

PM Geoteknik

DP Sydöstra Grönklitt
Orsa kommun



Uppdrag	DP 1-3 Sydöstra Grönklitt
Uppdragsnummer	30058377-002
Kund	Orsa Grönklitt Friluftsanläggning AB
Datum	2023-11-01
Författare	Johan Danielsen
Granskare	Thomas Reblin

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	3
2	Underlag	3
3	Styrande dokument	3
4	Utförda undersökningar	4
5	Objektsbeskrivning	4
6	Topografi och ytbeskaffenhet	4
7	Geologiska förutsättningar	6
8	Geotekniska förhållanden	6
8.1	Jordlagerförhållanden	6
8.2	Grundvatten- och portrycksförhållanden	7
8.3	Erosion	7
9	Geotekniska materialegenskaper	8
10	Stabilitet	8
10.1	Allmänt	8
10.2	Värdering av erforderlig säkerhetsfaktor	8
10.3	Beräkningsförutsättningar	8
10.4	Beräkningar och resultat	9
11	Sättningar	9
12	Markradon	9
13	Geotekniska slutsatser och rekommendationer	9
13.1	Allmänt	9
13.2	Stabilitet	10
13.3	Grundläggning och schakt	10

Bilagor:

Bilaga 1 Planritning med tolkad och karterad geoteknik

Bilaga 2 Tolkade sektionsritningar

Bilaga 3 Valda värden - friktionsvinklar

Bilaga 4 Stabilitetsberäkningar sektion B-B

Bilaga 5 Stabilitetsberäkningar sektion D-D

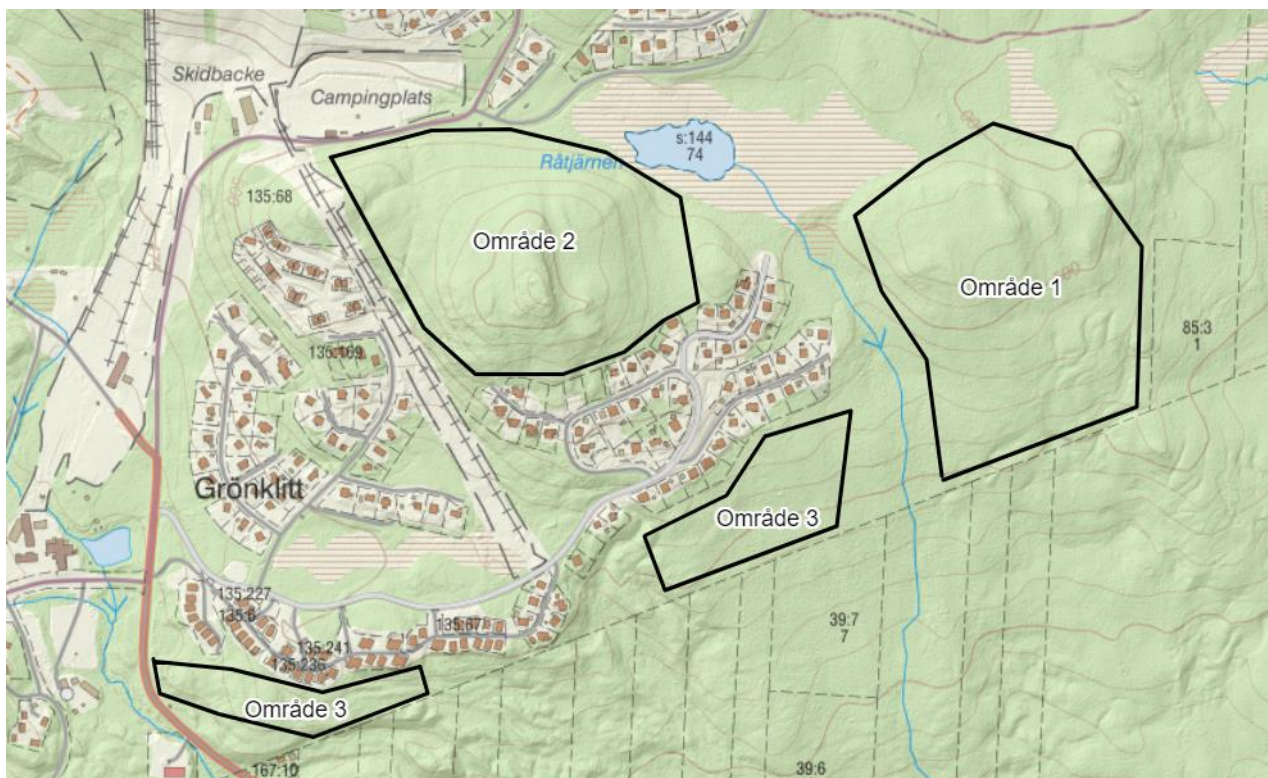
1 Uppdrag

På uppdrag av Orsa Grönklitt friluftsanläggning AB har Sweco upprättat en PM Geoteknik inför upprättande av ny detaljplan och exploatering i sydöstra delen av Orsa Grönklitt.

Föreliggande utredning är ett planerings- och projekteringsunderlag som behandlar grundläggning av byggnader, områdets stabilitet samt generell beskrivning av de geotekniska förutsättningarna i området.

Området har delats in i 3 delområden enligt figur 1 nedan.

Initialt fanns ett intresse att undersöka möjligheten att bygga bostäder i alla tre delområden, men delområde 3 har senare utgått från planområdet.



Figur 1. Översiktsbild. Utredningsområdet är grovt markerat med svarta linjer. Lantmäteriet.se

2 Underlag

Nedanstående underlag har legat till grund och delvis beaktats i samband med upprättande av denna PM.

- [A]. MUR DP 1-3 Sydöstra Grönklitt, 30058377, Sweco, 2023-10-06
- [B]. Skiss Område 1-3, DPL Skiss, H-G Skogsjö, 2023-05-26
- [C]. Platsbesök, 2023-09-08
- [D]. SGU:s kartvisare inkl jordartskartor och jorddjupskartor

3 Styrande dokument

Detta PM ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Nedanstående svenska standarder, föreskrifter och rapporter gäller för planerade konstruktioner inklusive dimensionering av tillhörande geokonstruktioner.

Nedanstående svenska standarder, föreskrifter och rapporter gäller för stabilitetsberäkningarna (se tabell 2). För övriga delar gäller SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Tabell 1. Standard eller annat styrande dokument.

Standard eller annat styrande dokument	
AMA Anläggning 20	Referensverk för tekniska beskrivningar, anläggningsarbeten
BFS 2015:6 - EKS 10	Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder).
Rapport 3:95	Anvisningar för släntstabilitetsutredningar, Rapport 3:95, Skredkommissionen, november 1995", och IEG Rapport 4:2010 "Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med bebyggelse och anläggning

4 Utförda undersökningar

Geotekniska fältundersökningar utfördes under september 2023. Resultatet av undersökningarna redovisas i separat rapport "Markteknisk undersökningsrapport" [A].

Ett platsbesök med tillhörande kartering av området utfördes av Johan Danielsen (Sweco) och Linn Larsson (Sweco) den 8:e september 2023. Syftet var främst att studera förekomst av berg samt bedöma områdets delar med avseende på risk för ras och blocknedfall.

Observationer från platsbesöket har inarbetats i rapporten samt redovisas på tolkad planritning.

5 Objektsbeskrivning

Det aktuella exploateringsområdet är beläget strax sydöst om Orsa Grönklitts skidanläggning, direkt söder om befintliga husvagnscampingen.

Inom området planeras flertalet nya tomter för fritidshus med tillhörande infrastruktur som gator och ledningar. Husen inom området planeras att utföras med platta på mark alternativt suterrängvåningar. Inga uppgifter kring exakta nivåer eller eventuella källare för byggnaderna har erhållits i detta skede.

6 Topografi och ytbeskaffenhet

Området är högt beläget i närheten av befintliga skid- och liftsystem. Området består idag av skog där östra delen av området har avverkats.

Inom området har flertalet platser med berg i dagen påträffats i övrigt förekommer moränjordar. Slänterna sluttar generellt relativt flackt (1:8-1:5). Lokalt förekommer dock slänter med lutningar 1:2-2,5. Mindre block har observerats i ytan.

Vattendraget Råtjärnsbäcke delar områdena 1 och 2-3 där Råtjärnen avvattnas söderut genom området.

De högsta partierna i nordvästra delen av området innehar marknivåer kring + 537 och de lägre delarna i söder ligger kring +470.



Figur 2. Slänter utmed område 1.



Figur 3. Vattendrag där ny vägtrumma kommer bli aktuell.

7 Geologiska förutsättningar

Översiktligt framgår de geologiska förutsättningarna av SGU:s kartvisare med kartunderlag från GSD-Vägkartan - © Lantmäteriet.



Figur 4. Utdrag ur SGU:s jordartskarta. Ljusblå färg visar på moränjord medan röd färg visar på berg. Brun färg indikerar torv.

8 Geotekniska förhållanden

8.1 Jordlagerförhållanden

Området består av morän, ytnära berg samt berg i dagen. I närheten kring Råtjärnen förekommer det torv.

Vid sonderingar utmed slänterna i område 1 och 2 har moräntäcket i de högre belägna områdena varit 0-1,5 meter som mest innan berg påträffats. Nedanför slänterna ner mot befintlig bebyggelse och vattendrag har morändjup ner till 3,5 meter påträffats som mest.

Stora delar av området kan förväntas bestå av ytnära berg, främst inom delområde 1 och 2. Inom dessa områden har även flertalet områden med berg i dagen lokaliserats vid platsbesök.

Inom mittersta delen av delområde 1 har ett lokalt blötare parti påträffats. Torv och vegetationsmäktigheterna i denna lokala svacka är dock inte större än 0,3-0,4 meter innan morän påträffas. Sannolikt ligger denna del i en lokal lågpunkt där vatten blir stående. Mindre vattenförande stråk leder ut mot söder från detta område.

Moränen i området bedöms generellt vara stenig och sandig. Enligt siktprovtagningar har moränen klassats som en sandig siltig morän. Blockmängden är något större inom delområde 3 än övriga områden.

Se tolkad planritning G-17.1-01 för resultat från ytkarteringen.

Utmed befintliga vägar kan det förväntas fyllning av okänd sammansättning.

8.2 Grundvatten- och portrycksförhållanden

4 grundvattenrör har installerats i området, en i vardera slänt som kontrollerats avseende stabilitet. Se figur 6 för dess placering.



Figur 5. Placering av installerade grundvattenrör.

Rör 03 och 07 inom område 2 var vid avläsningstillfället torra. Utmed dessa partier kan man anta att vattnet som avbördas från höjderna rinner utmed de ytliga bergpartierna.

I rören vid punkterna 05 och 09 som ligger i sydslutningar lästes grundvattennivåerna av på 0,7 – 2,5 meters djup under befintlig markyta. I läget för punkt 09, som ligger närmast bef vattendrag, ligger grundvattennivån som yttligast.

Generellt upplevs delområde 2 samt norra delen av delområde 1 som mycket torrt medan det längs södra delen av område 1 upplevs något fuktigare.

Avvattningen av området kan förväntas ske med topografins lutning söderut.

Avlästa nivåer redovisas i sin helhet i MUR [A].

8.3 Erosion

Vid okulär besiktning av området påträffades inga tecken på erosionsskador inom området. Varken i slänter eller längs med vattendrag.

9 Geotekniska materialegenskaper

Nedanstående karakteristiska materialparametrar har utvärderats från utförda undersökningar:

Jordlager	Materialegenskaper	Parametrar
Morän	Tunghet, (över gvy resp under gvy) Friktionsvinkel (*) Elasticitetsmodul	19/10 kN/m ³ 38° 40 MPa

Trots att området är stort så har moränens sammansättning inom området bedömts likvärdig.

Vid beräkningar har den karakteristiska friktionsvinkeln 38 använts.

10 Stabilitet

10.1 Allmänt

Området avses exploateras ovan och till viss del i befintliga slänter. Slänter har översiktligt bedömts ha en lutning på ca 1:2,5 varför geotekniska undersökningar har utförts i 4 sektioner utmed området där släntutfallen bedömts som brantast (se planritning).

Stabilitetsberäkningar har sedan utförts i de 2 sektioner som bedömts ha minst gynnsamma förutsättningar med tanke på jorddjup, grundvattennivåer och lutningar. Stabilitetsberäkningar och bedömning har utförts enligt "SGI. (2023) Utredning av släntstabilitet, SGI Vägledning 8).

10.2 Värdering av erforderlig säkerhetsfaktor.

Värdering och motivering av valda erforderliga säkerhetsfaktorer har utförts enligt "SGI. (2023) Utredning av släntstabilitet, SGI Vägledning 8) kap 5.3.2.

Val av erforderlig säkerhetsfaktor redovisas nedan:

Planläggning för nyexploatering

Faktor har valts utifrån friktionsjordar inom området.

$$F_{\text{c}\varphi} \geq 1,30.$$

10.3 Beräkningsförutsättningar

Stabilitetsanalyserna har utförts med dränerad analys i stabilitetsprogrammet GS Stability version 24.0.6.0. Antaganden och förutsättningar redovisas fullständigt i beräkningsbilagan.

Följande förutsättningar och indata har använts i beräkningarna:

- Trafiklast ny gata 20 kPa.
- Höjddata har erhållits från Swescan som har mätt in hela utredningsområdet med drönare. Mätnoggrannhet på 2-10 cm.
- För mark som ska bebyggas har en utbredd last på 20 kPa antagits. Denna motsvarar en villa i två plan.
- Antagen fyllnad under byggnad har en vikt av 20kN/m³ samt en friktionsvinkel på 40 grader.
- Grundvattenytan har antagit utifrån utförda mätningar och sonderingar. Hydrostatiskt grundvattentryck har antagits råda.
- 3D-effekter (ändyteffekter) har inte beaktats vid beräkningarna.

- Geotekniska materialegenskaper enligt kap 9.

10.4 Beräkningar och resultat

Beräkningar av stabiliteten har utförts i två sektioner med dränerad analys för cirkulära- samt plana glidytor. Beräkningarna redovisas i bilaga 4-5.

Sektion B-B

Säkerhetsfaktorn uppgår till som lägst 1,73 (dränerad analys). Säkerheten uppfyller således kraven för "planläggning och nyexploatering".

Sektion D-D

Säkerhetsfaktorn uppgår till som lägst 1,82 (dränerad analys). Säkerheten uppfyller således kraven för "planläggning och nyexploatering".

11 Sättningar

Förekommande naturligt lagrade jordarter inom området är ej sättningkänsliga. Befintliga fyllningar kan ha en ojämn packningsgrad och därför ej vara lämpliga att grundlägga hus på. Planerade gator och byggnader kan utformas enligt skissat förslag. Inga förstärkningar erfordras.

12 Markradon

Markradonmätning har utförts med mätninginstrument Markus10 vid fem punkter utspridda utmed området. Resultatet visar på radonhalter som varierar mellan 3,6 - 40,1 kBq/m³. Detta innebär att området ska klassas som normalradonmark.

Området ska då enligt gällande anvisningar från Boverket för byggnader uppföras med ett radonskyddat utförande.

Observera att man säkerställer att material med hög radonhalt ej tillförs framtida arbetsplatser.

13 Geotekniska slutsatser och rekommendationer

13.1 Allmänt

Grundläggning ska ske i geoteknisk kategori 2, GK 2. Alternativt kan grundläggning ske i geoteknisk kategori 1, GK1 om följande förutsättningar finns:

- *Konstruktionen är liten och relativt enkel och med små i huvudsak vertikala laster*
- Grundförhållandena är kända så att enkla metoder för dimensionering och grundläggning kan användas
- Förekommande fyllning består av självdränerande packad friktionsjord med högst 1m tjocklek
- Förekommande schakter ligger över grundvattenytan.
- Relativt fast jord
- *Enkla konventionella konstruktioner med små nära vertikala laster utan omgivningspåverkan.*

Punkter med *kursiv text* bekräftas av framtida konstruktör.

Om aktuell konstruktion uppfyller dessa krav kan GK1 hävdvunna åtgärder tillämpas. Dimensionerande grundtryck för morän är då 200 kPa.

13.2 Stabilitet

Stabiliteten för mark inom exploateringsområdet uppfyller kraven för "planläggning för nyexploatering" enligt Skredkommissionens rekommendationer.

Risker för bergras inom området bedöms ej förekomma. Det finns dock flertalet ytblock inom området vilket ska beaktas inför framtida exploatering så dessa inte hamnar vid släntkrön ovan nya eller befintliga fastigheter. Blockrensning bör då ske runt släntkrön. Det syns dock inga spår på blockrörelser i området idag.

13.3 Grundläggning och schakt

Grundläggning av byggnader kan ske med platta på mark på ny packad fyllning ovan naturligt lagrad morän. Byggnader ska grundläggas frostskyddat.

Även suterränghus är en lämplig lösning på flertalet tomter med hänsyn till den topografi som förekommer i området. Det kan dock bli aktuellt med bergschakt i vissa av dessa fall, främst i delområde 2. Källarväggar vid suterränghus bör utföras vattentäta alternativt med förstärkt dränering med tanke på stora snömängder vid snösmältning.

Stora delar av området består av ytligt berg. Sannolikt kommer det bli relativt stora mängder med bergschakt inför framtida ledningsdragningar. Ska vägar och tomter också läggas i skärning finns det också en risk för bergschakt. De områden som främst berörs av berg är delområde 1 och 2.

Vägar kan dimensioneras mot materialtyp 4A tjälfarlighetsklass 3.

Permanent slänter inom området, både bakslänter och slänter för tomter, bör ej ställas brantare än 1:2 för att undvika problem med framtida erosion. Eventuella utstickande block ska rensas i slänter.

Vatten från hårdgjorda ytor ska avledas på sådant sätt att erosion inte skapas. Vatten ska därmed inte släppas direkt ut i slänterna utan istället ledas i erosionsskyddade diken utmed slänterna alternativt i ledningar.

I de lägen där befintliga byggnader ligger strax nedanför slänter där ny exploatering planeras kan det bli aktuellt med avskärande diken för att minska risken för påtryckande vatten ovanifrån. Detta berör möjligtvis södra delen av delområde 2 och får studeras närmare när dagvattenutredningen färdigställs.

TECKENFÖRKLARING SEKTION

23SXX ID-NR FÖR BORRHÅL
 // // // BEFINTLIG MARKYTTA

STOPPKODER

- ▲ BLOCK ELLER BERG
- ✕ BERG
- ▲ STEN ELLER BLOCK
- ▼ SONDERING AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- SONDEN KAN EJ DRIVAS YTTRE LIGARE ENLIGT NORMAL FÖRFARANDE

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

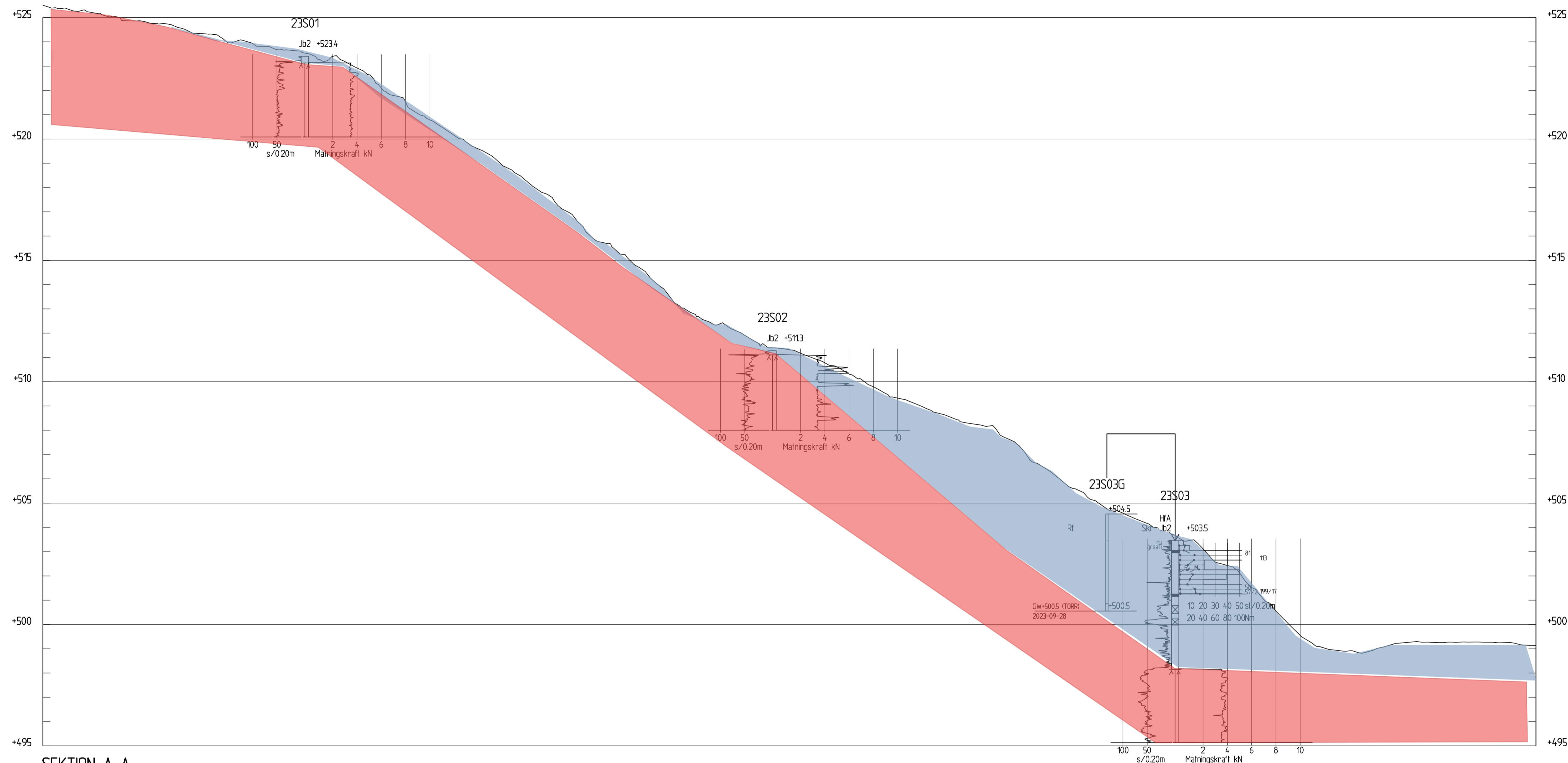
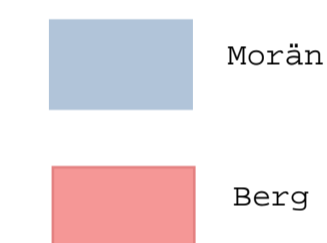
Cl	LERA	Ti	MORÄN
Si	SILT	B	BERG
So	SAND	Pf	TORV
Gr	GRUS	Hu	MULLJORD
Co	STEN		
Bo	BLOCK		

FÖRKORTNINGAR AV UNDERSÖKNINGSMETOD

- Hf HEJARSONDERING
- Jb JORD-BERGSONDERING
- Sk SKRUVPROVTAGNING

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HANVISAS TILL
 SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net
 (Publikationer → SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)



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

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

ORSA GRÖNKLITT FRILUFTSANLÄGGNING AB



UPPDRAG NR 30058377	RITAD/KONSTR AV J DANIELSEN	HANDLAGGARE J DANIELSEN
DATUM 2023-10-06	GRANSKAD AV T REBLIN	ANSVARIG J DANIELSEN

DP 1-3 SYDÖSTRA GRÖNKLITT
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

SEKTION A-A

FÖRMAT/SKALA A1 1:200/1:100	NUMMER G-10.2-01	BET 1
--------------------------------	---------------------	----------

Ritning: P:\2023\30058377\002\1\Geoteknik\36_0405\Geoteknik\G10.2-01.dwg Skapad av: Danielson, Johan 2023-10-03 10:23

TECKENFÖRKLARING SEKTION

23SXX ID-NR FÖR BORRHÅL
BINFITLIG MARKYTÅ

STOPPKODER

- ▲ BLOCK ELLER BERG
- ✕ BERG
- ▲ STEN ELLER BLOCK
- ▼ SONDERING AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- ▬ SONDEN KAN EJ DRIVAS YTTRE LIGARE ENLIGT NORMAL FÖRFARANDE

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

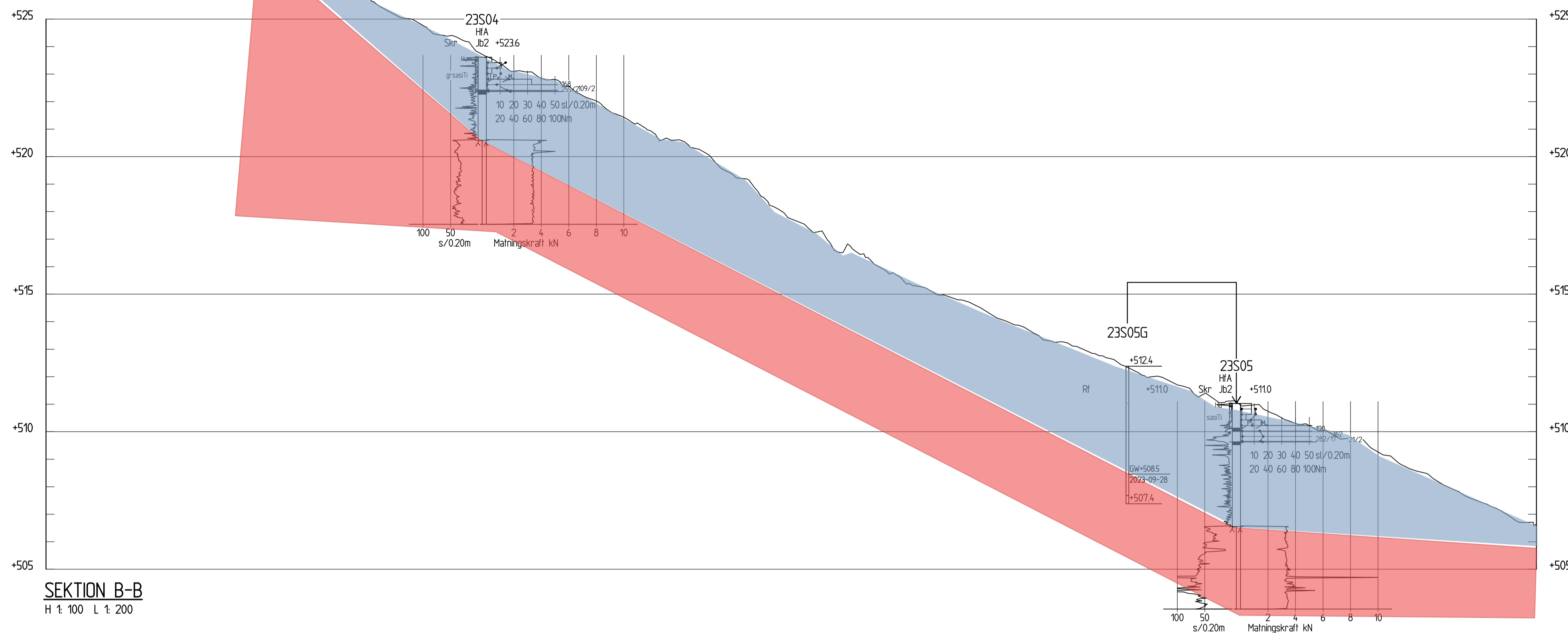
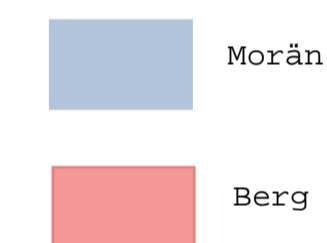
Cl	LERA	Ti	MORÄN
Si	SILT	B	BERG
Sa	SAND	Pf	TORV
Gr	GRUS	Hu	MULLJORD
Co	STEN		
Bo	BLOCK		

FÖRKORTNINGAR AV UNDERSÖKNINGSMETOD

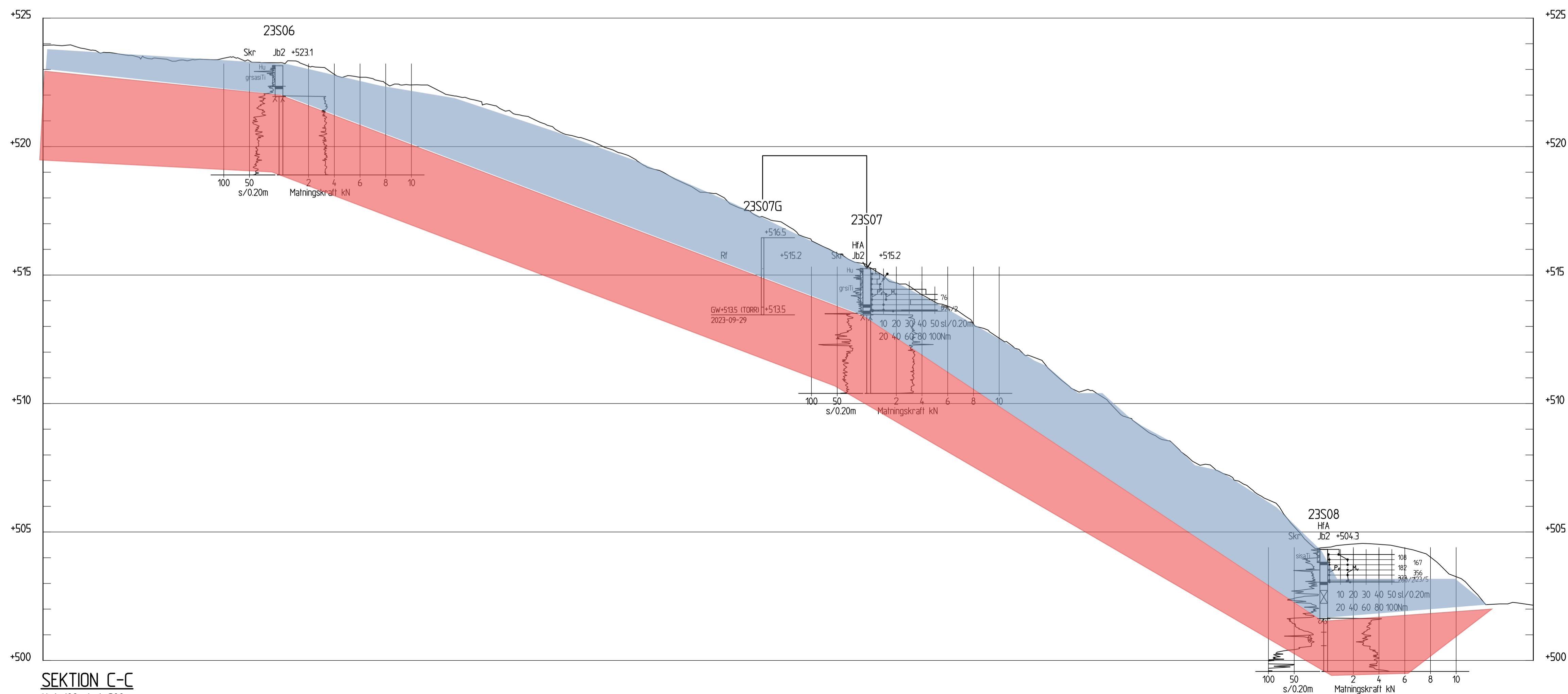
- Hf HEJARSONDERING
- Jb JORD-BERGSONDERING
- Skr SKRUVPROVTAGNING

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net
(Publikationer → SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)



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



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

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

ORSA GRÖNKLITT FRILUFTSANLÄGGNING AB



UPPDRAG NR 30058377	RITAD/KONSTR AV J DANIELSEN	HANDLAGGARE J DANIELSEN
DATUM 2023-10-06	GRANSKAD AV T REBLIN	ANSVARIG J DANIELSEN

DP 1-3 SYDÖSTRA GRÖNKLITT
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

SEKTION B-B, C-C

FÖRMAT/SKALA A1 1:200/1:100	NUMMER G-10.2-02	BET
--------------------------------	---------------------	-----

TECKENFÖRKLARING SEKTION

23SXX ID-NR FÖR BORRHÅL
 // // BEFINTLIG MARKYTTA

STOPPKODER

- ▲ BLOCK ELLER BERG
- ✕ BERG
- ▲ STEN ELLER BLOCK
- ↓ SONDERING AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- SONDEN KAN EJ DRIVAS YTTRE LIGARE ENLIGT NORMAL FÖRFARANDE

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

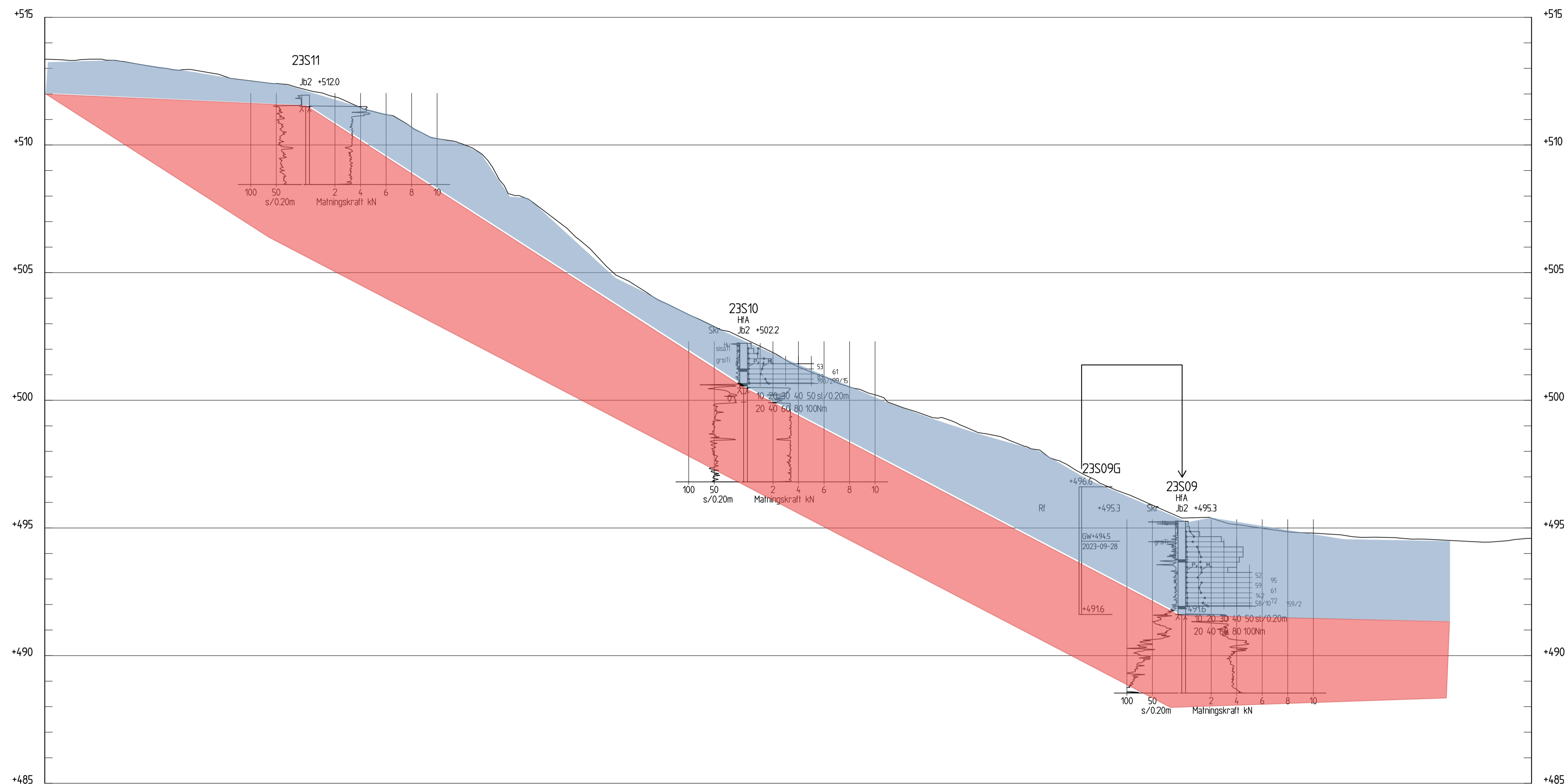
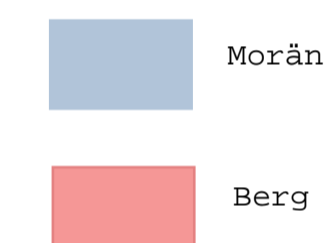
Cl	LERA	Ti	MORÄN
Si	SILT	B	BERG
So	SAND	Pf	TORV
Gr	GRUS	Hu	MULLJORD
Co	STEN		
Bo	BLOCK		

FÖRKORTNINGAR AV UNDERSÖKNINGSMETOD

- Hf HEJARSONDERING
- Jb JORD-BERGSONDERING
- Skr SKRUVPROVTAGNING

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL
 SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net
 (Publikationer → SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)



SEKTION D-D
 H 1: 100 L 1: 200

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

ORSA GRÖNKLITT FRILUFTSANLÄGGNING AB



UPPDRAG NR 30058377	RITAD/KONSTR AV J DANIELSEN	HANDLAGGARE J DANIELSEN
DATUM 2023-10-06	GRANSKAD AV T REBLIN	ANSVARIG J DANIELSEN

DP 1-3 SYDÖSTRA GRÖNKLITT
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

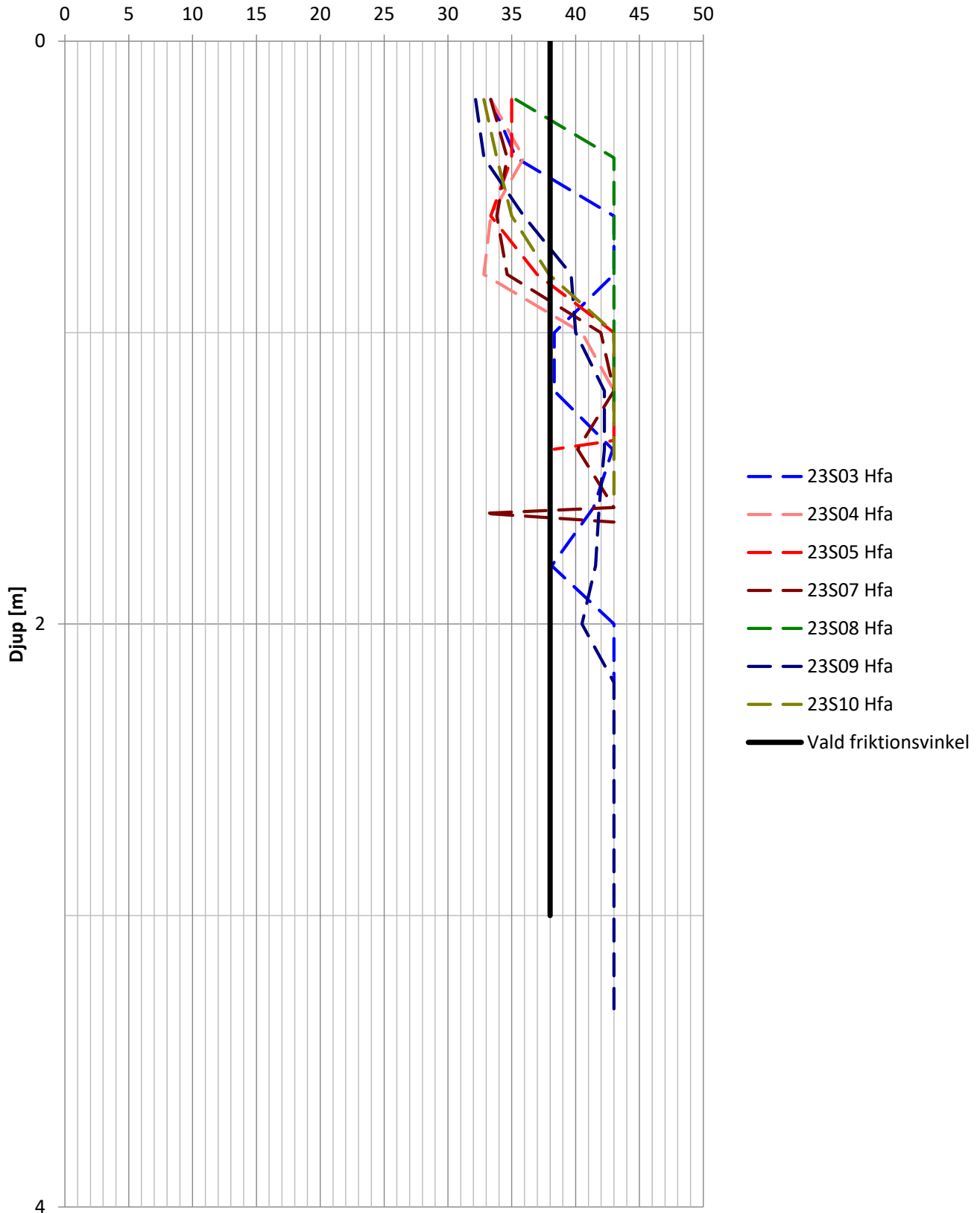
SEKTION D-D

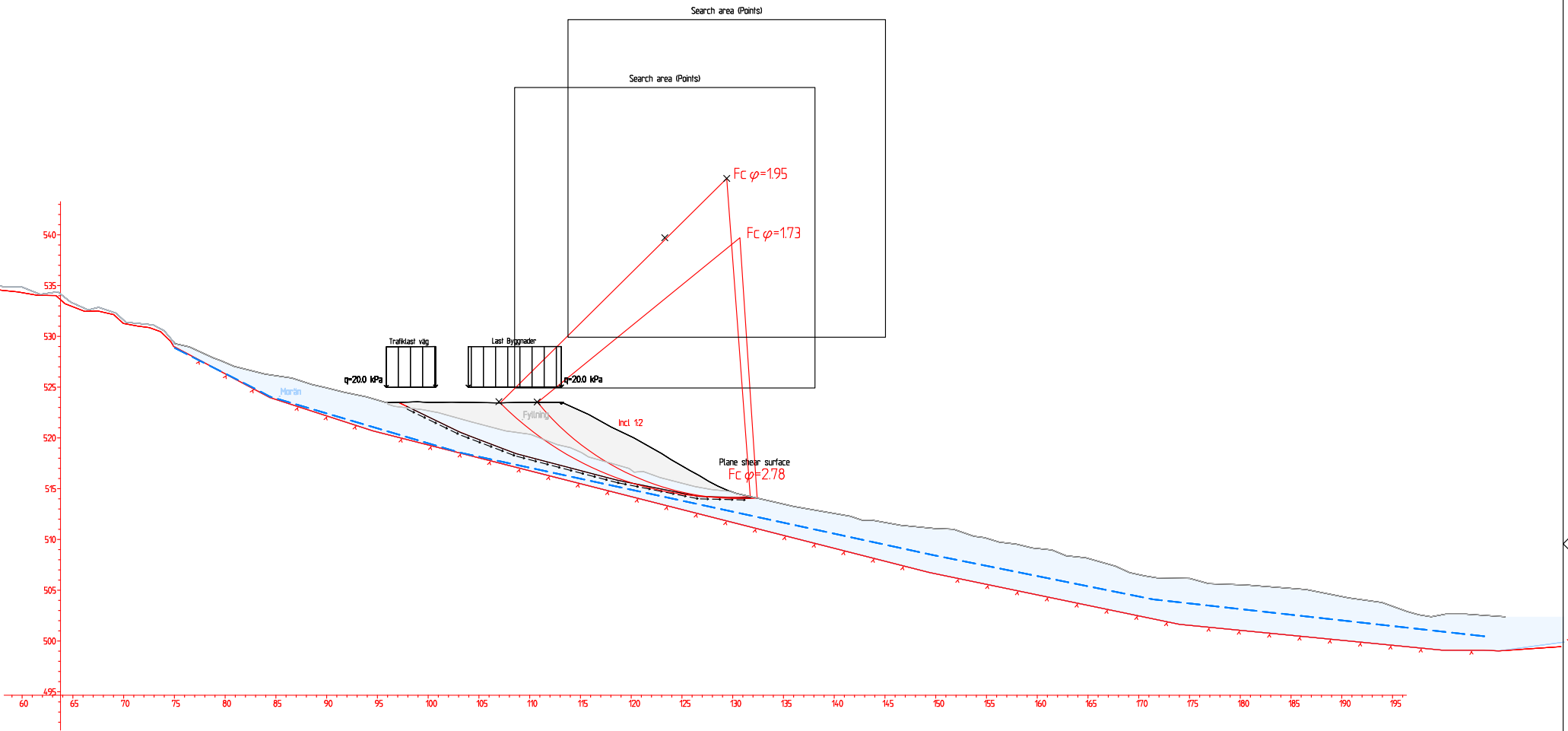
FÖRMAT/SKALA A1 1:200/1:100	NUMMER G-10.2-02	BET 1
--------------------------------	---------------------	----------

S:\124\10\30058377\002\1\Geoteknik\361405\1\Geoteknik\DP 1-3 Sydöstra Grönlitt\Sektion av Darsen\2023\2023-10-03\102

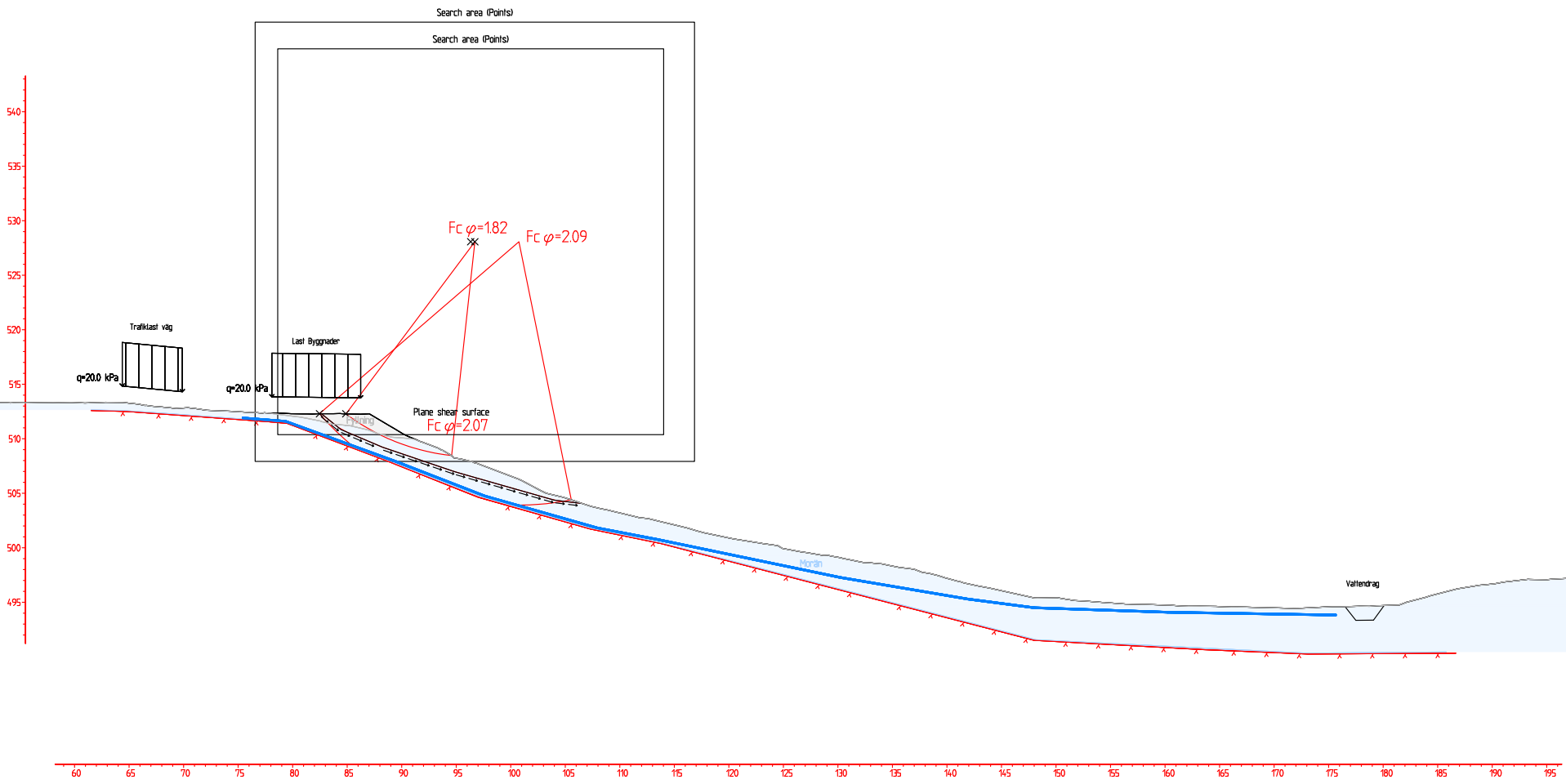
Friktionsvinkel Φ' (°)

Utvärderad enligt TRVINFRA-00230 Bilaga A





Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fyllning	20.00	11.00	40.0	0.0				
Morän	20.00	10.00	38.0	0.0				



Materi	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fyllning	20.00	11.00	40.0	0.0				
Moran	20.00	10.00	38.0	0.0				