MITTA
GEOTEKNIK, VATTEN & MILJÖ

Kapellvägen Fastigheter AB

Ny detaljplan
Del av Skövde 4:53
Skövde kommun

Geoteknisk utredning
PM 250317



Datum: 2025-03-17	Rev A:	Uppdragsnummer: 5002993
Upprättad av: Frédéric Pascal		

ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

UPPDRAGSNAMN:	Ny detaljplan, Del av Skövde 4:53 – Skövde kommun
UPPDRAGSNUMMER:	5002993
UPPRÄTTAD DATUM:	2025-03-17
REVIDERAD DATUM:	
BESTÄLLARE:	Kapellvägen Fastigheter AB
BESTÄLLARENS OMBUD:	Mikael Rånes
KONSULT:	Mitta AB
ORG.NUMMER:	556676-6647

Projektledare/handläggare:
Frédéric Pascal

Redovisning:
Anna Nosenko

Granskare:
Johan Ericsson
Tan Manh Do

Fältgeotekniker:
Håkan Arnklint

INNEHÅLL

1 OBJEKT OCH UPPDRAG 4

2 SYFTE 5

3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN 5

4 STYRANDE DOKUMENT 5

5 PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION 6

6 MARKFÖRHÅLLANDEN 6

6.1 ALLMÄNT 6
6.2 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN 7
6.3 HÄRLEDDA VÄRDEN 9
6.4 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN 10

7 RADON 10

8 SÄTTNINGAR 11

9 STABILITET, RAS OCH BLOCKUTFALL 11

9.1 ALLMÄNT 11
9.2 UTFÖRDA BERÄKNINGAR 11

10 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR PLANLÄGGNING 13

10.1 ALLMÄNT 13
10.2 RADON 13
10.3 STABILITET 13
10.4 SÄTTNINGAR 13
10.5 EROSION 13
10.6 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD) 13
10.7 GRUNDLÄGGNING 14
10.8 SCHAKTNING 14

11 GEOTEKNISKA SYNPUNKTER 14

BILAGOR 15

Omslagbild: *Urklipp ur Planansökan Kapellvägen Etapp 3, daterad 2023-09-15.*

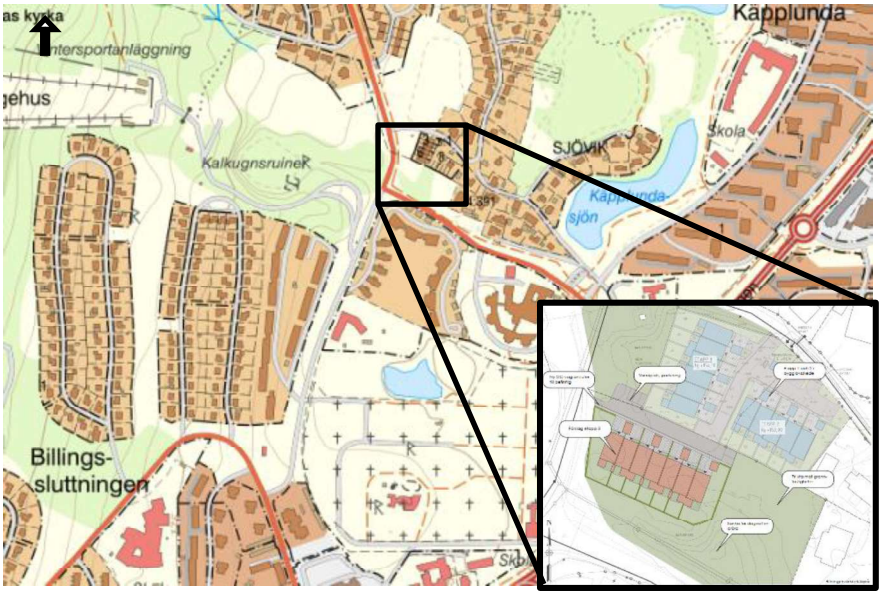
1 OBJEKT OCH UPPDRAG

Mitta AB har på uppdrag av Kapellvägen Fastigheter AB utfört en geoteknisk undersökning inom en del av fastigheten 4:53 i Skövde kommun. Beställaren samarbetar med Skövde kommun, Akustikverkstan Konsult AB, Ritningen Arkitektbyrå AB, Örnborg Kyrkander och Gicon för nuvarande med framtagning av ny detaljplan för berört område och planerar att upprätta nybyggnationer i form av radhus i området.

Beställaren äger idag fastigheterna 4:262-263, i direkt anslutning i norr. Där finns en detaljplan som tillåter 11 st. radhus i 2 våningar.

Mitta AB har även fått i uppdrag att även utföra en miljöteknisk markundersökning i området. Den miljötekniska undersökningen redovisas i en separat rapport.

Aktuellt område är beläget ca 1,5 km nordväst om centrala Skövde. Käpplundasjön ligger ca 275 m öster om undersökt område.



Figur 1. Orienteringskarta, urklipp från Lantmäteriets karttjänst "MinKarta". Förstoring avser urklipp erhållet arbetsmaterial från kund där röda byggnader är planerade byggnationer och blåa byggnader avser Etapp 1 och 2 som är i byggskede.

2 SYFTE

Syftet med undersökningen är att utreda de geotekniska förhållandena inför nybyggnationer inom området, i detaljplanarbetet.

Beställaren planerar för 7 nya bostäder (Etapp 3), husen planeras kunna nås via en lokalgata. Byggnationen planeras uppföras i 2 våningar med en boarea på ca 154 m^2.

Enligt erhållet underlag blir radhusen sammanlagt ca 16x47 m.



Figur 2. Urklipp från planansökan Etapp 3 2023-09-15. Vy från söder planerade nybyggnationer i förgrunden.

3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

För detta arbete har följande underlag använts:

- PM Markmiljö, Skövde 4:262 och 4:263 upprättad av WSP, daterad 2021-11-19
- Markteknisk undersökningsrapport Skövde 4:262 och 4:263 upprättad av WSP, daterad 2021-11-19
- PM Geoteknik, Skövde 4:262 och 4:263 upprättad av WSP daterad 2021-11-19
- Ritning A-10-1-002 (PDF och DWG), upprättad av Ritningen Arkitektbyrå daterad 2025-01-23
- Ritning A-10-2-002 (PDF och DWG), upprättad av Ritningen Arkitektbyrå daterad 2025-02-13
- Planansökan Kapellvägen Etapp 3, upprättad av Rånes Management AB och Skövde Villan AB, daterad 2023-09-15
- Avvägning av området i DWG, utförd av Mitta, daterad 2025-01-23

4 STYRANDE DOKUMENT

Denna utredning är utförd enligt och med stöd av följande styrande dokument:

- SS-EN 1997-1 och 2 med tillhörande nationell bilaga
- TK Geo 13, Publikation 2013:0667
- AMA Anläggning 17

5 PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION

Inom området planeras uppföra 7 radhus i 2 våningar. Planerad nybyggnation blir ca 17x46 m. Vidare planeras för en färdig markyta på plushöjd 153,7 och en färdig golvnivå på plushöjd 154,0.

Utifrån befintliga geometrier och planerade plushöjder (se PDF – Kapellvägen, situationsplan skiss 250204) förväntas ca 155 m^3 behövas schaktas bort och ca 700 m^3 som fyllnadsmassor behövs. Vid framtagning av massbalansen har ej hänsyn tagit till eventuella miljötekniska åtgärder.

Planerade schaktarbeten orangemarkerad och fyllarbeten gulmarkerade på Figur 3 nedan.



Figur 3. Urklipp ur ritning A-10-2-001 (2025-02-13), där planerad fyllarbeten är gulmarkerade och planerade schaktarbeten är orangemarkerade.

6 MARKFÖRHÅLLANDEN

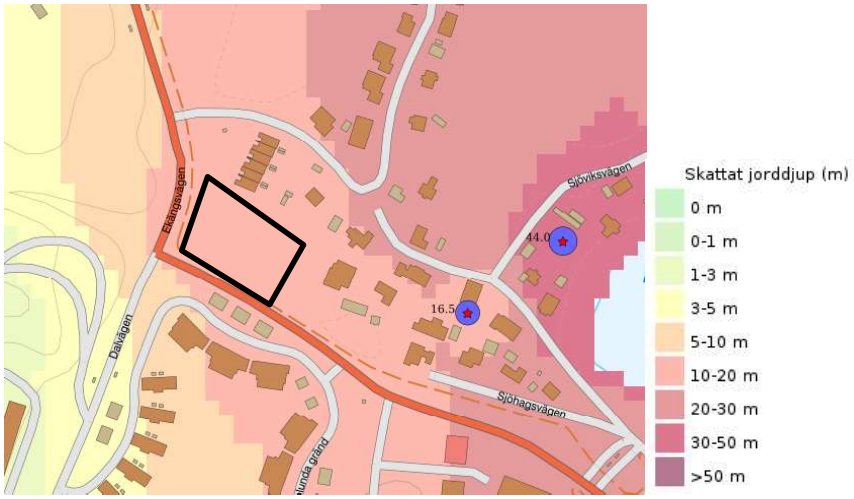
6.1 Allmänt

Terrängen inom området är något kuperad, mindre kullar förekommer lokalt. I sydöst förekommer en lågpunkt, där påträffas markytan ca 5,5 m lägre än resterande markyta. De avvägda nivåerna vid de undersökta punkterna varierar mellan +148,8 och +154,2.

Området utgörs huvudsakligen av gräsytor och skogsdungar. SGU:s geologiska kartblad for jordarter anger att marken består av fyllning, rödfyr. Vidare anger kartbladet ett jorddjup varierande mellan 10-20 m.



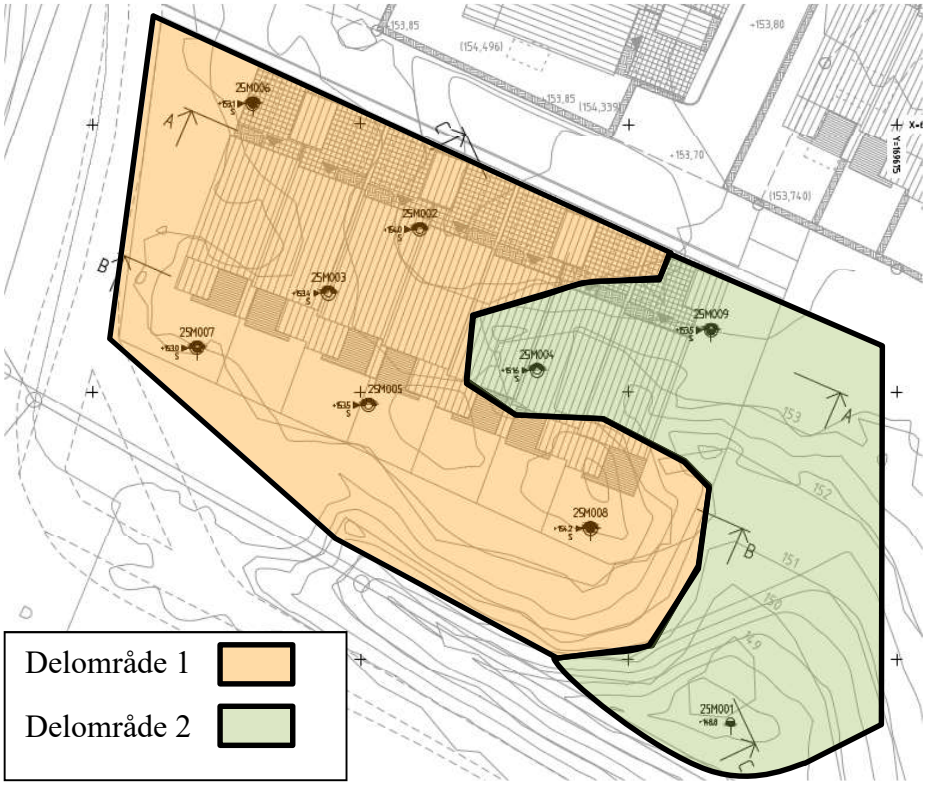
Figur 4. Urklipp ur SGU:s geologiska kartblad för jordarter, här anges marken utgöras av fyllning, rödfyr. Aktuellt område svartmarkerat.



Figur 5. Urklipp ur SGU:s geologiska kartblad för jordarter, här anges marken utgöras av fyllning, rödfyr. Aktuellt område svartmarkerat.

6.2 Geotekniska förhållanden

Generellt domineras marken av fyllning innehållande rödfyr med stora mäktigheter. I östra delen av undersökt område bedöms marken bestå av naturliga jordarter. Av den anledningen har undersökt område delas upp i delområde 1 respektive 2, se Figur 6 nedan. En mer detaljerad beskrivning av jordlagren följer nedan.



Figur 6. Urklipp ur G-10-1-001 inkl. ungefärligt läge delområde 1 och 2 (Skiss).

Delområde 1:

Marken består huvudsakligen av **fyllning** innehållande sten, grus, sand och innehåller rikligt med alunskiffer samt rödfyr. Humushaltig jord påträffas i det övre skiktet. Tegel och växtdelar har påträffats lokalt i fyllningen. I utförda störda provtagningar har ingen naturlig jord påträffats.

Utifrån utförda sonderingar bedöms jorden vara relativt löst lagrad ned till ca 8-12 m. Förekommande löst lagrade jordarter förmodas vara fyllnadsmassor bestående av huvudsakligen rödfyr.

Marken har en relativ fasthet varierande mellan låg och hög.

Utförda statiska sonderingar erhöll metodstopp för normalt förfarande varierande mellan 2,5 - 7,6 m under markytan.

Dynamisk sondering i form av hejarsondering erhöll stopp i fast jord eller på block/berg 17,6 m under markytan, en hejarsondering avslutades på ca 15,8 m under markytan utan att stopp erhölls.

Delområde 2:

Markytan består av något grusig sandig **humusjord**, växtdelar förekommer. Detta jordlager har en mäktighet varierande mellan 0,3-0,4 m.

Därunder förekommer **grusig sand** innehållande alunskiffer och sten. Jordlagret påträffades ner till provtagningens slut, det vill säga 4,0 m under markytan. Med hjälp av utförda sonderingar bedöms detta lager fortsätta.

Den grusiga sanden har en relativ fasthet som huvudsakligen är hög. I punkt 25M001 påträffas ett lager mellan ca 1-3 m under markytan där den relativa fastheten är mycket låg.

Utförda statiska sonderingar erhöll metodstopp för normalt förfarande varierande mellan 10-12,2 m under markytan.

6.3 Härledda värden

För att utvärdera fyllningen och friktionsjorden i området har två st. hejarsonderingar utförts.

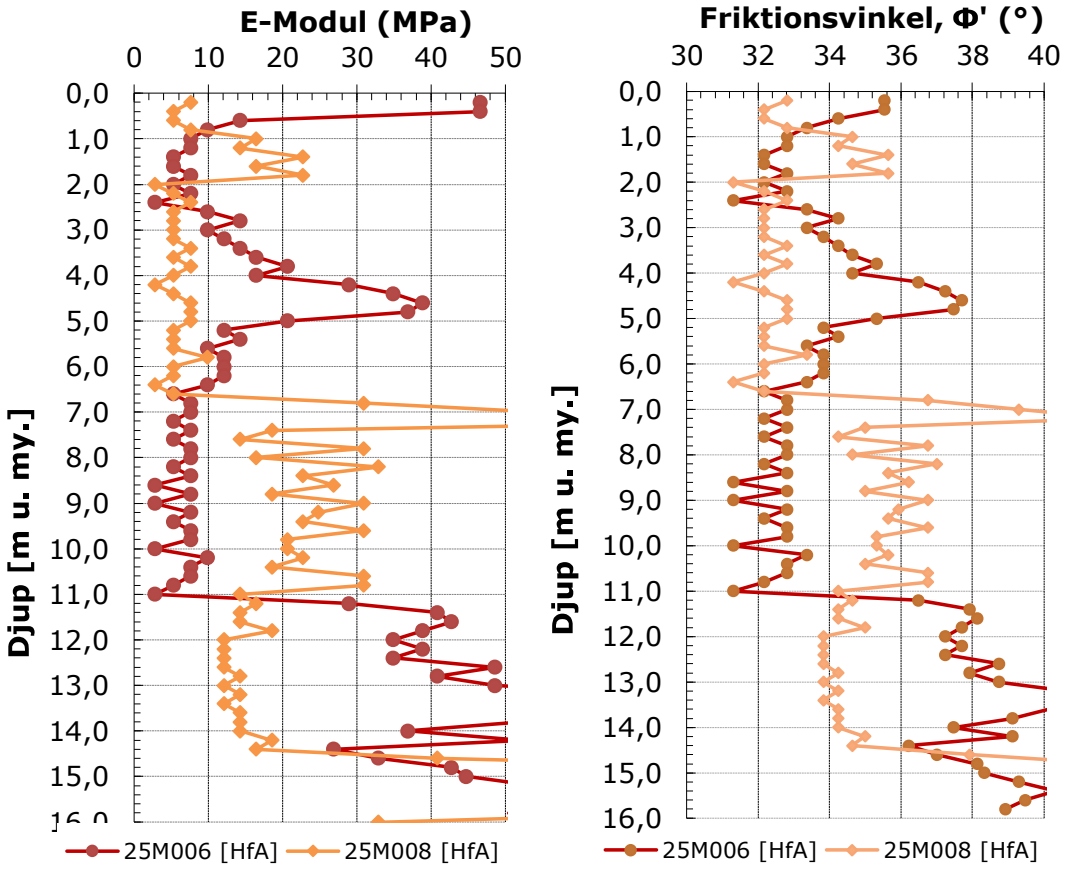


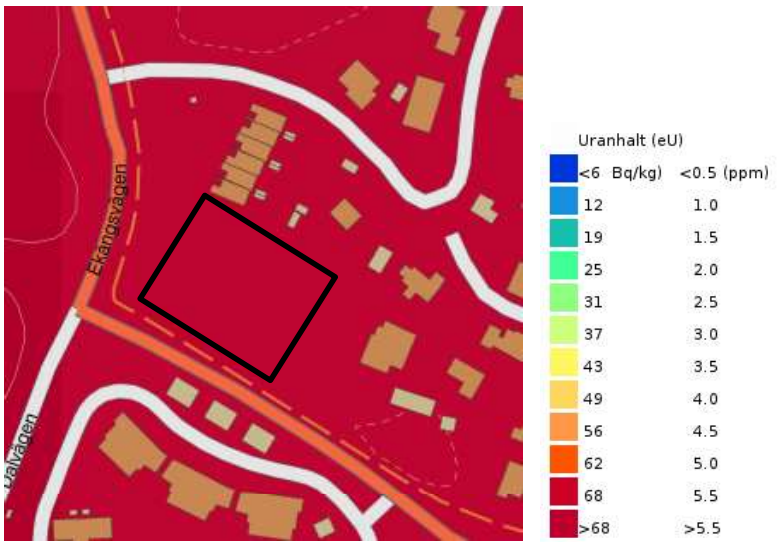
Diagram 1 och 2. Utvärdering av utförda hejarsonderingar.

6.4 Hydrogeologiska förhållanden

I PM geoteknik, Skövde 4:262&4:263 som utfördes av WSP daterad 2021-11-19, för området direkt norr om aktuellt område har inget grundvatten påträffats på 3 m i installerade grundvattenrör. Efter samråd med beställaren bestämdes att inga grundvattenrör installerats i denna undersökning.

Vid fältundersökningen för denna undersökning har inte heller någon vattenyta eller grundvatten observerats i utförda borrhål/sonderingar.

7 RADON



Figur 7. Urklipp från SGU:s jordartskarta för gammastrålning uran, här indikerar höga uranhalter för aktuellt område (svartmarkerat).

Marken utgörs av fyllning innehållande rödfyr och innehåller rikligt med alunskiffer.

Alunskiffer är en känd källa till radon, alunskiffer har t.ex. använts för att tillverka blåbetong.

Vidare indikerar SGU:s geologiska kartblad höga uranhalter, se Figur 7. Det innebär att marken klassas som högradonmark och att nybyggnation ska ske radonsäkert.

8 SÄTTNINGAR

Humusjorden inom området är mycket sättningskänslig och måste utskiftas innan ytlig grundläggning.

Under den humushaltiga jorden domineras området av friktionsjord eller fyllning innehållande rikligt med rödfyr. Generellt anses friktionsjordar ej vara sättningskänsliga. Dock skall här beaktas de relativt löst lagrade fyllningen i form av rödfyr.

Det skall beaktas att sättningsskillnader är troligt mellan ytor där rödfyr förekommer respektive ytor där naturlagrad jord förekommer.
Det krävs att detta beaktas vid projektering, dimensionering etc. när utförande på grundläggning och laster är känt.

9 STABILITET, RAS OCH BLOCKUTFALL

9.1 Allmänt

Inga synliga ytblock har påträffats dock kan sonderingar ha erhållit stopp på block. Eventuella block ska beaktas i samband med markarbeten och ska bortschaktas så att risk för blockutfall hanteras vid schaktarbeten.

Det bedöms ej föreligga några stabilitetsproblem inom området med hänsyn till rådande markförhållanden och val av slutlig geometri. Beräkningar utfördes i sektion C-C där en höjdskillnad på ca 5 m kan noteras. Beräkningar för båda planerade och befintliga förhållanden har utförts.

9.2 Utförda beräkningar

Stabilitetsberäkningar har utförts för 1 sektion mot områdets djuppunkt. Beräkningar utfördes för befintliga och nya förhållanden.

Beställaren utreder möjligheten att ha en färdig markyta på plushöjd 153,7 för framtida trädgårdar. Stabilitetssektion C-C samt borrpunkterna framgår av bifogade ritningar G-10-1-001 och G-10-2-001.

Stabilitetsberäkningar har utförts med dränerad analys enligt IEG Rapport 4:2010. Beräkningar är utförda för planläggning och anläggningar med status detaljerad utredning, vilket innebär att erforderlig säkerhetsfaktor ska uppgå minst inom spannet $F_\Phi \geq 1{,}3$ vid dränerad analys.

Stabilitetsberäkningarna har utförts med hjälp av datorprogrammet SLOPE/W GeoStudio 2024.2.0, version 24.2.0.298. I Slope/W beräknas säkerhetsfaktorer mot skred med jämviktsekvationer i det vertikala planet.

I de aktuella analyserna har cirkulärcylindriska glidytor beräknats med Morgenstern-Price’s lamellmetod. Inga tredimensionella effekter är medtagna i beräkningarna. Beräkningssektionernas geometrier har

fastställts utifrån höjddata som hämtats från den erhållna underlagskartan samt utförda inmätningar vid fältarbetet.

En last på 30 kPa valdes i läge där nybyggnation planeras (15 kPa per planerad våning).

En hydrostatisk portrycksprofil har antagits för området. Inget grundvatten har påträffats vid fältundersökningen, av den anledningen har en vattennivå precis under utförda sonderingar antagits.

Materialparametrar som har använt vid beräkningarna framgår av Tabell 1.

Tabell 1.. Valda materialparametrar för stabilitetsanalys, karakteristiska värden.

Jordlager	Materialegenskap	Karakteristiskt värde, X_k
Fyllning, tillfört material	Tunghet, γ Friktionsvinkel, φ’	20 kN/m^3 36º
Bef. fyllning - rödfyr	Tunghet, γ Friktionsvinkel, φ’	16 kN/m^3 32º
Löslagrad friktionsjord	Tunghet, γ Friktionsvinkel, φ’	18 kN/m^3 34º
Fastlagrad friktionsjord	Tunghet, γ Friktionsvinkel, φ’	20 kN/m^3 37º
Organisk jord*	Tunghet, γ Friktionsvinkel, φ’	16 kN/m^3 28º
	Skjuvhållfast, c’	2 kPa

* TK Geo empiriskt värde

En sammanställning över samtliga beräknade säkerhetsfaktorer med totalsäkerhetsmetoden redovisas i Tabell 3. Samtligt beräkningar redogörs i sin helhet i Bilaga 3.

Tabell 2.Sammanställning av beräknade säkerhetsfaktorer. Förklaring till färgkodning ges i nedre delen av tabellen.

Sektion	Dränerad F_ϕ	Bilaga 3 Sid.nr.
C-C Befintlig	1,35	1
C-C Planerad (kritisk glidyta)	1,35	2
C-C Planerad (Glidytan bredvid planerad byggnad)	3,35	2
Krav	1,3	
Uppfyller ej krav		
Uppfyller drav		

Fullgod säkerhet för skred har erhållits för både befintliga och planerade förhållanden i sektion C-C.

10 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR PLANLÄGGNING

10.1 Allmänt

De geotekniska förhållandena är sådana att de ej hindrar pågående detaljplanearbete.

Det ska belysas att då utfyllning med rödfyr förekommer i relativ stor omfattning påverkar detta bland annat de geotekniska parametrarna samt tillåtna belastningar etc.

10.2 Radon

Marken bedöms tillhöra högradonmark, i ett senare skede kan nya mätningar utföras om en ny bedömning önskas.

10.3 Stabilitet

Det bedöms ej föreligga några stabilitetsproblem inom området, med hänsyn till områdets topografi och planerade geometrier, se även utförda beräkningar.

Det förekommer inget berg i dagen som kan medföra blockutfall eller liknande i område. Det kan ej uteslutas att block finns i marken, vid schaktarbeten ska dessa tas bort för att minimera risker relaterade till blockutfall.

10.4 Sättningar

Risk för sättningsskillnader mellan ytor där rödfyr förekommer respektive ytor där naturlig lagrad jord förekommer skall beaktas vid projektering, dimensionering etc. när utförande på grundläggning och laster är känt.

10.5 Erosion

Inga naturliga vattendrag finns inom planområdet som bedöms ha inverkan på erosion eller stabilitet.

10.6 Lokalt Omhändertagande av Dagvatten (LOD)

På grund av de huvudsakligen genomsläppliga jordlagren vid utförda provpunkter bedöms jorden lämpade för LOD genom infiltration. Förkommande jordarter har en uppskattat tätvärde varierande mellan 1-5.

Jordfraktion	Permeabilitet m/s	Tätvärde
Fingrus	$1 - 10^{-2}$	0 – 2
Grovsand	$10^{-1} - 10^{-3}$	1 – 3
Mellansand	$10^{-2} - 10^{-4}$	2 – 4
Finsand	$10^{-3} - 10^{-5}$	3 – 5
Grovsilt	$10^{-4} - 10^{-6}$	4 – 6
Mellansilt-finslit	$10^{-5} - 10^{-8}$	6 – 8
Ler	$< 10^{-8}$	> 8

Figur 8. Överslagvärden på permeabilitet och tätvärden för olika jordfraktioner, SGI Information 1 (2008).

10.7 Grundläggning

Grundläggning kan utföras ytligt (förutsatt att krav på sättningar uppfylls).

Vidare kan kompensationsgrundläggning med cellplast/lättfyllning vara aktuellt.

Eventuella uppfyllnader ska medräknas i belastningen för konstruktionen.

Vid dimensionering skall risk för sättningsskillnader mellan den relativt löst lagrade rödfyren och den mer fastare friktionsjorden beaktas.

Det är fördelaktigt att packa schaktbotten där rödfyr förekommer, detta för att öka fastheten.

På grund av stora mängder av rödfyr ska val av grundläggning göras i samråd med miljöteknisk sakkunnig.

10.8 Schaktning

All schaktning skall utföras noggrant och med vaksamhet, öppettider för schakter ska hållas så korta som möjligt och härvid är exempelvis etappvis schaktning/fyllning att föredra. Det är av vikt att god bevakning och kontroll utförs kontinuerligt för öppna schakter under arbetenas gång.

Schaktning i friktionsjord kan över grundvattenytan ske med tillfälligt slänt i lutning 1:1,5.

All schaktning skall utföras enligt handboken Schakta Säkert (Svensk Byggtjänst, SGI/SBUF 2015)

11 GEOTEKNISKA SYNPUNKTER

Kompletterande geoteknisk undersökning kan krävas i senare skede när exempelvis utformning, belastningar mm. är mer känt.

BILAGOR

Bilaga 1 – Planritning G-10-1-001

Bilaga 2 – Sektionsritningar G-10-2-001 & G-10-2-002

Bilaga 3 – Stabilitetsberäkningar



TECKENFÖRKLARING

BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2
OCH SS-EN 14688-1

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 13 30
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SKÖVDE 4:262, 4:263

KAPELLVÄGEN FASTIGHETER AB

MITTA

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
5002993	A.NOSENKO	F.PASCAL
DATUM	UPPDRAGSLEDARE	
2025-02-27	F.PASCAL	

GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

ETAPP 3

PLAN

SKALA	A1	NUMMER	BET
1:250		G-10-1-001	

H:\Users\anna.rosenkvist\Mitta Sverige & Danmark - Mitta Doc och Mitt\Filer\Uppdrag\5002993 Kapellvägen FASTIGHETER\G-10-1-001.dwg 2025-02-27 11:49:21 AV ANNA.ROSENKVIST

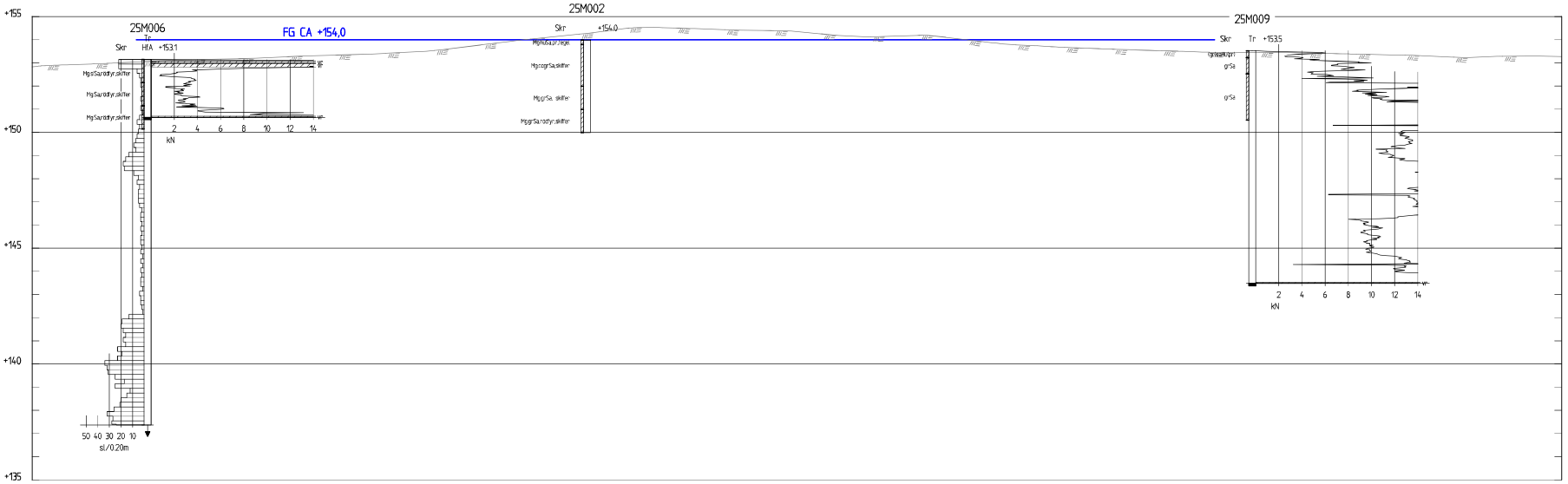
TECKENFÖRKLARING

BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2
OCH SS-EN 14688-1

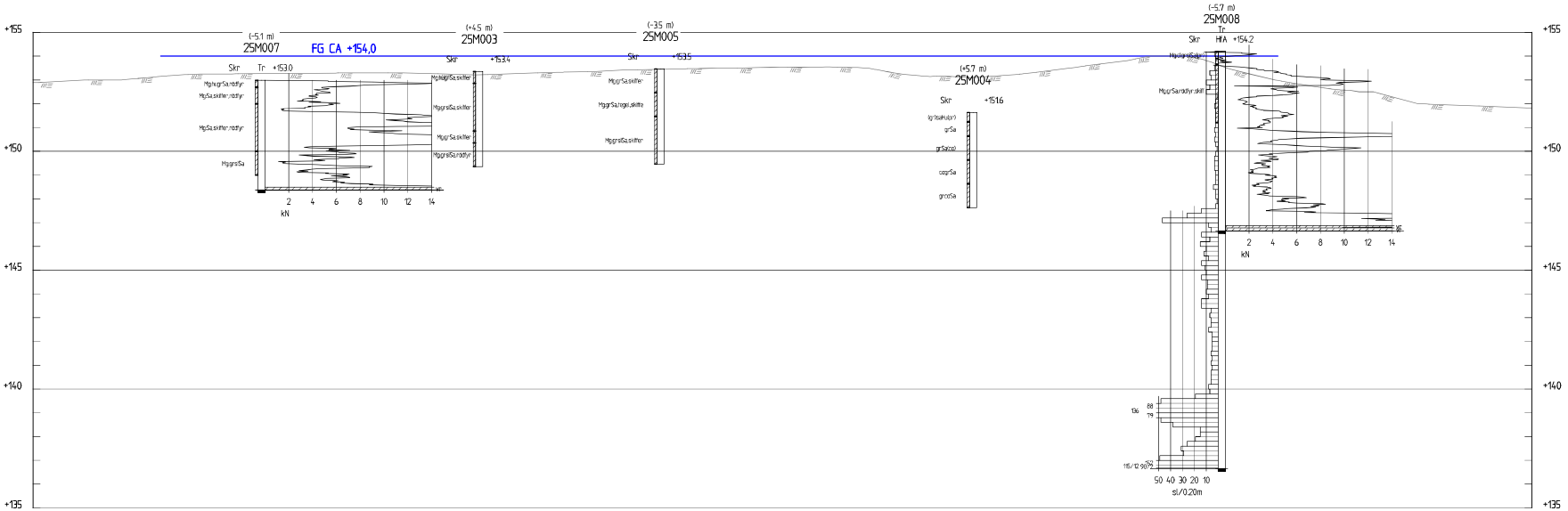
BEFINTLIG MARK
PROJEKTERAD FÄRGIGT GOLV

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 13 30
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

ANMÄRKNINGAR
FÖR BORRPUNKTERS EXAKTA LÄGEN SE PLAN.



SEKTION A-A
1: 100



SEKTION B-B
1: 100

SKALA 1:100
0 1 2 5 10
METER

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SKÖVDE 4:262, 4:263
KAPELLVÄGEN FASTIGHETER AB

MITTA

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
5002993	A.NOSENKO	F.PASCAL
DATUM	UPPDRAGSLEDARE	
2025-02-27	F.PASCAL	

GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
ETAPP 3

SEKTIONER A-A, B-B

SKALA	A1	NUMMER	BET
1:100		G-10-2-001	

H:\Users\arnaussemen\Mitta SyWSB o Gemensk - Mitta Gbd. och Mark 8 ks juli 2021\Projekt\Skövdes Fastigheter\5002993 Kapellvägen ETAPP 3\CAD\Arbetsfil\G-10-2-001.dwg 2025-02-27 11:48:01 AV ANNEMARIE arnaussemen

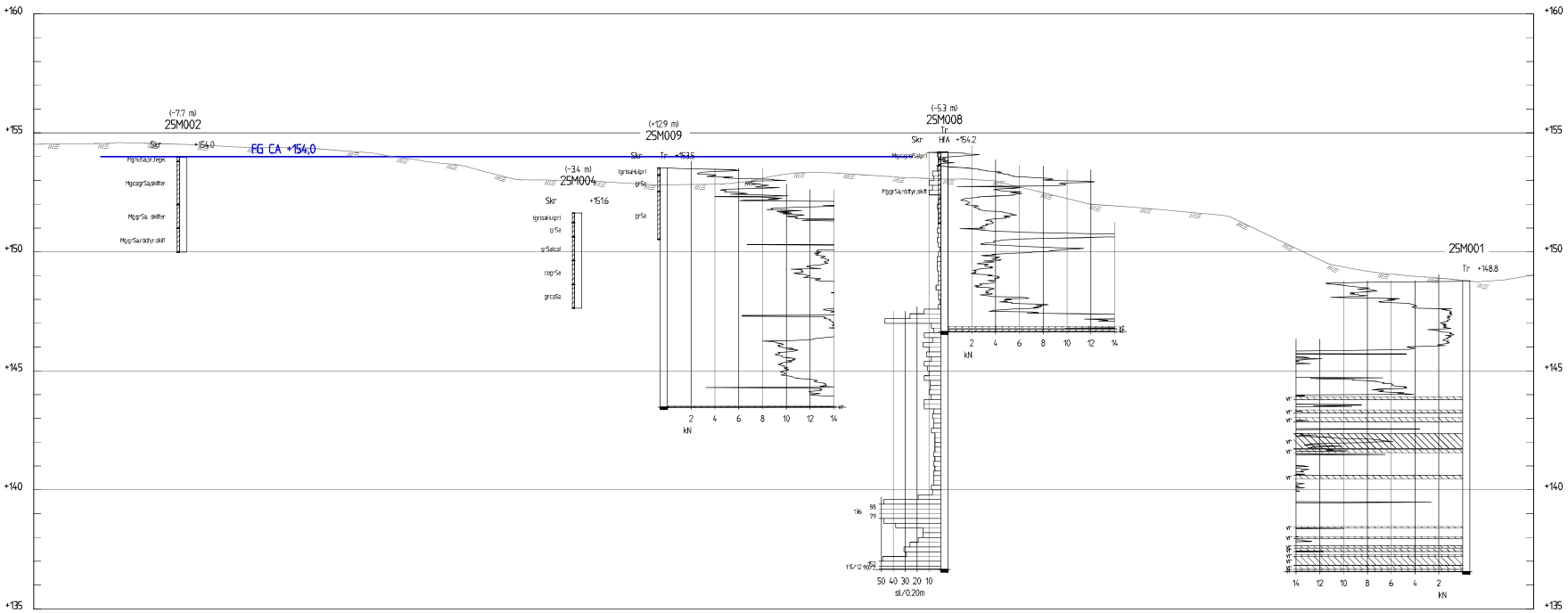
TECKENFÖRKLARING

BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2
OCH SS-EN 14688-1

BEFINTLIG MARK
PROJEKTERAD FÄRGIGT GOLV

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 13 30
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

ANMÄRKNINGAR
FÖR BORRPUNKTERS EXAKTA LÄGEN SE PLAN.



SEKTION C-C
1: 100

SKALA 1:100
0 1 2 5 10
METER

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

SKÖVDE 4:262, 4:263
KAPELLVÄGEN FASTIGHETER AB

MITTA

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
5002993	A.NOSENKO	F.PASCAL
DATUM	UPPDRAGSLEDARE	
2025-02-27	F.PASCAL	

GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

ETAPP 3

SEKTION C-C

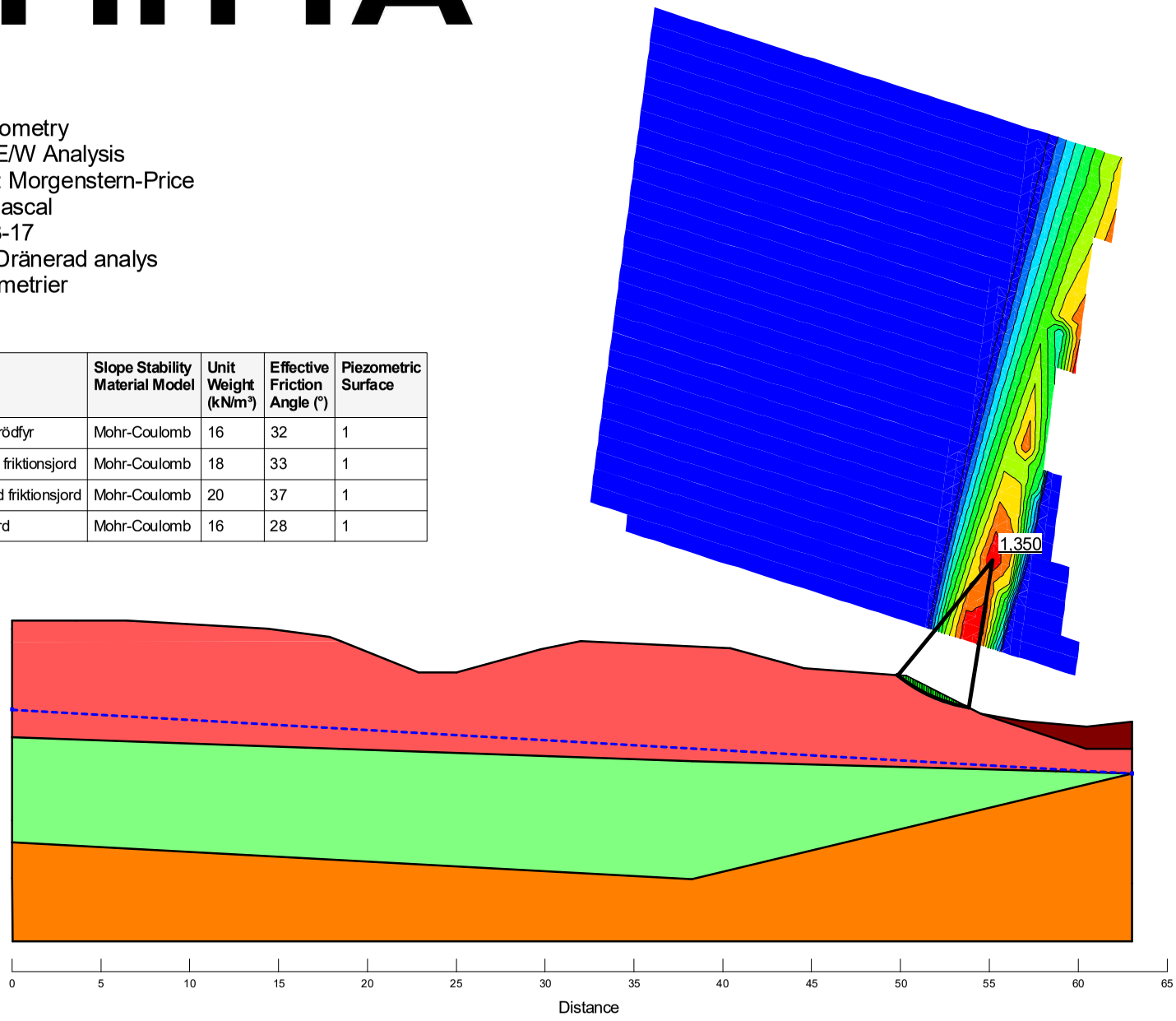
SKALA	A1	NUMMER	BET
1:100		G-10-2-002	

H:\Users\arnaussenne\Mitta SYVAB in Gardenia - Mitta Doc om Mitt 8 feb jul 2025\Projekt\Skövdes Hantverkare\5002993 Kapellvägen ESTA\Ritat\G-10-2-002.dwg PLOTTAD: 2025-2-27 TISSAD AV ANVÄNDARE: annaussenne

MITTA

Name: 2D Geometry
Name: SLOPE/W Analysis
Analysis Type: Morgenstern-Price
By: Frédéric Pascal
Date: 2025-03-17
Sektion C-C: Dränerad analys
Befintliga geometrier

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	2 Fyllning - rödfyr	Mohr-Coulomb	16	32	1
	3 Löslagrad friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	33	1
	4 Fastlagrad friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	37	1
	Organisk jord	Mohr-Coulomb	16	28	1



MITTA

Name: 2D Geometry
Name: SLOPE/W Analysis
Analysis Type: Morgenstern-Price
By: Frédéric Pascal
Date: 2025-03-17
Sektion C-C: Dränerad analys
Planerade geometrier och antagen belastning

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	Piezometric Surface
	1 Tillfört material	Mohr-Coulomb	20	36	1
	2 Fyllning - rödfyr	Mohr-Coulomb	16	32	1
	3 Löslagrad friktionsjord	Mohr-Coulomb	18	33	1
	4 Fastlagrad friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	37	1
	Organisk jord	Mohr-Coulomb	16	28	1

