

MARKTEKNISKT UNDERSÖKNINGSRAPPORT, GEOTEKNIK

Lappmannen 4



Uppdrag
Lappmannen 4 Geoteknik 948390
Uppdragsnummer
200443
Beställare
Willhem AB

Datum
04/11/2021

Uppdragsledare
Kajsa Markdahl
Telefon
+46105050008
Mail
kajsa.markdahl@afry.com

Upprättad av:
Maya Sleiman
Granskad av:
Axel Lehmann

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Syfte och begränsning.....	4
3	Underlag	4
4	Styrande dokument	5
5	Befintliga förhållanden.....	6
5.1	Befintliga byggnader och anläggningar	6
6	Geotekniskt Bakgrundsmaterial	7
6.1	SGUs Kartvisare	7
6.2	Tidigare utförda undersökningar.....	8
7	Utsättning/Inmätning.....	11
8	Fältundersökningar	11
8.1	Geotekniska undersökningar.....	11
8.1.1	Geoteknisk kategori.....	11
8.1.2	Utförda undersökningar.....	11
8.2	Geohydrologiska undersökningar.....	11
8.3	Inmätning av slänten.....	12
9	Laboratorieundersökningar	12
9.1	Geotekniska undersökningar.....	12
10	Härledda värden.....	12
10.1	Hydrogeologiska egenskaper	13
11	Värdering av undersökning	13
11.1	Generellt	13
11.2	Avvikelser från planen	13
12	Övrigt.....	13

Bilagor

Bilaga 1.....	Arkivmaterial
Bilaga 2.....	Pålningsprotokoll
Bilaga 3.....	Koordinatslista
Bilaga 4.....	Labbprotokoll

Ritningar

<i>Ritningsnummer</i>	<i>Ritning</i>	<i>Skala</i>	<i>Format</i>	<i>Innehåll</i>
G-10.1-001	Plan	1:100	A1	Geotekniska Markundersökningar (befintliga förhållanden)
G-10.1-002	Plan	1:100	A1	Geotekniska Markundersökningar (planerade förhållanden)
G-10.2-001	Sektion	1:100	A1	Geotekniska Markundersökningar sektioner A-A, B-B
G-10.2-002	Sektion	1:100	A1	Geotekniska Markundersökningar sektioner C-C, D-D

1 Objekt

Willhem AB planerar ett nytt flerbostadshus på Lappmannen 4 i Blackeberg, Bromma. Fastigheten är belägen vid korsningen mellan Björnssonsgatan och Wergelandsgatan samt angränsar till SL:s spårområde västerut (se figur 1).



Figur 1.1 Projektområdet Lappmannen 4 är markerat i gult. SL:s spårområde är markerat i grönt.

På fastigheten finns idag två parkeringsgarage som ska rivas. Garagen är byggda i suterräng med slänt från tunnelbanespåret ner mot fastigheten. Rivningsarbeten kommer innefatta schaktning i slänten mot SL:s anläggning.

Fältundersökningar föreslås därmed för att översiktligt undersöka platsens geotekniska förutsättningar för planerad byggnation, samt översiktligt utreda förutsättningarna för schaktarbeten mot SL:s anläggning i ett tidigt skede.

2 Syfte och begränsning

Syftet med den geotekniska utredningen är att översiktligt kartlägga geotekniska förhållanden inom planområdet med särskilt fokus på slänten mot SL:s anläggning.

Undersökningsmetoder har valts ut för att översiktligt bestämma bergfritt djup och jordlagerföljder under slänten. Ett grundvattenrör har även installerats i syfte att erhålla information om grundvattennivån på platsen.

3 Underlag

Underlag för planering av fältundersökningar sammanfattas nedan:

- Desktopstudie av berggrund och markförhållanden (AFRY, daterad 2021-03-04) med tillhörande:
 - Konstruktionsritningar av garagebyggnad i plan och sektion (Civilingenjör Stig Henrikson AB, daterad 1965-07-15).
 - Fasadritningar av garagebyggnad i plan och sektion (Stadsbyggnadskontoret, daterad 1965-02-11 och Loggia Ylva Larsson Arkitektkontor AB, daterad 1995-01-25)

- Pålningsprotokoll av befintliga pålar under garagebyggnad (Stabilator Grundläggningssavdelning)
- Bebyggelseförslaget på Lappmannen 4 i planritning 210505_L-30-P-01.dwg (Willhem AB, mottaget 2021-05-06)
- Jordarts- och jorddjupskartor, inhämtades från Sveriges geologiska undersöknings (SGU) tjänst Kartgeneratoren (<https://www.sgu.se/>)
- Tidigare utförda undersökningar på Lappmannen 4 inhämtades av AFRY från Stadsarkivet:
 - Civilingenjör Stig Henrikson AB, daterad 1964-04-20
 - Stockholms Stads Gatukontor, daterad 1950-01-10
- Ledningsunderlag från Stockholm Stad, tjänst Samlingskartan (<https://samlingskartan.stockholm.se/>)

Se bilaga 1, arkivmaterial för alla arkiverade ritningar och dokument som refereras till i denna rapport.

4 Styrande dokument

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

Tabell 4.1 Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 med korrigering SS-EN 1997-2:1997/AC:2010
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok, SGF Rapport 1:2013 SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem 2001:2 SS-EN 14688-1 med tillägg SS-EN ISO 14688-1/A1:2013 Kompletterad version av Berg och Jord Beteckningsblad 2013-04-24 (översättningsnyckel mellan SGF/BGS beteckningssystem och gällande europastandard SS-EN 14688-1, från IEG Rapport 13:2010)

Tabell 4.2 Fältundersökningar

Undersökningsmetod	Beteckning	Standard eller annat styrande dokument
Jord-bergsondering	Jb	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SGF Rapport 4:2012 Metodbeskrivning för Jord-bergsondering
Skruprovtagning	Skr	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

Tabell 4.3 Laboratorieundersökningar

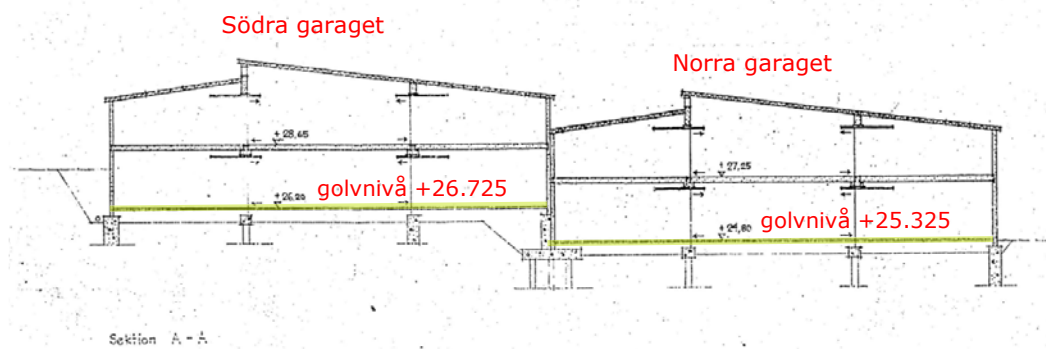
Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbestämning, beskrivning och klassificering	SS-EN ISO 14688-1,-2 SGF R1:2016

Jords uppbyggnad – Beteckningar, benämningar och definitioner	SS 027113
Materialtyp	Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1
Tjälfarlighetsklass	Enligt AMA Anläggning 10, Tabell CB/1

5 Befintliga förhållanden

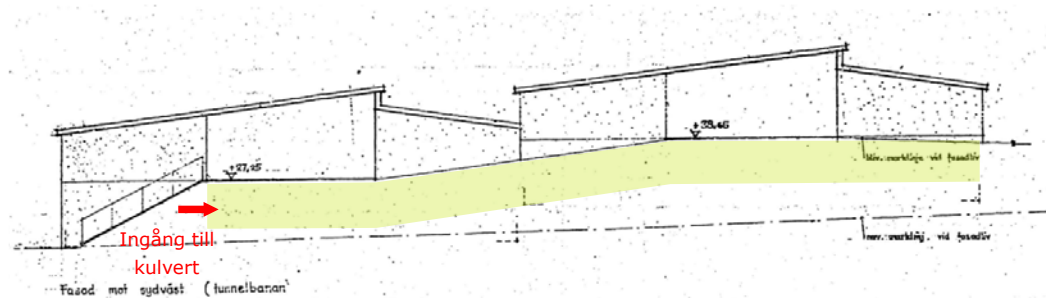
5.1 Befintliga byggnader och anläggningar

På fastigheten finns idag två parkeringsgarage. Det norra garaget har en golvnivå på +25.325 m (+24.80 m i RH00) och det södra garaget på +26.725 (+26.20 i RH00).



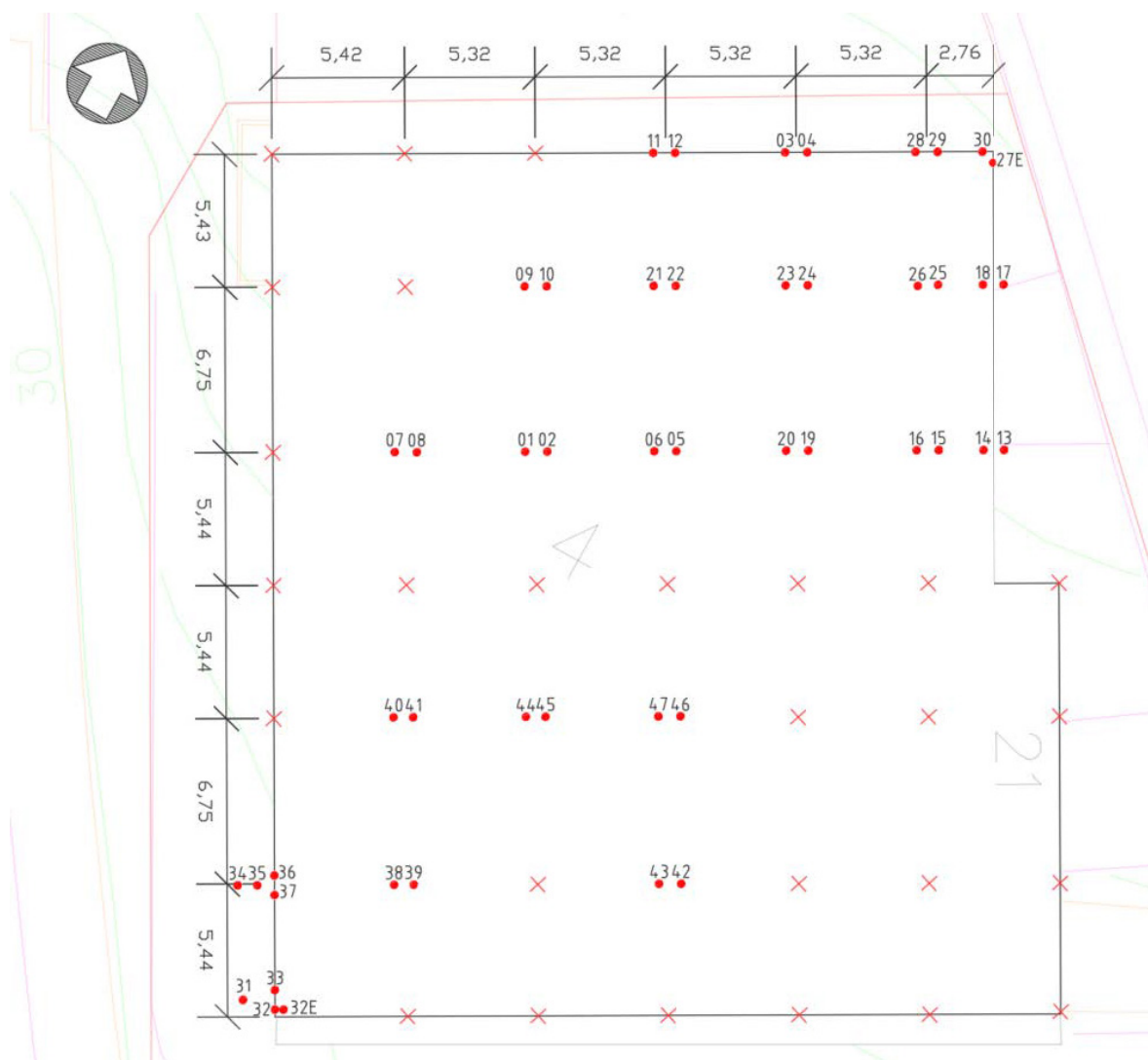
Figur 5.1 Golvplaner av de befintliga garagen. Fasad mot nordost (Wergelandsgatan). Fasadritning av Stadsbyggnadskontoret, daterad 1965-02-11.

Längs med den sydvästra sidan av garagen finns en kulvert.



Figur 5.2 Kulverten längs med garagen enligt konstruktionsritning K-20 (Civilingenjör Stig Henrikson AB, daterad 1967-02-24). Fasad mot sydväst (tunnelbanan).

Enligt konstruktionsritningarna är båda parkeringsgarage grundlagda på plintar och pålar (se Figur 5.3 för pålarnas och plintarnas platser under garagen). Pålarnas koordinater, effektiv längd, toppnivå, och spetsnivå har digitaliserats i bilaga 2, pålningsprotokoll. Pålarnas koordinater ska betraktas som osäkra.



Figur 5.3 Pålar (röda cirklar) och plintar (röda kors) under garagen, digitaliserades från konstruktionsritningar K-2b och K-3b (Civilingenjör Stig Henrikson AB, daterad 1965-07-15). Se bilaga 1, arkivmaterial för konstruktionsritningar i original.

6 Geotekniskt Bakgrundsmaterial

6.1 SGUs Kartvisare

Enligt SGU:s jordartskarta är projektområdet belägen på ytlager av främst glacial lera, se Figur 6.1 .



Figur 6.1. SGU:s jordartskarta över undersökningsområdet.

Enligt SGU:s jordsdjupskarta förväntas små jordsdjup norr om området och jordsdjupen förväntas öka till 3-5 m mot söder, se Figur 6.2.



Figur 6.2. SGU:s jordsdjupskarta visar generellt ytnära berg

6.2 Tidigare utförda undersökningar

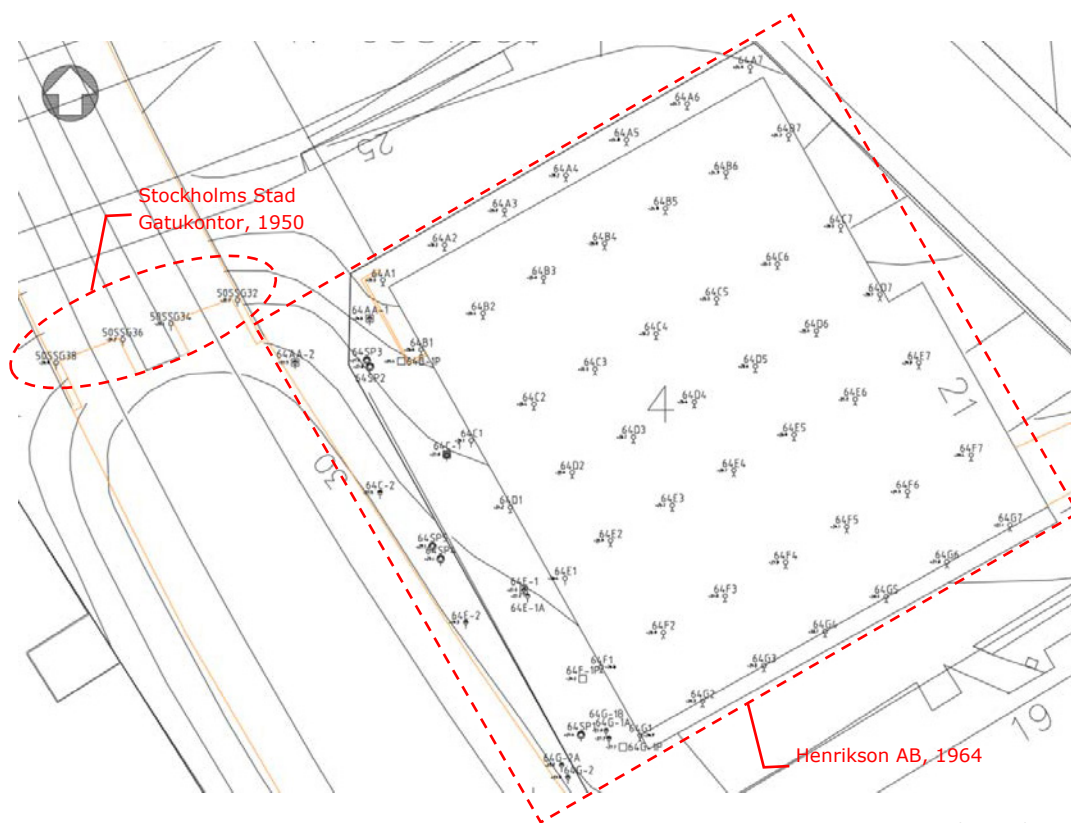
AFRY har inhämtat från stadsarkivet några tidigare utförda undersökningar på Lappmannen 4 och i närheten (se bilaga 1, arkivmaterial och Figur 6.3 nedan). Relevanta undersökningar inkluderar:

- Civilingenjör Stig Henrikson AB, daterad 1964.04.20. Undersökningen utfördes på Lappmannen 4 under de befintliga garagen och på slänten mot SL:s anläggning. Undersökningen har arkiverats i plan- och sektionsritningar. Under garagen omfattar undersökningen sonderingar tolkade till berg. Troligen rör det sig om Jb-1 sonderingar eller slagsonderingar med bergsvar. Arkivsonderingar tolkade till berg

redovisas som förmodat berg på ritning på grund av osäkerhet i bergnivå och förändringar i beteckningssystemet sedan undersökningarna utfördes. På slänten omfattar undersökningen jordprovtagning och slagsondering.

- Stockholms Stads Gatukontor, daterad 1950.01.10. Undersökningen utfördes på och under SL:s spårinje strax nordväst av Lappmannen 4, och omfattar jordprovtagning. Undersökningen har arkiverats i en planritning och sonderingsprotokoll.

Båda undersökningar har digitaliserats av AFRY i plan (se ritning G-10.1-002) och sektion (se ritningar G-10.2-003 till 006). Undersökningens punkter av Henrikson AB 1964 hade inga koordinater som kunde används för lokalisering av punkterna. Däremot garagens gräns som visas på arkivets planritning georefererades med de aktuella garagen för lokalisering av punkterna. Arkivets undersökningar har transformerats från det ursprungliga höjdsystemet *RH00* till *RH 2000*. I figur 6.3 och figur 6.4 redovisas arkivundersökningarna med SGF:s beteckningar från original ritningarna.

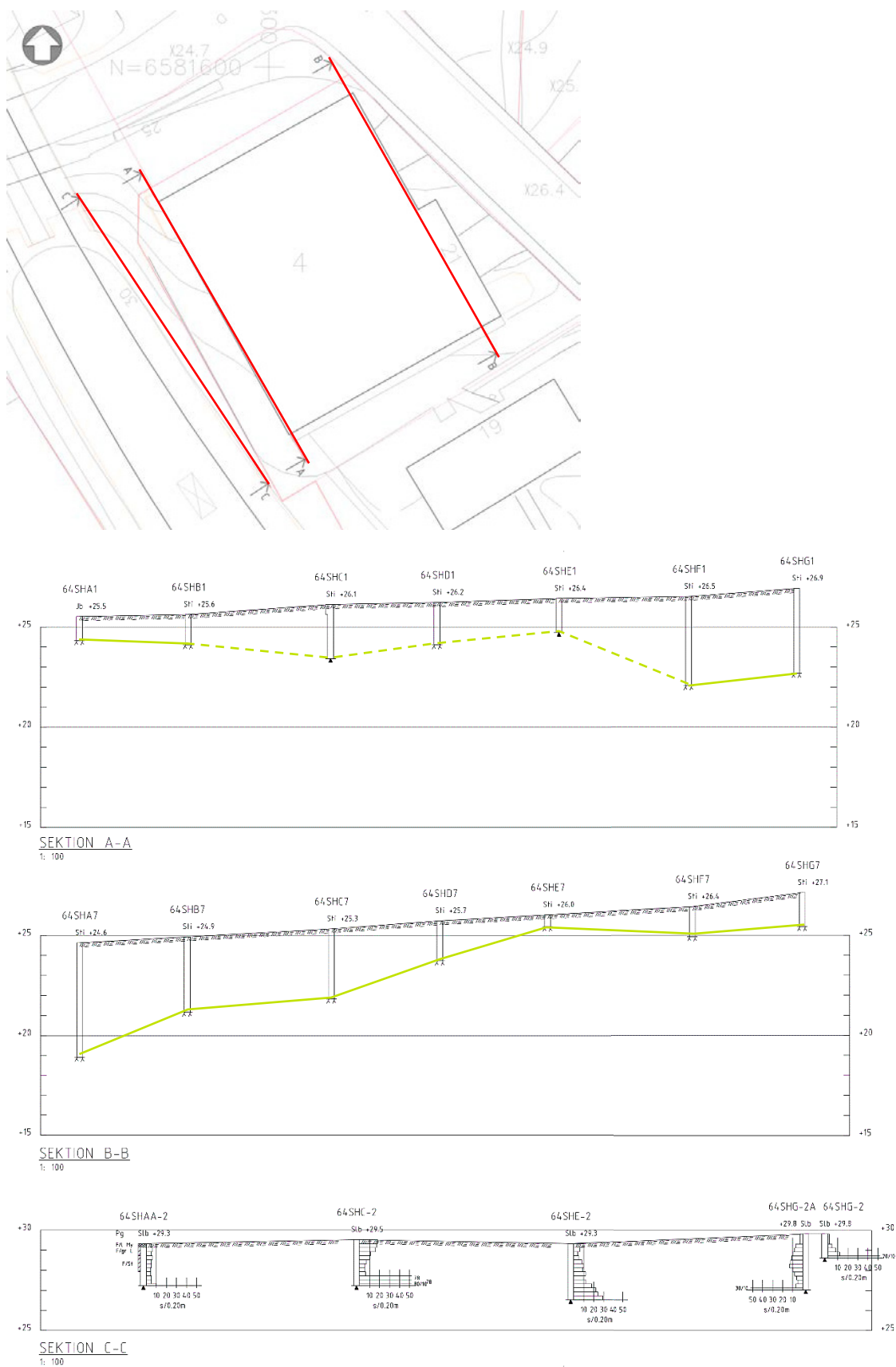


Figur 6.3 Tidigare utförda undersökningar inom Lappmannen 4 och det intilliggande spårområdet

Undersökningarna på slänten mot SL:s spårområde visar ett ytlager fyllning av sten och grus på lera.

Sonderingarna under garagen visar ett ökande bergdjup söderut längs med den västra sidan av garaget (se sektion A-A i Figur 6.4 nedan). Längs med den östra sidan av garaget ökar bergdjup norrut (se sektion B-B i Figur 6.4 nedan)

Uppför slänten längs med SL:s spåret finns inga sonderingar som avslutas mot berg (sektion C-C i Figur 6.4 nedan).



Figur 6.4 Sektioner A, B, och C av tidigare utförda sonderingar under slänten och garagen

7 Utsättning/Inmätning

Undersökningspunkterna är utsatta och inmätta med Leica GPS i koordinatsystem *SWEREF 99 18 00* och höjdsystem *RH 2000*.

8 Fältundersökningar

8.1 Geotekniska undersökningar

8.1.1 Geoteknisk kategori

Undersökningarna är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av Geoteknisk kategori 2 (GK 2).

Geoteknisk kategori 2 ska omfatta konventionella typer av byggnadsverk och grundläggning utan exceptionell risk för omgivningspåverkan eller speciella jord- eller belastningsförhållanden.

8.1.2 Utförda undersökningar

Fältundersökningarna har utförts av Helene Sunmark och Frank Södergren under 29 och 30 juni 2021. Undersökningarna utfördes med borrbandvagn GM75. Totalt omfattar fältarbetet 8 geotekniska undersökningspunkter. Geotekniska metoder som ingår är: 5 vertikala jord-bergsonderingar, 4 lutande jord-bergsonderingar på 60° (från horisontal plan) och skruvprovtagning på en punkt. Lutande sonderingar har använts för att bestämma bergdjupen under slänten mot SL:s spårrområde. Sonderingar har inte kunnat utföras i slänten på grund av släntlutning och osäkert ledningsunderlag intill spår.

Antalet undersökningsmetoder sammanfattas i Tabell 8.1. Undersökningarna redovisas på ritningar G-10.1.001 i plan samt på G-10.2-001 och G-10.2-002 i sektion. Koordinatlistan för AFRY:s undersökningspunkter redovisas i bilaga 3, koordinatlista.

Tabell 8.1. Utförda geotekniska fältundersökningar

Metod	Syfte	Antal
Jord-bergsondering	Bestämning av gränsen mellan jord och berg, blockförekomst i jord samt förekomst av sprickor eller krosszoner i berg	9 totalt (5 vertikala, 4 lutande)
Skruvprovtagning	Upptagning av störda jordprover	1 (2 nivåer)

Hantering av jordprover har utförts enligt SGF rapport 1:2013.

Störda prover har förvarats och transporterats i provpåsar av plast.

8.2 Geohydrologiska undersökningar

Ett filterförsedd grundvattenrör har installerats i projektområdet. Funktionskontroll av installerade grundvattenrör har utförts enligt SGF Fälthandbok 1:2013. Avläsningar och observationer i grundvattenrören redovisas i avsnitt 10.1. Vid markundersökning för förorenad mark, redovisad i Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Lappmannen 4 (AFRY) installerades ett miljörör, 21A008, vid garagets nordöstra hörn.

8.3 Inmätning av slänten

Slänten har mätts i 8 punkter för att kartlägga dess geometri och sluttning. Inmätningar sammanfattas i bilaga 3, Koordinatlista och redovisas i planritning G-10.1-001.

9 Laboratorieundersökningar

9.1 Geotekniska undersökningar

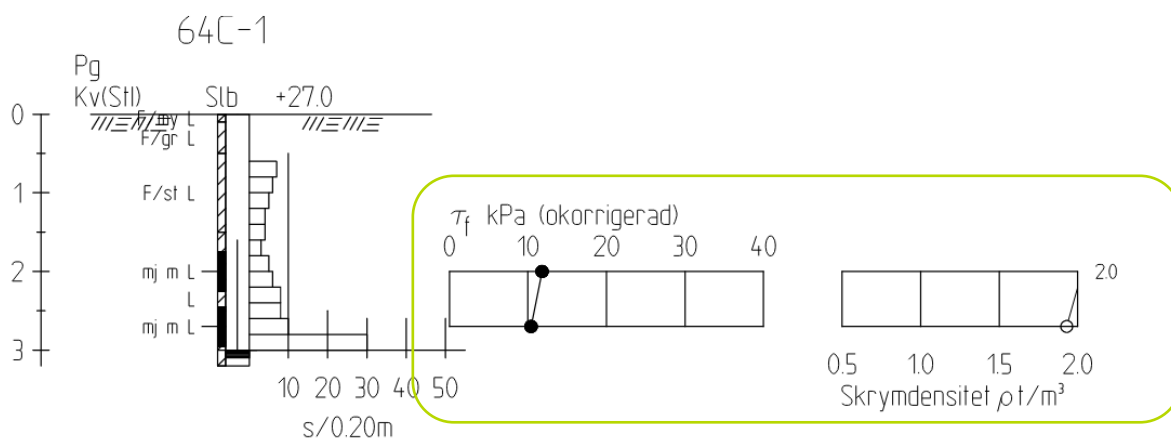
Jordprover har analyserats under augusti 2021 av geotekniskt laboratorium LabMind. Undersökningarnas omfattning redovisas i Tabell 9.1. Laboratorieprotokoll redovisas i Bilaga 3.

Tabell 9.1. Utförda geotekniska laboratorieundersökningar

Id	Undersökning	Antal provtagningsnivåer
21A004A	Okulär benämning, störda jordprover	2

10 Härledda värden

Lerans skjuvhållfasthet och densitet har utvärderats i 1 punkt under undersökningen av Henrikson AB år 1964. Resultat för kolvprovtagningen (KVI) på 2 nivåer redovisas i Figur 10.1 nedan.



Figur 10.1 Redovisning av resultat för skjuvhållfasthet (vänster) och densitet (höger) under en kolvprovtagning (KVI) på 2 nivåer.

Det är dock svårt att värdera lerans skjuvhållfasthet efter 56 år. Lerans konsolidering under den 1 – 2 m fyllningen som sedan har lagts på har antagligen ökat hållfastheten.

10.1 Hydrogeologiska egenskaper

Nedan redovisas uppmätta grundvattennivåer inom undersökningen.

Tabell 10.1. Resultat från grundvattenrör

ID	X	Y	Z	Typ	Spetsnivå	Toppnivå	Datum	Nivå
21A005G	6581552.91	143297.37	29.19	RF	21.61	29.11	2021-09-17	22,81
21A008	6581597.13	143307.97	25.29	RF	20.04	26.04	2021-09-17	20.07

11 Värdering av undersökning

11.1 Generellt

Undersökningen ger en generell bild av de geotekniska förhållandena under slänten mot SL:s spårområde.

11.2 Avvikelser från planen

CPT-sonderingar planerades på slänten i syfte att undersöka lerans mäktighet under slänten. Utförda jord-bergsonderingar och skruvprovtagningar visade dock på ett lager torrskorpelera på mindre än 0,5 m vilket är för tunn för användningen av CPT-sondering.

12 Övrigt

Undersökningsresultaten redovisas på bifogade handlingar och ritningar. För förklaring till de geotekniska benämningarna hänvisas till SGF:s hemsida: www.sgf.net (Svenska Geotekniska Föreningen).