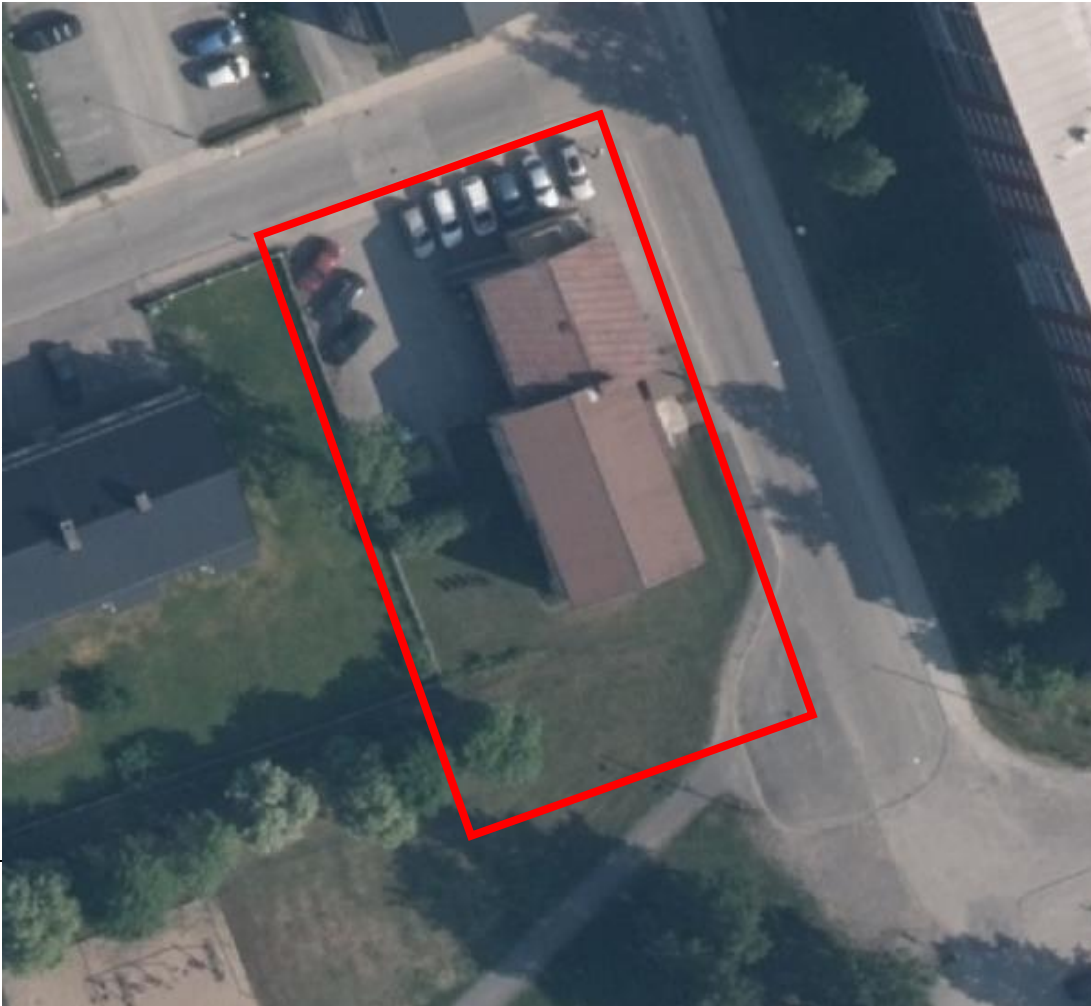

PM GEOTEKNIK

BESTÄLLARE: Galären

Projekt: Fjärilen Galären geo- och miljöteknisk undersökning

UPPDRAGETS NUMMER: 30090815



DATUM: 2025-06-18

SWECO SVERIGE AB

GEOTEKNIK NORR- OCH VÄSTERBOTTEN

GEOTEKNIKER: SURYA CHEJERLA

GRANSKARE: ANDREAS BERGLUND

Ändringslista

Ver	Datum	Beskrivning av ändringen	Granskad av	Godkänd av
-----	-------	--------------------------	-------------	------------

Sweco Sverige AB	556767-9849
Projektets namn	Fjärilen Galären geo- och miljöteknisk undersökning
Projektets nummer	30090815
Klient	Galären
Datum	2025-06-19
Referens till dokument	Geoteknisk design Report_Fjärilen Galären_20250619

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Ändamål	4
3	Underlag för projekteringen	4
4	Styrande dokument	5
5	Geoteknisk kategori	5
6	Säkerhetsklass	5
7	Befintliga konstruktioner	5
	7.1 Topografi och befintliga platsförhållanden	5
8	Geotekniska förhållanden	6
	8.1 Jordlager	6
	8.2 Valda värden	6
	8.3 Grundvatten	6
9	Rekommendationer	6
	9.1 Rekommenderade designvärden	7
	9.2 Överslagsberäkningar av bärighet	7
	9.3 Överslagsberäkningar av sättningar	8

Bilagor

	Namn	Sidor
Tillägg 1	Beräkning av bärighet	1
Tillägg 2	Beräkning av kvittning	4

1 Objekt

Sweco Sverige AB har fått i uppdrag av Galären att genomföra en geoteknisk undersökning för att bedöma markförutsättningarna för uppförandet av ett flervåningshus på Residensgatan 1, Luleå kommun. Det föreslagna undersökningsområdet som visas i figuren nedan. Detta PM redovisar tolkningar och beskriver förutsättningar för byggnation.



Figur 1.1 Översikt över det undersökta området

2 Ändamål

Syftet med undersökningarna är att ge en överblick över de geotekniska förutsättningarna för att projektet ska kunna välja lämplig typ av grundläggningssystem för byggnaden samt ge inspel till detaljplan.

3 Underlag för projekteringen

Följande underlag har använts:

- Undersökningsrapport för Fjärilen Galären på Residensgatan 1, Luleå upprättad av Sweco Sweden AB, daterad 2025-06-18.
- Geologiska kartor hämtade från SGU (Sveriges geologiska undersökning)
- Lägesplan tillhandahållen av Galären

4 Styrande dokument

Följande styrdokument har hänvisats till vid framtagandet av rapporten.

- SS-EN 1997-1 och 2 med tillhörande nationell bilaga.
- TK Geo 13

5 Geoteknisk kategori

Underkonstruktionerna tillhör geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 Säkerhetsklass

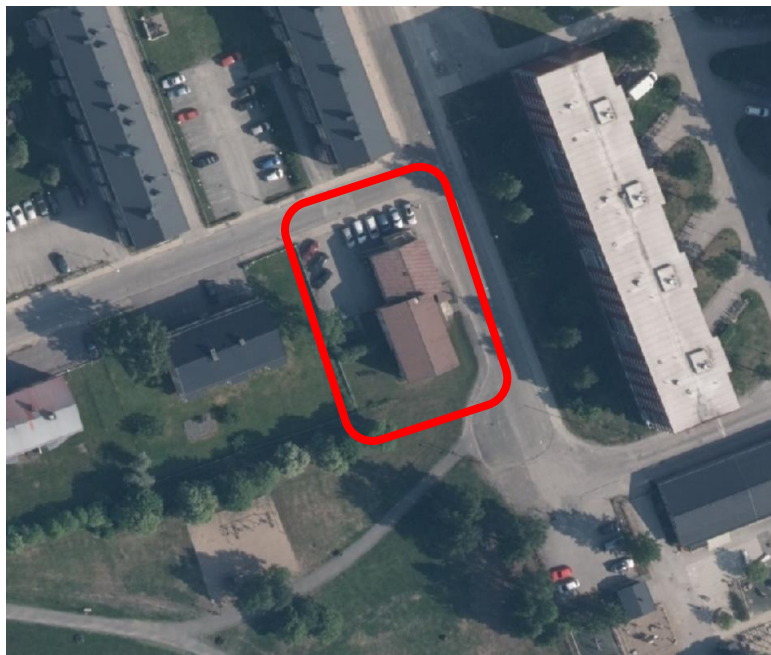
Underkonstruktionerna omfattas av säkerhetsklass (SK2).

7 Befintliga konstruktioner

Det aktuella utredningsområdet består av en 2-planslägenhet på residensgatan, Luleå kommun, Västerbottens län som ligger cirka 1,5 km från Luleå centrum. Området är till största delen täckt av bostadshus. Luleälven rinner i mycket nära anslutning till utredningsområdet

7.1 Topografi och befintliga platsförhållanden

Den aktuella utredningen är placerad på Residensgatan 1, Luleå kommun. Utredningsområdet är bebyggt med en byggnad med 2 våningar. Området avgränsas i norr av Hornsgatan och i söder av öppen mark. Den östra sidan består av residensgatan och den västra sidan avgränsas av bostadshus. Området lutar mot södra sidan från norra sidan och de uppmätta marknivåerna i de undersökta punkterna varierar mellan +3.375 och +5.397 m.ö.h. (meter över havet). Området kan ses i figur 7.1. under.



Figur 7.1 Ovanifrån av den föreslagna industribyggnaden och omgivande byggnader

8 Geotekniska förhållanden

8.1 Jordlager

Baserat på den geotekniska undersökningen finns det en uppfyllad jord och humus som varierar från 0,03 m till 0,4 m av det undersökta området följt av 0,5 m till 1,80 av grusig sand och grusig siltig sand. De efterföljande lagren består av morän följt av berget.

Tabell 8.1-1: Materialtyp och frostriskklass (enligt tabell 5.1-1 i TK Geo 13)

Jordart	Tjocklek (m)	Typ av material	Klass för frostrisk
Fyll	0.03-0.4	-	-
Grusig sand/grusig siltig sand	1.6-6.1	2	1
Morän	Varierar	2	1
Berg	Varierar	2	1

8.2 Valda värden

För detaljer om härledning av värden, se MUR, upprättad av Sweco, daterad 2025-06-18.

8.3 Grundvatten

Grundvattenrör har installerats. Följande tabell visar grundvattenrör med respektive avläsningar:

Tabell 8.3-1: Grundvattenmätning

Rörledning för grundvatten	Marknivå [möh]*	Grundvattennivå [möh]*	Grundvattendjup [mum]**	Datum för läsning
24S004G5	3.375	+0.410	2.965	2025-05-21
24S006G8	5.397	-0.310	5.707	2025-05-21

*Meter över havet (Höjdsystem RH2000).

**meter under marknivå.

9 Rekommendationer

Baserat på geotekniska undersökningar består markprofilen av fylld jord/humus följt av grusig sand och grusig siltig sand följt av morän och följt av berg. Eftersom jordmotståndet är mycket högt på grunt djup, rekommenderas det att lägga ett grunt fundament, byggnaden skulle kunna grundläggas på platta på mark om slutliga marktryck tillåter detta annars går det att grundlägga med pålar, förslagsvis borrade pålar då marken innehåller block men detaljprojekteringsfasen får ge slutligt grundläggningsalternativ.

Inom undersökta djup har en del block påträffats vilket ska tas hänsyn till vid slutligt val av grundläggning.

Dessutom bör marken vara isolerad för materialtyp 2 och frostkänslighetsklass är 1 och isoleringen bör vara XPS (extruderad polystyren).

Kommer byggnaden att ha ett parkeringsgarage under sig rekommenderas en spont för att kunna nyttja hela tomten, schaktslänterna skulle stjäla för mycket utrymme på den begränsade tomten.

Storskalig erosion är inget problem. Vid schakter ovan grundvattenytan ses inga problem men ska tas hänsyn till vid schakter under grundvattenytan och eventuellt tillfälliga grundvattensänkningar ska tas i beaktning vid byggnation vid sänkningar som skulle kunna påverka omkringliggande byggnader. Risken för påverkan bedöms liten då det är friktionsjord i området men ska ändå beaktas.

Ras eller skred i större skala till följd av byggnation av ett flervåningshus på platsen är inte troligt då marken består av fast lagrad friktionsjord med hög hållfasthet. Vid schakter under grundvattenytan ska hänsyn tas till att lokal mindre erosion av schaktslänter kan förekomma.

Sättningar som kan påverka andra fastigheter är inte heller troligt, just för att marken består av fast lagrad friktionsjord med hög elasticitetsmodul.

9.1 Rekommenderade designvärden

Tabell 9.1-1: Sammanfattning av rekommenderade värden

Jordart	Tjocklek [m]	Bulkdensitet över GVV [kN/m ³]	Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]	Friktionsvinkel [°]	Elasticitetsmodul [MPa]
Fylla	0.03-0.4	15	-	-	-
Grusig sand/grusig siltig sand	1.6-6.1	18	-	34	50
Morän	Varierar	19	-	36	75
Klippa	Varierar	20	-	42	75

9.2 Överslagsberäkningar av bärighet

Bärigheten är beräknad enligt SS-EN-1991 och presenteras nedan. Fundamentdjupet hålls 1,5 m under befintlig marknivå med en maximal grundstorlek på 2 m X 2 m. Detaljerade beräkningar presenteras i bilaga 1.

Tabell 9.2-1: Sammanfattning av beräkningar av bärighet

Borrhål	Maximal fotstorlek	Grundens djup	Bärförmåga enligt SS-EN-1991
	(m X m)	m	(kPa)
25S001	2,0 × 2,0	1.50	364.2
25S003			
25S004			
25S006			

Not:

- Ovanstående beräkningar görs genom att anta att den maximala grundstorleken är 2X2 och att grunddjupet från marken är 1,5 m. Om belastningsintensiteten blir större än bärigheten kan antingen fundamentdjupet eller fundamentstorleken ökas. Beräkningarna kan räknas om med faktiska grundstorlekar och lastintensitet när vi får data från konstruktören.
- Bärigheten beräknas med antagandet att grundvattennivån ligger på marknivå eftersom det ligger mycket nära älven.

9.3 Överslagsberäkningar av sättningar

Sättningarna beräknas utifrån 2:1-metoden och Steinbrenners metod. Belastningsintensiteterna antogs på ett sådant sätt att sättningen inte kommer att överskrida gränsvärdet på 3 cm. Resultaten presenteras nedan. De detaljerade beräkningarna presenteras i bilaga 2

Tabell 9.3-1: Sammanfattning av avräkningsberäkningar

Borrhål	Maximal fotstorlek	Grundens djup	Tillåten belastningsintensitet	Avräkning baserad på 2:1-metoden	Avräkning baserad på Steinbrenners metod
	(m X m)	(m)	(kPa)	(cm)	(cm)
25S001	2,0 x 2,0	1.50	250	1.53	2.25
25S003				1.75	2.56
25S004				1.75	2.56
25S006				1.01	1.42

Not:

- Ovanstående beräkningar görs genom att begränsa sättningen till 3 cm. Baserat på begränsningen av sättningen begränsades det tillåtna bärtrycket till 250 kPa och fundamentstorleken på 2 m X 2 m och fundamentdjupet på 1,5 m. Dessa sättningar kan kontrolleras igen när vi får de faktiska fundamentdimensionerna och lastintensiteten på fundamentet.

Baserat på beräkningarna av bärighet och sättningar är det maximala bärtrycket som kan tillåtas överföras till marken vid grundnivån 250 kPa.

Beräkningarna av bärighet och sättningar kan kontrolleras/beräknas på nytt när vi får de faktiska lastintensiteterna och fundamentstorlekarna. Om lastintensiteten är högre än den antagna lastintensiteten och om det kräver mer bärighet, kan vi antingen öka grunddjupet/storleken på fundamentet, eller så kan båda ökas samtidigt för att uppnå den erforderliga bärigheten.

Ovanstående beräkningar är gjorda utifrån fältundersökningen. Om de faktiska markförhållandena skiljer sig från fältundersökningen bör berörd geotekniker kontaktas och nödvändiga åtgärder vidtas.

BILAGA 1

Bärighetsberäkningar

Bilagan tillhör PM Geoteknik, Fjärilen Galären

Projekt : Fjärilen Galären
Borrhål ID: 25S001



Allmänna bärrighetsekvationen

(beräknat enl SS-EN 1997-1) Programversion 1.1

Indata :

Säkerhetsklass :		=	2
Partialkoefficient TRVFS2011:12/BFS 2015:06 (Friktion 1,3/Lera 1,5)		=	1.3 Friktion
Karakteristisk friktionsvinkel :	ϕ_k	=	34 °
Skjuvhållfasthet (karakteristisk), kohesionsandel :	c_k	=	0 kPa
Jordens tunghet :	γ	=	18 kN/m ³
Jordens effektiva tunghet under grundvattenytan :	γ'	=	8 kN/m ³
Ekvivalent tunghet under grundläggningsnivån :	γ_{eq}	=	8 kN/m ³
Överlagringstryck på grundläggningsnivån : LASTER	q_d	=	12 kN/m ²
Partialkoefficient för säkerhetsklass (BFS 2015:6/TRVFS 2011:12):	γ_d	=	0.91
<u>Variabel last</u>			
Partialkoefficient för konstruktionslast enl BFS 2015:6/TRVFS 2011:12:			1.5
Vertikal variabel last, karakteristiskt värde:	Θ_k	=	1,000 kN
Dimensionerande variabel vertikal last:	$\gamma_{Q,d} Q_k$	=	1,365 kN
<u>Permanent last</u>			
Partialkoefficient för konstruktionslast enl BFS 2015:6/TRVFS 2011:12:			1.35
Vertikal permanent last, karakteristiskt värde:	G_{kj}	=	kN*
Dimensionerande permanent vertikal last:	$\gamma_{G,d} G_{kj}$	=	0 kN
Dimensionerande last	$V = \gamma_{G,d} G_{kj} + \gamma_{Q,d} Q_k$	=	1,365
Total dimensionerande vertikal last i dimensioneringssätt 3:			
Horisontell last i breddriktningen :	H_b	=	kN
Horisontell last i längdriktningen :	H_l	=	kN
Plattans effektiva bredd :	b_{ef}	=	2 m
Plattans effektiva längd :	l_{ef}	=	2 m
Grundläggningsdjup :	d_{min}	=	1.5 m
Grundvattenyta (djup under markyta) :	d_1	=	0 m
Markytans lutningsvinkel mot horisontalplanet :	β	=	0 °
Lutningen hos fundamentets underkant relativt horisontalplanet :	α	=	0 °

Resultat :

Grundtryckets dim.brottvärde:	$q_{bd} =$	364.2 kPa
--------------------------------------	------------------------------	------------------

Delresultat :	$\Phi_d =$	0.479	m_b	1.500	27.42 °
$\pi/180 =$	0.0175	$c_d =$	0.000	m_l	1.500
** $\gamma_n =$	1	$\Theta =$	1.571	m	1.500
$N_{cd} =$	24.71	$N_{qd} =$	13.82	$N_{yd} =$	9.64
$d_c =$	1.263	$d_q =$	1.263	$d_\gamma =$	1.000
$s_c =$	1.559	$s_q =$	1.519	$s_\gamma =$	0.600
$i_c =$	1.000	$i_q =$	1.000	$i_\gamma =$	1.000
$g_c =$	1.000	$g_q =$	1.000	$g_\gamma =$	1.000
$b_c =$	1.000	$b_q =$	1.000	$b_\gamma =$	1.000
$\xi_c =$	1.969	$\xi_q =$	1.918	$\xi_\gamma =$	0.600

** Säkerhet sätts på lasten enl SS-EN 1997

BILAGA 2

Sättningsberäkningar

Bilagan tillhör PM Geoteknik, Fjärilen Galären

Fjärilen Galären, Luleå

Uppskattning av sättningar under byggnad

2:1-metoden och Steinbrenners metod för spänningsfördelning i jord

2:1 metoden

[illegible]

Lastförutsättningar:

Belastningsbredd	2.0	m
Belastningsbredd	2.0	m

Grundtryck/m 250 kPa/m

se flik "Grundtryck byggnad"

Steinbrenners metod

[illegible]

Fjärilen Galären, Luleå

Uppskattning av sättningar under byggnad

2:1-metoden och Steinbrenners metod för spänningsfördelning i jord

2:1 metoden

[illegible]

Lastförutsättningar:

Belastningsbredd	2.0 m
Belastningsbredd	2.0 m

Grundtryck/m 250 kPa/m

se flik "Grundtryck byggnad"

Steinbrenners metod

[illegible]

Fjärilen Galären, Luleå

Uppskattning av sättningar under byggnad

2:1-metoden och Steinbrenners metod för spänningsfördelning i jord

2:1 metoden

[illegible]

Lastförutsättningar:

Belastningsbredd	2.0 m
Belastningsbredd	2.0 m

Grundtryck/m 250 kPa/m

se flik "Grundtryck byggnad"

Steinbrenners metod

[illegible]

Fjärilen Galären, Luleå

Uppskattning av sättningar under byggnad

2:1-metoden och Steinbrenners metod för spänningsfördelning i jord

2:1 metoden

[illegible]

Lastförutsättningar:

Belastningsbredd	2.0 m
Belastningsbredd	2.0 m

Grundtryck/m 250 kPa/m

se flik "Grundtryck byggnad"

Steinbrenners metod

[illegible]