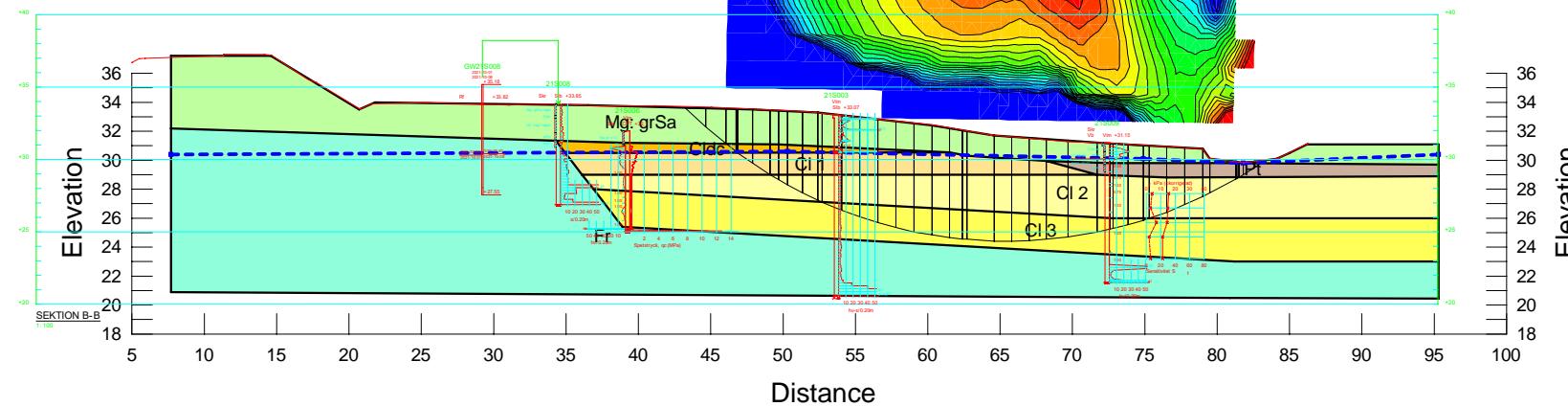
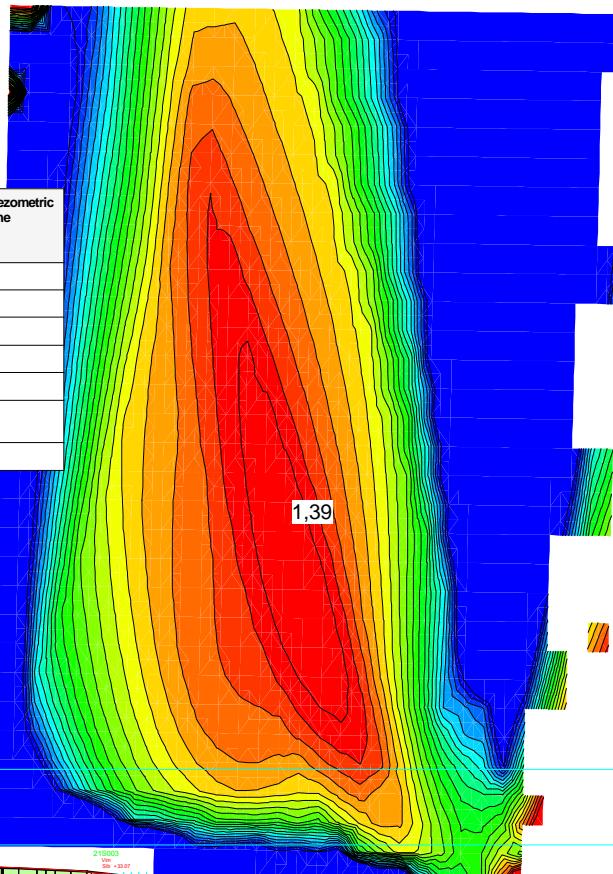
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change (kN/m³/y)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Line
Yellow	Cl 1	S=f(depth)	16					25	-8,7	12	1
Light Green	Cl 2	S=f(depth)	15					12	-0,5	10,5	1
Light Yellow	Cl 3	S=f(depth)	16					10,5	-0,5	9	1
Orange	Cldc	Undrained (Phi=0)	17				30				1
Cyan	Fr	Mohr-Coulomb	20	0	35	0					1
Light Green	Mg: grSa	Mohr-Coulomb	19	0	36	0					1
Brown	Pt	Undrained (Phi=0)	12				10				1



Bilaga 2.1

Sektion B Kombinerad analys

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change (kN/m²)/m	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change (kN/m²)/m	C/Cu Ratio	Piezometric Line
Yellow	Cl 1	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0	25	-8,7	0,1	1
Light Green	Cl 2	Combined, S=f(depth)	15		30		0	0	12	-0,5	0,1	1
Dark Green	Cl 3	Combined, S=f(depth)	16		30		0	0	10,5	-0,5	0,1	1
Orange	Cdc	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0	30	0	0,1	1
Cyan	Fr	Mohr-Coulomb	20	0	35	0						1
Light Blue	Mg: grSa	Mohr-Coulomb	19	0	36	0						1
Brown	Pt	Combined, S=f(depth)	12		30		0	0	10	0	0,1	1



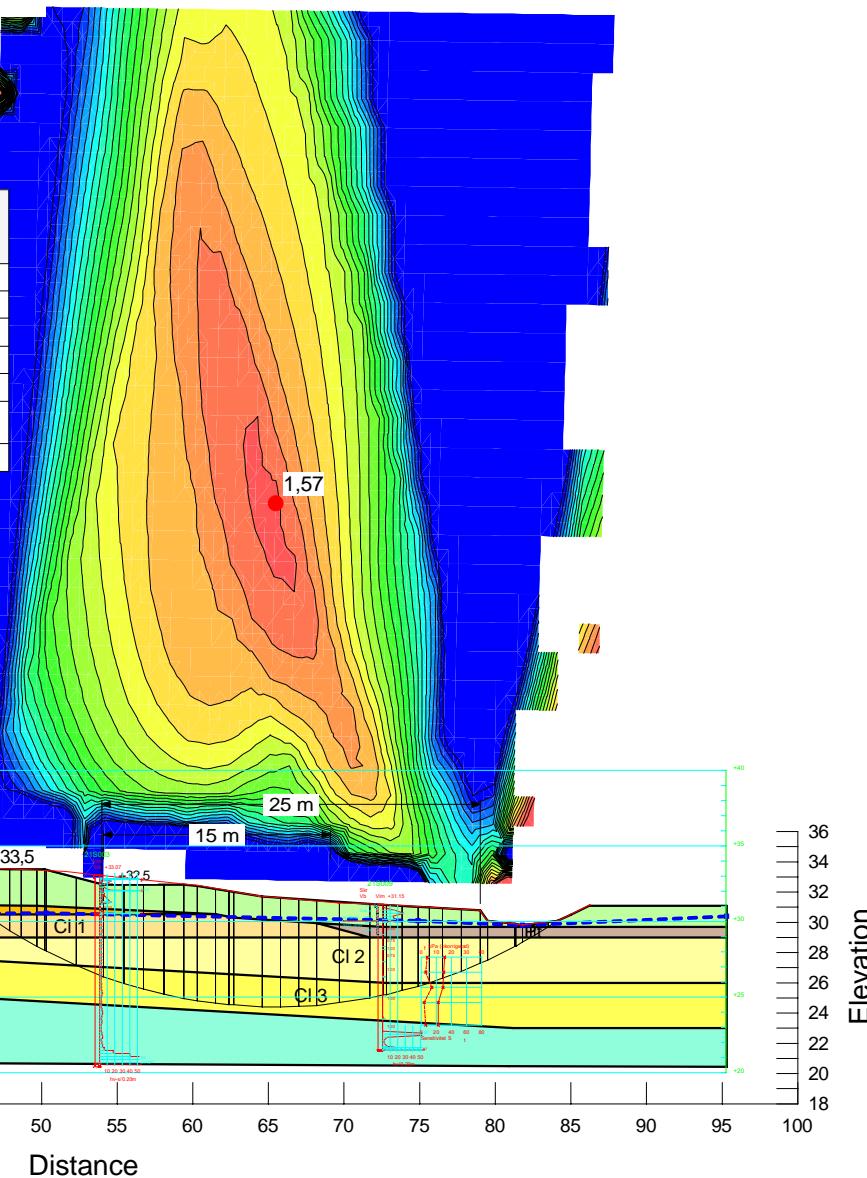
Bilaga 2.2

Sektion B

Åtgärd - avschakning till +32,5 inom 15 m från torvområde.
(ca 25 m från bäckfårans släntkrön)

Odränerad analys

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change (kN/m ² /m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Line
Cl 1	Cl 1	S=f(depth)	16					25	-8,7	12	1
Cl 2	Cl 2	S=f(depth)	15					12	-0,5	10,5	1
Cl 3	Cl 3	S=f(depth)	16					10,5	-0,5	9	1
Cl _{dc}	Cl _{dc}	Undrained (Phi=0)	17			30					1
Fr	Fr	Mohr-Coulomb	20	0	35	0					1
Mg: grSa	Mg: grSa	Mohr-Coulomb	19	0	36	0					1
Pt	Pt	Undrained (Phi=0)	12				10				1

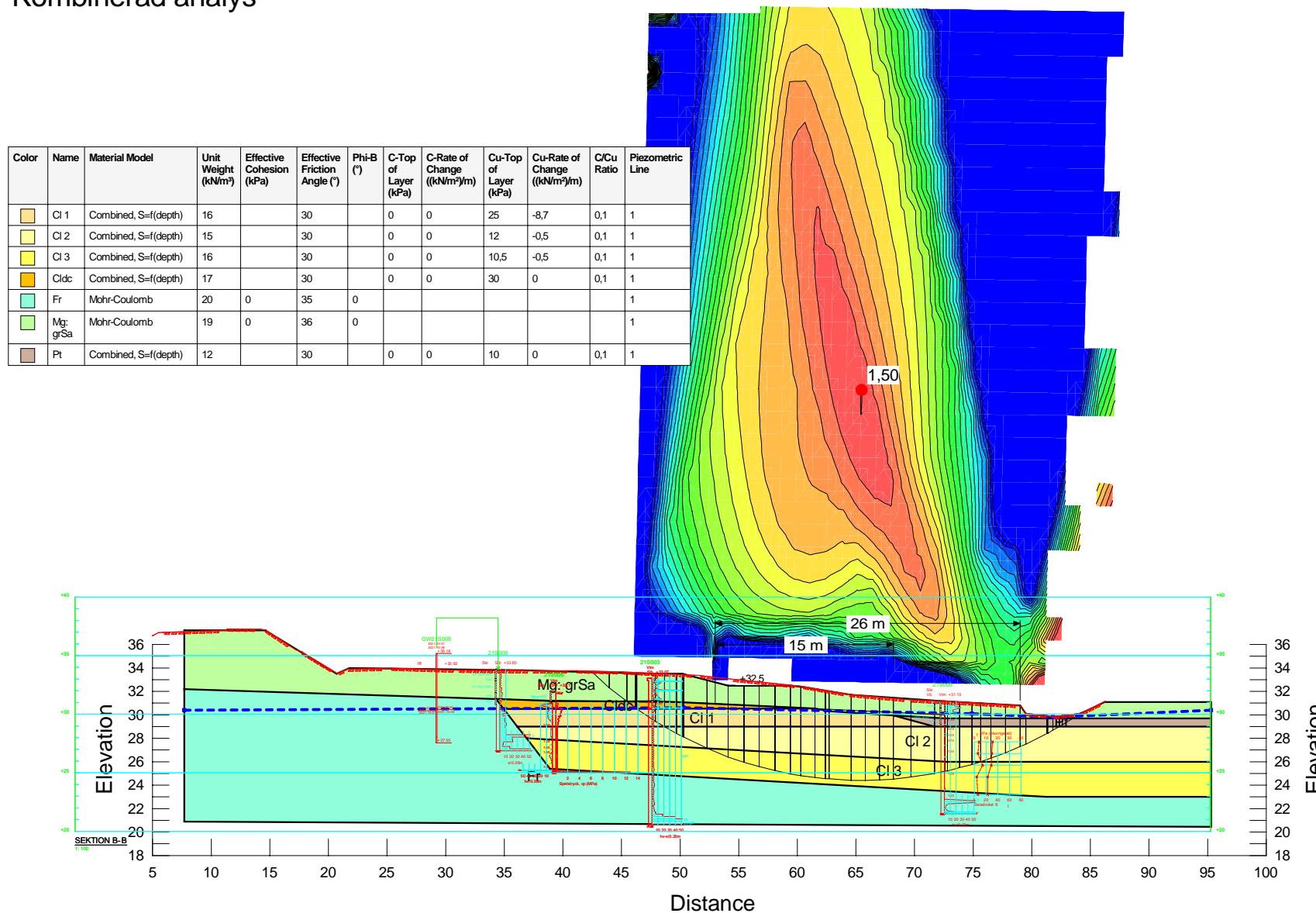


Bilaga 2.2

Sektion B

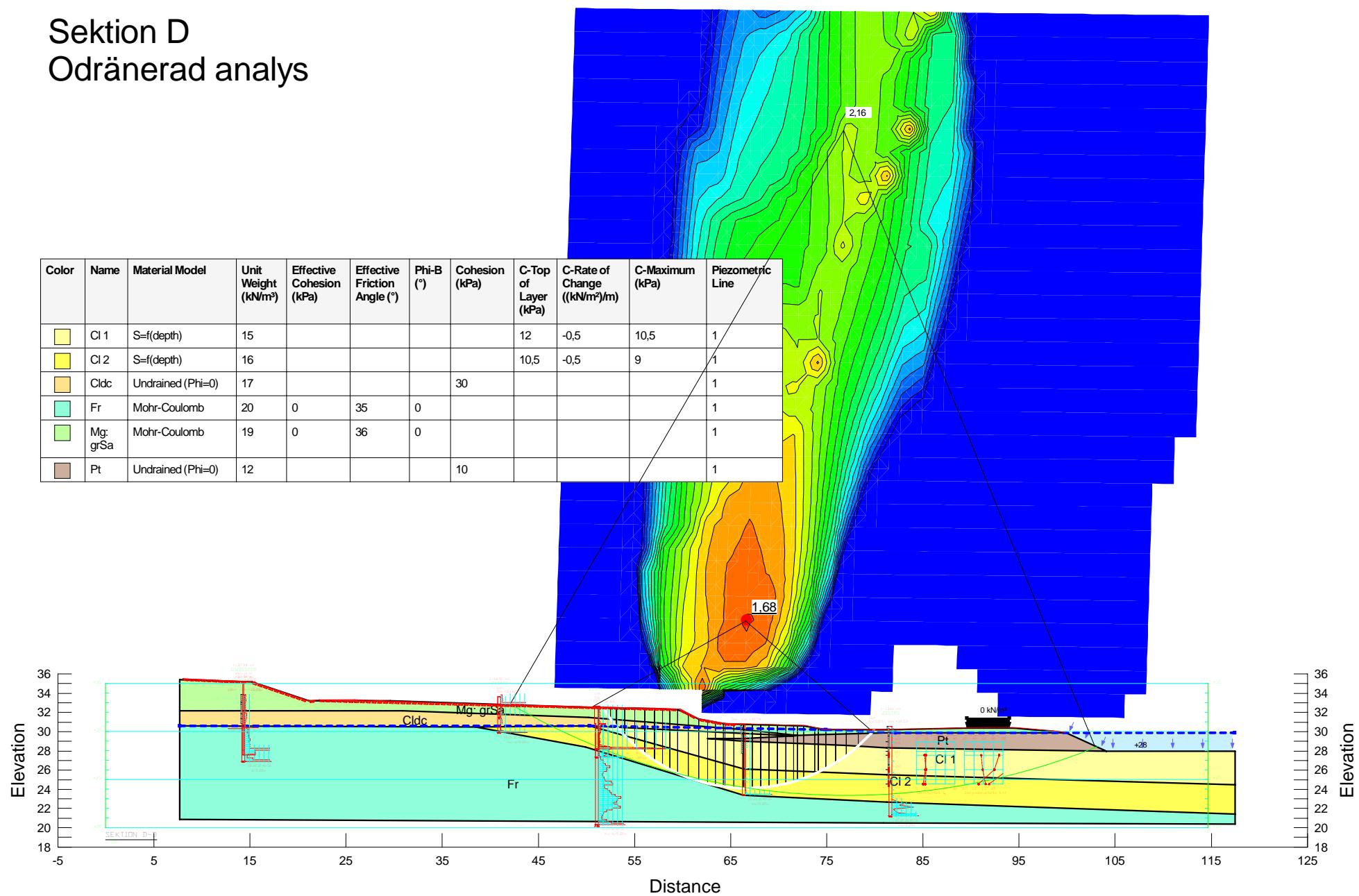
Åtgärd - avschaktning till +32,5 inom 15 m från torvområde
(ca 25 m från bäckfårans släntkrön)

Kombinerad analys



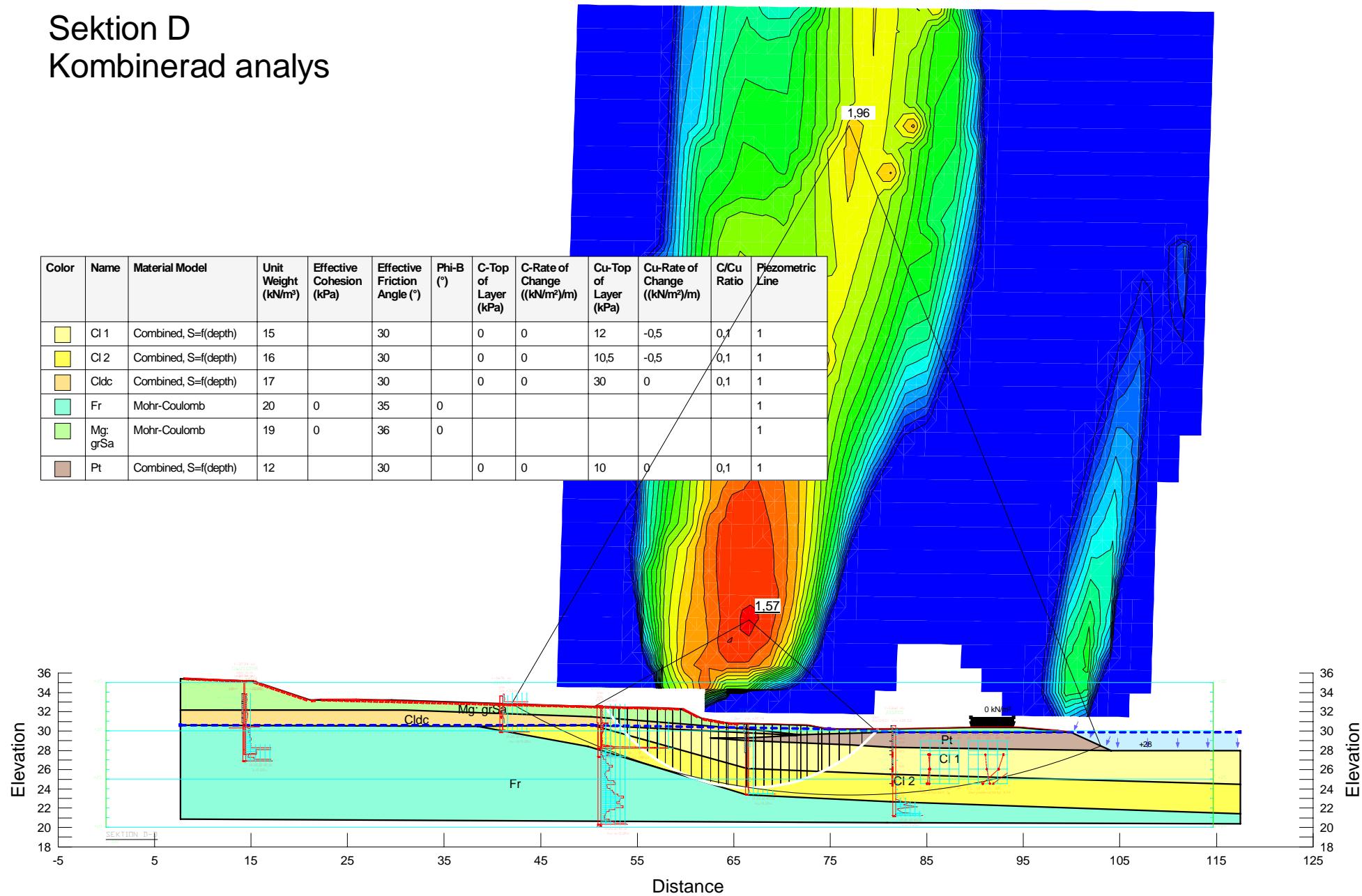
Sektion D

Odränerad analys



Sektion D

Kombinerad analys

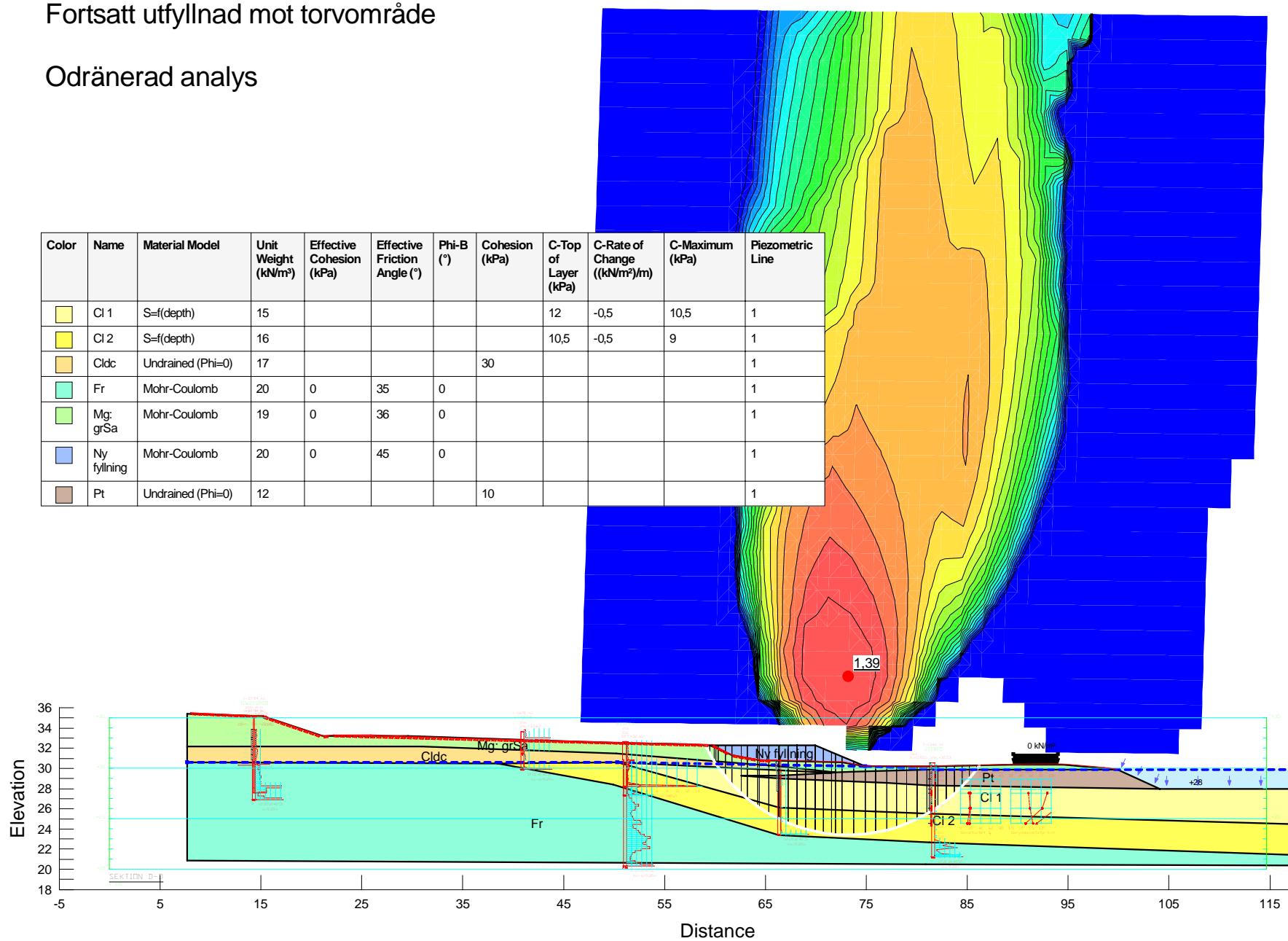


Bilaga 3.2

Sektion D

Fortsatt utfyllnad mot torvområde

Odränerad analys

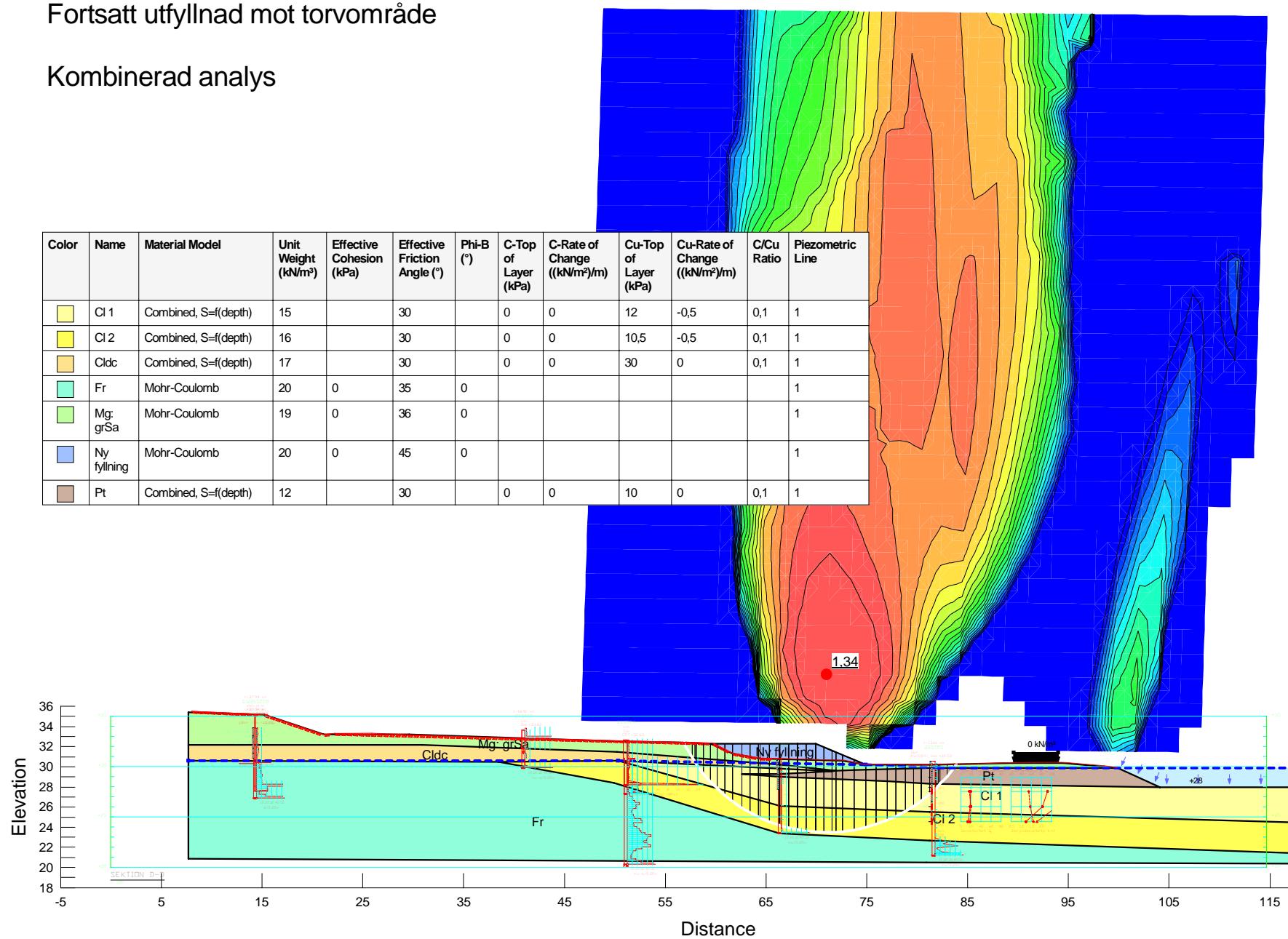


Bilaga 3.2

Sektion D

Fortsatt utfyllnad mot torvområde

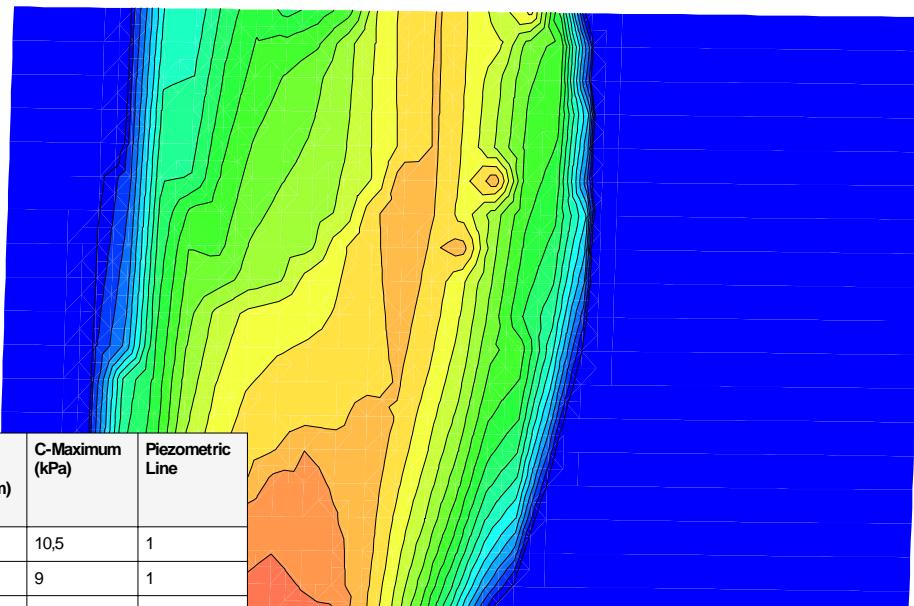
Kombinerad analys



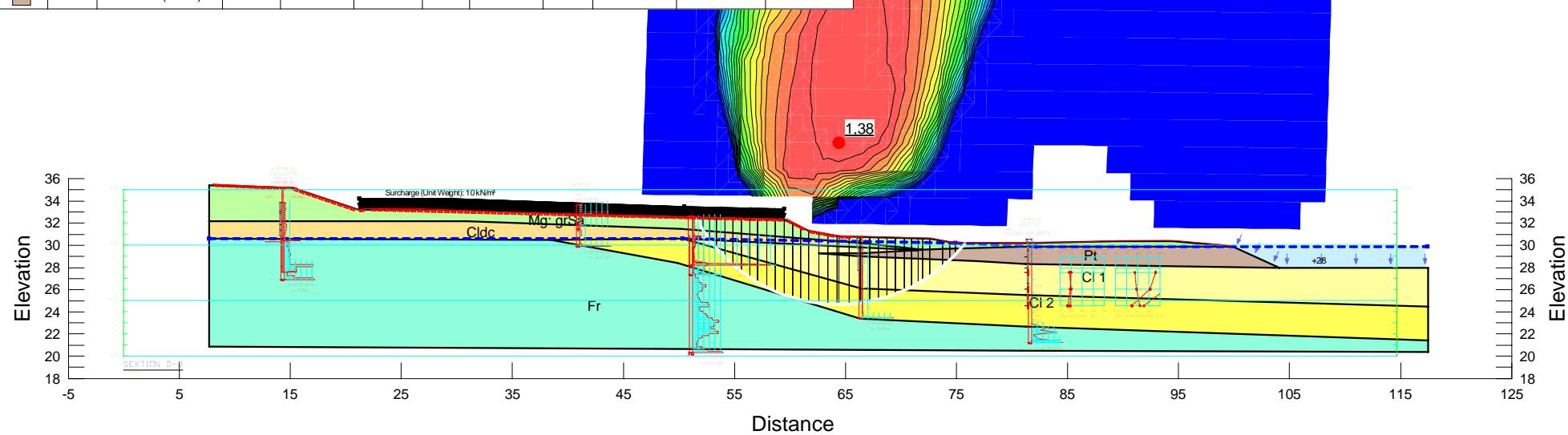
Bilaga 3.3

Sektion D
Tillskottslast 10 kPa (0,5 m fyllning)

Odränerad analys



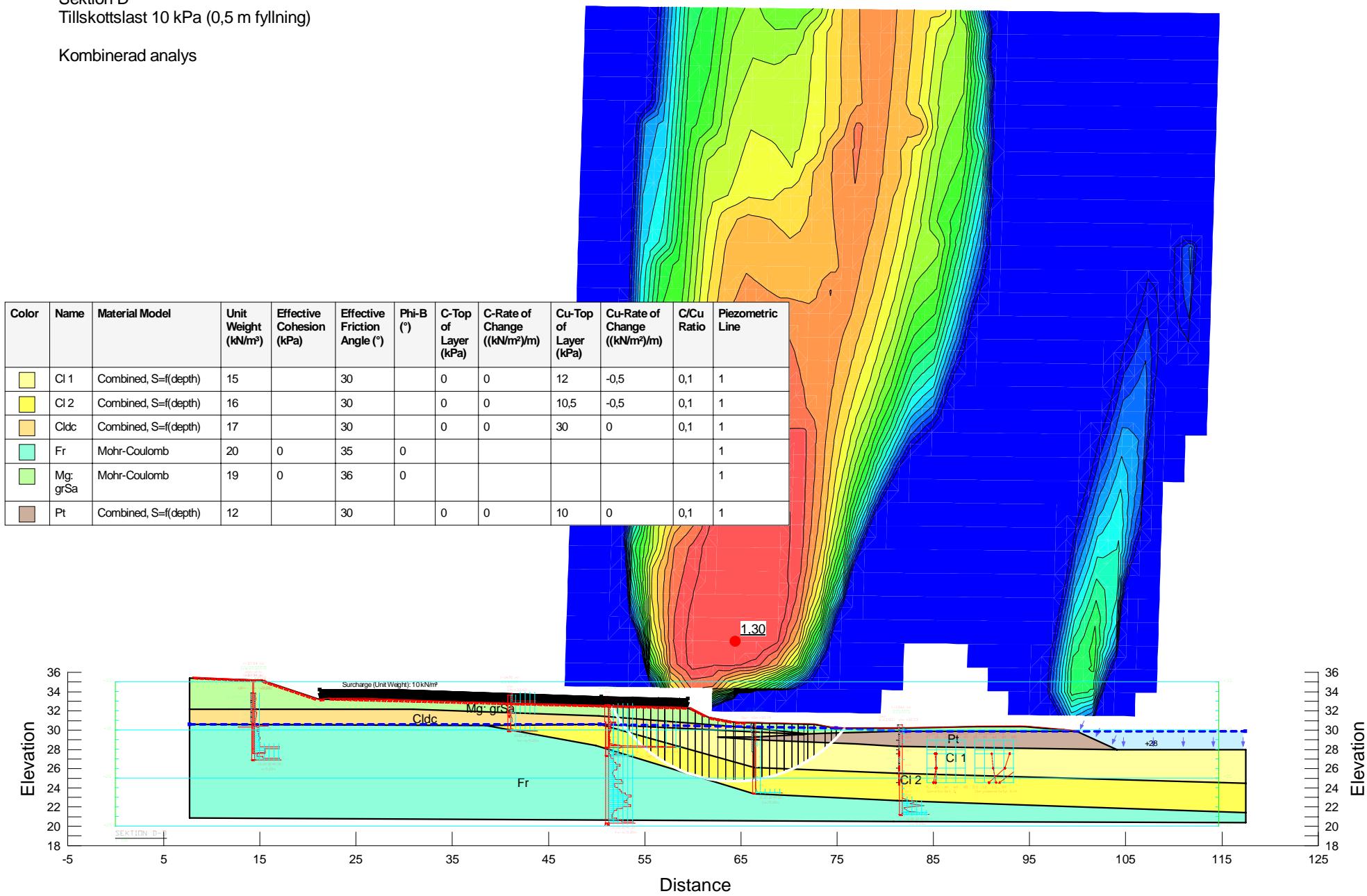
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Line
Yellow	Cl 1	$S=f(\text{depth})$	15					12	-0,5	10,5	1
Yellow	Cl 2	$S=f(\text{depth})$	16					10,5	-0,5	9	1
Orange	Cldc	Undrained ($\Phi=0$)	17				30				1
Cyan	Fr	Mohr-Coulomb	20	0	35	0					1
Green	Mg: grSa	Mohr-Coulomb	19	0	36	0					1
Brown	Pt	Undrained ($\Phi=0$)	12				10				1



Bilaga 3.3

Sektion D

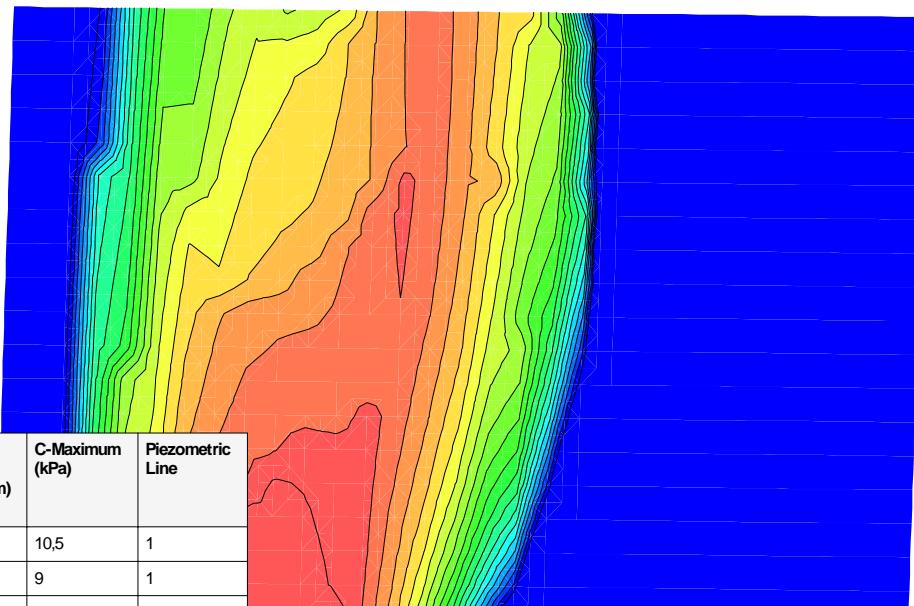
Kombinerad analys



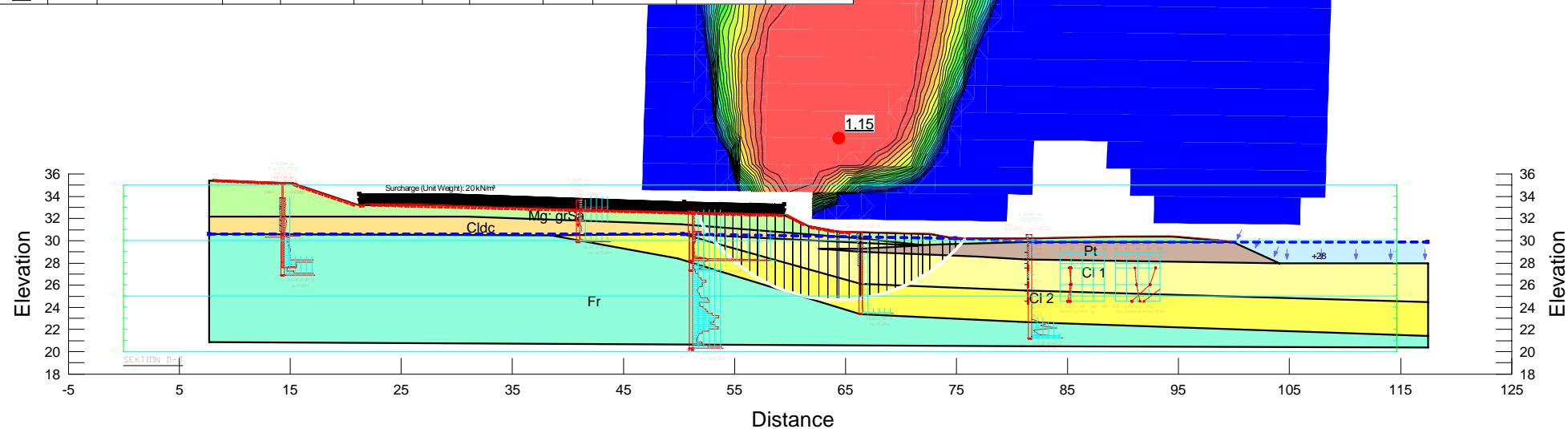
Bilaga 3.4

Sektion D
Tillskottslast 20 kPa (1,0 m fyllning)

Odränerad analys



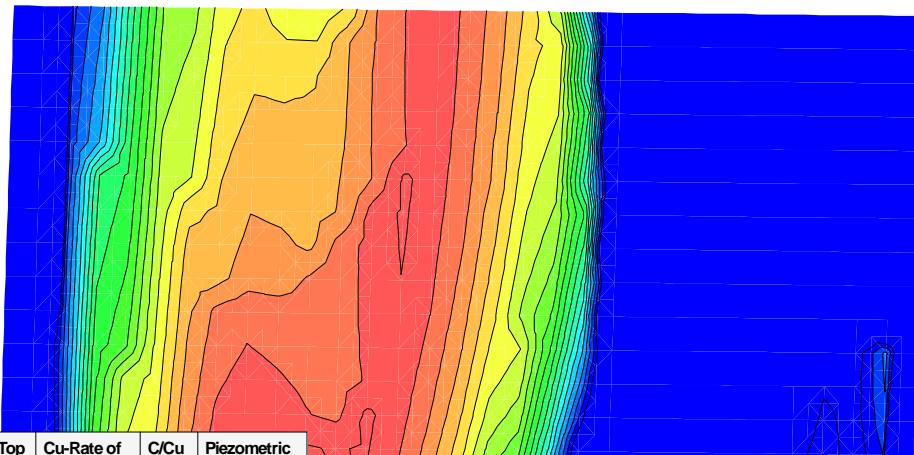
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Cohesion (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Piezometric Line
Yellow	Cl 1	S=f(depth)	15					12	-0,5	10,5	1
Yellow	Cl 2	S=f(depth)	16					10,5	-0,5	9	1
Orange	Cldc	Undrained (Phi=0)	17				30				1
Cyan	Fr	Mohr-Coulomb	20	0	35	0					1
Green	Mg: grSa	Mohr-Coulomb	19	0	36	0					1
Brown	Pt	Undrained (Phi=0)	12				10				1



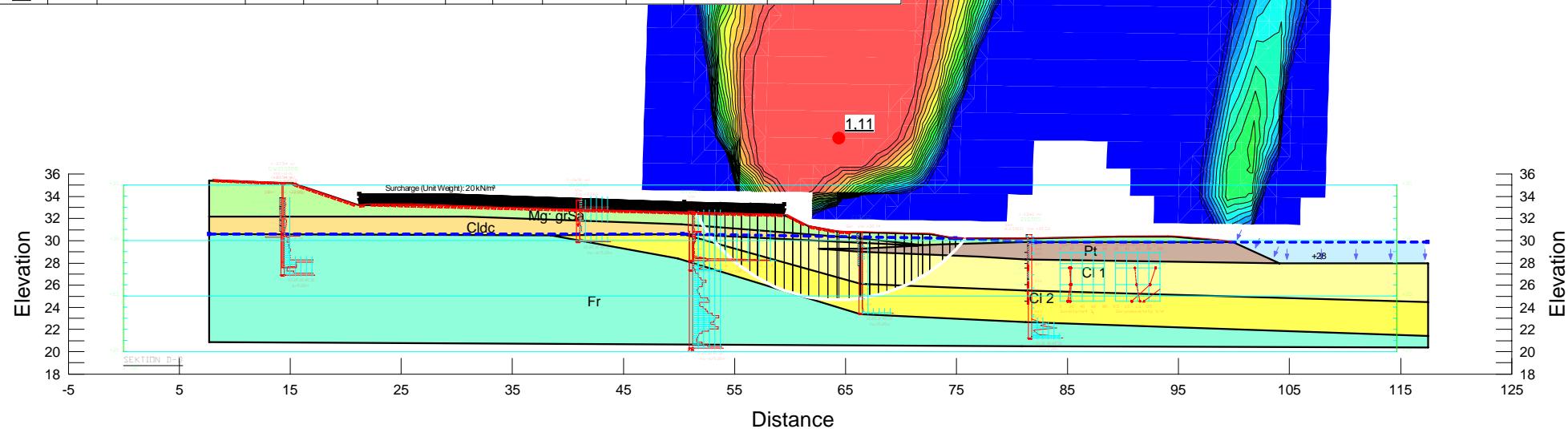
Bilaga 3.4

Sektion D
Tillskottslast 20 kPa (1,0 m fyllning)

Kombinerad analys

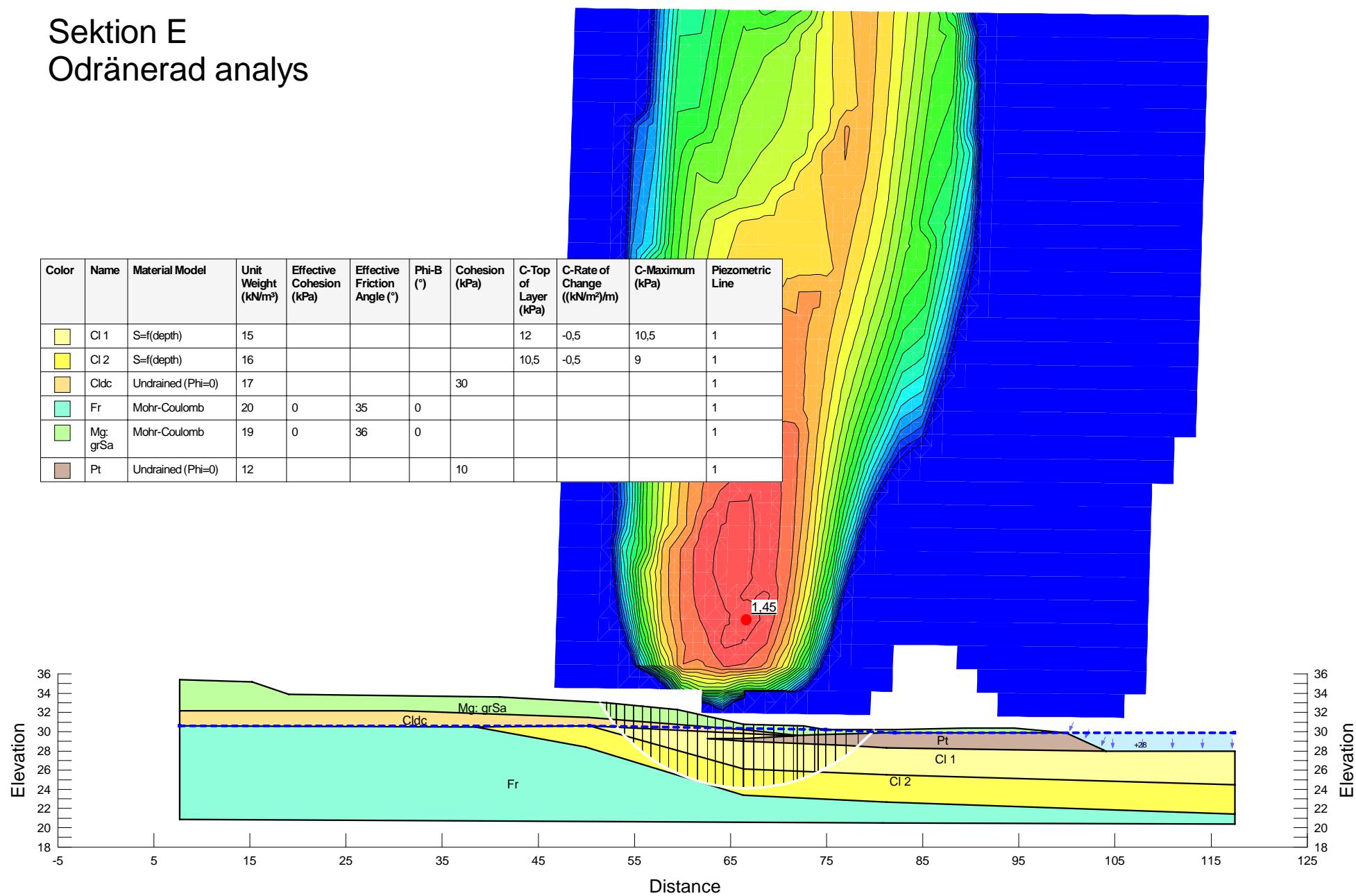


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Line
Cl 1		Combined, S=f(depth)	15		30		0	0	12	-0,5	0,1	1
Cl 2		Combined, S=f(depth)	16		30		0	0	10,5	-0,5	0,1	1
Cl _{dc}		Combined, S=f(depth)	17		30		0	0	30	0	0,1	1
Fr		Mohr-Coulomb	20	0	35	0						1
Mg: grSa		Mohr-Coulomb	19	0	36	0						1
Pt		Combined, S=f(depth)	12		30		0	0	10	0	0,1	1



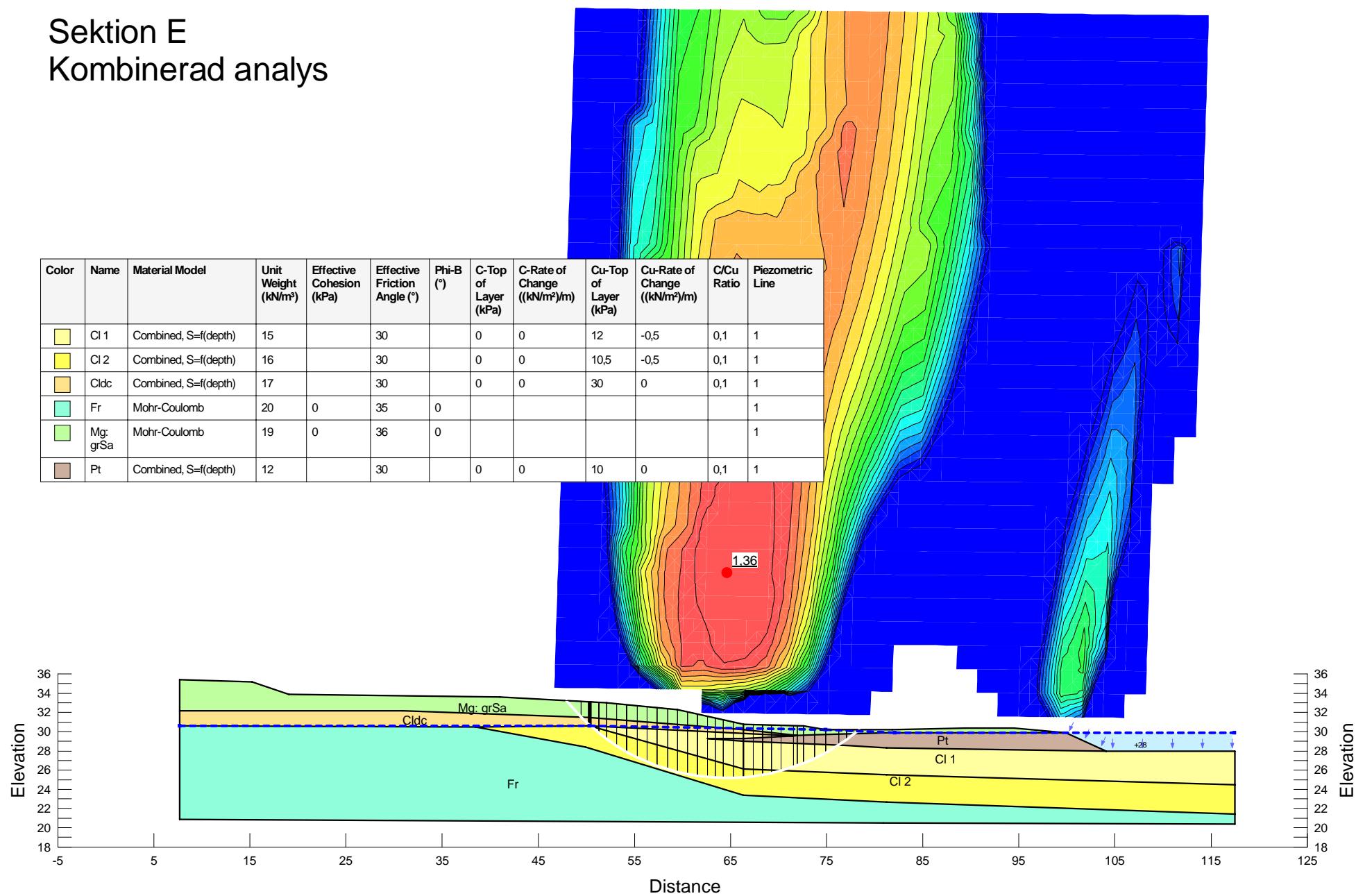
Sektion E

Odränerad analys



Sektion E

Kombinerad analys

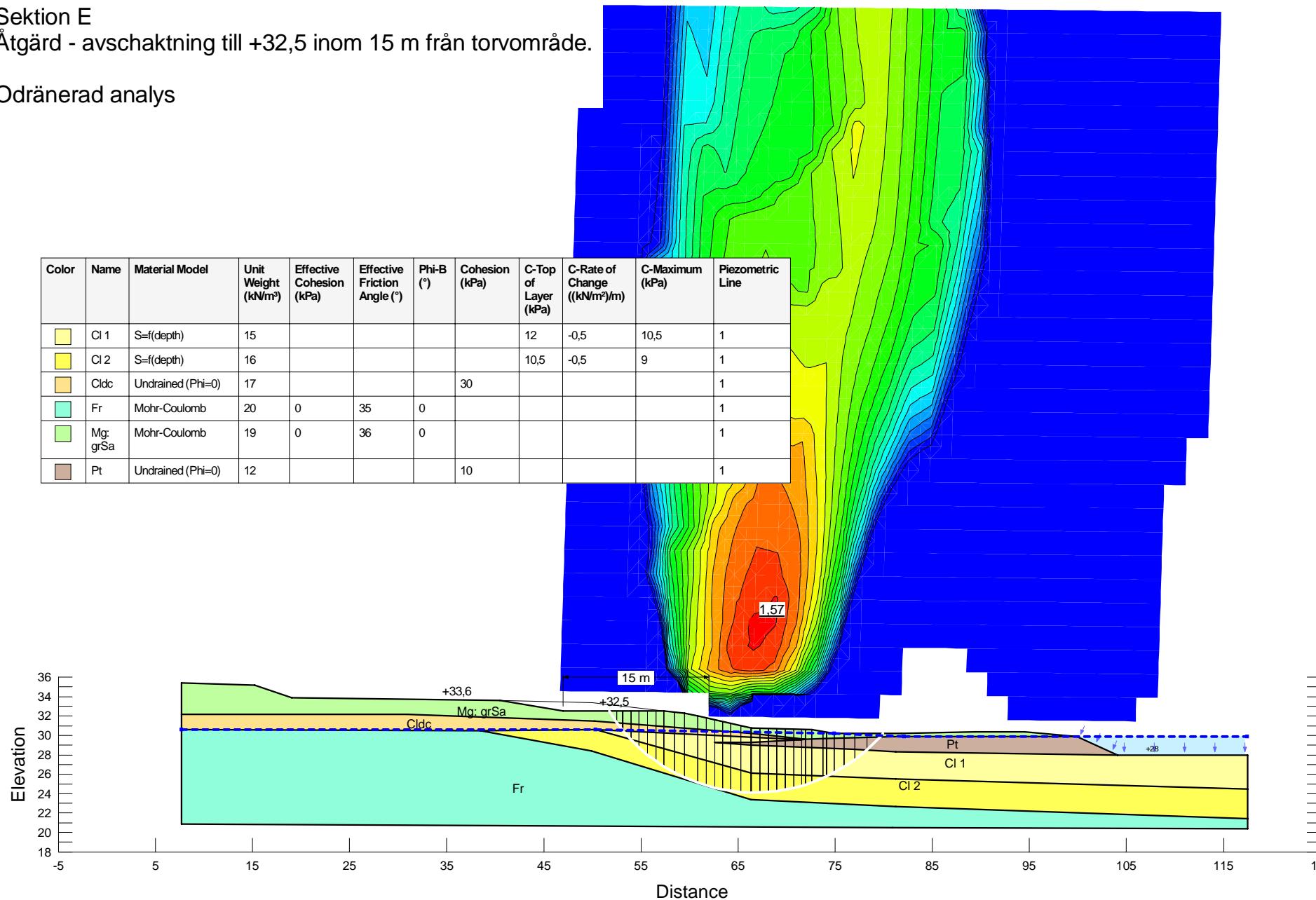


Bilaga 4.2

Sektion E

Åtgärd - avschaktning till +32,5 inom 15 m från torvområde.

Odränerad analys



Bilaga 4.2

Sektion E
Åtgärd - avschaktning till +32,5 inom 15 m från torvområde.

Kombinerad analys

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m^3)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle ($^\circ$)	Phi-B ($^\circ$)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ($(\text{kN/m}^2)/\text{m}$)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ($(\text{kN/m}^2)/\text{m}$)	C/Cu Ratio	Piezometric Line
[Light Yellow]	Cl 1	Combined, $S=f(\text{depth})$	15		30		0	0	12	-0,5	0,1	1
[Yellow]	Cl 2	Combined, $S=f(\text{depth})$	16		30		0	0	10,5	-0,5	0,1	1
[Orange]	Cldc	Combined, $S=f(\text{depth})$	17		30		0	0	30	0	0,1	1
[Teal]	Fr	Mohr-Coulomb	20	0	35	0						1
[Green]	Mg: grSa	Mohr-Coulomb	19	0	36	0						1
[Brown]	Pt	Combined, $S=f(\text{depth})$	12		30		0	0	10	0	0,1	1

