

# Stora Kärr 8:1

## Habo kommun

### Översiktlig Geoteknisk undersökning inför detaljplan

*PM Geoteknik 2023-04-28*  
Kombinerad MUR och PM



Datum: 2023-04-28	Rev A:	Uppdragsnummer: 5000179
Upprättad av: Asawar Al-Egli		Granskad av: Mikael Argus

## ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

UPPDRAGSNAMN: Stora Kärr 8:1  
Geoteknisk undersökning

UPPDRAGSNUMMER: 5000179  
UPPRÄTTAD DATUM: 2023-04-28  
REVIDERAD DATUM:

BESTÄLLARE: Habo Kommun  
BESTÄLLARENS OMBUD:  
Kajsa Rieden

KONSULT: Mitta AB  
Organisationsnummer:  
556676-6647  
Projektledare:  
Jakob Johansson  
Handläggare:  
Asawar Al-Egli  
Frédéric Pascal  
Granskare:  
Mikael Argus  
Fältgeotekniker:  
Håkan Arnklint

## INNEHÅLL

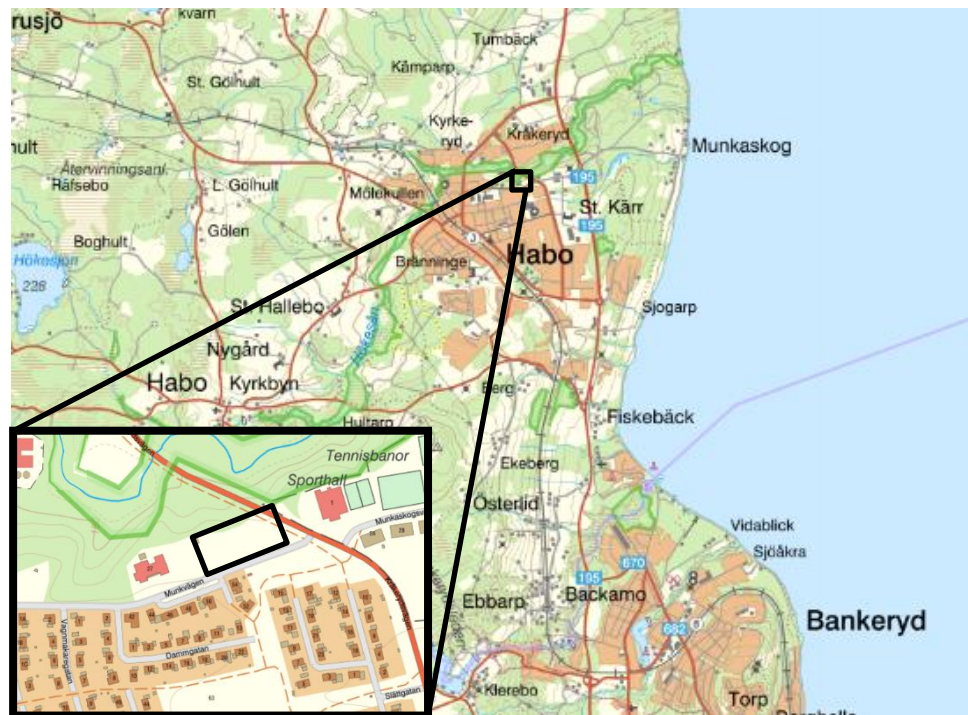
<b>1</b>	<b>OBJEKT OCH UPPDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SYFTE</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>GEOTEKNISKA FÄLT &amp; LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR</b> .....	<b>6</b>
6.1	UTFÖRDA FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	6
6.2	UNDERSÖKNINGSPERIOD.....	7
6.3	FÄLTARBETE .....	7
6.4	PROVHANTERING.....	7
6.5	LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR .....	7
<b>7</b>	<b>REDOVISNING</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN</b> .....	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>MARKFÖRHÅLLANDEN</b> .....	<b>8</b>
9.1	TOPOGRAFI OCH YTBESKAFFENHET .....	8
9.2	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN .....	8
9.3	ÖVRIGA EGENSKAPER .....	10
<b>10</b>	<b>HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR</b> .....	<b>10</b>
10.1	HYDROGEOLOGISKA EGENSKAPER.....	10
<b>11</b>	<b>RADON</b> .....	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>SÄTTNINGAR</b> .....	<b>11</b>
<b>13</b>	<b>STABILITET, RAS OCH BLOCKUTFALL</b> .....	<b>12</b>
13.1	GENERELLT .....	12
13.2	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR .....	12
13.3	BERÄKNINGAR.....	13
13.4	SLUTSATSER.....	14
<b>14</b>	<b>GRUNDLÄGGNING</b> .....	<b>14</b>
<b>15</b>	<b>SCHAKTNING</b> .....	<b>14</b>
<b>16</b>	<b>GEOTEKNISKA SYNPUNKTER</b> .....	<b>15</b>
	<b>BILAGOR</b> .....	<b>15</b>

## 1 OBJEKT OCH UPPDRAG

Mitta AB har på uppdrag av Habo kommun utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inom fastigheten Stora kärr 8:1 inför detaljplan.

Aktuellt område är beläget i den norra delen av centrala Habo.

Väster om arbetsområdet ligger Habo's Missionskyrka. Området avgränsas i söder av Munkvägen. Området ansluter i norr av skog, öster om området löper Kråkerydsvägen från nordväst till sydost. Arbetsområdet utgörs huvudsakligen av en gräsyta.



Figur 1. Orienteringskarta. Svarta fyrkanter markerar ungefärligt läge undersökningsområde. ([www.minkarta.lantmateriet.se](http://www.minkarta.lantmateriet.se))



Figur 2. Undersökningsområde markerat i rött. ([www.minkarta.lantmateriet.se](http://www.minkarta.lantmateriet.se))

## 2 SYFTE

Syftet med undersökningen var att utreda de geotekniska förhållandena inom området. Resultat och rekommendationer redovisas i denna PM.

## 3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

För detta arbete har följande underlag använts:

- Jordartskarta (SGU).
- Grundkarta i dwg erhållen från Habo kommun.
- Situationsplan erhållen från Habo kommun.

## 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

- **Tabell 1.1: Planering och redovisning**

<i>Undersökningsmetod</i>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Fältplanering	SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Fältutförande	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok och SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 och SGF beteckningsblad kompletterat 2013-04-24

- **Tabell 1.2: Fältundersökningar**

<i>Undersökningsmetod</i>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Skrivprovtagning	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Hejarsondering	SS-EN ISO 22476-2 med tillägg SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011

- **Tabell 1.3: Hydrogeologiska undersökningar**

<i>Undersökningsmetod</i>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Grundvattenrör (Rf/Rö)	SS-EN-ISO 22475-1:2006

- **Tabell 1.4: Miljötekniska undersökningar**

<i>Undersökningsmetod</i>	<b>Standard eller annat styrande dokument</b>
Markradon (Radongashalt i jordluft)	BFR R85:1988 rev år 1990

- **Tabell 1.5: Laboratorieundersökningar**

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbeskrivning	SS-EN/ISO 14688-1 och SS-EN/ISO 14688-2

## 5 PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION

Inom området planerar man att uppföra byggnation med bostadsändamål. Vid framtagning av rapporten planerades för 4 huskroppar i varierande antal våningar.

Planerad byggnation i norra delen av fastigheten planeras upprätta i 3 eller 4 våningar. Övriga nybyggnationer planeras upprätta med 2 eller 3 våningar.

Byggnader planeras utan källare. I västra delen av området planeras en hårdgjord yta i form av parkeringsytor.

Vid undersökningstillfället var de planerade byggnationens läge samt laster är ej fastställd.



Figur 3. Skiss på planerade byggnationer.

## 6 GEOTEKNISKA FÄLT & LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

### 6.1 Utförda fältundersökningar

- Hejarsondering i 6 punkter
- Tagning av störda jordprover med skruvborr 6 punkter
- Montering av 2 grundvattenrör
- Radonmätning i 2 punkter med så kallade radondetektorer

## 6.2 Undersökningsperiod

Undersökningarna utfördes under perioden 2023-03-21 – 2023-03-22.

## 6.3 Fältarbete

Fältarbetena har utförts av Håkan Arnklint, Mitta AB.

Undersökningarna har utförts med geoteknisk borrhandsvagn av modell GM50C.

## 6.4 Provhantering

Hantering av prover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok. Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast till laboratorium.

## 6.5 Laboratorieundersökningar

Laboratorieundersökningarna har utförts på Mittas geotekniska laboratorium i Stockholm. Undersökningarna omfattar:

- Jordartsbestämning av 30 störda prover

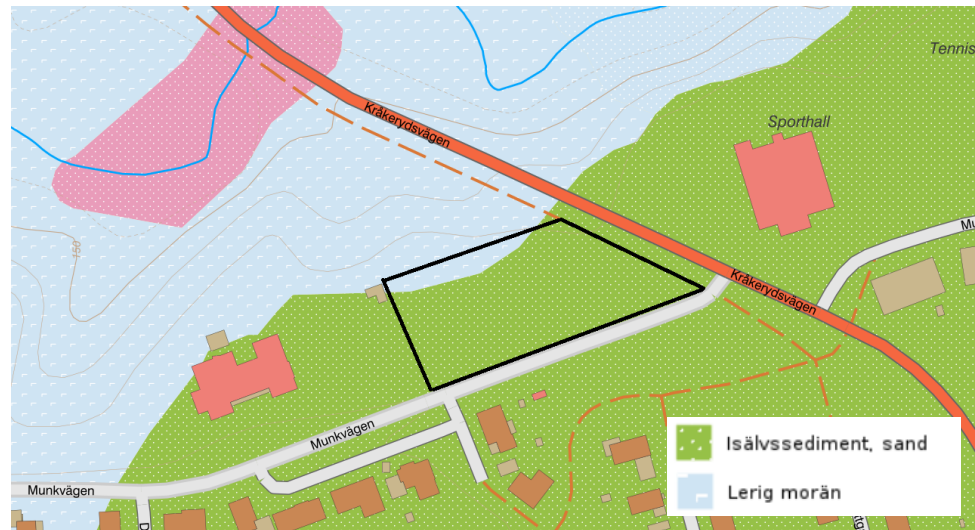
Resultaten redovisas i bilaga 2.

## 7 REDOVISNING

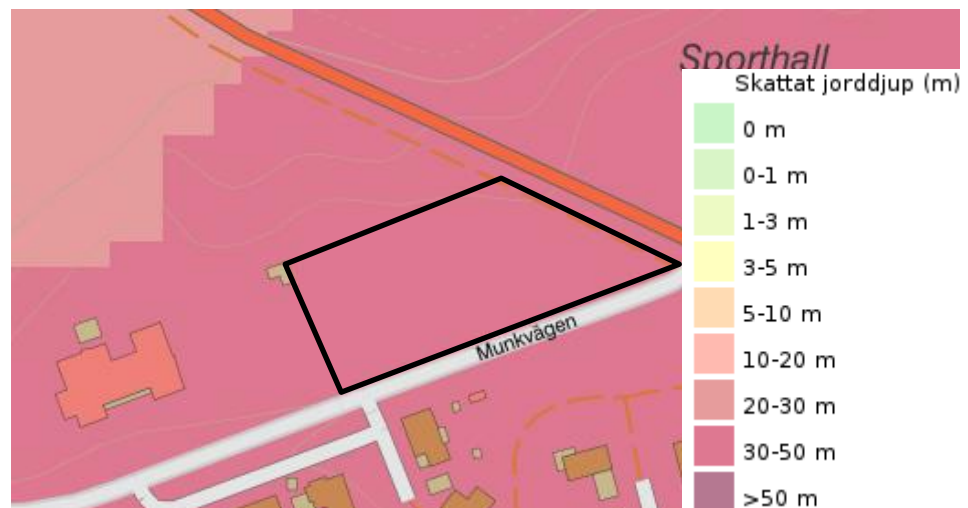
Resultaten av utförda sonderingar och provtagningar redovisas i plan på bifogad ritning G-10-1-001 och i sektion på bifogade ritningar G-10-2-001 – G-10-2-00. Redovisningen följer SGF/BGS Beteckningssystem för geotekniska utredningar version 2016-11-01.

## 8 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s geologiska karta för jordarter förväntas området huvudsakligen bestå av sand, även lerig morän anges i den norra delen av undersökningsområdet, se figur 4 nedan. Vidare ange SGU:s geologiska kartblad för uppskattat jorddjup ett bergfritt djup varierande mellan 30 - 50 m, se figur 5 nedan.



Figur 4. Jordartskarta med ungefärligt undersökningsområde markerat i svart (SGU.se).



Figur 5. Uppskattat jorddjupskarta med ungefärligt undersökningsområde markerat i svart (SGU.se).

## 9 MARKFÖRHÅLLANDEN

### 9.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Terrängen inom området är varierande och sluttar huvudsakligen ner mot nordväst. De avvägda nivåerna vid de undersökta punkterna varierade mellan +153,0 och +163,8.

### 9.2 Geotekniska förhållanden

Undersökningsområdet består genomgående av fyllning innehållande friktionsjord med inslag av lera. Därunder förekommer ett tunt lager bestående av lera, silt eller sand. Förekommande lerlager kan även ha torrskorpekaraktär eller har utbildats till torrskorpelera. Ler-/sandskiktet följs av sandmorän ner till utförd provtagningsdjup, ca 4 m under markytan. Utifrån utförda sonderingar bedöms jorden bestå av friktionsjord under utförd provtagningsdjup.



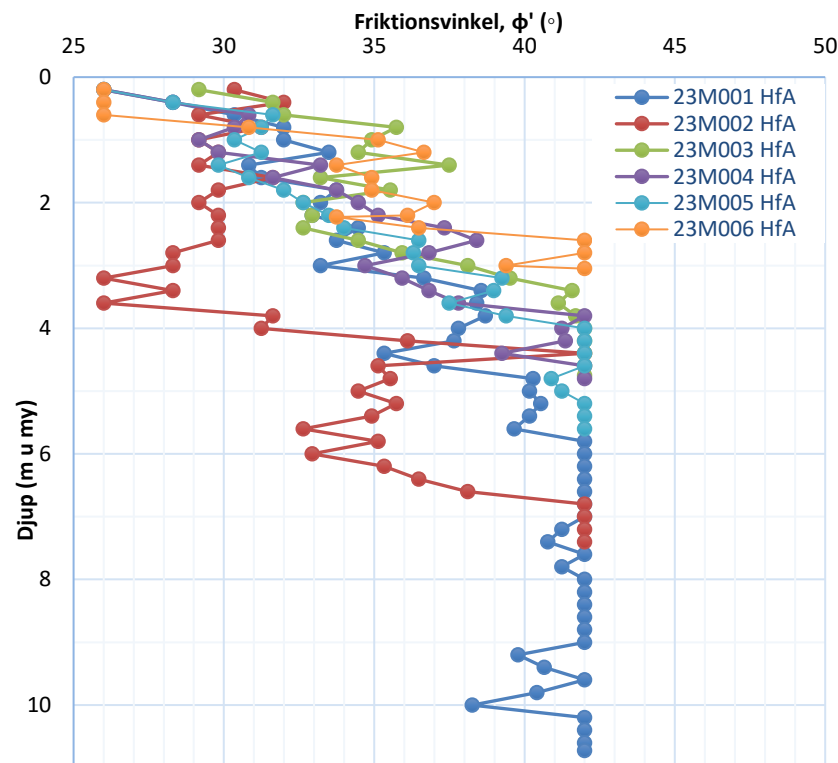
Lermorän påträffas i punkt 23M02 med en mäktighet på ca 2 m, ca 2-4 m under markytan. I punkt 23M04 förekom ett lager av lermorän mellan ca 1 – 2 m djup.

Utförda hejarsonderingar har erhållit metodstopp varierande mellan ca 3 och 11 m under markytan. I samtliga hejarsonderingar användes stoppkoden 91, det vill säga att sonden ej kunde neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt förfarande. Inget stopp mot berg eller block erhöles.

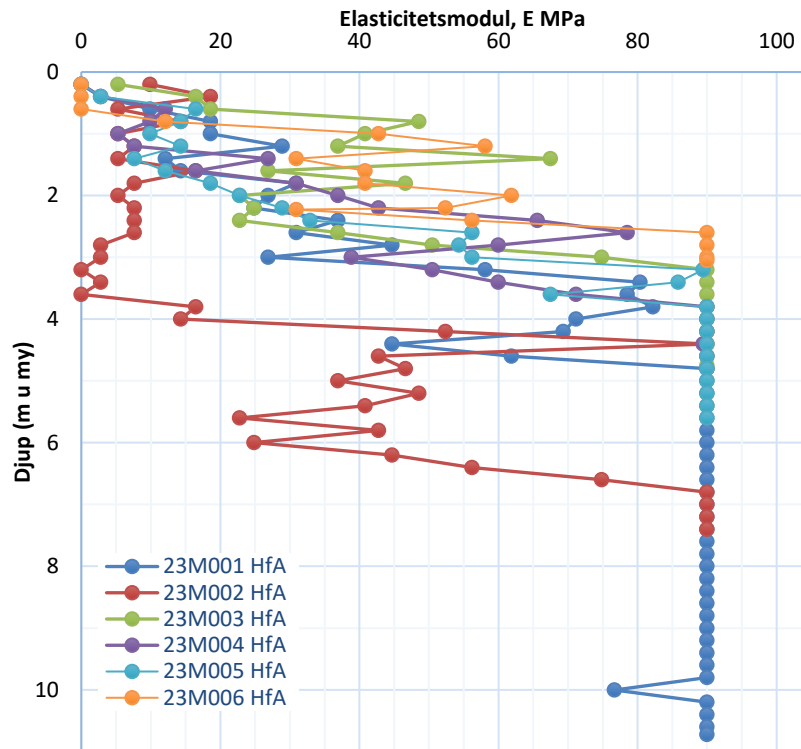
I punkt 23M002 är jorden mycket lös ner till ca 4 m under markytan.

I övriga delar av området ökar jordens fasthet mot djupet. Ytskiktet, mellan ca 0 – 1,5 m under markytan, är löst lagrad. Från ca 1,5 m till ca 3 m under markytan är jorden medelfast till fast lagrad. Från ca 3 m under markytan till ca 11 m under markytan är jorden mycket fast lagrad.

Utvärdering av utförda hejarsondering visas i figur 6–7.



Figur 6. Friktionsvinkel utvärderade från utförda hejarsonderingar. Ett avdrag på 3 grader gjordes på grund av silthalten i området.



Figur 7. Elasticitetsmodul utvärderade från utförda hejarsonderingar.

### 9.3 Övriga egenskaper

För materialtyp och tjälfarlighetsklass se bilaga 2.

## 10 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

De hydrogeologiska förhållandena har undersökts genom montering av två st 25 mm PVC rör med 70 cm slitsat filter.

### 10.1 Hydrogeologiska egenskaper

Samtliga nivåer i grundvattenrör avlästes 2023-03-31. Följande nivåer avlästes:

Tabell 2. Grundvattenundersökningar

Id	Datum	Nivå Markyta	Toppnivå	Spetsnivå	Avläst vattennivå	Motsv. djup under markytan
23M001GV	2023-03-31	+163,8	+165,5	+154,8	Torrt	-
23M004GV	2023-03-31	+163,5	+165,3	+158,6	+158,8	4,7

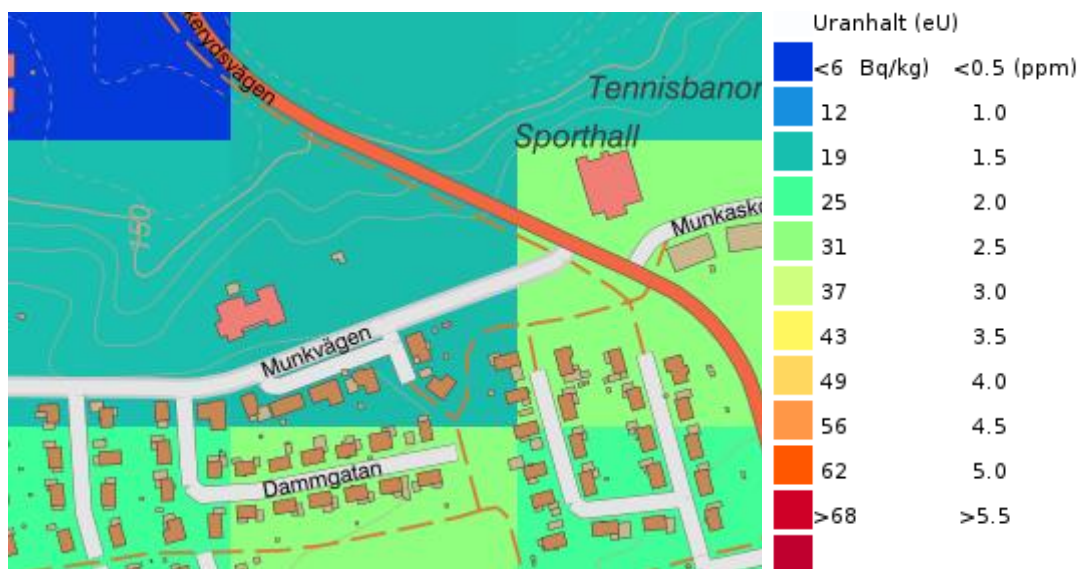
Grundvattenytan varierar med årstiderna. Därmed kan grundvattenytan vara både lägre och högre än nu noterat värde.

Fortsatt mätning av grundvatten är fördelaktigt för att få en uppfattning om variationer över året.

## 11 RADON

I samband med fältundersökningen mättes markradon i två punkter med radonburkar. Mätvärdena uppgår till 6 respektive 24 kBq/m<sup>3</sup>. Detta betyder att markens skall klassas som normalradonmark, vilket innebär att byggnader skall uppföras med radonskydd.

SGU:s geologiska karta för gammastrålning Uran indikerar 19 Bq/kg, detta indikerar att låg- eller normalradonmark kan förväntas.



Figur 8. Urklipp ur SGU:s geologiska karta för gammastrålning uran.

## 12 SÄTTNINGAR

Området domineras huvudsakligen av friktionsjordar som ej är sättningsbenägna. Kohesionsjordar förekommer dock i viss utsträckning vilket är sättningsbenägna.

Översiktliga beräkningar visar på att ojämna sättningar kommer uppkomma vid belastning av förekommande kohesionsjord.

Lös lagrad jord påträffas ytligt i punkterna 23M002 samt 23M004.

Lerans egenskaper är inte undersökta, vilket bör göras i ett senare skede.

Sättningarnas storlek beror på bland annat vilken grundläggningsnivå som avses.

Fördelaktigt utskiftas humushaltig jord och lös lera samt rekommenderas grundläggning på morän.

För att undvika ojämna sättningar skall likartade markförhållanden eftersträvas under planerad byggnad.



överslagsmässigt valts till 30 kN/m<sup>2</sup> för 2-våningsbyggnad samt 60 kN/m<sup>2</sup> för 4-våningsbyggnad. Samtliga laster avser karakteristiska laster.

Beräkningar har utförts med vattennivån +155,5 (inmätt vid utfört fältarbete). Vid beräkningar har en hydrostatisk tryckprofil antagits.

Erforderlig säkerhetsfaktor för kombinerad analys med karakteristiska värden  $FEN \geq 1,45-1,35$ .

### 13.2.2 Jordmodell och geotekniska parametrar

Den dränerande parametern  $c'$  har satts till 10 % av den odränerade skjuvhållfastheten vid kombinerad analys.

Följande materialparametrar har använts vid beräkningar, avser karakteristiska värden:

**Tabell 3. Karakteristika materialparametrar.**

Jordlager	Odränerad Skjuvhållfasthet	Friktionsvinkel	Tunghet
Fyllning (befintlig)		27	18 kN/m <sup>3</sup>
Fyllning (tillförd)		40	20 kN/m <sup>3</sup>
Lera	40*	28	17 kN/m <sup>3</sup>
Silt		26	17 kN/m <sup>3</sup>
Torrskorpelera	40*	30	17 kN/m <sup>3</sup>
Sandmorän		34	20 kN/m <sup>3</sup>
Lermorän	40*	28	22 kN/m <sup>3</sup>
Sand		27	18 kN/m <sup>3</sup>
Friktionsjord		36*	19 kN/m <sup>3</sup>

\*= Empiriska värden

### 13.3 Beräkningar

Beräkningar redovisas grafiskt i Bilaga 3. En sammanställning av beräknade säkerhetsfaktorer redovisas i Tabell 4.

**Tabell 4. Sammanställning av beräknade säkerhetsfaktorer.**

Lägsta säkerhetsfaktor (Kritisk glidyta)	F <sub>EN</sub>	Uppfylls krav (J/N)	Bilaga
Stab A – Befintligt	1,5	J	3A
Stab A – Med Byggnader	1,6	J	3B
Stab D – Befintligt	2,2	N	3C
Stab D – Med Byggnader	2,0	N	3D

## 13.4 Slutsatser

Utförda översiktliga beräkningar visar att stabiliteten i sektion A och D är tillfredsställande i valda sektioner och med antagna laster för planerade bebyggelser. Slänterna är stabila i nuvarande utformning samt även med belastning från planerade byggnader.

Vid fastställning av position samt laster för planerad byggnation bör stabiliteten undersökas ytterligare. I samband med detta bör den odränerade skjuvhållfastheten för lera i området utredas samt inmätning av markyta utföras inför beräkningar.

Stabilitet bör studeras vidare i ett senare skede samt bör ytterligare sondering utföras närmare slänt i nordöstra delen av undersökningsområdet.

Byggnation inom planområdet bör ej heller påverka totalstabiliteten inom omgivande områden.

## 14 GRUNDLÄGGNING

Grundläggning kan ske på frostskyddad nivå med sulor, alternativt förstyvad bottenplatta, på naturligt lagrad jord eller väl ny tillförd packad fyllning (sedan all lös lera, silt samt mullhaltig jord borttagits).

För hårdgjorda ytor kan det organiska materialet ligga kvar om en del sättningar och spårbildning kan accepteras. För att reducera omfattningen av sättningarna samt spårbildning kan geonät användas i överbyggnaden.

Eventuella uppfyllnader ska medräknas i belastningen för konstruktionen.

Fyllning för grundläggning av byggnad utförs enligt AMA Anläggning.

Geotextil på schaktbotten som materialskiljande lager förordas.

## 15 SCHAKTNING

Schaktning i friktionsjord kan över grundvattenytan ske med slänt i lutning 1:1,5. Schakter på mindre yta, t ex för plintar och ledningar kan troligtvis ske med brantare schaktlutning.

Vid schaktning i siltig jord finns risk för uppmjukning och utflytning av slänter vid vattenövertäckning på grund av till exempel regn. För att begränsa utflytning av slänter kan dessa övertäckas vid regnväder.

Schaktning i lera kan ske med slänt i lutning 1:1 till 3,0 meters djup vid belastning på markytan intill schaktet med som mest 20 kPa (dock ej närmare släntkrön än 1 meter).

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

## 16 GEOTEKNISKA SYNPUNKTER

Det bör beaktas att undersökningen är av övergripande karaktär. I samband med detaljprojektering av området bör detaljerade undersökningar och beräkningar utföras i aktuella byggnadslagen.

Vidare rekommenderas att fokus läggs på utvärdering av förekommande kohesionsjordar i kompletterande undersökningar.

## BILAGOR

Bilaga 1 – Plan- och sektionsritningar

Bilaga 2 – Redovisning av rutinundersökning på störda prover

Bilaga 3 – Stabilitetsberäkningar

Bilaga 4 – Radonrapport

## MEASURING THE WORLD

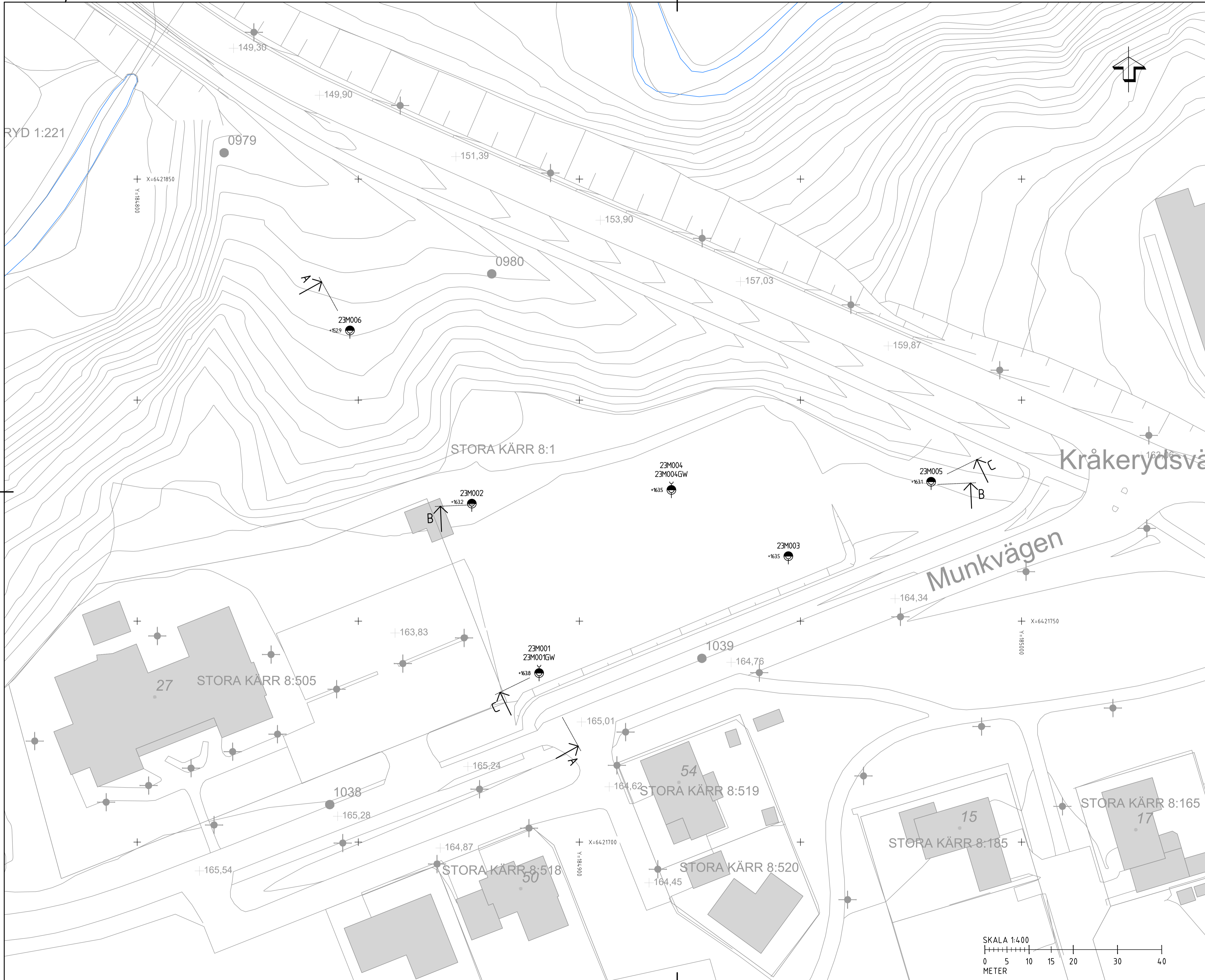
MITTA grundades i Finland redan 1989 och är nu ett av de största och ledande företag inom geodetisk mätningsteknik, geoteknik, geolaboratorium och dammsäkerhet. Vi är ett flexibelt, kundorienterat och entreprenörsdrivet företag med huvudkontor i Motala. Bland våra uppdragsgivare finns stora aktörer inom infrastruktur, byggnation och kraftbolag, men vi har även många små uppdragsgivare som söker professionellt stöd.





# **BILAGA 1**

Plan- och sektionsritningar



**TECKENFÖRKLARING**  
 BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 20012  
 OCH SS-EN 14688-1  
 KOORDINATSYSTEM  
 SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 13 30  
 SYSTEM I HÖJD: RH 2000



RYD 1:221

Kråkerydsvä

Munkvägen

STORA KÄRR 8:1

27 STORA KÄRR 8:505

54 STORA KÄRR 8:519

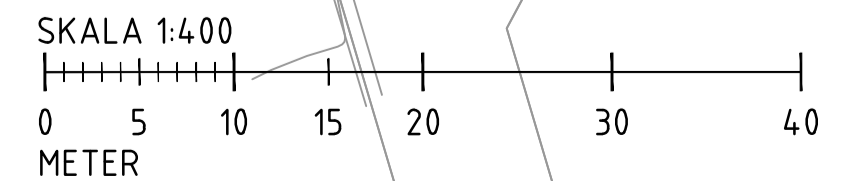
15 STORA KÄRR 8:185

STORA KÄRR 8:165

STORA KÄRR 8:518

STORA KÄRR 8:520

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>HABO STORA KÄRR 8:1</b>			
HABO KOMMUN			
UPPDRAG NR 5000179	RITAD/KONSTRUERAD AV A.NOSENKO	HANDLÄGGARE A.AL-EGLI	
DATUM 2023-04-25	UPPDRAGSLEDARE J.JOHANSSON		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
<b>PLAN</b>			
SKALA 1:400	A1	NUMMER	BET
		G-10-1-001	



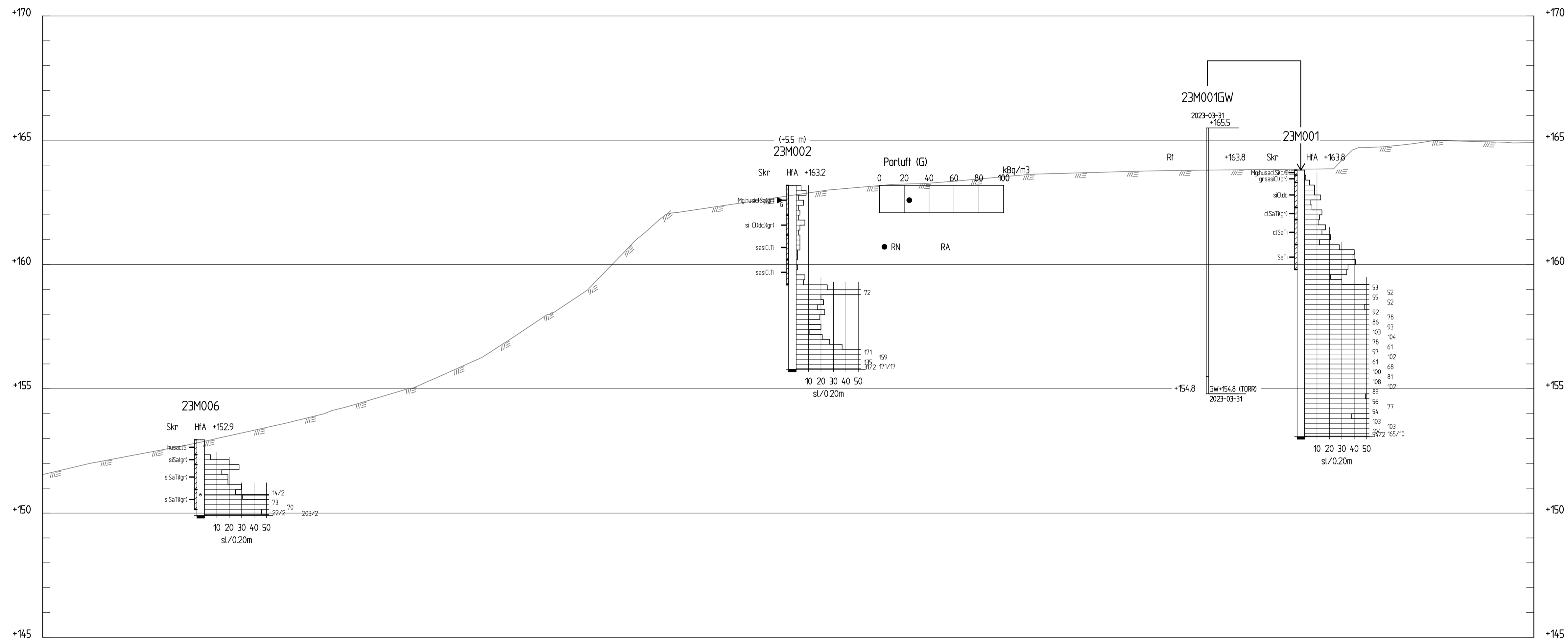
Fil: C:\Users\svalkosmo\Mya\AB\Mya\_0\Geoteknik - Mya.docx och Mya\_Tsh.jar 2023-04-25 14:26:48 av ANVÄNDARE: Använnaren  
 RUTITAD: 2023-04-26 14:28:48 av ANVÄNDARE: Använnaren

**TECKENFÖRKLARING**

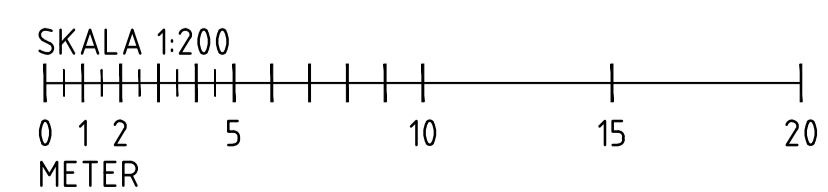
BEFINTLIG MARK  
 BETECKNINGAR ENLIGT SGF:S BETECKNINGSSYSTEM 2001:2  
 OCH SS-EN 14688-1

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

ANMÄRKNINGAR  
 FÖR BORRPUNKTERS EXAKTA LÄGEN SE PLAN  
 BEFINTLIG MARK ÄR INLÅST FRÅN 3D-MODELL  
 MODELLEN ÄR SKAPAD UTFRÅN HÖJDKURVOR  
 I GRUNDKARTAN.



**SEKTION A-A**  
 H 1: 100 L 1: 200



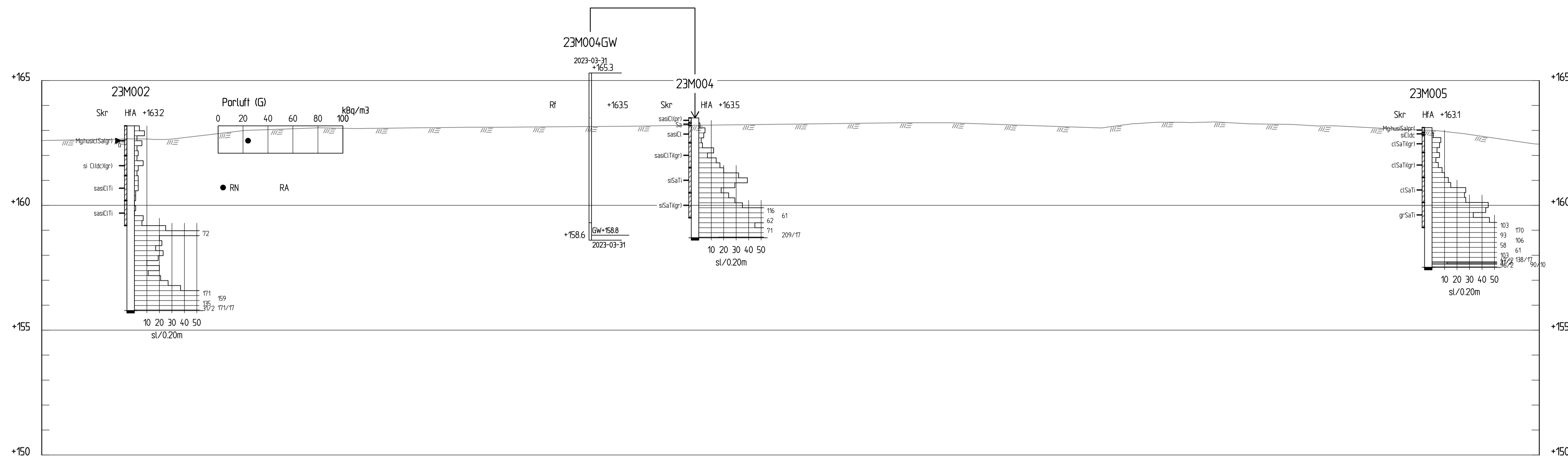
BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<p><b>HABO STORA KÄRR 8:1</b>                  HABO KOMMUN</p> <p><b>MITTA</b></p>			
UPPDRAG NR 5000179	RITAD/KONSTRUERAD AV A.NOSENKO	HANDLÄGGARE A.AL-EGLI	
DATUM 2023-04-25	UPPDRAGSLEDARE J.JOHANSSON		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
SEKTION A-A			
SKALA H=1:100,L=1:200	A1	NUMMER G-10-2-001	I BET

Fil: C:\Users\svnlakosko\Mya\_08\Mya\_08\Geoteknik - Habo Stora - Habo Kommun\3000179 Habo Stora - 8 - KÄRRSTÄLLNING\10-2-001.dwg PLOTTAD: 2023-07-26 16:58:43 AV: ANVÄNDARE: Annablenko

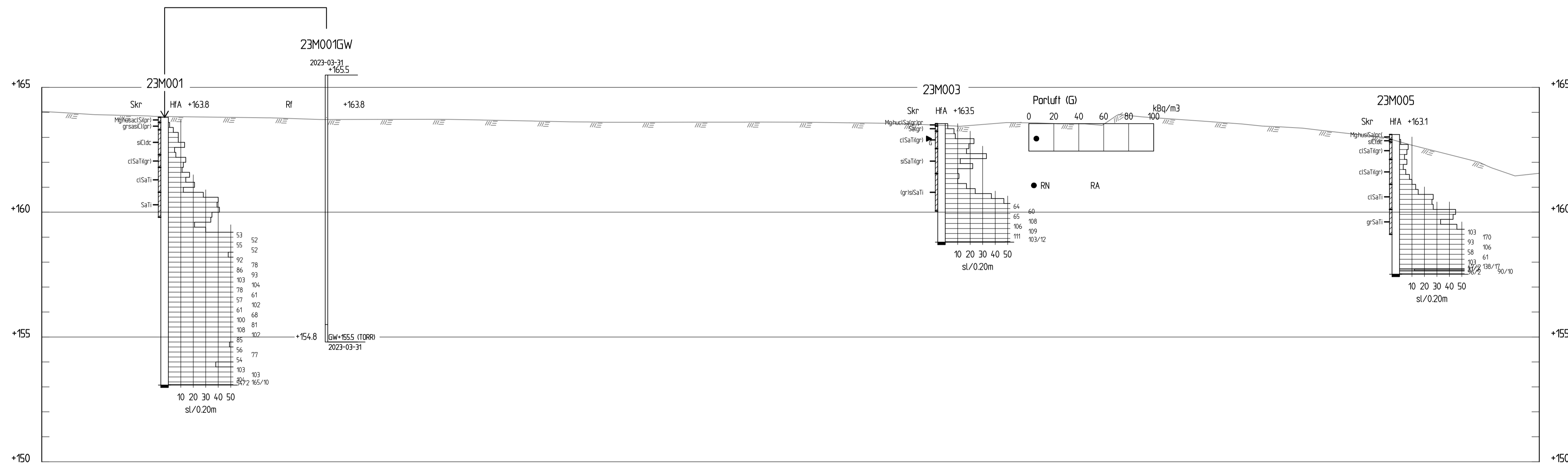
**TECKENFÖRKLARING**

BEFINTLIG MARK  
 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

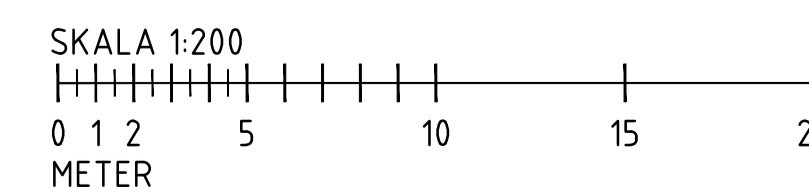
ANMÄRKNINGAR  
 FÖR BORRPUNKTERS EXAKTA LÄGEN SE PLAN. BEFINTLIG MARK ÄR INLÅST FRÅN 3D-MODELL. MODELLEN ÄR SKAPAD UTFRÅN HÖJDKURVOR I GRUNDKARTAN.



**SEKTION B-B**  
 H 1: 100 L 1: 200



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



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<b>HABO STORA KÄRR 8:1</b> HABO KOMMUN			
UPPDRAG NR 5000179	RITAD/KONSTRUERAD AV A.NOSENKO	HANDLÄGGARE A.AL-EGLI	
DATUM 2023-04-25	UPPDRAGSLEDARE J.JOHANSSON		
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR			
SEKTIONER B-B, C-C			
SKALA H=1:100, L=1:200	A1 G-10-2-002		BET

Fil: C:\Users\svalkosson\Mya\Arb\Mapa\Geoteknik - Habo kommun\5000179\Stora Kärr - 8:1\Gödsbäddar\G-10-2-002.dwg PLOTTAD: 2023-07-26 kl: 15:56 AV: ANVÄNDARE: Annabonno

# **BILAGA 2**

Redovisning av rutinundersökning på  
störda prover

**Redovisning av rutinundersökning på störda prover**

Beställare:	Mitta AB	Projekt:	DP Stora Kärr	Provtagningsdatum:	20230321
Projektansvarig	Barzan Al	Projekt nr.	5000179	Ankomstdatum:	20230413
Adress:	Västbergavägen 24	Provtagare**	Mitta AB	Analysdatum:	230419

Borrhål	Djup m	Okulär klassificering* <sup>1</sup>	Förkortning <sup>2</sup>	Mtrl typ / tjälf. Klass <sup>3</sup>	Provt. utrustning	Skrymdensitet CPT $\rho^4, t/m^3$	Vattenkvot $w_N^5$ %	Konflytgräns $w_L^6$ %	Anmärkning
23M001	0,00 - 0,20	FYLLNING av humushaltig sandig lerig silt med växtrester	Mg[husacSi pr]	5B/4	Skr				
	0,20 - 0,50	Brun grusig sandig siltig LERA med enstaka växtrester	grsasiCl (pr)	5A/4	Skr				
	0,50 - 1,50	Brun siltig TORRSKORPELERA	siCl dc	5A/4	Skr				
	1,50 - 2,00	Brun lerig SANDMORÄN med enstaka gruskorn	clSaTi (gr)	3B/2	Skr				
	2,00 - 3,00	Brun lerig SANDMORÄN	clSaTi	3B/2	Skr				
	3,00 - 4,00	Brun SANDMORÄN	SaTi	2/1	Skr				
23M002	0,00 - 1,20	FYLLNING av humushaltig siltig lerig sand med enstaka gruskorn och enstaka växtrester	Mg[husiclSa (gr) pr]	5B/4	Skr				
	1,20 - 2,00	Brun siltig LERA med torrskorpekaraktär och enstaka gruskorn	siCl(dc) (gr)	5A/4	Skr				
	2,00 - 3,00	Brun sandig siltig LERMORÄN	sasiCITi	5A/4	Skr				
	3,00 - 4,00	Brun sandig siltig LERMORÄN	sasiCITi	5A/4	Skr				
23M003	0,00 - 0,10	FYLLNING av humushaltig lerig sand med enstaka gruskorn och växtrester	Mg[hucI Sa (gr) pr]	5B/4	Skr				
	0,10 - 0,30	Brun SAND med enstaka gruskorn	Sa (gr)	2/1	Skr				
	0,30 - 1,00	Brun lerig SANDMORÄN med enstaka gruskorn	clSaTi (gr)	4A/3	Skr				
	1,00 - 2,00	Brun siltig SANDMORÄN med enstaka gruskorn	siSaTi (gr)	4A/3	Skr				
	2,00 - 3,00	Brun något grusig siltig SANDMORÄN	(gr)siSaTi	3B/2	Skr				

\*Ej ackrediterad metod, \*\*Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning om ej annat angivits på aktuell rapport

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultat avser endast den provade mängden

Mätosäkerhet återfinns på <https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Enligt: <sup>1</sup>SS-EN ISO 14688-1, -2 | <sup>2</sup>SGF Beteckningssystem 2016 | <sup>3</sup>AMA Anläggning 17 | <sup>4</sup>SS-EN IS 17892-2:2014 | <sup>5</sup>SS-EN ISO 17892-1:2014 | <sup>6</sup>SS-EN ISO 17892-12:2018 med hänsyn till SGF N 1:2018\*

 Utförd av: **LJ EL** Granskad av: **LJ**

Provningsansvarig:

**Redovisning av rutinundersökning på störda prover**

Beställare:	Mitta AB	Projekt:	DP Stora Kärr	Provtagningsdatum:	20230321
Projektansvarig	Barzan Al	Projekt nr.	5000179	Ankomstdatum:	20230413
Adress:	Västbergavägen 24	Provtagare**	Mitta AB	Analysdatum:	230419

Borrhål	Djup m	Okulär klassificering* 1	Förkortning <sup>2</sup>	Mtrl typ / tjålf. Klass <sup>3</sup>	Provt. utrustning	Skrymdensitet CPT $\rho^4, t/m^3$	Vattenkvot $w_N^5$ %	Konflytgräns $w_L^6$ %	Anmärkning
23M004	0,00 - 0,20	Brun sandig siltig LERA med enstaka växtrester	sasiCl (pr)	5A/4	Skr				
	0,20 - 0,30	Brun SAND	Sa	2/1	Skr				
	0,30 - 1,00	Brun sandig siltig LERA	sasiCl	5A/4	Skr				
	1,00 - 2,00	Brun sandig siltig LERAMORÄN med enstaka gruskorn	sasiCITi (gr)	5A/4	Skr				
	2,00 - 3,00	Brun siltig SANDMORÄN	siSaTi	4A/3	Skr				
	3,00 - 4,00	Brun siltig SANDMORÄN med enstaka gruskorn	siSaTi (gr)	4A/3	Skr				
23M005	0,00 - 0,20	FYLLNING av humushaltig siltig sand, rikligt med växtrester	Mg[husiSa ]pr[]	5B/4	Skr				
	0,30 - 1,00	Brun lerig SANDMORÄN med enstaka gruskorn	clSaTi (gr)	4A/3	Skr				
	1,00 - 2,00	Brun lerig SANDMORÄN med enstaka gruskorn	clSaTi (gr)	4A/3	Skr				
	2,00 - 3,00	Brun lerig SANDMORÄN	clSaTi	4A/3	Skr				
	3,00 - 4,00	Brun grusig SANDMORÄN	grSaTi	2/1	Skr				
23M006	0,00 - 0,60	Brun humushaltig sandig lerig SILT	husaclSi	5B/4	Skr				
	0,60 - 1,00	Brun siltig SAND med enstaka gruskorn	siSa (gr)	4A/3	Skr				
	1,00 - 2,00	Brun siltig SANDMORÄN med enstaka gruskorn	siSaTi (gr)	4A/3	Skr				
	2,00 - 2,80	Brun siltig SANDMORÄN med enstaka gruskorn	siSaTi (gr)	4A/3	Skr				

\*Ej ackrediterad metod, \*\*Vid extern provtagning åligger provtagningsförfarandet hos kund. Mitta följer SS-EN 932-1 vid provtagning om ej annat angivits på aktuell rapport

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultat avser endast den provade mängden

Mätosäkerhet återfinns på <https://mitta.fi/wp-content/uploads/2020/03/Matosakerhet-SHOLMLLA.pdf>

Enligt: <sup>1</sup>SS-EN ISO 14688-1, -2 | <sup>2</sup>SGF Beteckningssystem 2016 | <sup>3</sup>AMA Anläggning 17 | <sup>4</sup>SS-EN IS 17892-2:2014 | <sup>5</sup>SS-EN ISO 17892-1:2014 | <sup>6</sup>SS-EN ISO 17892-12:2018 med hänsyn till SGF N 1:2018\*

 Utförd av: **LJ EL** Granskad av: **LJ**

Provningsansvarig:

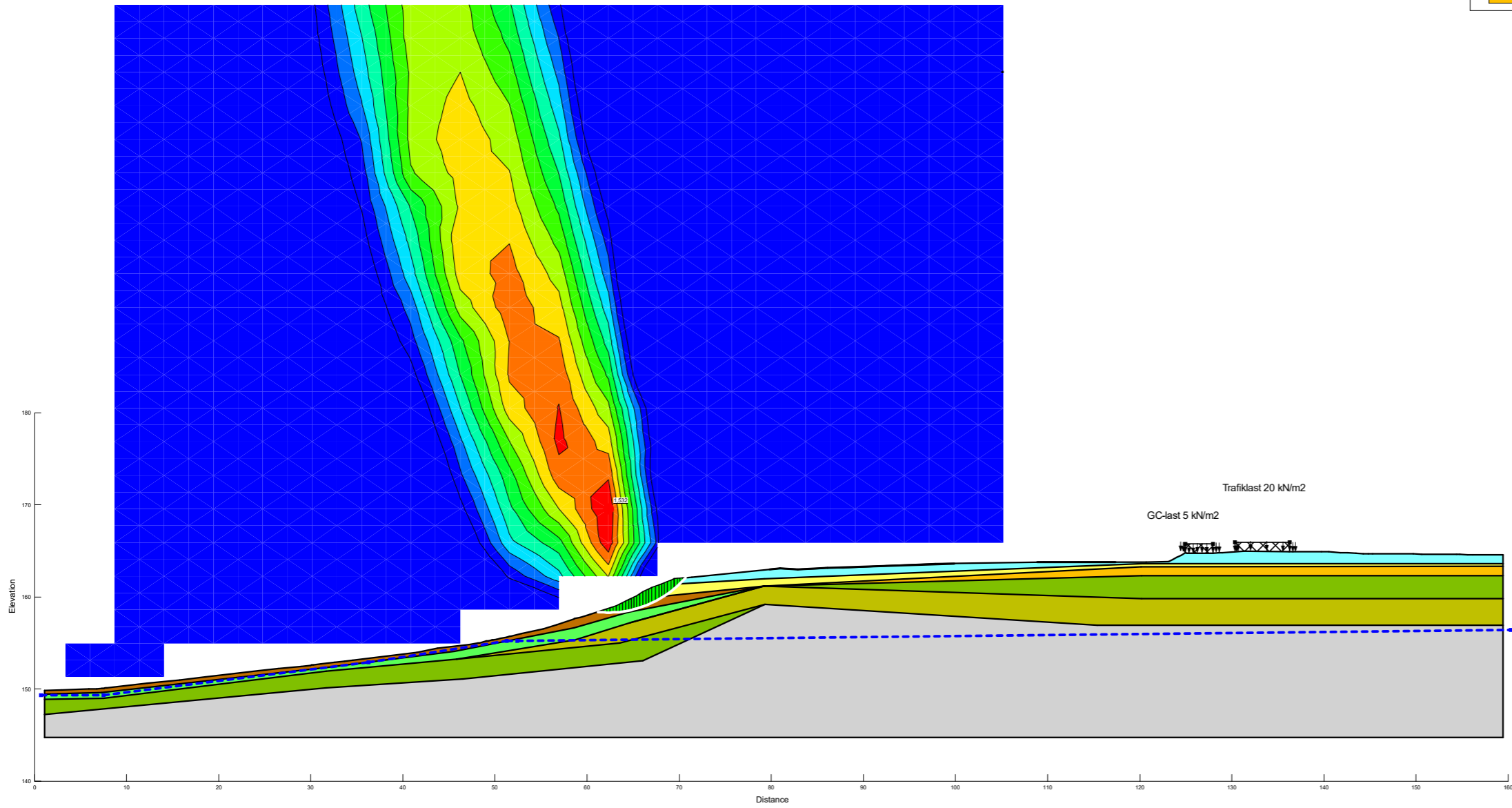
# **BILAGA 3**

Stabilitetsberäkningar



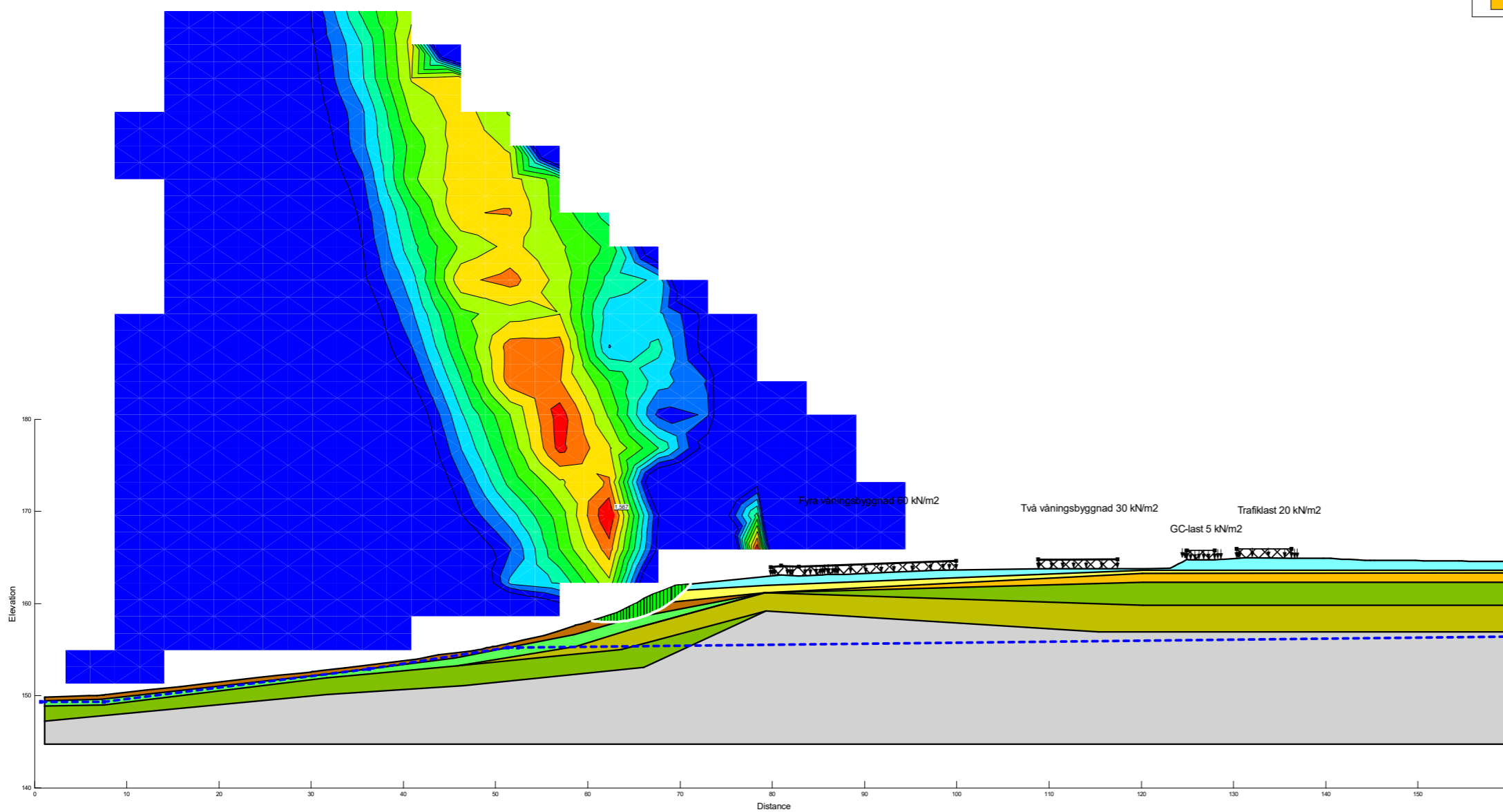
Sektion A - Bef. förhållanden  
Kombinerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)
Grey	Fritkionsjord	Mohr-Coulomb	19	36		
Cyan	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	27		
Yellow	Lera	Combined, S=f(depth)	17	28	4	40
Olive Green	Lermorän	Combined, S=f(depth)	22	28	4	40
Light Green	Sand	Mohr-Coulomb	18	27		
Dark Green	Sandmorän	Mohr-Coulomb	20	34		
Brown	Silt	Mohr-Coulomb	17	26		
Orange	Torrskorpelera	Combined, S=f(depth)	17	30	4	40



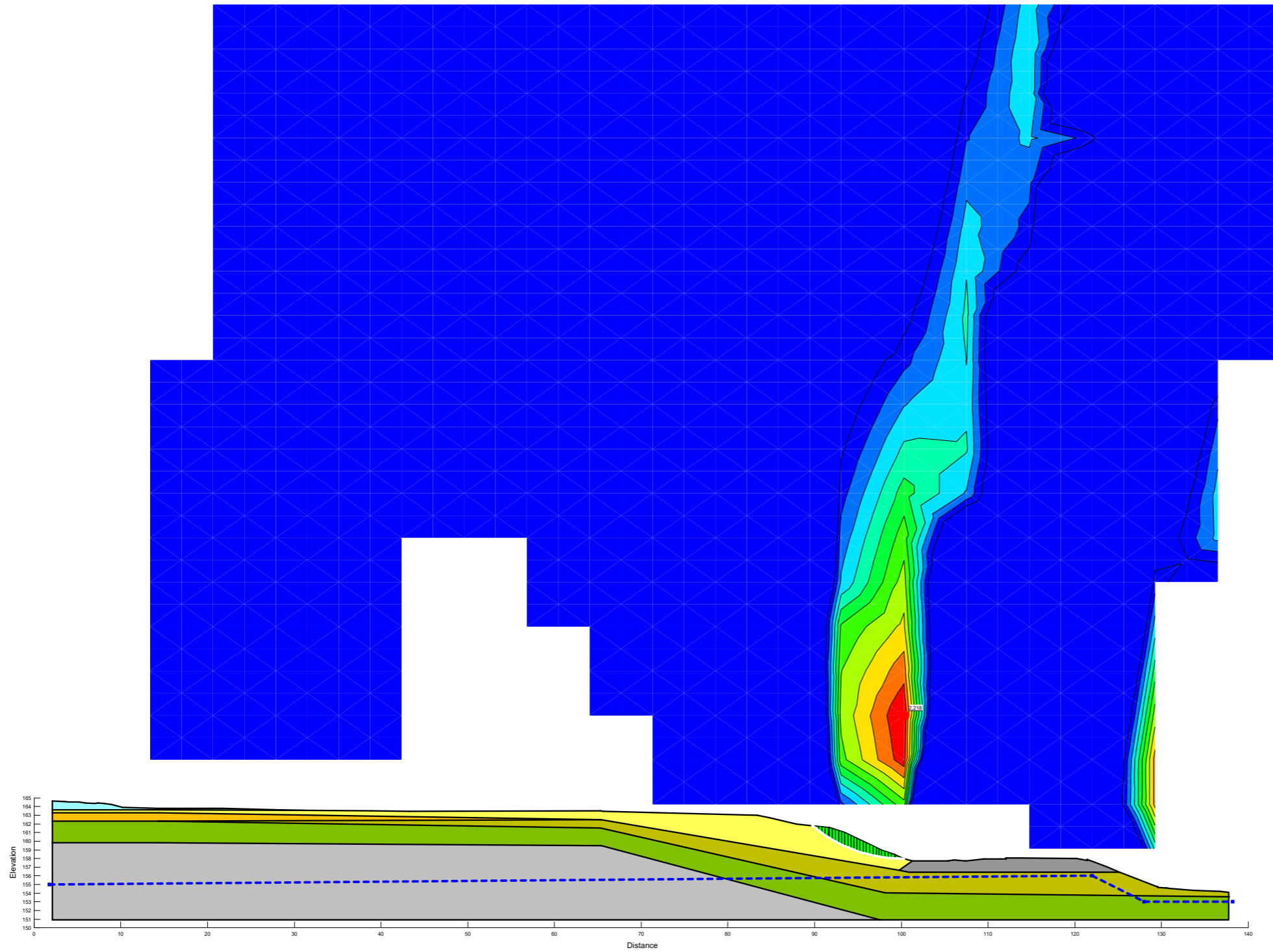
Sektion A - Nya förhållanden  
Kombinerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)
Grey	Fritkionsjord	Mohr-Coulomb	19	36		
Cyan	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	27		
Yellow	Lera	Combined, S=f(depth)	17	28	4	40
Olive Green	Lermorän	Combined, S=f(depth)	22	28	4	40
Light Green	Sand	Mohr-Coulomb	18	27		
Dark Green	Sandmorän	Mohr-Coulomb	20	34		
Brown	Silt	Mohr-Coulomb	17	26		
Orange	Torrskorpelera	Combined, S=f(depth)	17	30	4	40



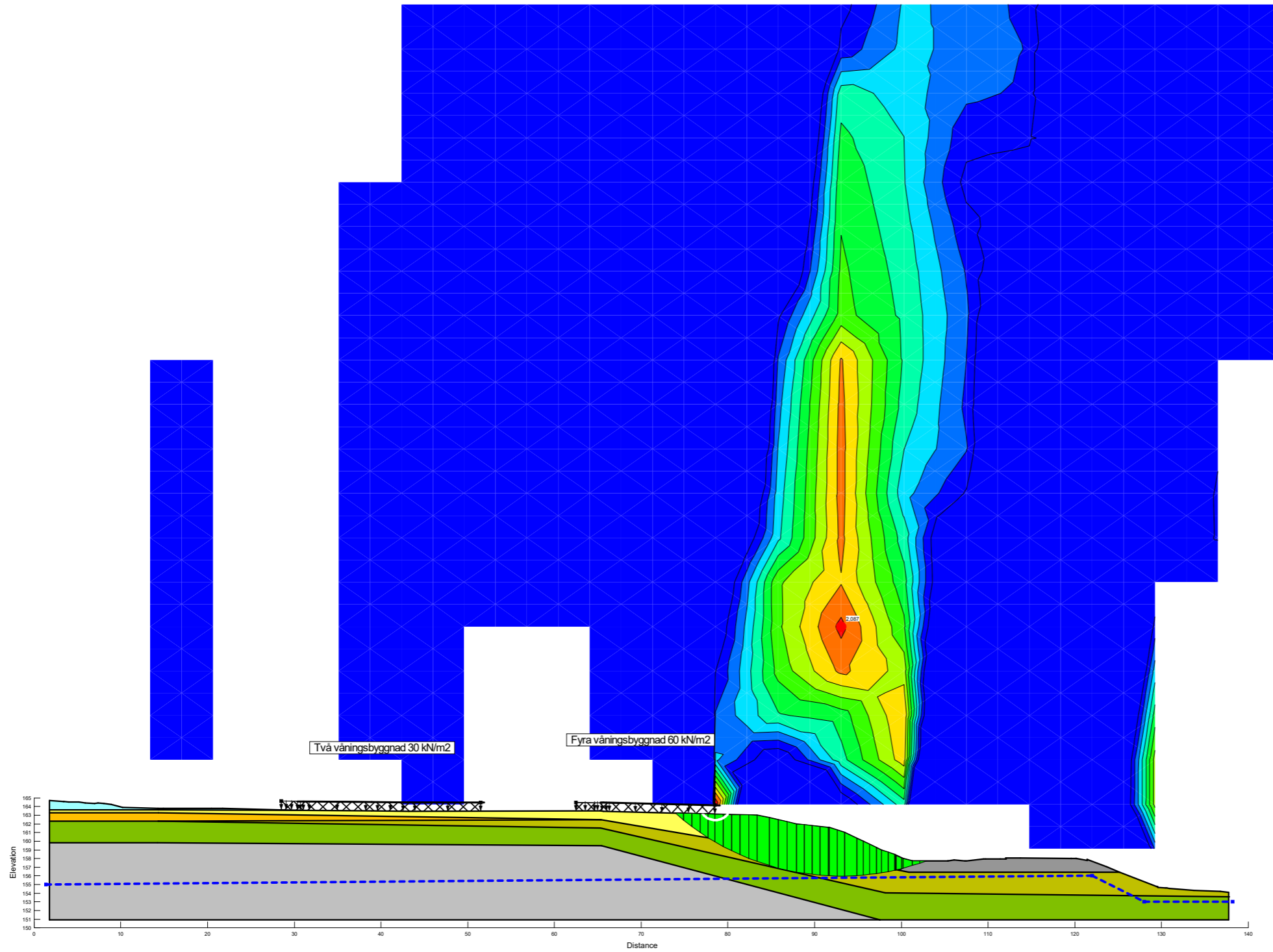
Sektion D - Bef. förhållanden  
Kombinerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)
Grey	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	19	36		
Cyan	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	27		
Dark Grey	Fyllning 2	Mohr-Coulomb	20	40		
Yellow	Lera	Combined, S=f(depth)	17	28	4	40
Olive Green	Lermorän	Combined, S=f(depth)	22	28	4	40
Light Green	Sandmorän	Mohr-Coulomb	20	34		
Orange	Torrskorpelera	Combined, S=f(depth)	17	30	4	40



Sektion D - Nya förhållanden  
Kombinerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)
Grey	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	19	36		
Cyan	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	27		
Dark Grey	Fyllning 2	Mohr-Coulomb	20	40		
Yellow	Lera	Combined, S=f(depth)	17	28	4	40
Olive Green	Lermorän	Combined, S=f(depth)	22	28	4	40
Light Green	Sandmorän	Mohr-Coulomb	20	34		
Orange	Torrskorpelera	Combined, S=f(depth)	17	30	4	40



# **BILAGA 4**

## Radonrapport

MITTA AB  
HÅKAN ARNKLINT  
VÄLTVÄGEN 9  
54138 SKÖVDE

## MARKRADONMÄTNING

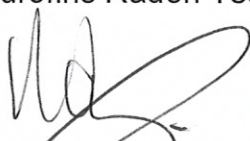
Mätområde: STORA KÄRR (5000179)

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m <sup>3</sup>	Utsättn.- datum	Upptagn.- datum	Kommentar
14048	22M00	24	2023-03-31	2023-04-05	
14054	22M00	6	2023-03-31	2023-04-05	

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m<sup>3</sup> och lägre värden kan tyda på att mätningen har misslyckats

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m<sup>3</sup>.  
Anmärkning om att provet är påverkat av fukt eller vatten innebär att mätvärdet är osäkert.

Mätrapporten upprättad av  
Eurofins Radon Testing Sweden A



Nathan Higgins

## Riktvärden vid klassning av mark avseende markradon

(Starkt generaliserade, för utförligare indelning se rapport BFR R85:1988 rev 1990)

**Radonhalt i jordluft**, haltgränser vid klassificering av mark för jord med hög luftgenomsläpplighet

<10 kBq/m <sup>3</sup>	Lågradonmark	(övertväg radonskyddat byggande)
10-50 kBq/m <sup>3</sup>	Normalradonmark	(rekommendation radonskyddat byggande <sup>1</sup> )
>50 kBq/m <sup>3</sup>	Högradonmark	(rekommendation radonsäkrat byggande <sup>1</sup> )

Fuktig lera och silt klassas normalt som lågradonmark då dessa jordarter är täta och radon därmed inte transporteras i jorden. Gränsen mellan lågradonmark/normalradonmark <60 kBq/m<sup>3</sup> eftersom lufttransporten är begränsad i sådan jord.

Om Radon i mark-mätningen ger en halt på <5 kBq/m<sup>3</sup>, eller om mätresultaten avviker kraftigt mellan två mätpunkter, kan det vara lämpligt att komplettera med ytterligare mätpunkter. Vanliga problem med mätningarna inkluderar fukt som påverkar provtagaren eller icke-markluft som läcker in till detektorn via röret/hålet. Om provgropen blir blöt begränsas markluft rörelserna och markradonmätning är inte relevant att göra. Radonhalter <10 kBq/m<sup>3</sup> förekommer bara i jordarter med mycket låg radiumhalt, t. ex. moräner som bildats av kalksten eller i sandavlagringar.

### Vanliga problem

- jordtäcket är tunt. Om man inte kommer till minst 0,7 m, så kommer luften att påverkas av vind och tryck. Man får inte ett representabelt värde.
- man kommer ner till berg. Då behöver en gammamätning göras på berget istället.
- det är tjäle i marken, mätningen blir mycket osäker.
- hålet/gropen är vattenfylld. Vattnet kommer att förhindra att radonet fastnar i detektorn.
- du har borrarat genom asfalt. Asfalten kommer att fungera som ett lock, halterna i hålet kommer inte att motsvara det verkliga värdet.

<sup>1</sup>**Boverkets byggregler 6.23 Radon i inomhusluften (2011:6 med ändringar BFS 2019:2)**

*"Åtgärder för att begränsa inläckage av markradon bör utföras. Exempelvis kan tätning av genomföringar i byggnaden vara en sådan åtgärd. Byggnaden bör även i övrigt göras så lufttät som möjligt mot marken." D.v.s. radonskyddad byggande rekommenderas.*

*För fler detaljer om radonsäkrat och radonskyddad byggande, se "Radonboken – Nya byggnader"*

### Referenser:

Rapport: Radon i bostäder – Markradon. R85:1988. Bygghälsöversynsgruppen

Radonboken : nya byggnader. Connie Box, 2019. ISBN 9789173339964.