



TOMTUTREDNING SÄVAR, 61:1

Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR, Geo)

Kund

Umeå kommun

2025-03-07



Uppdragsinformation

Uppdragsnamn	Tomtutredning Sävar, 61:1
Uppdragsnummer	10378860
Författare	Ellen Andersson
Datum	2025-03-07
Ändringsdatum	
Granskad av	Rebecka Westerberg
Godkänd av	Agneta Lundberg

Kund

Umeå Kommun

Kontaktperson: Herman Meijer
E-post: herman.meijer@umea.se

Konsult

WSP

WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

Kontaktpersoner

Geotekniker

Ellen Andersson
Telefon: +46 10 7212171
E-post: ellen.andersson@wsp.com

Uppdragsansvarig

Agneta Lundberg
Telefon: +46 10 7210516
E-post: agneta.lundberg@wsp.com

Innehållsförteckning

1	Allmänt	5
1.1	Objekt	5
1.1.1	Blivande anläggning/konstruktion	5
1.2	Ändamål	5
1.3	Underlag för undersökning och redovisning	5
1.4	Styrande dokument	6
1.5	Geoteknisk kategori	7
2	Arkivmaterial	7
2.1	Tidigare undersökningar	7
3	Översikt befintliga förhållanden	8
3.1	Topografi, ytbeskaffenhet och markanvändning	8
3.2	Befintliga ledningar och konstruktioner	8
4	Marktekniska undersökningar	9
4.1	Positionering	9
4.2	Geoteknik	9
4.2.1	Fältundersökningar	9
4.2.2	Laboratorieundersökningar	10
4.3	Hydrogeologi	10
4.3.1	Hydrologiska egenskaper	10
5	Härledda värden	11
5.1	Underlag för framtagande av härledda värden	11
5.2	Hållfasthetsegenskaper	11
5.3	Deformationsegenskaper	12
6	Värdering av undersökning	12



Bilagor

Beteckning	Titel
Bilaga 1	Koordinatlista och utförd borrning
Bilaga 2	Kalibreringsprotokoll
Bilaga 3	Laboratorieanalyser – Geoteknik
Bilaga 4	Härledda värden
Bilaga 5	Grundvattenprotokoll
Bilaga 6	Jord-Bergsonderingar (Jb-tot)
Bilaga 7	CPTU Conradutvärderingar

Ritningar

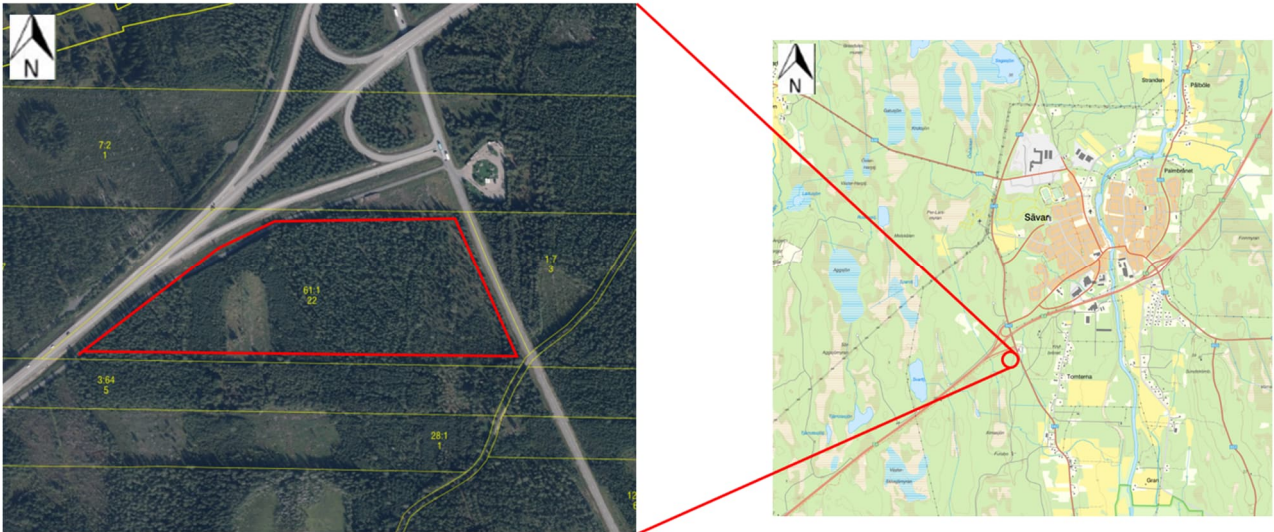
Ritningsnummer	Typ	Skala	Format	Rev.
G-10-1-001	Plan	1:1 000	A1	
G-10-2S-001	Sektion A-A, B-B	H 1:100 L 1:400	A1	
G-10-2S-002	Sektion C-C, D-D	H 1:100 L 1:200	A1	
G-10-4-01	Fria Borrhål	H1:100	A1	

1 Allmänt

1.1 Objekt

WSP Sverige AB har på uppdrag av Umeå kommun utfört en geoteknisk undersökning för en tomtutredning för fastighetsmarken 61:1 i Sävar. Syftet med undersökningen har varit att översiktligt utreda byggbarheten av framtida vägar samt anläggning av trummor inom fastigheten. Syftet är även att översiktligt undersöka förutsättningarna för byggnader på tomten.

Undersökningsområdet ligger intill E4:an i Sävar, ca 2 mil norr om Umeå centrum, se Figur 1.1.



Figur 1.1. Översiktsskarta med aktuellt område för geoteknisk undersökning markerat i rött (Källa: Lantmäteriet, bilddatum 2025-02-03).

1.1.1 Blivande anläggning/konstruktion

På aktuell fastighet, Sävar 61:1 planeras byggnation av industrifastigheter. Inom fastighetsmarken ska det även anläggas en väg. Det planeras även att anläggas trummor för att hanteringen av vattenflöden på fastigheten. På samma fastighet planerar Trafikverket en rastplats.

1.2 Ändamål

Denna utredning och detta dokument har till syfte att dokumentera de geotekniska förutsättningarna som ska ligga till underlag för vidare planering av detaljplan.

Begränsningar

På den östra sidan av fastighetsmarken planeras en rastplats, denna ingår inte i detta uppdrag och är inte utredd av WSP Sverige AB.

1.3 Underlag för undersökning och redovisning

Följande underlag har använts för planering av fältundersökningen:

- Ledningsunderlag, erhållet från beställare, ledningsägare i området och webbtjänsten Ledningskollen (www.ledningskollen.se)
- Jordartskarta och jorddjupskarta, erhållet från Sveriges geologiska undersökning (SGU) via webbtjänsten SGU:s kartvisare (<https://apps.sgu.se/kartvisare/index.html>)
- Fastighetskarta från Lantmäteriet via webbtjänsten "Min karta" (lantmateriet.se)

- Flygfoto från Lantmäteriet via webbtjänsten "Min karta" (lantmateriet.se)
- Tidigare utförda undersökningar i området, se kapitel 2 Arkivmaterial

Följande underlag har använts för redovisning av geotekniska undersökningar på ritningar:

- Grundkarta i dwg-filformat erhållen från beställaren
- Markmodell för området tillhandahållen av beställaren.

1.4 Styrande dokument

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

För standarder se Tabell 1.1, Tabell 1.2, Tabell 1.3, Tabell 1.4 och Tabell 1.5

Tabell 1.1. 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 1.2. Positionering

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

Tabell 1.3. Fältundersökningar – sondering, in-situ och provtagningar

Undersökningsmetod (Förkortning)	Standard eller annat styrande dokument
Hejarsondering (HfA)	SS-EN ISO 22476–2:2005 med tillägg SS-EN ISO 22476–2:2005/A1:2011, samt SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Spetstrycksondering (CPT)	SS-EN ISO 22476-1 2023, samt SGI Information 15; CPT-Sondering 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
Skruprovtagning (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 1.4. 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
Konflytgräns	SIS-CEN ISO/TS 17892-12:2007 (Ref. SIS-CEN ISO/TS 17892-12:2004)
Skrymdensitet	SS-EN ISO 17892-2:2014 (SS 02 71 14, utgåva 2)

Tabell 1.5. Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Installation för grundvatten- mätning	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF Rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Funktionskontroll av grund- vattenrör/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

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TRVINFRA-00230 Geokonstruktion (version 2.0)
- Geoteknisk kategori (IEG Rapport 2:2007)

1.5 Geoteknisk kategori

Då framtida konstruktioner ej är kända har ingen bedömning av geoteknisk kategori utförts.

2 Arkivmaterial

2.1 Tidigare undersökningar

Följande tidigare geotekniska undersökningar har funnits tillgängliga för området:

- Tidigare utförd geoteknisk undersökning erhållen från Trafikverkets Geoarkiv

Tidigare undersökningarna erhöles i form av plan- och sektionsritningar samt arkivpunkter i GeoSuite-filformat.

Relevanta resultat från tidigare undersökningar inom aktuellt område har inarbetats i denna handlings tillhörande ritningar. Undersökningspunkterna är benämnda 16900–17500, samt NC1604 vilket är en löpande numrering erhållen av Trafikverket. Även erhållet av Trafikverket är följande arkivpunkter 19NC427-433 samt 21T290. Dessa punkter har konverterats från deras ursprungliga koordinatsystem till SWEREF 99 20 15.

3 Översikt befintliga förhållanden

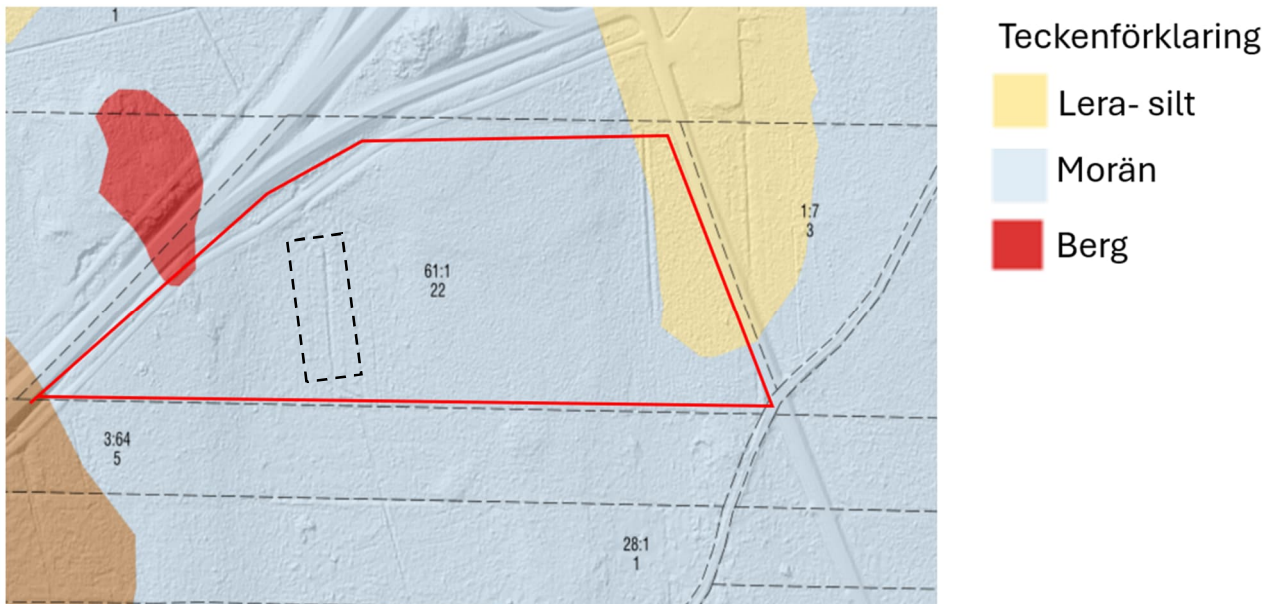
3.1 Topografi, ytbeskaffenhet och markanvändning

I dagsläget består undersökningsområdet av skogsmark.

Undersökningsområdet angränsas i norr av en gång och cykelväg som ligger intill E4:an. På den östra delen av undersökningsområdet planeras en rastplats, denna är inte inkluderad i denna rapport.

Marken inom området lutar i riktning från E4:an med marknivåer som för undersökningspunkterna varierar mellan ca +23 och +27 meter (RH 2000). Inom fastigheten återfinns ett dike som har södergående riktning. Diket återfinns i den mer västra delen av området, se svart streckad linje i Figur 3.1.

Till största del består området enligt SGU:s jordartskarta av morän, blått i Figur 3.1. I den yttre nordöstra delen av området utgörs marken av ett lager av silt, gult i Figur 3.1. Det finns även ytligt berg i utkanten av den västra delen, rött i Figur 3.1.



Figur 3.1: SGU:s jordartskarta 1: 25 000 – 100 000 över undersökningsområdet, aktuellt område inringat i rött, dike inringat med streckad svart linje.

Enligt SGU:s jorddjupskarta är jorddjupet för undersökningsområdet 5–10 m.

3.2 Befintliga ledningar och konstruktioner

Finns en markförsedd ledning längs med gång och cykelvägen som återfinns norr om undersökningsområdet.

4 Marktekniska undersökningar

4.1 Positionering

Utsättning och inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts av WSP Sverige AB i februari 2025.

Inmätning av undersökningspunkterna har utförts med Leica Viva GS 12 (RTK GPS). Inmätningen motsvarar mätningssklass B enligt SGF Rapport 1:2013, Geoteknisk Fälthandbok.

Koordinatsystem i plan: SWEREF 99 20 15
Höjdsystem: RH 2000

Arkivpunkter har varit i följande koordinatsystem:

Koordinatsystem SWEREF 99 TM
Höjdsystem: RH 2000

Arkivpunkterna har konverterats från SWEREF 99 TM till SWEREF 99 20 15.

4.2 Geoteknik

4.2.1 Fältundersökningar

Resultatet från utförda undersökningar redovisas i denna handlings tillhörande bilagor och ritningar.

Utförda fältundersökningar redovisas i Fältrapport, se Bilaga 1.

Utförda sonderingar, in situ-försök och provtagningar

Undersökningen är utförd i 7 punkter, omfattning och typ av metoder redovisas i Tabell 4.1 nedan.

Tabell 4.1. Utförda geotekniska fältundersökningar

Undersökningsmetod	Antal
Hejarsondering (HfA)	2
Spetsstrycksondering (CPT)	1
Jord-bergsondering (Jb-tot)	2
Skruvprovtagning (Skr)	6

Fältundersökningarna är utförda med geoteknisk borrsvagn av typ GM85 GTT utrustad med Envi loggersystem för automatisk digital registrering av borrardata.

Undersökningsperiod

De geotekniska fältundersökningarna för rubricerat projekt utfördes av WSP Sverige AB under februari 2025.

Fältgeotekniker

Fältundersökningen har utförts av fältgeoteknikerna Markus Andersson och Ida Säfvenberg, på WSP Sverige AB.

Kalibrering och certifiering

I Tabell 4.2 redovisas använd utrustning och kalibrering. Kalibreringsintyg för använd utrustning redovisas i Bilaga 2.

Tabell 4.2. Sammanställning utrustning och kalibrering

Utrustning	Kalibrerad datum	Kalibrerad av
Borrvagn GM 85 GTT	2023-02-23	Geofound
CPT sond 51910	2024-05-31	Envi

Provhantering

Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk fälthandbok. Upptagna jordprover har klassificerats okulärt i fält direkt vid provtagningen enligt SS-EN-ISO 14688–1. Ett provtagningsprotokoll för varje provtagningspunkt har upprättats av ansvarig fältgeotekniker.

Störda prover har tagits upp med skruvprovtagare, Skr, och placerats i provtagningspåsar samt förvarats frostskyddat. Skruvprovtagningar har utförts i provtagningskategori B och kvalitetsklass 3–4.

Utvalda prover har skickats till geotekniskt laboratorium för säkrare klassificering av tjälfarlighetsklass och materialtyp. Resultat från analyserna redovisas i Bilaga 3.

I de jordprover som tagits ur geoteknisk synpunkt har indikerat på något sulfidhaltig jord, provet har skickats vidare för analysering av sulfidinnehåll. Resultatet redovisas i Bilaga 3.

4.2.2 Laboratorieundersökningar

GeoLabbet Nord AB har under februari 2025 utfört geotekniska laboratorieundersökningar för rubricerat projekt.

Jordprover som indikerat sulfidinnehåll har skickats till Eurofins för vidare analysering.

Laboratorieundersökningarnas omfattning är sammanställd i Tabell 4.3.

Tabell 4.3. Sammanställning av utförda laboratorieundersökningar för störda jordprover

Undersökningsmetod störda jordprover	Antal
Kornstorleksfördelning (tvättsiktning), 0,063 – 22,4 mm. inkl. bedömning av jordartsbenämning, materialtyp och tjälfarlighetsklass	1
Rutinundersökning CPT kohesionsjord, stort prov. (Okulär jordartsklassificering, vattenkvot, konflytgräns, okulärt bedömd materialtyp, tjälfarlighetsklass)	1
Sulfidjord (Kalcium, Järn, Svavel, pH, pH ox)	1

Resultat från utförda laboratorieundersökningar redovisas i Bilaga 3.

4.3 Hydrogeologi

4.3.1 Hydrologiska egenskaper

Hydrogeologiska undersökningar har utförts vid samma tillfälle och av samma fältpersonal som de geotekniska undersökningarna.

Utförda undersökningar

Ett grundvattenrör i stål har installerats i punkt 25W004 och vattennivån har utlästs till 1,7 m ned vid installationstillfället (2025-02-04) och 0,71 m ned cirka 1 vecka senare (2025-02-13). Det installerade röret är av typen rör med filter och har en diameter på 2,5 cm. Filtret består av en filterduk och är 0,5 m. Fullständig information om grundvattenröret redovisas i bilaga 5.

I Tabell 4.4 redovisas resultatet av avläsningar i grundvattenrör och i Tabell 4.5 redovisas en observerad grundvattenyta i borrhål.

Tabell 4.4. Sammanställning avlästa grundvattenytor vid mätningar i grundvattenrör

Gvr-ID	Marknivå [RH 2000]	Datum avläsning [ÅÅÅÅ-MM-DD]	GVY-Djup [m. u. my.]	GV-nivå [RH 2000]	Anmärkning
25W004GV	+25,5	2025-02-04 2025-02-12	1,7 0,7	+23,7 +24,8	Funktionskontroll

Tabell 4.5. Sammanställning observerad vattenyta i skruvprovtagningshål

Punkt-ID	Datum avläsning [ÅÅÅÅ-MM-DD]	Observerad GVY [m. u. my]	Grundvattennivå [RH 2000]
25W001	2025-02-04	0,4 m	24,8
25W002	2025-02-03	1,0	25,04
25W003	2025-02-03	1,8	26,1
25W005	2025-02-04	0,3	22,9
25W006	2025-02-04	0,4	22,8

På fastigheten återfinns ett dike, som vid undersökningstillfället var vattenfyllt.

5 Härledda värden

Sammanställning av härledda värden från fält- och laboratorieresultat redovisas i Bilaga 4.

5.1 Underlag för framtagande av härledda värden

Resultaten från CPTu-sonderingar har utvärderats med programvaran Conrad, version 3.1.1, enligt "SGI Information 15 CPT-sondering, rev. 2007", med forcerad jordartstolkning från skruvprovtagning.

Relevanta resultat från CPTu-sonderingar redovisas i Bilaga 6.

5.2 Hållfasthetsegenskaper

Friktionsvinkel

En sammanställning av härledda värden för friktionsvinkeln redovisas i Bilaga 4.

Härledda värden för friktionsvinkeln $[\phi]$ är härledda från sonderingsmotståndet vid utförda hejarsonderingar (HfA) och CPT-sonderingar. Samtliga sonderingar har utvärderats enligt TRVINFRA-00230, avsnitt A.2.8.1.1, Figur A.2-2.

Odränerad skjuvhållfasthet

En sammanställning av härledda värden för odränerad skjuvhållfasthet redovisas i Bilaga 4.

Härledda värden för den odränerade skjuvhållfastheten [c_{uk}] har härletts från utförda CPT-sonderingar.

Ingen korrigering med hänsyn för sulfidjord är utförd då den okulärt enbart är klassificerad som något sulfidhaltig.

5.3 Deformationsegenskaper

Elasticitetsmodul för friktionsjord

En sammanställning av härledda värden för elasticitetsmodulen redovisas i Bilaga 4.

Härledda värden för elasticitetsmodulen [E] är härledda från sonderingsmotståndet vid utförda hejarsonderingar (HfA) och CPT-sonderingar. Samtliga sonderingar har utvärderats enligt TRVINFRA-00230, avsnitt A.2.5.1, Figur A.2–1.

Deformationsegenskaper för kohesionsjord

En sammanställning av härledda värden för deformationsegenskaper redovisas i Bilaga 4.

6 Värdering av undersökning

Den geologiska kartan har delvis kunnat bestyrka de geotekniska undersökningarnas resultat. Däremot har ytligare berg än vad SGU:s jorddjupskarta indikerats påträffats i punkt 24W002.

Enligt SGU:s jordartskarta skulle området bestå av morän vilket delvis har kunnat bestyrkas av de geotekniska undersökningarna. Däremot har det påträffats ett lösare lager av torv och/eller silt ovan moränen.

I 24W001 återfinns sulfid mellan 0,7–1,7m ned.



VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 67 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

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

WSP Sverige AB

Org. nr:556057-4880

wsp.com



**Markteknisk undersökningsrapport
(MUR)**

Tomtutredning Sävar, 61:1

Bilaga 1

Koordinatlista och borrhplan

ID-Lista	
Datum	2025-02-28
Uppdr.num.	10378860
Uppdrag	Sävar tomtutredning, 61:1
Område	Sävar
Undersöknings typ	Geotekniska undersökningar
Koordinatsystem	SWEREF 99 20 15
Höjdsystem	RH2000



Jb2, Jord-och bergsondering, HfA, Hejarsondering, CPT, Spetstrycksondering Skr, skruvprovtagning, GW, Grundvattenrör

Borrhål	Jb-2	HfA	CPT	Skr	GW	Borrad djup	X	Y	Z	Stoppkod
						[m under markytan]			Marknivå	
25W001		X	X	X		3,5	7087649,172	163452,291	25,241	94
25W002	X	X				1,9	7087718,151	163462,444	26,036	95
25W003	X	X				2,5	7087721,839	163556,897	27,898	91
25W004		X		X	X	5,0	7087638,945	163588,805	25,501	93
25W005				X		3,0	7087628,356	163719,275	23,210	91
25W006				X		3,5	7087641,326	163777,5	23,281	93
25W007	X					4,4	7087677,94	163456,385	25,583	95

Stoppkod 91: Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt utförande

Stoppkod 93: Block eller berg

Stoppkod 95: Sondering i förmodat berg

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)

Tomtutredning Sävar, 61:1

Bilaga 2

Kalibreringsintyg

Kalibrering	Sida
GM85 GTT	2
CPT Sond 51910	3–7

Testprotokoll

Maskin: GM85GTT
Serienr: 121929
Maskintimmar:
Maskinägare: WSP Umeå
Testad detalj – utrustning: Givarkalibrering Envi G1

Resultat

	<u>enhet</u>	<u>logg</u>	<u>Uppmätt</u>
Djup:	cm	100	100
Rotationshastighet:	RPM	60	60
Rotationstryck:	Bar	30	30
Hammartryck:	Bar	OK	OK
Tryckkraft givare:	kg	0	0
		100	105
		450	500
		950	975
		1100	1200
Halvvarv:	Varv	10	10
Viktsondering:	kg	0	0
		25	25
		50	50
		75	75
		95	100

Anmärkning:

Sundsvall WSP Garage

2023-02-20

Micael Blitz

Geofound

Kalibreringscertifikat

Environmental Mechanics AB intygar att CPT sonden av typ Memocone, med det serienummer som anges nedan, har blivit kalibrerad i vårt laboratorie samt passerat vår kvalitetskontroll.

Serienummer:

51910

Visad last/crosstalk:

Kalibreringsdatum:

31-maj-2024

Q när F lastas:

0.0 %FSO

Max tillåten belastning:

50 kN

F när Q lastas:

<0.3 %FSO

Area faktor:

a=0.70b=0.007

U när Q lastas
($Q \leq 7\text{MPa}$):

<0.1 %FSO

ISO 22476-1 användningsklass 1 godkännande

ASTM D 5778 godkännande

ISO 22476-1 användningsklass 0 godkännande

För klass 0 får maximal belastning på Q inte överstiga 10MPa (10kN)!

Envi 

Memocone calibration

Date: 31-maj-2024

Serial No: 51910

U (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.500	0.499
1.000	0.999
1.500	1.500
2.000	2.000
1.500	1.501
1.000	1.002
0.500	0.501
0.000	-0.001

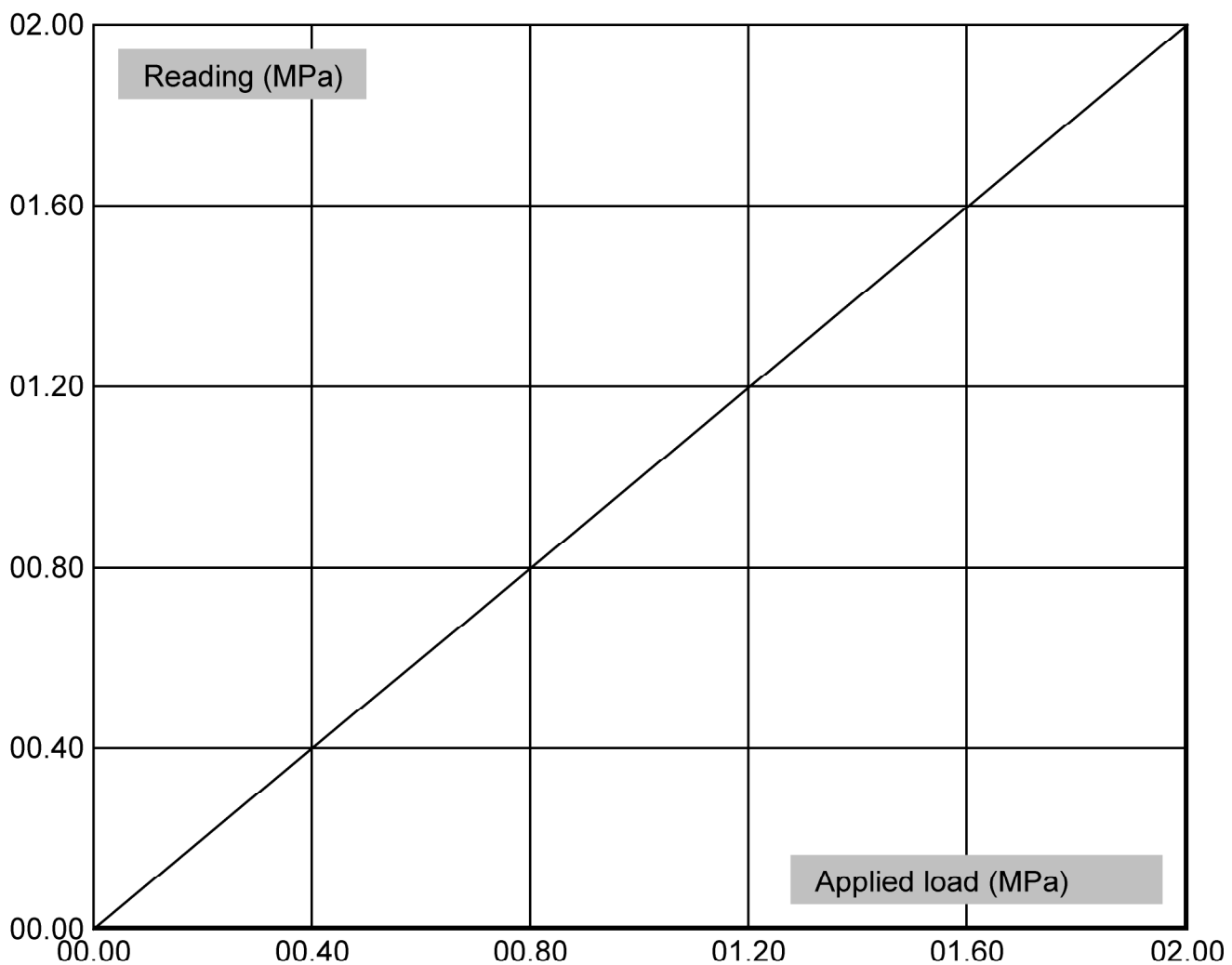
Calibration error: 0,03 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0,03 % FSO

Nonlinearity: 0,09 % FSO

Hysteresis: 0,15 % FSO

Zero load error: -0,05 % FSO



Memocone calibration

Date: 31-maj-2024

Serial No: 51910

Q (MPa)

Applied load	Reading
0.00	0.00
5.00	5.00
15.00	15.02
30.00	30.02
50.00	50.00
30.00	30.00
15.00	14.99
5.00	4.97
0.00	-0.02

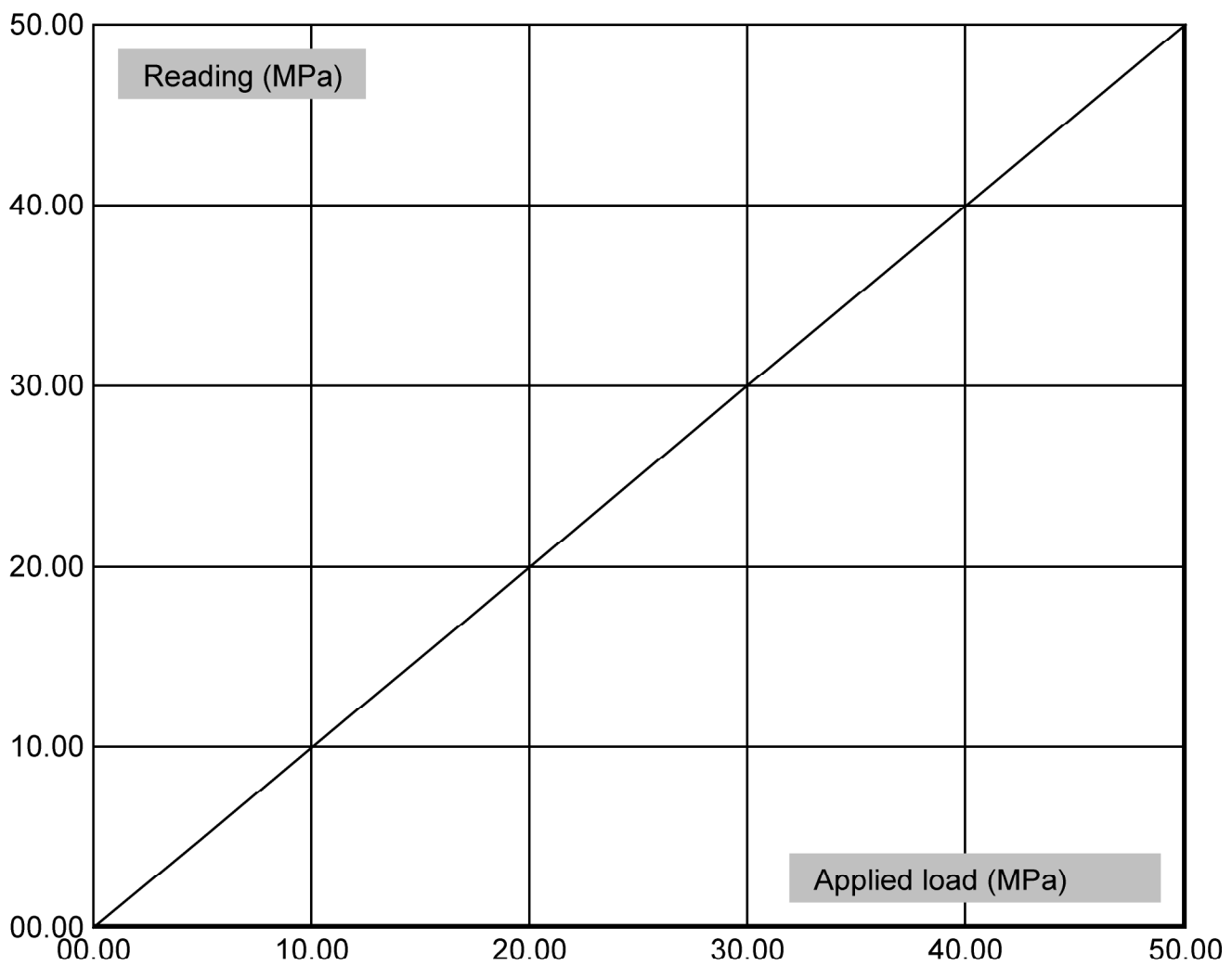
Calibration error: 0.02 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0.02 % FSO

Nonlinearity: 0.05 % FSO

Hysteresis: 0.06 % FSO

Zero load error: -0.04 % FSO



Memocone calibration

Date: 31-maj-2024

Serial No: 51910

Q Low range only (Maximum load 10 MPa)

Note 10 MPa used as FSO for data below

Applied load	Reading
0.00	0.00
1.00	1.00
3.00	3.00
6.00	6.00
10.00	10.01
6.00	5.99
3.00	2.99
1.00	0.99
0.00	0.00

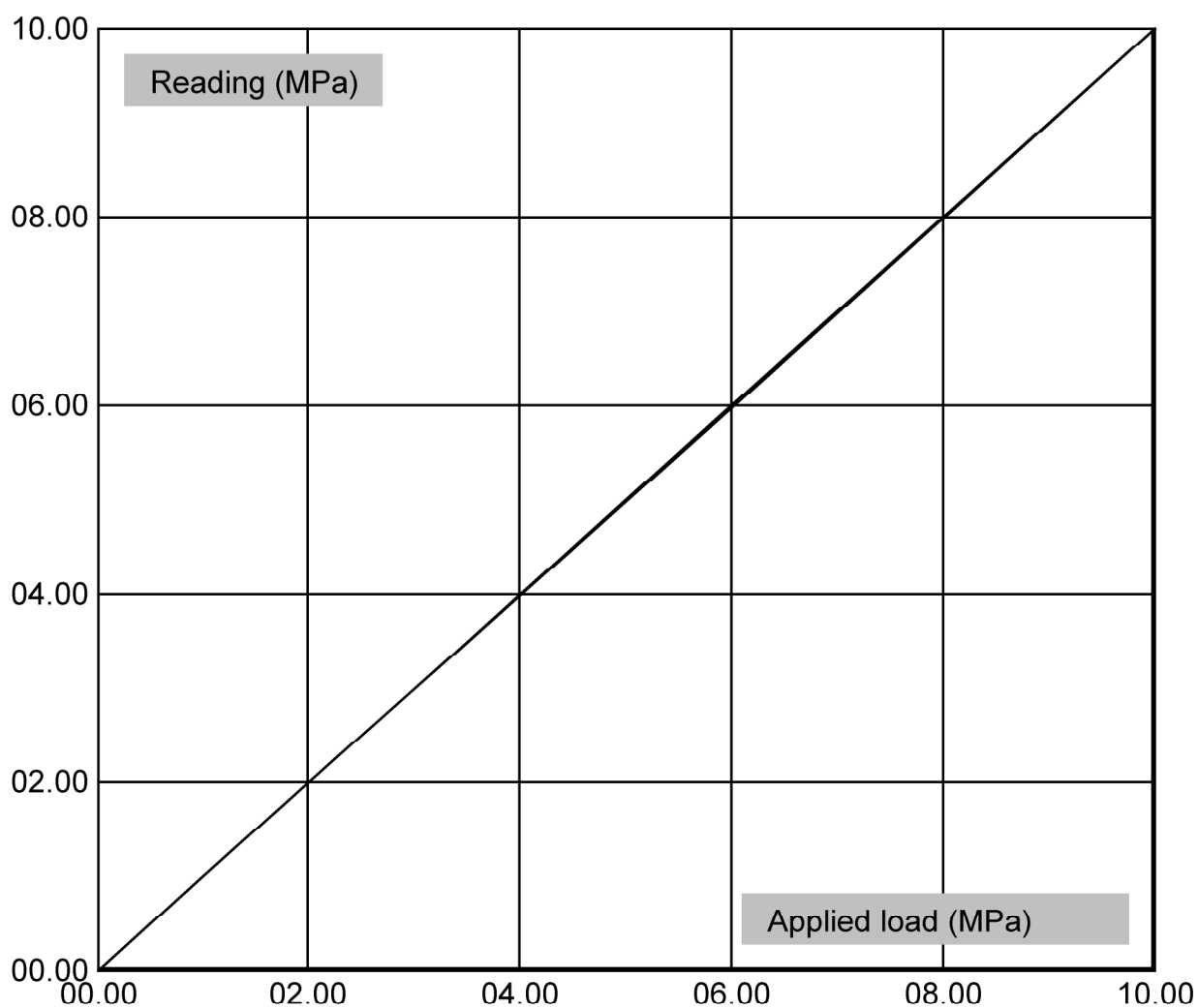
Calibration error: -0.08 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: 0.03 % FSO

Nonlinearity: 0.10 % FSO

Hysteresis: 0.10 % FSO

Zero load error: 0.00 % FSO



Memocone calibration

Date: 31-maj-2024

Serial No: 51910

F (MPa)

Applied load	Reading
0.000	0.000
0.200	0.200
0.400	0.397
0.600	0.595
1.000	1.000
0.600	0.603
0.400	0.399
0.200	0.199
0.000	0.000

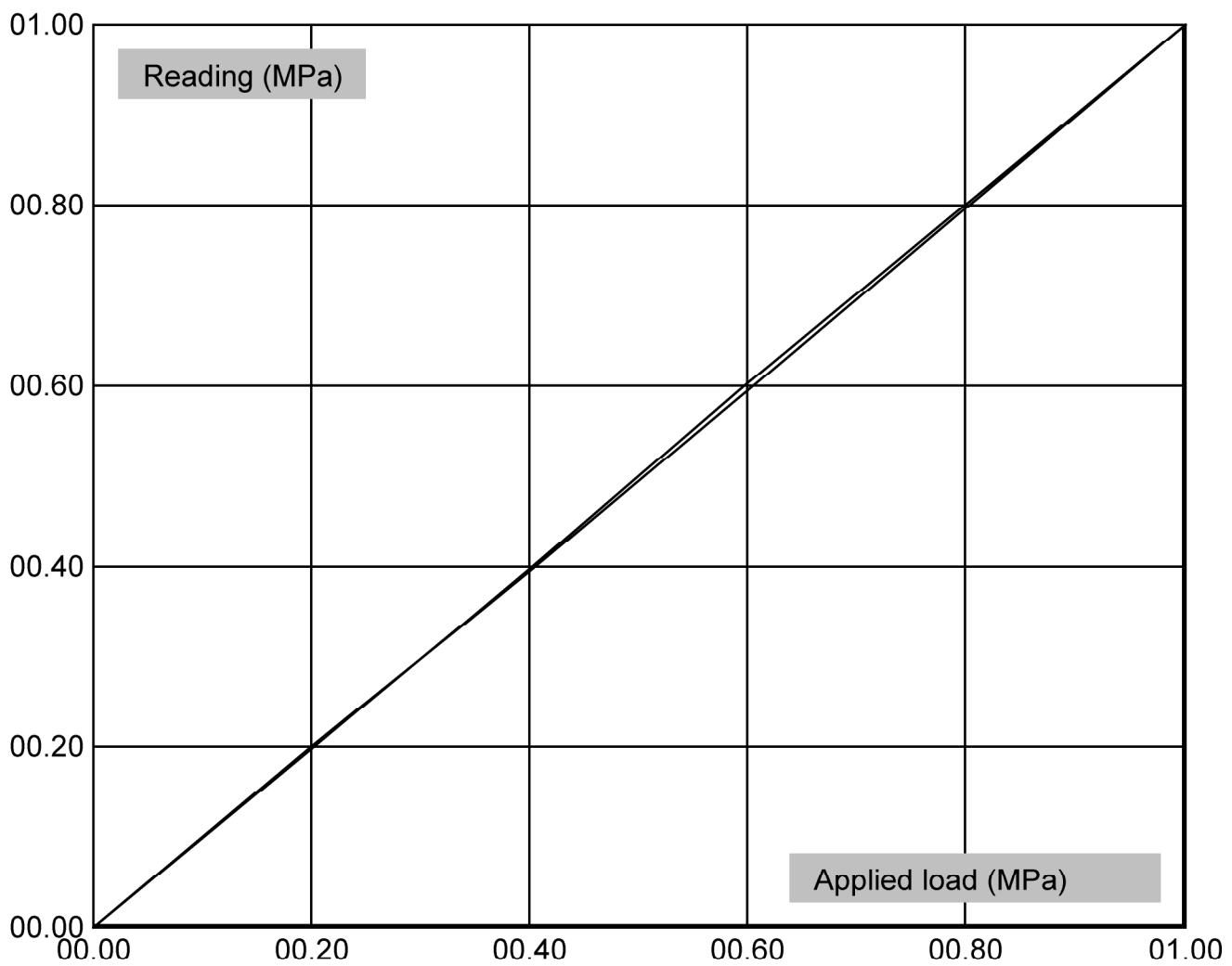
Calibration error: -0,35 % MO @ $\geq 20\%$ FSO

Calibration error: -0,10 % FSO

Nonlinearity: 0,41 % FSO

Hysteresis: 0,80 % FSO

Zero load error: 0,00 % FSO



Markteknisk undersökningsrapport (MUR)

Tomtutredning Sävar, 61:1

Bilaga 3

Laboratorieundersökningar geoteknik

Laborationsanalys	Sida
Siktanalys	2
Rutinundersökning CPT kohesionsjord, stört prov	3
Sulfidjord	4–5

GeoLabbet Nord

GeoLabbet Nord AB, orgnr: 559048-6832
Spinnvägen 15, 903 61 UMEÅ. Tel: 070 - 36 54 110

Siktanalys utförd enligt SS-EN ISO 17892-4:2016
med komplettering 100% tvättsikt

Anmärkningar

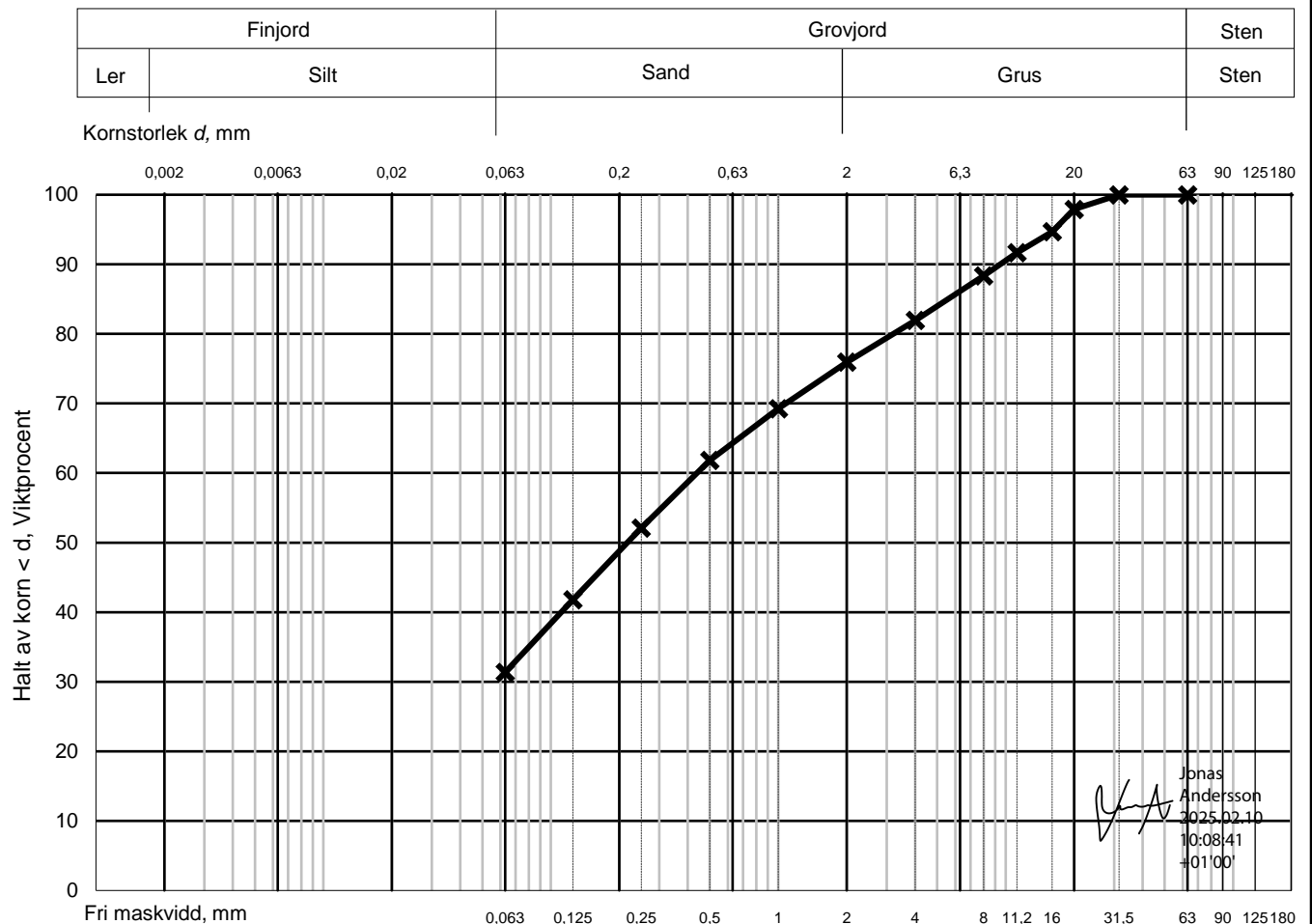
Analys utförd trots för liten provmängd enligt SS-EN ISO 17892-4:2016

Ursprunglig total vikt inkommet prov: 1778,92 gr
Ursprunglig total torrsvikt: 1598,88 gr
Grus >2mm: 384,78 gr
Sand 0,063-2 mm: 712,66 gr
Finjord <0,063 mm: 501,44 gr


Sikt	Kvarligg. mängd	Passerad mängd	
63 mm	0,00 gr	1598,88 gr	100,0 %
31,5 mm	0,00 gr	1598,88 gr	100,0 %
20 mm	33,65 gr	1565,23 gr	97,9 %
16 mm	51,52 gr	1513,71 gr	94,7 %
11,2 mm	48,21 gr	1465,50 gr	91,7 %
8,0 mm	52,93 gr	1412,57 gr	88,3 %
4,0 mm	102,61 gr	1309,96 gr	81,9 %
2,0 mm	95,86 gr	1214,10 gr	75,9 %
1,0 mm	107,01 gr	1107,09 gr	69,2 %
0,5 mm	118,97 gr	988,12 gr	61,8 %
0,25 mm	154,90 gr	833,22 gr	52,1 %
0,125 mm	165,44 gr	667,78 gr	41,8 %
0,063 mm	166,34 gr	501,44 gr	31,4 %
Botten	501,44 gr		
Summa	1598,88 gr		
d 60	0,44		
d 10	-		

Rapportnr 2S426
Beställare WSP Sverige AB
Vattenkvot % 11,3%
Grushalt % 24,1 %
Sandhalt % 44,6 %
Finjordshalt % 31,4 %
Tjälfarlighetsklass 3
Materialtyp 4A
Jordart sandig siltig MORÄN

Projekt Sävar tomtutredning
Erat uppdragsnr 10378860
Provpunkt 25W006
Djup 1,5-3,5m
Fältdatum 2025-02-04
Labdatum 2025-02-06
Lab.tekn AnL
d₁₀ -
d₆₀ 0,44
Gradering d₆₀ / d₁₀ -



GeoLabbet Nord		LABORATORIEUNDERSÖKNING							
GeoLabbet Nord AB, orgnr: 559048-6832 Spinnvägen 15, 903 61 UMEÅ. Tel: 070 - 36 54 110		Rapportnr 2R70							
		Projektname Sävar tomtutredning							
Provdatum	Provtagningsredskap	Provtagare			Labbdatum		Sign.		Erat uppdragsnummer
2025-02-04	Skr	MA, IS			2025-02-06		AnL		10378860
Sektion/ borrhål Djup/nivå (m)	Okulär jordartsbenämning ¹⁾	Vatten kvot w ²⁾ (%)	Flyt gräns w _L ³⁾ (%)	Skrym dens. ρ ⁶⁾ (t/m ³)	Fin- jord ⁴⁾ (%)	Org. halt ⁵⁾ (%)	Anl.AMA 23		Anmärkningar
							Mtrl typ	Tjälf klass	
25W001									
0,7-1,7	något sulfidhaltig lerig SILT	43,5%	40,3%	1,75			5A	4	Inblandad torv från övre lager. Enpunktsbestämning av flytgräns
24W006									
1,5-3,5	sandig siltig MORÄN	11,3%			31,4%		4A	3	Siktanalys


 Jonas
 Andersson
 2025.02.10
 10:31:25
 +01'00'

1) Jordart enl. ISO 14688-1:2002, -2:2004

2) Vattenkvot enl. ISO 17892-1

3) Konflytgräns enl. ISO 17892-12

4) Finjord <0,063mm SS-EN 933-1

5) Organisk halt SS 027107

6) Skrymdensitet ISO 17892-2
Sidan 3 av 5

WSP Earth & Environment - [3658]

Ellen Andersson

Box 502

901 10 UMEÅ

AR-25-SL-033051-01**EUSELI2-01401447**

Kundnummer: SL8436321

Uppdragsmärkn.

10378860

Analysrapport

Provnummer:	177-2025-02070718	Djup (m)**	0,7-1,7		
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum**	2025-02-04		
Matris:	Jord	Provtagare**	M.A./S		
Provet ankom:	2025-02-07				
Utskriftsdatum:	2025-02-20				
Analyserna påbörjades:	2025-02-07				
Provmärkning:	25W001				
Provtagningsplats:	Prov nr 2				
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Torrsubstans	70.9	%	10%	SS-EN 12880:2000 mod.	a)
pH	6.5		0.2	SS-EN ISO 10390:2022	a)
Järn Fe	32000	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Kalcium Ca	4700	mg/kg Ts	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Svavel S	2200	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)*
Luftning 24h inför pH-analys	Utfört			Intern metod	a)*
pH (ox, luftad 24h)	6.2		0.2	SS-EN ISO 10390:2022	a)

Utförande laboratorium/underleverantör:

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Kopia till:

labb@lejongoe.se (labb@lejongoe.se)

Förklaringar

** Informationen har lämnats av kund. Eurofins ansvarar inte för information som tillhandahållits av kund eller i de fall denna information kan ha inverkan på analysresultatet.

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Mätosäkerheten kan anges som avvikelser i % (+/-) av redovisad halt eller i absoluta tal (+/-) av redovisad halt. Angiven mätosäkerhet visas i samma enhet som resultatet om inget annat anges. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

AR-003v63

Sida 1 av 2

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet såsom de har mottagits.

Som mottagare av den här rapporten finns du i Eurofins kundregister. Vi värnar om dina personuppgifter. För att se hur, ta del av vår integritetspolicy på <https://www.eurofins.se/om-oss/integritetspolicy/>

Sidan 4 av 5

EUSELI2-01401447

Josefine Carlsson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Förklaringar

** Informationen har lämnats av kund. Eurofins ansvarar inte för information som tillhandahållits av kund eller i de fall denna information kan ha inverkan på analysresultatet.

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

AR-003v63

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Mätosäkerheten kan anges som avvikelser i % (+/-) av redovisad halt eller i absoluta tal (+/-) av redovisad halt. Angiven mätosäkerhet visas i samma enhet som resultatet om inget annat anges. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Sida 2 av 2

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet såsom de har mottagits.

Som mottagare av den här rapporten finns du i Eurofins kundregister. Vi värnar om dina personuppgifter. För att se hur, ta del av vår integritetspolicy på <https://www.eurofins.se/om-oss/integritetspolicy/>

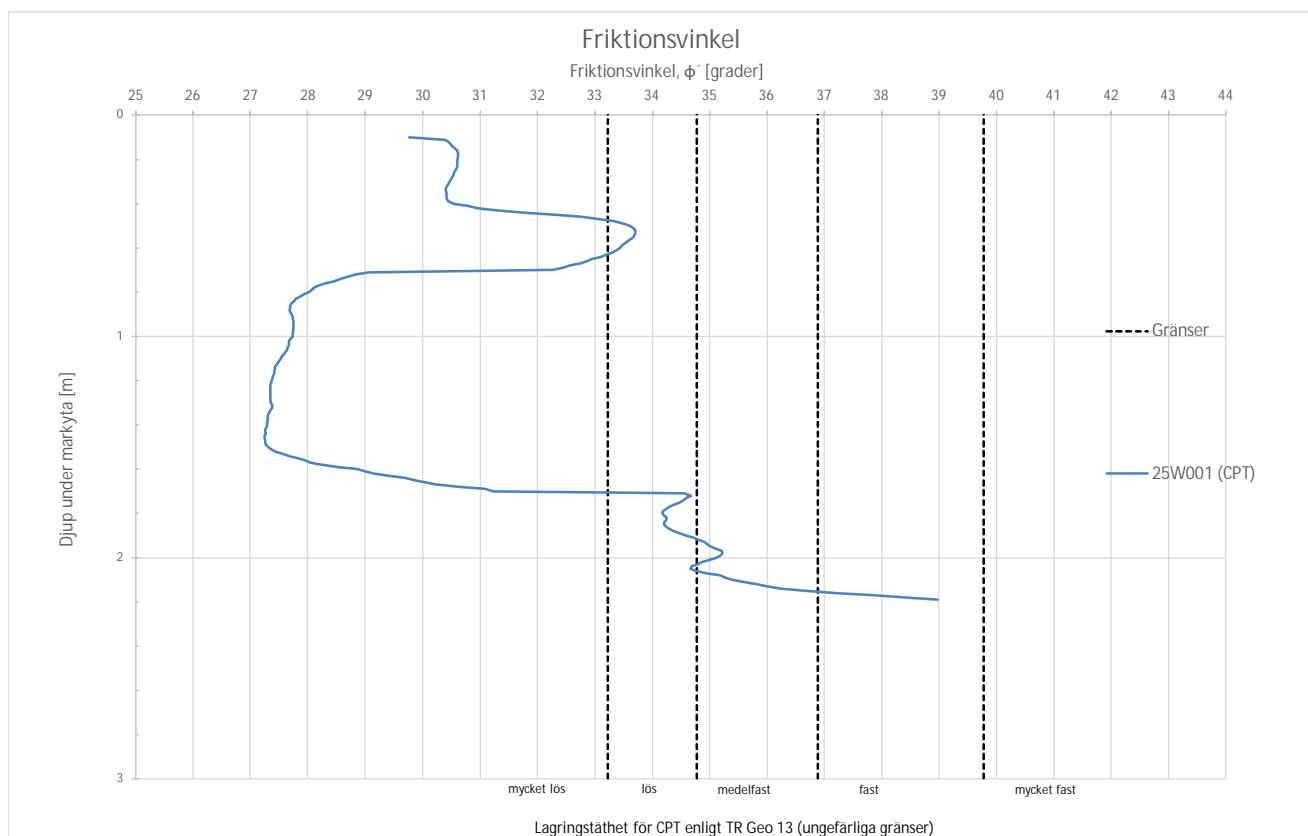
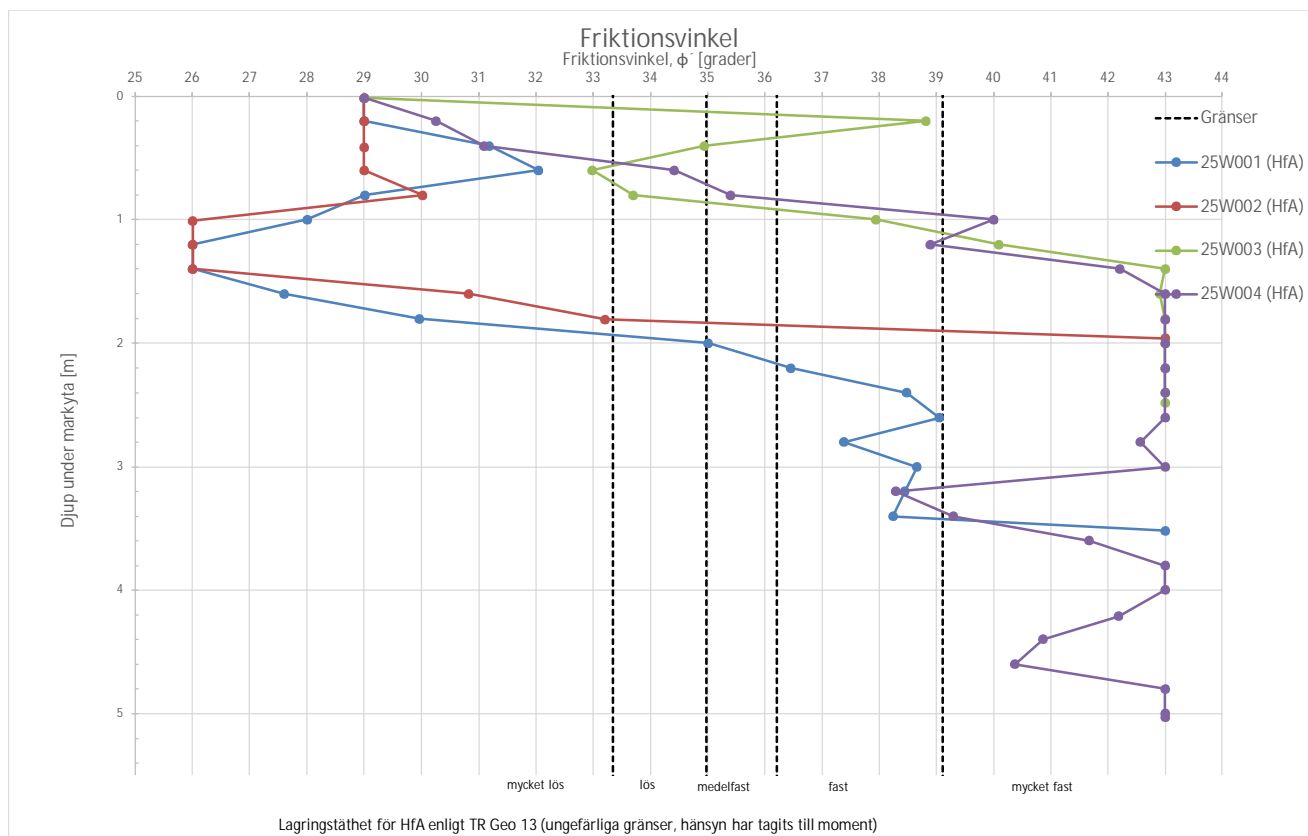
Markteknisk undersökningsrapport (MUR)

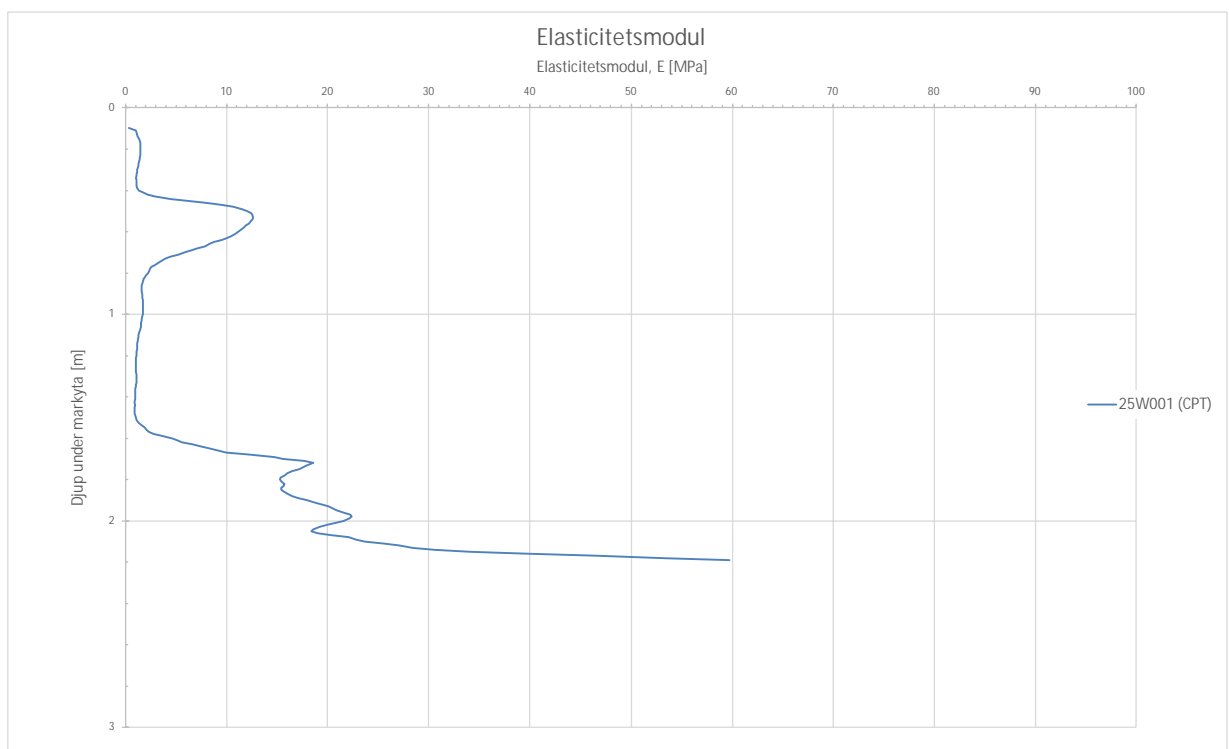
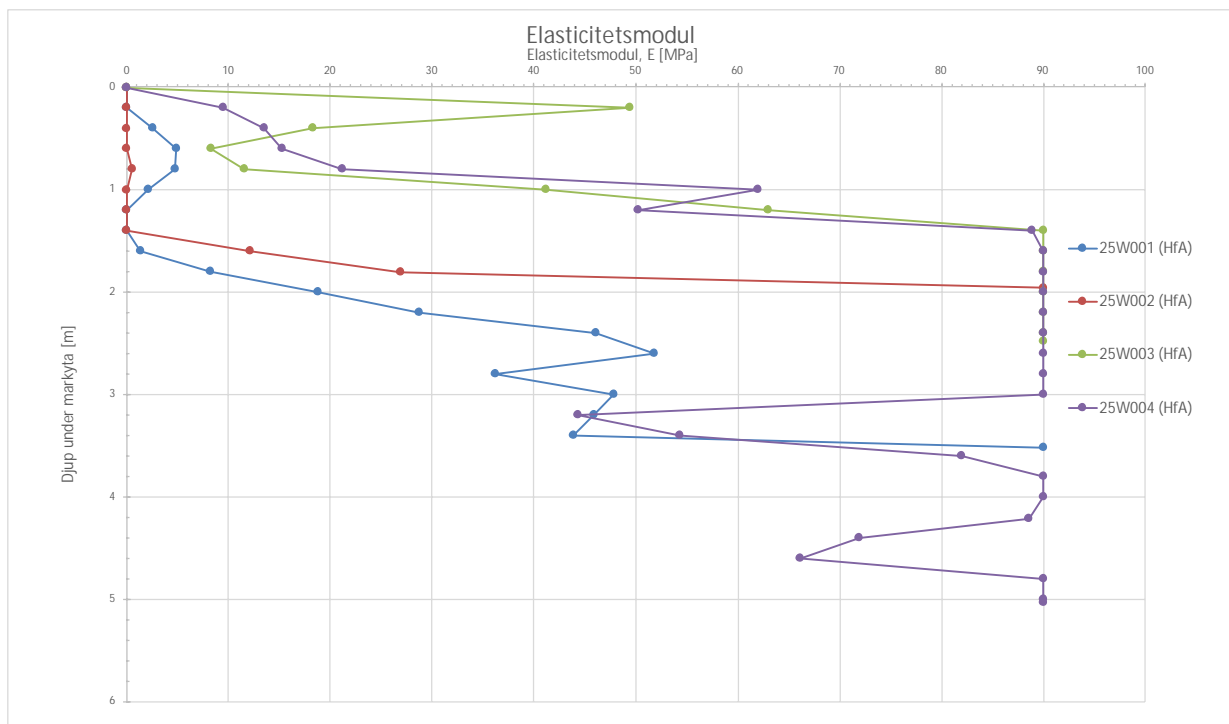
Tomtutredning Sävar, 61:1

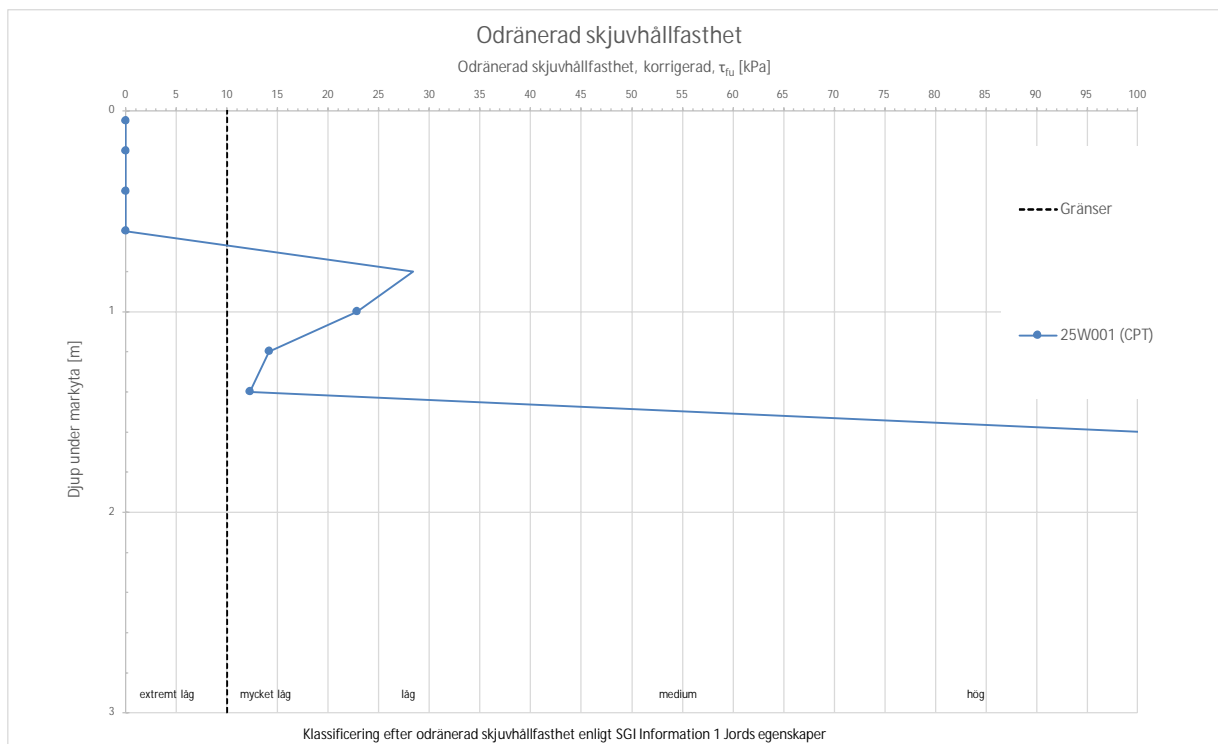
Bilaga 4

Härledda värden för friktionsvinkel, E-modul och odränerad skjuvhållfasthet

Härledda värden	Sida
Friktionsvinkel och E-modul	2-3
Odränerad skjuvhållfasthet	4








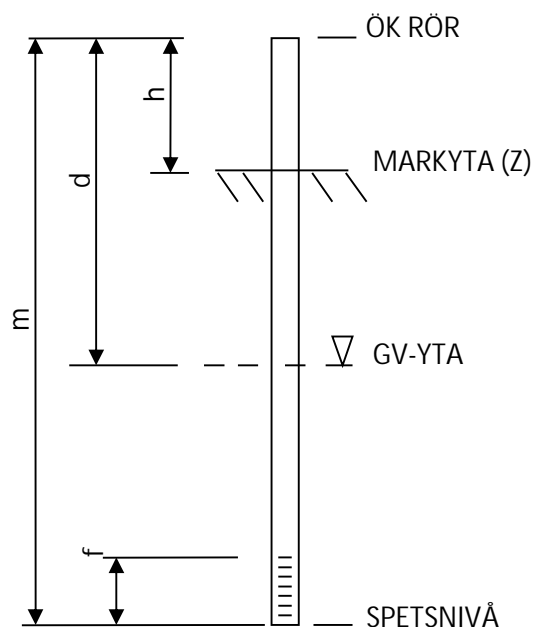
**Markteknisk undersökningsrapport
(MUR)**

Tomtutredning Sävar, 61:1

Bilaga 5

Grundvattenprotokoll

INSTALLATION OCH MÄTNING GRUNDVATTENRÖR					
Uppdragsnr		Uppdragsnamn			
10378860		Tomtutredning Sävar			
			Borrningsledare		Bitr. Borrningsledare
			Markus Andersson		Ida Säfvenberg
Punkt nr/namn		Sektion	Sida	Ref.linje	Installationsdatum & klockslag
25W004					2025-02-04



Markyta nivå	z=	25,50
Toppnivå (ök rör nivå)	=	26,85
Total rörlängd	m=	4,50
Rörlängd ovan mark	h=	1,35
Spetsnivå	=	22,35
Rörtyp (Rö, Rf)		Rf
Rörmaterial		Stål
Diameter		1"
Filtertyp		Filterduk
Filterlängd	f=	0,5 m
Tätning		Naturlig jord
Lock, dexel		Lock utan lås

Anmärkning vid installation

Blåser tomt och mäter tillflöde, ok funktion!

Avläsningar

Datum [YYYY-MM-DD]	Djup under ök rör. d=	Grundvatten nivå	Djup under z	Anmärkning	Sign.
				Vid funktions kontroll	
				rinner undan bra	

Funktionskontroll

Djup under ök rör innan kontroll	Torrt	Påfyllning till överkant rör och registrera vattennivåns avsänkning enligt nedan:			
Datum & klockslag	2025-02-04	Djup under ök rör	Tid	Djup under ök rör	Tid
		Torrt	1 min	4,00	30 min
Utfört av	MA		3 min		60 min
			5 min	3,09	12h
			10 min		

Markteknisk undersökningsrapport (MUR)

Tomtutredning Sävar, 61:1

Bilaga 6

Jord- och bergsonderingar

	Sida
Jord och bergsondering alla borrhål	2

KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWREF 99 20 15
HÖJD: RH 2000

BETECKNINGAR

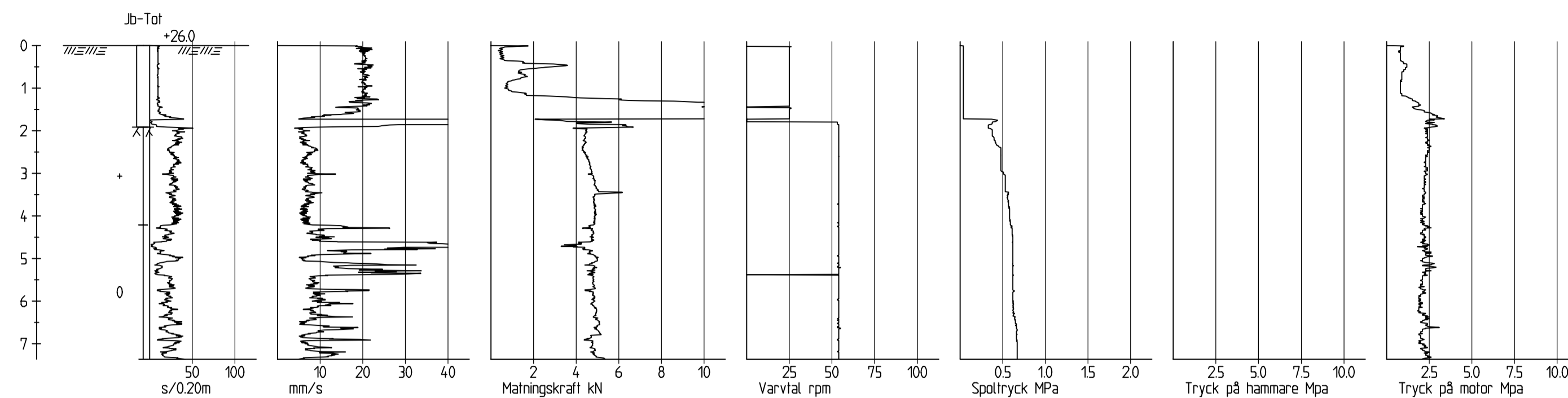
BETECKNINGAR OCH SYMBOLER ENLIGT
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION
2001:2 SAMT KOMPLETTERANDE
BETECKNINGSBLAD "BERG OCH JORD"
DATERAT 2016-11-01 OCH SS-EN 14688-1
www.sgf.net

HÄNVISNING

PLAN:
G-10-1-01

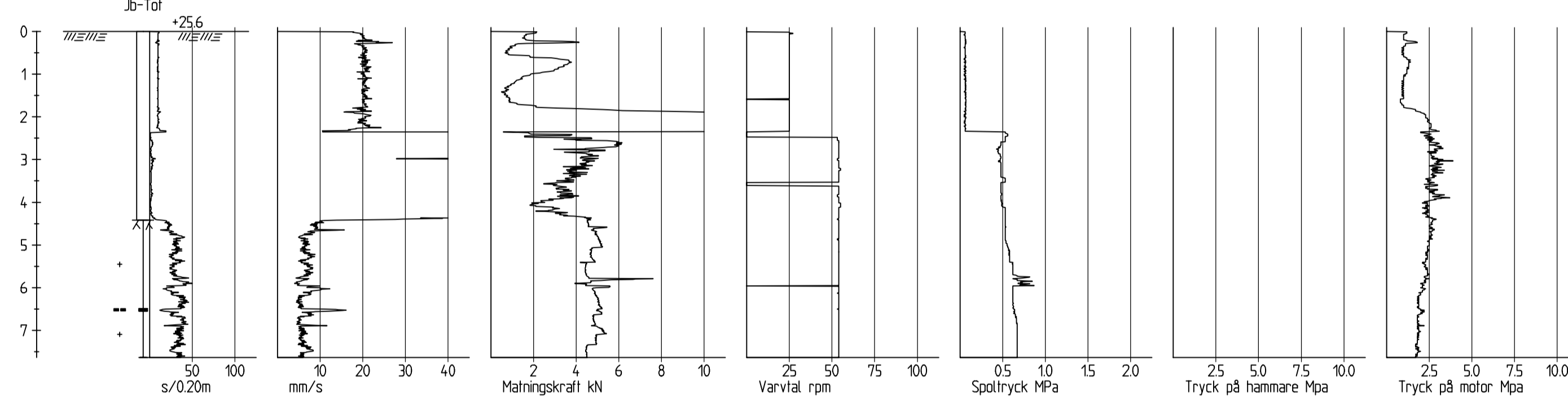
X=7087718.2
Y=1634624

25W002



X=7087677.9
Y=1634564

25W007



DETALJPLAN

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

SÄVAR TOMTUTREDNING, 61:1



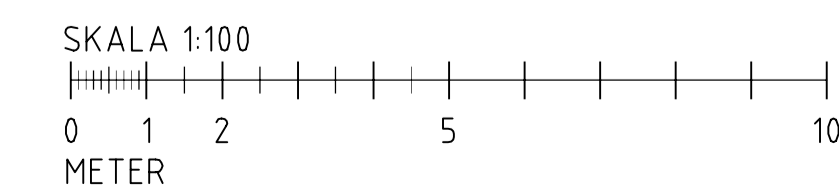
WSP Sverige AB
Östra Strandgatan 24
903 33 Umeå
TEL: 010-722 50 00
www.wsp.com

UPPDRAG NR 10378860	RITAD/KONSTRUERAD AV R.SUDARSHAN	HAND.ÅRSÄGARE E.ANDERSSON
DATUM 2025-03-07	ANSVÄRIG A.LUNDBERG	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
TOMTUTREDNING

SKALA 1:100	NUMMER A1	BET BILAGA 6
----------------	--------------	-----------------

Borrkrona	Stiffkrona 57 mm
Borrstål	Geostång 44 mm
Spolmedel	Luft
Slaghammare	Sosan Sb30
Maskin	GM 85 GTT



**Markteknisk undersökningsrapport
(MUR)**

Tomtutredning Sävar, 61:1

Bilaga 7

CPTU Utvärderingar

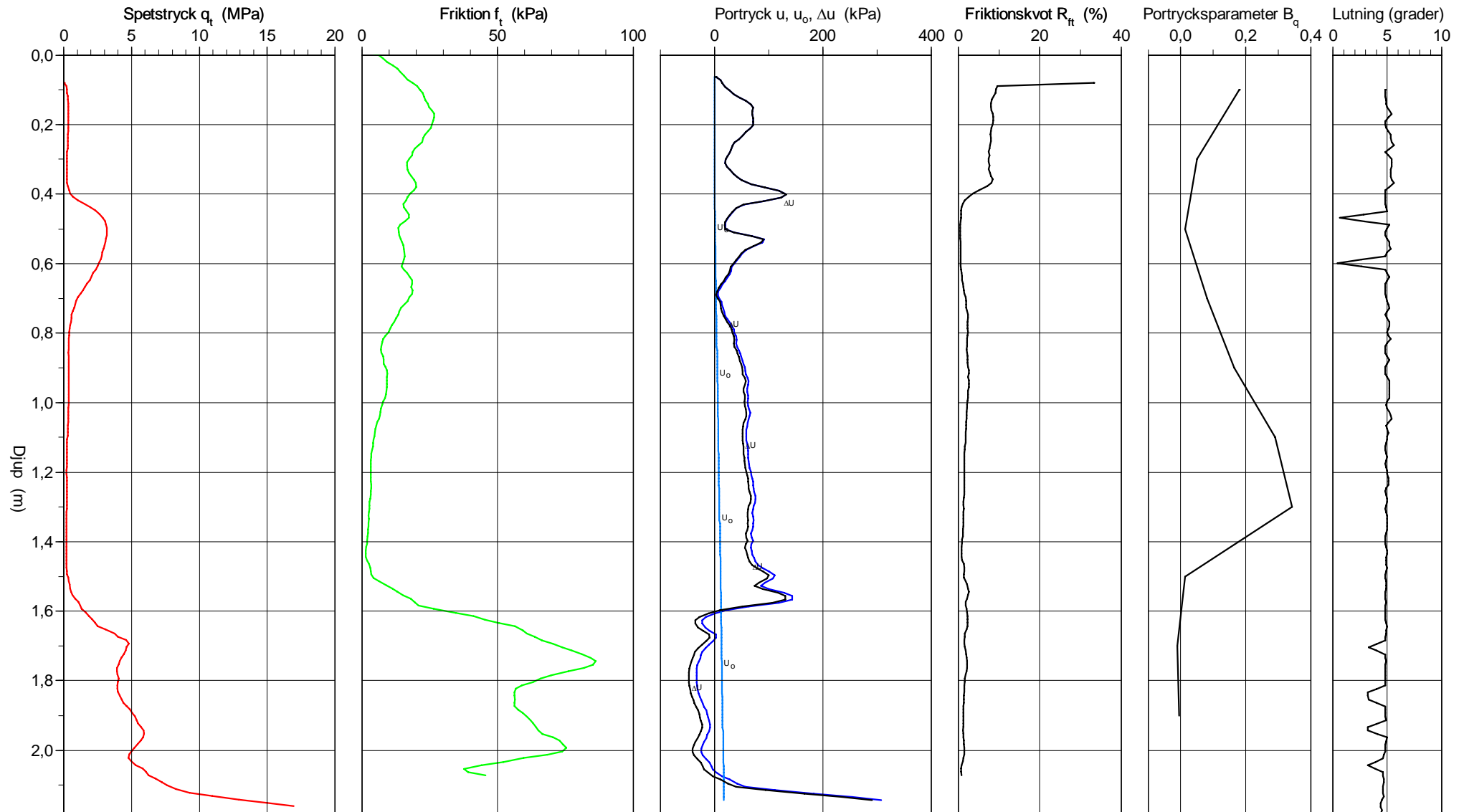
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 0,10 m
 Start djup 0,10 m
 Stopp djup 2,19 m
 Grundvattennivå 0,40 m

Referens my
 Nivå vid referens 25,24 m
 Förborrat material Pt
 Geometri Normal

Vätska i filter CPT fett
 Borrpunktens koord.
 Utrustning ENVI Menocone
 Sond nr 51910

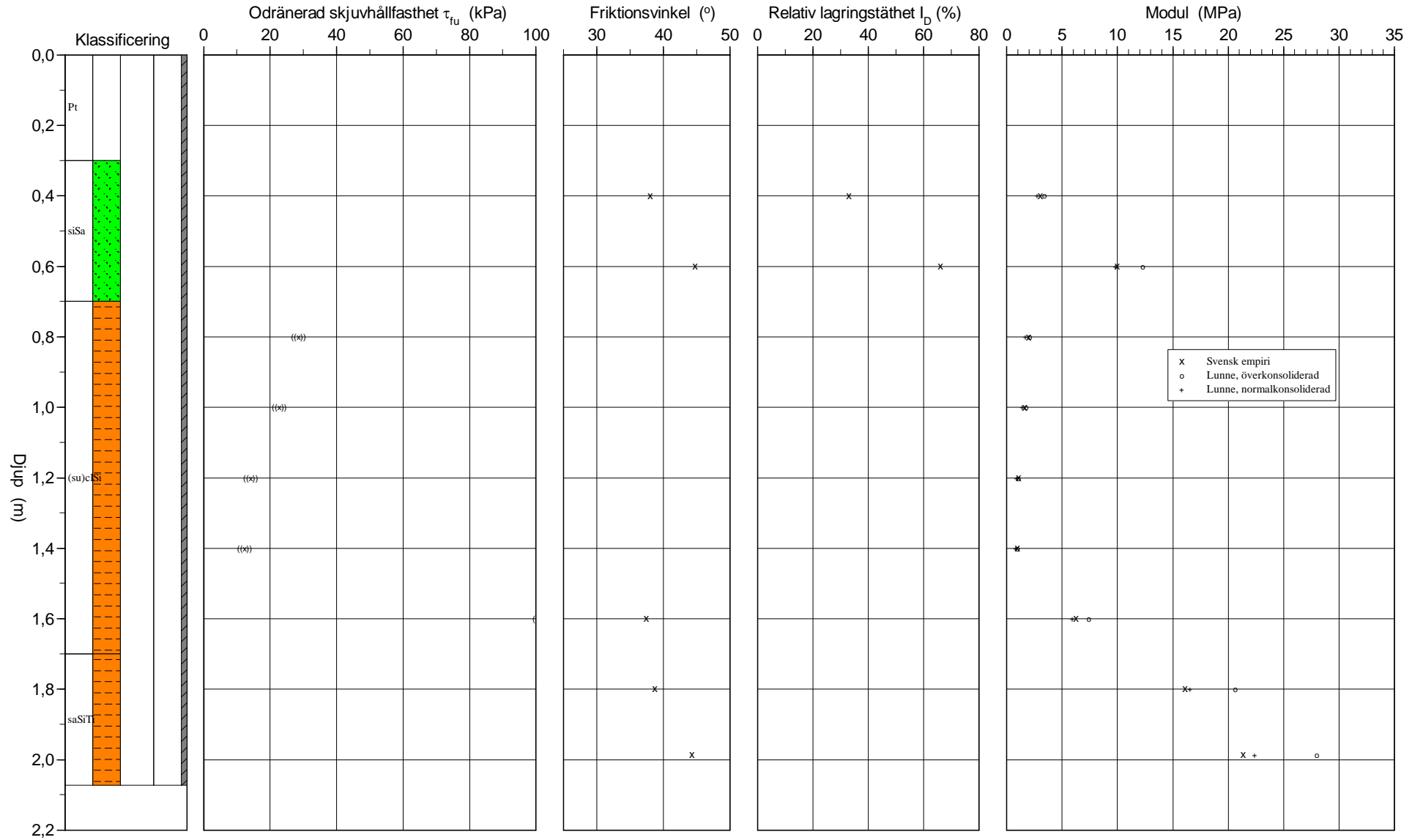
Projekt Sävar tomtutredning, 61:1
 Projekt nr 10378860
 Plats Sävar
 Borrhål 25W001
 Datum 20250205



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborringsdjup 0,10 m Utvärderare E. Andersson
 Nivå vid referens 25,24 m Förborrat material Pt Datum för utvärdering 2025-02-06
 Grundvattenyta 0,40 m Utrustning ENVI Menocone
 Startdjup 0,10 m Geometri Normal

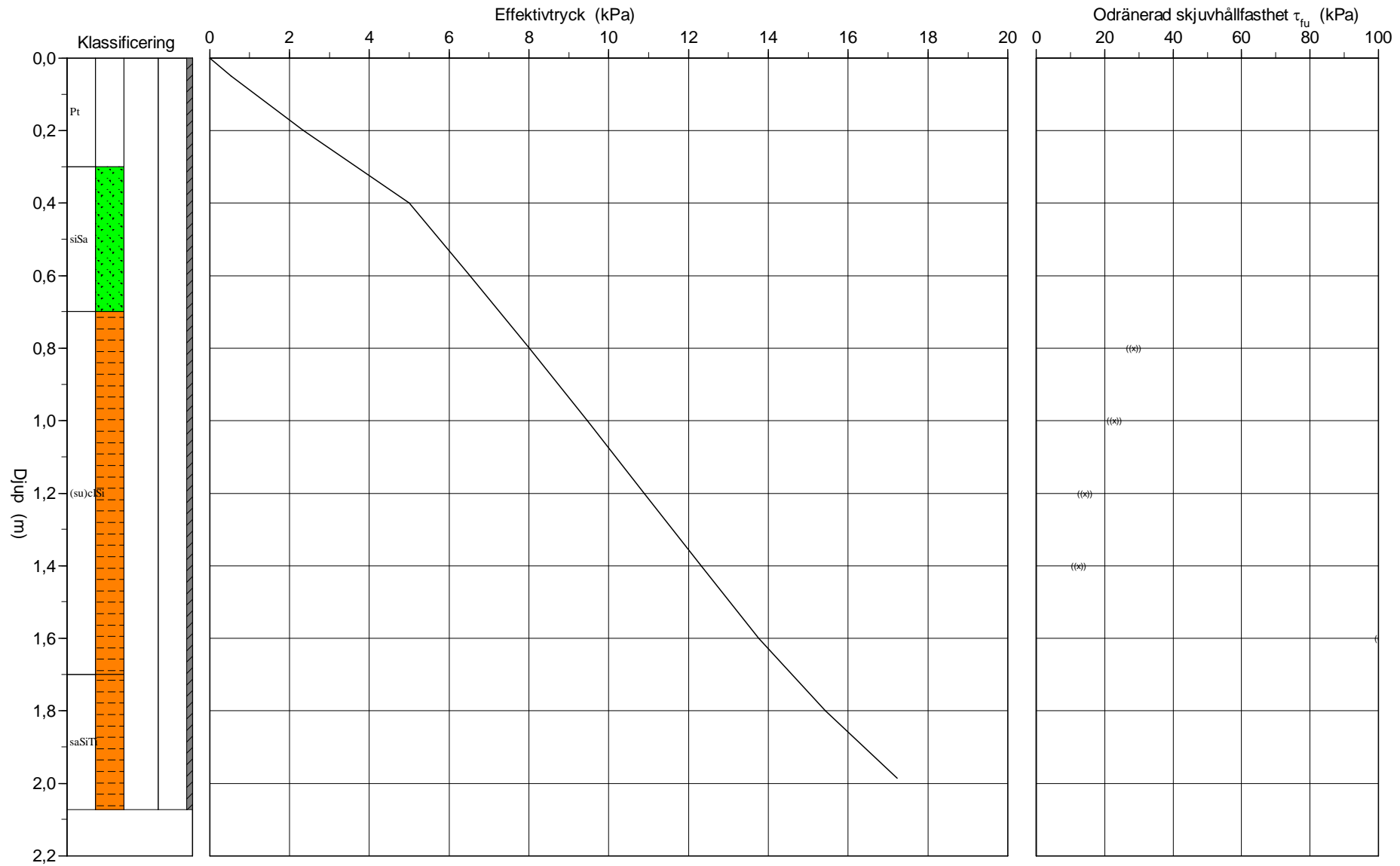
Projekt Sävar tomtutredning, 61:1
 Projekt nr 10378860
 Plats Sävar
 Borrhål 25W001
 Datum 20250205



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	0,10 m	Utvärderare	E. Andersson
Nivå vid referens	25,24 m	Förborrat material	Pt	Datum för utvärdering	2025-02-06
Grundvattenyta	0,40 m	Utrustning	ENVI Menocone		
Startdjup	0,10 m	Geometri	Normal		

Projekt	Sävar tomtutredning, 61:1
Projekt nr	10378860
Plats	Sävar
Borrhål	25W001
Datum	20250205

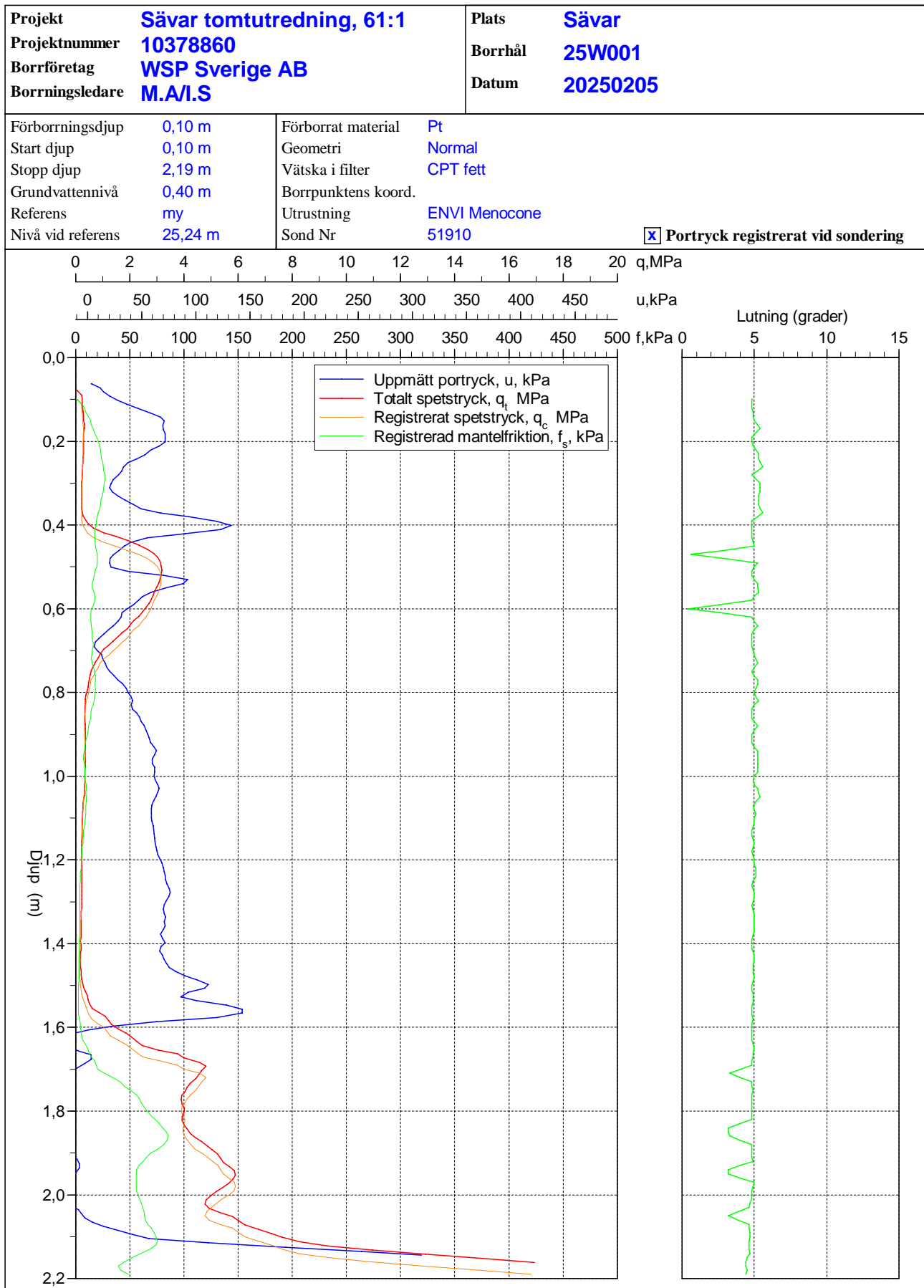


C P T - sondering

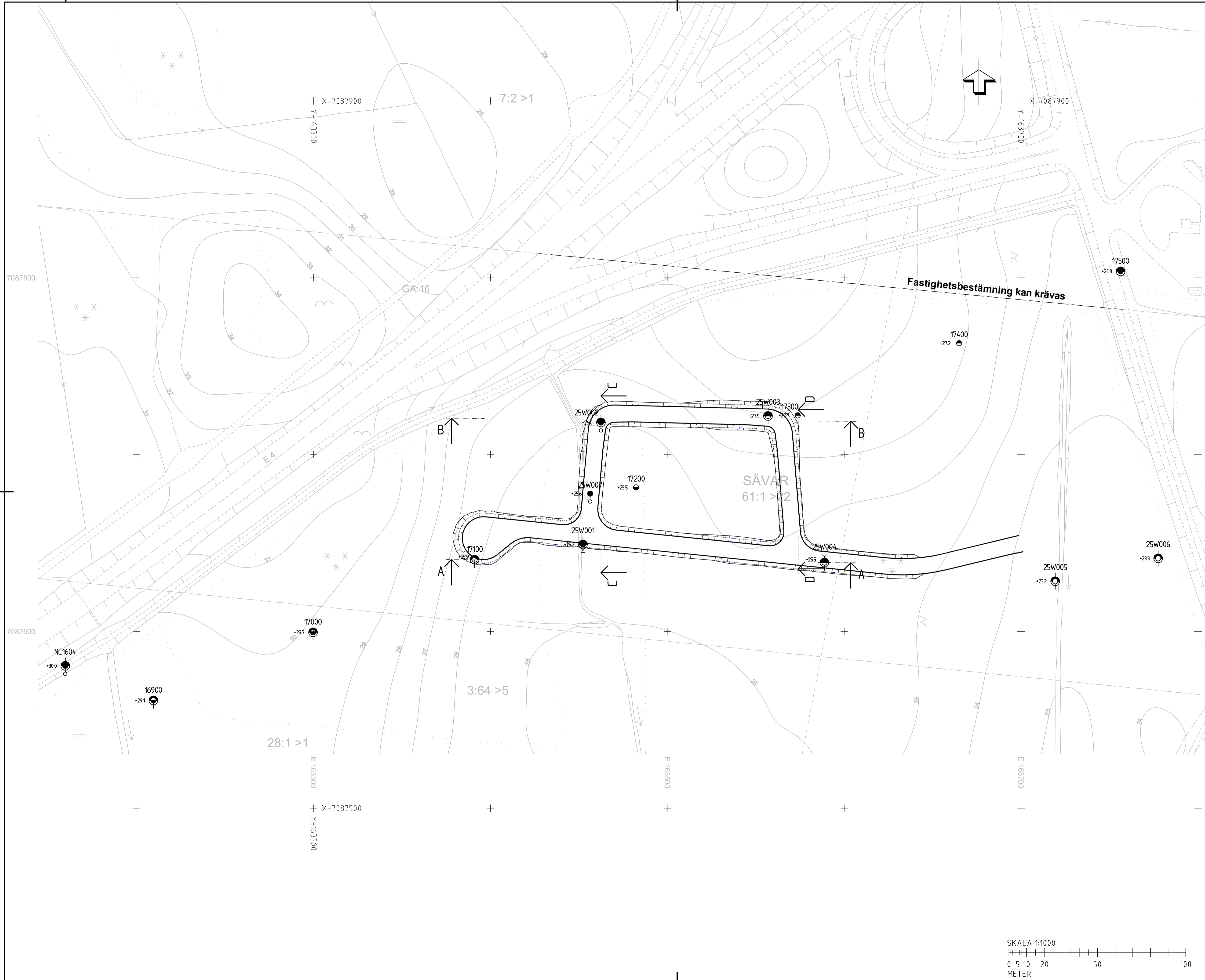
Sida 1 av 1

Projekt		Plats												
Sävar tomtutredning, 61:1 10378860		Sävar												
		Borrhål 25W001												
		Datum 20250205												
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	0,10	Pt	1,10				0,5	0,5						
0,10	0,30	Pt	1,10				2,4	2,4						
0,30	0,50	siSa	1,80			38,0	5,0	5,0			33,0	3,0	3,4	2,7
0,50	0,70	siSa	1,80			44,7	8,5	6,5			65,9	9,9	12,3	9,9
0,70	0,90	(su)clSi	1,75	0,40	((28,4))		12,0	8,0				1,9	2,1	1,7
0,90	1,10	(su)clSi	1,75	0,40	((22,8))		15,5	9,5				1,6	1,7	1,4
1,10	1,30	(su)clSi	1,75	0,40	((14,2))		18,9	10,9				1,1	1,1	0,9
1,30	1,50	(su)clSi	1,75	0,40	((12,3))		22,3	12,3				1,0	1,0	0,8
1,50	1,70	(su)clSi	1,75	0,40	((101,2))	(37,4)	25,8	13,8				6,2	7,5	6,0
1,70	1,90	saSiTi	2,00		((282,9))	(38,7)	29,4	15,4				16,1	20,7	16,5
1,90	2,07	saSiTi	2,00		((383,9))	(44,2)	33,1	17,2				21,3	28,0	22,4

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1



\\corp.pbwan.net\SE\Projects\5741\10378860\5_Berakningar\Geoteknik\Conrad\25W001_CPT.CPW



KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HÖJD: RH 2000

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR OCH SYMBOLER ENLIGT
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION
2001:2 SAMT KOMPLETTERANDE
BETECKNINGSBLAG "BERG OCH JORD"
DATERAT 2016-11-01 OCH SS-EN 14688-1
www.sgf.net

HÄNVISNING

SEKTION:
G-10-2S-01 TILL
G-10-2S-02

FRIA BORRHÅL
G-10-4-01

DETALJPLAN

BET ANDRINGEN AVSER DATUM SIGN
SÄVAR TOMTUTREDNING, 61:1



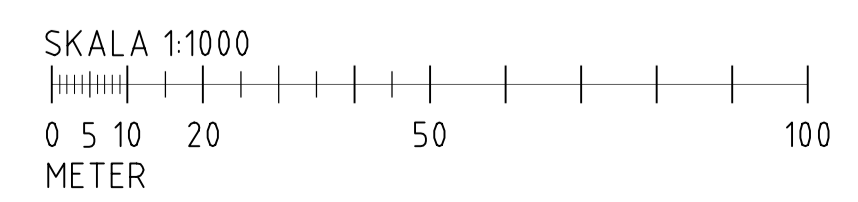
WSP Sverige AB
Östra Strandgatan 24
903 33 Umeå
TEL: 010-722 50 00
www.wsp.com

UPPDRAG NR 10378860	RITAD/KONSTRUERAD AV R.SUDARSHAN	HANDLÄGGARE E.ANDERSSON
DATUM 2025-03-07	ANSVÄRIG A.LUNDBERG	

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
TOMTUTREDNING

ÖVERSIKTPLAN

SKALA 1:1000	A1	NUMMER G-10-1-01	BET
-----------------	----	---------------------	-----



F:\Uteroppgifter\SE\Projekt\02\10378860\G-10-1-01.dwg PLOTTAD: 2025-03-24 16:34:49 AV: ANVANDARE: INSS5556

