



# PM Utredning stabilitet

## Området Optimus, Upplands Väsby

ByggVesta AB

2021-10-29

Uppdragsnr: 21 375

REV	Ändring avser	Datum	Sign
A	Omfattande justeringar	2021-12-21	HM

# Innehåll

1	Objekt.....	4
2	Underlag.....	5
3	Projekteringsförutsättningar.....	5
	Laster.....	5
4	Befintliga markförhållanden .....	6
	Okulär besiktning av Väsbyåns slänt.....	6
	Topografiska förhållanden .....	7
	Geotekniska förhållanden.....	7
	Geohydrologiska förhållanden.....	8
5	Utredning påverkansfaktorer.....	8
	Markhöjning i södra delen .....	8
	Tillfällig vallning i norra delen .....	9
	Förändringar i erosionsprocessen.....	10
6	Krav på åtgärder/restriktioner på detaljplanen .....	11

## **BILAGOR**

Bilaga A – Plan- och sektionsritningar, tolkad geoteknik

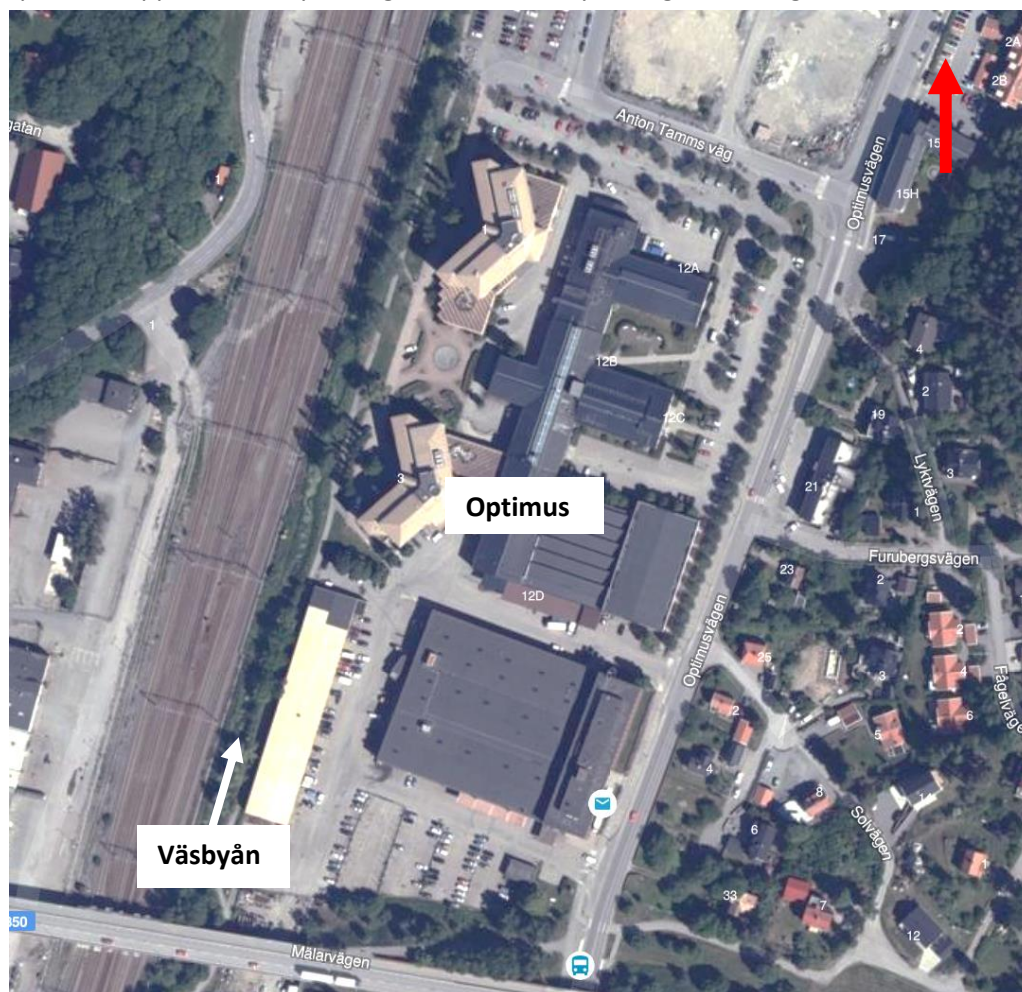
Bilaga B – Stabilitetsberäkningar

Bilaga C – Utbredning restriktioner detaljplan

Dokumentdatum: 2021-10-29, Rev A 2021-12-21  
Dokumentnamn: PM Utredning stabilitet/Optimus  
Uppdragsnummer: 21 375  
Uppdragsansvarig: Hanna Melin, VAP

## 1 Objekt

VAP har fått i uppdrag av ByggVesta, genom Anna-Karin Hallqvist, att utreda stabilitetsförhållandena mot Väsbyån inför antagande av ny detaljplan över området Optimus i Upplands Väsby. Fastigheten och Väsbyåns läge visas i figur 1.



Figur 1 visar Väsbyåns läge samt befintlig utformning på området Optimus.

Den föreslagna detaljplanen omfattar rivning av en del befintliga byggnader, nybyggnation av byggnader och gator samt justeringar av markytan. Längs med Väsbyån förändras marknivåerna endast i de södra delarna.

Syftet med denna PM är att utreda släntstabiliteten längs med Väsbyån vid Optimus för följande identifierade påverkansfaktorer:

- Markhöjning i den södra delen.
- Tillfällig vallning vid översvämningsrisk i den norra delen.
- Förändringar i erosionsprocessen.

## 2 Underlag

Relevant geoteknisk information för utredningen har inhämtats från följande handlingar:

- MUR Vilunda 6:1 och 6:42, Geosigma, 2019-09-24, rev B
- MUR Optimus, Geosigma, 2021-05-18
- MUR Optimus, VAP, 2021-10-29, rev A

Övrig information omfattar:

- Samrådshandling för detaljplan, november 2020
- Yttrande över samrådshandling från SGI 2021-01-28
- Väsby entré, Omledning av Väsbyån, WSP, 2018-11-30

## 3 Projekteringsförutsättningar

Geoteknisk kategori 2 (GK2) tillämpas för aktuell slänt. Kompletteringar av det geotekniska underlaget har utförts för att kunna genomföra en detaljerad utredning av stabilitetsförhållandena.

Säkerheten mot stabilitetsbrott kontrolleras för oförstärkt mark med totalsäkerhetsanalys i säkerhetsklass 2 (SK2) med karakteristiska värden. I SK2 erfordras säkerhetsfaktorerna  $F_c=1,5$  i odränerad analys och  $F_{c\phi}=1,3$  i kombinerad analys.

Lerans skjuvhållfasthet  $c_u$  har korrigerats till karakteristiska värde med omräkningsfaktor  $\eta_{tot}=1,0$  enligt följande val av delfaktorer:

$\eta_{(1,2)} = 1,0$  (fler än 5 oberoende undersökningar)

$\eta_{(3)} = 1,0$  (fler än 3 metoder har använts och liten spridning i resultat)

$\eta_{(4,5,6,7)} = 1,0$  (liten brottyta, stor konsekvens, medelvärde, kort avstånd till sondering)

### Laster

Enligt föreslagen detaljplan anläggs en lokalgata längs med Väsbyån. Karakteristisk jämnt utbredd last för lokalgata antas till 10 kPa.

Tyngd för uppfyllning till planerade marknivåer i detaljplanen samt tyngd för tillfällig vallning antas till 18 kN/m<sup>3</sup>.

## 4 Befintliga markförhållanden

### Okulär besiktning av Väsbyåns slänt

På Optimussidan av Väsbyån finns en grusad gångväg ovanför slänten, se figur 2. Det växer en del träd på slänten ner mot ån. Inga tecken på tidigare uppkomna markrörelser påträffades inom släntområdet.



Figur 2 visar foto taget söderut på grusgången på Optimussidan. Väsbyån ligger till höger i bild.

På järnvägssidan finns en stödmur i betong som tar upp höjdskillnaden till spårområdet, se figur 3. På båda sidorna av Väsbyån finns det mycket växtlighet på slänterna.



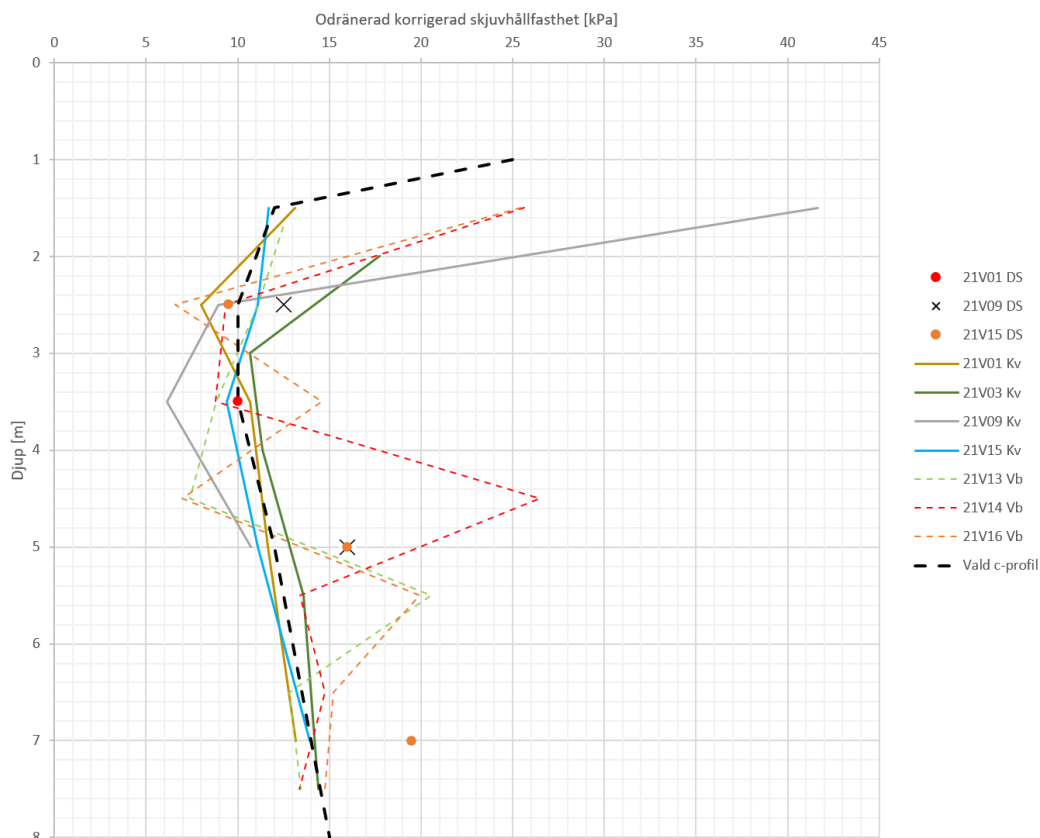
Figur 3 visar foto taget söderut på Väsbyån och stödmuren intill spårområdet.

## Topografiska förhållanden

De befintliga marknivåerna i undersökta punkter längs med Väsbyåns släntrön är som lägst i norr på cirka +2,9 och stiger sen söderut till cirka +3,6. Nivåer på slänt och åbotten är likartade längs med hela Optimus. Den lägst uppmätta bottennivån ligger på +0,8.

## Geotekniska förhållanden

Jordprofilen längs med Optimussidan av Väsbyån visas i tolkad version i bilaga A. Måktigheten på lerlager i norr och i söder av området uppgår till som mest åtta meter, där den översta 1,0–1,5 metern är av torrskorpekaraktär. Den lösa lerans skjuvhållfasthet är undersökt med vingförsök samt med ostörd rutinundersökning och direkta skjuvförsök, resultaten redovisas i figur 4. Den odränerade, korrigerade skjuvhållfastheten varierade mellan cirka 6–26 kPa, med medelvärde på cirka 10–15 kPa. Avvikande lågt värde i punkt 21V09 bedöms vara stört av silt- och sandinblandning. En c-profil har valts för den lösa leran, se figur 4. C-profilen lutar sig mest mot resultaten från rutinundersökning och direkta skjuvförsök. Densiteten på lerlagren låg på omkring 1,7 t/m<sup>3</sup>.



Figur 4 visar resultat för den lösa lerans skjuvhållfasthet närmast Väsbyån samt en vald c-profil till stabilitetsberäkningar.

Uppmätta skjuvhållfastheter från lerlager i de norra respektive södra delarna uppvisar inga tydliga skillnader.

Tidigare undersökningar av lerans beskaffenhet inom Optimusområdet visar inget som motiverar ytterligare justering av c-profilen.

## Geohydrologiska förhållanden

Avläsningar i befintliga grundvattenrör mellan åren 2019–2021 visar en fluktuation från 0,8 till 2,6 meter under befintlig markyta.

Vid lodningstillfället 2021-09-13 låg vattenståndet i Väsbyån på nivå +2,0.

## 5 Utredning påverkansfaktorer

I följande kapitel utreds påverkan på släntstabiliteten för de förändringar som identifierades i kapitel 1.

Stabilitetsberäkningar utförs i GS Stability, Version 16.1.5.0 (Trimble, 2019) med beräkningsmetod Beast 2003.

Stabilitetsberäkningarna görs i sektion B-B och C-C vars lägen och jordprofiler redovisas i bilaga A. Sektionerna har valts där lerlagret är som mäktigast.

De karakteristiska värden som används i stabilitetsberäkningar redovisas i tabell 1. Skjuvhållfastheten väljs enligt c-profil i figur 4. Grundvattenytan läggs i underkant torrskorpelera.

Tabell 1 redovisar de karakteristiska värden för torrskorpelera (Let) och lös lera (Le) som används i stabilitetsberäkningarna.

JORDART	d [m]	$\Phi_k$ [°]	$c_{uk}$ [kPa]	$c'$ [kPa]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]
LET	1	30	25	2,5	17	7
LE	7	30	10–15 kPa	10% av $c_{uk}$	17	7

Karakteristiska värden för moränlagret under leran är inte relevant för släntstabilitetsberäkningarna.

## Markhöjning i södra delen

Marknivåerna i den södra delen planeras att höjas till +4,4, vilket motsvarar en uppfyllnad på cirka 1 meter från ursprungliga marknivåer.

Stabilitetsberäkningar för två situationer utförs i sektion B-B:

- Befintliga förhållanden för att bedöma korrektheten i vald jordmodell: ursprungliga marknivåer, ingen trafiklast och normalt förekommande vattenstånd (+1,5) i Väsbyån.
- Markförändringar i enlighet med förslagen detaljplan: uppfyllning till nivå +4,4, trafiklast för lokalgata och mycket lågt vattenstånd i Väsbyån\*.

\*) Säkerhet mot skred bör inte vara beroende av ett gynnsamt (högt) vattenstånd i Väsbyån.



Beräkningsresultaten som berör sektion B-B från bilaga B sammanställs i tabell 2.

Tabell 2 redovisar resultaten från odränerad och kombinerad analys för befintliga förhållande respektive nya förhållanden från föreslagen detaljplan i sektion B-B.

SEKTION B-B	Odränerad $F_c$	Kombinerad $F_{c\phi}$	Krav $F_c / F_{c\phi}$
Befintliga förhållanden	2,05	1,38	1,5/1,3
Markyta +4,4, trafiklast	1,07	0,96	1,5/1,3

Vald jordmodell bedöms som rimlig. I befintliga förhållanden med normalt förekommande vattenstånd i Väsbyån bör stabiliteten vara tillfredsställande eftersom inga tecken på markrörelser påträffats.

Känslighetsanalys med hänsyn till variationer på grundvattnets trycknivå gav litet utslag.

Förändrade marknivåer och markanvändning i föreslagen detaljplan ger inte godkänd stabilitet mot skred i den södra delen av området. Åtgärd i form av markförstärkning krävs.

### Tillfällig vallning i norra delen

Nya planerade marknivåer ligger runt +2,8 i de norra delarna, vilket motsvarar befintliga marknivåer. Vid översvämningssrisk behövs tillfällig vallning i den norra delen av Optimus.

Stabilitetsberäkningar utförs i sektion C-C för följande situation:

- Tillfällig vallning: uppfyllning på 1 meter med start 5 meter från släntkrön samt mycket lågt vattenstånd i Väsbyån\*.

\*) Vid översvämningssrisk är vattenståndet högt i Väsbyån, men risken för skred bör inte vara beroende av att vallningen avlägsnas innan vattenståndet sjunker under en viss nivå.

Beräkningsresultaten som berör sektion C-C från bilaga B sammanställs i tabell 3.

Tabell 3 redovisar resultaten från odränerad och kombinerad analys för tillfällig vallning i sektion C-C.

SEKTION C-C	Odränerad $F_c$	Kombinerad $F_{c\phi}$	Krav $F_c / F_{c\phi}$
Tillfällig vallning 5 m från släntkrön	1,70	1,35	1,5/1,3

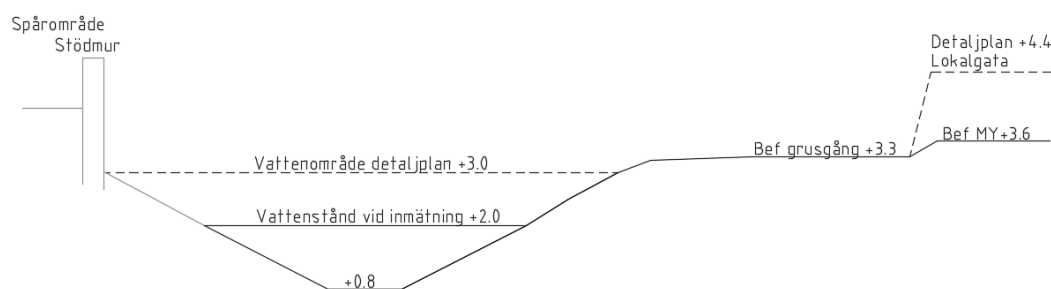
För att bibehålla tillåten säkerhetsmarginal mot skred vid tillfällig vallning får vallningen installeras först 5 meter från Väsbyåns befintliga släntkrön.

## Förändringar i erosionsprocessen

En förändrad erosionsprocess skulle kunna påverka släntstabiliteten runt Väsbyån. Utredningen svarar på två frågeställningar:

1. Påverkar markhöjningen i de södra delarna av Optimus erosionsprocessen i Väsbyån?
2. Hur mycket bedöms eventuellt ökade flöden påverka erosionsprocessen längs med Optimus?

I figur 5 visas höjdsättningen för föreslagen detaljplan i sektion B-B, vilket motsvarar den sektion med mest förändring längs med Väsbyån. Höjdskillnaden för lokalgatan kan tas upp med stödmur eller släntas ut över den befintliga grusgången utan att tvärsnittet på Väsbyån förändras.



Figur 5 visar inmätt och planerat tvärsnitt på Väsbyån vid sektion B-B.

Eftersom tvärsnittet på Väsbyåns åfåra inte förändras med föreslagen markhöjning i detaljplanen påverkas inte erosionsprocessen. Utförd lodning av Väsbyån visar att tvärsnittet är likartat längs med hela Optimus, vilket betyder att flera sektioner inte behöver kontrolleras.

För att analysera frågeställning 2 har uppgifter hämtats i "Väsby entré, omledning... WSP 2018-11-30".

Medelhastigheten i vattentvärsnittet för HHQ200 (12 m<sup>3</sup>/s) är cirka 0,85 m/s. Det innebär att flödet är underkritiskt i fråga om turbulens. Hastighetsfördelningen i tvärsnittet är sådan att högst hastighet finns centralt, och närmast vattenytan, och därefter minskande mot botten och sidor där hastigheten går mot noll på grund av friktion.

Väsbyåns slänter och botten utgörs till största del av lera. När jordmaterialet utgörs av små kornstorlekar ökar motståndet mot erosion, beroende på bindningskrafter mellan kornen. Växtlighet skyddar också slänterna från erosion.

För den strömningshastighet som uppstår vid HHQ200 bedöms inte erosion vara ett problem, förutom där vattentvärsnittet hastigt förändras (exempelvis in- och utlopp ur kulvert eller trumma).

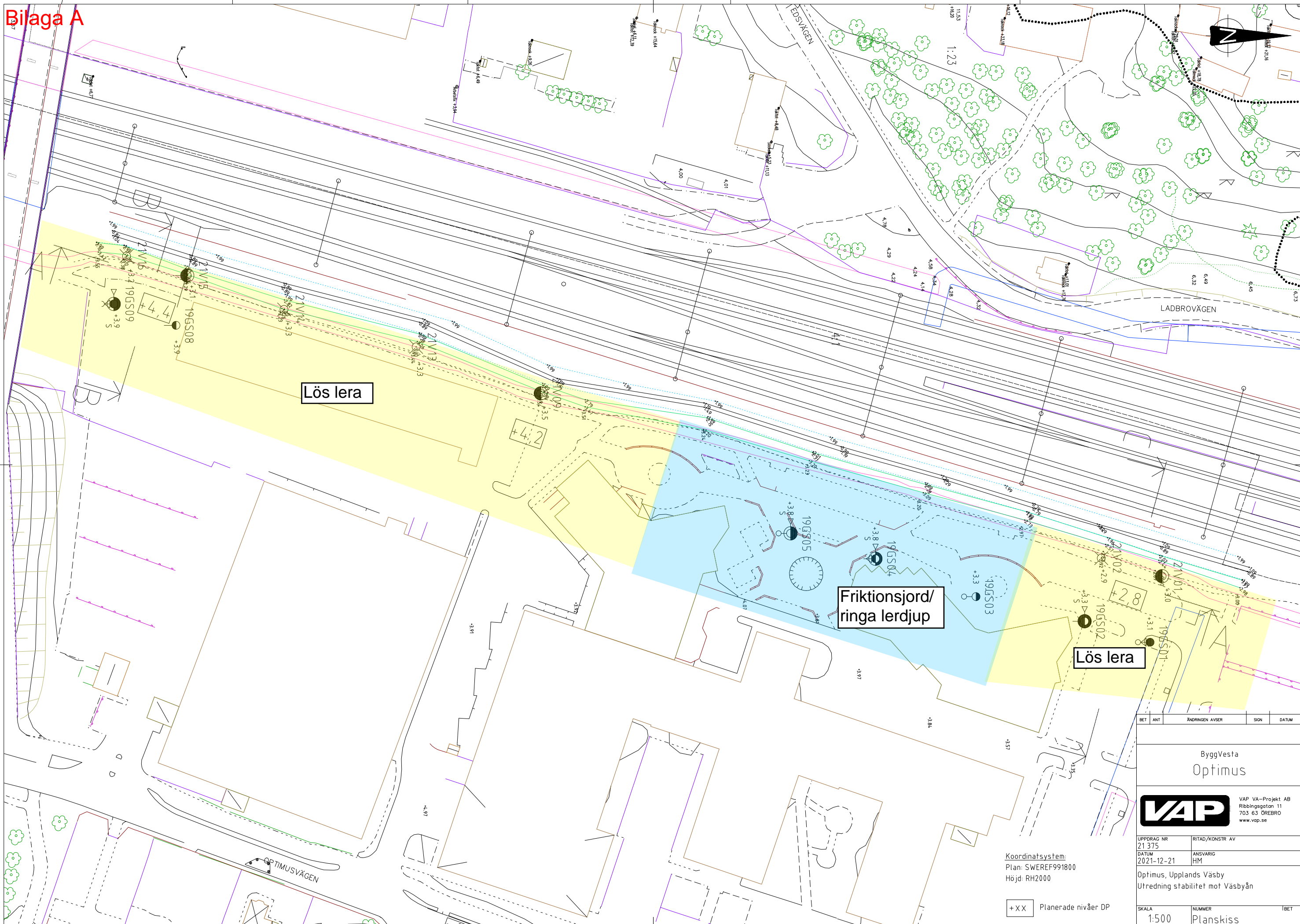
Enligt ovanstående resonemang kommer erosionsprocessen inte att förändras nämnvärt av vare sig detaljplan eller ökade flöden i framtiden, vilket betyder att släntstabiliteten inte påverkas av den anledningen.

## **6 Krav på åtgärder/restriktioner på detaljplanen**

Krav på åtgärd för stabiliteten längs med Väsbyån ska säkerställas på föreslagen detaljplan. Krav på godkänd stabilitet ska uppfyllas i säkerhetsklass 2.

Lämplig utbredning på markförstärkning föreslås på en yta som täcker 30 meter från Väsbyåns släntrön över områden med lös lera. Föreslagen utbredning visas i bilaga C. Förslaget baseras på tillåten belastning på oförstärkt mark. Lerområden kan normalt belastas med en utbredd last på 50 kPa utan särskild utredning. I bilaga C redovisas beräkning för bibehållen stabilitet i odränerad analys för belastning 50 kPa i sektion B-B.

Lerområdet i den norra delen behöver inte förstärkas, men då ska den i stället omfattas av särskild restriktion på detaljplanen. Vid tillfällig vallning får inte mark inom 5 meter från Väsbyåns befintliga släntrön belastas och tillåten last på vallningen är maximalt 18 kN/m<sup>3</sup>.



Lös lera

Friktionsjord/  
ringa lerdjup

Lös lera

Koordinatsystem:  
Plan: SWEREF991800  
Höjd: RH2000

+XX Planerade nivåer DP

BET	ANT	ÄNDRING AVSER	SIGN	DATUM

ByggVesta  
Optimus



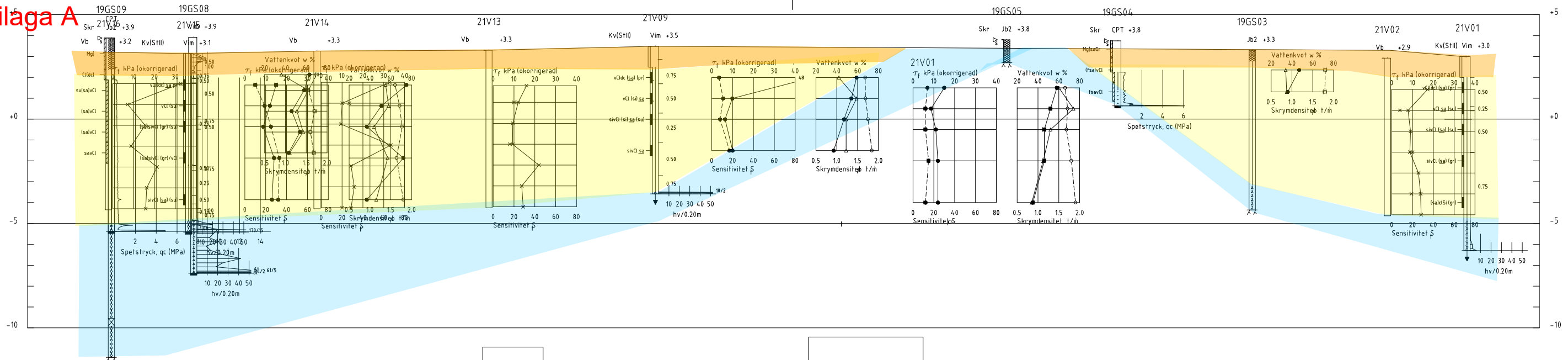
VAP VA-Projekt AB  
Ribbingsgatan 11  
703 63 ÖREBRO  
www.vap.se

UPPDRAG NR 21375	RITAD/KONSTR AV
DATUM 2021-12-21	ANSVARIG HM

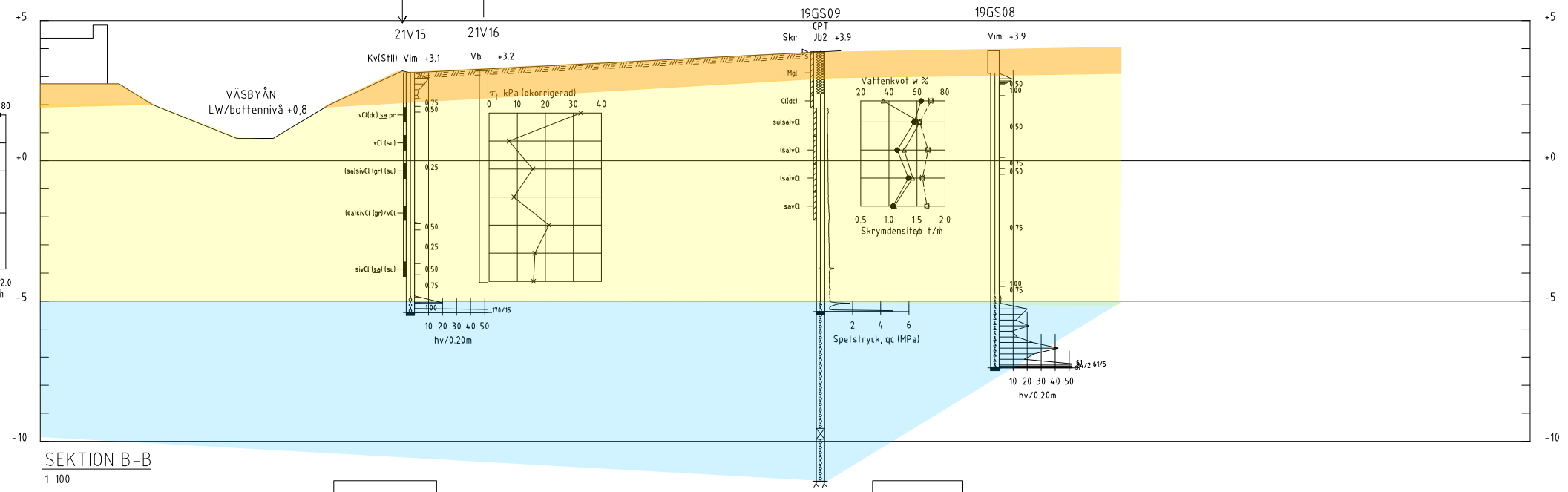
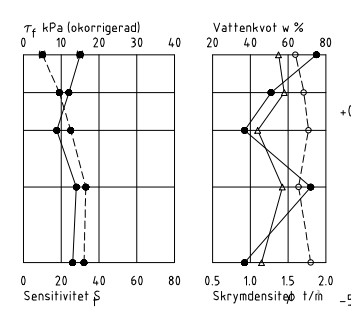
Optimus, Upplands Väsby  
Utredning stabilitet mot Väsbyån

SKALA 1:500	NUMMER Planskiss	IBET
----------------	---------------------	------

# Bilaga A

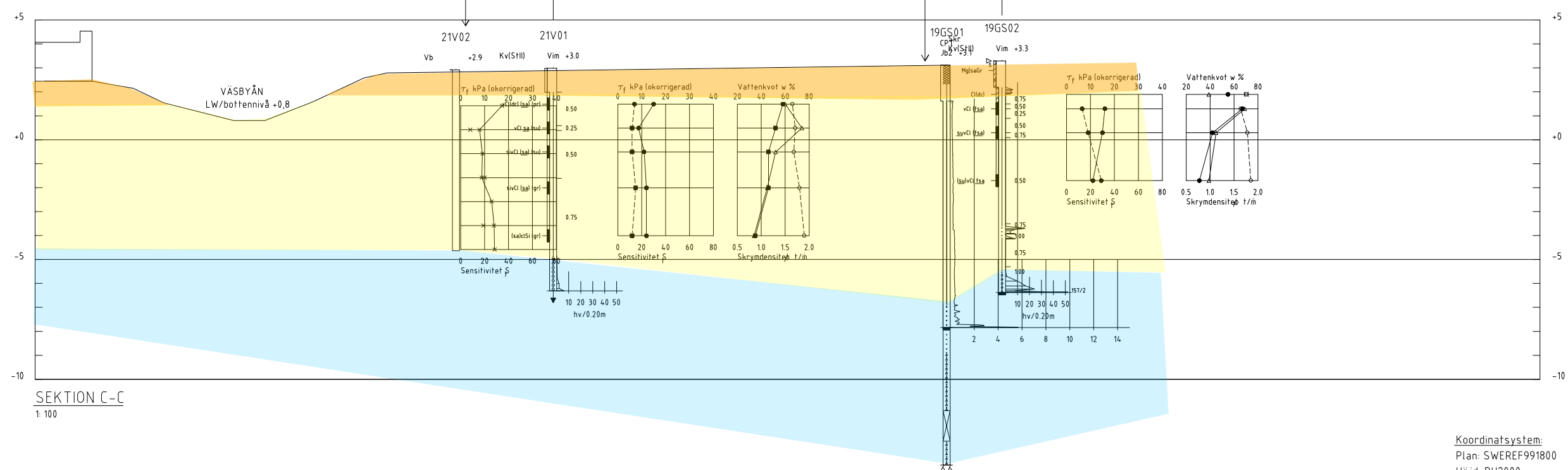


SEKTION A-A  
H 1: 100 L 1: 500



SEKTION B-B  
1: 100

- Fyllning/torrskorpa
- Lös lera
- Morän



SEKTION C-C  
1: 100

BET	ANT	ÄNDRINGEN	AVSER	SIGN	DATUM
ByggVesta Optimus					
<b>VAP</b> VAP VA-Projekt AB Ribbingsgatan 11 703 63 ÖREBRO www.vap.se					
UPPDRAG NR	21375	RITAD/KONSTR AV			
DATUM	2021-12-21	ANSVARIG	HM		
Optimus, Upplands Väsby Utredning stabilitet mot Väsbyån					
SKALA	var.	NUMMER	Sektioner	IBET	

Koordinatsystem:  
Plan: SWEREF991800  
Höjd: RH2000

## GeoSuite Stability Report

---

### Calculation data

Project name: Upplands Väsby, Optimus  
Project number: 21375  
Contractor:  
Comment:

---

Calculation name: SEK B BEF ODRÄNERAD  
Description:  
File name: u:\geo\21\21375\fältarbeten\geoteknik\autograf\stabgraf.rit\sek b bef odränerad.dwg  
Critical Safety Factor: 2,05  
Result Date: 2021-12-20 08:38  
Result Text:

---

Horizontally density spacing: 3  
Vertically density spacing: 15  
Side friction: 0,00  
Number of slices: 30  
Correction of exit angle: Yes

## Soil

## Materials

Material	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	C' [kPa]	C [kPa]	Aa	Ad	Ap
Let	17,00			25,0	1,00	1,00	1,00
Le	17,00			CProf	1,00	1,00	1,00
Mn	19,00	38,0	4,0		1,00	1,00	1,00

## C Profiles

C-profile, X = 15,24 m

---

Z [m]	C [kPa]
2,50	25,00
1,50	13,00
0,50	10,00
-0,50	10,00
-2,00	12,00
-4,00	14,00
-5,00	15,00



## Ground Water Level

Condition: Hydrostatic

X [m]	Z [m]
0,00	1,92
2,52	1,92
4,08	1,95
5,26	1,50
9,47	1,50
10,31	2,00
13,15	2,21
27,87	2,14
31,54	2,66
53,12	3,00

## Model Data

### Tangent Strategy Data

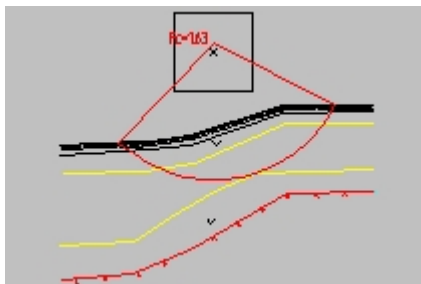
---

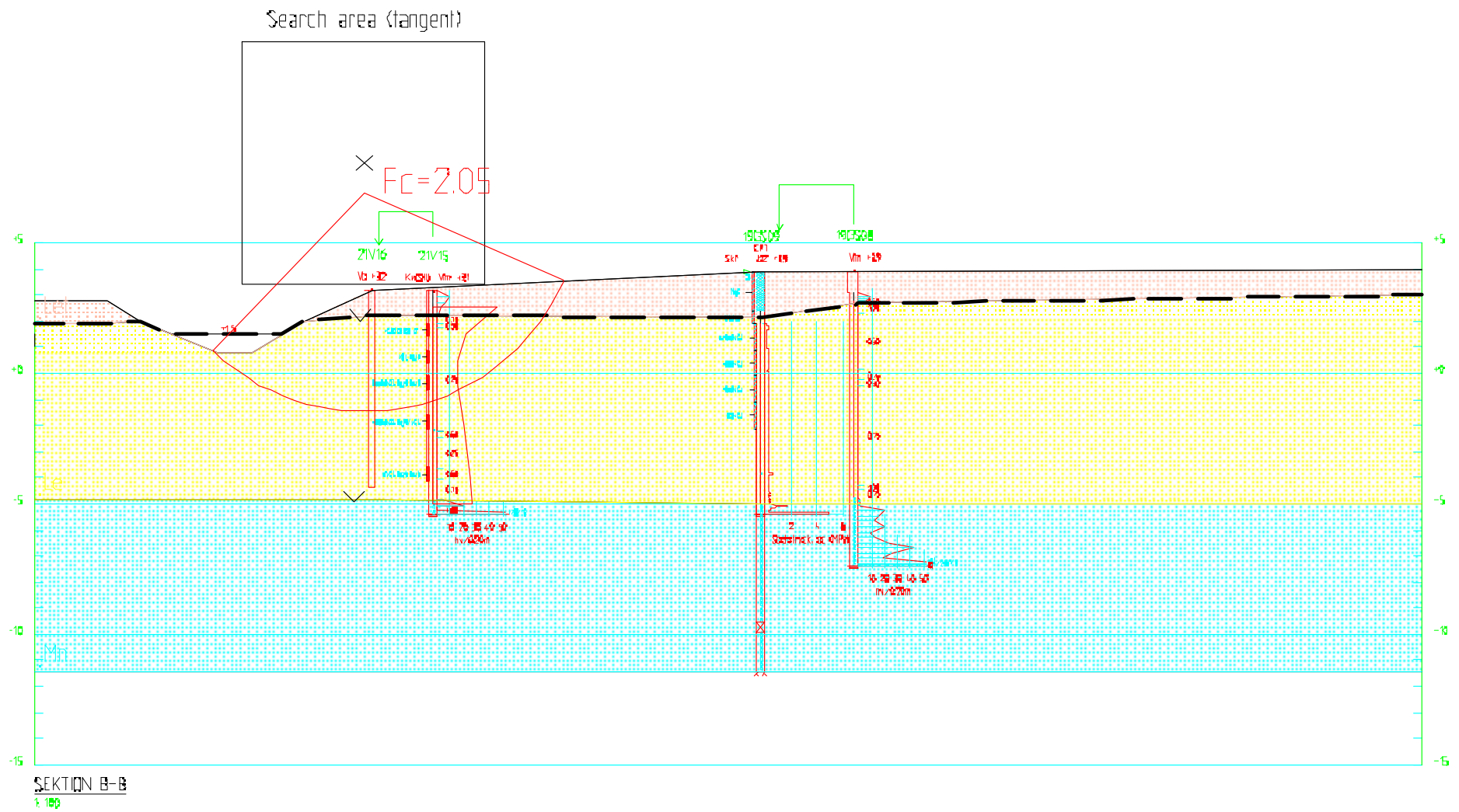
Centre point X:	12,61
Centre point Z:	8,04
Search area:	4,66
Upper Z-level:	2,02
Lower Z-level:	-4,96
Number of levels:	15

### Search Criteria

---

Calculation method:	Beast 2003
Calculation Strategy:	Tangent
Slope type:	Left slope





## GeoSuite Stability Report

---

### Calculation data

Project name: Upplands Väsby, Optimus  
Project number: 21375  
Contractor:  
Comment:

---

Calculation name: SEK B BEF KOMB  
Description:  
File name: u:\geo\21\21375\fältarbeten\geoteknik\autograf\stabgraf.rit\sek b bef komb.dwg  
Critical Safety Factor: 1,38  
Result Date: 2021-12-20 08:35  
Result Text:

---

Horizontally density spacing: 3  
Vertically density spacing: 15  
Side friction: 0,00  
Number of slices: 30  
Correction of exit angle: Yes

## Soil

## Materials (combined analysis)

Material	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	C' [kPa]	C [kPa]	Aa	Ad	Ap
Let	17,00	30,0	2,5	25,0	1,00	1,00	1,00
Le	17,00	30,0	2,0	CProf	1,00	1,00	1,00
Mn	19,00	38,0	4,0	100,0	1,00	1,00	1,00

## C Profiles

C-profile, X = 15,24 m

---

Z [m]	C [kPa]
2,35	25,00
1,50	12,00
0,50	10,00
-0,50	10,00
-2,00	12,00
-4,00	14,00
-5,00	15,00

## Ground Water Level

Condition: Hydrostatic

X [m]	Z [m]
0,00	1,92
0,92	1,94
2,43	1,85
2,52	1,92
4,04	1,93
4,08	1,95
4,80	1,58
5,26	1,50
6,30	1,03
7,29	0,73
8,23	0,74
9,47	1,50
10,31	2,00
13,15	2,21
13,33	3,20
18,46	3,41
27,87	2,14
31,54	2,66
53,12	3,00

## Model Data

### Tangent Strategy Data

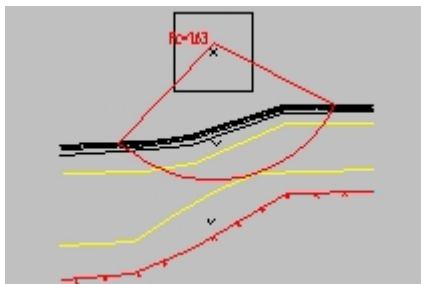
---

Centre point X:	8,75
Centre point Z:	5,91
Search area:	3,23
Upper Z-level:	2,08
Lower Z-level:	-4,95
Number of levels:	15

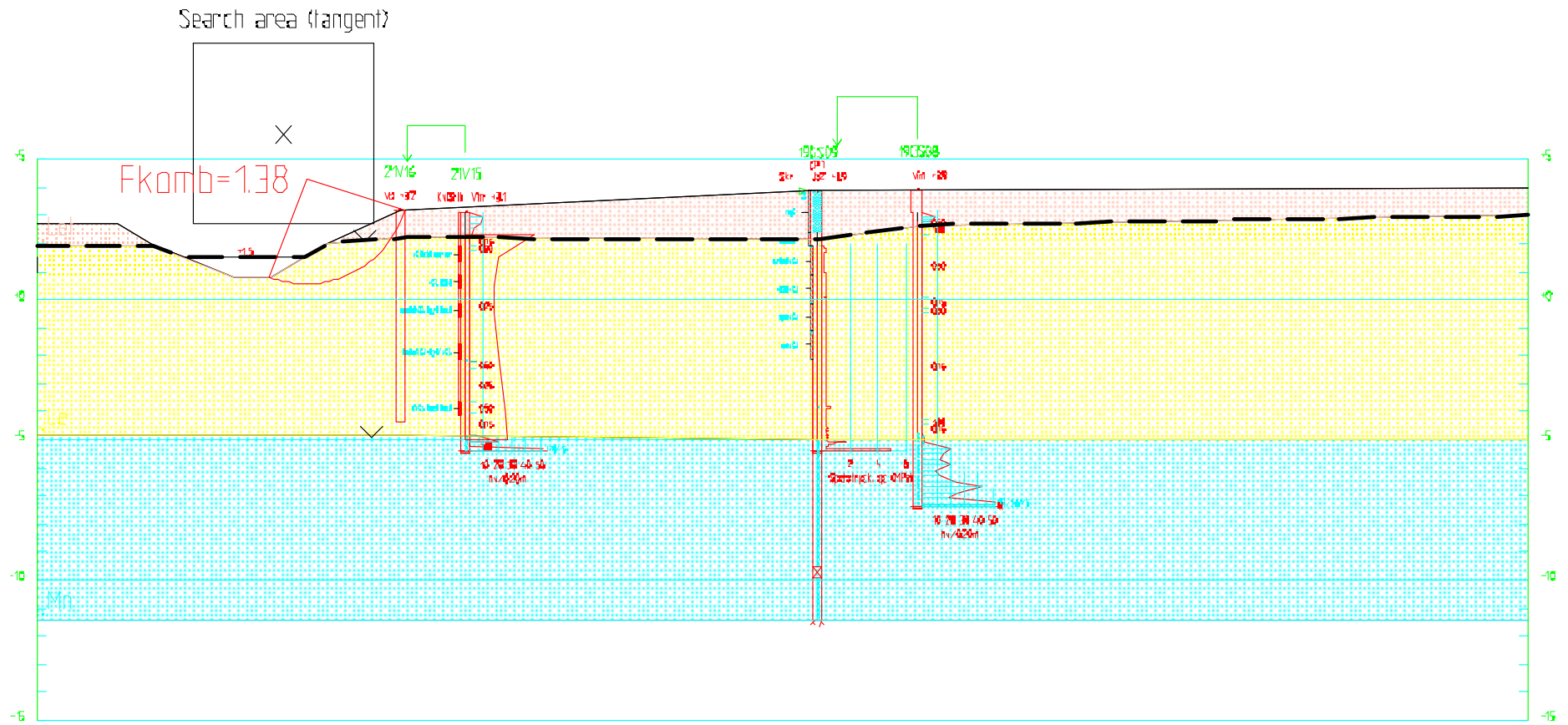
### Search Criteria

---

Calculation method:	Beast 2003
Calculation Strategy:	Tangent
Slope type:	Left slope







SEKTION B-B

1:100

## GeoSuite Stability Report

---

### Calculation data

Project name: Upplands Väsby, Optimus  
Project number: 21375  
Contractor:  
Comment:

---

Calculation name: SEK B DETALJPLAN ODRÄNERAD  
Description:  
File name: u:\geo\21\21375\fältarbeten\geoteknik\autograf\stabgraf.rit\sek b detaljplan odränerad.dwg  
Critical Safety Factor: 1,07  
Result Date: 2021-12-20 14:11  
Result Text:

---

Horizontally density spacing: 3  
Vertically density spacing: 15  
Side friction: 0,00  
Number of slices: 30  
Correction of exit angle: Yes

## Soil

## Materials

Material	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	C' [kPa]	C [kPa]	Aa	Ad	Ap
Fy	18,00	38,0	4,0		1,00	1,00	1,00
Let	17,00			25,0	1,00	1,00	1,00
Le	17,00			CProf	1,00	1,00	1,00
Mn	18,00	38,0	4,0		1,00	1,00	1,00

## C Profiles

C-profile, X = 15,44 m

---

Z [m]	C [kPa]
2,30	25,00
1,50	12,00
0,50	10,00
-0,50	10,00
-2,00	12,00
-4,00	14,00
-5,00	15,00

## Ground Water Level

Condition: Hydrostatic

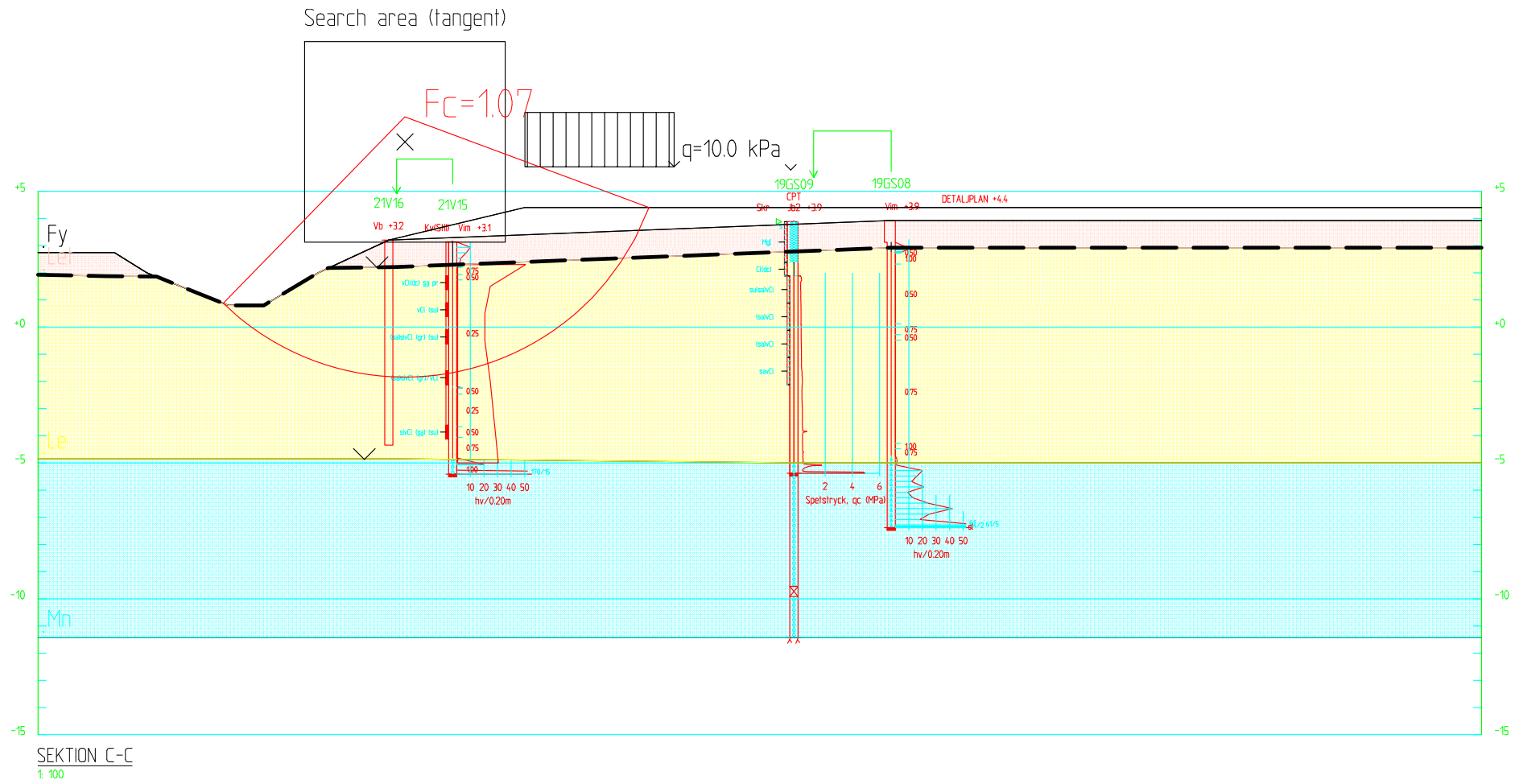
X [m]	Z [m]
0,00	1,93
2,52	1,87
4,36	1,86
7,01	0,80
8,31	0,80
10,31	2,00
10,69	2,18
13,15	2,21
31,37	2,92
53,12	2,92

## Loads

Distributed Loads

---

q1 [kPa]	q2 [kPa]	X1 [m]	X2 [m]
10,00	10,00	17,92	23,41



## GeoSuite Stability Report

---

### Calculation data

Project name: Upplands Väsby, Optimus  
Project number: 21375  
Contractor:  
Comment:

---

Calculation name: SEK B DETALJPLAN KOMBINERAD  
Description:  
File name: u:\geo\21\21375\fältarbeten\geoteknik\autograf\stabgraf.rit\sek b detaljplan kombinerad.dwg  
Critical Safety Factor: 0,96  
Result Date: 2021-12-20 14:17  
Result Text:

---

Horizontally density spacing: 3  
Vertically density spacing: 15  
Side friction: 0,00  
Number of slices: 30  
Correction of exit angle: Yes



## Soil

## Materials (combined analysis)

Material	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	C' [kPa]	C [kPa]	Aa	Ad	Ap
Fy	18,00	38,0	4,0	100,0	1,00	1,00	1,00
Let	17,00	30,0	2,5	25,0	1,00	1,00	1,00
Le	17,00	30,0	10 %	CProf	1,00	1,00	1,00
Mn	18,00	38,0	4,0	100,0	1,00	1,00	1,00

## C Profiles

C-profile, X = 15,44 m

---

Z [m]	C [kPa]
2,30	25,00
1,50	12,00
0,50	10,00
-0,50	10,00
-2,00	12,00
-4,00	14,00
-5,00	15,00

## Ground Water Level

Condition: Hydrostatic

X [m]	Z [m]
0,00	1,93
2,52	1,87
4,36	1,86
7,01	0,80
8,31	0,80
10,31	2,00
10,69	2,18
13,15	2,21
31,37	2,92
53,12	2,92

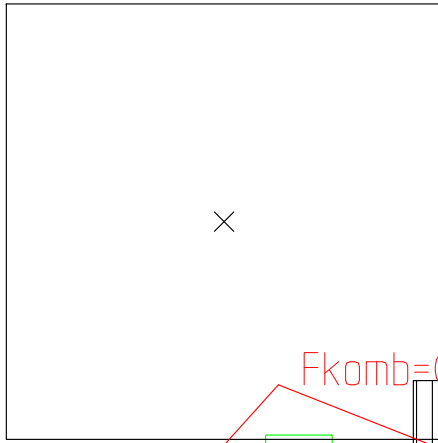
## Loads

### Distributed Loads

---

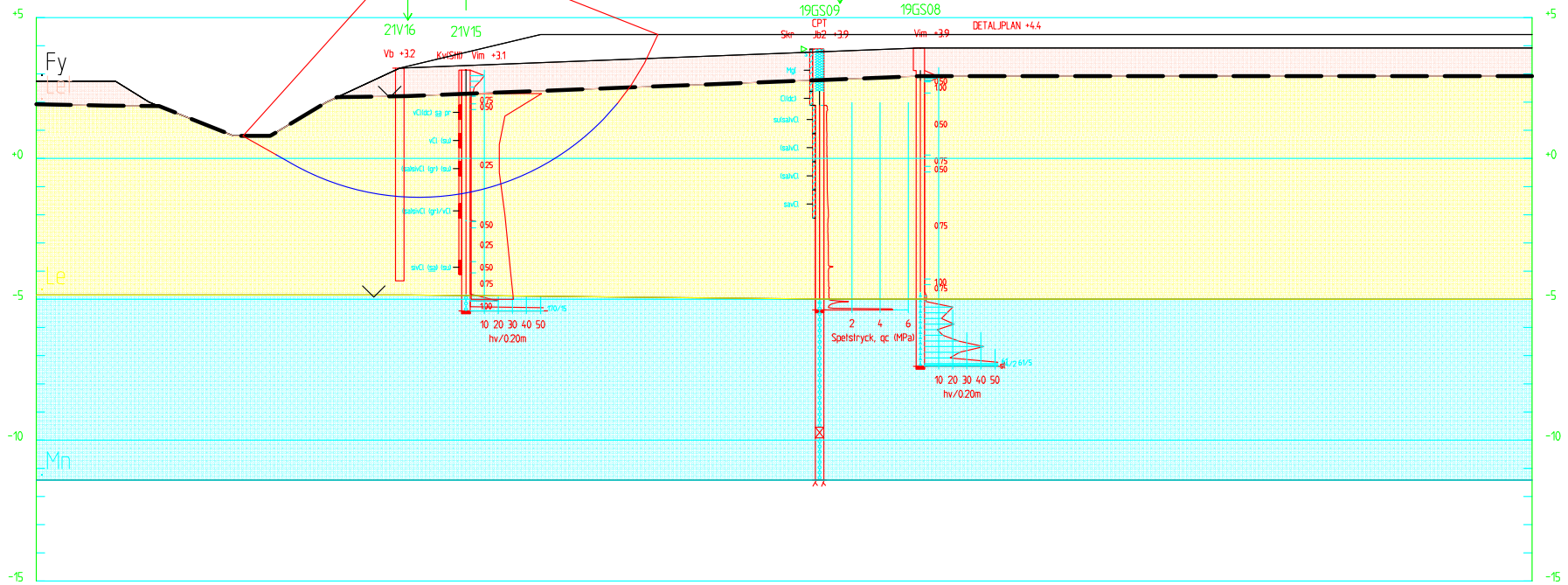
q1 [kPa]	q2 [kPa]	X1 [m]	X2 [m]
10,00	10,00	17,78	25,94

Search area (tangent)



$F_{komb} = 0.96$

$q = 10.0 \text{ kPa}$



SEKTION C-C  
1:100

## GeoSuite Stability Report

---

### Calculation data

Project name: Upplands Väsby, Optimus  
Project number: 21375  
Contractor:  
Comment:

---

Calculation name: SEK C TILLF VALLNING  
Description: Odränerad analys  
File name: u:\geo\21\21375\fältarbeten\geoteknik\autograf\stabgraf.rit\sek c tillf  
vallning.dwg  
Critical Safety Factor: 1,70  
Result Date: 2021-12-27 12:52  
Result Text:

---

Horizontally density spacing: 3  
Vertically density spacing: 15  
Side friction: 0,00  
Number of slices: 30  
Correction of exit angle: Yes

## Soil

## Materials

Material	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	C' [kPa]	C [kPa]	Aa	Ad	Ap
Let	17,00			25,0	1,00	1,00	1,00
Le	17,00			CProf	1,00	1,00	1,00
Mn	19,00	38,0	4,0		1,00	1,00	1,00

## C Profiles

C-profile, X = 28,00 m

---

Z [m]	C [kPa]
1,90	25,00
1,00	13,00
0,50	10,00
-0,50	10,00
-2,00	10,00
-4,00	14,00
-5,00	15,00



## Ground Water Level

Condition: Hydrostatic

X [m]	Z [m]
0,00	1,84
15,49	1,84
18,53	1,54
18,68	1,50
24,53	1,50
24,95	1,67
27,87	1,79
89,50	2,50

## Loads

Distributed Loads

---

q1 [kPa]	q2 [kPa]	X1 [m]	X2 [m]
18,00	18,00	33,00	37,00

## Model Data

### Tangent Strategy Data

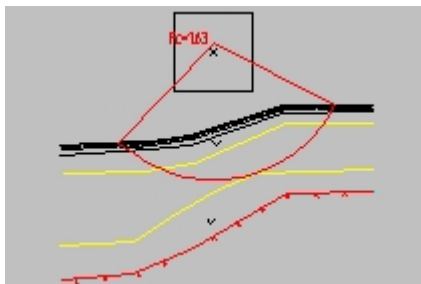
---

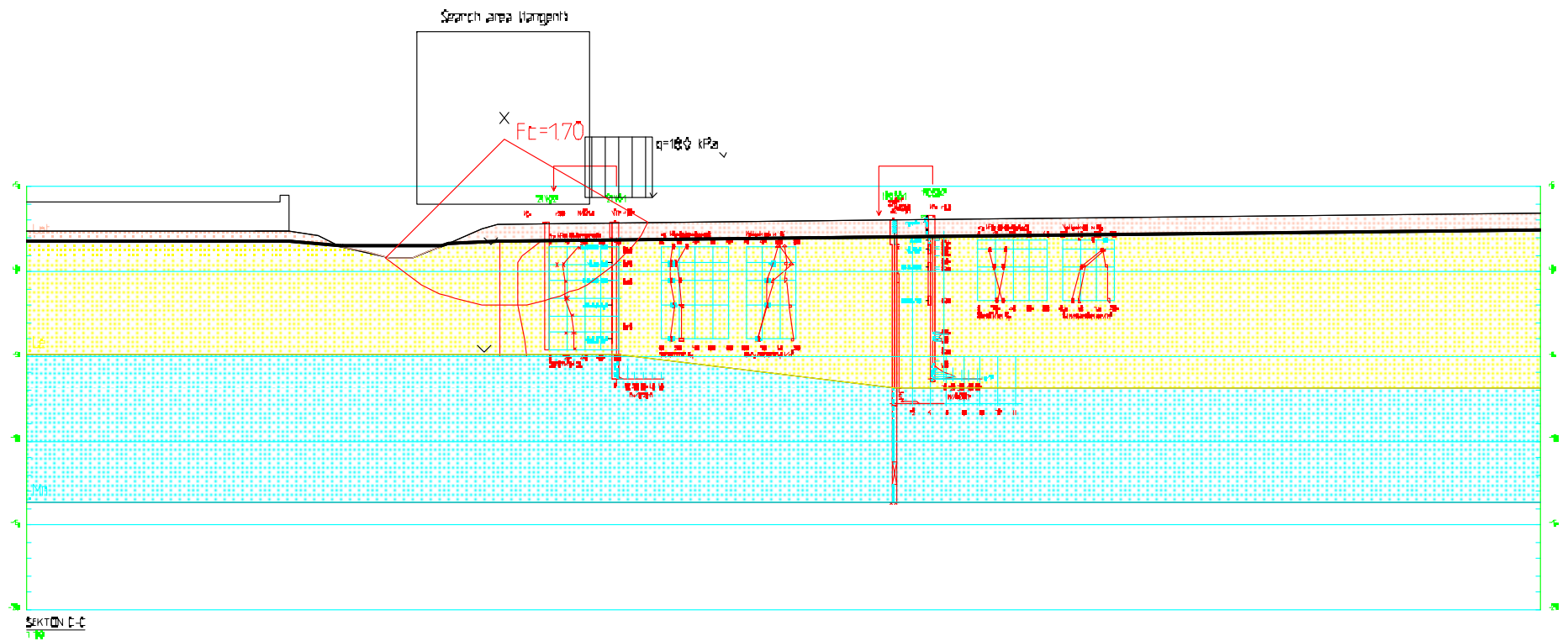
Centre point X:	28,22
Centre point Z:	9,10
Search area:	5,10
Upper Z-level:	1,66
Lower Z-level:	-4,82
Number of levels:	15

### Search Criteria

---

Calculation method:	Beast 2003
Calculation Strategy:	Tangent
Slope type:	Left slope





## GeoSuite Stability Report

---

### Calculation data

Project name: Upplands Väsby, Optimus  
Project number: 21375  
Contractor:  
Comment:

---

Calculation name: SEK C TILLF VALLNING KOMBINERAD  
Description: Kombinerad analys  
File name: u:\geo\21\21375\fältarbeten\geoteknik\autograf\stabgraf.rit\sek c tillf vallning kombinerad.dwg  
Critical Safety Factor: 1,35  
Result Date: 2021-12-27 12:47  
Result Text:

---

Horizontally density spacing: 3  
Vertically density spacing: 15  
Side friction: 0,00  
Number of slices: 30  
Correction of exit angle: Yes

## Soil

## Materials (combined analysis)

Material	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	C' [kPa]	C [kPa]	Aa	Ad	Ap
Let	17,00	30,0	2,5	25,0	1,00	1,00	1,00
Le	17,00	30,0	10 %	CProf	1,00	1,00	1,00
Mn	19,00	38,0	4,0	100,0	1,00	1,00	1,00

## C Profiles

C-profile, X = 28,00 m

---

Z [m]	C [kPa]
1,90	25,00
1,00	13,00
0,50	10,00
-0,50	10,00
-2,00	10,00
-4,00	14,00
-5,00	15,00

## Ground Water Level

Condition: Hydrostatic

X [m]	Z [m]
0,00	1,84
15,49	1,84
18,53	1,54
20,00	1,17
21,46	0,80
22,76	0,80
23,76	1,19
24,95	1,67
27,87	1,79
51,23	2,11
89,50	2,50



## Loads

### Distributed Loads

---

q1 [kPa]	q2 [kPa]	X1 [m]	X2 [m]
18,00	18,00	33,00	37,00

## Model Data

### Tangent Strategy Data

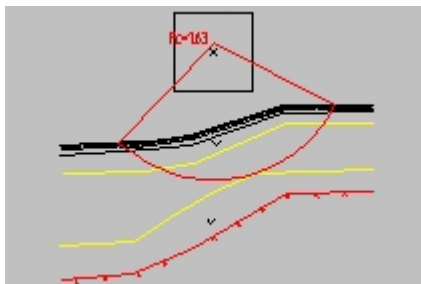
---

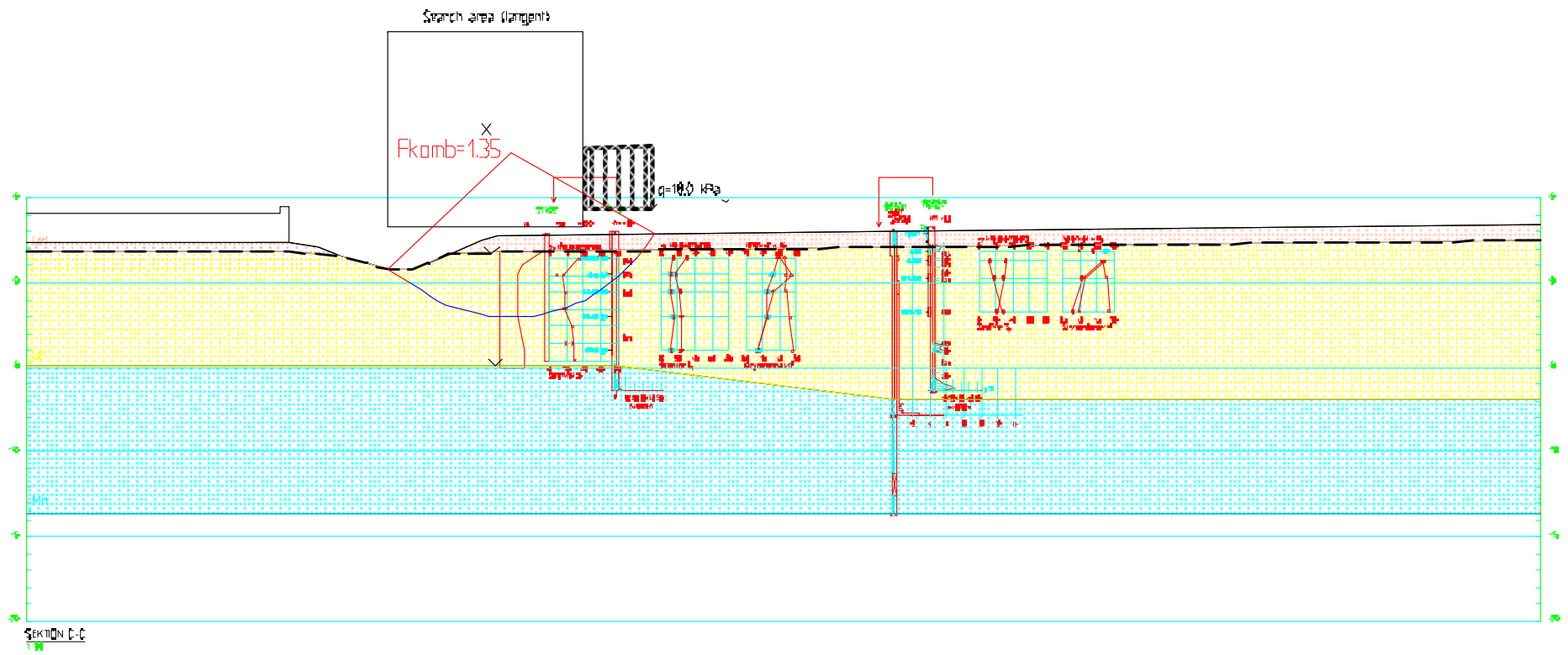
Centre point X:	27,18
Centre point Z:	9,07
Search area:	5,77
Upper Z-level:	1,75
Lower Z-level:	-4,89
Number of levels:	15

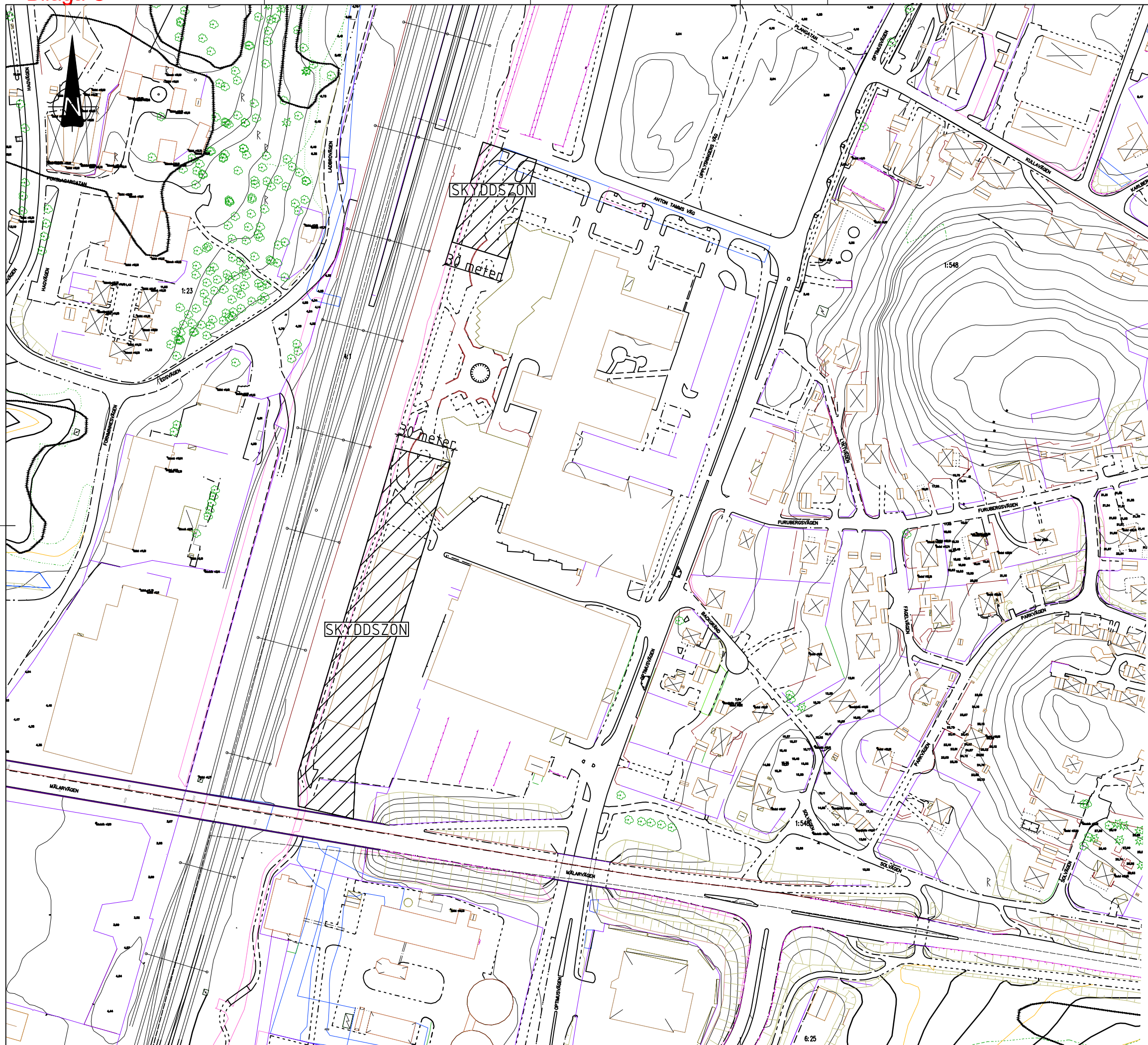
### Search Criteria

---

Calculation method:	Beast 2003
Calculation Strategy:	Tangent
Slope type:	Left slope







Skyddszone mäter 30 meter från Väsbyåns släntröön där det förekommer lerlager med låg skjvuhållfasthet.

Inom skyddszone får ursprunglig markyta inte belastas innan den är förstärkt.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
ByggVesta Optimus				
<b>VAP</b>		VAP VA-Projekt AB Röbblingsgatan 11 703 63 ÖREBRO www.vap.se		
UPPDRAG NR 21375	RITAD/KONSTR AV			
DATUM 2021-10-28	ANSVARIG HM			
Optimus, Upplands Väsby Skiss på skyddszone 30 m från släntröön				
SKALA 1:1000	NUMMER Planskiss	IBET		

Koordinatsystem:  
Plan: SWEREF991800  
Höjd: RH2000

## GeoSuite Stability Report

---

### Calculation data

Project name: Upplands Väsby, Optimus  
Project number: 21375  
Contractor:  
Comment:

---

Calculation name: SEK B SKYDDSZON  
Description:  
File name: u:\geo\21\21375\fältarbeten\geoteknik\autograf\stabgraf.rit\sek b skyddszon.dwg  
Critical Safety Factor: 1,58  
Result Date: 2021-12-20 15:42  
Result Text:

---

Horizontally density spacing: 3  
Vertically density spacing: 15  
Side friction: 0,00  
Number of slices: 30  
Correction of exit angle: Yes

Soil

Materials

Material	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	C' [kPa]	C [kPa]	Aa	Ad	Ap
Let	17,00			25,0	1,00	1,00	1,00
Le	17,00			CProf	1,00	1,00	1,00
Mn	19,00	38,0	4,0		1,00	1,00	1,00

## C Profiles

C-profile, X = 15,30 m

---

Z [m]	C [kPa]
2,35	25,00
1,50	12,00
0,50	10,00
-0,50	10,00
-2,00	12,00
-4,00	14,00
-5,00	15,00

## Ground Water Level

Condition: Hydrostatic

X [m]	Z [m]
0,00	2,00
4,01	2,00
7,01	0,80
8,31	0,80
10,31	2,00
13,15	2,21
27,87	2,88
28,52	2,92
53,12	3,00



## Loads

### Distributed Loads

---

q1 [kPa]	q2 [kPa]	X1 [m]	X2 [m]
50,00	50,00	43,00	53,05

# Bilaga C

