

# Markteknisk undersökningsrapport

## MUR/Geoteknik

Säffle, Avelsåter 1:59

Biogasanläggning

Förstudie



## Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av

**Sweco Sverige AB**  
**Uppdrag**  
**Uppdragsnummer**  
**Kund**  
**Upprättad av**  
**Datum**  
**Dokumentreferens**

RegNo 556767-9849  
Säffle Biogasanläggning  
30090553  
Biogas Säffle Åmål AB  
Alfred Kindberg  
2025-07-03  
30090553\_MUR

# Innehållsförteckning

1	Uppdrag och syfte .....	5
2	Underlag för undersökningen .....	5
3	Styrande dokument .....	5
4	Befintliga förhållanden .....	6
4.1	Topografi & ytbeskaffenhet .....	6
4.2	Geologi .....	6
5	Jordlager- och grundvattenförhållanden .....	7
5.1	Jordlagerförhållanden – översiktlig beskrivning .....	7
5.2	Grundvattenförhållanden .....	7
6	Positionering .....	8
7	Geotekniska fältundersökningar .....	8
7.1	Utförda fältförsök .....	8
7.2	Utförda provtagningar .....	8
7.3	Mätningar grundvattenrör .....	8
7.4	Undersökningsperiod .....	8
7.5	Fältingenjörer .....	9
7.6	Kalibrering och certifiering .....	9
7.7	Provhantering .....	9
7.8	Övrigt .....	9
8	Geotekniska laboratorieundersökningar .....	9
8.1	Utförda undersökningar .....	9
8.2	Undersökningsperiod .....	9
8.3	Laboratorieingenjörer .....	9
8.4	Kalibrering och certifiering .....	9
8.5	Provförvaring .....	10
9	Värdering av undersökning .....	10
	Bilaga 1 .....	11
	Bilaga 2 .....	12

## Bilagor

Beteckning		Datum	Sidor
Bilaga 1	Laboratorieprotokoll	2025-06-24	1
Bilaga 2	Kalibreringsprotokoll	2025-01-06	3

## Ritningar

Beteckning	Typ	Skala	Format	Datum
G0201	Plan	1:500	A1	2025-06-27
G0901	Sektion A-C	H1:100, L1:250	A1	2025-06-30

# 1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Säffle Åmål Biogas AB har Sweco Sverige AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför byggnation av en ny biogasanläggning inom fastighet Säffle Avelsåter 1:59. Området är lokaliserat strax söder om väg E45, ca 10 km sydväst om centrala Säffle och ca 10 km nordöst om centrala Åmål. Områdets yta är ca 200\*150 m<sup>2</sup>.

Undersökningen syftar till att mycket översiktligt utreda områdets jordlager- och grundvattenförhållanden som en del av en förstudie.

Planerad byggnation inom området inkluderar bland annat flertalet större cisterner, lager- och kontorsbyggnader och en dagvattendamm.

*Föreliggande handling redovisar enbart utförda undersökningsresultat samt en översiktlig beskrivning av områdets jordförhållanden. Inför detaljprojektering ska kompletterande geotekniska undersökningar genomföras med omfattning i anpassning till varje enskild frågeställning och objekt.*

# 2 Underlag för undersökningen

Följande underlag har använts för undersökningen:

- Utkast på områdets utformning, daterad 2024-03-20, reviderad 2025-05-18.
- Löpande diskussioner med beställarens representant.
- Geologiska, bergtekniska och geohydrologiska kartor, erhållet från Sveriges geologiska undersökningar (SGU).
- Flygfotografier från Lantmäteriet.

# 3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2:2007/AC:2010, med tillhörande nationell bilaga EKS 12 - BFS 2022:4.

Tabell 1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1:2006, SS-EN-1997-1 och SS-EN 1997-2:2007/AC:2010
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem Version 2001:2 med kompletterande beteckningsblad 2016

Tabell 2. Fältundersökningar – sondering, in-situ

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Trycksondering (Tr)	SGF Metodblad 2009-01-27
Slagsondering (Slb)	SGF Metodblad 2006-10-01

Tabell 3. Fältundersökningar - provtagning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Störd provtagning med skruvborr (Skr)	SGF Rapport 1:2013 samt provhantering SS-EN ISO 22475-1:2021. Provtagningskategori B-C, kvalitetsklass 3-5

Tabell 4. Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Okulär jordartsklassning	SS-EN ISO 14688-1:2018 och 14688-2:2017
Jordartsförkortning	Beteckningsblad IEG 2011-05-08 (Bilaga C, IEG Rapport 13:2010)
Materialtyp och tjälfarighetsklass	AMA Anläggning 23
Lab-undersökningar	Uppgifter om standard eller andra styrande dokument ges på tabeller, diagram m.m.

Tabell 5. Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Grundvattenrör (Rf)	SS-EN-ISO 22475-1:2021

## 4 Befintliga förhållanden

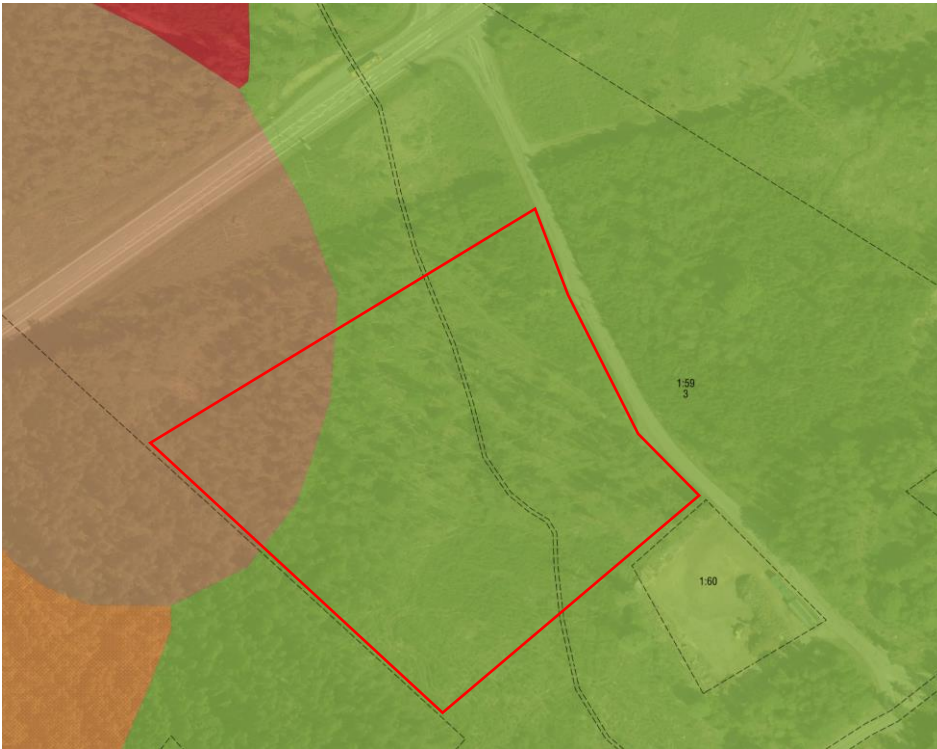
### 4.1 Topografi & ytbeskaffenhet

Aktuellt område består idag av främst av gles skogsmark som även innehåller partier med yngre och tätare skog.

Området är flackt. Uppmätta marknivåer i samband med fältundersökningen varierar mellan +73,3 och +74,2.

### 4.2 Geologi

Enligt SGU:s jordartskarta består ytjorden i området främst av isälvsediment och till en mindre del i nordväst av torv, se figur 1. Enligt uppgift från beställaren har torvmossen grävts bort för länge sedan. Dock påträffades torv i de två punkterna längst i väst vid fältundersökningen vilket visar att torvområdet delvis finns kvar. Enligt SGU:s jorddjupskarta är jorddjupen i området generellt ca 3–5 m.



Figur 1: SGU:s jordartskarta. Aktuell område är översiktligt markerat i rött. Grönt är isälvssediment och brunt är torv.

## 5 Jordlager- och grundvattenförhållanden

### 5.1 Jordlagerförhållanden – översiktlig beskrivning

Nu utförda undersökningar visar att jorden i området generellt överst består av ca 0,2 m mulljord. Längst i väster består jorden av ca 0,7 m mellanförmulnad torv. Under mulljorden/torven följer ett lager sand med mäktighet om ca 0,5–2,7 m. Sanden bedöms omväxlande vara siltig-grusig och innehåller ställvis spår av organiskt innehåll. Därefter följer upp till ca 2,2 m lerig silt / siltig lera innan fast friktionsjord, morän, alternativt i vissa punkter berg på djup mellan ca 0,9–5,0m. Sedimentjorddjupen är minst i de sydvästra delarna av området. Stopp vid sondering har inträffat i fast friktionsjord mot sten, block eller förmodat berg på djup mellan ca 0,9–6,9 m under markytan.

Leran/siltens vattenkvot varierar för laborerade prover mellan 29,7–41,8%.  
Konflytgränsen varierar mellan 21,9–42,1%.

### 5.2 Grundvattenförhållanden

Fri grundvattenyta har vid undersökningstillfället i juni 2025 noterats i provtagningspunkter på djup mellan ca 0,4–1,6 m under markytan. Detta motsvarar nivåer på ca +72,3 till +73,2. I installerade grundvattenrör var grundvattennivåerna ca 1 vecka efter undersökningstillfället 0,8–1,1 m under markytan, motsvarande nivå +72,5 till +72,9.

## 6 Positionering

Utsättning av undersökningspunkterna har utförts med GPS av typ nätverks-RTK. Mätarbeten har utförts av Harri Hyvärinen, Sweco Sverige AB. Utsättning av undersökningspunkterna har gjorts i mätningssklass B enligt SGF Geoteknisk Fälthandbok 1:2013.

Koordinatsystem i plan: SWEREF99 13 30

Höjdsystem: RH2000

Koordinater (x, y, z) kan på begäran erhållas digitalt.

## 7 Geotekniska fältundersökningar

### 7.1 Utförda fältförsök

Aktuella fältförsök omfattar:

- Slagsondering (Slb) 3 punkter
- Trycksondering (Tr) 9 punkter

Sonderingarna är utförda med geoteknisk borrhandsvagn Geofound GM85.

### 7.2 Utförda provtagningar

Aktuella provtagningar omfattar:

- Störd provtagning (Skr) 10 punkter

Sonderingarna är utförda med geoteknisk borrhandsvagn Geofound GM85.

Störd jordprovtagning har utförts med skruvborr  $\varnothing$  80 mm.

Fri vattenyta har noterats i provtagningshål som en indikation på grundvattenytans läge vid undersökningstillfället.

### 7.3 Mätningar grundvattenrör

Grundvattenrör med filterspets har installerats på 2,5 m djup under markytan i punkt 24SW02 och på 2,5 m samt 6,5 m djup i punkt 25SW04. Rören har direkt efter installation toppfyllts och visar på god funktion. Resultaten från mätningar efter att rören stabiliserats redovisas i tabell 1. Motsvarande trycknivåer i RH2000 redovisas inom parentes.

Tabell 1. Grundvattenmätningar

Grundvattennivåer, m under markytan. Nivå i RH2000 inom parentes.			
Datum	25SW02G3	25SW04G3	25SW04G7
2025-06-10	0,9 (+72,5)	0,8 (+72,9)	1,1 (72,6)

### 7.4 Undersökningsperiod

Sonderingar och provtagningar är utförda under juni 2025.

## 7.5 Fältingenjörer

Fältarbete har utförts av Harri Hyvärinen och Philip Högefjord Kristiansson, fältingenjörer på Sweco.

## 7.6 Kalibrering och certifiering

Dokumentation på utförd kalibrering ges i bilaga 2.

## 7.7 Provhantering

Upptagna jordprover har klassificerats okulärt i fält direkt vid provtagningen enligt SS-EN-ISO 14688-1:2017. Ett provtagningsprotokoll har upprättats av ansvarig fältingenjör för varje provtagningspunkt. Utvalda prover har skickats till geotekniskt laboratorium för säkrare klassificering.

Prover har transporterats med postpaket till Labverk i Örebro.

## 7.8 Övrigt

Utförda undersökningar är benämnda 25SWXX, där 25 står för årtal, SW för Sweco och XX är en löpande numrering. Resultat av utförda undersökningar redovisas i denna handlings tillhörande ritningar och bilagor. Undersökningspunkterna är inlagda i en databas (GeoSuite).

# 8 Geotekniska laboratorieundersökningar

## 8.1 Utförda undersökningar

Följande analyser har utförts på störda jordprover:

- Rutinundersökning 6 st

Resultaten från laboratorieundersökningarna redovisas i bilaga 1.

## 8.2 Undersökningsperiod

Alla diagram och tabeller är daterade, där det framgår när proverna analyserades och testades.

## 8.3 Laboratorieingenjörer

Geotekniskt laboratoriearbete har utförts under ledning av Laith Al-Taie, ansvarig laboratorietekniker, Labverk i Örebro.

## 8.4 Kalibrering och certifiering

Anlitade laboratorium är kvalitets- och miljöcertifierade enligt ISO 9001 och ISO 14001. Kalibreringsdata för använd utrustning finns dokumenterad på laboratoriet enligt godkända certifieringsrutiner och kan på begäran uppvisas.

## 8.5 Provförvaring

Ostörda jordproverna har efter mottagande förvarats i kylrum. Proverna sparas efter utförd undersökning i tre månader.

## 9 Värdering av undersökning

Undersökningsspunkt 25SW10 flyttades under fältundersökningen i samråd med beställaren ca 28 m nordväst på grund av framkomligheten.

Undersökningsspunkt 25SW08 flyttades ca 22 m mot nordväst för att inte undersökningsspunkterna skulle hamna för tätt till följd av detta.

Skruvprovtagning har använts för att bestämma jordlagerföljd samt materialtyp och tjålfarlighetsklass.

I avståndet mellan undersökningsspunkterna finns en osäkerhet vad gäller att täcka in variationerna jordlagerförhållanden över området.

Grundvattenrörens läge och djup är i huvudsak anpassade för den miljötekniska markundersökningen.

Grundvattenmätning bör utföras under längre tid för att visa årstidsvariation. Grundvattennivåerna ska förväntas variera med årstid och nederbördsförhållanden.

**Karlstad 2025-07-03**  
**Sweco Sverige AB**  
**Karlstadskontoret - Geoteknik**



Alfred Kindberg

*Handläggare*



Tomas Nordlander

*Granskning*

# Bilaga 1



# Bilaga 2

## Kalibreringsintyg

### Order nr

1612

### Datum

2025-01-07

### S/N

0,71823

### Maskin

GM 85

### Test ansvarig

Ludwig Fogdeby

### Ägare

Sweco

### Operatör

Stefan Hasselberg

### Maskin timmar

2321,0 h

### Utrustning

DFWL s/n 0722943274  
PA6181-5T s/n 15030

### Notering

### Djupgivare

	Visad	Uppmätt	Tolerans
Djup :	1000 mm	1000 mm	2,5 mm/m, +0,1m

### Rotation

	Visad	Uppmätt	Tolerans
Rotation 1 :	87,00 rpm	87,00 rpm	+ - 1rpm
Rotation 2 :	92,00 rpm	92,00 rpm	+ - 1rpm

### Tryck

	Visad	Uppmätt	Tolerans
Rotation 1 :	8,83 MPa	8,83 MPa	2 % FS, +0,5MPa
Rotation 2 :	8,72 MPa	8,72 MPa	2 % FS, +0,5MPa
Hammare :	13,69 MPa	13,69 MPa	2 % FS, +0,5MPa
Spolmängd :	-	-	2 % FS, +0,12MPa
Flöde :	-	-	2 % FS

### Nästa kalibrering

2026-01-07

### Standarder

Denna mätning har utförts i enlighet med de riktlinjer och krav som specificeras i SGF Rapport 1:2013 och SGF Rapport 4:2012, vilket säkerställer att arbetet uppfyller de gängse standarder som finns i branschen. Genom att strikt följa dessa väl etablerade riktlinjer, bekräftar vi vår strävan efter högsta möjliga kvalitet och precision i våra mätningar. Detta åtagande understryker vår förmåga att leverera tillförlitliga och giltiga resultat som fullt ut stöder branschens behov och förväntningar.

### GFMS

[https://drive.google.com/file/d/1z6LDWFpCjK2T7oF6inngl2VgHcNE\\_T-D/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1z6LDWFpCjK2T7oF6inngl2VgHcNE_T-D/view?usp=drive_link)

### QR-KOD



### Kalibr. Företag

Geoservice AB  
Sotaryvägen 12, 702 21 Örebro  
[www.geoservice.se](http://www.geoservice.se)

## Kalibreringsintyg

VIM

k-värde:

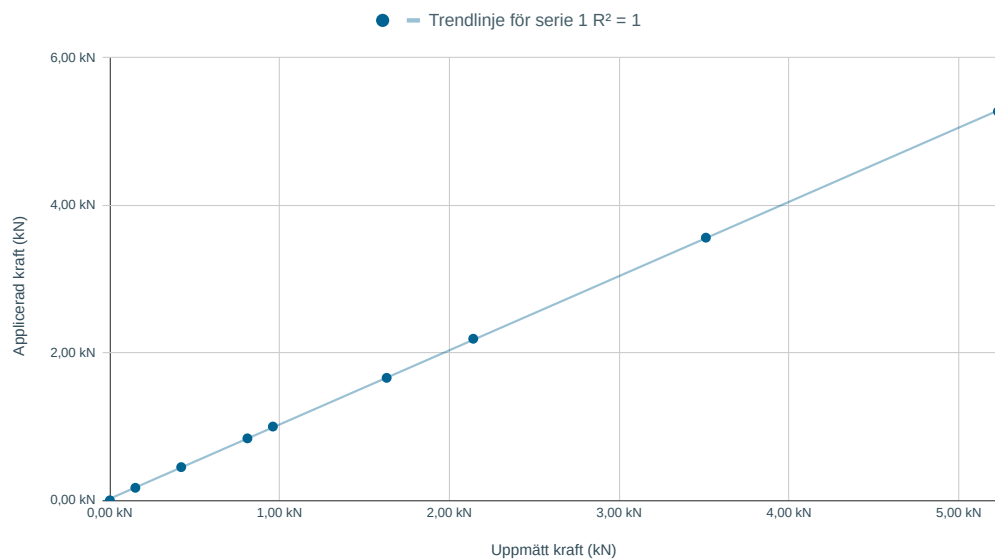
	Applicerad kraft	Uppmätt kraft
0 kN	0,00 kN	0,00 kN
0,25 kN	0,15 kN	0,17 kN
0,50 kN	0,42 kN	0,45 kN
0,75 kN	0,81 kN	0,84 kN
1,0 kN	0,96 kN	1,00 kN
1,5 kN	1,63 kN	1,66 kN
2 kN	2,14 kN	2,19 kN
3 kN	3,51 kN	3,56 kN
5 kN	5,23 kN	5,27 kN
7,5 kN		
10,0 kN		
15,0 kN		

RD	RD %	FS %
0,00 kN	0,00%	0,00%
-0,02 kN	13,33%	#DIV/0!
-0,03 kN	7,14%	#DIV/0!
-0,03 kN	3,70%	#DIV/0!
-0,04 kN	4,17%	#DIV/0!
-0,03 kN	1,84%	#DIV/0!
-0,05 kN	2,34%	#DIV/0!
-0,05 kN	1,42%	#DIV/0!
-0,04 kN	0,76%	#DIV/0!
0,00 kN	0,00%	0,00%
0,00 kN	0,00%	0,00%
0,00 kN	0,00%	0,00%

RD % Max: 13,33%  
 RD % Min: 0,00%  
 RD % medelvärde: 3,86%

Godkänd\*:  Godkänd  
 Ej godkänd\*:

### VIM Kalibrering



Tolerans

\*Mätningen har genomförts i enlighet med de riktlinjer och standarder som fastställs i SGF Rapport 1:2013 för viksondering.



## Kalibreringsintyg

JB

k-värde: Envi

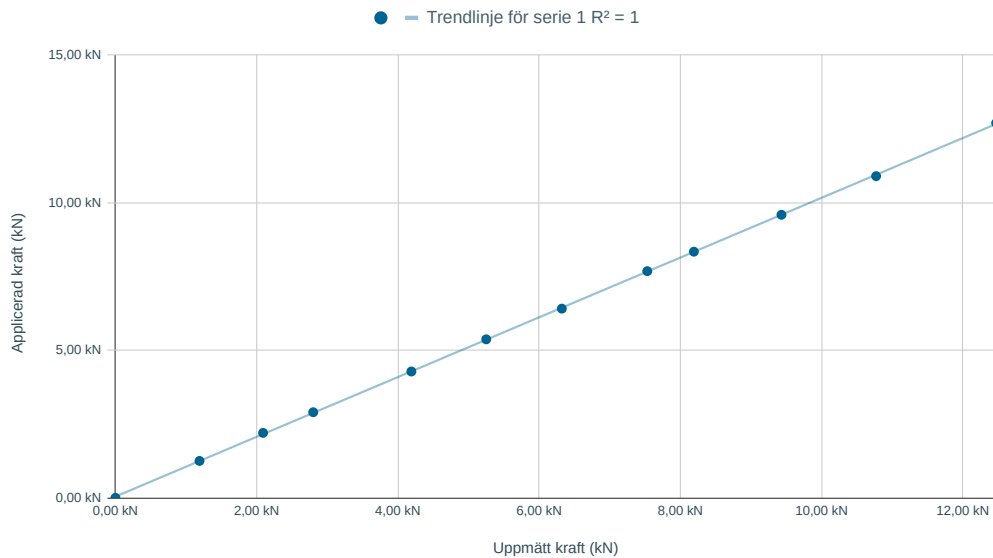
	Applicerad kraft	Uppmätt kraft
0 kN	0,00 kN	0,00 kN
1 kN	1,19 kN	1,25 kN
2 kN	2,09 kN	2,20 kN
3 kN	2,80 kN	2,90 kN
4 kN	4,19 kN	4,28 kN
5 kN	5,25 kN	5,37 kN
6 kN	6,32 kN	6,41 kN
7 kN	7,53 kN	7,68 kN
8 kN	8,19 kN	8,34 kN
9 kN	9,43 kN	9,59 kN
10 kN	10,77 kN	10,90 kN
12 kN	12,47 kN	12,70 kN
14 kN		
16 kN		
18 kN		
20 kN		

RD	RD %	FS %
0,00 kN	0,00%	0,00%
-0,06 kN	5,04%	#DIV/0!
-0,11 kN	5,26%	#DIV/0!
-0,10 kN	3,57%	#DIV/0!
-0,09 kN	2,15%	#DIV/0!
-0,12 kN	2,29%	#DIV/0!
-0,09 kN	1,42%	#DIV/0!
-0,15 kN	1,99%	#DIV/0!
-0,15 kN	1,83%	#DIV/0!
-0,16 kN	1,70%	#DIV/0!
-0,13 kN	1,21%	#DIV/0!
-0,23 kN	1,84%	#DIV/0!
0,00 kN	0,00%	0,00%
0,00 kN	0,00%	0,00%
0,00 kN	0,00%	0,00%
0,00 kN	0,00%	0,00%

RD % Max: 5,26%  
 RD % Min: 1,21%  
 RD % medelvärde: 2,57%

Godkänd\*: Godkänd  
 Ej godkänd\*:

### JB Kalibrering



Tolerans

\*Mätningen har genomförts i enlighet med de riktlinjer och standarder som fastställs i SGF Rapport 4:2012



Uppgifter på denna ritning får inte användas till annat än angivet projekt utan skriftligt tillstånd från uppdragsmannen.



**Koordinatsystem**

Plan: SWREF99 13 30  
Höjd: RH 2000

**Geotekniska undersökningar**

**25SWXX** Utförda undersökningar inom aktuellt uppdrag är benämnda 25SWXX där 25 står för årtal, SW för Sweco och XX är en löpande numrering.

**Beteckningar**

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2 (för detaljerad beskrivning hänvisas till [www.sgf.net](http://www.sgf.net))

Sonering och provtagning

- Dynamisk sonering, t ex slagsonering (S1b)
- Statisk sonering, t ex trycksonering (Tr)
- Stördprovtagning, t ex skruvprovtagning (Skrl)
- Sonering till förmodad fast botten
- Grundvattenrör
- Vattennivå bestämning, t ex provtagningshål

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

FÖRSTUDIE

BIOGAS SÄFFLE ÅMÅL AB  
AVELSÅTER, SÄFFLE

SWECO Sverige AB  
Sandbäcksgatan 1, Box 365, SE-651 09 Karlstad  
Telefon +46 (0) 54-14 17 00, Telefax +46 (0) 54-14 17 01  
Org nr. 856767-9849, säte Stockholm  
Ingår i SWECO-koncernen  
[www.sweco.se](http://www.sweco.se)

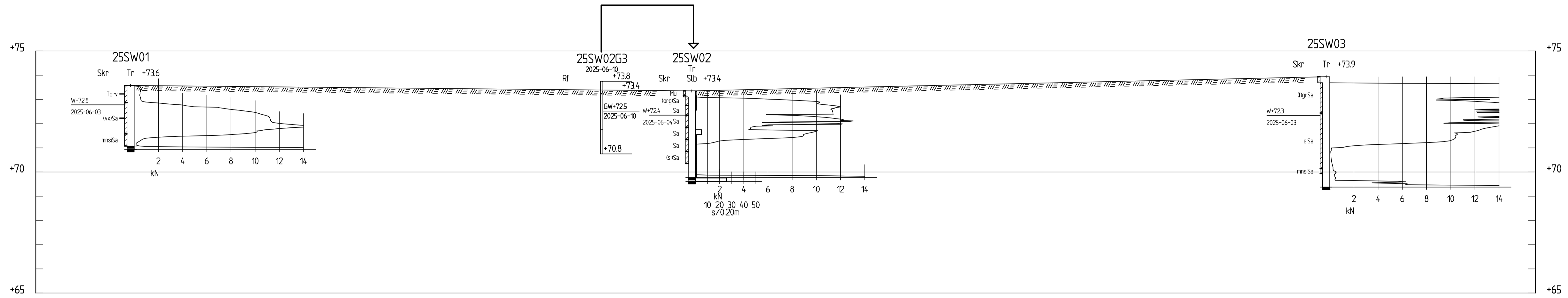


UPPDRAG NR 30090553	RITAD / KONSTRUERAD AV SEALKI	HANDLÄGGARE SEALKI
DATUM 2025-06-27	ANSVÄRIG	

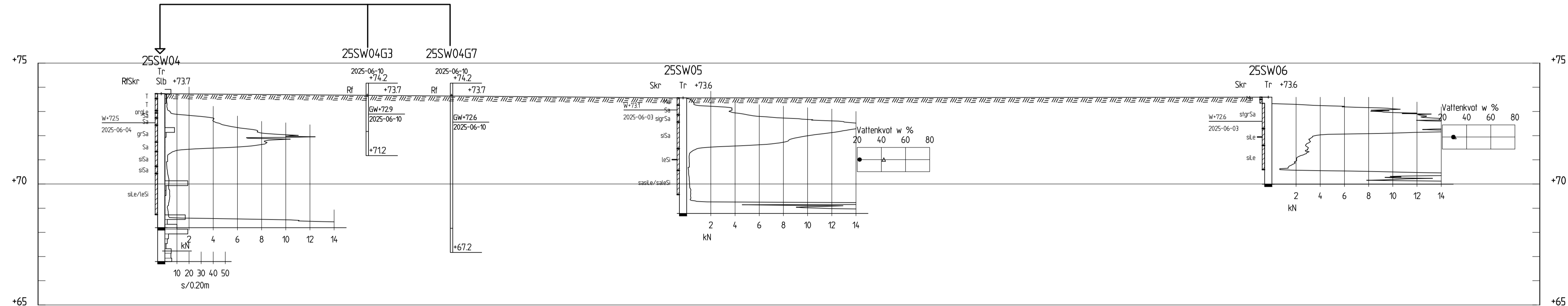
NY BIOGASANLÄGGNING  
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
PLAN

SKALA 1:500 (A1)	NUMMER G0201	BET
---------------------	-----------------	-----

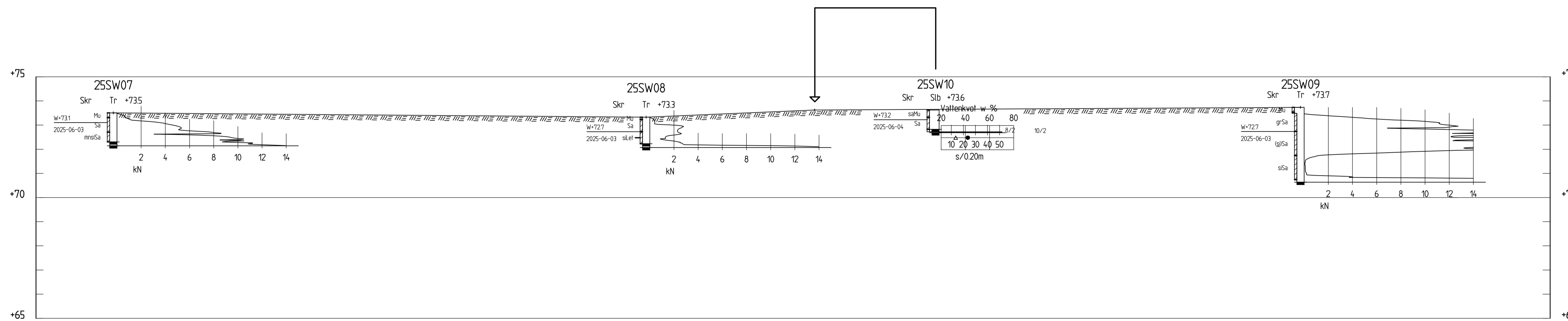
Uppgifter på denna ritning får inte användas till annat än angivet projekt utan skriftligt tillstånd från uppdragsmannen.



**SEKTION A-A**  
H 1:100 L 1:250



**SEKTION B-B**  
H 1:100 L 1:250



**SEKTION C-C**  
H 1:100 L 1:250

**Koordinatsystem**

Plan: SWEREF 99 13 30  
Höjd: RH 2000

**Beteckningar**

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2  
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

- Tr Totaltrycksöndring med stänger  $\phi$  25 mm och vriden spets (Viktsondspets)
- Slb Slagsöndring med Jb-utrustning
- Skr Störd jordprovtagning med skrubborr  $\phi$  80 mm
- Rf Öppet grundvattenrör med filterspets

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
<b>FÖRSTUDIE</b>				
<b>BIOGAS SÄFFLE ÅMÅL AB AVELSÅTER, SÄFFLE</b>				
<small>SWECO Sverige AB Sandbäcksgatan 1, Box 385, SE-651 09 Karlstad Telefon +46 (0) 54-14 17 00, Telefax +46 (0) 54-14 17 01 Org nr. 556767-9849, säte Stockholm Ingår i SWECO-koncernen www.sweco.se</small>				
UPPDRAG NR	30090553	RITAD / KONSTRUERAD AV	SEALKI	HANDLÄGGARE
DATUM	2025-06-30	ANSVARIG	SEALKI	
<b>NY BIOGASANLÄGGNING</b>				
<b>GEOTEKNISK UNDERSÖKNING</b>				
<b>SEKTIONER</b>				
SKALA	1:100 (H) 1:250 (L)	NUMMER	G0901	BET

**FÖRSTUDIE**

**BIOGAS SÄFFLE ÅMÅL AB  
AVELSÅTER, SÄFFLE**

SWECO Sverige AB  
Sandbäcksgatan 1, Box 385, SE-651 09 Karlstad  
Telefon +46 (0) 54-14 17 00, Telefax +46 (0) 54-14 17 01  
Org nr. 556767-9849, säte Stockholm  
Ingår i SWECO-koncernen  
www.sweco.se



UPPDRAG NR 30090553  
RITAD / KONSTRUERAD AV SEALKI  
HANDLÄGGARE SEALKI  
DATUM 2025-06-30  
ANSVARIG

**NY BIOGASANLÄGGNING**  
**GEOTEKNISK UNDERSÖKNING**  
**SEKTIONER**

SKALA 1:100 (H) 1:250 (L) (A) 1  
NUMMER G0901  
BET

# Verifikat

Transaktion 09222115557551180874

## Dokument

30090553\_MUR

Huvuddokument

18 sidor

Startades 2025-07-03 12:26:31 CEST (+0200) av Alfred Kindberg (AK)

Färdigställt 2025-07-03 13:04:57 CEST (+0200)

## Signerare

Alfred Kindberg (AK)

Sweco

alfred.kindberg@sweco.se

+46702082741

A Kindberg

Signerade 2025-07-03 13:04:57 CEST (+0200)

Tomas Nordlander (TN)

tomas.nordlander@sweco.se

+46703293410

Tomas Nordlander

Signerade 2025-07-03 12:58:28 CEST (+0200)

Detta verifikat är utfärdat av Scrive. Se de dolda bilagorna för mer information/bevis om detta dokument. Använd en PDF-läsare som t ex Adobe Reader som kan visa dolda bilagor för att se bilagorna. Observera att om dokumentet skrivs ut kan inte integriteten i papperskopian bevisas enligt nedan och att en vanlig papperutskrift saknar innehållet i de dolda bilagorna. Den digitala signaturen (elektroniska förseglingen) säkerställer att integriteten av detta dokument, inklusive de dolda bilagorna, kan bevisas matematiskt och oberoende av Scrive. För er bekvämlighet tillhandahåller Scrive även en tjänst för att kontrollera dokumentets integritet automatiskt på: <https://scrive.com/verify>

