



Beställare: Hudiksvalls Kommun

Projekt: D0089662 Bäck Sörforsa

PM Geoteknik

PM Geoteknik

Uppdrag
Bäck Sörforsa
Uppdragsnummer
D0089662

Datum
25/01/2023

Beställare
Hudiksvalls Kommun
Beställarens referens
Agnetha Sjödin

Uppdragsledare
Fredrik Thellbro
Telefon
010 505 26 80
Mail
Fredrik.thellbro@afry.com

Upprättad av:
Olle Rova
Granskad av:
Mattias Carlsson

PM Geoteknik

Innehållsförteckning

1	Objekt	3
2	Syfte	3
3	Styrande dokument	4
4	Underlag för utredning	4
4.1	Planerad konstruktion	4
4.2	Geotekniska undersökningar.....	4
4.2.1	Utförda undersökningar.....	4
5	Befintliga förhållanden.....	5
5.1	Befintliga byggnader och anläggningar	5
5.2	Ytbeskaffenhet	5
5.3	Topografiska förhållanden	5
5.4	Geotekniska förhållanden, Jorddjup och Jordlagerföljd	5
5.4.1	Jorddjup och jordlagerföljd	5
5.4.2	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	6
5.4.3	Hydrogeologiska förhållanden.....	6
6	Rekommendationer.....	6
6.1	Rekommenderade geotekniska åtgärder	6
6.1.1	Generellt	6
6.1.2	Grundläggning av byggnader	6
6.1.3	Dagvattenhantering och ledningar	6
6.1.4	Schaktning	6
6.1.5	Masshantering	7
7	Fortsatta utredningar	7

Bilagor

Bilaga 1.....	Tolkning i plan och sektion
---------------	-----------------------------

1 Objekt

På uppdrag av Hudiksvalls kommun har AFRY utfört geotekniska undersökningar på en yta i Sörforsa i Hudiksvalls kommun. Undersökningarna har utförts för kontroll av byggbarhet i området, detta i form av fristående villor.

De aktuella undersökningsområde visas i Figur 1.1.



Figur 1.1. Aktuella undersökningsområdet.

2 Syfte

Föreliggande geotekniska utredning har utförts med syfte att utreda markförhållandena och beskriva områdets geotekniska förutsättningar för exploatering av det aktuella området i Sörforsa. Vidare ska geotekniska utredningen avses som underlag till ny detaljplan. Byggbarheten i området är av intresse för aktuell beställare.

3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Styrande dokument är:

SS-EN 1997-1:2005	Eurokod 7 - Dimensionering av geokonstruktioner – Del 1: Allmänna regler
TRVINFRA 22	Geokonstruktion och administrativa regler TRVINFRA-00230 Version 1.0
SGF Fälthandbok	Rapport 1:2013
SGF Beteckningssystem	Version 2001:2
Kompletterat beteckningsblad	2016-11-01
BFS 2020:4, BBR 29	Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder)

AMA Anläggning 20

Följande dokument är rådgivande för objektet:

IEG Rapport 2:2008, Rev. 2	Tillämpningsdokument Grunder, SGF
TRVINFRA 22	Geokonstruktion och administrativa regler med rådstext TRVINFRA-00230 Version 1.0
IVA Skredkommissionen	Rapport 3:95

4 Underlag för utredning

Följande avsnitt redovisar det underlag som utredningen baseras på.

4.1 Planerad konstruktion

Hudiksvalls kommun vill undersöka möjligheterna till att exploatera området Bäck i Sörforsa angränsande Kyrksjön. Områdena i fråga planeras delas upp i tomter och exploateras med fristående villor. Planerad konstruktion medför geotekniska frågor kring grundläggning, ledningar och dagvattenhantering.

4.2 Geotekniska undersökningar

4.2.1 Utförda undersökningar

De geotekniska fältundersökningarna har utförts under oktober och november 2022 och omfattar totalt 30 undersökningspunkter med totalt 46 undersökningsmetoder fördelade enligt Tabell 4.1.

Tabell 4.1. Utförda geotekniska fältundersökningar.

Metod	Syfte	Antal
Viktsondering (Vim)	Bestämning av jordlagerföljd, relativ fasthet samt hållfasthets- och deformationsegenskaper.	6 st
Skruvprovtagning (Skr)	Upptagning av störda jordprover, för bedömning av jordart, materialtyp och tjälfarlighetsklass.	9 st
Jord-bergsondering (Jb)	Bestämning av gränsen mellan jord och berg.	29 st
Slagsondering (Slb)	Bestämning av bergfritt djup.	2 st

Utförda geotekniska undersökningar redovisas i sin helhet i separat Markteknisk Undersökningsrapport Geoteknik /MUR Geo, daterad 2023-01-25.

5 Befintliga förhållanden

Följande avsnitt beskriver de befintliga förhållandena i undersökningsområdet.

5.1 Befintliga byggnader och anläggningar

Det finns inga befintliga byggnader eller ledningar i undersökningsområdet.

5.2 Ytbeskaffenhet

Området består av skog, hyggen och planängsmark. Ytan är av blockig karaktär där det återfinns berg i dagen. I norr avgränsas området av Bergnäs vägen och i öst av Norra Forsavägen. I västlig och sydlig riktning avgränsas området av Kyrksjön.

5.3 Topografiska förhållanden

Området består av en kuperad terräng där marknivån i undersökningspunkterna varierar mellan +39,5 och +54,3 (RH2000). Områdets högst belägna punkt återfinns i mitten av området. Området sluttar ner mot Kyrksjön i sydlig, västlig och sydvästlig riktning. I övrigt består området av skogsmark med uppväxta hyggen.

5.4 Geotekniska förhållanden, Jorddjup och Jordlagerföljd

För fullständig tolkning av sektioner och i planritning se Bilaga 1.

5.4.1 Jorddjup och jordlagerföljd

Generellt är området täckt av ett tunt lager humus. Vidare består generellt området av ett lager kohesionsjord ner till ett djup mellan 0,5 och 1,0 m under mark ytan. Detta lager utgörs fram för allt av lera men det kan även förekomma silt. Mellan kohesionsjorden och berget återfinns en blockig morän. Generellt återfinns moränen ner till 4,5 m u.my.

I området återfinns berg i dagen. Detta är vid punkt 22AF008, 22AF009 och 22AF011 relativt centralt i området. I Bilaga 1 syns en tolkning av planritningen och vart berg i dagen kan förväntas.

5.4.2 Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Moränen som bedöms dominera området bedöms vara av tjälfarlighetsklass 1 och materialtyp 2. Den lera och silt som återfinns i området bedöms vara av tjälfarlighetsklass 4 och material typ 5A.

5.4.3 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenytan har ej observerats under fältundersökningar.

6 Rekommendationer och slutsatser

6.1 Rekommenderade geotekniska åtgärder

Avsnittet beskriver generella geotekniska rekommendationer för exploatering i de aktuella området. Vid behov av specifika rekommendationer angående sättningar och stabilitet kan omvärderingar behövas göras i nästa projekteringsskede.

6.1.1 Generellt

Sett till områdets geotekniska förutsättningar och planerade användning bedöms området som byggbart. Det bedöms inte förekomma stabilitets problem i området. Detta då området domineras av en fast morän som ligger nära markytan. Det tunna lagret material med sämre stabilitets egenskaper ligger på ytan och kommer skalas av vid etablering av konstruktion.

De material som kan medföra bärighetsproblem är de ler/siltjordar som finns i området. Det organiska material som kan medföra bärighetsproblem ligger endast ytligt i marken. Bärighetsproblem kan uppkomma när jorden är vattenmättad tex efter kraftig nederbörd eller under tjällossningsperioder. Därför rekommenderas utskiftning av dessa material.

6.1.2 Grundläggning av byggnader

Den grundförstärkning som rekommenderas är utskiftning till fast morän. Vidare bedöms de geotekniska förutsättningarna för grundläggning som goda. Moränen anses vara av god kvalitet för exploatering.

6.1.3 Dagvattenhantering och ledningar

Då ytligt berg och berg i dagen förekommer är det något som måste beaktas vid dragning av ledningar. Detta medför att sprängningar kan bli aktuellt. För att vidare bestämma i vilken mån sprängning blir aktuellt måste höjdsättning och dragning av ledningar fastställas.

Då området är kuperat bör detta också beaktas vid dagvattenhantering.

6.1.4 Schaktning

Grunda schakter bör utföras med en släntlutning på 1:2. Vid schakt som planeras under grundvattenytan rekommenderas det att grundvattenytan avsänks till 0,5 meter under planerad schaktbotten. Den omgivningspåverkan en eventuell grundvattensänkning medför behöver utredas för att inte riskera att intilliggande anläggningar påverkas. Eventuella djupa schakter intill befintliga fyllnadsvallar bör föregås av en stabilitetsutredning för att bedöma tillfälliga schaktslänters lutning och eventuella behov av förstärkningar såsom schaktsläde eller spont.



För att vidare bedöma förväntade schakt- och fyllmängder krävs att planerade anläggningar och konstruktioner fastställs och en massbalansberäkning utifrån planerad höjdsättningsplan utförs.

6.1.5 Masshantering

Om schakt i moränen blir aktuellt bör möjligheten att återanvända materialet tas i beaktning. Möjlig återanvändning av ler/silthaltigajordar anses som begränsad.

7 Fortsatta utredningar

Då projektet är i ett tidigt skede bör omvärdering av geotekniska rekommendationer utföras i nästa projekteringskede när laster, höjdsättning, läge på byggnader, ev ledningsdragningar osv är fastställda. Detta kan innefatta följande arbeten:

- Behov av kompletterande geotekniska undersökningar när byggnaders läge och ledningsstråk är fastställda
- Kompletterande geotekniska beräkningar för bedömning av stabilitet, sättningar och bärighet
- Radonundersökning i läge för planerade byggnader.

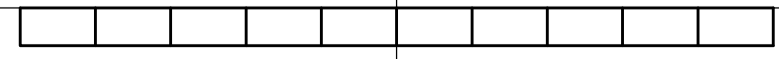
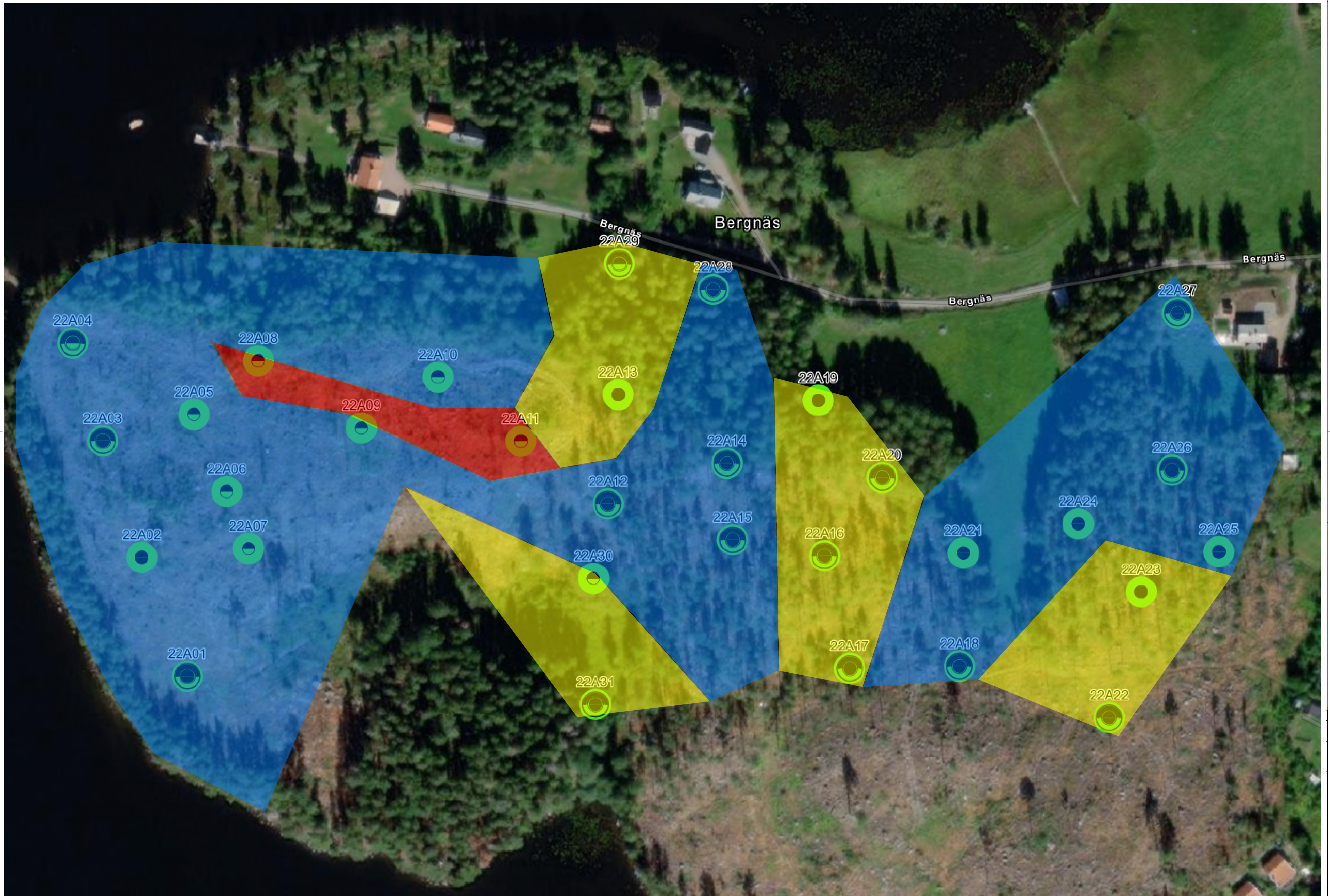
Bilaga 1
Tolkning i plan och sektion

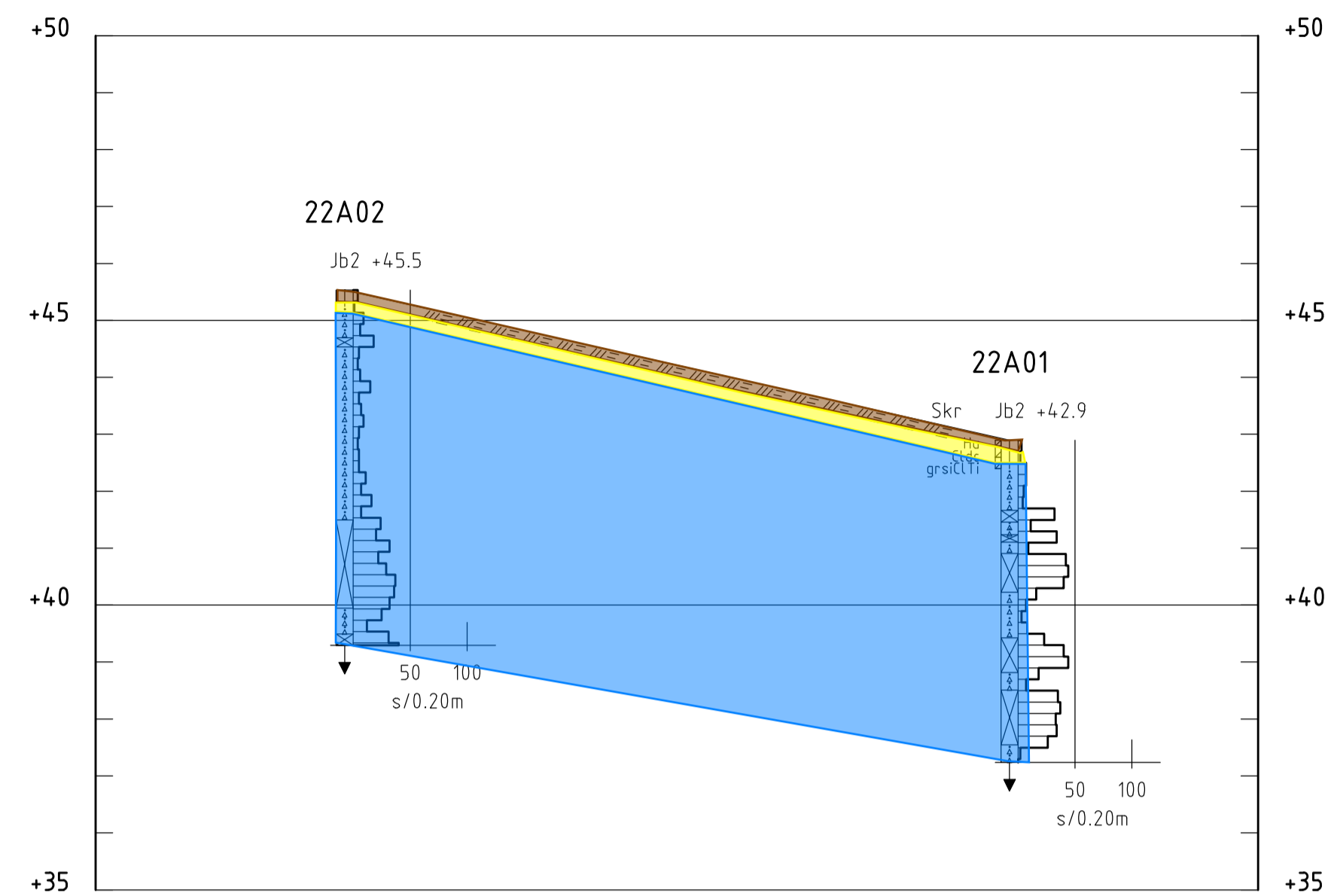


AFRY

ÅF PÖYRY

BERG MORÄN LERA





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

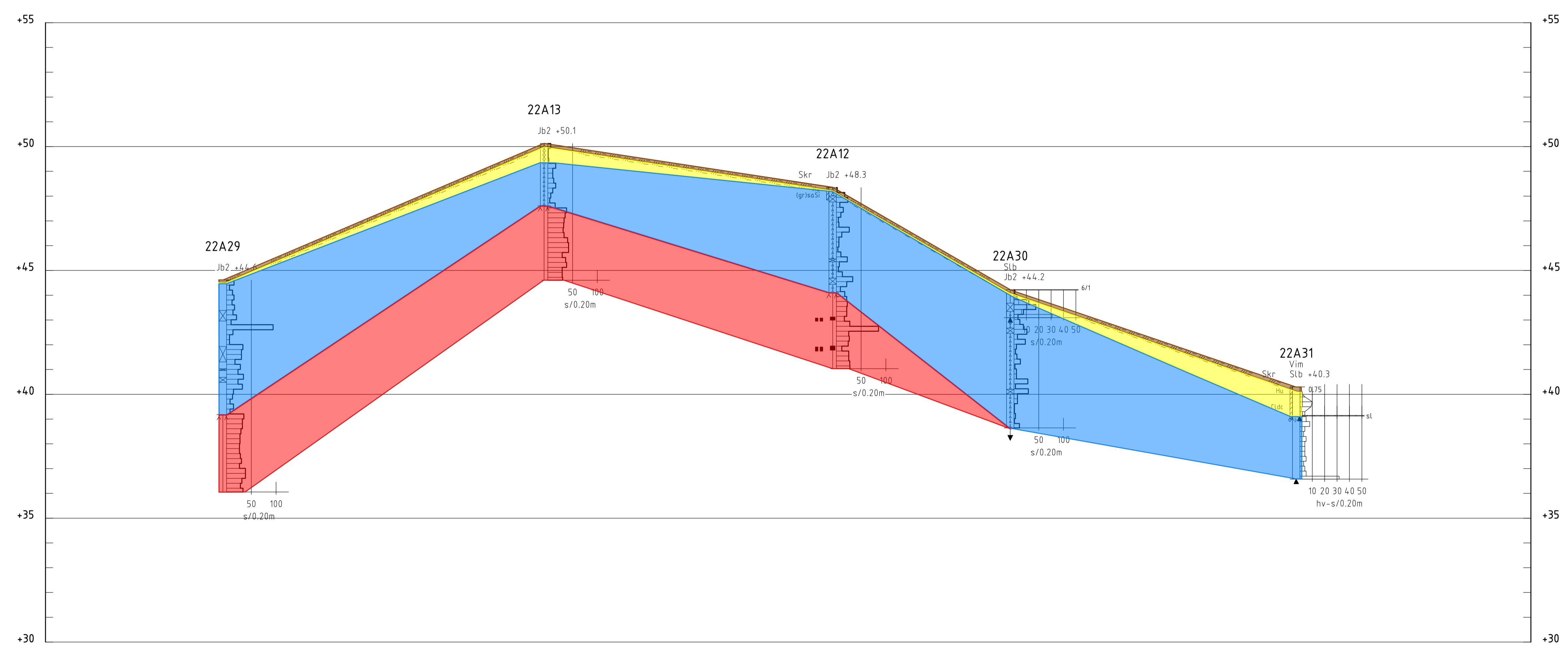
- TECKENFÖRKLARING**
- ▲ SÖNDERING AVSLUTAD UTAN ATT
 - ▼ SÖNDERING STOPP ERHÅLLITS (KOD 90)
 - SÖNDERING KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE (KOD 91)
 - ▲ S STOPP MOT STEN ELLER BLOCK (KOD 92)
 - ▲ BLOCK ELLER BERG (KOD 93)
 - ▲ STOPP MOT FÖRHODAT BERG (KOD 94)
 - ▲ SÖNDERING I FÖRHODAT BERG (KOD 95)
 - MARKYTA
 - BERGYTA
 - VATTENYTA

HÄNVISNINGAR
FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA, SE SIF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2012, MED TILLHÖRANDE BETECKNINGSLAG FRÅN 2016-11-01


KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 16 30
SYSTEM I HÖJD: RV 2000

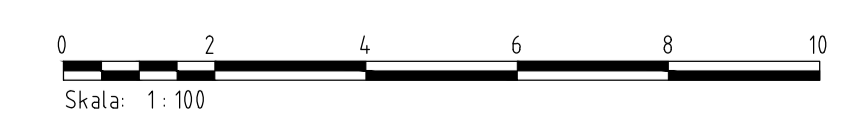
ÖBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION FRÅN UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

- BERG
- LERA
- MORÄN
- SAND
- SILT
- HUMUS

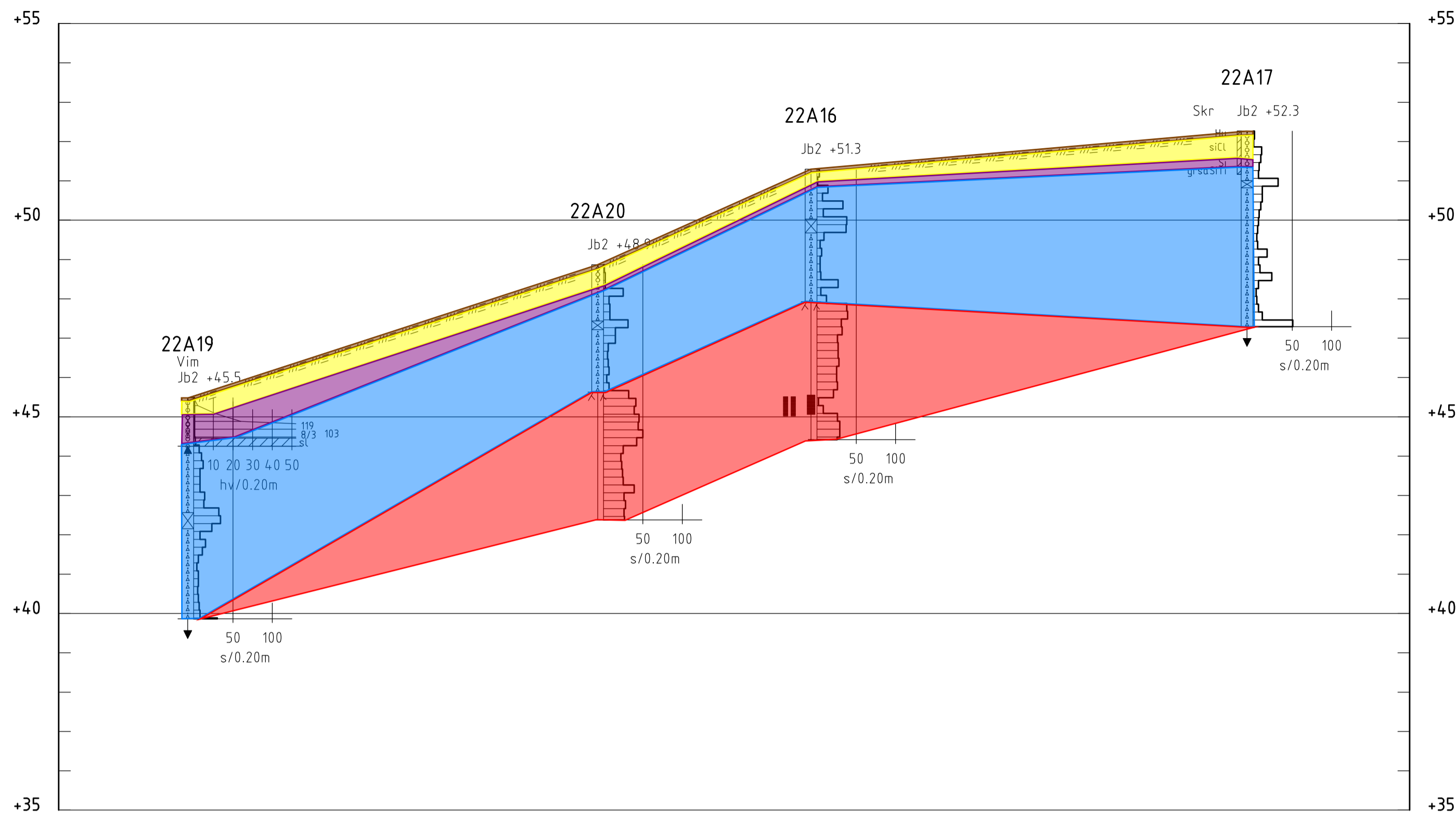


SEKTION B-B
H 1: 100 L 1: 500

BET	ANDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
GEOTEKNIK BÄCK 3_20			
			
UPPDRAG NR D0089662	RITAD/KONSTR AV M. NORBERG	HANDLÄGGARE T. SUNDKVIST	
DATUM 2022-12-13	ANSVÄRIG T. SUNDKVIST		
SEKTION ARBETSMATERIAL GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA H1:100 L:500	NUMMER G-10.2-001	BET	



PLC: 2022-12-20 10:24 X:\1-PRJ\SE\00089662 - GEOTEKNIK BÄCK 3_20 SÖRFÖRSA 500526\02_CAD\1\SKED_01\OMFÄRDNING\RTDEF-G-10.2-001.DWG NORBERG, MATZ



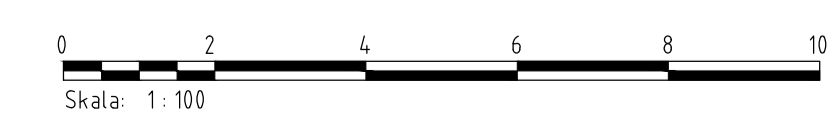
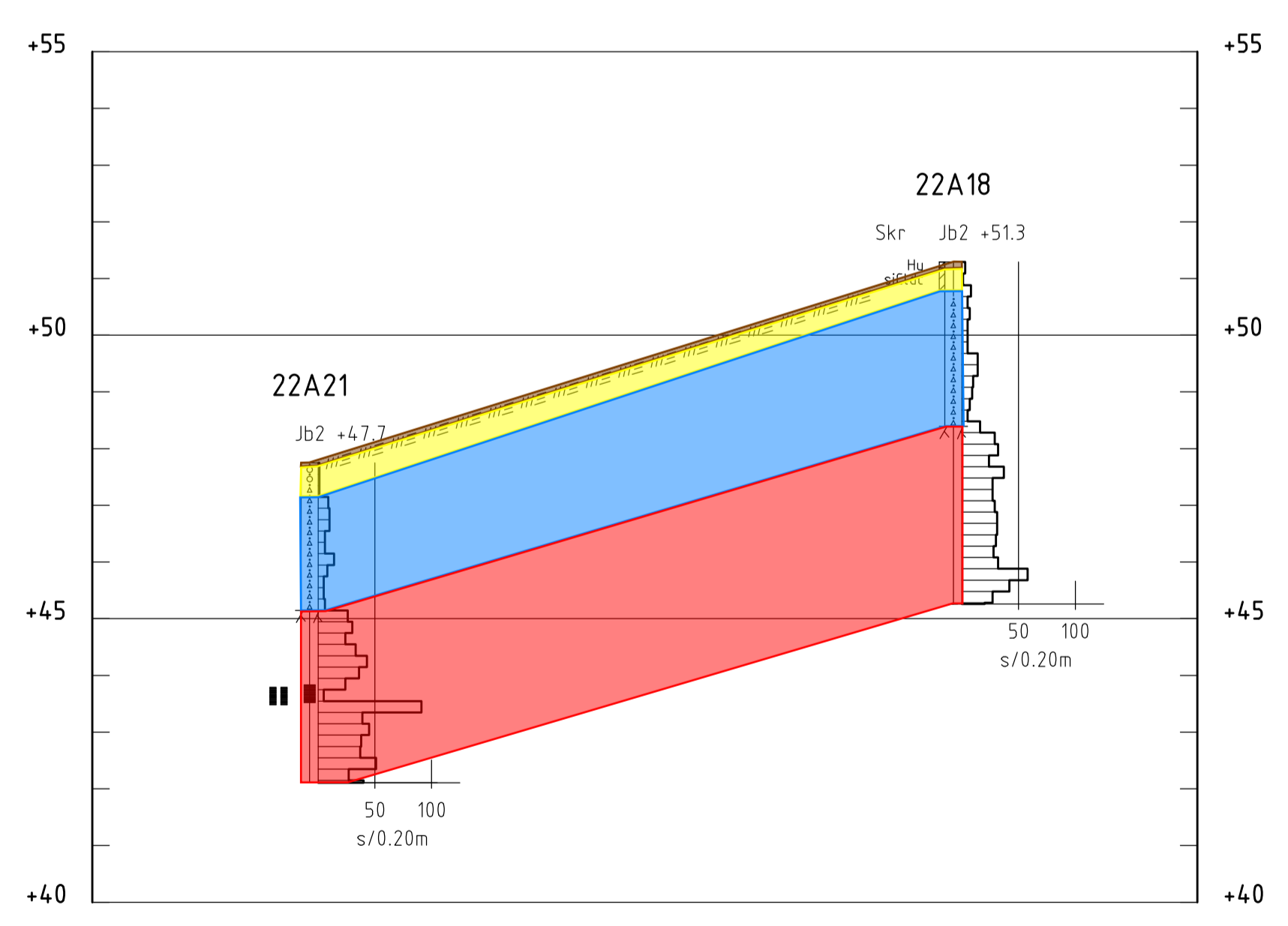
- TECKENFÖRKLARING**
- ↓ SÖNDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT
 - ↓ SÖNDERINGS STOPP ERHÅLLITS IKOD 901
 - ↓ SÖNDERING KAN EJ NEDDRIVAS YTERLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE (IKOD 91)
 - ↓ SÖNDERING MOT STEN ELLER BLOCK (IKOD 92)
 - ↓ SÖNDERING MOT FÖRHODAT BERG (IKOD 93)
 - ↓ SÖNDERING I FÖRHODAT BERG (IKOD 94)
 - ↓ SÖNDERING I FÖRHODAT BERG (IKOD 95)
 - MARKYTÅ
 - BERGYTA
 - VATTENYTÅ

HÄNVISNINGAR
FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA, SE SIF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2012, MED TILLHÖRANDE BETECKNINGSLAG FRÅN 2016-11-01

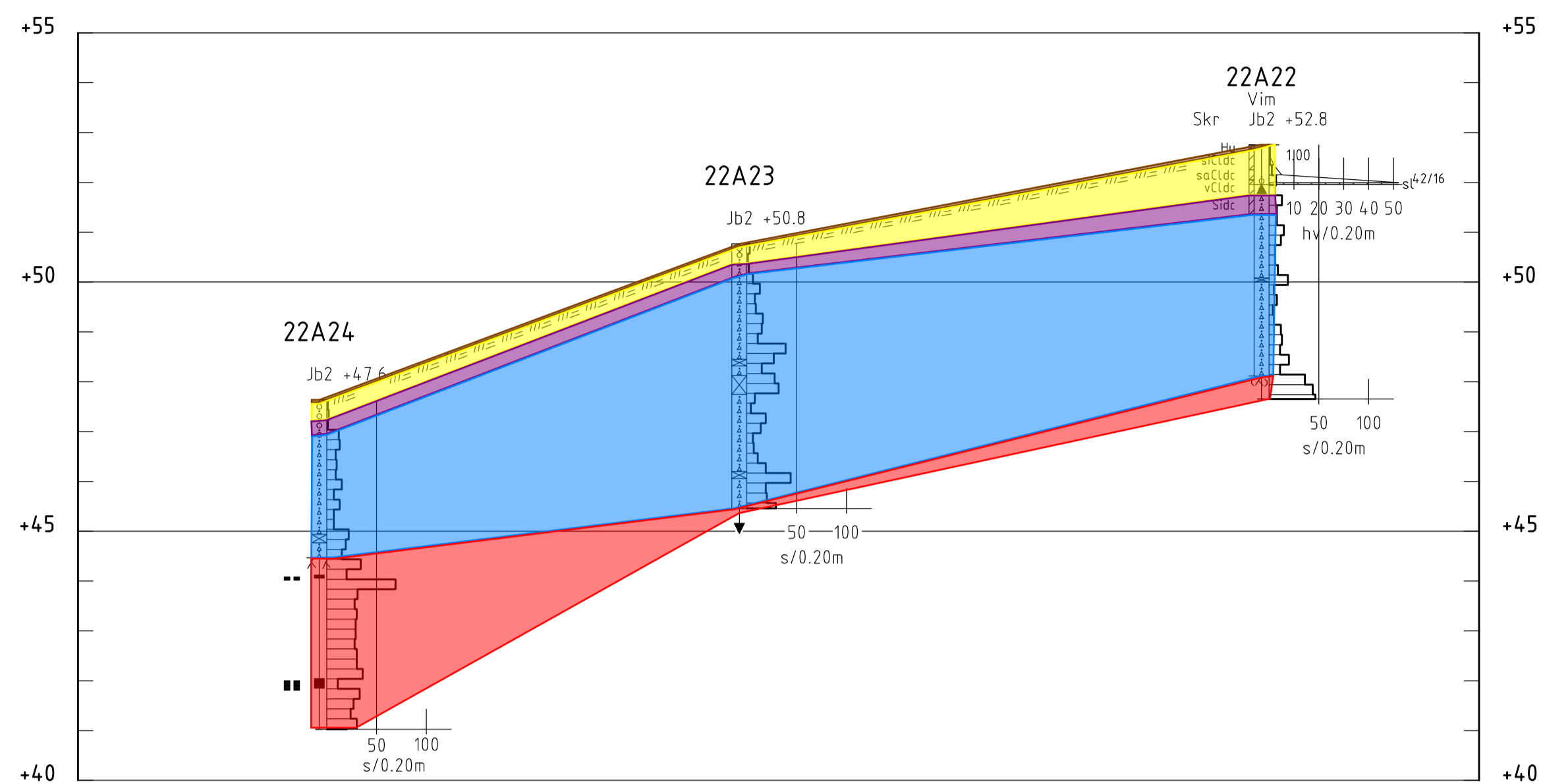
KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 14 30
SYSTEM I HÖJD: NN 2000

ÖBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION FRÅN UTFÖRD UNDERSÖKNINGAR

- BERG
- LERA
- MORÄN
- SAND
- SILT
- HUMUS



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
GEOTEKNIK BÄCK 3_20			
UPPDRAG NR D0089662	RITAD/KONSTR AV M. NORBERG	HANDLEGGARE T. SUNDKVIST	
EDÅTUM 2022-12-13	ANSVÄRIG T. SUNDKVIST		
SEKTION ARBETSMATERIAL GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA H1:100 L:500	NUMMER G-10.2-002	BET	



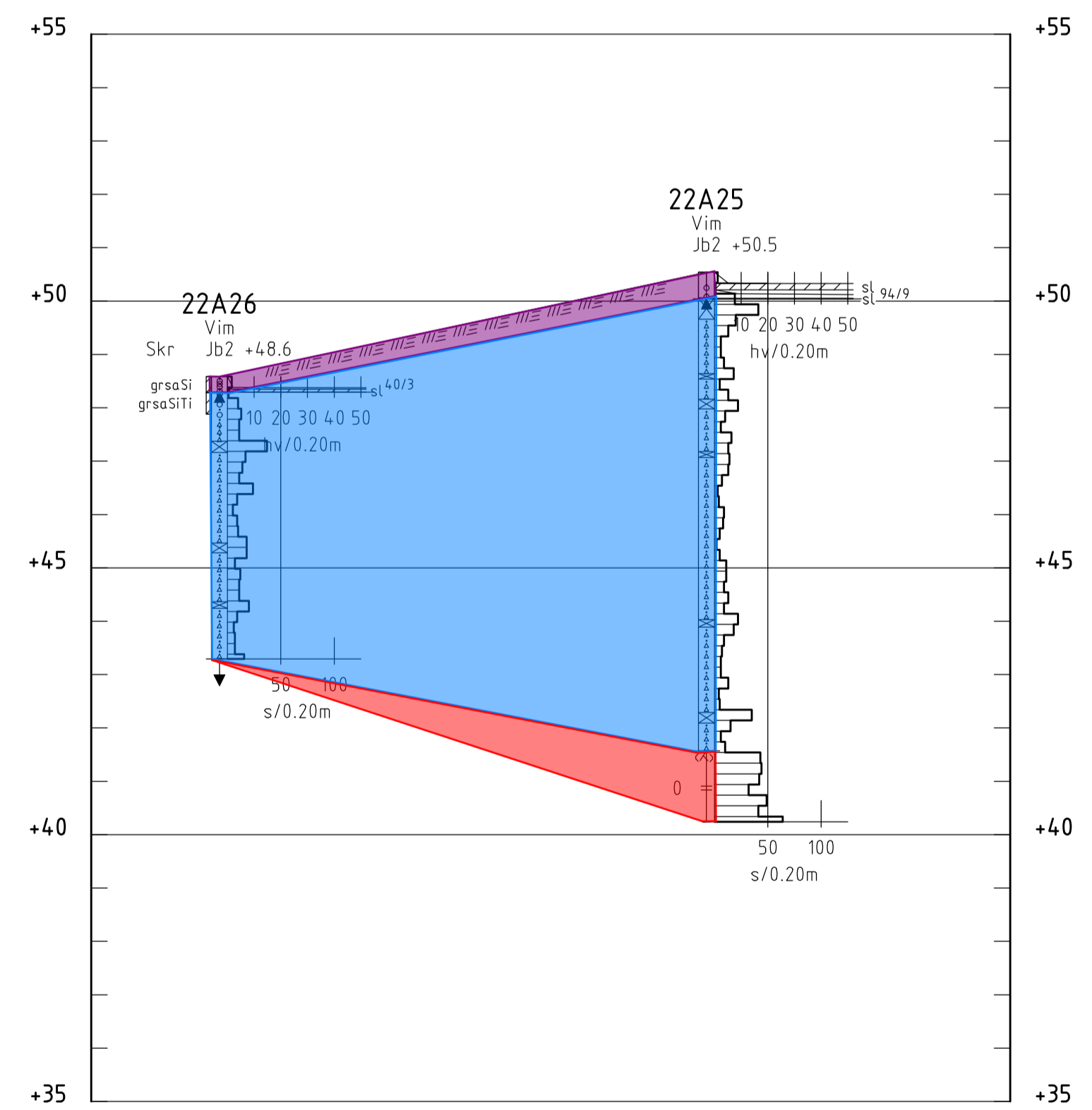
SEKTION E-E
H 1: 100 L 1: 500

- TECKENFÖRKLARING**
- ↓ SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT SONDERINGS STOPP ERHÅLLITS (KOD 90)
 - ↓ SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELGÄRE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE (KOD 91)
 - ▲ STOPP MOT STEN ELLER BLOCK (KOD 92)
 - ▲ BLOCK ELLER BERG (KOD 93)
 - ▲ STOPP MOT FÖRHODAT BERG (KOD 94)
 - ▲ SONDERING I FÖRHODAT BERG (KOD 95)
 - MARKYTA
 - BERGYTA
 - VATTENYTA


HÄNVISNINGAR
FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA, SE SIF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2012, MED TILLHÖRANDE BETECKNINGSLAG FRÅN 2016-11-01

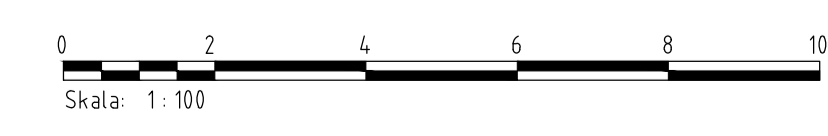
KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 16 30
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

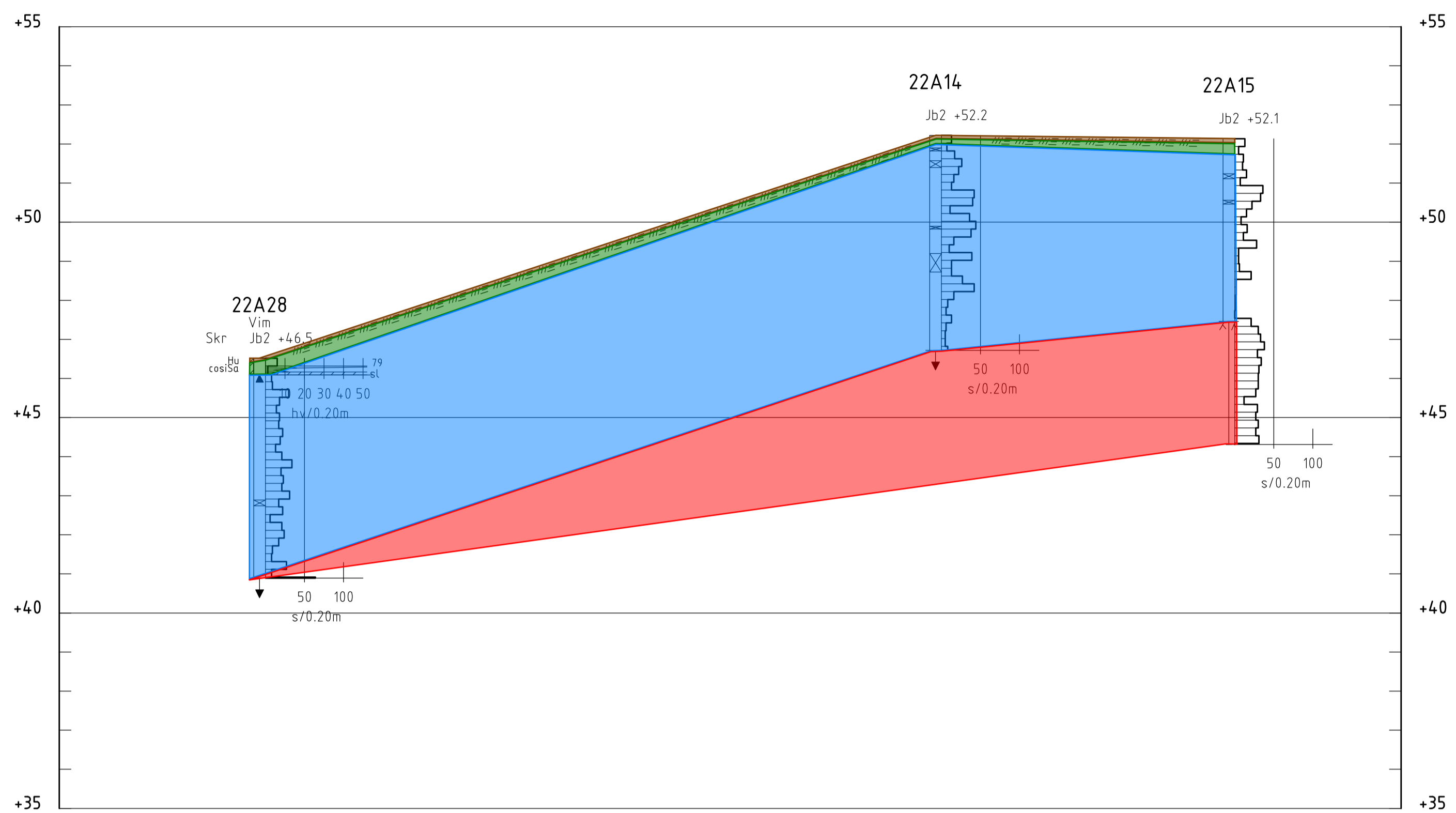
- BERG** (Red)
- LERA** (Yellow)
- MORÄN** (Blue)
- SAND** (Green)
- SILT** (Purple)
- HUMUS** (Brown)



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

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
GEOTEKNIK BÄCK 3_20			
			
UPPDRAG NR D0089662	RITAD/KONSTR AV M. NORBERG	HANDLAGGARE T. SUNDKVIST	
DATUM 2022-12-13	ANSVARIG T. SUNDKVIST		
SEKTION ARBETSMATERIAL GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA H:100 L:500	NUMMER G-10.2-003	BET	





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

TECKENFÖRKLARING

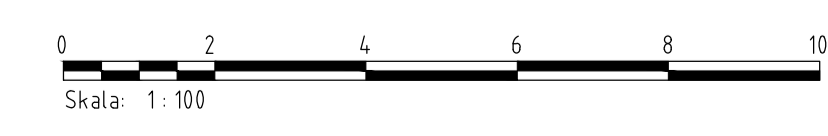
- ⚠ SÖNDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT
- ⚠ SÖNDERINGS STOPP ERHÅLLITS (KOD 90)
- ⚠ SÖNDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRE LIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE (KOD 91)
- ⚠ STOPP MOT STEN ELLER BLOCK (KOD 92)
- ⚠ BLOCK ELLER BERG (KOD 93)
- ⚠ STOPP MOT FÖRHODAT BERG (KOD 94)
- ⚠ SÖNDERING I FÖRHODAT BERG (KOD 95)
- MÅTT MARKYTA
- VATTENYTA

HÄNVISNINGAR
FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA, SE SFS/BSG BETECKNINGSSYSTEM VERSIÓN 2012, MED TILLHÖRANDE BETECKNINGSLAG FRÅN 2016-11-01

KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 16 30
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

ÖBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION FRÅN UTFÖRD UNDERSÖKNINGAR

- BERG
- LERA
- MORÄN
- SAND
- SILT
- HUMUS



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
GEOTEKNIK BÄCK 3_20			
			
UPPDRAG NR D0089662	RITAD/KONSTR AV M. NORBERG	HANDLEGGARE T. SUNDKVIST	
DATUM 2022-12-13	ANSVARIG T. SUNDKVIST		
SEKTION ARBETSMATERIAL GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA H1:100 L:500	NUMMER G-10.2-005	BET	