

NOVEMBER 2020
BORÅS STAD

DETALJPLAN, TORPA-SJÖBO 2:1, LÅNGSTENSLYCKAN, BORÅS STAD

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR) GEOTEKNIK



COWI

NOVEMBER 2020
BORÅS STAD

DETALJPLAN, TORPA-SJÖBO 2:1, LÅNGSTENSLYCKAN, BORÅS STAD

Markteknisk Undersökningsrapport (MUR) Geoteknik

PROJEKTNR.

A211303

DOKUMENTNR.

A211303-G-RAP-001

VERSION

1.0

UTGIVNINGSDATUM

2020-11-13

REVIDERINGSDATUM

UTARBETAD

Simon Carlsson

GRANSKAD

Christina Edström

GODKÄND

Simon Carlsson

INNEHÅLL

1	Objekt	7
2	Syfte	8
3	Underlag för undersökningen	8
4	Styrande dokument	9
5	Geoteknisk kategori	10
6	Arkivmaterial	11
7	Befintliga förhållanden	11
8	Positionering	13
9	Geotekniska fältundersökningar	13
10	Geotekniska laboratorieundersökningar	16
11	Hydrogeologiska undersökningar	17
12	Härledda värden	18
13	Värdering av undersökning	19

1 Objekt

COWI AB har på uppdrag av Borås stad utfört en geoteknisk undersökning i samband med framtagande av detaljplan inom fastigheten Torpa-Sjöbo 2:1. Området utgörs främst av naturmark. Inom området planeras exploatering i form av nya bostäder.

Det aktuella området är beläget strax norr om Borås tätort, ca 4 km från centrum. Området utgörs av natur- och skogsmark med blandad växtlighet, träd, buskar och gräsytor. Geotekniska undersökningar har utförts inom hela detaljplaneområdet, se översiktskarta i *Figur 1*.



Figur 1. Översiktskarta, aktuellt område är markerat med röd-streckad linje (kartkälla: eniro.se, 2020).

2 Syfte

Syftet med de geotekniska undersökningarna har varit att utgöra underlag för beskrivning av de geologiska, geotekniska samt hydrogeologiska förhållandena för det framtida arbetet med att ta fram detaljplan för Torpa-Sjöbo 2:1.

De geotekniska undersökningarna har även varit underlag för beskrivning av stabilitets- och grundläggningsförhållandena för det aktuella området.

3 Underlag för undersökningen

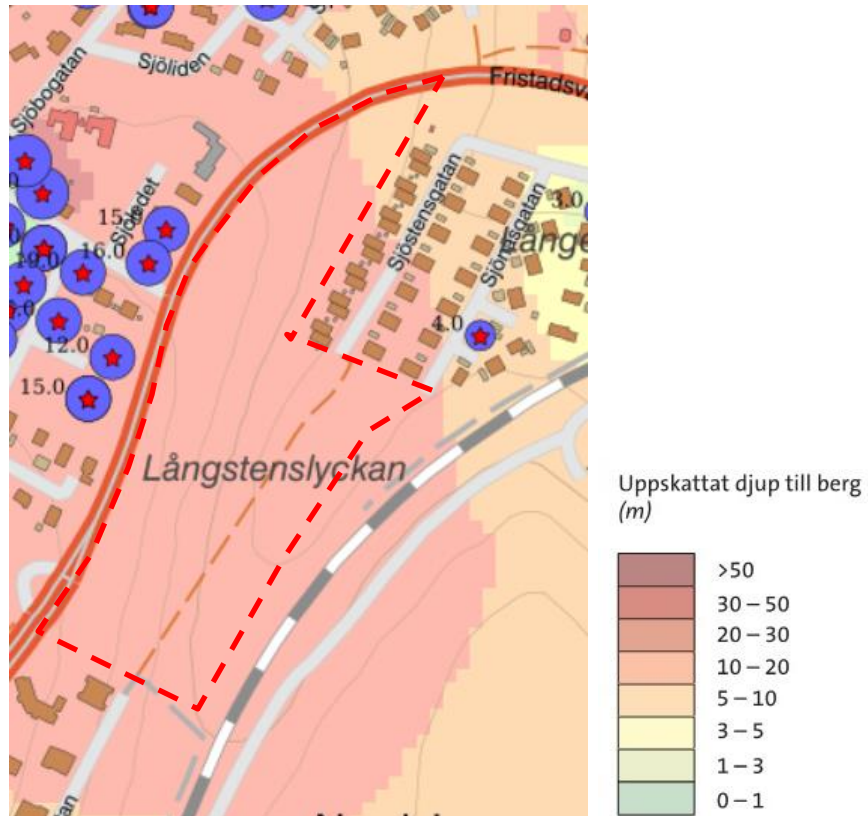
Vid planering av de geotekniska undersökningarna användes jordarts- och jorddjupskarta från Sveriges geologiska undersökning (SGU) och grundkarta erhållen av Borås stad samt kartmaterial erhållet av berörda ledningsägare.

Enligt SGU:s digitala jordartskarta utgörs de övre jordlagren i området av sandig morän. Inom områdets östra del förekommer kärrtorv, se *Figur 2*.



Figur 2. Utklipp från SGU:s digitala jordartskarta, aktuellt område är översiktligt markerat med en svart-streckad linje (kartkälla: SGU 2020)

Enligt SGU:s digitala jorddjupskarta varierar jorddjupet i området mellan ca 10 och 20 m, se *Figur 3*.



Figur 3. Utklipp från SGU:s digitala jorddjupskarta, aktuellt område är översiktligt markerat med en svart-streckad linje (kartkälla: SGU 2019)

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För mer information gällande styrande dokument för specifika fält- och laboratorieundersökningar se Tabell 1 till Tabell 4 nedan.

Tabell 1 Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok samt SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2

Tabell 2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Viktsondering (Vim)	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005
Trycksondering (Tr)	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok
Slagsondering (Slb)	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok
Störd provtagning, Skruvprovtagning (Skr)	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok

Tabell 3 Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	SS-EN-ISO 14688-1:2002 & SS-EN-ISO 14688-2:2004 samt BFR T21:1982

Tabell 4 Hydrogeologiska fältundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Hydrogeologiska mätningar	SS-EN ISO 22475-1:2006 SGI Information 11 Mätning av grundvattennivå och portryck
Installation av grundvattenrör (filterspets)	SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok

5 Geoteknisk kategori

Undersökningarna är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK2) enligt IEG Rapport 6:2008, Tillämpningsdokument EN 1997-1 Kapitel 11 och 12, Slänter och bankar.

6 Arkivmaterial

Inför planering av de geotekniska undersökningarna erhöles en grundkarta. Inom området har en markmiljöteknisk undersökning utförts. Den markmiljötekniska undersökningen redovisas i följande handling:

- > Borås stad (2020). *Miljöteknisk Markundersökning, Torpa-Sjöbo 2:1, Långstenslyckan, Borås stad*. Uppdragsnummer A205581, Upprättad av COWI AB, daterad 2020-08-10.

7 Befintliga förhållanden

7.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Aktuellt område är beläget inom en del av fastigheten Torpa-Sjöbo och utgörs till största del av natur- och skogsområde. Växtlighet i form av täta buskage och blandskog förekommer inom hela området, se *Figur 4*. Området sluttar åt sydöst från angränsande Fristadsvägen ner mot en gång- och cykelväg vilken löper från norr till söder, se *Figur 5*. Området avgränsas av Älvsborgsbanan i öst. I norr/nordöst gränsar området till ett villaområde. I söder gränsar området till ett bostadsområde med flerbostadshus. I den sydvästra delen av området finns en befintlig grusplan, se *Figur 6*. Marknivån inom området varierar mellan ca +165 i den västra delen längs Fristadsvägen och +145 vid den norra delen av gång- och cykelvägen. Marken sluttar åt ost/nordost från Fristadsvägen.



Figur 4. Befintlig växtlighet, fotograferat norrut (COWI AB, 2019-04-10)



Figur 5. Befintlig gång- och cykelväg, fotograferat söderut (COWI AB, 2019-04-10)



Figur 6. Befintlig grusplan, fotograferat norrut (COWI AB, 2019-04-10)

7.2 Befintliga konstruktioner

Inom undersökningsområdet finns ett antal markförlagda ledningar, el, belysning, opto och VA-ledningar. En asfalterad gång- och cykelväg löper mellan de angränsande bostadsområdena i norr och söder. Gång- och cykelvägen korsar aktuellt område.

8 Positionering

Utsättning, inmätning och avvägning utfördes av Mattias Ilmestrand, COWI AB och redovisas i koordinatsystemet SWEREF 99 13 30 och i höjdsystemet RH 2000.

Utsättning, inmätning och avvägning har utförts i klass B i enlighet med SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok.

9 Geotekniska fältundersökningar

Fältundersökningar har utförts i 12 undersökningspunkter.

Undersökningspunkterna är namngivna CW01-CW12. Resultaten av undersökningarna redovisas på ritningsbilagorna i plan och sektion, se bilageförteckning.

I Tabell 5 nedan redovisas vilka fältundersökningar som utförts i respektive undersökningspunkt. Av tabellen framgår datum för utförande och benämning på sonderingsfilen.

Tabell 5 Utförda fältundersökningar och provtagningar

Punkt	Metod	Datum	Filnamn vid digital lagring	Signatur
CW01	Vim	2020-09-11	CW01 20200911 2593.VIM	MTIL
	Slb	2020-09-11	CW01 20200911 2594.SLB	MTIL
	Tr	2020-09-11	CW01 20200911 2592.TRT	MTIL
	Skr	2020-09-11		MTIL
CW02	Vim	2020-09-11	CW02 20200911 2591.VIM	MTIL
	Tr	2020-09-11	CW02 20200911 2590.TRT	MTIL
CW03	Vim	2020-09-11	CW03 20200911 2586.VIM	MTIL
	Tr	2020-09-11	CW03 20200911 2585.TRT	MTIL

Punkt	Metod	Datum	Filnamn vid digital lagring	Signatur
CW04	Vim	2020-09-11	CW04 20200911 2588.VIM	MTIL
	Slb	2020-09-11	CW04 20200911 2589.SLB	MTIL
	Tr	2020-09-11	CW04 20200911 2587.TRT	MTIL
	Skr	2020-09-11		MTIL
CW05	Vim	2020-09-10	CW05 20200910 2582.VIM	MTIL
	Slb	2020-09-11	CW05 20200911 2584.SLB	MTIL
	Tr	2020-09-10	CW06 20200910 2578.TRT	MTIL
	Skr	2020-09-10		MTIL
CW06	Vim	2020-09-10	CW06 20200910 2579.VIM	MTIL
	Slb	2020-09-10	CW06 20200910 2580.SLB	MTIL
	Tr	2020-09-10	CW06 20200910 2578.TRT	MTIL
CW07	Vim	2020-09-10	CW07 20200910 2574.VIM	MTIL
	Tr	2020-09-10	CW07 20200910 2573.TRT	MTIL
CW08	Vim	2020-09-10	CW08 20200910 2577.VIM	MTIL
	Tr	2020-09-10	CW08 20200910 2575.TRT	MTIL
	Skr	2020-09-10		MTIL
CW09	Vim	2020-09-10	CW09 20200910 2572.VIM	MTIL
	Tr	2020-09-09	CW09 20200909 2571.TRT	MTIL
	Skr	2020-09-09		MTIL
CW10	Vim	2020-09-14	CW10 20200914 2596.VIM	MTIL
	Tr	2020-09-14	CW10 20200914 2595.TRT	MTIL
CW11	Vim	2020-09-14	CW11 20200914 2598.VIM	MTIL
	Slb	2020-09-14	CW11 20200914 2599.SLB	MTIL
	Tr	2020-09-14	CW11 20200914 2597.TRT	MTIL
CW12	Vim	2020-09-14	CW12 20200914 2602.VIM	MTIL
	Slb	2020-09-14	CW12 20200914 2601.SLB	MTIL
	Tr	2020-09-14	CW12 20200914 2600.TRT	MTIL

9.1 Utförda sonderingar och insitu-försök

I Tabell 6 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se Kapitel 4 Styrande dokument.

Tabell 6 *Antalet utförda sonderingar fördelat på metod*

Undersökningsmetod	Antal
Viktsondering (Vim)	12
Trycksondering (Tr)	12
Slagsondering (Slb)	6

9.2 Utförda provtagningar

I Tabell 7 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se Kapitel 4 Styrande dokument.

Tabell 7 *Antalet utförda provtagningar fördelat på metod*

Undersökningsmetod	Antal
Störd provtagning, Skruvprovtagning (Skr)	5

9.3 Undersökningsperiod

De geotekniska fältundersökningarna utfördes under vecka 37-38, september år 2020.

9.4 Fältingenjör

Fältarbetena utfördes av Mattias Ilmestrand, COWI AB.

9.5 Kalibrering och certifiering

COWI AB är kvalitetscertifierat enligt ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 och OHSAS 18001:2007. Kalibreringsprotokoll för borrhandsvagn finns sammanställda hos COWI AB och skickas till beställaren vid förfrågan.

Inga avvikelser från standarder har noterats i samband med fältundersökningarna.

9.6 Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok.

Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast.

10 Geotekniska laboratorieundersökningar

Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts på WSP geotekniska laboratorium i Göteborg.

I Tabell 8 nedan redovisas utförda laboratorieundersökningar som utförts på jordprover upptagna med störd provtagning enligt gällande standarder, se Kapitel 4 Styrande dokument.

Tabell 8 Utförda laboratorieundersökningar

Undersökningspunkt	Laboratorieanalys	Antal prov/nivåer	Datum för granskning av laboratoriet
CW01	Jordartsbeskrivning	2	2020-09-17
CW04	Jordartsbeskrivning	3	2020-09-17
CW05	Jordartsbeskrivning	2	2020-09-17
CW08	Jordartsbeskrivning	1	2020-09-17
CW09	Jordartsbeskrivning	2	2020-09-17

Resultaten av undersökningarna redovisas i bilagda laboratorieprotokoll och på ritningar, se bilageförteckning.

10.1 Utförda undersökningar

I Tabell 9 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se Kapitel 4 Styrande dokument.

Tabell 9 Antalet utförda undersökningar fördelat på metod

Undersökningsmetod	Antal
Jordartsbeskrivning	10

10.2 Undersökningsperiod

Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts under perioden 2020-09-15 till 2020-09-17.

10.3 Laboratorieingenjör

Laboratorieundersökningarna har utförts av Karina Stjärne, WSP geotekniska laboratorium i Göteborg.

10.4 Kalibrering och certifiering

WSP Samhällsbyggnad är kvalitetscertifierat enligt ISO 9001:2008. Laboratoriet är ej ackrediterat. Kalibreringsprotokoll för laboratorieutrustning samt certifikat finns samlat hos WSP geotekniska laboratorium i Göteborg och skickas till beställaren vid efterfråga.

Inga avvikelser har noterats i samband med laboratorieundersökningarna.

10.5 Provförvaring

Jordproverna har efter mottagande förvarats i kylrum. Proverna sparas därefter i sex månader efter utförd rutinundersökning.

11 Hydrogeologiska undersökningar

11.1 Utförda undersökningar

I området har hydrogeologiska undersökningar utförts i tre undersökningspunkter, CW04, CWM01 och CWM05. I punkterna CWM01 och CWM05 installerades rören i samband med den miljötekniska undersökningen, se kapitel 6. I Tabell 10 nedan redovisas de undersökningar som utförts med respektive metod enligt gällande standarder, se Kapitel 4 Styrande dokument.

Tabell 10 Antalet utförda undersökningar fördelat på metod

Undersökningspunkt	Hydrogeologisk undersökning	Typ	Installationsdjup
CW04	Installation av grundvattenrör (filterspets)	Stål 1"	2,7 m
CWM01	Installation av grundvattenrör (filterspets)	PEH 50 mm	3,5 m
CWM05	Installation av grundvattenrör (filterspets)	PEH 50 mm	5,0 m

11.2 Undersökningsperiod

Mätningar av grundvattenrören har utförts under perioden 16 juni till 23 oktober 2020. Resultaten redovisas på sektionsritningarna, se bilageförteckningen.

11.3 Fältingenjör

De hydrogeologiska mätningarna har utförts av Mattias Ilmestrand och Kristian Stals, COWI AB.

12 Härledda värden

12.1 Hållfasthetsegenskaper

Härledda värden för friktionsjordens friktionsvinkel har utvärderats från utförda viktsonderingar. De härledda värdena är sammanställda i diagram och är bilagda till denna rapport, se bilageförteckningen.

Viktsonderingarna är utvärderade enligt TK Geo, kapitel 5.

12.2 Deformationsegenskaper

Härledda värden för friktionsjordens elasticitetsmodul har utvärderats från utförda viktsonderingar. De härledda värdena är sammanställda i diagram och är bilagda till denna rapport, se bilageförteckningen.

12.3 Hydrogeologiska egenskaper

I området har hydrogeologiska undersökningar utförts i tre punkter genom installation av grundvattenrör.

Grundvattenssituationen redovisas på ritningsbilagor, se bilageförteckning.

13 Värdering av undersökning

13.1 Generellt

Inga avvikelser har noterats i samband med fältundersökningarna eller laboratorieundersökningarna.


13.2 Härledda värden spridning och relevans

Vid sammanställning av utförda geotekniska undersökningar erhålls en viss spridning och i vissa fall avvikande enskilda värden sinsemellan resultaten från de olika undersökningsmetoderna.

Spridningen för uppmätta och undersökta jordmaterialparametrar anses vara normal i jämförelse med liknade områden.


Orsaken till spridningen och skillnader är alltifrån olika noggrannhet mellan mätmetoderna, till maskinella och yttre faktorer samt den mänskliga faktorn.

BILAGA 1

 Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420					Sammanställning av Laboratorieundersökningar																				
					Projekt Långstenslyckan, Torpa Sjöbo					Beställare					COWI AB										
										Uppdragsnummer					A211303										
										Borrhål					CW01										
Fältundersökning					2020-09-11					MTIL															
Ankomst					2020-09-15																				
Provtagningsmetod		PG		Skr		Kv St I		Kv St II			Labundersökning					2020-09-17 FN									
				X							Ansvarig laboratorietekniker					Karina Stjärne									
Grundvattenobservation										Datum															
Djup										Den-		Vatten-		Konfl.-		Sensi-		Skjuvhållfasthet		Matr.		Tjälf.-		Anm.	
m										sitet		kvot		gräns		tivitet		(okorr.)		typ ⁶⁾		klass ⁶⁾			
										ρ ²⁾		w _N ³⁾		w _L ⁴⁾		S _t ⁵⁾		τ _{fu} ⁵⁾							
										(t/m ³)		(%)		(%)		(-)		(kPa)		(kPa)					
0,0		1,0		brun siltig SAND, enstaka gruskorn																					
1,0		1,8		brun siltig SAND, enstaka gruskorn																					


1) Jordartsbeskrivning i enlighet med BFR T21:1982
 2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2
 3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3
 4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
 6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1
 * Tagna med slutare - spår av slutarbleck
 φ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420					Sammanställning av Laboratorieundersökningar														
					Fältundersökning 2020-09-11 MTIL Provtagningsmetod PG Skr X Kv St I Kv St II Grundvattenobservation Datum					Projekt Långstenslyckan, Torpa Sjöbo					Beställare COWI AB				
										Uppdragsnummer A211303					Borrhål CW04				
										Ankomst 2020-09-15					Labundersökning 2020-09-17 FN				
Ansvarig laboratorietekniker Karina Stjärne					Densitet ρ ²⁾ (t/m ³)					Vattenkvot w_N ³⁾ (%)									
Jordartsbeskrivning ¹⁾					Konfl.-gräns w_L ⁴⁾ (%)					Sensitivitet S_t ⁵⁾ (-)									
Djupe m					Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)					Skjuvhållfasthet (omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)									
0,0 brun siltig SAND, enstaka gruskorn 1,0																			
1,0 brun grusig siltig SAND 2,0																			
2,0 brun grusig siltig SAND (stenig enl. fälttekn.) 3,0																			


1) Jordartsbeskrivning i enlighet med BFR T21:1982
 2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2
 3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3
 4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
 6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1
 * Tagna med slutare - spår av slutarbleck
 ϕ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420					Sammanställning av Laboratorieundersökningar														
					Fältundersökning 2020-09-11 MTIL Provtagningsmetod PG Skr X Kv St I Kv St II Grundvattenobservation Datum					Projekt Långstenslyckan, Torpa Sjöbo					Beställare COWI AB				
										Uppdragsnummer A211303					Borrhål CW05				
										Ankomst 2020-09-15					Labundersökning 2020-09-17 FN				
Ansvarig laboratorietekniker Karina Stjärne					Ankomst 2020-09-15					Labundersökning 2020-09-17 FN									
Densitet ρ ²⁾ (t/m ³)					Vattenkvot w_N ³⁾ (%)	Konfl.-gräns w_L ⁴⁾ (%)	Sensitivitet S_t ⁵⁾ (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)		Skjuvhållfasthet (omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)		Matr. typ ⁶⁾	Tjälf.-klass ⁶⁾	Anm.					
Djup m	Jordartsbeskrivning ¹⁾																		
0,0	brun siltig SAND, växtdelar																		
0,4	brun siltig SAND, enstaka gruskorn																		
1,6																			


1) Jordartsbeskrivning i enlighet med BFR T21:1982
 2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2
 3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3
 4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
 6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1
 * Tagna med slutare - spår av slutarbleck
 ϕ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420					Sammanställning av Laboratorieundersökningar														
					Fältundersökning 2020-09-10 MTIL Provtagningsmetod PG Skr X Kv St I Kv St II Grundvattenobservation Datum					Projekt Långstenslyckan, Torpa Sjöbo					Beställare COWI AB				
										Uppdragsnummer A211303					Borrhål CW08				
										Ankomst 2020-09-15 Labundersökning 2020-09-17 FN Ansvarig laboratorietekniker Karina Stjärne									
Djup m		Jordartsbeskrivning ¹⁾			Densitet ρ ²⁾ (t/m ³)		Vattenkvot w_N ³⁾ (%)	Konfliktgräns w_L ⁴⁾ (%)	Sensitivitet S_t ⁵⁾ (-)	Skjuvhållfasthet (okorr.) τ_{fu} ⁵⁾ (kPa)		Skjuvhållfasthet (omrörd) τ_r ⁵⁾ (kPa)	Matr. typ ⁶⁾	Tjälfklass ⁶⁾	Anm.				
0,0 1,6		brun grusig siltig SAND																	

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med BFR T21:1982
 2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2
 3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3
 4) Konfliktgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
 6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1
 * Tagna med slutare - spår av slutarbleck
 ϕ Provet fyller ej helt hylsans diameter

 Samhällsbyggnad Box 13033 402 51 Göteborg Besök: Ullevigatan 17-19 Växel: 010-722 50 00 Direkt: 010-722 7236 / -7275/ -7321 Fax: 010-7227420					Sammanställning av Laboratorieundersökningar														
					Projekt Långstenslyckan, Torpa Sjöbo					Beställare					COWI AB				
										Uppdragsnummer					A211303				
										Borrhål					CW09				
Fältundersökning					2020-09-09					MTIL									
Ankomst		2020-09-15																	
Labundersökning		2020-09-17								FN									
Ansv. laboratorietechniker		Karina Stjärne																	
Grundvattenobservation					Datum					Den-	Vatten-	Konfl.-	Sensi-	Skjuvhållfasthet		Matr.	Tjälf.-	Anm.	
Djup	m	PG	Skr	Kv St I	Kv St II	ρ ²⁾	w_N ³⁾	w_L ⁴⁾	S_t ⁵⁾	τ_{fu} ⁵⁾	τ_r ⁵⁾	typ ⁶⁾	klass ⁶⁾						
			X			(t/m ³)	(%)	(%)	(-)	(kPa)	(kPa)								
0,0	1,5					Jordartsbeskrivning ¹⁾													
1,5	2,0					brun siltig SAND, enstaka gruskorn													
						brun siltig SAND, enstaka gruskorn													

1) Jordartsbeskrivning i enlighet med BFR T21:1982
 2) Skrymdensitet enligt SS 027114, utgåva 2
 3) Vattenkvot enligt SS 027116, utgåva 3
 4) Konflytgräns enligt SS 027120, utgåva 2

5) Skjuvhållfasthet - konförsök enligt SS 027125, utgåva 1
 (avvikelse: lägsta konintrycket för 100 gramskonen är 7 mm enligt SGF:s laboratoriekommittés rekommendationer)
 6) Enligt AMA Anläggning 13, Tabell CB/1
 * Tagga med slutare - spår av slutarbleck
 ϕ Provet fyller ej helt hylsans diameter

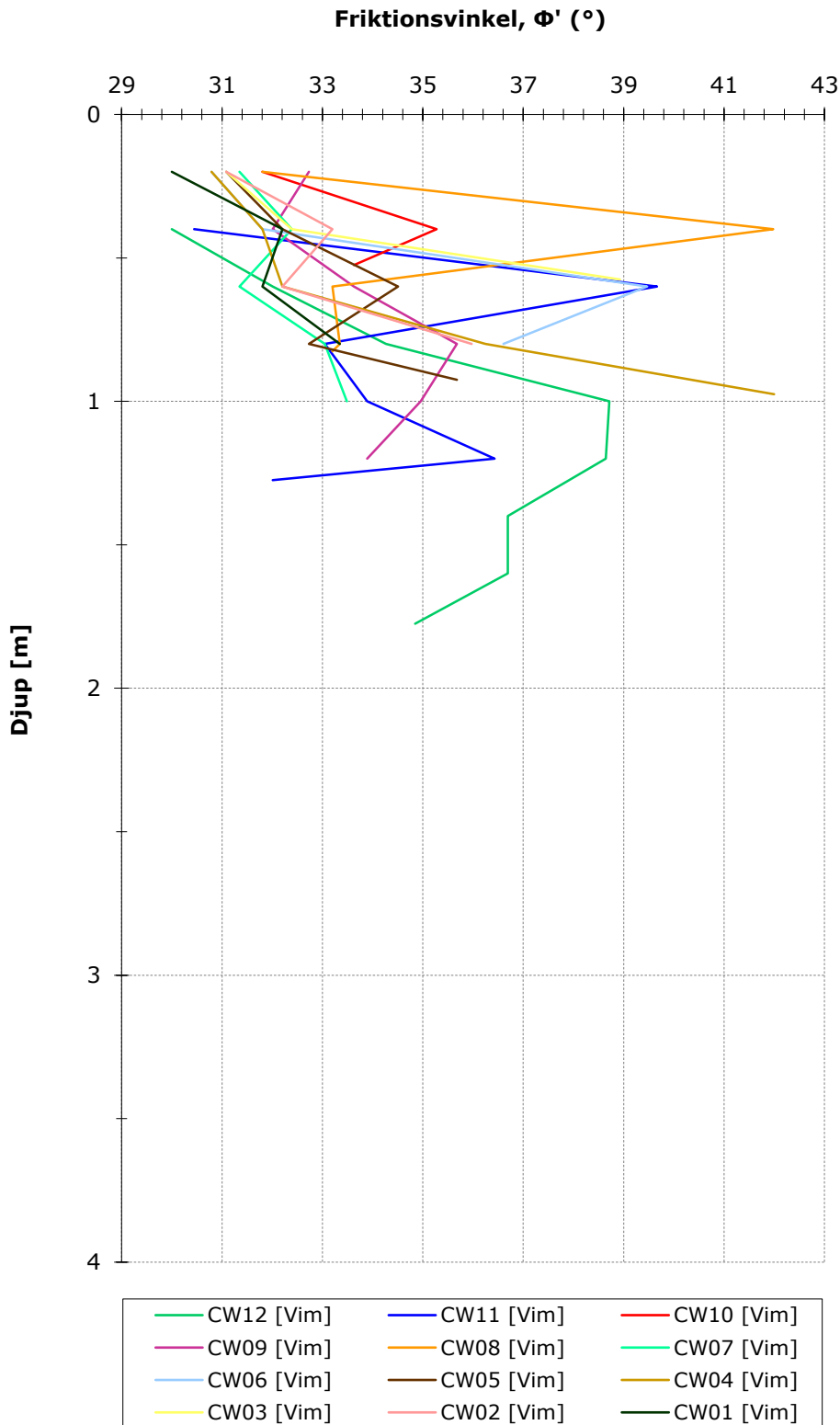
BILAGA 2

DIAGRAM FRIKTIONSVINKEL

Projekt: Långstenslyckan, Torpa-Sjöbo, Borås

Uppdragsnummer: A211303

Delsträcka:



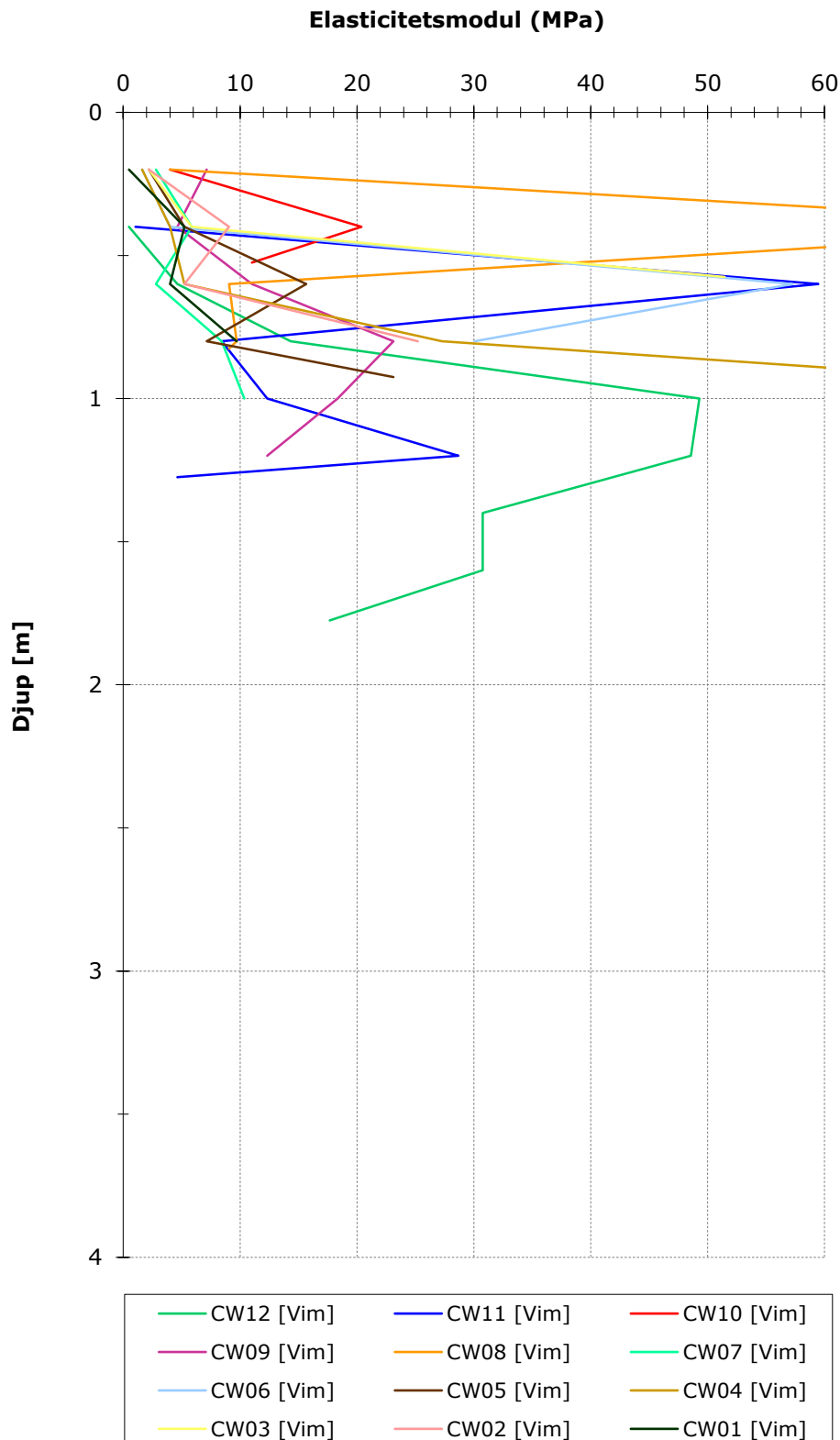
BILAGA 3

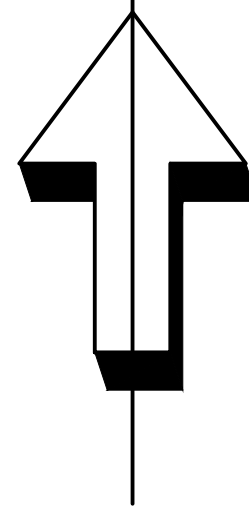
DIAGRAM ELASTICITETSMODUL

Projekt: Långstenslyckan, Torpa-Sjöbo, Borås

Uppdragsnummer: A211303

Delsträcka:





BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT
SGF:S BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgf.net

ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 13 30
HÖJDSYSTEM: RH 2000

FÖRKLARING

CWXX ÄR GEOTEKNISKA
UNDERSÖKNINGSPUNKTER.

CWMXX ÄR TIDIGARE INSTALLERADE
GRUNDVATTENRÖR I SAMBAND MED
MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING, SE MUR.



XREF: +OVERLAY _MODELLARBETSMATERIAL\PLAN--LÅNGESTEN.DWG +OVERLAY \COWINET\PROJECTS\A211303\10-BIM\CAD\MODELL\G-10-P-001.DWG
Filnamn: \COWInet\Projects\A211303\10-BIM\CAD\Ritde\G-10-1-101.dwg, Plotrad: 2020 11 05 - 10:19 /SICO, Layout: Layout1, Format: A1

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

BORÅS STAD

COWI

COWI AB
Skårgårdsgatan 1
Box 12076 Göteborg
010-850 10 00
www.cowi.se

UPPDRAG NR A211303	RITAD/KONSTR AV SICO	HANDLÄGGARE SICO
DATUM 2020-11-13	ANSVARIG S.CARLSSON	

TORPA-SJÖBO 2:1, LÅNGESTENSLYCKAN
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
PLAN

SKALA 1:1000 (A1)	NUMMER G-10-1-101	BET 1
-----------------------------	-----------------------------	-----------------

BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT
SGF-S BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgf.net

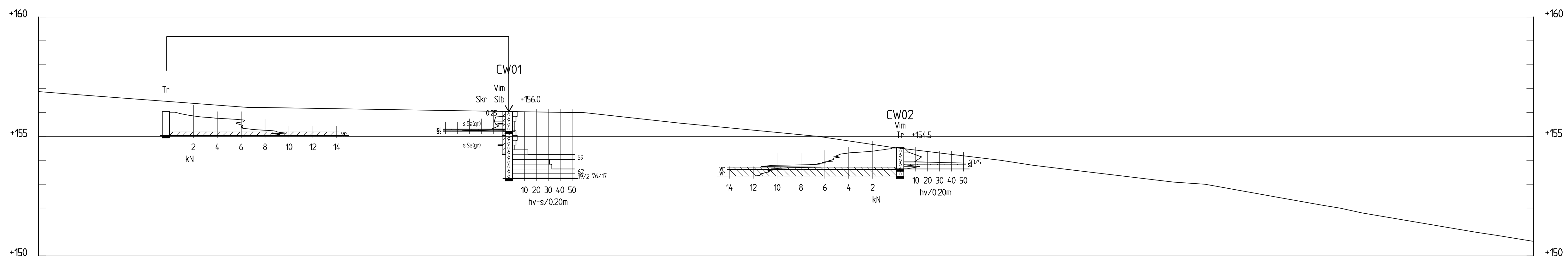
ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 13 30
HÖJDSYSTEM: RH 2000

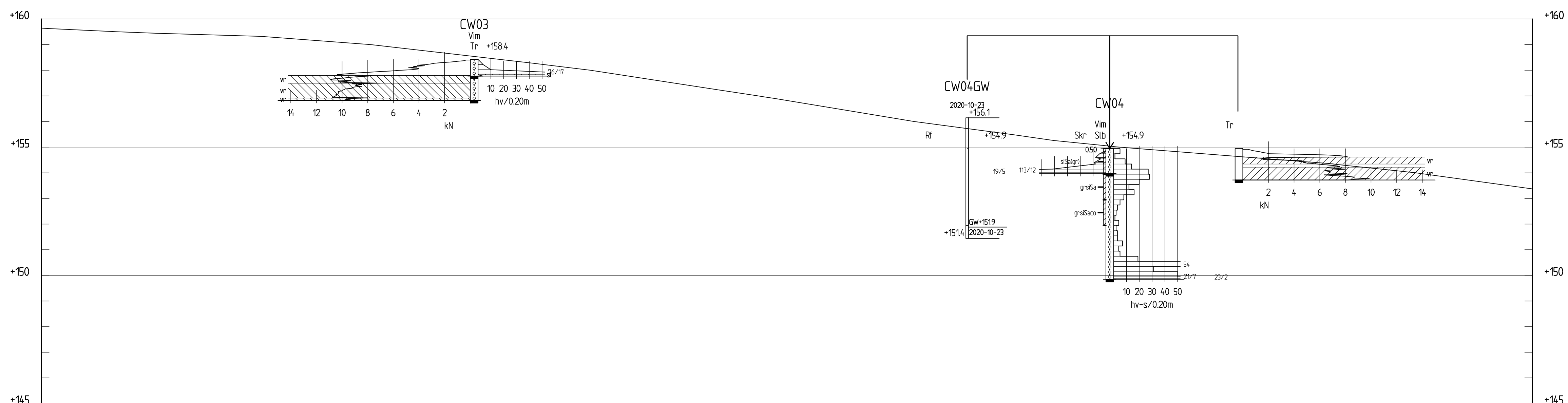
FÖRKLARING

CWXX ÄR GEOTEKNISKA
UNDERSÖKNINGSPUNKTER.

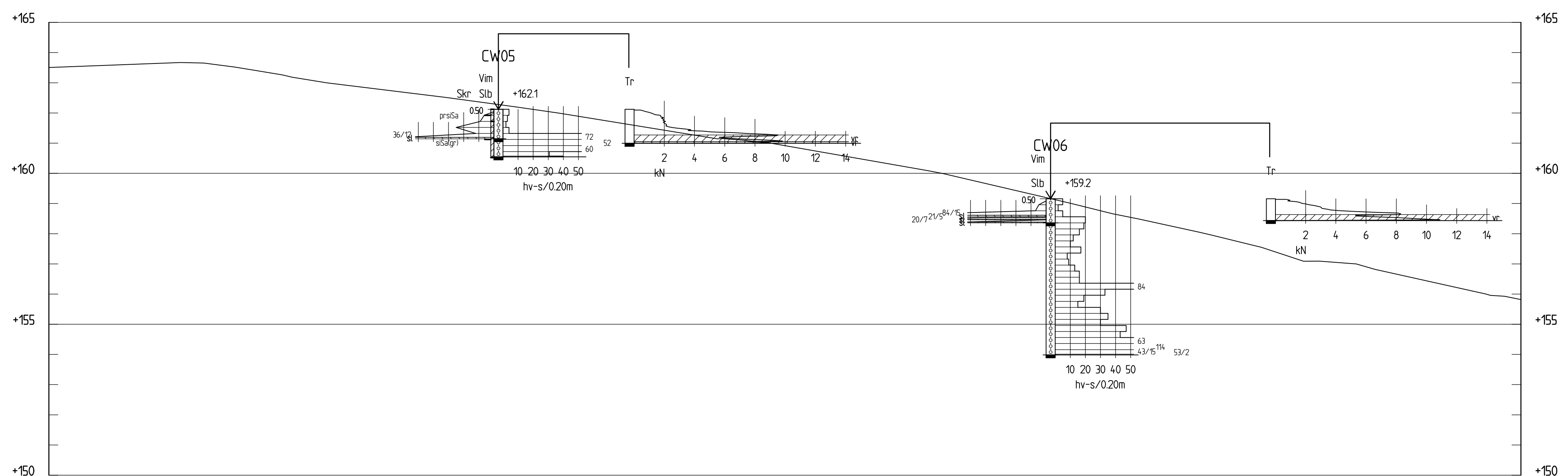
CWXX ÄR TIDIGARE INSTALLERADE
GRUNDVATTENRÖR I SAMBAND MED
MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING, SE MUR.



SEKTION A-A
1: 100



SEKTION B-B
1: 100



SEKTION C-C
1: 100

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

BORÅS STAD

COWI

COWI AB
Skårgårdsgatan 1
Box 12076 Göteborg
010-850 10 00
www.cowi.se

UPPDRAG NR A211303	RITAD/KONSTR AV SICO	HANDLÄGGARE SICO
DATUM 2020-11-13	ANSVARIG S.CARLSSON	

TORPA-SJÖBO 2:1, LÅNGESTENSLYCKAN
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTION A-A, B-B & C-C

SKALA 1:100 (A1)	NUMMER G-10-2-101	BET 1
---------------------	-----------------------------	----------

BETECKNINGAR

GEOTEKNISKA BETECKNINGAR ENLIGT
SGF-S BETECKNINGSSYSTEM, SE www.sgf.net

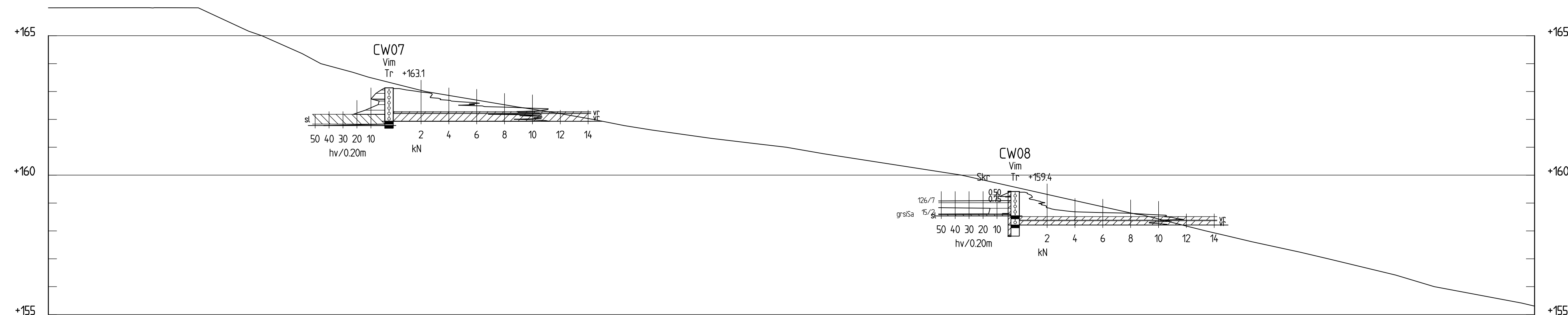
ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 13 30
HÖJDSYSTEM: RH 2000

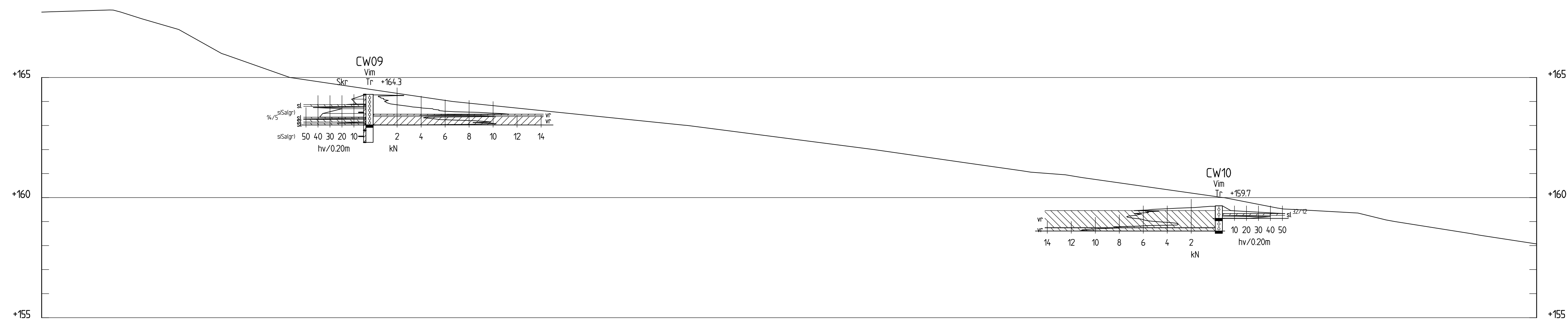
FÖRKLARING

CWXX ÄR GEOTEKNISKA
UNDERSÖKNINGSPUNKTER.

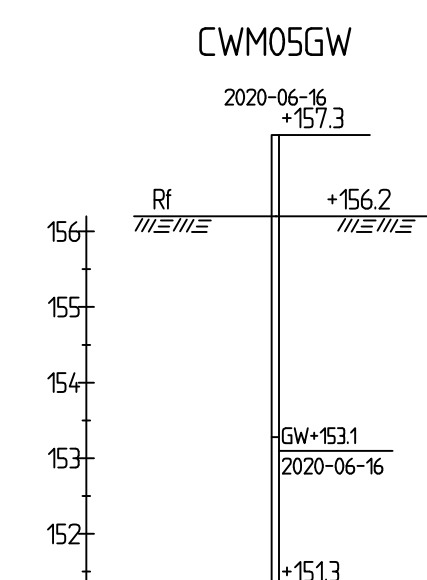
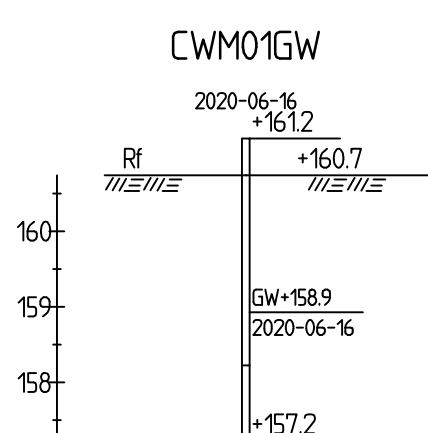
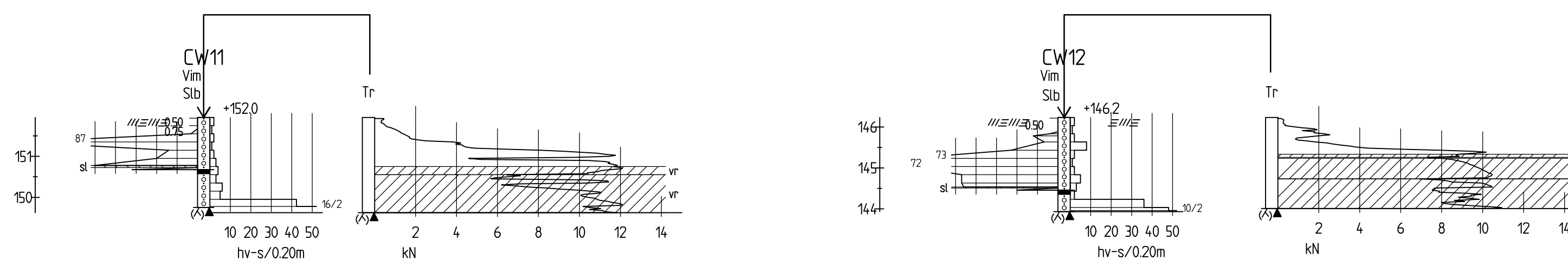
CWMXX ÄR TIDIGARE INSTALLERADE
GRUNDVATTENRÖR I SAMBAND MED
MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING, SE MUR.



SEKTION D-D
1:100



SEKTION E-E
1:100



XREF: +OVERLAY _MODEL\G-10-2-102.dwg
Filnamn: \\COWI\ref\project\A210000\A211303\10-BIM\CAD\Rit\de\G-10-2-102.dwg, Plotfad: 2020 11 12 - 10:35 /SICO, Layout: Layout1, Format: A1

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
 <small>COWI AB Skårgårdsgatan 1 Box 12076 Göteborg 010-850 10 00 www.cowi.se</small>			
UPPDRAG NR A211303	RITAD/KONSTR AV SICO	HANDLÄGGARE SICO	
DATUM 2020-11-13	ANSVARIG S.CARLSSON		
TORPA-SJÖBO 2:1, LÅNGESTENSLYCKAN GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION D-D & E-E, CW11 & CW12			
SKALA 1:100 (A1)	NUMMER G-10-2-102	1 BET	