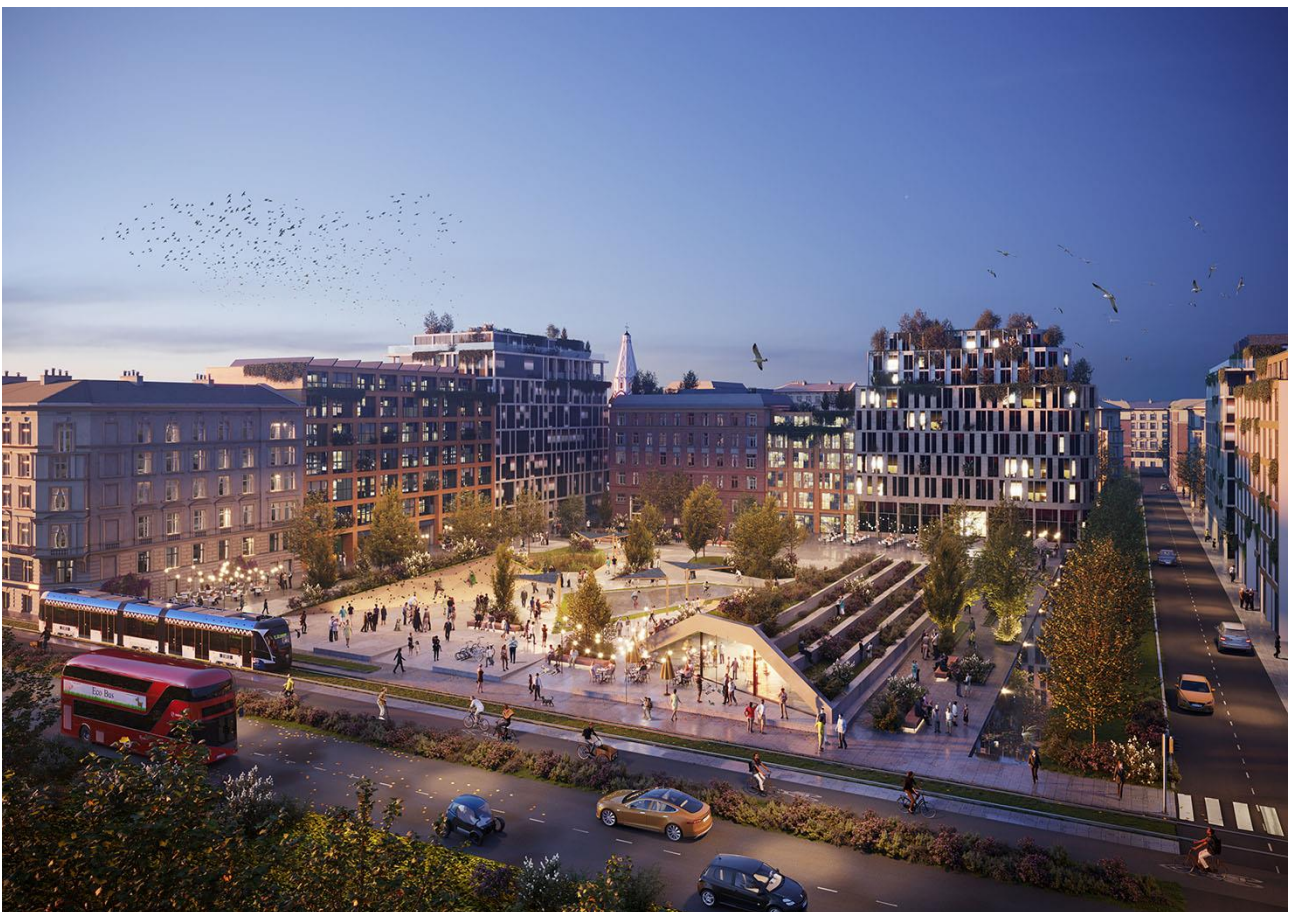


# Projekterings PM Geoteknik

DP Husby-Rekarne 3:441



<b>Sweco Sverige AB</b>	RegNo 556767-9849
<b>Uppdrag</b>	DP Husby Rekarne 3:441
<b>Uppdragsnummer</b>	30077110
<b>Kund</b>	Ekeblad Bostad
<b>Uppdragsledare</b>	Lars O Waltersson
<b>Handläggare geoteknik</b>	Viktoria Prah Blackby
<b>Junior handläggare geoteknik</b>	Rasmus Andersson
<b>Handläggare markmiljö</b>	Fredrik Kjelleros
<b>Granskare geoteknik</b>	Lars Malmros
<b>Granskare markmiljö</b>	Björn Erhagen
<b>Datum</b>	2024-10-01 reviderad 2025-11-04
<b>Dokumentreferens</b>	AR

\\sestofs010\projekt\22284\30077110\_dp\_husby\_rekarne\_3\_441,\_eskilstuna\000\10\_text\g\30077110\_projekterings\_pm\_geoteknik.docx

# Innehållsförteckning

1	Objekt .....	4
2	Syfte .....	4
3	Underlag för PM .....	5
4	Styrande dokument .....	5
5	Geoteknisk kategori.....	5
6	Befintliga förhållanden.....	5
	6.1 Topografi och ytbeskaffenhet.....	5
	6.2 Befintliga konstruktioner.....	5
7	Planerad byggnation .....	5
8	Geotekniska förhållanden.....	6
	8.1 Jordlager .....	6
	8.2 Valda värden .....	6
9	Grundvattenförhållanden .....	7
10	Berg .....	7
11	Stabilitet och schakt.....	7
12	Sättningar .....	9
13	Markradon .....	9
14	Slutsatser och rekommendationer.....	9
	14.1 Grundläggning av planerad byggnation.....	9
	14.2 Markmiljöteknik .....	10
15	Fortsatt utredningsbehov.....	10

## Bilagor

Beteckning		Sidor
Bilaga 1	Stabilitetsberäkningar typsektion	2
Bilaga 2	Stabilitesberäkning damm	2

# 1 Objekt

På uppdrag av Ekeblad Bostad har Sweco AB utfört en översiktlig geoteknisk och markmiljöteknisk utredning inför framtagande av detaljplan för att möjliggöra uppförande av bostäder i 2–3 plan.



Figur 1. Flygbild med aktuellt undersökningsområde markerat i rött (minkarta.lantmateriet.se, hämtad 2024-07-01).

# 2 Syfte

Undersökningen syftar till att översiktligt klarlägga jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geotekniska förutsättningarna och utreda markens lämplighet för detaljplanens genomförbarhet. Risker med avseende på ras och skred utreds.

Inför framtagande av detaljplan för att möjliggöra uppförande av bostäder har en översiktlig miljöteknisk markundersökning genomförts i syfte att utreda eventuell föroreningsituation inom området.

Länsstyrelsernas karta över misstänkt eller konstaterat förorenade områden (EBH-kartan) har granskats där två potentiellt förorenade områden noterats väster om området. Områdena utgörs av två icke-riskklassade objekt i form av en verkstadsindustri och en verksamhet som bedrivit ytbehandling av trä.

PM geoteknik är inte underlag för upphandling utan innehållet ska i så fall inarbetas i andra handlingar.

### 3 Underlag för PM

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik för objektet, upprättad av Sweco, daterad 2024-10-01.
- Utkast planförslag, tillhandahållet av Ekeblad bostad 2024-05-24.

### 4 Styrande dokument

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

### 5 Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts med förutsättning geoteknisk kategori 2 (GK2).

### 6 Befintliga förhållanden

#### 6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Aktuellt område utgörs idag av öppen mark som delas på mitten av en västlig-östlig asfalterad landsväg och cykelväg. Marknivån i områden varierar mellan ca +32 och +37 men en svag lutning nedåt söderut. Söder om Rosenforsvägen finns ett dike om går parallellt med vägen.

#### 6.2 Befintliga konstruktioner

Rakt igenom området korsar Rosenforsvägen. Precis öster om området finns luftförlagda elledningar i nordlig-sydlig riktning.

### 7 Planerad byggnation

Detaljplanen ska möjliggöra byggnation av bostäder i 2–3 plan, se figur 2.



Figur 2. Planförslag, tillhandhållet av Ekeblad bostad (2024-05-24)

## 8 Geotekniska förhållanden

### 8.1 Jordlager

Jorden består överst av ca 0,2 m lerig matjord. Detta följs av torrskorpelera/lerig silt med en mäktighet om 0,5 till 1,0 m vilket motsvarar ca 0,7 till 1,2 m under markytan. Under detta följer sand med låg till hög relativ fasthet med varierande inslag av lera och silt till 2 m djup under markytan som följs av siltig sandig morän. Slagsonderingar har stoppat på maximalt 5,8 m djup.

### 8.2 Valda värden

För detaljer kring härledning av materialparametrar hänvisas till MUR. I tabell 1 redovisas valda värden för friktionsvinkel och elasticitetsmodul. Då de uppmätta värdena visar stor spridning har hänsyn tagits till empiriska värden från TRVINFRA-00230. Jordarternas tunghet är karakteristiska värden från TRVINFRA-00230.

Tabell 1. Valda värden

Djup [m]	Jordart	Tunghet [kN/m <sup>3</sup> ]	Friktionsvinkel [°]	Elasticitetsmodul [MPa]
0-0,2	Matjord	-	-	-
0,2-1,0	Torrskorpelera	17		20

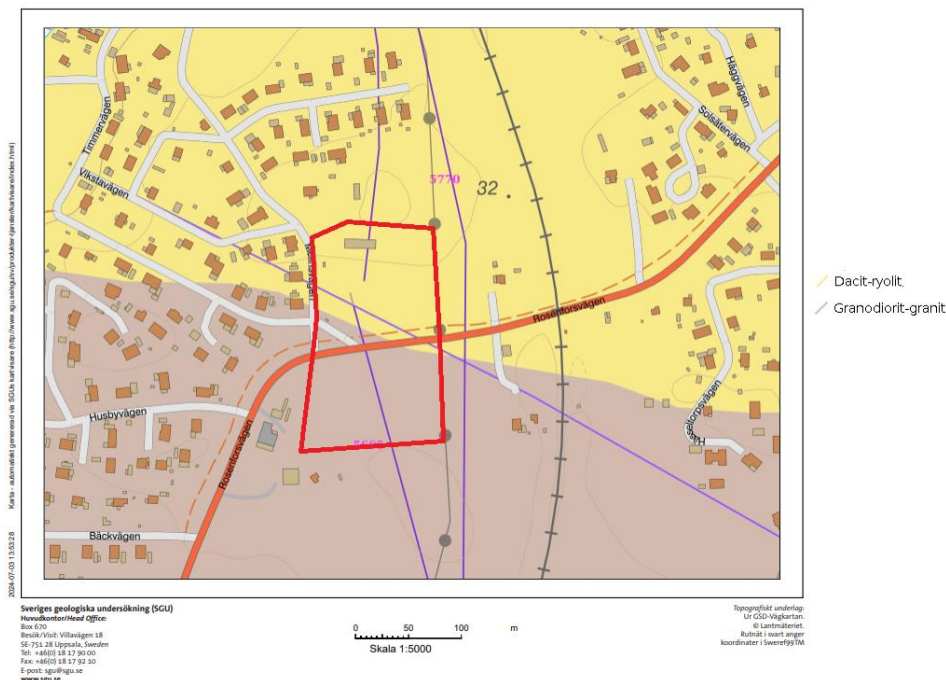
1,0-1,2	Löst lagrad sand	18	32	20
1,2-1,8	Fast lagrad sand	18	34	30
1,8-3,0	Sandig morän	20	34	35
3,0-5,8	Morän	20	38	35

## 9 Grundvattenförhållanden

Grundvattennivån har undersökts i tre filterförsedda grundvattenrör. Mätningar av nivån har varierat mellan ca +29,4 och +31,6 vilket motsvarar 1,5 till 3,0 m under markytan. En fullständig redogörelse av installerade grundvattenrör och mätningar, redovisas i uppdragets tillhörande MUR, upprättad av Sweco.

## 10 Berg

Berggrunden inom området består av dacit-ryolit i den norra delen och övergår till granodiorit-granit i den södra delen, se figur 3.



Figur 3. Berggrundskarta från SGU, aktuellt undersökningsområde markerat i rött (sgu.se, hämtad 2024-07-04) © Sveriges geologiska undersökning.

## 11 Stabilitet och schakt

Stabilitetsberäkningar har utförts med programvaran GeoStudio (Slope/W) 2021 med analysmetod Morgenstern-Price. Beräkningar är utförda för cirkulär-

Sweco |

Uppdragsnummer 30077110

Datum 2024-07-01 reviderad 2025-11-04 Ver 1

AR

\\sestofs010\projekt\22284\30077110\_dp\_husby\_rekame\_3\_441\_eskilstuna\000\10\_text\g\30077110\_projekterings\_pm\_geoteknik.d

ocx

cylindriska glidytor. Beräkningar har utförts med karakteristiska värden enligt totalsäkerhetsfilosofi med odränerad och kombinerad analys.

Området är relativt plant och är stabilt för befintliga förhållanden. Överslagsberäkningar för en typsektion inom området vid sektion C, se Figur 4, visar att uppfyllning av storleksordning 2,5 m (50kPa) kan utföras med tillfredställande säkerhetsfaktor överstigande 2,5 i både odränerad och kombinerad analys, se bilaga 1. Stabilitetsberäkningar har utförts med nivå översiktlig utredning och överstiger kraven på  $F_c$  2,0.



Figur 4. Placering av typsektion för stabilitetsberäkning.

Dagvattendamm kan anläggas med släntlutning 1:2 till 2 m djup med tillfredsställande stabilitet, se bilaga 2.

Diket utgör inget stabilitetsproblem men om det ska vara kvar kan det behövas läggas ut erosionsskydd.

Schakter inom det undersökta området kan komma att påträffa jord med siltinnehåll. Silt är mycket tjälfarligt, erosionskänsligt och får flytjordsegenskaper vid vattenmättad och omrörning. Schaktslänter och schaktbotten ska därför skyddas mot nederbörd och frysning. Vid schakt under grundvattenytan kan länshållning krävas för att hålla schaktbotten fri från vatten.

## 12 Sättningar

En överslagsmässig sättningsanalys har gjorts baserat på resultatet från undersökningarna och planerad byggnation. Jordarterna är fasta och sättningarna kommer bli försumbara även vid ytlig grundläggning för planerade byggnationer.

## 13 Markradon

Mätningar av markradon i jordens porluft visar att halterna varierar mellan 33–91 kBq/m<sup>3</sup>. På den norra sidan av Rosenforsvägen ligger halterna mellan 33–38 medan det på den södra sidan varierar mellan 47–91.

Den norra sidan klassificeras som normalradonmark och byggnation ska utföras som minst radonskyddat. Den södra sidan klassificeras som högradonmark och ska byggas radonsäkert, se tabell 2.

Tabell 2. Riktvärden vid klassning av mark avseende markradon (Boverket).

Riktvärde vid klassning av mark avseende markradon		
< 10 kBq/m <sup>3</sup>	Lågradonmark	Överväg radonskyddat byggande
10-50 kBq/m <sup>3</sup>	Normalradonmark	Rekommendation radonskyddat byggande
>50 kBq/m <sup>3</sup>	Högradonmark	Rekommendation radonsäkert byggande

## 14 Slutsatser och rekommendationer

### 14.1 Grundläggning av planerad byggnation

De geotekniska förutsättningarna inom området bedöms vara goda för planerad byggnation. Grundläggning av planerad byggnation kan ske ytligt på packad fyllning eller på naturlig sand och morän. Om det är mycket silt på schaktbotten blir det lätt flytjordsfenomen med en vibrerande vält. Om silten tas bort bör dock jorden vattnas i samband med packning för bästa resultat.

Schaktning ska ske enligt handboken "Schakta säkert", utgiven av Arbetsmiljöverket och SGI.

Vi bedömer att ytterligare geotekniska undersökningar inte kommer att tillföra geoteknisk information i omfattning som motiverar kompletteringar vare sig under detaljplaneskedet eller nästkommande projekteringskede. En schaktbottenbesiktning bör dock utföras av sakkunnig geotekniker innan grundläggning, för beslut om eventuella åtgärder, exempelvis urschaktning av otjänlig jord eller kompletteringspackning.

Markuppfyllnader upp till 2,5 m meter kan utföras utan att några stabilitetsproblem uppstår.

## 14.2 Markmiljöteknik

Den översiktliga miljötekniska markundersökning som genomförts inom området har resulterat i en kobolthalt i jord över Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM). I och med att halten noterats något djupare bedöms risken för exponering genom intag av jord minska. Det kan dock föreligga en risk för exponering av kobolt genom konsumering av egenodlade grödor eller från vilt vuxen svamp eller bär i området. Försiktighetsåtgärder kan vidtas för att minska exponering via intag av växter, exempelvis genom att odling begränsas till separata områden (till exempel pallkragar) där matjord av godkänd kvalitet tillförts.

Om markytan planeras att sänkas i samband med kommande exploatering bör förhöjd kobolthalt beaktas och ställning tas till huruvida massor bör avlägsnas för att minska risken för eventuella hälsoeffekter hos människor som bor och vistas i området.

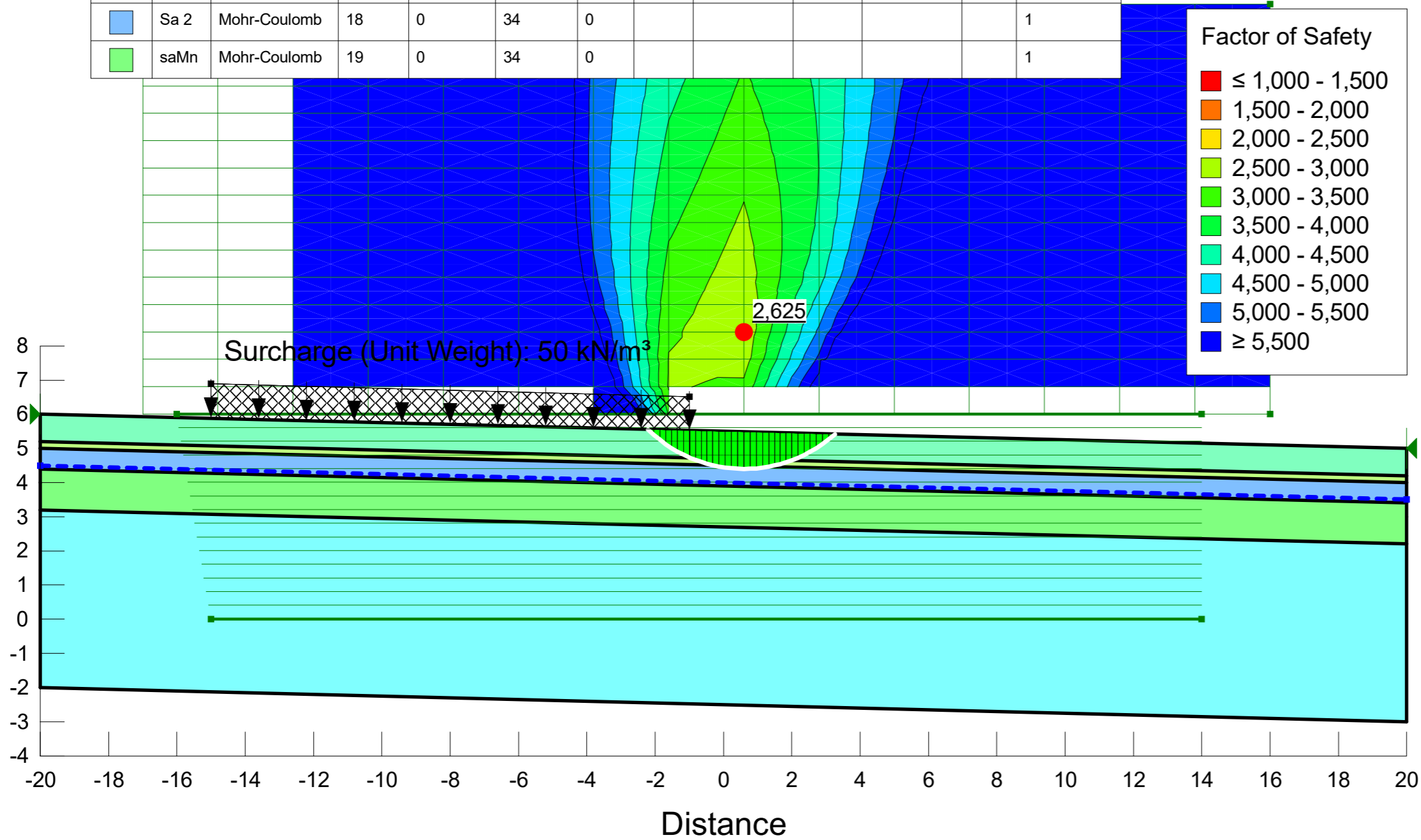
## 15 Fortsatt utredningsbehov

Långtidsmätningar av grundvattennivån rekommenderas för att utreda de naturliga årstidsvariationerna, vilket ger ett bättre bedömningsunderlag av behov av grundvattenhantering vid framtida schaktarbeten.

Bilaga 1  
 Name: Kombinerad analys  
 Surcharge (Unit Weight): 50 kN/m<sup>3</sup>  
 Factor of Safety: 2,625

Uppdragsnamn: DP Husby Rekarne 3:441  
 Uppdragsnummer: 30077110

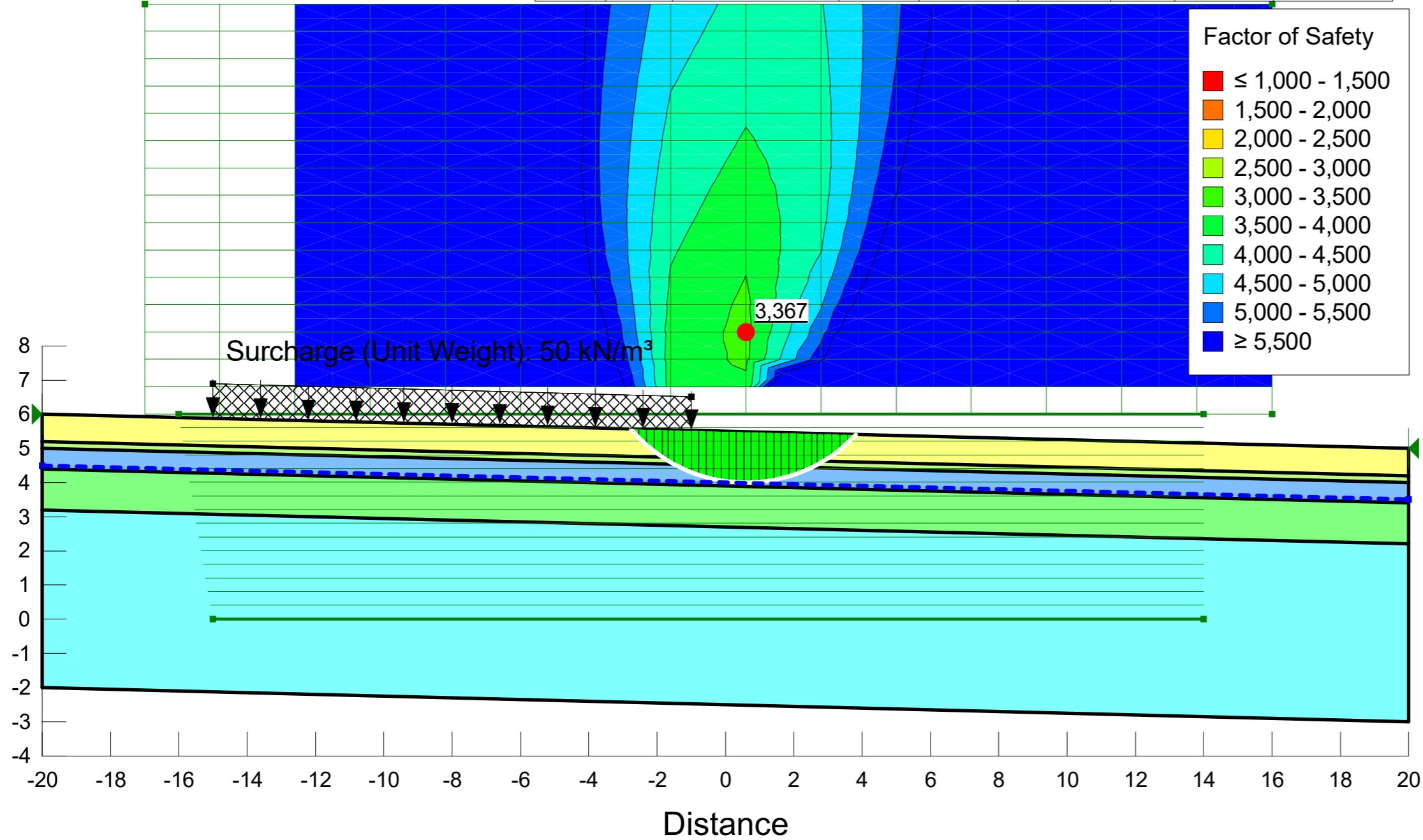
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
Light Green	Cldc komb	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0	30	0	0,1	1
Light Blue	Mn	Mohr-Coulomb	20	0	38	0						1
Light Green	Sa 1	Mohr-Coulomb	18	0	32	0						1
Blue	Sa 2	Mohr-Coulomb	18	0	34	0						1
Light Green	saMn	Mohr-Coulomb	19	0	34	0						1



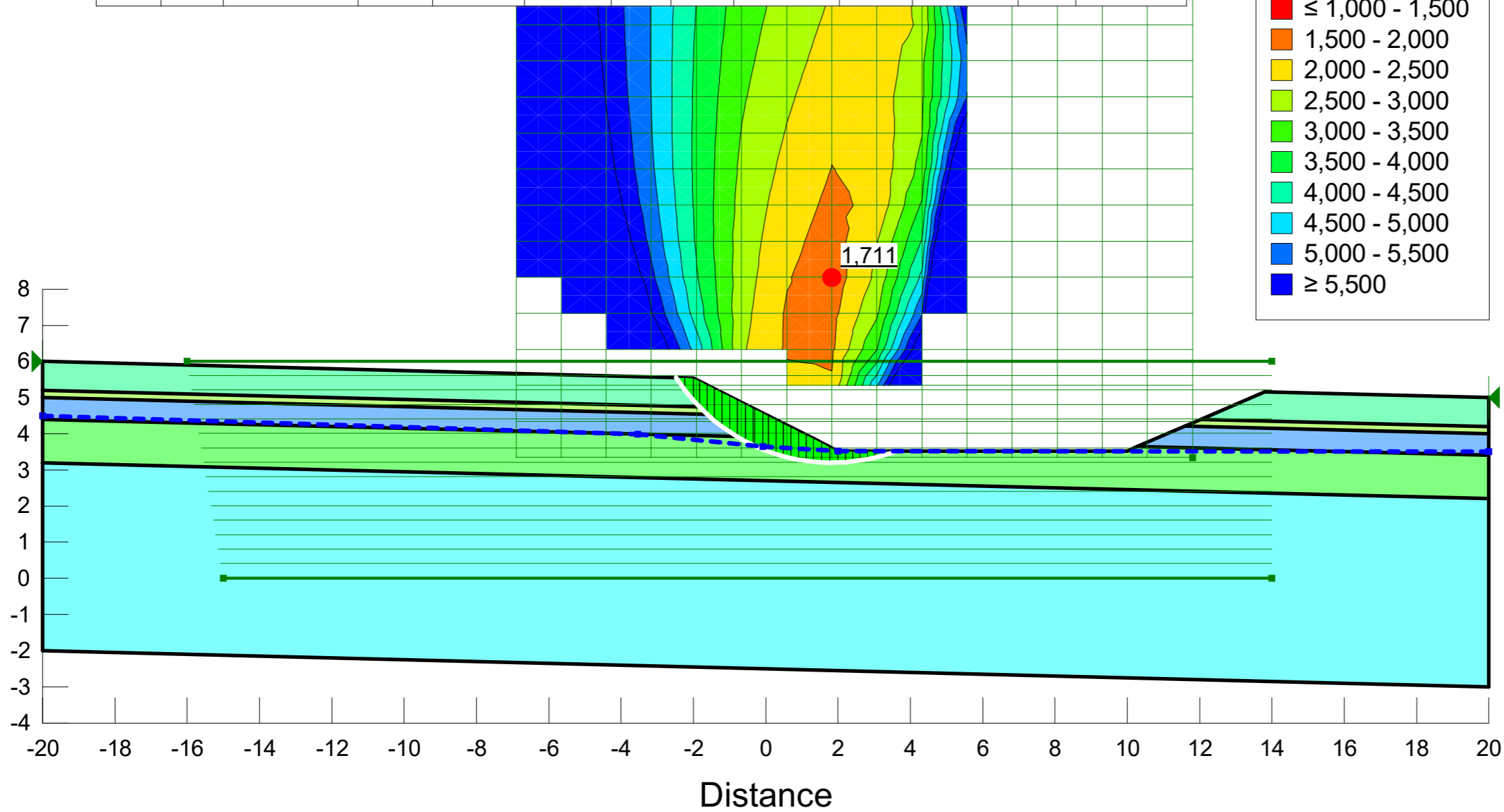
Bilaga 1  
 Name: Odränerad analys  
 Surcharge (Unit Weight): 50 kN/m<sup>3</sup>  
 Factor of Safety: 3,367

Uppdragsnamn: DP Husby Rekarne 3:441  
 Uppdragsnummer: 30077110

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Total Cohesion (kPa)	Piezometric Surface
Yellow	CLdc	Undrained (Phi=0)	17				30	1
Cyan	Mn	Mohr-Coulomb	20	0	38	0		1
Light Green	Sa 1	Mohr-Coulomb	18	0	32	0		1
Blue	Sa 2	Mohr-Coulomb	18	0	34	0		1
Green	saMn	Mohr-Coulomb	19	0	34	0		1



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m <sup>2</sup> )/m)	C/Cu Ratio	Piezometric Surface
Light Green	Cldc komb	Combined, S=f(depth)	17		30		0	0	30	0	0,1	1
Light Blue	Mn	Mohr-Coulomb	20	0	38	0						1
Light Green	Sa 1	Mohr-Coulomb	18	0	32	0						1
Light Blue	Sa 2	Mohr-Coulomb	18	0	34	0						1
Light Green	saMn	Mohr-Coulomb	19	0	34	0						1



Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Total Cohesion (kPa)	Piezometric Surface
Yellow	CLdc	Undrained (Phi=0)	17				30	1
Cyan	Mn	Mohr-Coulomb	20	0	38	0		1
Light Green	Sa 1	Mohr-Coulomb	18	0	32	0		1
Blue	Sa 2	Mohr-Coulomb	18	0 <td 34	0		1	
Green	saMn	Mohr-Coulomb	19	0	34	0		1

