



© Lantmäteriet

Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik MUR/Geo

Allégården m.fl Högsäter, Färgelanda Detaljplan

Uppdragsnr: 25009

Bohusgeo AB 2025-06-02

REV A 2025-08-14

Beställare

Kund: Färgelanda kommun
Kontaktperson: Camilla Videkärr

Bohusgeo AB

Uppdragsnummer: 25009
Uppdragsledare: Tobias Thorén
Handläggare: Frida Lundin
Granskning: Henrik Lundström

Bastionsgatan 26
451 50 Uddevalla
Org.nr. 556601-5243
Tel. vxl. 0522-946 50
bohusgeo.se

Innehållsförteckning

1.	Uppdrag och syfte	2
2.	Underlag för undersökningen	2
3.	Undersökningsperiod	2
4.	Styrande dokument	2
5.	Geotekniska fältundersökningar	2
5.1.	Allmänt	2
5.2.	Omfattning	2
5.3.	Kvalitetsinformation och observationer	3
5.4.	Sondering och in situ-metoder	3
5.5.	Provtagning	4
5.6.	Geodesi	4
5.7.	Övrigt	4
6.	Geotekniska laboratorieundersökningar	4
6.1.	Allmänt	4
6.2.	Omfattning	4
6.3.	Provförvaring	5
7.	Härledda värden	5
8.	Värdering av undersökningen	6
8.1.	Generellt	6

Bilagor

Bilaga 1:1	Koordinatförteckning och utförda metoder
Bilaga 2:1-2:3	Kalibreringsprotokoll, fältutrustning
Bilaga 3:1-3:4	Rutinundersökning, lab
Bilaga 4:1	Markradonundersökning

Ritningar

G101	Plan	2025-06-02	REV A 2025-08-14
G301	Sektion	2025-06-02	
G302	Sektion	2025-06-02	REV A 2025-08-14

1. Uppdrag och syfte

Bohusgeo AB har på uppdrag av Färgelanda kommun utfört en geoteknisk undersökning inom Allégården m.fl., fastigheten Högsäter Prästgård 1:136 m.fl., Färgelanda kommun.

Uppdragets syfte är att undersöka de geotekniska förhållandena och att utreda förutsättningarna för detaljplan med avseende på släntstabilitet, översiktliga grundläggningsförhållanden och markradonförhållanden.

Denna reviderade MUR (rev A) avser kompletterande markradonmätningar och provtagning. Reviderade avsnitt har markerats med ett streck i vänstern marginalen.

2. Underlag för undersökningen

Underlag som använts för planering av undersökningarna utgörs av:

- Grundkarta och planförslag, tillhandahållen av beställaren 2025-03-06.
- SGU:s jordartskarta

3. Undersökningsperiod

Fält- och laboratoriearbetet har utförts under perioden mars till april och i juni 2025.

4. Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Generella standarder och styrande dokument framgår av Tabell 1 nedan. Styrande dokument för utförda undersökningar framgår under kapitel 5 och 6 nedan.

Tabell 1. Generella standarder och styrande dokument

Metod	Styrande dokument
Planering och redovisning	SS-EN 1997-2, IEG Rapport 4:2008, Rev 1
Beteckningssystem	SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2, SGF beteckningsblad 2016-11-01

5. Geotekniska fältundersökningar

5.1. Allmänt

Fältarbetet har utförts med bandvagn Geotech 604D.

Ansvarig fältgeotekniker: Joakim Axelsson.

Mättekniker: Joakim Axelsson, Bohusgeo och Niklas Steén, Mexl AB.

5.2. Omfattning

De undersökta punkterna, tillhörande metoder och koordinater redovisas i Bilaga 1. En sammanställning av antalet utförda undersökningar fördelat på respektive metod redovisas tillsammans med gällande standarder/metodbeskrivningar i Tabell 2.

Tabell 2. Antal utförda fältundersökningar fördelat på metod.

Metod	Antal	Styrande dokument
Sondering		
Tr	2	SGF Rapport 1:2013
Slb	11	SGF Rapport 1:2013
Provtagning		
Kategori B (Skr)	4	SS-EN ISO 22475-1:2021
Geodesi		
GNSS/GPS & totalstation	Flertal	HMK – Terrester landmätning 2021 HMK – GNSS-baserad detaljmätning 2021 SGF Rapport 1:2013
Övrigt		
Gammaspektrometri	6	BFR85:1988 rev 1990, Radonboken T6:2004

5.3. Kvalitetsinformation och observationer

Kontroll och kalibrering av utrustning sker i enlighet med Bohusgeos kvalitetssystem, som är certifierat enligt ISO 9001. I Tabell 3 redovisas gällande kalibreringsprotokoll för använd fältutrustning. Kalibreringsprotokollen redovisas i sin helhet i Bilaga 2.

Tabell 3. Gällande kalibreringsprotokoll för använd fältutrustning

Utrustning	Nr	Kalibrering utförd av
Bandvagn	08399	Geotech
Gammaspektrometer	0056	Georadis

I Tabell 4 anges kvalitetsinformation, avvikelser från styrande dokument och händelser som kan ha påverkat undersökningens resultat.

Tabell 4. Kvalitetsinformation och observationer, fält

Punkt	Metod	Information
24B101, 24B108	Slb	Djup samt motstånd ej digitalt registrerat p.g.a. problem med tornet på borrhandsvagnen.

5.4. Sondering och in situ-metoder

5.4.1. Allmänt

Samtliga sonderingar redovisas i plan och sektion på ritningar enligt förteckning på sidan 1 ovan.

5.4.2. Slagsondering, Slb

Sondering har utförts med geospets R32, hammare AC-TT110 och geostänger Ø44 mm.

5.5. Provtagning

5.5.1. Allmänt

Proverna har transporterats till Bohusgeos laboratorium i Uddevalla med fältpersonalens fordon.

5.5.2. Kategori B (störda/omrörda prover)

Provtagning har utförts med skruvprovtagare Ø80-120 mm. Störda prover har lagts i provtagningspåse av typ Geoskandia.

5.6. Geodesi

Inmätning i plan och höjd har utförts i samtliga undersökningspunkter samt i utvalda sektioner med GPS och med totalstation.

Mätningen bedöms uppfylla noggrannhetskraven för mätningssklass A enligt geoteknisk fälthandbok (SGF Rapport 1:2013), vilka är $\pm 0,3$ m i plan och $\pm 0,05$ m i höjd.

Inmätning redovisas i koordinatsystem SWEREF99 12 00 och i höjdsystem RH2000.

5.7. Övrigt

5.7.1. Markradonundersökning

För undersökning av markradon har mätning utförts med gammaspektrometer Georadis GT40 i utvalda punkter.

Gammaspektrometern är kalibrerad mot kända halter av uran, torium, kalium samt cesium-137. Utifrån uppmätt gammastrålning beräknas aktivitetskoncentration av respektive ämne. Från uppmätt urankoncentration (ppm) beräknas radiumhalt (Bq/kg) med en faktor 12,35 enligt Radonboken T6:2004.

Mätningarna har utförts direkt på markytan och mättiden var 5 min per punkt. Resultat från mätningen redovisas i Bilaga 4.

6. Geotekniska laboratorieundersökningar

6.1. Allmänt

Undersökningarna har utförts på Bohusgeos geotekniska laboratorium.

Ansvarig laboratorietekniker: Alexander Strid, Matteus Knutson.

Laboratorieprotokoll redovisas i Bilaga 3.

6.2. Omfattning

Utförda undersökningar redovisas tillsammans med styrande dokument i Tabell 5.

Tabell 5. Antal utförda laboratorieundersökningar

Metod	Antal	Styrande dokument	Not.
Jordartsbestämning	14	SS-EN ISO 14688-1:2017 SS-EN ISO 14688-2:2017 SGF R1:2016 SGF/BGS beteckningssystem 2001:2	Översättning mellan EN & SGF upprättad av IEG/SGF används.
Vattenkvot	14	SS-EN ISO 17892-1:2014/A1:2022	

6.3. Provförvaring

Proverna förvaras i klimatrium som håller ca 7 °C och kasseras normalt efter 6 månader.

7. Härledda värden

Undersökningarna ger inte underlag till att utvärdera parametrar.

8. Värdering av undersökningen

8.1. Generellt

Undersökningarna har utförts i enlighet med gällande krav och rekommendationer. Observationer och avvikelser redovisas i Tabell 4. Värdering av dessa redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Värdering av avvikelser och observationer

Punkt	Metod	Information	Värdering
24B101, 24B108	Slb	Djup samt motstånd ej registrerat p.g.a. problem med tornet på borrhandsvagnen.	Redovisat jorddjup på ritningarna är korrekt, slag/0.2 m saknas i redovisningen. Påverkar tolkningen av jordartens egenskaper.

Koordinatförteckning och utförda metoder

Punkt	X	Y	Z	Metod
24B101	6503152,6	153491,3	130,62	Tr, Slb, Skr, Miljö
24B102	6503149,0	153571,2	129,95	Slb
24B103	6503217,1	153485,2	132,41	Tr, Slb
24B104	6503226,1	153549,1	130,82	Slb
24B105	6503238,0	153607,9	130,21	Slb, Skr, Miljö
24B106	6503268,6	153494,0	131,91	Slb
24B107	6503265,7	153571,8	130,74	Slb
24B108	6503291,4	153483,4	131,18	Slb, Skr
24B110	6503262,5	153544,0	134,18	Slb, Skr, Miljö
24B111	6503264,8	153532,3	134,59	Slb
24B112	6503271,3	153552,8	134,01	Slb
BID1	6503198,0*	153593,5*		Miljö
BID2	6503282,5*	153560,3*		Miljö

*) Koordinater är inmätta med gammaspektrometerns interna GPS. Måtnoggrannheten för angivna koordinater är inte klassad.

Förklaring avseende metod i tabellen:

Trycksondering (Tr) = Tr

Slagsondering (Slb) = Slb

Skruvprovtagning (Skr) = Skr

Miljö = mätning med gammaspektrometer för bedömning av markradonförhållanden. Mätningen är utförd med utrustning Georadis GT-40.



KALIBRERINGSCERTIFIKAT FÖR BANDVAGN

08399

Bandvagn nr: 08399
Datum för kalibrering: 2023-09-15
Kalibrerad av: Robert Runds

Sign.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "R. Runds", written over a horizontal line.

Vridmoment kraft

Kraftgivare 0-1 kN

Kraftkonstant: 1,05

Kraftgivare 0-50 kN

Kraftkonstant: 1,04

Maxkraft: 38,4696 kN vid 230 Bar Systemtryck normalt 210-220 Bar, med Ls-system 240 Bar

Djupmätare

1 meter= 1 m

H/V-givare

Ventilsida: 20 H/V = 20 H/V

Kogersida: 20 H/V = 20 H/V

Kompenserat vridmoment

Uppdragsnr: 25009
Datum: 2025-06-02

DECLARATION OF CONFORMITY & CALIBRATION SHEET

Type:	GT-40	Name:	Multipurpose Gamma Analyzer
Model:	GT-40	Calibration Date:	May 13 th , 2024
Serial number:	0056	Calibration Cycle:	2 Years
Year of manufacturing:	2017	Due Date:	May 13 th , 2026

Received condition:	Within tolerance ☒	Not within tolerance ☐	New product ☐
Action taken:	None taken ☒	Adjusted ☐	Repaired ☐
Completed condition:	Full calibration ☒	Limited use ☐	Custom ☐
Environmental conditions:	Local background: 120 nSv/h Temperature: 22 °C Humidity: N/A		
Remarks:	Calibration performed on PAD standards at Borlange, Sweden		
Firmware version:			

Standards to which Conformity is declared:

CE Conformity	EU Directive 204/108/EC-EMC, IEC 1017-1, IEC 1017-2, IEC1000-4-2, IEC 60846:2002, EN 50082-2, EN 55011, EN 55022, EN 61000-3-2(-3), EN 61000-4-2(-11)
Other Directives and Standards	Applicable in the Czech Republic, Act No. 22/1997, Act No. 505/1990, Gov. Order 169/1997, Decree of the Czech Labour Safety Board No. 48/1982, Decree of Nuclear Safety Board No. 184/1997

We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directives and Standards, and was calibrated conform to the "GT-40 Sub-assemblies and System test procedure" PP_VY_10, Rev.3, using calibration PADs certified by Geological Survey of Sweden.

System Final Test					
Sensitivity Test Jig:	Th-232	N/A	Cs-137	N/A	BG 336 cps
Search Mode Test:	Audio: OK	Display: OK	Backlit: OK	USB: OK	GPS: OK

Uppdragsnr: 25009
Datum: 2025-06-02
Rev. 2025-08-14

Dose Calibration: Not calibrated! The unit is not a Dose meter!

Note: Displayed Dose rate, or Ambient dose equivalent rate H^* (10), is computed from measured spectrum to size up the Total Gamma-ray Activity of measured rock. Numbers are valid for not shielded detector only.

Assay Calibration:

Calibration was performed using reference PADs of Geological Survey of Sweden located at Borlange.

Methods:

1. **K_U_Th_SWE** – Infinite flat rock outcrop, minimum rock layer 30 cm, standard measuring time 300 s
2. **Hole_K_U_Th_SWE**– N/A

Assay Test: K_U_Th_SWE Method, 300 s

Pad	K (%)		U (ppm)		Th (ppm)		Cs-137 (kBq/m ²)		
	nom	meas	nom	meas	nom	meas	nom	meas	
	7,5	7,2	24.8	24,3	49.1	46,7	N/A	N/A	
	+/-0.75	7.0	+/-2.5	23.7	+/-3.5	46.3			

Brno, May 13th, 2024

**Tomas
Brunclik
New**

Digitally signed
by Tomas
Brunclik New
Date: 2024.05.13
17:08:21 +02'00'

Quality Assurance: Tomas Brunclik

The copyright of this Declaration/Certificate is owned by the issuing laboratory and may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the issuing laboratory.

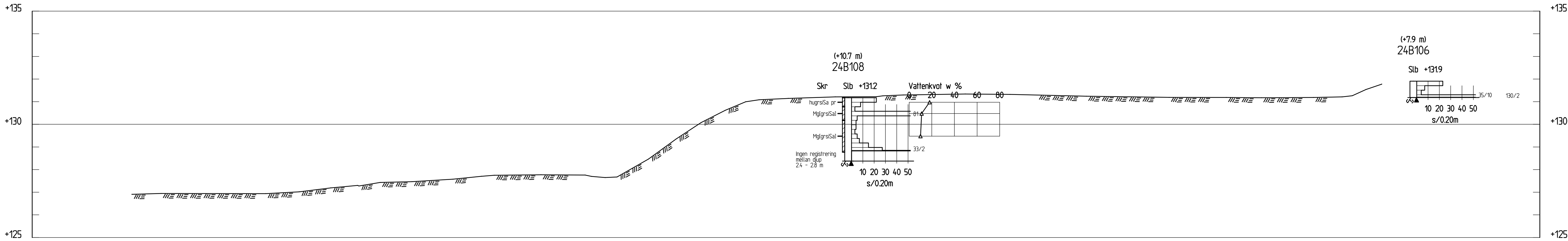
**Uppdragsnr: 25009
Datum: 2025-06-02
Rev. 2025-08-14**

bohusgeo GEOTEKNIK		GAMMASPEKTROMETRI				Bilaga 4:1		
UPPDRAG								
ALLÉGÅRDEN M.FL								
UPPDRAGSNR 25009		FÖRSÖKSDATUM 2025-06-04		MÄTNING UTFÖRD AV Matteus Knutson		FÖRHÅLLANDEN Mulet		LUFTTEMPERATUR +14 °C
PUNKTNR	MÄTDJUP [m]	KALIUM [%]	URAN [ppm]	TORIUM [ppm]	DOSRAT [µSv/h]	A-INDEX [-]	Ra-226 ¹ [Bq/kg]	JORDART ²
24B101	my	1.84	2.08	5.50	0.08	0.39	25.7	se labbprotokoll
BID1	my	1.30	1.70	3.55	0.06	0.28	21.0	Berg
24B105	my	1.31	1.52	2.89	0.06	0.26	18.8	se labbprotokoll
24B108	my	1.87	2.19	6.02	0.08	0.41	27.1	se labbprotokoll
BID2	my	1.91	2.14	8.84	0.09	0.47	26.4	Berg
24B110	my	1.65	1.45	5.59	0.07	0.34	17.9	se labbprotokoll
ANMÄRKNINGAR								
Punkt 24B101: Cs-137 = 0.80 kBq/m²								
Punkt BID1: Cs-137 = 0.64 kBq/m²								
Punkt 24B105: Cs-137 = 1.53 kBq/m²								
Punkt 24B108: Cs-137 = 1.18 kBq/m²								
Punkt BID2: Cs-137 = 1.74 kBq/m²								
METODBESKRIVNING								
Gammaspektrometermätning med beräkning av koncentrationer av kalium (K), uran (U) och torium (Th). Vid mätning från markytan mäts även cesium-137 (Cs-137), se anm. Mätningen är utförd med gammaspektrometer Georadis GT-40. Mätningstid 300 sekunder.								
FOTNOT								
¹ Radiumhalt beräknad från uppmätt uran-koncentration [ppm] med en faktor 12.35 enl. R85:1988 rev 1990								
² Jordart bestämd på laboratorium								
K:\2025\25009 Allégården m.fl\Teknik\Fält\Gammaspektrometer\Gammaspektromettermall.xlsx								
Datum: 2025-06-02								
Rev. 2025-08-14								

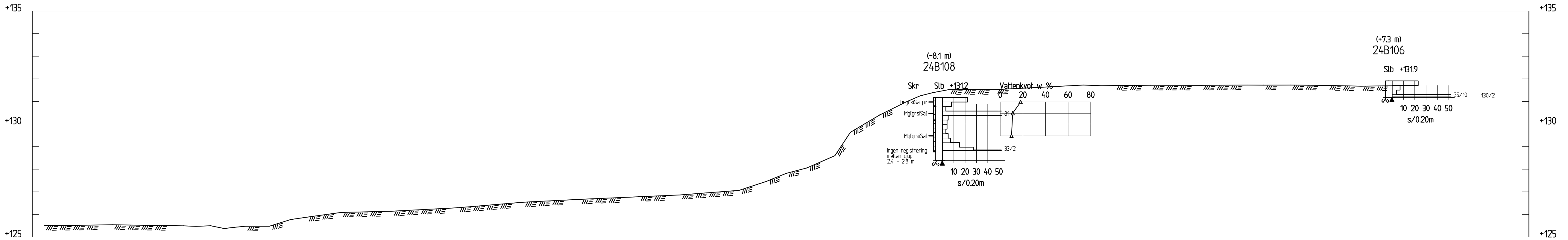
→ DIKE FRÅN GRUNDKARTAN

SKALA (FORMAT)	(A1)	RITNINGSNR	BET
1:400		G101	A

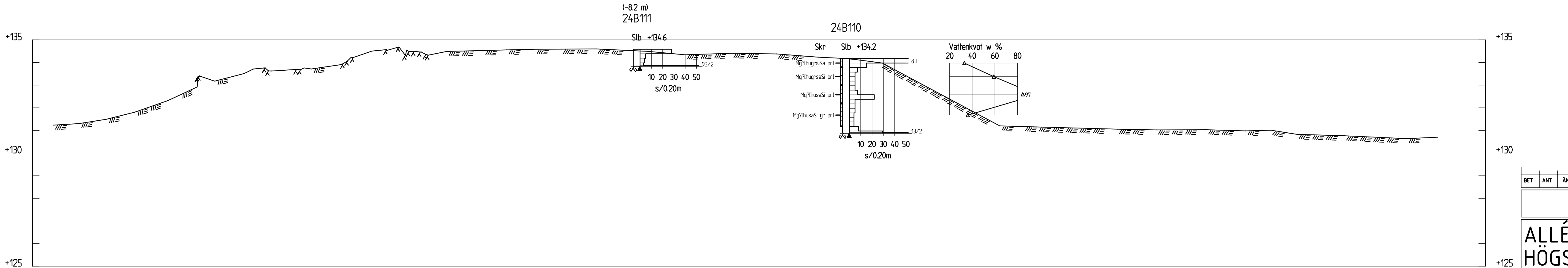
I:\refs - Modell\VP Namnritna_AL11\angl_1\G30-H\angl_1\Modell\VP_Sektiontext\angl_1\Modell\G\M-G303_ssk A-B.dwg, Modell\G\M-G303_ssk C-D.dwg



SEKTION A-A
1:100



SEKTION B-B
1:100



SEKTION C-C
1:100

SYMBOLER OCH BETECKNINGAR

SS-EN 14688-1
SGF BETECKNINGSBLAD, daterad 2016-11-01
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM. Se www.sgf.net

HÖJDSYSTEM

RH2000

FÖRKLARING

(+xx m) AVSER AVSTÅND MELLAN PUNKT
(-xx m) OCH SEKTION (framför (+)/bakom (-)
sektionen)
INMÄTNING AV MARKYTA OCH
BERG I DAGEN. ÄR UTFÖRD AV MEXL
2025-04-28.

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

ALLÉGÅRDEN M.FL.
HÖGSÅTER
FÄRGELANDA KOMMUN
DETALJPLAN



bohusgeo
GEOTEKNIK

UPPRAGSNR 25009	RITAD F. LUNDIN
DATUM 2025-06-02	HANDLÄGGARE F. LUNDIN
GRANSKAD TT	UPPRAGSANSVARIG TOBIAS THORÉN

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SEKTIONER A-C

SKALA (FÖRHÅLL)	(A1)	RITINGSNR	BET
1:100		G301	

