

Sala kommun

Salaborg

Detaljplan för del av Kristina 4:15

Markteknisk Undersökningsrapport, Geoteknik (MUR/Geo)

Projektnummer: 19091

Datum: 2019-10-04

Skapat av: Maria Gustavsson



Innehållsförteckning

1. Objekt	4
2. Syfte.....	4
3. Underlag för undersökningen	4
4. Styrande dokument	4
5. Geoteknisk kategori.....	4
6. Arkivmaterial.....	4
7. Befintliga förhållanden.....	4
7.1 Topografi.....	4
7.2 Ytbeskaffenhet	4
7.3 Befintliga konstruktioner	5
8. Positionering	5
9. Geotekniska fältundersökningar.....	5
9.1 Utförda fältförsök	5
9.2 Utförda provtagningar och in-situförsök	5
9.3 Undersökningsperiod.....	5
9.4 Fältingenjör	5
9.5 Kalibrering och certifiering.....	5
10. Geotekniska laboratorieundersökningar	6
10.1 Utförda undersökningar.....	6
10.2 Undersökningsperiod.....	6
10.3 Laboratorieingenjör	6
10.4 Kalibrering och certifiering.....	6
10.5 Provförvaring.....	6
11. Hydrogeologiska undersökningar	6
12. Miljötekniska fältundersökningar	6
13. Härledda värden	7
13.1 Hållfasthets- och deformationsegenskaper	7
13.2 Sättningsegenskaper.....	7
13.3 Hydrogeologiska förhållanden	7
14. Värdering av undersökningen.....	7
14.1 Generellt	7
14.2 Härledda värdens spridning och relevans.....	8
15. Övrigt	8

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Maria Gustavsson	Datum: 2019-10-04	Reviderad:
MUR/Geo – Detaljplan Salaborg, Sala kommun		

BILAGOR:

Bilaga 1.1 – 1.2	Laboratorietabell, störda prover.
Bilaga 2.	Laboratorietabell, ostörda prover

RITNINGAR:

G-10.1-001	Plan	(skala 1:1000 A1)
G-10.1-002	Plan med jordartskarta	(skala 1:1000 A1)
G-10.2-001	Sektion A-B	(skala H=1:100, L=1:500 A1)
G-10.2-002	Sektion C-D	(skala H=1:100, L=1:500 A1)
G-10.2-003	Sektion E-F	(skala H=1:100, L=1:500 A1)
G-10.2-004	Sektion G-H	(skala H=1:100, L=1:300 A1)
G-10.1-100	Horisontalskärning gruvorter	(skala 1:1000 A1)

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Maria Gustavsson	Datum: 2019-10-04	Reviderad:
MUR/Geo – Detaljplan Salaborg, Sala kommun		

1. Objekt

På uppdrag av Sala kommun har Loxia Mälardalen AB utfört en geoteknisk undersökning för nytt detaljplaneområde för del av Kristina 4:15, Sala kommun.

2. Syfte

Denna Marktekniska Undersökningsrapport Geoteknik (MUR/Geo) utgör en sammanställning av resultat från utförda geotekniska undersökningar med syfte att utgöra underlag för detaljplan inom aktuellt område och i ett senare skede för projektering och utförande av planerad byggnation samt markarbeten.

3. Underlag för undersökningen

- För planering av fältarbeten har SGU:s jordartskarta och jorddjupskarta studerats.
- För att redovisa ungefärliga lägen för äldre gruvorter har SGU:s gruvkarta från Bonäsgruvan studerats.

Underlag erhållet av beställaren för planering av undersökningen har utgjorts av:

- Planområdets avgränsningar

Underlag erhållet av kart/mät, Sala kommun för planering av undersökningen har utgjorts av:

- Grundkarta i dwg-format för delområdet

4. Styrande dokument

- SS-EN 1997-2
- SS-EN ISO 14688-1 och 14688-2
- Geoteknisk fälthandbok – SGF Rapport 1:2013
- Undersökningspunkterna betecknas i enlighet med SGF/BGS beteckningssystem

5. Geoteknisk kategori

Geoteknisk kategori avgörs vid den fortsatta projekteringen.

6. Arkivmaterial

Inga tidigare geotekniska undersökningar har påträffats inom området.

7. Befintliga förhållanden

7.1 Topografi

Inom undersökningsområdet varierar marknivån mellan ca +54,9 och +60,1 (RH2000) i undersökningspunkterna. Markytan inom området är som högst beläget inom de nordöstliga delarna och faller sedan svagt mot ett planare område i väster.

7.2 Ytbeskaffenhet

Området utgörs av varierande terräng. I väst förekommer öppen ängsmark som övergår i blockrik skogsmark med blandskog inom östra delen av undersökningsområdet.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Maria Gustavsson	Datum: 2019-10-04	Reviderad:
MUR/Geo – Detaljplan Salaborg, Sala kommun		

7.3 Befintliga konstruktioner

Undersökningsområdet ligger i anslutning till Västeråsleden i väst och Sörskogsleden i norr. Inom nordvästra delen av området finns en gång och cykelväg. En fastighet finns i norra delen av området och glesare bebyggelse söder om området. Österut finns ett deponiområde.

8. Positionering

Plansystem inom området är Sweref99 16 30 och höjdsystem RH 2000.

Undersökningspunkterna är inmätta av fältgeotekniker med GPS. På grund av tät skog som förekommer inom området har noggrannhetskravet för mätningsklass B enligt geoteknisk fälthandbok (SGF Rapport 1:2013) ej uppfyllts för punkt 19L806. På grund av svårtillgänglig blockrik mark har punkt 19L803 och 19L804 endast sticksonderats och inmätning har skett med handhållen Garmin Montana 600, vilken inte heller uppfyller noggrannhetskravet för mätningsklass B. För borrhuller som ej klarat noggrannhetskravet redovisas höjdangivelsen inom parentes på plan- och sektionssritningar. Dessa höjder är tolkade från höjdkurvorna på planen.

9. Geotekniska fältundersökningar

9.1 Utförda fältförsök

Vid undersökningen har följande fältförsök utförts;

- Mekanisk trycksondering i 22 punkter
- Slagsondering i 3 punkter
- Sticksondering i 2 punkter

Resultatet av undersökningen redovisas på ritning G-10.1-001 och G-10.2-001 – G-10.2-004.

9.2 Utförda provtagningar och in-situförsök

Vid undersökningen har följande provtagningar skett;

- Skruvprovtagning i 7 punkter
- Kolvprovtagning i 2 punkter
- Vingförsök i 2 punkter

9.3 Undersökningsperiod

Geoteknisk fältundersökning har utförts under september 2019.

9.4 Fältingenjör

Fältarbetet har utförts av Loxia Geotest AB under ledning av fältgeotekniker Oscar Marklund.

9.5 Kalibrering och certifiering

Loxia Geotest AB genomför regelbunden kontroll och kalibrering av företagets fältutrustning.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Maria Gustavsson	Datum: 2019-10-04	Reviderad:
MUR/Geo – Detaljplan Salaborg, Sala kommun		

10. Geotekniska laboratorieundersökningar

10.1 Utförda undersökningar

Upptagna jordprov har analyserats på geotekniskt laboratorium. Analysen har omfattat benämning inklusive bestämning av materialtyp och tjälfarlighetsklass. På vissa lerprover har även vattenkvot och konflytgräns bestämts. På ostörda prover har rutinanalys utförts och CRS-försök kommer att utförts på 3 prover.

Resultatet av laboratorieundersökningarna redovisas i bilaga 1–2.

10.2 Undersökningsperiod

Undersökning har utförts i september 2019.

10.3 Laboratorieingenjör

Undersökning har utförts på MITTAs (tidigare MRM) geotekniska laboratorium i Stockholm.

10.4 Kalibrering och certifiering

Använt laboratorium är ackrediterat och följer de rutiner som ingår i detta.

10.5 Provförvaring

Inlämnade prover förvaras svalt på laboratoriet.

11. Hydrogeologiska undersökningar

I samband med den geotekniska undersökningen installerades tre grundvattenrör inom området. Avvägning har utförts under september-oktober 2019 enligt Tabell 1.

Tabell 1. Grundvattenmätning

ID	Avläsning (meter under markytan/nivå)		
	Datum		Anmärkning
19L801GW	2019-09-10	-	Installationsdatum
	2019-09-17	1,3 m / +58,1	
	2019-10-02	1,3 m / +58,1	
19L812GW	2019-09-11	-	Installationsdatum
	2019-09-17	2,6 m / +54,1	
	2019-10-02	2,7 m / +54,0	
19L822GW	2019-09-12	-	Installationsdatum
	2019-09-17	2,4 m / +55,4	
	2019-10-02	2,5 m / +55,3	

12. Miljötekniska fältundersökningar

Ingen undersökning av förorenad mark har utförts.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Maria Gustavsson	Datum: 2019-10-04	Reviderad:
MUR/Geo – Detaljplan Salaborg, Sala kommun		

13. Härledda värden

13.1 Hållfasthets- och deformationsegenskaper

Skjuvhållfastheten har mätts upp genom vingförsök i punkt 19L801 och 19L818 och kolvprovtagning i punkt 19L809 och 19L815 med resultat enligt Tabell 2.

Tabell 2. Odränerad skjuvhållfasthet

Punkt	Nivå [RH2000]	Djup [m]	Konflytgräns, W _L [%]	Okorr. skjuv- hållfasthet [kPa]	Korr. skjuv- hållfasthet [kPa]
19L801	+55,9	2,5	60	24	21
	-	-	-	-	-
19L818	+53,7	1,5	61	19	19
	+52,7	2,5	53	6	6
	+51,7	3,5	66	7	6
	+50,7	4,5	63	8	7
	+49,7	5,5	68	7	6
	+48,7	6,5	53	12	11
	+47,9	7,3	-	35	-
19L809	+52,8	2,5	67	12	10
	+50,8	4,5	56	14	12
	+49,8	5,5	59	14	12
	+48,8	6,5	55	16	14
19L815	+52,7	2,5	69	9	8
	+51,7	3,5	52	9	9
	+50,7	4,5	64	17	14

Den uppmätta odränerade skjuvhållfastheten har korrigerats med avseende på konflytgräns.

13.2 Sättningssegenskaper

Handlingen kommer kompletteras med uppgifter om lerans kompressionsegenskaper när resultat inkommit från laboratorium.

13.3 Hydrogeologiska förhållanden

Enligt SGU (Sveriges geologiska undersökning) har grundvattennivån under september 2019 varit nära de normala för årstiden inom området.

14. Värdering av undersökningen

14.1 Generellt

Den utförda geotekniska undersökningen bedöms ge en god allmän överblick över de geotekniska förhållandena inom området.

Med anledning av svårtillgänglig, blockrik skogsmark inom delar av området har sondering utförts med sticksond. Aktuella punkter finns beskrivna under Kapitel 8. I övrigt har inga avvikelser noterats i samband med fältundersökningarna eller laboratorieundersökningarna.

Skapat av (Förnamn, Efternamn) Maria Gustavsson	Datum: 2019-10-04	Reviderad:
MUR/Geo – Detaljplan Salaborg, Sala kommun		

14.2 Härledda värdens spridning och relevans

Bestämningar av lerans skjuvhållfasthet inom området tyder på relativt homogena förhållanden.

15. Övrigt

Uppritningen av undersökningsresultatet har utförts med det AutoCAD-baserade programmet Geo-Suite Presentation.

Uppdragsgivare:	Loxia Mälardalen AB	Reg.nummer:	190917-1
Adress:		Prov inkom:	190917
Ansvarig Geotekniker:	Lars Johansson	Provt.datum:	190910-13
Objekt:	Salaborg	Unders. datum:	191001-02
Uppdragsnummer:	19091	Rapport utfärdad:	191002

Sektion / Borrhål	Nivå m	Okulär klassificering	Förkortning (enl. SGF 2016-11-01)	Provtagare	Vattenkvot ¹ , %	Konflytgräns ² , %	Skrymdensitet ³ t/m ³	Glödgningsförlust ⁴ , %	Mtrl typ / tjälf. klass ⁵	Anmärkning
19L801	0,4 - 1,0	Gråbrun rostfläckig varvig TORRSKORPELERA med tunna siltskikt	vCl _{dc} (si)	Skr					4B/3	
	1,0 - 2,0	Gråbrun rostfläckig varvig TORRSKORPELERA med tunna siltskikt	vCl _{dc} (si)	Skr	34,3	68,0			4B/3	
	2,0 - 3,0	Brungrå varvig LERA	vCl	Skr	39,9	60,2			4B/3	
19L802	0,1 - 1,0	Gråbrun rostfläckig varvig TORRSKORPELERA med tunna siltskikt	vCl _{dc} (si)	Skr					4B/3	
	1,0 - 1,2	Gråbrun rostfläckig varvig TORRSKORPELERA med tunna siltskikt	vCl _{dc} (si)	Skr					4B/3	
19L809	0,3 - 1,0	Brungrå rostfläckig TORRSKORPELERA med växtdelar	Cl _{dc} pr	Skr					4B/3	
19L813	0,2 - 1,0	Brungrå rostfläckig TORRSKORPELERA	Cl _{dc}	Skr					4B/3	
	1,0 - 2,0	Brungrå rostfläckig LERA	Cl	Skr	78,8	91,7			4B/3	
	2,0 - 3,0	Grå sulfidhaltig LERA	suCl	Skr	76,8	68,4			4B/3	
	3,0 - 4,0	Grå sulfidhaltig LERA	suCl	Skr	78,1	68,2			4B/3	
19L815	0,2 - 1,0	Brungrå rostfläckig TORRSKORPELERA	Cl _{dc}	Skr					4B/3	

 Undersökningen utförd av: **Per Carlsson**

Provningsansvarig:

 Enligt standard: ¹CEN/ISO-TS 17892-1:2014 | ²f.d. SS 027120 | ³SS 027114:1989 | ⁴SS 027105 | ⁵AMA Anläggning 17



Tavastgatan 34,
118 24 STOCKHOLM
Tel 08-764 46 66



Rapport S 191360

Utförd av ackrediterat laboratorium

<http://www.mrm.se/media/mark/matosakerhet.pdf>

Uppdragsgivare:	Loxia Mälardalen AB	Reg.nummer:	190917-1
Adress:		Prov inkom:	190917
Ansvarig Geotekniker:	Lars Johansson	Provt.datum:	190910-13
Objekt:	Salaborg	Unders. datum:	191001-02
Uppdragsnummer:	19091	Rapport utfärdad:	191002

Sektion / Borrhål	Nivå m	Okulär klassificering	Förkortning (enl. SGF 2016-11-01)	Provtagare	Vattenkvot ¹ , %	Konflytgräns ² , %	Skrymdensitet ³ , t/m ³	Glödgningsförlust ⁴ , %	Mtrl typ / tjälf. klass ⁵	Anmärkning
19L816	0,3 - 1,0	Brun rostfläckig TORRSKORPELERA	Clde	Skr					4B/3	
	1,0 - 2,0	Brun rostfläckig TORRSKORPELERA	Clde	Skr	26,4	54,5			4B/3	
	2,0 - 3,0	Grå varvig LERA med tunna siltskikt	vCl (si)	Skr	51,2	70,1			4B/3	
	3,0 - 4,0	Grå varvig LERA med tunna siltskikt	vCl (si)	Skr	50,1	54,0			4B/3	
19L818	0,3 - 0,7	Gråbrun rostfläckig TORRSKORPELERA	Clde	Skr					4B/3	
	0,7 - 2,0	Grå rostfläckig LERA	Cl	Skr	56,4	61,1			4B/3	
	2,0 - 3,0	Grå sulfidhaltig varvig LERA	suvCl	Skr	56,0	52,8			4B/3	
	3,0 - 4,0	Grå sulfidhaltig varvig LERA	suvCl	Skr	69,8	65,5			4B/3	
	4,0 - 5,0	Grå varvig LERA	vCl	Skr	69,3	62,7			4B/3	
	5,0 - 6,0	Grå varvig LERA	vCl	Skr	81,7	67,6			4B/3	
	6,0 - 7,0	Grå varvig LERA med enstaka tunna siltskikt	vCl (si)	Skr	66,2	53,4			4B/3	

Undersökningen utförd av: **Per Carlsson**

Provningsansvarig:

Enligt standard: ¹CEN/ISO-TS 17892-1:2014 | ²f.d. SS 027120 | ³SS 027114:1989 | ⁴SS 027105 | ⁵AMA Anläggning 17

Uppdragsgivare: Loxia Mälardalen AB Ansvarig Geotekniker: Lars Johansson Adress:			Undersökningsdatum: 190920			Prov inkom: 190917 Provningsdatum: 190913 Rapporten utfärdad: 190923			Registreringsnr: 190917-1 Objekt: Salaborg Uppdrag nr.: 19091			
Borrhål Nr.	Djup m	Tub ID	Okulär klassificering	Förkortning	Provtagare	Skrym- densitet ¹ ton/m ³	Vattenkvot ² % (+) (-)	Flyt- gräns ³ % het ⁴ , kPa	Skjuv- hållfast- het ⁴ , kPa	Sensitivitet	Glöd- ningsför- lust ⁵ , %	Anmärkning
19L809	2,5	441	Grå något sulfidfläckig LERA	(su)Cl	Kv St II Ø 50mm	1,58	76 0 0	67,2	11,9	15,9		4B/3
		713	Grå något sulfidfläckig LERA	(su)Cl	Kv St II Ø 50mm	1,56						4B/3
		728			Kv St II Ø 50mm	1,58						
19L809	4,5	174	Grå något sulfidfläckig LERA	(su)Cl	Kv St II Ø 50mm	1,62	65 2 -1	56,1	13,5	20,3		4B/3
		267	Grå LERA	Cl	Kv St II Ø 50mm	1,66						4B/3
		997			Kv St II Ø 50mm	1,64						
19L809	5,5	493	Brungrå varvig LERA	vCl	Kv St II Ø 50mm	1,64	67 2 -1	58,8	13,7	17,7		4B/3
		578	Brungrå varvig LERA	vCl	Kv St II Ø 50mm	1,62						4B/3
		969			Kv St II Ø 50mm	1,66						
19L809	6,5	184	Brun varvig LERA	vCl	Kv St II Ø 50mm	1,68	62 2 -1	55,0	15,6	20,2		4B/3
		384	Gråbrun varvig LERA med enstaka mycket tunna siltskikt	vCl)(si)(Kv St II Ø 50mm	1,69						4B/3
		485			Kv St II Ø 50mm	1,69						
19L815	2,5	14	Gråbrun varvig LERA	vCl	Kv St II Ø 50mm	1,57	79 1 0	68,8	9,3	13,4		4B/3
		197	Gråbrun varvig LERA	vCl	Kv St II Ø 50mm	1,57						4B/3
		939			Kv St II Ø 50mm	1,66						
19L815	3,5	35	Gråbrun varvig LERA	vCl	Kv St II Ø 50mm	1,66	59 2 -1	51,8	9,3	12,4		4B/3
		60	Gråbrun varvig LERA	vCl	Kv St II Ø 50mm	1,68						4B/3
		654			Kv St II Ø 50mm	1,64						
19L815	4,5	72	Gråbrun varvig LERA	vCl	Kv St II Ø 50mm	1,63	70 1 -1	63,8	17,1	19,1		4B/3
		351	Gråbrun varvig LERA	vCl	Kv St II Ø 50mm	1,62						4B/3
		849			Kv St II Ø 50mm	1,60						

Undersökningen utförd av: Per Carlsson	Provningsansvarig:
---	--------------------