

PM GEOTEKNIK  
**BERGHOLMSBACKEN KV. A**



**UPPDRAG**

Nummer, Uppdragsnamn

Titel på rapport:

PM Geoteknik

Status:

Förhandskopia

Datum:

2020-04-03

**MEDVERKANDE**

Beställare:

SMÅA

Kontaktperson:

Magnus Malmnäs

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Lena Lundman

Handläggare:

Lena Lundman

Kvalitetsgranskare:

Fredrik Eriksson

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

Version:

Initialer:

## INLEDNING

Föreliggande PM behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik och grundvatten för rubr. objekt. Sammanställning av tidigare och nu utförda undersökningar redovisas i en separat rapport MUR, Markteknisk undersökningsrapport.

Projekterings PM utnyttjas vid projektering. Vid upprättande av bygghandlingar, då byggnaders och anläggningars utformning är bestämd bör geotekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas i den byggnadstekniska beskrivningen.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>UPPDRAG .....</b>	<b>4</b>
1.1	SYFTE.....	4
<b>2</b>	<b>UNDERLAG FÖR PM GEOTEKNIK .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN .....</b>	<b>5</b>
4.1	TOPOGRAFI OCH YTBEKÄFFENHET .....	5
4.2	BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER .....	5
<b>5</b>	<b>PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION.....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>MARKFÖRHÅLLANDEN.....</b>	<b>6</b>
6.1	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	6
6.2	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	6
<b>7</b>	<b>VALDA VÄRDEN.....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>REKOMMENDATIONER OCH FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DETALJPLAN.....</b>	<b>7</b>
8.1	GRUNDLÄGGNING .....	7
8.2	SCHAKTARBETEN .....	7
8.3	SÄTTNINGAR OCH UPPFYLLNADER.....	8
8.4	RAS OCH SKRED.....	8
8.5	LOD – LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN .....	8
8.6	RADON.....	8
<b>9</b>	<b>FORTSATTA UNDERSÖKNINGAR.....</b>	<b>10</b>
<b>10</b>	<b>UTVÄRDERING AV UNDERSÖKNINGSOMRÅDET .....</b>	<b>10</b>

<i>Beteckning</i>	<i>Innehåll</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
Bilaga 1	Tolkade sektionsritningar	2020-04-01	

## 1 UPPDRAG

Tyréns AB har på uppdrag av SMÅA utfört en geotekniskundersökning inför uppförandet av nytt flerbostadshus inom området Bergholmsbacken, Stockholms stad. Området ungefärliga utbredning är markerad med gul streckad linje i Figur 1 nedan.



Figur 1. Aktuellt undersökningsområde ([www.google.se/maps](http://www.google.se/maps))

### 1.1 SYFTE

Syftet med undersökningen är att undersöka, beskriva och bedöma området geotekniska förutsättningar och markens lämplighet för föreslagen byggnation samt upprätta rekommendationer för grundläggning i detaljplanerskede.

## 2 UNDERLAG FÖR PM GEOTEKNIK

Följande underlag har använts för upprättande av projekteringsunderlaget:

- MUR – Markteknisk undersökningsrapport Bergholmsbacken Kv. A med tillhörande ritningar och bilagor upprättade av Tyréns AB 2020-04-01.
- Arkitektunderlag med situationsplan och sektionsritningar i pdf- och dwg-format.
- Platsbesök av uppdragsansvarig geotekniker.



### 3 STYRANDE DOKUMENT

Styrande dokument och handlingar för utredningen listas nedan:

- Eurokode 7, 1997
- TKGeo 13
- Anläggnings AMA 17

### 4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

#### 4.1 TOPOGRAFI OCH YTBESKAFFENHET

Undersökningsområdet består idag av en grönyta och en parkeringsyta i norr mot Rusthållarvägen, se figur 2.

Marknivåerna i utförda sonderingar inom området varierar mellan +39,6 och +40,2.



*Figur 2. Bild över aktuellt område, tagen från Bergrådsvägen.*

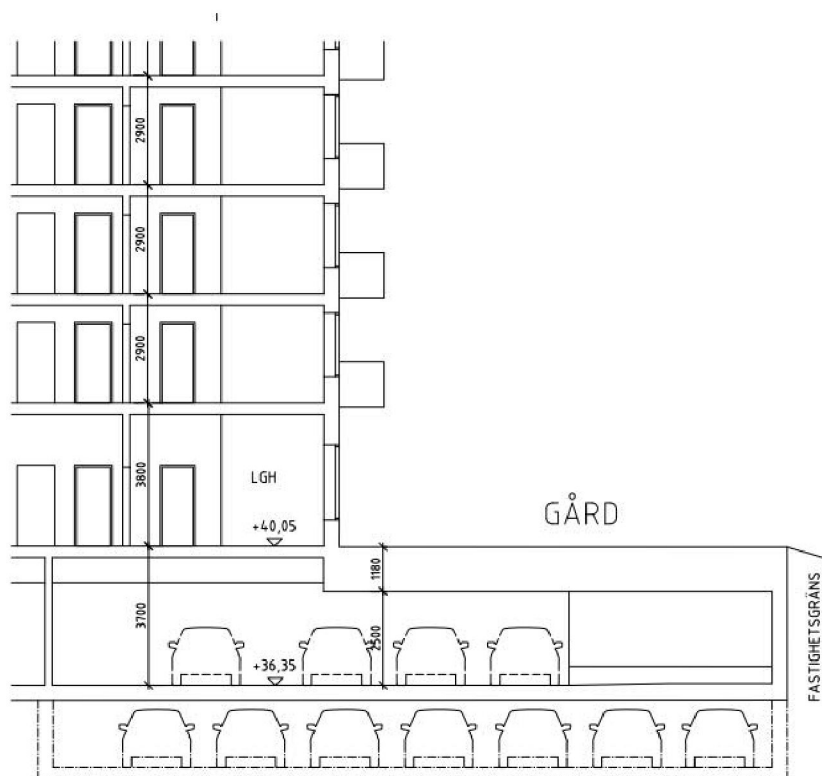
#### 4.2 BEFINTLIGA KONSTRUKTIONER

Kvarteren runt aktuellt område består av flerfamiljshus med tre våningsplan. Vissa av byggnaderna har byggts med källarvåning.

### 5 PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION

Planerad byggnad föreslås vara ett punkthus med lägenheter i 10 våningar, samt vindsvåning och källare. Garageplan under marknivå kommer utföras och möjligheten att utföra det med två våningar utreds.

Färdig golvnivå för garage med ett våningsplan är +36,35. Om garage utförs i två våningar kommer lägsta färdiga golvnivå vara +34,15.



SEKTION GENOM GÅRD OCH GARAGE

Figur 3. Sektionsritning över planerad byggnad.

## 6 MARKFÖRHÅLLANDEN

### 6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Jorden i sonderade undersökningspunkter består generellt av friktionsjord ovan berg. Organisk jord återfinns ytligt och i någon punkt har ett tunt lager lera påträffats.

Djup till berg i sonderade punkter varierar mellan 0,3 m och 1,2 m. Nivåerna för bergytan varierar mellan ca +39,9 och +38,6. Berg i dagen har påträffats inom området.

### 6.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Inget grundvatten har påträffats vid utförandet av den geotekniska undersökningen.

## 7 VALDA VÄRDEN

Hållfasthets- och deformationsegenskaper redovisas i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Hållfasthets- och deformationsegenskaper.

MATERIAL	TUNGHET, $\rho$ ( $\rho'$ ) (KN/M3)	HÅLLFASTHETS- EGENSKAPER	DEFORMATIONSEGENSKAPER
Befintlig fyllningsjord	18 (10)	$\phi'_{\text{valt}} = 30^\circ$ $c' = 0$ kPa	$E_k = 2$ MPa
Ny packad fyllningsjord av sprängsten	20 (13)	$\phi'_{\text{valt}} = 45^\circ$ $c' = 0$ kPa	$E_k = 50$ MPa
Lera med torrskorpekaraktär	18 (8)	$\tau_{\text{valt}} = 30$ kPa $\phi'_{\text{valt}} = 30^\circ$	$E_k = 5$ MPa
Morän	20 (11)	$\phi'_{\text{valt}} = 35^\circ$ $c' = 0$ kPa	$E_k = 10$ MPa

## 8 REKOMMENDATIONER OCH FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DETALJPLAN

### 8.1 GRUNDLÄGGNING

Med rådande höjdsättning av färdiga golv på nivå +34,15, se även ritningar tillhörande MUR – Markteknisk undersökningsrapport utförd av Tyréns AB daterad 2020-04-01, föreslås följande grundläggningsrekommendationer.

Planerad byggnad rekommenderas att grundläggas på packad fyllning av krossmaterial på berg eller på fastberg om lasterna kräver.

När bergschakten är utförd ska bergbotten rensas och en bergsakkunnig ska inspektera och kontrollera bergets kvalitet där grundläggning utförs direkt på fast berg.

Dimensionerande bärförmåga vid plattgrundläggning på berg begränsas till 3 MPa enligt TD Rapport 7:2008 Plattgrundläggning, kapitel 4.3.2. Bergets bärförmåga måste bekräftas av en bergsakkunnig via en schaktbottenbesiktning efter att bergschaktningsarbeten är slutförda.

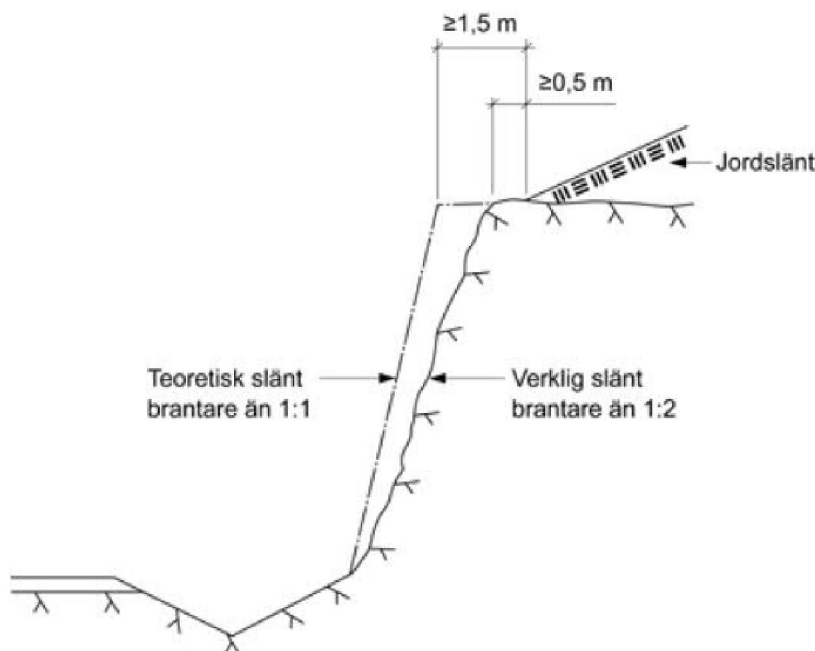
Den grop som skapas av bergschakten riskerar att fyllas med grund- och dagvatten. På grund av detta bör byggnaden utföras som en vattentätkonstruktion som förankras i berget för att motverka upptryck.

### 8.2 SCHAKTARBETEN

Omfattande bergschakt kommer att krävas för planerad byggnad. Bergschaktensdjup kommer att bli upp till ca 7,5 meter djup om färdig golvnivå är +34,15.

Inför upphandling av sprängningsarbeten ska en riskanalys med avseende på vibrationsalstrande arbeten upprättas.

Vid planering av bergschakt ska minst 1,5 m utrymme lämnas mellan planerad byggnad och teoretisk släntfot så att arbeten kan utföras mellan byggnad och bergslänten. En hylla på 1,5 m rensad från jord ska utföras ovanför bergschakten, enligt figur 4. Bergschakten ska förutsättas utföras med släntlutning 5:1. Efter bergschakt ska slänten synas av bergsakkunnig för bedömning av nödvändig förstärkning.



Figur 4. Figur från AMA 17 CBB.71/1.

### 8.3 SÄTTNINGAR OCH UPPFYLKNADER

Uppfyllnader för hårdgjorda ytor kan utföras inom området utan att skadliga sättningar inträffar. Vid anläggande av hårdgjorda ytor ska ett materialavskiljande lager i form av geotextil läggas ut innan påförandet av överbyggnad.

### 8.4 RAS OCH SKRED

I dagsläget är området i stort sätt plant och jorrdjupen är små. Enligt rådande situationsplan planeras inte marknivåerna ändras. Ingen risk för ras och skred föreligger för planerade förhållanden. Ett varmt och blötare klimat påverkar inte denna bedömning.

### 8.5 LOD - LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

De naturliga förhållandena med ringa djup till berg gör att området inte är anpassat för att infiltration av dagvatten.

### 8.6 RADON

Radonmätningar utfördes med en gammaspectrometer i 4 punkter inom undersökningsområdet, se vidare MUR tillhörande detta uppdrag (*MUR-Geoteknik, Bergholmsbacken kvarter A*. Daterad 2020-04-01 utförd av Tyréns AB).

### KLASSIFICIERING OCH ÅTGÄRD

Mark kan klassas som lågradon-, normalradon- eller högradonmark enligt Statens råd för byggnadsforskning (se rapport BFR R85:1988, reviderad upplaga 1990). Beroende på markens uppbyggnad och egenskaper varierar haltgränserna för klassificering av låg- till högradonmark, se tabell 2.

Rekommenderat radonskydd efter radonklassning för nybyggnation redovisas i tabell 3



**Tabell 2. Radiumhalter för radonklassning av mark.**

Material Klassning	Ra-226 Bq/kg	
	Berg	Sprängsten
Lågradonmark	<60	<25
Normalradonmark	60-200	25-100
Högradonmark	>200	>100

**Tabell 3. Radonskydd för nybyggnad efter markradonklassning.**

Klassning	Radonskydd för nybyggnad
Lågradonmark	Radonskyddande
Normalradonmark	Radonskyddande
Högradonmark	Radonsäkert

## RESULTAT

Den beräknade radonhalten varierar mellan 64 - 250 Bq/kg. Dessa värden hamnar inom spannet för normalradonmark till högradonmark vid ytnära berg/berg i dagen.

I tabell 4 redovisas uppmätta och beräknade halter i de 4 punkter där radonmätning utfördes.

**Tabell 4. Uppmätta halter och beräknad radonhalt (Radium (Ra-226) [Bq/kg]).**

Mät punkt	Uppmätta halter				Beräknad halt
	Total gammastrålning [nSv/h]	Kalium (K) [%]	Uran (U) [ppm]	Torium (Th) [ppm]	Radium (Ra-226) [Bq/kg]
20T01	97,4	3,98	12,4	6,7	153
20T06	119,9	3,96	18,5	5,9	228
20T03	62,7	3,77	5,2	4,4	64
20T02	175,4	2,69	20,2	40,5	250

## SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Utifrån mätningarna med gammaspektrometer klassas marken inom det undersökta området som högradonmark. Byggnaderna bör därmed minst utföras med radonsäker konstruktion.



Resultatet från radonundersökningen är kopplat till hur området ser ut i dagsläget. Vid ingrepp i terrängen, så som vid bergschakt, kan radonförutsättningarna ändras då nya berglager med andra radonegenskaper blottas.

För byggnader som grundläggs på sprängstensfyllning bör även fyllningsmassorna radonundersökas innan byggnation. Det eftersom sprängstensfyllning har betydligt lägre klassningsvärde än till exempel berg.

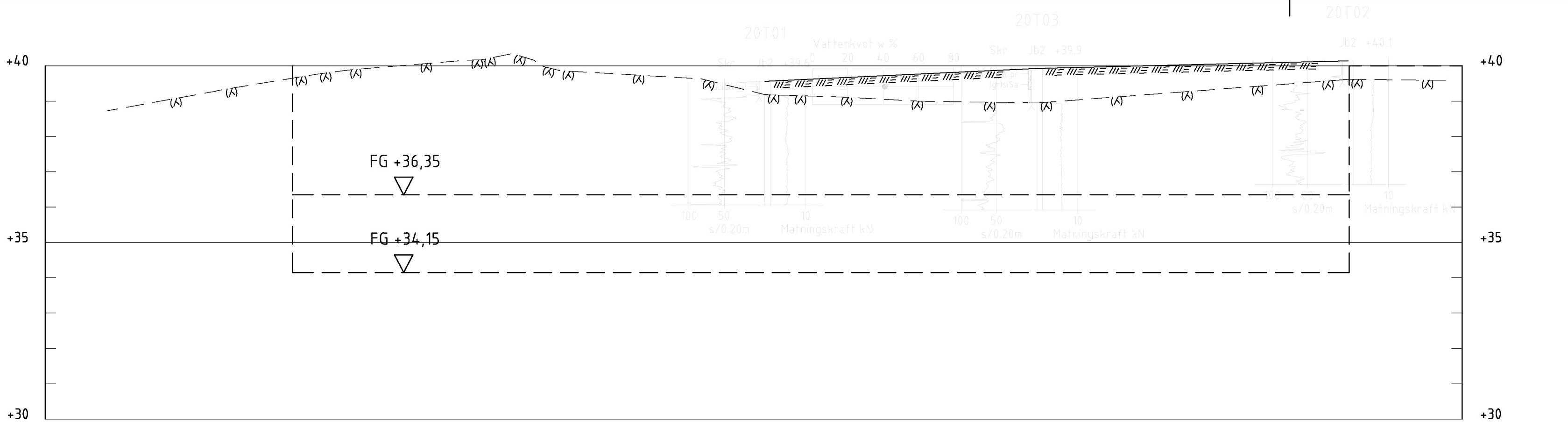
## 9 FORTSATTA UNDERSÖKNINGAR

- Vid sprängningsarbeten och vibrationsalstrande markarbeten ska en riskanalys upprättas.
- Radonundersökning ska utföras när bergschakten är utfört för att kontrollera förändringar i radongashalten till följd av bergsprängningen. En verifierande mätning av radongashalt ska utföras på schaktbotten efter schakt.
- Framschaktat rensat berg ska rensas enligt AMA 17 och besiktigas av bergtekniker för att säkerställa att angiven bärförmåga för berget kan användas.

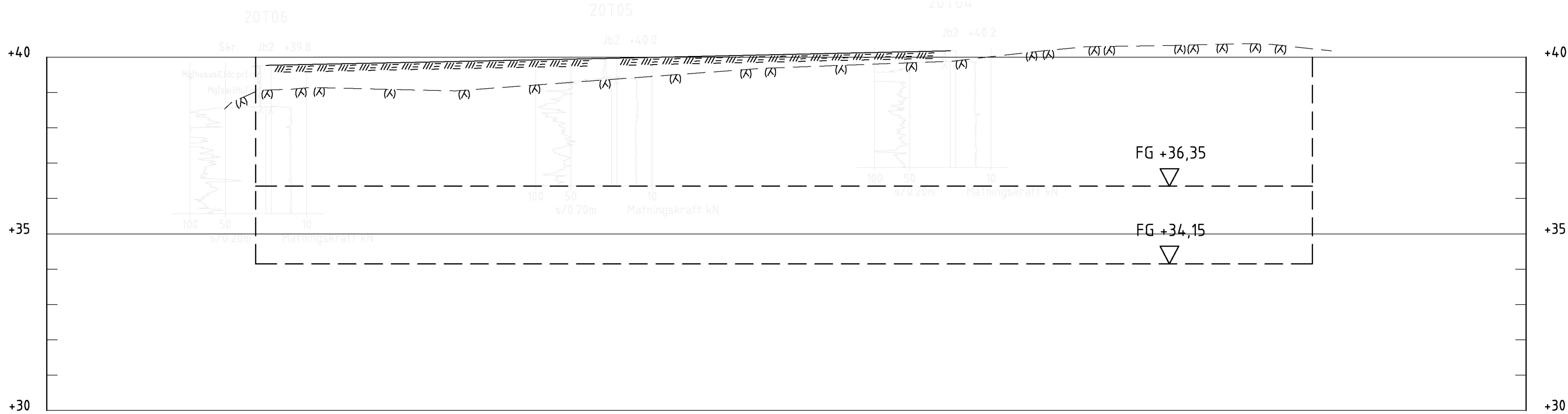
## 10 UTVÄRDERING AV UNDERSÖKNINGSOMRÅDET

Området lämpar sig bra till exploateringen utifrån de geotekniska förhållandena på platsen och föreslagen byggnation.

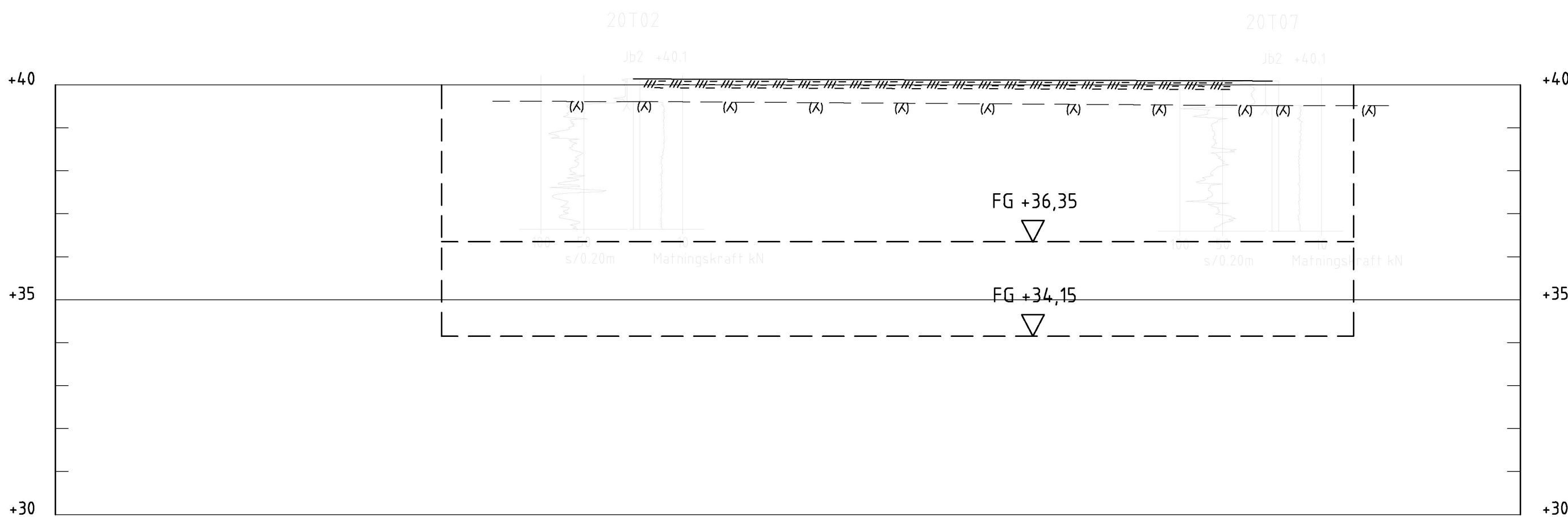
Någon risk för ras och skred i permanent skede bedöms inte förekomma inom aktuellt område med föreslagen situationsplan. Ett varmt och blötare klimat påverkar inte denna bedömning.



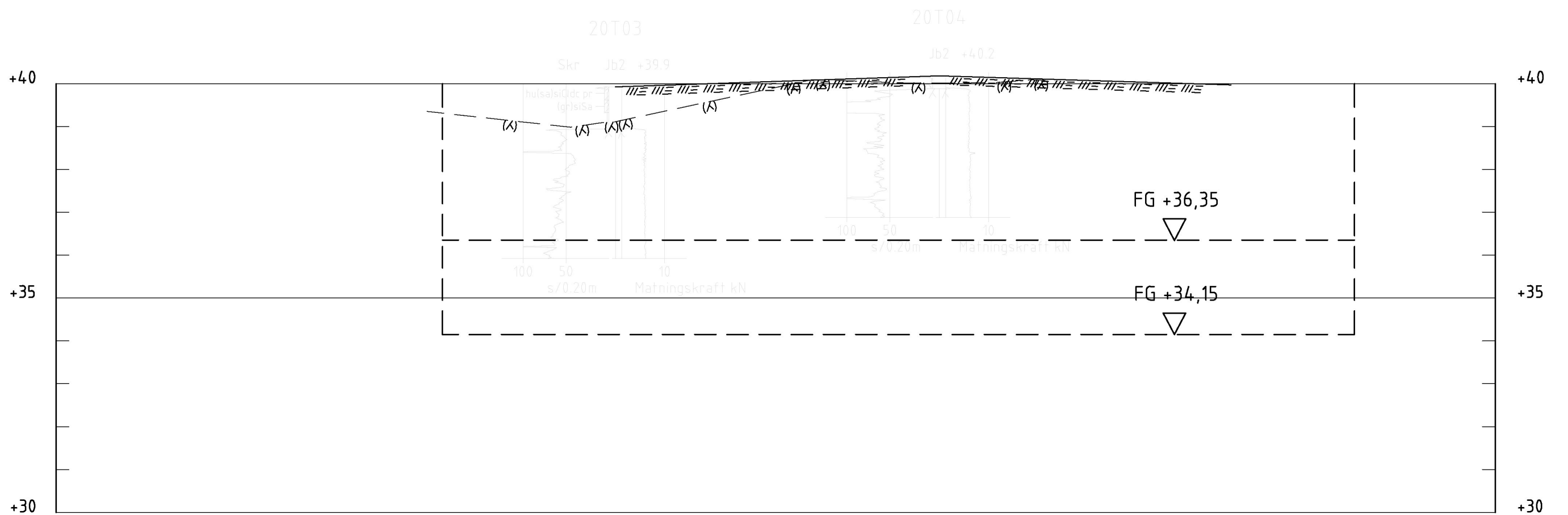
SEKTION A-A  
1: 100



SEKTION B-B  
1: 100



SEKTION C-C  
1: 100



SEKTION D-D  
1: 100

## FÖRKLARINGAR

--- MARKNIVÅ EJ INMÄTT  
----- FÄRDIG GOLVNIVÅ  
--- TOLKAD BERG NIVÅ

## KOORDINATSYSTEM

PLANSYSTEM SWEREF 99 18 00  
HÖJDSYSTEM RH 2000

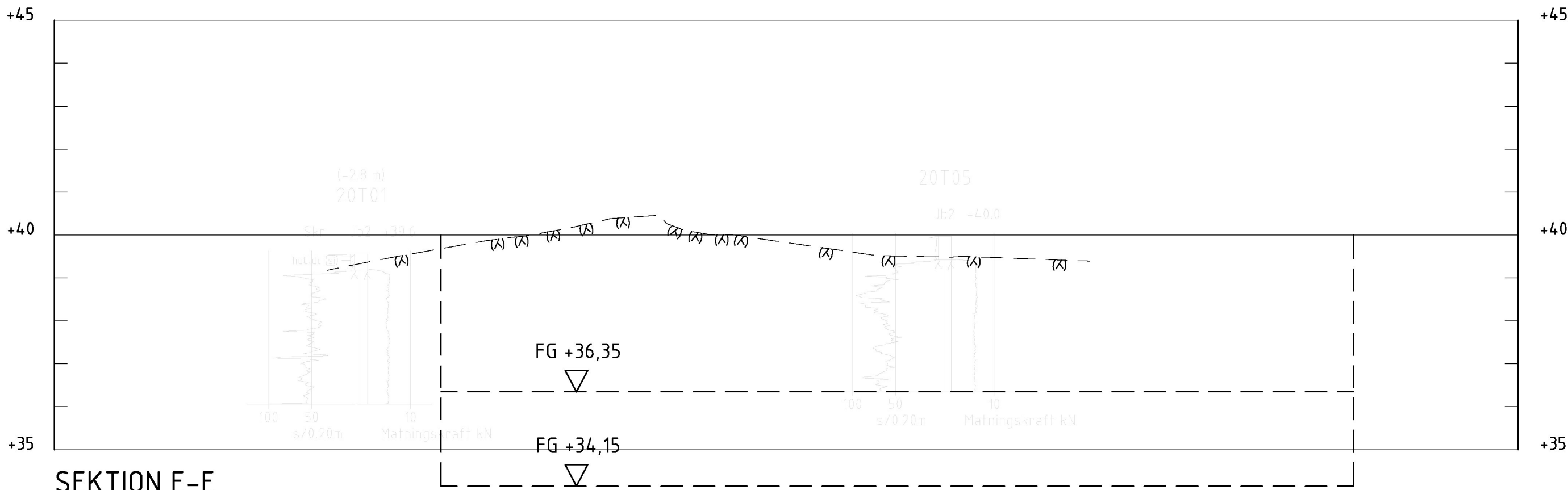
## HÄNVISNINGAR

FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA  
SE FÖRKLARINGAR PÅ SGF/ BGF:S  
BETECKNINGSSYSTEM, VERSION 2001:2  
OCH SGFs KOMPLETTERANDE BETECKNINGSBLAD  
DATERAT 2016-11-01 (SGF.net)

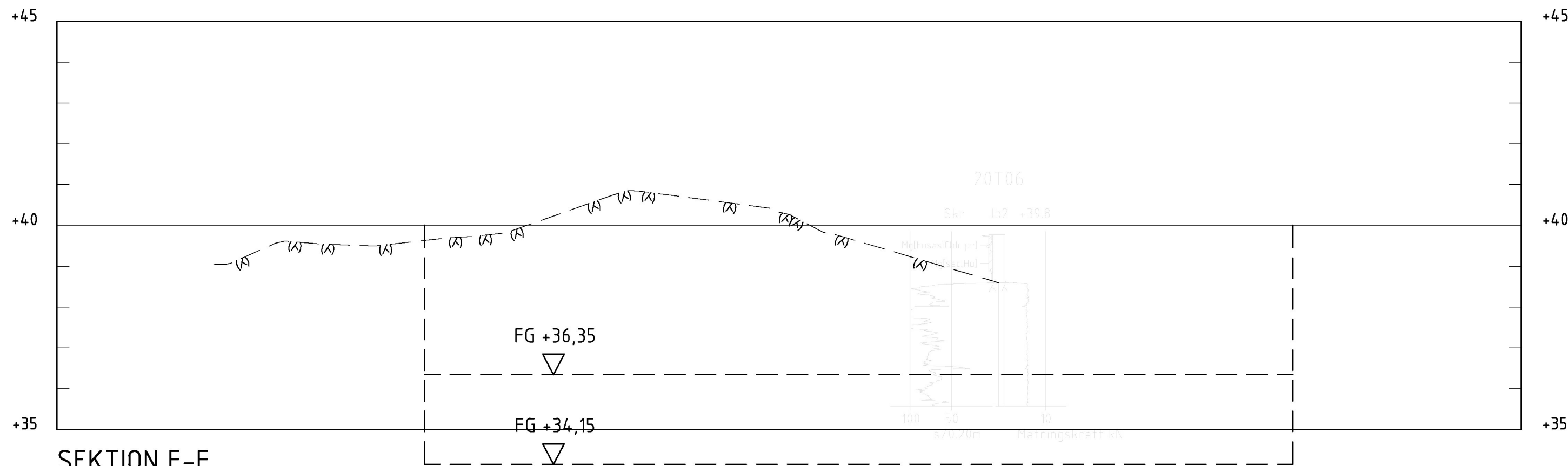
## AVSLUTNING AV SONDERING

- SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS (KOD 90)
- SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE (KOD 91)
- STOPP MOT STEN ELLER BLOCK (KOD 92)
- BLOCK ELLER BERG (KOD 93)
- STOPP MOT FÖRMODAT BERG (KOD 94)
- SONDERING I FÖRMODAT BERG (KOD 95)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BERGHOLMSBACKEN KV.A STOCKHOLMS STAD				
 <b>TYRÉNS</b>				
UPPDRAG NR 296484A	RITAD AV LCS	HANDLAGGARE L. LUNDMAN		
DATUM 2020-04-01	ANSVARIG L. LUNDMAN			
TOLKAD GEOTEKNIK SEKTIONER A-A, B-B, C-C OCH D-D				
SKALA 1:100 (A1)	NUMMER G12-02-01			BET



SEKTION E-E  
1: 100



SEKTION F-F  
1: 100

## FÖRKLARINGAR

- MARKNIVÅ EJ INMÄTT
- FÄRDIG GOLVNIVÅ
- TOLKAD BERG NIVÅ

## KOORDINATSYSTEM

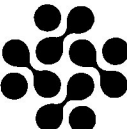
PLANSYSTEM SWREF 99 18 00  
HÖJDSYSTEM RH 2000

## HÄNVISNINGAR

FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA  
SE FÖRKLARINGAR PÅ SGF/ BGF:S  
BETECKNINGSSYSTEM, VERSION 2001:2  
OCH SGF:s KOMPLETTERANDE BETECKNINGSBLAD  
DATERAT 2016-11-01 (SGF.net)

## AVSLUTNING AV SONDERING

- SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS (KOD 90)
- SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE (KOD 91)
- STOPP MOT STEN ELLER BLOCK (KOD 92)
- BLOCK ELLER BERG (KOD 93)
- STOPP MOT FÖRMODAT BERG (KOD 94)
- SONDERING I FÖRMODAT BERG (KOD 95)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BERGHOLMSBACKEN KV.A STOCKHOLMS STAD				
 <b>TYRÉNS</b>				
UPPDRAG NR 296484A	RITAD AV LCS	HANDLAGGARE L. LUNDMAN		
DATUM 2020-04-01	ANSVARIG L. LUNDMAN			
TOLKAD GEOTEKNIK SEKTIONER E-E OCH F-F				
SKALA 1:100 (A1)	NUMMER G12-02-02			BET