

KUND

TIERPS KOMMUN

# MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT – GEOTEKNIK

GMU TIERP 45\_4, DP 1075



2024-02-09

wsp

# MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT

GMU TIERP 45\_4, DP 1075

Uppdragsnamn	GMU Tierp 45_4, DP 1075
Uppdragsnummer	103 64 432
Författare	Jaqueline Corona
Datum	2024-02-09
Granskad av	Robert Olsson
Godkänd av	Robert Olsson

## Kund

### Tierp kommun

Kontaktperson	Patrich Vikström
E-post	Patrich.Vikstrom@tierp.se

## Konsult

### WSP

Norra Kungsgatan 1  
803 20 Gävle  
Tel: +461 72 25000  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
<http://www.wsp.com>

## Kontaktpersoner

### Uppdragsledare

Robert Olsson  
Telefon: +46 10 722 51 64  
E-post: robert.m.olsson@wsp.com

### Handläggande geotekniker

Jaqueline Corona  
Telefon: +46 10 7 211 879  
E-post: jaqueline.corona@wsp.com

## Innehållsförteckning

<b>1 Allmänt</b>	<b>5</b>
1.1 Objekt	5
1.2 Ändamål	5
1.3 Underlag för utredning och redovisning	5
<b>2 Styrande dokument</b>	<b>6</b>
<b>3 Översikt befintliga förhållanden</b>	<b>7</b>
3.1 Topografi, ytbeskaffenhet och markanvändning	7
3.2 Befintliga ledningar och konstruktioner	7
<b>4 Marktekniska undersökningar</b>	<b>7</b>
4.1 Positionering	7
4.2 Geoteknik	8
4.2.1 Fältundersökningar	8
4.2.2 Laboratorieundersökningar	8
4.3 Hydrogeologi	9
4.3.1 Fältundersökningar	9
<b>5 Härledda värden</b>	<b>10</b>
5.1 Hållfasthetsegenskaper	10
5.1.1 Östra delen av utredningsområdet	10
5.1.2 Västra delen av utredningsområdet	12
<b>6 Värdering av undersökning</b>	<b>14</b>
<b>7 Redovisning</b>	<b>14</b>

## Bilagor

Beteckning	Titel
Bilaga 1	Geotekniska laboratorieanalyser

## Ritningar

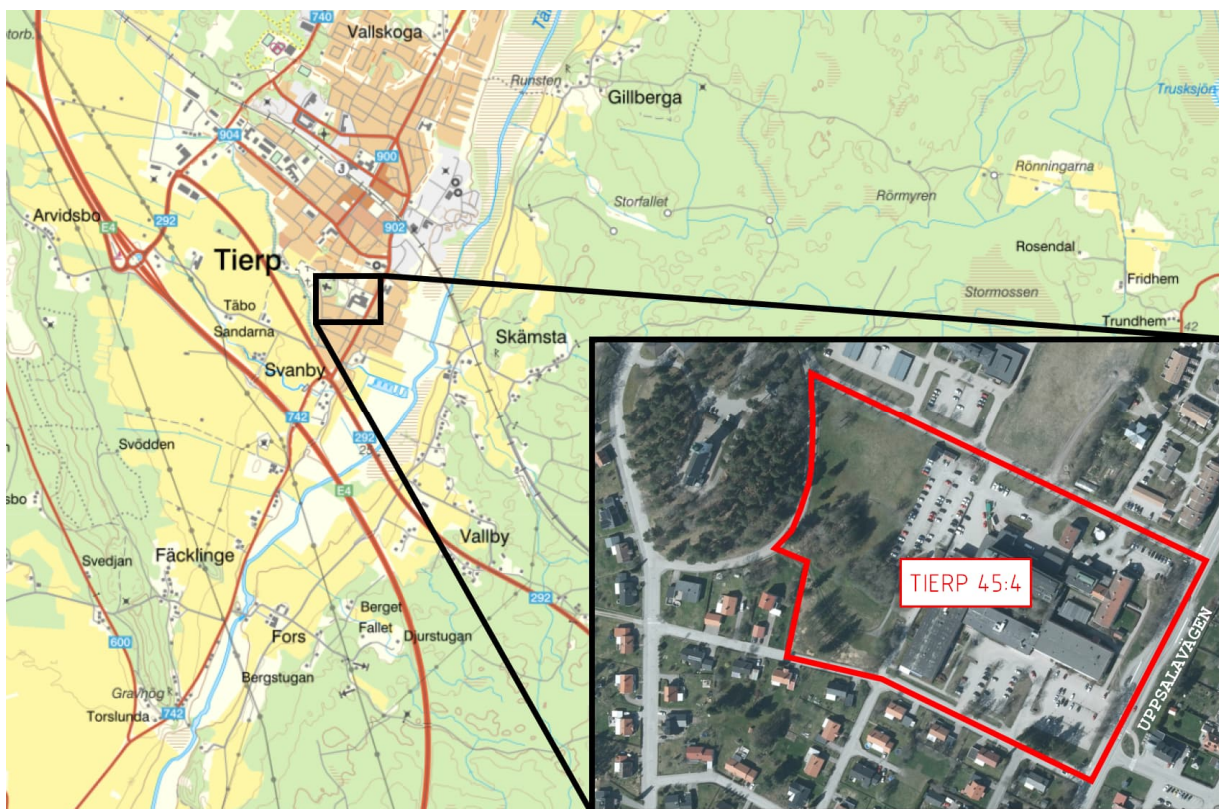
Ritningsnummer	Typ	Skala	Format
G-10-1-001	Plan	1:500	A1
G-10-2-001	Sektion	H 1:100	A1
G-10-2-002	Sektion	H 1:100	A1

# 1 Allmänt

## 1.1 Objekt

WSP Sverige AB har på uppdrag av Tierp kommun utfört en geoteknisk undersökning inom markerat område, se Figur 1. Tierp kommun planerar på att bygga en tillbyggnad till befintlig vårdcentrum, bygga nya bostäder, förskola och lokaler för vård- och omsorgsboende. Utredningsområdet omfattar 45 000 m<sup>2</sup>.

Fastigheten benämns Tierp 45:4. Utredningsområdet ligger söder om centrala Tierp, väster om Uppsalavägen se Figur 1.



Figur 1 Kartbild som visar var i Tierp undersökningsområdet ligger. Berörd fastighet är markerad med rött.

## 1.2 Ändamål

Denna utredning och dokument har som ändamål att kartlägga de geotekniska förutsättningar inom utredningsområdet. Resultaten i handlingen ska utgöra underlag för fortsatt planering och projektering.

## 1.3 Underlag för utredning och redovisning

Underlag för undersökningen har varit:

- Kartunderlag från Sveriges geologiska undersökning SGU. [www.sgu.se](http://www.sgu.se)
- Kartunderlag från Lantmäteriet. [www.lantmateriet.se](http://www.lantmateriet.se)
- Ledningsunderlag, erhållet från beställare, ledningsägare i området och webbtjänsten Ledningskollen. [www.ledningskollen.se](http://www.ledningskollen.se)
- Arkivmaterial för fastigheten Tierp 132:3, Tierp 132:2 och Tierp 132:4. Upprättat av J&W, daterat 1990-01-04

## 2 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För standarder se tabellerna nedan.

Tabell 2.1. Planering och redovisning

Skede	Standard eller annat styrande dokument
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 version 2001:2 och SGF kompletterat beteckningsblad 2016-11-01, SS-EN 14688-1 med tillägg SS-EN ISO 14688-1/A1:2013

Tabell 2.2. Positionering

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Geodesi, Detaljmätning	Lantmäteriverkets HMK och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

Tabell 2.3. Fältundersökningar – sondering, in-situ och provtagningar

Undersökningsmetod (Förkortning)	Standard eller annat styrande dokument
Viktsondering maskinell (Vim)	SS-EN ISO 22476-10:2017 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Jord-bergsondering (Jb)	SGF Rapport 4:2012; Metodbeskrivning för jord- Bergsondering och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Skruvprovtagning (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2021. Provtagningskategori B, kvalitetsklass 3–4 och SS-EN ISO 14688-1 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
GW-observationer i bh, Hydrogeologiska metoder	SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok, SGI Information 11 Mätning av grundvattennivå och portryck

Tabell 2.4. Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbeskrivning och klassificering	SS-EN ISO 14688-1:2018 och SS-EN ISO 14688-2:2018
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 20, tabell CB/1
Skrymdensitet	SS-EN ISO 17892-2:2014 (SS 02 71 14, utgåva 2)
Naturlig vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014 (SS 02 71 16, utgåva 3)
Konflytgräns	SIS-CEN ISO/TS 17892-12:2007 (Ref. SIS-CEN ISO/TS 17892-12:2004)

Tabell 2.5. Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Installation för grundvattenmätning	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Funktionskontroll av grundvattenrör/portrycksmätare	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Mätning av grundvattennivå och portryck	SS-EN ISO 22475-1:2006 kap 9. Allmänna krav enligt SGI Information 11. SS-EN 1997-2 kap 3.och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

## 3 Översikt befintliga förhållanden

### 3.1 Topografi, ytbeskaffenhet och markanvändning

Marken inom utredningsområdet har en svag lutning från östra delen mot den västra delen av fastigheten. Marknivåerna varierar mellan ca +28 och +31 (RH 2000).

Den västra delen av fastigheten nyttjas i dagläget som park med promenadstråk, gräsytor och träd/buskage. Till öster om fastigheten finns hårdgjorda parkeringsytor, vägar och angörningsytor i anslutning till befintlig vårdbyggnad.

### 3.2 Befintliga ledningar och konstruktioner

Inom undersökningsområdet finns befintlig ledningsinfrastruktur samt nuvarande vårdbyggnad, parkeringsytor och parkliknande miljö.

## 4 Marktekniska undersökningar

### 4.1 Positionering

Utsättning och inmätning av undersökningspunkter har utförts av WSP Sverige AB i samband med utförande av fältundersökningarna under januari 2024. Inmätningar har utförts med GPS och har mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013, geoteknisk fälthandbok.

Gällande referenssystem:

Koordinatsystem: SWEREF 99 18 00

Höjdsystem: RH 2000

## 4.2 Geoteknik

### 4.2.1 Fältundersökningar

Fältundersökningen utfördes i januari 2024. Fältundersökningen utfördes under ledning av Jonas Persson, WSP Sverige AB.

Följande fältundersökningar har utförts inom projektet:

Tabell 4.1 Sammanställning av utförda fältundersökningar

Sondering/provtagning (förkortning)	Antal
Jord- och bergsondering (Jb)	3
Skrubborrprovtagning (Skr)	4
Viktsondering (Vim)	9
Grundvattenrör (Gv)	1

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

### 4.2.2 Laboratorieundersökningar

Prover har analyserats av Bjerking laboratorium i Uppsala under januari och februari 2024.

Följande laboratorieundersökningar har utförts inom projektet:

Tabell 4.2 Sammanställning av utförda laboratorieundersökningar

Analys	Antal	Anmärkning
Jordartsbeskrivning <i>okulär jordartsbenämning, mtrl/tjl</i>	10	
CPT-korrigerig <i>okulär jordartsbenämning, vattenkvot, flytgräns, skrymdensitet, mtrl/tjl</i>	3	

Utförda laboratorieanalyser redovisas i Bilaga 1.

Prover sparas i tre månader. Ostörda prover lagras i kylrum.



## 4.3 Hydrogeologi

### 4.3.1 Fältundersökningar

#### **Utförda undersökningar**

Utförda hydrogeologiska undersökningar redovisas i tabellen nedan:

Tabell 4.3 Sammanställning av installerade grundvattenrör.

Metod	Antal	Anmärkning
Grundvattenrör (Rf)	1	1"-stålrör, försett med filterspets.

#### **Utrustning**

Tabell 4.4 Sammanställning av utsatta GV-rör

GV-rör	Typ [mtrl, Ø]	Total rörlängd [m]	Uppstick ovan mark [m]	Spetsnivå [RH2000]	Installationsdatum
24W02GW	Stål, 1"	4,5	0,8	26,3	2024-01-22

#### **Hydrogeologiska egenskaper**

Tabell 4.5 Sammanställning av utförda grundvattenmätningar.

GV-rör	Marknivå [RH2000]	GVY-djup [m. u. my.]	GV-nivå [RH2000]	Datum
24W02GW	+30	3,7 (TORRT)	+26,8 (TORRT)	2024-01-22
23W02GW	+30	3,7 (TORRT)	+26,8 (TORRT)	2024-01-30

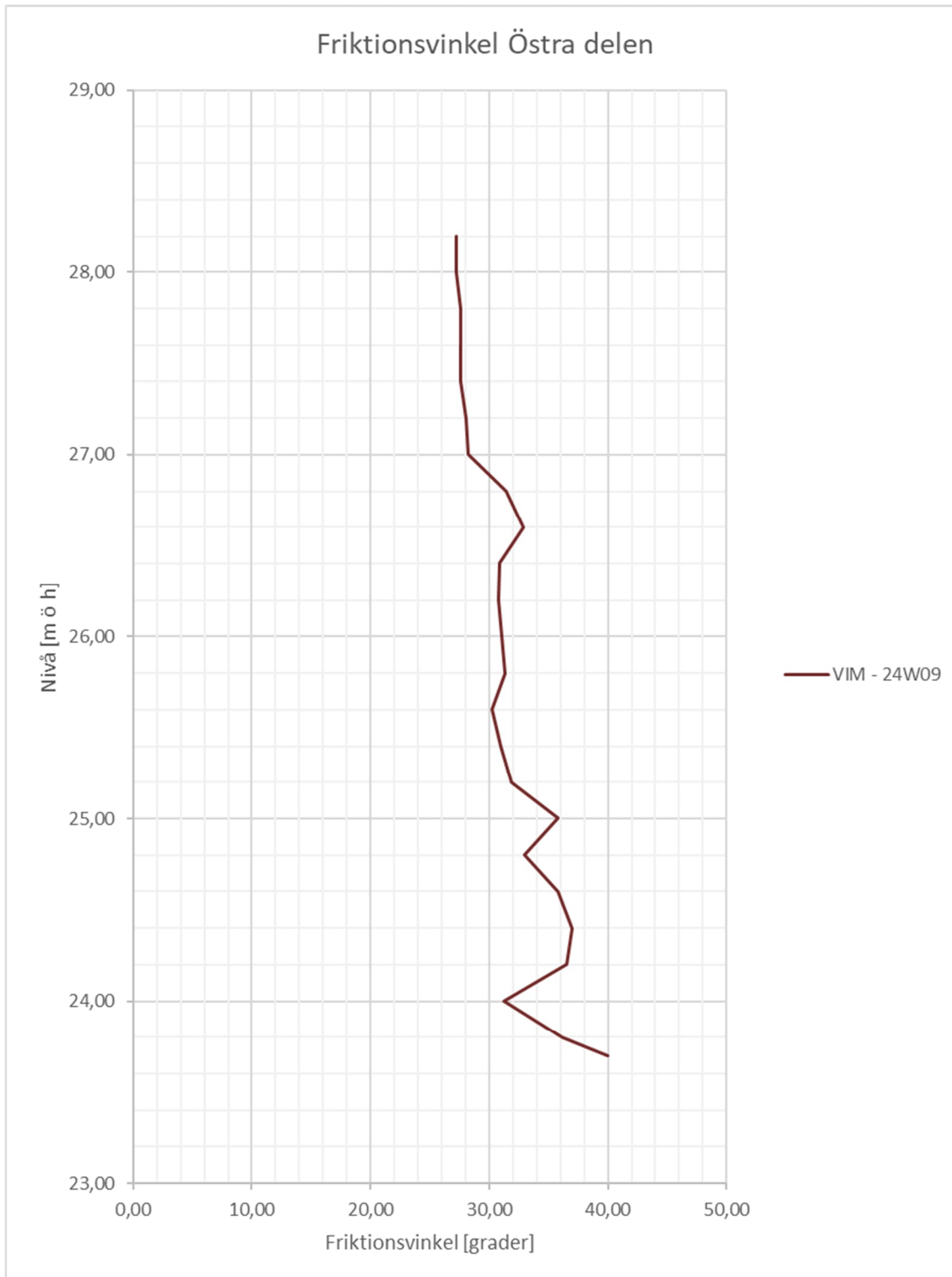
## 5 Härledda värden

### 5.1 Hållfasthetsegenskaper

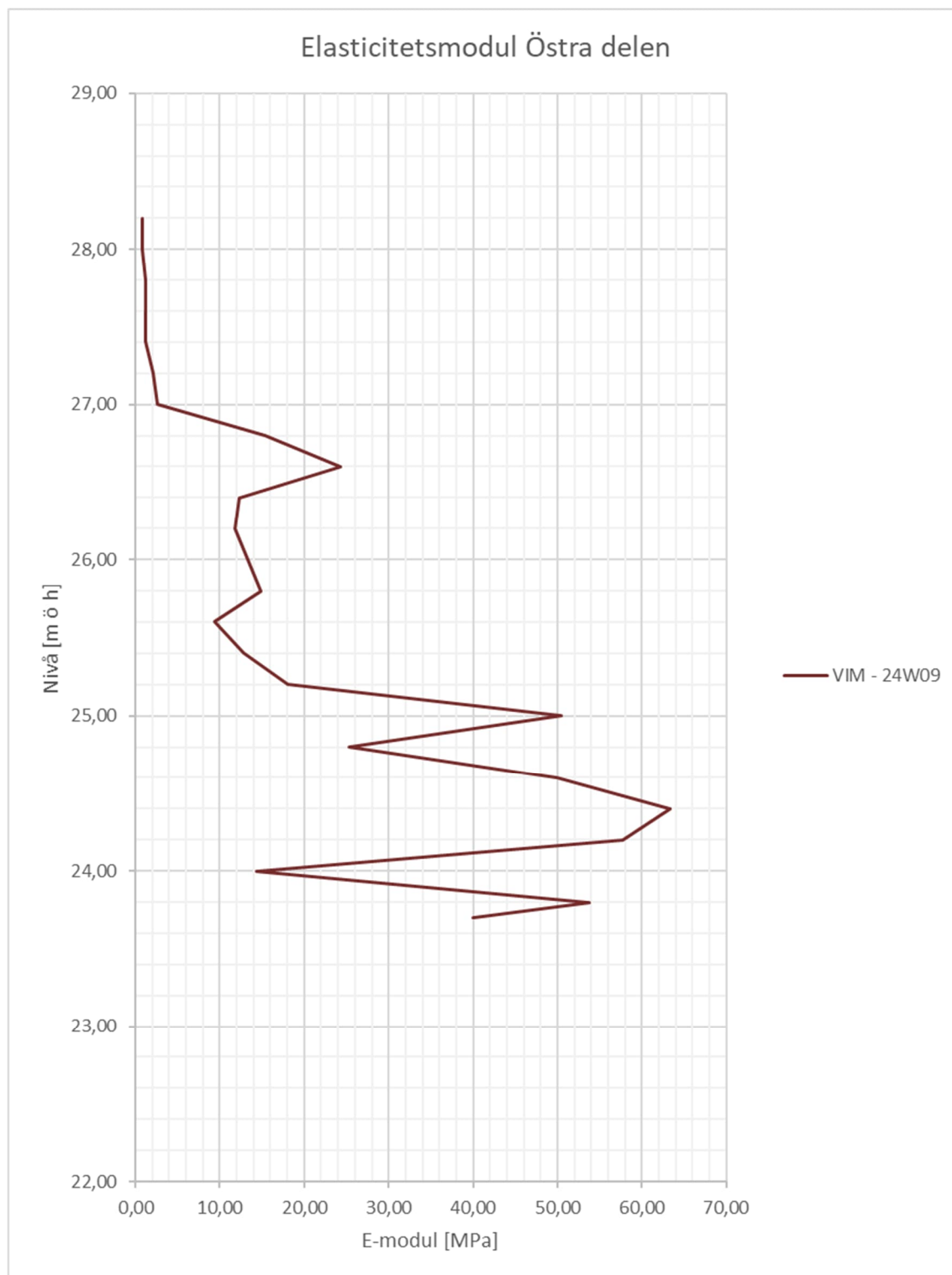
Friktionsvinkel och E-modul redovisas för både östra och södra delen.

#### 5.1.1 Östra delen av utredningsområdet

##### **Friktionsvinkel**

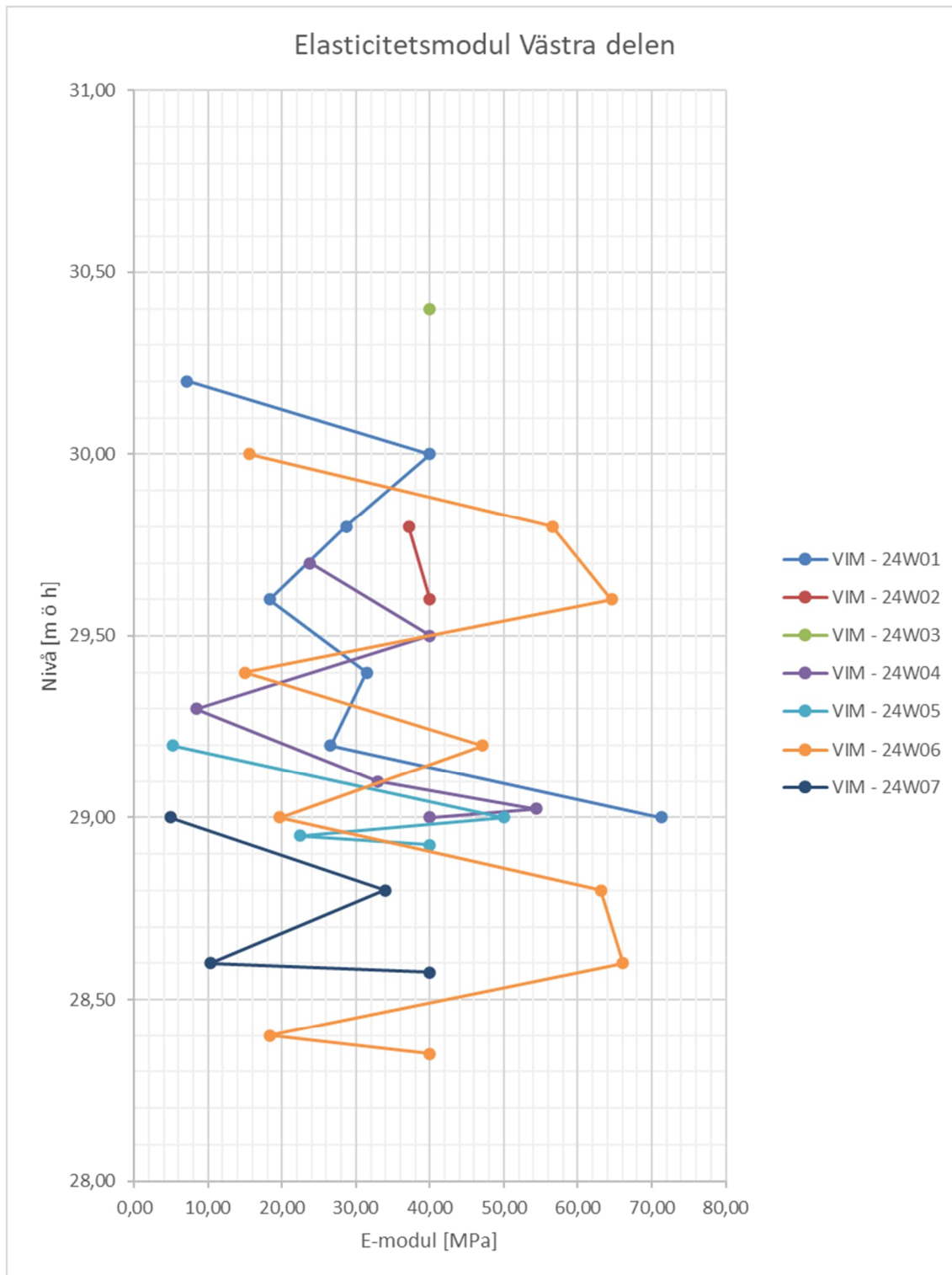


### E-modul





# E-modul



## 6 Värdering av undersökning

Planerade CPT-sonderingar uteblev då jorden var fastare än vad jordartskartan visade och ersättes av en mer lämpad metod som Viktsondering.

## 7 Redovisning

Resultat från utförda fält- och laboratorieundersökningar redovisas på geotekniska plan-och ritningar.

Ritningar bifogas denna rapport enligt innehållsförteckningen.

Betydelsen av använda beteckningar framgår av SGF/BGS beteckningssystem, version 2001:2 med SGF kompletterat beteckningsblad Berg och Jord, daterat 2016. Dessa kan hittas på länken "<http://www.sgf.net/>" under fliken Kunskapsbank.

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**

**WSP Sverige AB**  
Norra Kungsgatan 1  
803 20 Gävle  
Besök: Norra Kungsgatan 1

T: +461 72 25000  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**



# Laboratorierapport - Standard

## Geoteknik

10364432

GMU Tierp DP 1075





Uppdragsnamn			Provtagningsdatum		Prov inkom		Uppdragsnummer			
GMU Tierp DP 1075			2024-01-22		2024-01-29		10364432			
Uppdragsgivare/Beställare			Laboratorieundersökning					Undersökningen utförd av		
WSP Sverige AB			2024-01-30--02-01					HAOL/NNN		
Sektion/Sond-pkt			Djup		Okulär benämning		Provtagningsutrustning		Kontrollerad	
			[m]				Skruvprovtagare		2024-02-01, KGY	
			$\rho^A$	Vattenkvot [%]			$W_L$	Glöd-förlust <sup>B</sup>	Mtrl/Tjl	Anmärkning
			[ton m <sup>-3</sup> ]	$\bar{w}$	max	min	[%]	[%]		
23W02	0,3 - 2,3	Brun, sandig siltig LERA, [sasiCl]							5A/4	
23W04	0,2 - 1,3	Gråbrun, sandig siltig LERA med gruskorn och enstaka växtdelar, [sasiCl (pr)]							5A/4	
	1,3 - 1,45	Grå, något siltig något lerig sandig HUMUSJORD, [(si)(cl)saHu]							6A/3	
	1,45 - 2,4	Brun, något siltig något lerig SAND med enstaka växtdelar, [(si)(cl)Sa (pr)]							3B/2	
24W08	0,2 - 0,7	Grå, något rostfläckig något humushaltig något sandig siltig LERA med enstaka växtdelar, [(hu)(sa)siCl (pr)]							5A/4	
	0,7 - 2,0	Grå, rostfläckig något humushaltig något sandig siltig TORRSKORPELERA, [(hu)(sa)siCl dc]	1,77	35,9	36,3	35,5	68		5A/4	
	2,0 - 3,0	Brungrå, siltig LERA av torrskorpekaraktär med sandkorn, [siCl (dc)]	1,82	43,0*	45,3	39,8	57		5A/4	Vattenkvot bestämd av tre delprover.
	3,0 - 4,0	Brungrå, siltig LERA med sandkorn, [siCl]	1,82	38,0*	39,1	36,5	49		5A/4	Vattenkvot bestämd av tre delprover.
24W09	0,3 - 2,0	Brun, något rostfläckig lerig SILT med sandkorn och växtdelar, [clSi pr]							5A/4	
	2,0 - 4,0	Brun, något rostfläckig något lerig finsandig SILT, [(cl)fsaSi]							5A/4	

## Notering

$\rho^A$ , skrymdensiteten handpackad i cylinder  
 $W_L$ , konflytgränsen

$(\rho^A)$ , handpackad i cylinder <50 cm<sup>3</sup>  
 Glöd-förlust<sup>B</sup>, glödgningsförlust

$\bar{w}$ , vattenkvoten, medelvärdet för två värden.  
 Mtrl/Tjl, Materialtyp och tjälfarlighetsklass.



## Arbetsätt/Metodbakgrund

Laboratorieförsöken har utförts enligt styrande dokument med de eventuella avvikelser som noterats under "Anmärkning" i resultatrapporten.

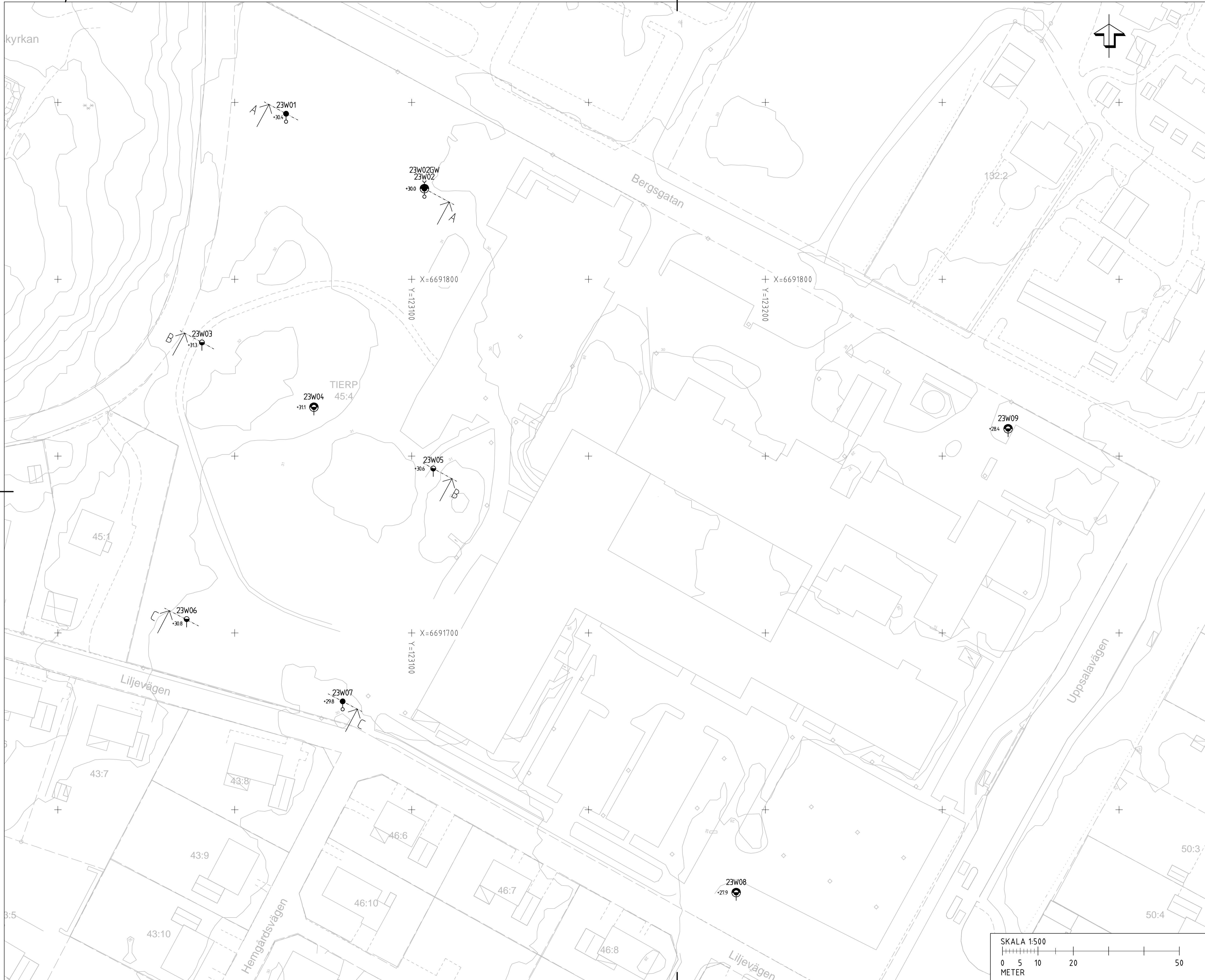
## Styrande dokument

Gällande standard och styrande dokument, se Tabell 1. I de fall värden för tolerans och/eller medelfel redovisas baseras dessa på metodbeskrivning från std eller ex SGF labanvisning alt bedömd storhet från ingående mätmetoder. Om laboratorieförsöket ger ett värde som avviker från angiven tolerans, eller om försöket utförts med ngn anomali redovisas detta i "Anmärkning".

Tabell 1 Standard eller annat styrande dokument för laboratorieundersökningar.

<b>Undersökningsmetod enligt standard eller annat styrande dokument</b>	
Jordartsbenämning och klassificering enligt Jordartsförkortningar enligt SGF Berg och jord beteckningsblad (2016)	SS-EN ISO 14688-1+2
Skrymdensitet enligt	SS-EN ISO 17892-2
Vattenkvot enligt Tolerans för dubbelprov: om skillnaden m/n värdena är större än 5 % av $W_{medel}$ då $W_{medel} > 40$ %, eller om skillnaden mellan värdena är $> 2$ procentenheter när medelvärdet är $< 40$ % utförs en kompletterande bestämning. Vattenkvoten redovisas med medelvärde, samt max- och minvärde.	SS-EN ISO 17892-1
Flytgräns enl. fallkonmetoden, enpunkt, enligt	SS-EN ISO 17892-12, SGF Notat 1:2018
Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt	AMA 20, CE Fyllning, lager i mark m m
Glödgningsförlust enligt	SS 27105

Laboratorieansvarig: David Nilsson (DDN)



**KOORDINATSYSTEM**  
 PLAN: SWREF 99 18 00  
 HÖJD: RH2000  
**RITNINGSBETECKNINGAR**  
 REDOVISNING ENLIGT SGF/BGS  
 BETECKNINGSSYSTEM FÖR GEOTEKNISKA  
 UTREDNINGAR, VERSION 2001:2 OCH SGF-S  
 KOMPLETTERANDE BETECKNINGSBLAD  
 DATERAT 2016-11-01. FÖR SYSTEMET I DESS  
 HELHET HÄNVISAS TILL WWW.SGF.NET.  
**HÄNVISNINGAR**  
 FÖR RITNING I SEKTION HÄNVISAS TILL  
 G-10-2-001 OCH G-10-2-002



132:2

TIERP  
45:4

45:1

43:7

43:8

43:9

43:10

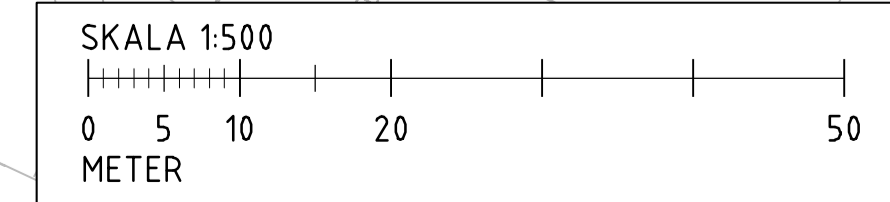
46:10

46:7

46:8

50:3

50:4



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

GMU TIERP 45\_4, DP 1075  
 TIERPS KOMMUN

WSP SVERIGE AB  
 NORRA KUNGSGATAN 1  
 803 20 GÄVLE  
 TEL: 010-722 50 00  
 www.wsp.com



UPPDRAG NR 10364432	RITAD/KONSTRUERAD AV R. AGGARWAL	HANDLAGGARE J. CORONA
DATUM 2024-02-09	ANSVARIG R. OLSSON	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

PLANRITNING

SKALA 1:500	A1	NUMMER G-10-1-001	BET
----------------	----	----------------------	-----

FE: R:\383\384436 - GMU Tierp 45\_4, DP 1075\4-LAD\03\Bilag 16-100\img\PLOTT\02\_2024-02-09\_102223\_AV ANVÄNDARE: IMAG1276

KOORDINATSYSTEM  
 PLAN: SWEREF 99 18 00  
 HÖJD: RH2000

RITNINGSBETECKNINGAR

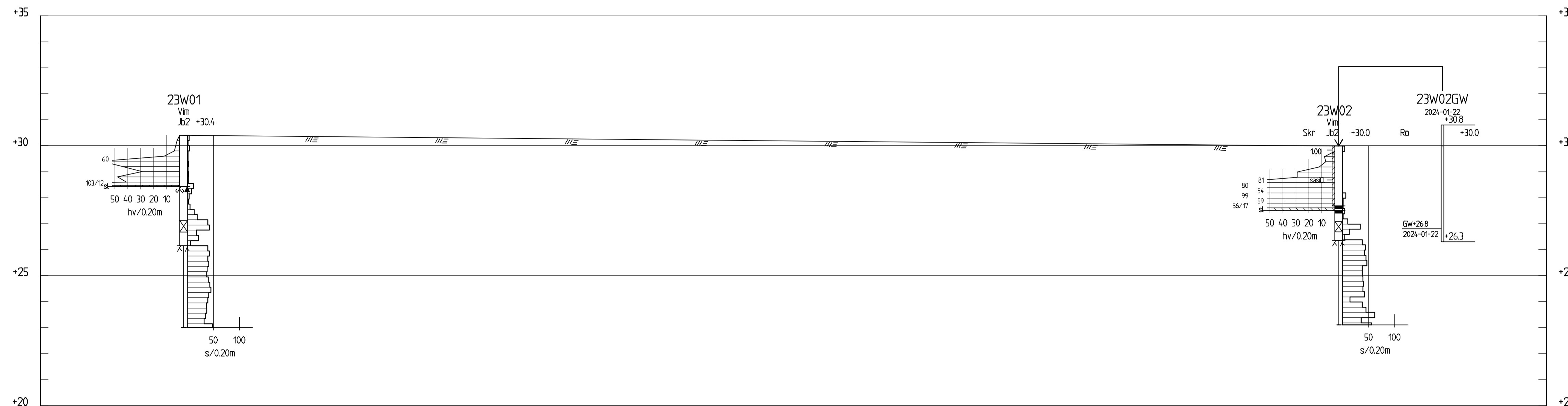
REDOVISNING ENLIGT SGF/BGS  
 BETECKNINGSSYSTEM FÖR GEOTEKNISKA  
 UTREDNINGAR, VERSION 2001:2 OCH SGF-S  
 KOMPLETTERANDE BETECKNINGSLAD  
 DATERAT 2016-11-01. FÖR SYSTEMET I DESS  
 HELHET HÄNVISAS TILL WWW.SGF.NET.

HÄNVISNINGAR

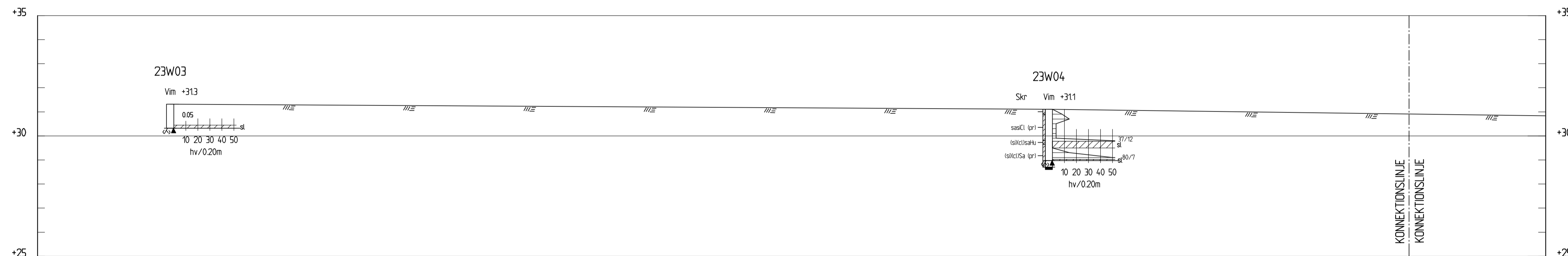
FÖR RITNING I PLAN HÄNVISAS TILL  
 G-10-1-001

FÖRKLARINGAR

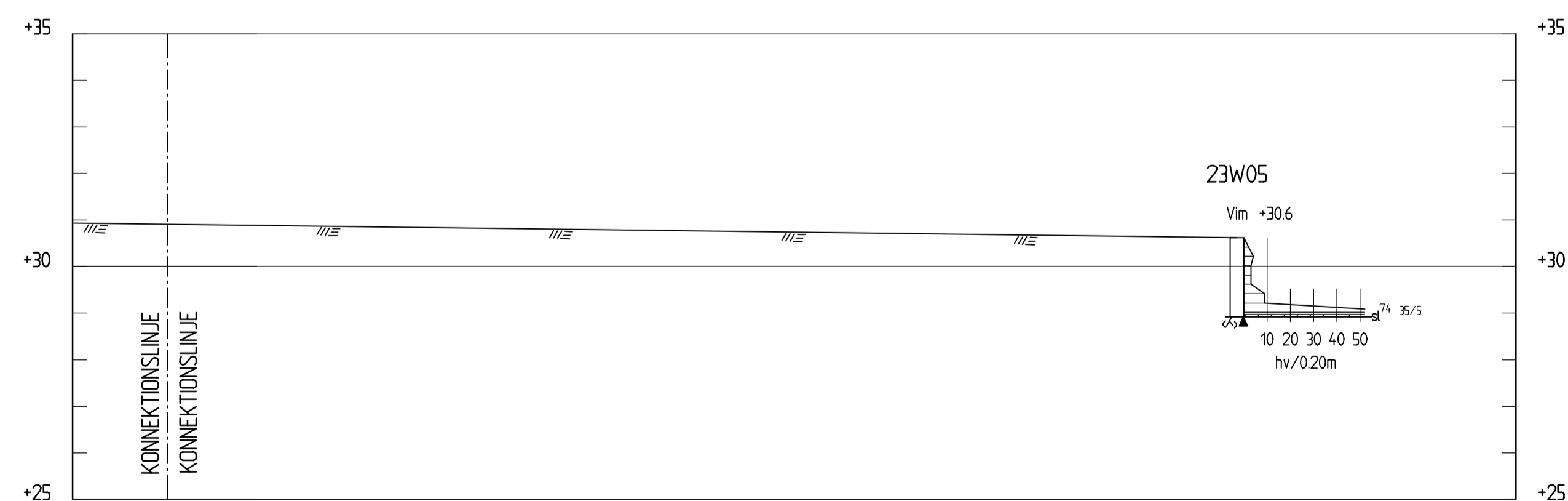
— — — — — BEFINTLIG MARK



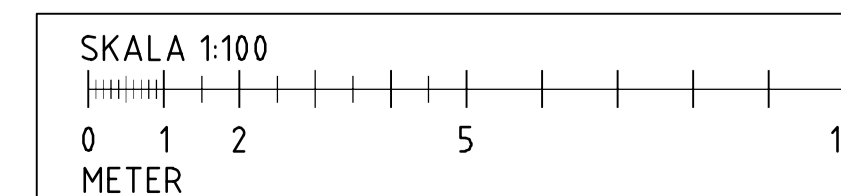
SEKTION A-A  
 1:100



SEKTION B-B  
 1:100



SEKTION B-B  
 1:100



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

GMU TIERP 45\_4, DP 1075  
 TIERPS KOMMUN

WSP SVERIGE AB  
 NORRA KUNGSGATAN 1  
 803 20 GÄVLE  
 TEL: 010-722 50 00  
 www.wsp.com



UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDL. ÄGGARE
10364432	R. AGGARWAL	J. CORONA
DATUM	ANSVARIG	
2024-02-09	R. OLLSSON	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
 SEKTIONS-RITNING

SEKTION A-A OCH B-B

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

KOORDINATSYSTEM  
 PLAN: SWEREF 99 18 00  
 HÖJD: RH2000

RITNINGSBETECKNINGAR

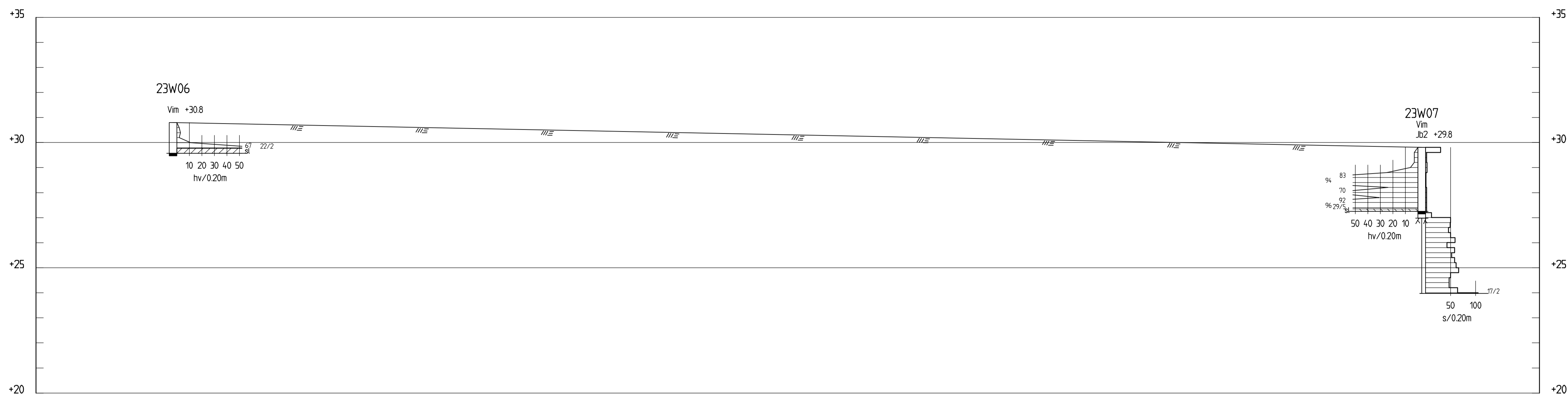
REDOVISNING ENLIGT SGF/BGS  
 BETECKNINGSSYSTEM FÖR GEOTEKNISKA  
 UTREDNINGAR, VERSION 2001:2 OCH SGF:S  
 KOMPLETTERANDE BETECKNINGSLAD  
 DATERAT 2016-11-01. FÖR SYSTEMET I DESS  
 HELHET HÄNVISAS TILL WWW.SGF.NET.

HÄNVISNINGAR

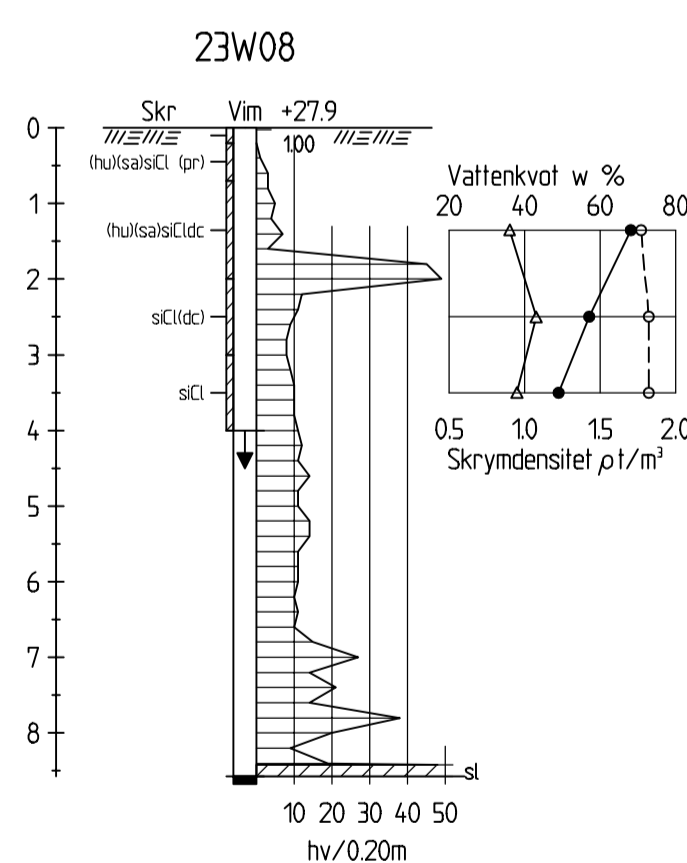
FÖR RITNING I PLAN HÄNVISAS TILL  
 G-10-1-001

FÖRKLARINGAR

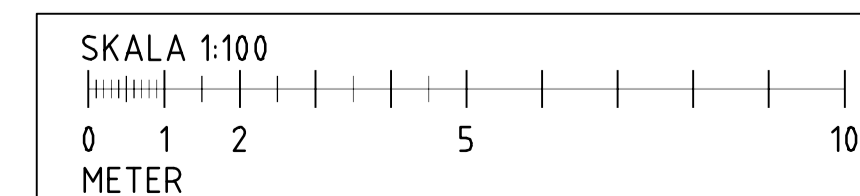
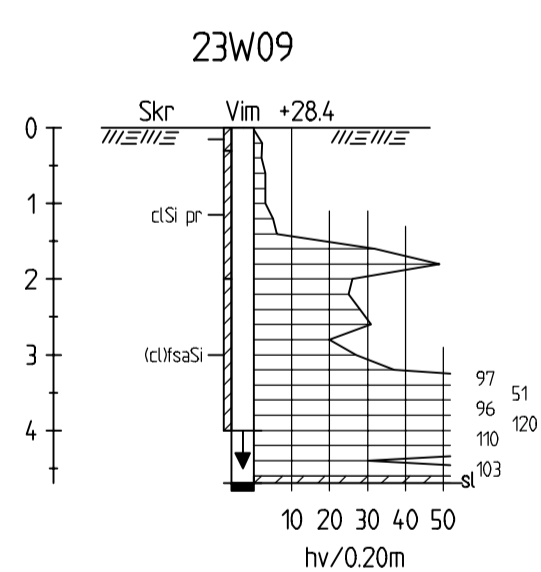
BEFINTLIG MARK



SEKTION C-C  
 1: 100



ENSTAKA BORRHÅL  
 1: 100



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

GMU TIERP 45\_4, DP 1075  
 TIERPS KOMMUN

WSP SVERIGE AB  
 NORRA KUNGSGATAN 1  
 803 20 GÄVLE  
 TEL: 010-722 50 00  
 www.wsp.com



UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
10364432	R. AGGARWAL	J. CORONA
DATUM	ANSVARIG	
2024-02-09	R. OLSSON	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
 SEKTIONS-RITNING

SEKTION C-C OCH ENSTAKA BORRHÅL

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