

# Markteknisk undersökningsrapport

Lindö 2:20



**Uppdrag:** Lindö 2:20  
**Uppdragsnummer:** 30040623  
**Kund:** Norrköping kommun  
**Handläggare:** Magnus Strömberg  
**Granskare:** Lars Malmros  
**Datum:** 2022-07-01  
**Dokumentreferens:** BE

\\sweco.se\se\sto01\projekt\22284\30040623\_li  
ndö\_2\_20\_norrköping\_geoteknik\000\10\_text\  
g\mur\30040623 mur geoteknik.docx

# Innehållsförteckning

1	Objekt .....	3
2	Syfte .....	3
3	Underlag för undersökningen .....	3
4	Styrande dokument .....	4
5	Geoteknisk kategori .....	4
6	Befintliga förhållanden .....	5
7	Positionering .....	5
8	Geotekniska fältundersökningar .....	5
8.1	Fältförsök .....	5
8.2	Provtagning .....	5
8.3	Grundvatten .....	5
8.3.1	Korttidsobservationer grundvatten .....	5
8.3.2	Långtidsobservationer, grundvatten .....	6
8.4	Markradon .....	6
8.5	Undersökningsperiod .....	6
8.6	Fältingenjörer, utrustning .....	6
8.7	Kalibrering och certifiering .....	6
8.8	Provhantering .....	6
9	Geotekniska laboratorieundersökningar .....	7
9.1	Utförda undersökningar .....	7
9.2	Undersökningsperiod .....	7
9.3	Laboratorieingenjörer .....	7
9.4	Kalibrering och certifiering .....	7
9.5	Provförvaring .....	7
10	Härledda värden .....	7
11	Värdering av undersökning .....	8

## Bilagor

<i>Beteckning</i>		<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>	<i>Sidor</i>
Bilaga 1	Koordinatlista	2022-06-01		1
Bilaga 2	Fältprotokoll	2022-04-11 – 2022-04-13		13
Bilaga 3	Laboratorieprotokoll	2022-04-26		2
Bilaga 4	Kalibreringsintyg	2021 -11-24		2

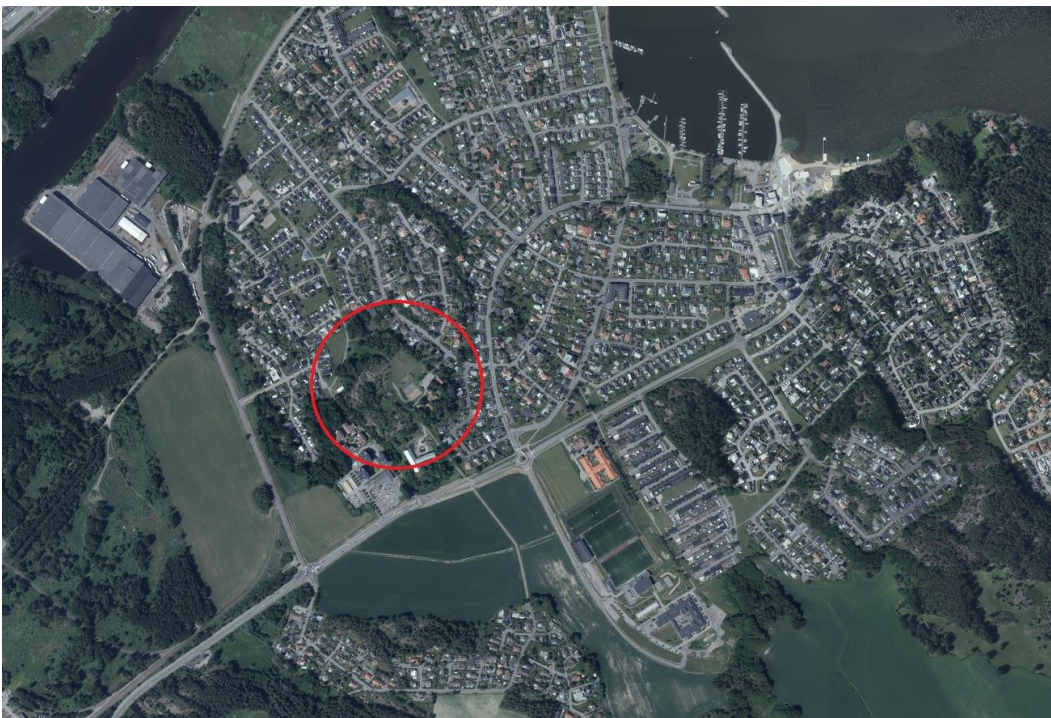
## Ritningar

<i>Beteckning</i>	<i>Typ</i>	<i>Skala</i>	<i>Format</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
G-10.1-001	Plan	1:500	A1	2022-06-01	
G-10.2-001	Sektioner	1:100	A1	2022-06-01	

# 1 Objekt

På uppdrag av Norrköpings kommun har Sweco Sverige AB utfört en geoteknisk undersökning inom fastigheten Lindö 2:20 i Norrköping, inför upprättande av ny detaljplan. Se figur 1 för översikt.

Föreliggande handling redovisar enbart utförda undersökningsresultat.



Figur 1. Översikt. Utredningsområdets lokalisering i Lindö. Flygbild från Lantmäteriet

# 2 Syfte

Undersökningen syftar till att översiktligt klarlägga jordlager- och grundvattenförhållanden i området.

Markteknisk undersökningsrapport syftar till att redovisa utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar samt härledda värden för geotekniska egenskaper.

# 3 Underlag för undersökningen

Följande underlag har använts i denna utredning:

- [1] "Detaljplan för Lindö 2:20, utredningsområde för geoteknik 2022-04-05". Erhållet av Norrköpings kommun
- [2] Jordarts- och jorddjupskarta från SGU:s karttjänst
- [3] Äldre geotekniska utredningar i närområdet. Från kommunens arkiv, hämtat från Norrköpingskartan (NOKA)

## 4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga BFS 2013:10 – EKS 10 [alternativt] TRVFS 2011:12. Styrande dokument för respektive metod anges i Tabell 1 – 5.

Tabell 1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1:2006, SS-EN-1997-1 och SS-EN 1997-2
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem Version 2001:2 med kompletterande beteckningsblad 2016

Tabell 2. Fältundersökningar – sondering, in-situ

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Slagsondering (SlbT)	SGF Metodblad 2006-10-01, SGF Rapport 1:2013
Viktsondering (Vim)	SS EN - ISO 22476-10:2017

Tabell 3. Fältundersökningar - provtagning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Störd provtagning med skruvborr (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006. Provtagningskategori B, kvalitetsklass 3

Tabell 4. Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Okulär jordartsklassning	SS-EN ISO 14688-1:2018 och 14688-2:2018
Jordartsförkortning	Beteckningsblad IEG 2013-04-24 (Bilaga C, IEG Rapport 13:2010)
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 20
Lab-undersökningar	Uppgifter om standard eller andra styrande dokument ges på tabeller, diagram m.m.

Tabell 5. Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Grundvattenrör (Rf/Rö)	SS-EN-ISO 22475-1:2006

## 5 Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts i omfattning och typ med förutsättning att de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

## 6 Befintliga förhållanden

Området utgörs av en fastmarkshöjd med skog och öppna grönytor som i dagsläget främst används för friluftsliv och rekreation. Inom området finns också en äldre kulturhistorisk byggnad.

## 7 Positionering

Utsättning och inmätning av undersökningspunkterna har utförts med GNSS-utrustning typ Trimble R10. Mätarbeten har utförts av mättekniker Magnus Brantelöv, Sweco Sverige AB. Inmätning av undersökningspunkterna uppfyller minst krav för mätningssklass B enligt SGF Geoteknisk Fälthandbok 1:2013.

Koordinatsystem i plan: SWEREF99 16 30  
 Höjdsystem: RH2000

Koordinatlista för undersökningspunkter redovisas i bilaga 1.

## 8 Geotekniska fältundersökningar

### 8.1 Fältförsök

Utförda fältförsök omfattar:

- Viktsondering (Vim) 12 st
- Slagsondering (SlbT) 12 st

### 8.2 Provtagning

Utförda provtagningar omfattar:

- Störd provtagning (Skr) 11 st

Störd jordprovtagning har utförts med skruvborr  $\varnothing$  60 mm.

### 8.3 Grundvatten

Installation av grundvattenobservationsrör:

- Grundvattenobservationsrör (Rf) 1 st

Installerat grundvattenobservationsrör är av typ 1" stålrör med filterspets. Där det är möjligt har fri vattenyta noterats i provtagningshål.

#### 8.3.1 Korttidsobservationer grundvatten

Utförda lodningar t.o.m. 2022-05-17 redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Grundvattenobservationsrör.

ID	Toppnivå	Spetsnivå	Markytenivå	Datum	Uppmätt nivå	Motsvarande djup under markyta [m]
22S011	17,27	12,77	16,92	2022-04-11	Installation	
				2022-05-11	16,22	0,70
				2022-05-17	16,01	0,91

### 8.3.2 Långtidsobservationer, grundvatten

Några långtidsobservationer har ej utförts inom ramen för detta uppdrag.

## 8.4 Markradon

Markradonundersökning har utförts i två undersökningspunkter. Se tabell 7.

Tabell 7. Markradonundersökning.

ID	Mätvärde [kBq/m <sup>3</sup> ]
22S012	34
22S013	20

## 8.5 Undersökningsperiod

Sonderingar, provtagningar och installation av grundvattenobservationsrör utfördes under 16–19 april 2022.

Markradonundersökning utfördes 2022-05-09.

## 8.6 Fältingenjörer, utrustning

Fältarbete har utförts av Magnus Magnusson och Mikael Semler, fältingenjörer på Sweco Sverige AB. Sonderingar provtagningar och installation av grundvattenobservationsrör är utfört med geoteknisk borrhandsvagn typ GM65GTT.

Markradonundersökning utfördes av Michal Danielsson, Sweco Sverige AB, med utrustning typ Markus 10.

## 8.7 Kalibrering och certifiering

Dokument på utförd kalibrering redovisas i Bilaga 3.

## 8.8 Provhantering

Uptagna jordprover har klassificerats okulärt i fält direkt vid provtagningen enligt SS-EN-ISO 14688-1. Ett provtagningsprotokoll har upprättats av ansvarig fältingenjör för varje provtagningspunkt. Ett fåtal prover har skickats till geotekniskt laboratorium för klassificering.

Prover kategori B (Skr) har förvarats frostskyddat i plastpåsar. Prover har transporterats med bil till ALS Geolab i Stockholm.

## 9 Geotekniska laboratorieundersökningar

### 9.1 Utförda undersökningar

Följande analyser har utförts på störda jordprover:

- Jordartsbenämning och bedömning av tjälfarlighetsklass 2 st

Laboratorieundersökningens omfattning är så begränsad att ingen separat lab. rapport har upprättats. Laboratorieprotokoll redovisas i bilaga 2.

### 9.2 Undersökningsperiod

Alla diagram och tabeller är daterade, där det framgår när proverna analyserades och testades.

### 9.3 Laboratorieingenjörer

Laboratoriearbete har utförts under ledning av Per Östensson, ansvarig lab. tekniker, ALS Geolab i Stockholm.

Jordprover har analyserats på ALS Geolab i Stockholm. Handläggare redovisas med signaturer i tabeller och diagram.

### 9.4 Kalibrering och certifiering

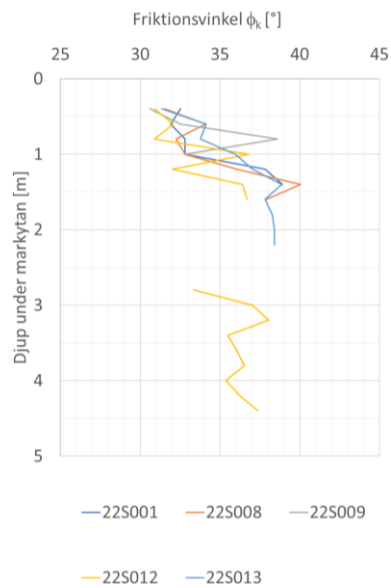
Geotekniska laboratorieanalyser är utförda av ALS Geolab, som är kvalitets- och miljöcertifierade enligt ISO 9001 och ISO 14001. Kalibreringsdata för använd utrustning finns dokumenterad på laboratoriet enligt godkända certifieringsrutiner och kan på begäran uppvisas.

### 9.5 Provförvaring

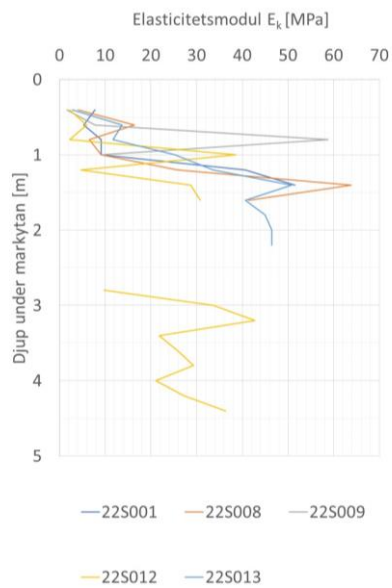
Proverna har efter mottagande förvarats i kylrum.

## 10 Härledda värden

Jordens hållfasthets- och deformationsparametrar har utvärderats enligt Trafikverket TR Geo 13 kap 5.2.3.5.2 och 5.2.3.8.1.1. Se figur 2 och 3.



Figur 2. Friktionsvinkel.



Figur 3. Elasticitetsmodul

## 11 Värdering av undersökning

Inga avvikelser från gällande standard eller styrande dokument noterades vid utförande av fältundersökningen.



<b>Bilaga 1</b>	
UPPDRAG Lindö 2:20	Dokument MUR Geoteknik
Bilaga Koordinatlista	Uppdragsnummer 30040623

Id	x	y	z	Slb	Vim	Skr	Rf
22S001	6498661.851	135282.713	17.693	x	x	x	
22S002	6498622.964	135328.068	18.669	x	x	x	
22S003	6498609.596	135373.995	19.601	x	x	x	
22S004	6498634.399	135249.572	15.831	x	x	x	
22S005	6498616.441	135282.678	17.196	x	x	x	
22S006	6498585.918	135275.031	17.787	x	x	x	
22S008	6498584.375	135326.300	19.357	x	x	x	
22S009	6498510.833	135343.507	18.544	x	x	x	
22S010	6498556.080	135375.836	18.808	x	x	x	
22S011	6498634.840	135270.681	16.919	x	x		x
22S012	6498640.317	135290.196	18.209	x	x	x	
22S013	6498622.263	135306.595	18.582	x	x	x	

Koordinatsystem:

Plan: SWEREF99 16 30

Höjd: RH2000

<b>Bilaga 2</b>	
UPPDRAG <b>Lindö 2:20</b>	Dokument <b>MUR Geoteknik</b>
Bilaga <b>Fältprotokoll</b>	Uppdragsnummer <b>30040623</b>



























<b>Bilaga 3</b>	
UPPDRAG Lindö 2:20	Dokument MUR Geoteknik
Bilaga Laboratorieprotokoll	Uppdragsnummer 30040623



<b>Projekt Lindö 2:20</b>					
<b>Uppdragsnummer</b> 30043023		<b>Uppdragsgivare</b> Sweco Sverige AB, Linköping		<b>Granskad</b> <b>Löp-nr</b> 37048	
<b>Provtagningsdatum</b> 2022-04-13		<b>Provtagningsredskap / Analysmetod</b> Skr		<b>Utskriftsdatum</b> 2022-04-26	
<b>Lab.tekn.</b> <i>Potr</i> Per Östensson		<b>Undersökningsdatum</b> 2022-04-25			

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. SGF 2016)	Mtrl typ/ tjälf. klass <sup>1)</sup>	Finjords- halt 0,063/63 mm [%]	Anm.
22S012	2.0-3.0 3.0-4.0	Gråbrun grusig sandig siltig MORÄN, grsasiTi Gråbrun något grusig siltig SANDMORÄN, (gr)siSaTi	3B/2 3B/2	25 27	

1) Klassning enl. AMA Anläggning 20



P:\Uppdrag 2022\37048\{Skr 220426.xlsx}

<b>Bilaga 4</b>	
UPPDRAG Lindö 2:20	Dokument MUR Geoteknik
Bilaga kalibreringsintyg	Uppdragsnummer 30040623



Environmental Mechanics AB

### CALIBRATION CERTIFICATE, G1

G1 master id:	<u>10038</u>	Date:	<u>2021-11-24</u>
Rig type:	<u>GM 65 GT</u>	Place:	<u>Linköping</u>
Rig serial nr:	<u>101224</u>	Cal operator:	<u>Christian Sandberg</u>
Rig man year:	<u>2012</u>	Owner:	<u>Sweco</u>

#### Calibrated parameters

	Applied value:	Reading:	Unit:
Depth:	2000	2000	mm

Rotation unit 1:	20	20	Halfturns
Rotation unit 2:	20	20	Halfturns

Blow count:	10	10	Counts
-------------	----	----	--------

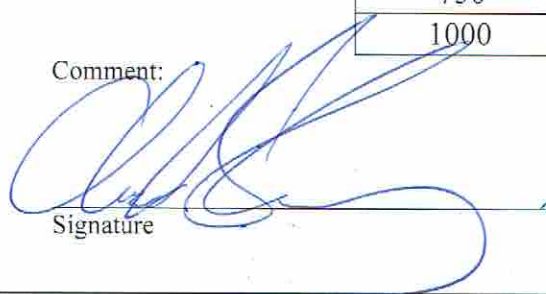
Flush pressure:	5,5	5,5	Bar
-----------------	-----	-----	-----

Hammer pressure	110	110	Bar
Rotation pressure	90	90	Bar


Feed force (Main)	0	0	Kilogram
	250	248	Kilogram
	500	503	Kilogram
	750	745	Kilogram
	1000	1005	Kilogram
	1500	1492	Kilogram
	2000	2006	Kilogram
	3000	3005	Kilogram

Feed force (second)	0	0	Kilogram
	100	100	Kilogram
	250	249	Kilogram
	500	499	Kilogram
	750	751	Kilogram
	1000	1001	Kilogram

Comment:

  
Signature

Stamp

**Envi**  
Environmental Mechanics AB  
Traversgatan 3  
441 38 Alingsås  
SWEDEN



**KOORDINATSSYSTEM**

SWEREF99 16 30  
HÖJD: RH2000

**TECKENFÖRKLARING PLAN**

21S001 ID-NR FÖR BORRHÅL  
+20 MARKHÖJD VID BORRHÅL

**METODER**

- SONDERING UTAN REDOVISNING AV SONDERINGSMOTSTÅND, T.E.X. STICKSONDERING
- STATISK SONDERING MED REDOVISNING AV SONDERINGSMOTSTÅND I JORD, T.E.X. VIKT- OCH TRYCKSONDERING
- DYNAMISK SONDERING, MED REDOVISNING AV SONDERINGSMOTSTÅND I JORD, T.E.X. HEJARSONDERING
- SPETSTRYCKSONDERING
- STÖRD PROVTAGNING, T.E.X. SKRUVPROVTAGNING
- ÖSTÖRD PROVTAGNING, T.E.X. KÖLVPROVTAGNING
- PROVGRÖP
- ✕ VINGFÖRSÖK
- GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD VID KORTTIDSOBSERVATION I ÖPPET SYSTEM

**TILLÄGG FÖR DJUP- OCH BERGBESTÄMNING**

- SONDERING AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE
- SONDERING TILL FÖRMODAT BERG
- SONDERING MINDRE ÄN 3M I FÖRMODAT BERG
- SONDERING MINST 3M I FÖRMODAT BERG

**HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR**

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ [www.sgf.net](http://www.sgf.net) (Publikationer → SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

View: PLOT11, Drawing: P.21B2.R1r1n\_mellan\_R1r1raman\_BH90\_A1, Drawn by: TELI, 2007-11-20, 14:17

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

**NORRKÖPINGS KOMMUN**

SWECO SVERIGE AB  
S:t Larsgatan 16  
582 24 Linköping  
Org.nr: 556707-9849  
[www.sweco.se](http://www.sweco.se)



UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE
30040623	M. STRÖMHAG	M. STRÖMHAG
DATUM	GRANSKAD AV	
2022-06-01	L. MALMROS	

**LINDÖ 2:20  
GEOTEKNISK REDOVISNING**

SKALA	NUMMER	BET
1:500	G10.1-001	1

KOORDINATSSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 16 30

HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING SEKTION

21S001 ID-NR FÖR BORRHÅL  
+20 MARKHÖJD VID BORRHÅL

METODER

**SLAGSÖNDERING (SLB)**  
Vid slagsöndering drivas sondstänger ner i jorden med en slaghammare. Under neddrivningen registreras sonderingsmotståndet som antal sekunder för 0,20 m sjunkning.

**VIKTSÖNDERING (VIM)**  
Vid viktsöndering pressas en skruvformad spets ner i jorden med belastning och vridning. Sondering utförs utan vridning när sonderingsmotståndet är mindre än 1 kN. Om sonden inte sjunker för denna belastning vrids den och antalet halvvarv registreras för 0,2 m sjunkning. När sonden inte sjunker för vridning kan slag och/eller tryck med kraft > 1 kN utföras. Detta markeras som slag (sl) och/eller skräffering.

**STÖRD PROVTAGNING, SKRUVPROVTAGARE (SKR)**  
Vid skruvprovtagning skruvas en skruvprovtagare ner i jorden till aktuellt provtagningsdjup varefter den dras upp utan rotation. Jordfärbedomning anges med förkortningar vid sidan om stapeln.

**LABANALYS STÖRDA PROVER**  
Färbedomning i Laboratorieanalys

**LABANALYS STÖRDA PROVER**  
Naturlig vattenkvot ( $w_n$ )  
Kornfytgräns ( $w_L$ )

**OSTÖRD PROVTAGNING MED KOLVPROVTAGARE**  
Vid kolvprovtagning stansas ett osluttat jordprov ut genom att en cylindrisk provtagare med vass ägg pressas ned i jorden. Under neddrivningen av cylindern till provtagningsnivå är öppningen till cylindern täppt med en inre kolv. Vid provtagning läses kolven och hålls kvar på samma nivå medan cylindern och eggen pressas vidare och stansar ut jordprovet.

**LABANALYS OSTÖRDA PROVER**  
Vattenkvot  $w$ , %  
Kornfytgräns ( $w_L$ )  
Skrymdensitet ( $\rho$ )  
Skjuvhållfasthet ( $\tau_c$ ), kontorsök  
Sensitivitet ( $S_u$ ), kontorsök

**GRUNDVATTENOBSERVATIONSRÖR**  
Observationsrör för mätning av grundvattennivå. I sektionen redovisas normalt lägsta och högsta registrerade nivå.

Rö: Öppet rör utan filter  
Rf: Öppet rör med filter

**TOLKNINGAR I SONDERINGSSTAPEL**

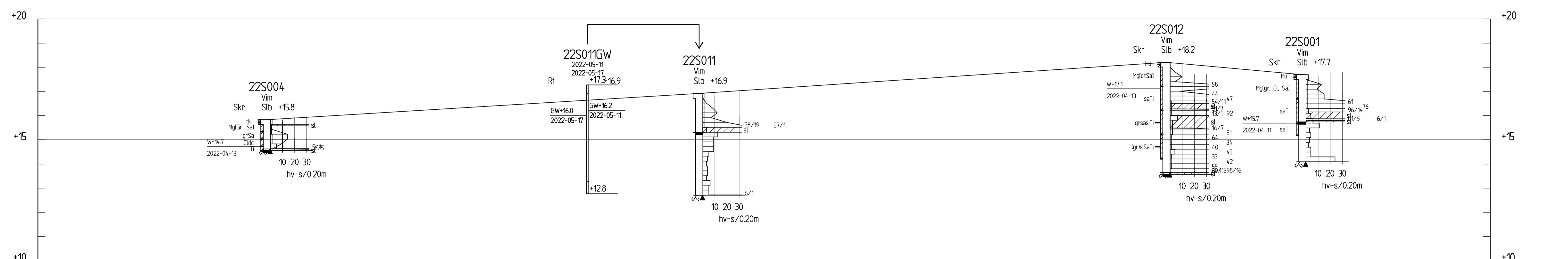
**STOPPKODER**

Fritt vatten  
Fyllningsjord  
Torv  
Torrskorpa  
Kohesionsjord  
Siltjord  
Sandjord  
Grusig jord

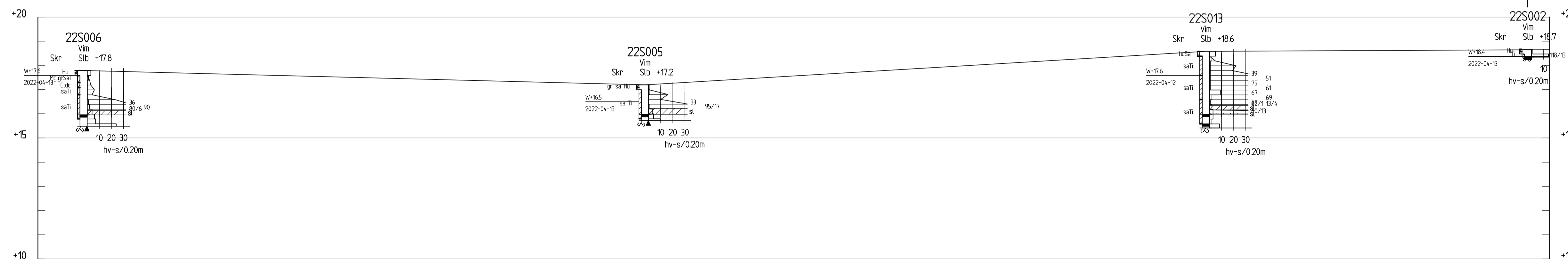
Stenig jord, blockjord  
Fraktionsjord, allmänt  
Moränjord, exl Lemmorä  
Genomborrad block  
Lemmorä  
Bergtyla  
Homogent berg  
Sprickigt berg  
Mm sprickigt berg  
Öppen el fyllt spricka  
Sondering i berg avslutad

Sondering avslutad utan att stopp erhållits  
Sonden kan ej neddrivas ytterligare enligt för metoden normalt förfarande  
Stopp mot sten eller block  
Block eller berg  
Stopp mot förmodat berg  
Jord-bergsöndering  
Sondering i förmodat berg

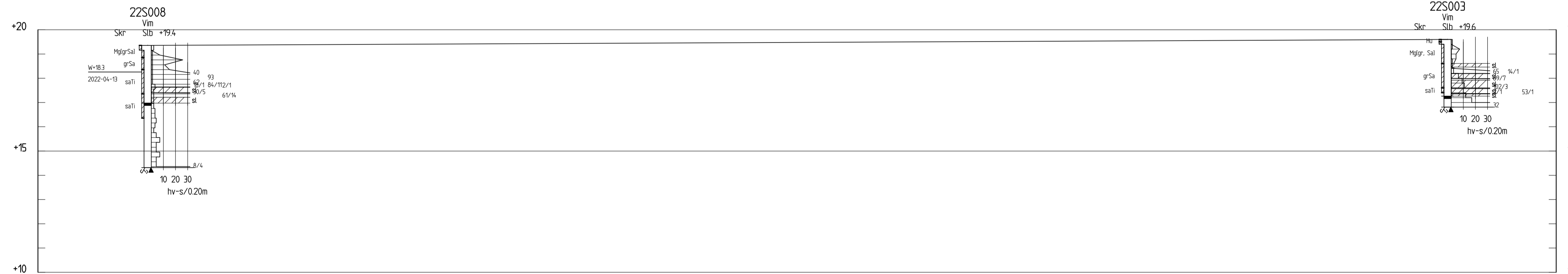
**HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR**  
FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ [www.sgf.net](http://www.sgf.net) (Publikationer -> SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)



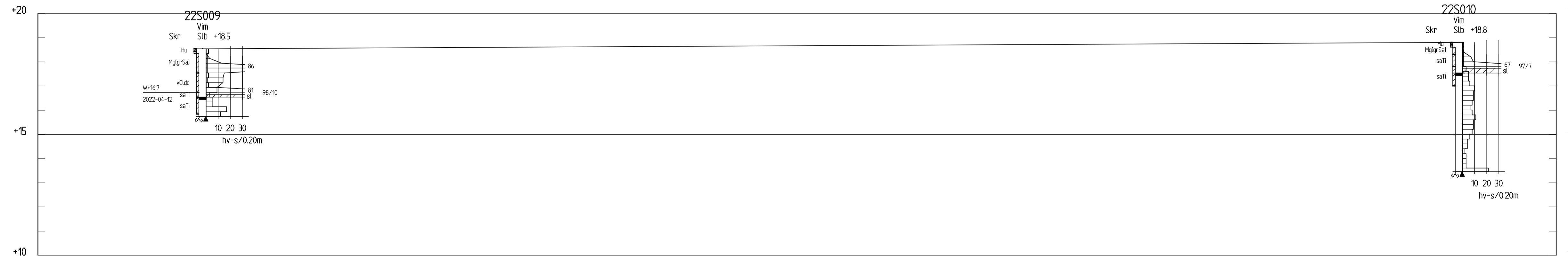
SEKTION A-A  
1:100



SEKTION B-B  
1:100



SEKTION C-C  
1:100



SEKTION D-D  
1:100

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

NORRKÖPINGS KOMMUN

SWECO SVERIGE AB  
S:1 Larsgatan 16  
582 24 Linköping  
Org.nr: 556767-9849  
www.sweco.se



LUPPROG NR 3004.0623	RITAD AV M. STRÖMHAG	HANDLÖGGARE M. STRÖMHAG
DATUM 2022-06-01	GRANSKAD AV L. MALMROS	

LINDÖ 2:20  
GEOTEKNISK REDOVISNING

SKALA 1:100	NUMMER G10.2-001	BET 1
----------------	---------------------	----------

View: PLOT11, Drawing: P:\2182\Bt\in\_mellan\RI\raman\BtH90\_A1\_Drawing\byr\_TELI\_2007-11-20\_14:17