

Geotekniskt Utlåtande

Uppdrag
Leksand Kyrka
Uppdragsnummer
D0070073
Beställare
Café Hagatgatan AB
Beställarens referens
Anders Backhans

Datum
2022-06-17
Revidering
2024-02-06

Uppdragsledare
Tobias Sundkvist
Telefon
070-655 82 79
Mail
tobias.sundkvist@afry.com

Upprättad av:
Oskar Skoglund
Granskad av:
Erik Warberg

Geotekniskt Utlåtande

Geotekniskt Utlåtande

Innehållsförteckning

1	Objekt.....	3
2	Syfte och begränsningar.....	3
3	Styrande dokument	4
4	Underlag	4
5	Undersökning.....	4
5.1	Kartering.....	4
5.2	Koordinater och inmätning	4
6	Planerad byggnation	5
7	Arkivmaterial	5
8	Befintliga förhållanden	6
8.1	Topografi, ytbeskaffenhet och historisk användning	6
8.2	Jordlagerföljd.....	7
8.3	Sättningar	7
8.4	Materialtyp och tjälfarlighetsklass.....	7
8.5	Släntstabilitet	8
9	Rekommendationer.....	9
9.1	Grundläggning	9
9.2	Hårdgjorda ytor	9
9.3	Schakt	9
9.4	Släntstabilitet	9
9.5	Kompletterande undersökningar.....	9
10	Sammanfattning.....	10

Ritningar

G-10-1-001	Planritning, skala 1:400 (A1)
G-10-2-001	Sektionsritning, skala 1:100 (A1)

Bilagor

Bilaga 1	Fältprotokoll
Bilaga 2	Stabilitetsberäkningar

Geotekniskt Utlåtande

1 Objekt

På uppdrag av har Café Hagatgatan AB, som underlag för upprättande av detaljplan, utfört geoteknisk kartering inom fastigheten Noret 53:3, Leksands kommun. Se Figur 1 för ungefärligt undersökningsområde.



Figur 1 Översiktskarta, ungefärligt undersökningsområde för den geotekniska karteringen markerad inom röd-streckad linje.

2 Syfte och begränsningar

Syftet med karteringen är att översiktligt utreda beskaffenheten hos befintliga jordlager samt grundvattensituationen inom undersökningsområdet baserat på utförd fältkartering och tillgängligt arkivmaterial.

Detta utlåtande är underlag för upprättande av detaljplan. Detta dokument är för beställaren och projektörer och skall ej skickas med i ett framtida förfrågningsunderlag.

Geotekniskt Utlåtande

3 Styrande dokument

- Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner – TK Geo 13
- AMA anläggning 20
- IEG Rapport 4:2010

4 Underlag

Vid upprättande att denna rapport har följande material utnyttjats:

- Information om uppdraget erhållen från beställaren
- Jordarts-, jorddjup- och brunnskartor inhämtad från Sveriges geologiska undersöknings (SGU) (<https://www.sgu.se/>)
- Tidigare utförda geotekniska undersökningar enligt avsnitt 7.1.

5 Undersökning

5.1 Kartering

Området karterades 2022-06-03 av Oskar Skoglund och Ewan McCarthy, AFRY. Karteringen utfördes genom att kontrollera området okulärt och genom ytlig provtagning med handborr och sticksondering. Total utfördes provtagning med handborr i fem punkter. Sticksondering utfördes i en punkt.

Undersökningspunkterna redovisas i plan- och sektionsritning på ritning G-1-001 och G-2-001. Fältprotokoll redovisas i Bilaga 1.

5.2 Koordinater och inmätning

Undersökningspunkterna är inmätta med GPS. Höjder för punkterna är hämtade från .las-data och skall ses som ungefärliga. För koordinater i plan se Tabell 1.

Koordinatsystem: *SWEREF 99 15 00*

Höjdsystem: *RH 2000*

Tabell 1. Koordinatlista

Id	X	Y
A01	6737050,286	149764,550
A02	6737019,520	149708,105
A03	6737003,365	149632,990
A04	6736975,372	149651,340
A05	6737004,264	149716,352

Geotekniskt Utlåtande

6 Planerad byggnation

Projektet är i en tidig fas där en detaljplan planeras att upprättas för aktuellt område, således kan förutsättningar för planerad byggnation förändras. I dagsläget planeras en kyrka och en secondhandaffär att byggas med tillhörande parkeringar och garage. Information om laster saknas.

7 Arkivmaterial

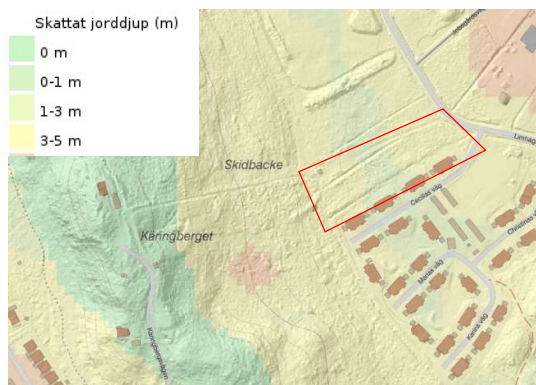
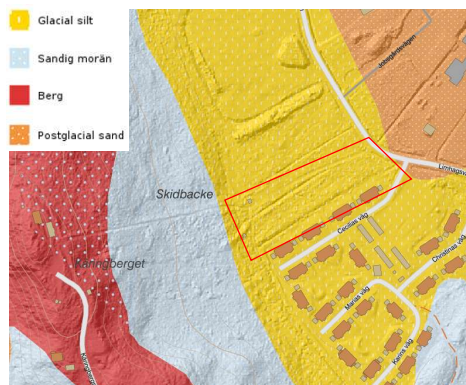
Tidigare geotekniska undersökningar har utförts inom fastighet Noret 57:4 ca 400 m sydöst om aktuellt planområde. Undersökningen redovisas i "MUR Noret 57:4, 78936" daterad 2021-07-09.

Inom Noret 57:4 bestod marken överst av organisk jord eller fyllning på silt ovan morän på berg. Mäktigheten på silten uppgick till mellan 5-9 m. Grundvattenytan observerades på ca 2,5 m djup i ett grundvattenrör.



Figur 2. Översiktskarta, undersökningsområden

Enligt jordarts- och jorddjupskartan består undersökningsområdet av glacial silt med ett jorddjup mellan 1 och 5 meter. Upp emot slänten, övergår jordlagren till sandig morän för att vid släntkrön övergå till ytligt berg och berg i dagen med block i ytan.



Figur 3 Jordarter 1:25 000 – 1:100 000, ©SGU

Figur 4 Skattat jorddjup 10x10m raster, ©SGU

Geotekniskt Utlåtande

8 Befintliga förhållanden

8.1 Topografi, ytbeskaffenhet och historisk användning

Området utgörs av en slänt där planerad byggnation planeras att utföras i slänkfot. Marken har tidigare använts som slalombacke och innan dess användes marken som åkermark och skogsmark (Figur 5 nere till vänster och höger). Ett mindre antal byggnader har varit placerade inom området som idag har rivits (Figur 5 uppe till vänster och höger). En grusad väg passerar igenom området.



Figur 5. Historiskt flygfoto ca 2022 (uppe till vänster), 2010 (uppe till höger), 1960 (nere till vänster), 1975 (nere till höger)

Markytan nedan slänkfot är relativt plan och varierar mellan nivå ca +187 till +182. Slänten är relativt brant (lutning ca 1:2) och marknivån vid släntkrön är ca +231. Marken utgörs primärt av gräsyta.



Figur 6. Foton från området vid slänkfot mot väst (vänster bild). Vid släntkrön mot väst (höger bild).

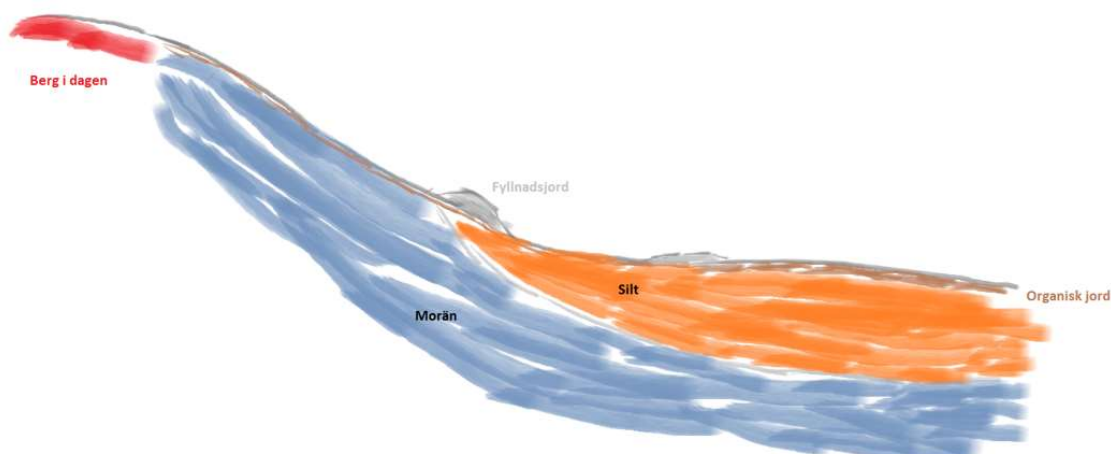
Geotekniskt Utlåtande

8.2 Jordlagerföljd

Utförd fältkartering visar att marken vid släntfot överst generellt består av ett organiskt jordlager, som uppgår till mellan 0,1 till 0,4 m på sedimentjord av primärt silt med visst inslag av finssand och lera (tolkad jordlagerföljd i Figur 7). Sandskikt har påträffats ytligt. Delar av området består även ytligt av fyllnadsjord. Sedimentjordens översta 1 m bedöms som lös då sticksondering kunde neddrivas till 1 m djup. Observera att undersökningarna enbart utförts ytligt, som mest ned till 1 m. Variationer med djupet kan förekomma. Sedimentjordlagret övergår sannolikt till morän med djupet.

Mot slänten övergår jordlagren till att överst bestå av organisk jord på morän ovan berg. Vid släntkrön förekommer berg i dagen. Inga block i ytan kunde observeras inom området, sannolikt är block borttagna i slänten då den använts som skidbacke. Fyllnadshögar kan observeras inom området, främst i nedre delen av slänten.

Förmodat grundvatten kunde observeras ytligt på 0,4 m djup i provtagningshål A04.



Figur 7. Schematisk tolkning av jordlagerföljden inom området.

8.3 Sättningar

För bedömning av sättningar krävs platsspecifika undersökningar. Siltjordar kan vid belastning medföra sättningar. Storleken på sättningar beror främst på jordlagrets fasthet, mäktighet och storlek på tillkommande last. Platsspecifika borrhningar med geoteknisk fältborrvagn rekommenderas.

8.4 Materialtyp och tjälfarighetsklass

Jordlagerprofilen har generellt en siltig karaktär och alla prover har bedömts till:

Materialtyp: 5A

Tjälfarighetsklass: 4

Geotekniskt Utlåtande

8.5 Släntstabilitet

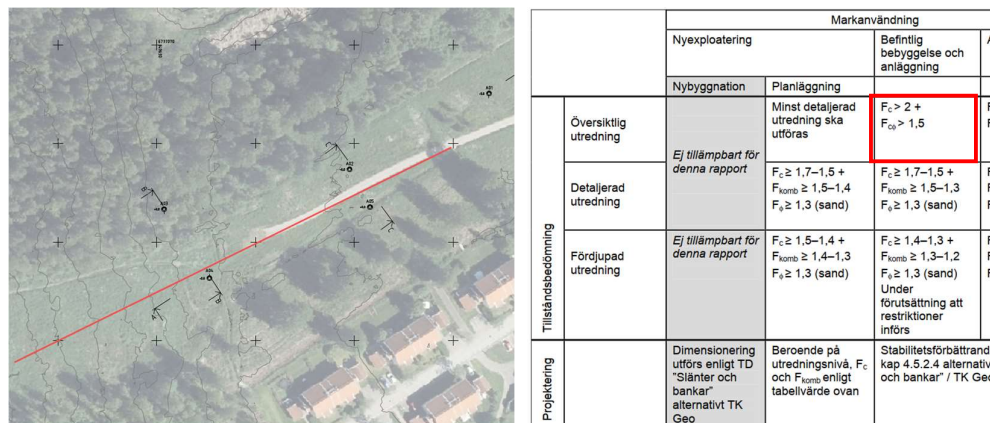
Stabilitetsberäkning har utförts i en sektion längs befintlig slänt och in mot planerad bebyggelse, se Figur 8. Utredningen har gjorts i nivå för en "översiktlig utredning" och slänten kan betraktas som "befintlig bebyggelse och annan mark" enligt IEG rapport 2010:4 då marken ej i detta läge planeras att exploateras eller påverkas av planerad exploatering. Krav på säkerhetsfaktor bedöms således i detta fall vara 1,5 (totalsäkerhetsmetoden) för dränerad analys enligt tabell 4.2 i IEG rapport 2010:4, se till höger i Figur 8. Odränerad analys utförs ej i detta fall då slänten utgörs av förmodad friktionsjord. Materialparametrar har baserats på försiktigt valda erfarenhetsvärden för tolkade jordlager.

Utförd beräkning visar att slänten uppfyller ställda krav på säkerhetsfaktor, se Tabell 2.

Om slänten eller planerad bebyggelse ändras och bedöms påverka släntstabiliteten negativt krävas en omvärdering av släntstabiliteten, då med en undersökning till minst detaljerad undersökningsnivå.

Tabell 2. Beräkningsresultat för utförda stabilitetsberäkningar.

Analys	Metod	Säkerhetsfaktor	Kommentar
Dränerad	Totalsäkerhet	$F_{C\phi} > 1,5$	Godkänt



Figur 8. Översiktskarta där Röd linje visar aktuell stabilitetsberäkningssektion (till vänster). Utdrag ur IEG rapport 4:2010 tabell 4.2. Röd markering visar släntens aktuella markanvändning och tillståndsbedömning (till höger).

Geotekniskt Utlåtande

9 Rekommendationer

9.1 Grundläggning

För att avgöra rekommenderad grundläggning krävs en mer detaljerad geoteknisk fältundersökning. Området består av sedimentjordar av främst silt med okänd mäktighet och fasthet.

Grundläggning kan eventuellt utföras ytligt utan förstärkning om siltens hållfasthets- och deformationsegenskaper bedöms som tillräckligt hög samt att mäktigheten på silten ej är allt för omfattande. Om sedimentjorden bedöms som lös och mäktig kan förstärkning krävas tex med pålar till fast friktionsjord eller berg, utskiftning till fast jord eller berg alternativt plintar till fast jord eller berg.

9.2 Hårdgjorda ytor

Överbyggnad av vägar och parkeringar skall dimensionering för materialtyp 5A och tjälfarighetsklass 4.

9.3 Schakt

Jordschakt bör utföras enligt *Schakta säkert -Säkerhet vid schaktning i jord*.

Undersökningsområdet består i huvudsak av siltiga jordar vilket kan innebära risk för jordflyt och erosion under vattenmättade förhållanden. Detta måste beaktas vid schaktarbeten.

9.4 Släntstabilitet

Enligt resultatet från den översiktliga stabilitetsanalysen finns ingen risk för stabilitetsbrott (skred) in mot planområdet. Det bedöms heller inte finnas risk för blocknedfall då slänten är rensad från ytliga block.

Om området planeras att exploateras på annat vis som påverkar släntstabiliteten negativt än antaget i detta PM krävs en omvärdering av stabiliteten.

För bedömning av totalstabiliteten för nyexploateringen krävs som minst en detaljerad utredning med platsspecifika borrhningar med geoteknisk borrhbandvagn.

9.5 Kompletterande undersökningar

Kompletterande undersökningar bör utföras i nästa projekteringsskede för att bedöma lämplig grundläggningsmetod för byggnaden. Undersökningar bör utföras primärt i läge för planerade konstruktioner med störd provtagning, installation av grundvattenrör samt utförande av sonderingar av typ Cpt-u,- vikt-, och/eller hejarsondering. Vidare rekommenderas mätning av markradon genom installation av ROAC (radonpuckar som mäter över en längre tid).

Geotekniskt Utlåtande

10 Sammanfattning

Genomförd geoteknisk undersökning har utförts översiktligt. Planområdet bedöms som byggbart. För vidare projektering krävs emellertid en mer detaljerad undersökning med platsspecifika borrhningar med geoteknisk borrhbandvagn.

Bilaga 1



ÅF Infrastructure AB Kontakt: P. Nilsson

ÅF Infrastructure AB

Provtagningsprotokoll

Störd provtagning

Bilaga 1

Ver. 1.0.1 (ALFA)

ÅF Infrastructure AB Kontakt: P.Nilsson



Uppdragsnummer D0070073		Uppdrag Leksand Kyrka		Undersökningspunkt A02	
Positionering ☐ Mäts i annan ordning ☐ Se separat plan ☒ Se skiss					Datum 2022-06-03
Sekt		Sida		Z	
Borrign -	Utrustning Handborr		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll		Utförd av OS
Foderrör (m)	Foderrör (φ)	Återfyllning (mtrl)		Neddrivning ☒ Statisk ☐ Dynamisk ☒ Rotation	
Provtagningskategori ☐ A ☒ B ☐ C	Provlängd (m)	Provdiameter (φ) -		Djup Vattenyta i Borrhål (m u my)	
Förborming (m)	Typ av provtagare ☐ Skr ☐ Sp ☐ Ps ☐ K ☒ Annat:				Stoppkod
Protokoll					
Djup (m u my) Start - Stopp			Fältklassificering av jordart enligt SS-EN ISO 14688-1	Prov nr	Anmärkning
0,0	-	0,4	(si)Hu		
0,4	-	0,6	safSi	1	
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
Avvikelser under arbetet, kommentarer eller annat väsentligt			GV-rör eller Pp installerad: ☐ Ja, se separat protokoll		

ÅF Infrastructure AB

Bilaga 1



ÅF Infrastructure AB Kontakt: P. Nilsson

ÅF Infrastructure AB

Provtagningsprotokoll

Störd provtagning

Bilaga 1

Ver. 1.0.1 (ALFA)

ÅF Infrastructure AB Kontakt: P.Nilsson



Uppdragsnummer D0070073		Uppdrag Leksand Kyrka		Undersökningspunkt A04	
Positionering ☐ Mäts i annan ordning ☐ Se separat plan ☒ Se skiss				Datum 2022-06-03	
Sekt		Sida		Z	
Borrign -	Utrustning Handborr		Utförande på vatten ☐ Ja, se separat protokoll		Utförd av OS
Foderrör (m)	Foderrör (φ)		Återfyllning (mtrl)		Neddrivning ☒ Statisk ☐ Dynamisk ☒ Rotation
Provtagningskategori ☐ A ☒ B ☐ C	Provlängd (m)		Provdiameter (φ) -		Djup Vattenyta i Borrhål (m u my)
Förboring (m)	Typ av provtagare ☐ Skr ☐ Sp ☐ Ps ☐ K ☒ Annat:				Stoppkod
Protokoll					
Djup (m u my) Start - Stopp			Fältklassificering av jordart enligt SS-EN ISO 14688-1	Prov nr	Anmärkning
0,0	-	0,1	Hu		
0,1	-	0,4	safSi		
0,4	-	0,7	siSa		
0,7	-	0,8	saSi		
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
	-				
GV-rör eller Pp installerad: ☐ Ja, se separat protokoll					
Avvikelser under arbetet, kommentarer eller annat väsentligt					

ÅF Infrastructure AB

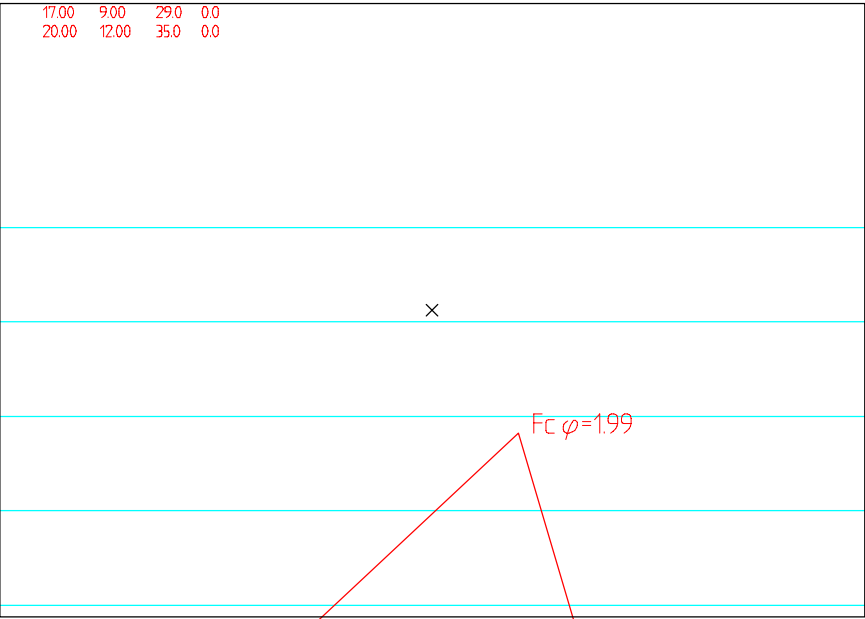
Bilaga 1



ÅF Infrastructure AB Kontakt: P. Nilsson

ÅF Infrastructure AB

The graph displays a red triangle on a coordinate system with a light gray background and horizontal cyan grid lines. The triangle's peak is labeled $F_c \varphi = 1.99$ in red text. A black 'x' is positioned on the horizontal axis, to the left of the triangle's base.



Leksand Kyrka

2022-06-16

2022-06-16



KOORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 15 00
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

- STÖRD PROVTAGNING MED HANDBORR
- VATTENNIVÅ I BORRHÅL
- FÖR METODEN NORMENLIGT STOPP HAR ERHÅLLITS
- SEKTION

HÄNVISNINGAR

FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA, SE SGF/ BGF-S
BETECKNINGSSYSTEM, VERSION 2001:2 FRÅN 2016-11-01
WWW.SGF.NET

OBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION
FRÅN UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
LEKSAND KYRKA GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
			
UPPDRAG NR D0070073	RITAD/KONSTR AV O.SKOGLUND	HANDLAGGARE O.SKOGLUND	
DATUM 2022-06-17	ANSVARIG TOBIAS SUNDKVIST		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
PLAN		NUMMER	BET
SKALA 1:400 (A1)		G-10-1-001	

COORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 15 00
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

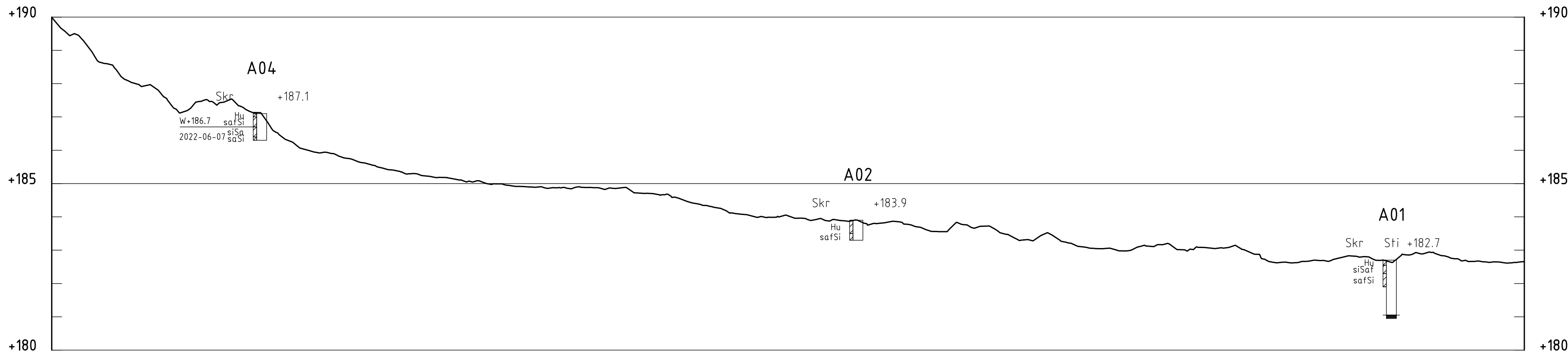
TECKENFÖRKLARING

- SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN
NORMALT FÖRFARANDE (KOD 91)
STOPP MOT STEN ELLER BLOCK (KOD 92)
MARKYTA

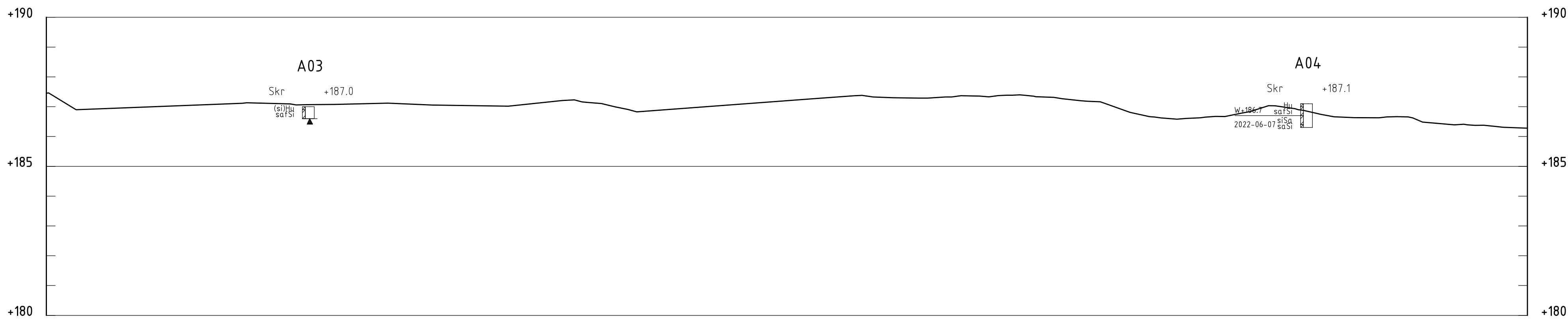
HÄNVISNINGAR

FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA, SE SGF / BGF-S
BETECKNINGSSYSTEM, VERSION 2001:2 FRÅN 2016-11-01
WWW.SGF.NET BETECKNINGSSYSTEM

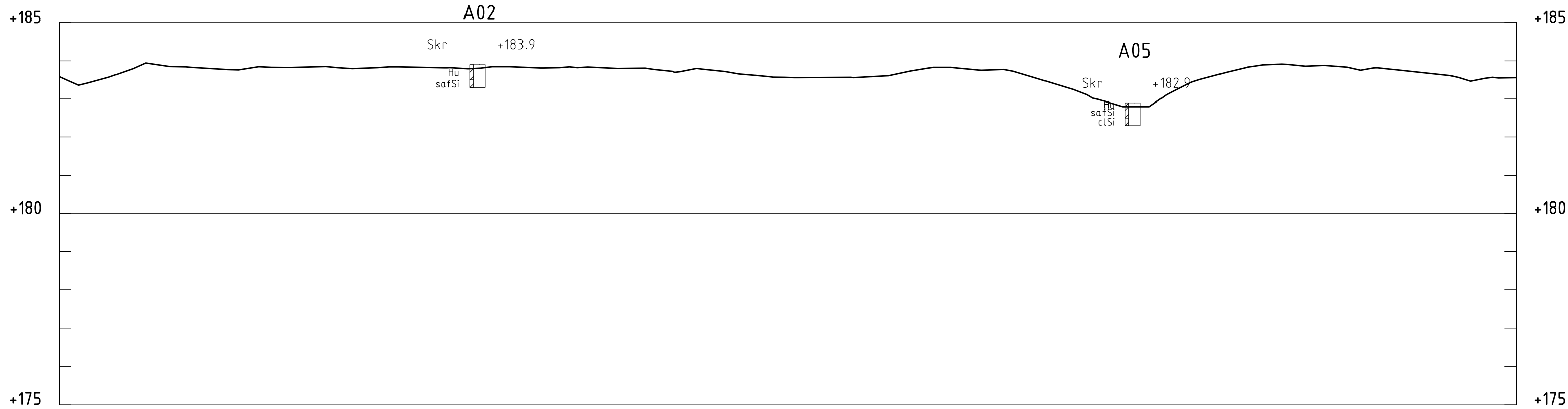
OBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION
FRÅN UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR



SEKTION A-A
H 1: 100 L 1: 400



SEKTION B-B
1: 100



SEKTION C-C
1: 100

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
LEKSAND KYRKA GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
			
UPPDRAG NR D0070073	RITAD/KONSTR AV O.SKOGLUND	HANDLAGGARE O.SKOGLUND	
DATUM 2022-06-17	ANSVARIG TOBIAS SUNDKVIST		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SEKTION A-A, B-B OCH C-C			
SKALA - (A1)	NUMMER G-10-2-002	BET	