

PROJEKTERINGS PM/GEOTEKNIK  
**KROKOM – HISSMON 1:47 DC**



**UPPDRAG** 309821, Krokoms - Hissmon 1:47 DC

Titel på rapport: Projekterings PM/Geoteknik

Status: Slutrapport

Datum: 2020-12-22

**MEDVERKANDE**

Beställare: Krokoms kommun

Kontaktperson: Cecilia Danebäck/Mikael Edström

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Håkan Henriksson

Kvalitetsgranskare: Per Olof Sjödin

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum 2021-02-01

Version: B

Initialer: POS

Uppdragsansvarig:



---

Datum: 2021-02-01

Handlingen granskad av:



---

Datum: 2021-02-01

## INLEDNING

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

Projekterings PM/Geoteknik redogör för geoteknisk dimensionering och beräkning utifrån tillgängliga uppgifter om aktuellt objekt. Vid upprättande av bygghandlingar, då byggnaders och anläggningars utformning är bestämd skall geotekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas i den byggnadstekniska beskrivningen.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>OBJEKT</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>ÄNDAMÅL</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>UNDERLAG</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION OCH (TILLHÖRANDE) GEOTEKNISKA FRÅGETSTÄLLNINGAR</b> .....	<b>7</b>
	5.1 PLANERAD KONSTRUKTION/ANLÄGGNING.....	7
	5.2 GEOTEKNISKA FRÅGESTÄLLNINGAR.....	7
<b>6</b>	<b>MARKFÖRHÅLLANDEN</b> .....	<b>8</b>
	6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	8
	6.2 BERG.....	8
	6.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	8
	6.4 MARKRADON.....	9
<b>7</b>	<b>BERÄKNINGAR BROTTRÄNS</b> .....	<b>9</b>
	7.1 BESKRIVNING AV GEOKONSTRUKTION.....	9
	7.2 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS.....	9
	7.2.1 GEOTEKNISK KATEGORI.....	9
	7.2.2 SÄKERHETSKLASS.....	9
	7.3 <b>UTVÄRDERING AV GEOKONSTRUKTIONENS DIMENSIONERANDE VÄRDEN</b> .....	<b>10</b>
	7.3.1 VALDA VÄRDEN.....	10
	7.3.2 KARAKTERISTISKA VÄRDEN.....	10
	7.3.3 DIMENSIONERANDE VÄRDEN.....	12
	7.3.4 DIMENSIONERANDE HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	13
	7.4 <b>GJORDA ANTAGANDEN</b> .....	<b>13</b>
	7.4.1 LASTER.....	13
	7.4.2 KRAV PÅ GEOKONSTRUKTIONEN.....	13



<b>8</b>	<b>BERÄKNINGAR BRUKSGRÄNS</b> .....	<b>14</b>
8.1	BESKRIVNING AV GEOKONSTRUKTION.....	14
8.2	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS .....	14
8.2.1	GEOTEKNISK KATEGORI.....	14
8.2.2	SÄKERHETSKLASS .....	14
8.3	UTVÄRDERING AV GEOKONSTRUKTIONENS DIMENSIONERANDE VÄRDEN .....	14
8.3.1	VALDA VÄRDEN.....	15
8.3.2	KARAKTERISTISKA VÄRDEN .....	15
8.3.3	DIMENSIONERANDE VÄRDEN .....	17
8.3.4	DIMENSIONERANDE HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	17
8.4	MODELLOSÄKERHETER .....	17
8.5	GJORDA ANTAGANDEN.....	18
8.5.1	LASTER.....	18
8.5.2	KRAV PÅ GEOKONSTRUKTIONEN .....	18
<b>9</b>	<b>RESULTAT</b> .....	<b>18</b>
9.1	BROTTGRÄNS.....	18
9.1.1	KRAV.....	18
9.1.2	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR.....	18
9.1.3	BERÄKNINGAR .....	19
9.2	BRUKSGRÄNS.....	19
<b>10</b>	<b>REKOMMENDATIONER</b> .....	<b>19</b>
10.1	INLEDNING.....	19
10.2	GRUNDLÄGGNING .....	19
10.2.1	STABILITET .....	19
10.2.2	SÄTTNINGAR .....	19
10.3	MARKRADON.....	19
10.4	ANLÄGGNING AV HÄRDGJORDA YTOR.....	20
10.5	VA-LEDNINGAR.....	20
10.6	GRUNDVATTEN.....	20
10.7	FORTSATT ARBETE.....	20

**BILAGOR**

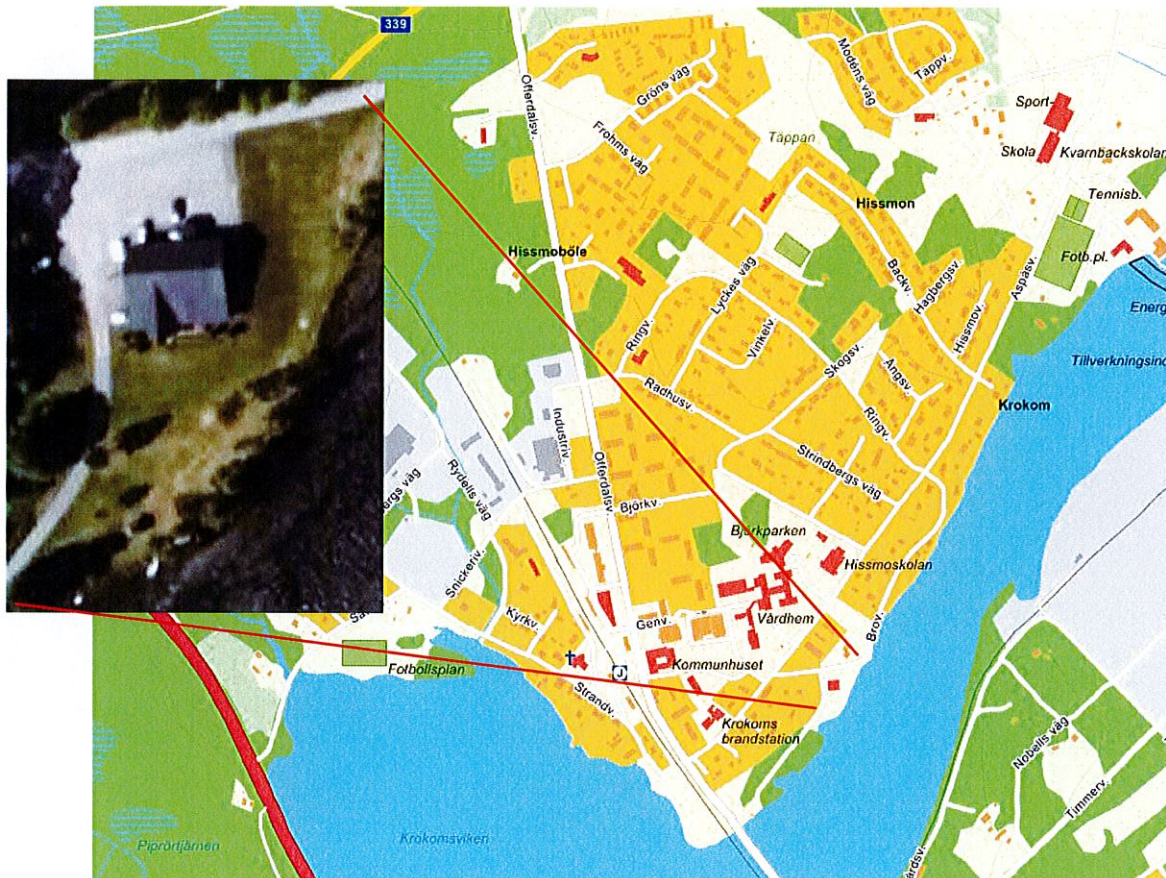
Beteckning	Datum	Rev. datum
Bilaga 1 - Valda värden	2020-12-22	
Bilaga 2 - Stabilitetsberäkningar	2020-12-22	

**TILLHÖRANDE DOKUMENT/HÄNVISNINGAR**

Beteckning	Datum	Rev. datum
MUR (Markteknisk undersökningsrapport) <i>"Krokom - Hissmon 1:47"</i>	2020-12-22	

## 1 OBJEKT

På uppdrag av Krokoms kommun har Tyréns AB utfört en geoteknisk undersökning i samband med projektering av ett flerbostadshus vid fastigheten Hissmon 1:47, Krokoms.



Figur 1 Översiktskarta över undersökningsområdet, eniro.se 2020-12-02.

## 2 ÄNDAMÅL

Syftet med den geotekniska utredningen är att ge underlag avseende de geotekniska och stabilitets förhållandena samt att redogöra för planerade grundläggningsarbeten, och projektering och dimensionering av dessa.

## 3 UNDERLAG

- MUR (Markteknisk undersökningsrapport) "Krokoms - Hissmon 1:47" erhållet av Tyréns AB 2020-12-18.
- MUR (Markteknisk undersökningsrapport) "Geoteknisk Undersökning Hissmon 1:115 Älvgläntan, Krokoms kommun" erhållet av WSP 2020-09-11.
- Projekterings PM "Geoteknisk Undersökning Hissmon 1:115 Älvgläntan, Krokoms kommun", erhållet av WSP 2020-09-30.



## 4 STYRANDE DOKUMENT

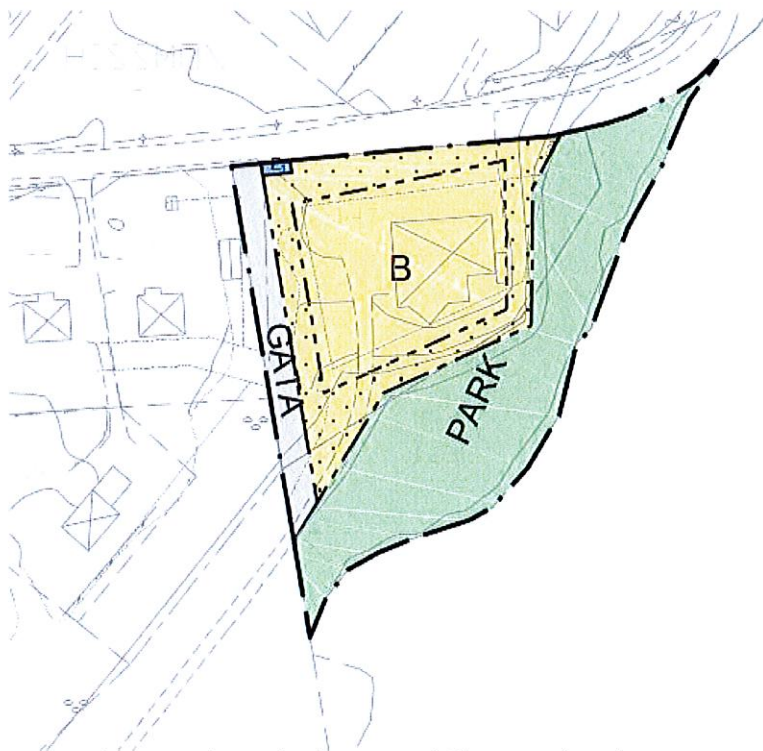
Tabell 1 Styrande dokument.

Dokument	Datum
Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner del 1 och 2 SS-EN 1997	2016-02-29
TK Geo 13, version 2.0 (om TRVFS)	
IEG Tillämpningsdokument Plattgrundläggning	
AMA Anläggning 20	

## 5 PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION OCH (TILLHÖRANDE) GEOTEKNISKA FRÅGETSTÄLLNINGAR

### 5.1 PLANERAD KONSTRUKTION/ANLÄGGNING

Inom fastigheten "Hissmon 1:47" i Krokoms planeras projektering av en sex vånings bostadshus, se figur 2.



Figur 2 Skiss över planerad anläggning, erhållet av Krokoms kommun

### 5.2 GEOTEKNISKA FRÅGESTÄLLNINGAR

Inom planerat projekt erfordras utredning som underlag för projektering av grundläggning (planerad grundläggning platta på mark).

Planerad anläggning medför en ökad/förändrad lastsituation inom området vilket medför att risk för sättningar skall utredas.

## 6 MARKFÖRHÅLLANDEN

### 6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

En översiktlig beskrivning enligt SGUs jordartskarta visar att området består av morän.



Figur 3 Jordartskarta 1:25.000 - 1:100.000. SGU 2020-10-30

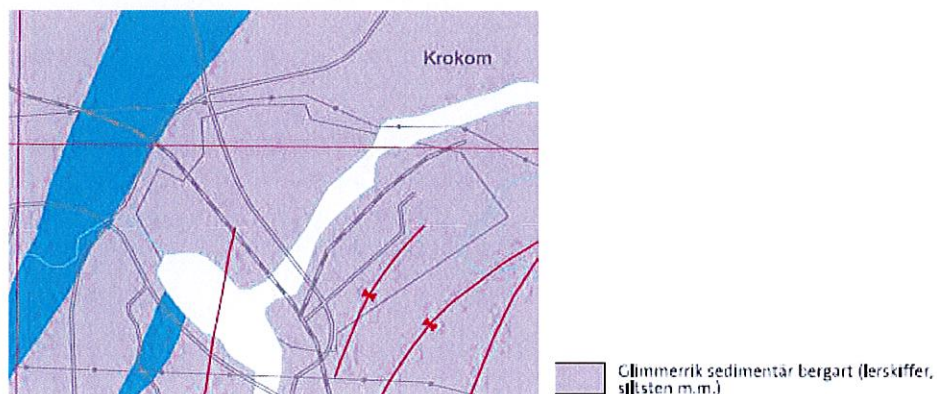
Området består idag till största delen av naturligt lagrad jord (huvudsakligen morän) som överlagras av ett lager fyllning. Fyllningsmaterialet är av okänd härkomst och av varierande karaktär.

Den underliggande moränen (ställvis bedömd som lermorän) har en mycket fast till fast lagringstäthet och en friktionsvinkel kring ca 39°.

För övrigt se MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik med tillhörande bilagor och ritningar, med datering 2020-12-18.

### 6.2 BERG

En översiktlig beskrivning enligt SGUs berggrundskarta visar att området består av glimmerrik sedimentär bergart (lerskiffer, siltsten m.m.)



Figur 4 Berggrundskarta 1:50,000 SGU 2020-12-07

Undersökningar för att fastställa bergnivå/bergfritt djup har utförts via JB-2 sonderingar. Utförda sonderingar visar att bergnivån ligger på djup som varierar mellan ca 2,0-2,6m djup, se sektionsritningar.

### 6.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

I undersökningspunkter 20T02GW och 20T07GW är grundvattennivån uppmätt till +293,7 (ca 1,4m under marknivå) för 20T02GW och +296,3 (ca 1,7m under marknivå) för punkt 20T07GW.



## 6.4 MARKRADON

Markradonmätningar visade följande markradonhalter. Se tabellen nedan.

*Tabell 2. Uppmätta radonhalter i markluft. Halter i kBq/m<sup>3</sup> jordluft.*

Provpunkt	Radonhalt [kBq/m <sup>3</sup> ]	Markradonklass
20T01	16	Lågradonmark
20T02	16	Lågradonmark
20T03	62	Normalradonmark
20T04	33	Lågradonmark
20T05	26	Lågradonmark

För markradonmätning i tät jord (lera, finsilt, och lerig morän) gäller följande klassificering, enligt BRF R85:1988, rev 1990:

- Lågradonmark: <60 kBq/m<sup>3</sup>. Traditionellt byggnadsutförande kan tillämpas.
- Normalradonmark: 60–100 kBq/m<sup>3</sup>. Kräver radonskyddat byggnadsutförande.
- Högradonmark: >100 kBq/m<sup>3</sup>. Kräver radonsäkrat byggnadsutförande.

## 7 BERÄKNINGAR BROTTRÄNS

### 7.1 BESKRIVNING AV GEOKONSTRUKTION

Detaljerad stabilitetsutredning med tillhörande rekommendationer gällande byggnaders placering inom området.

### 7.2 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

#### 7.2.1 GEOTEKNISK KATEGORI

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK2).

#### 7.2.2 SÄKERHETSKLASS

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till säkerhetsklass 2 (SK2).

*Tabell 3 Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass.*

Säkerhetsklass	Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass, $\gamma_d$
SK 1	0,83
SK 2	<b>0,91</b>
SK 3	1,0

### 7.3 UTVÄRDERING AV GEOKONSTRUKTIONENS DIMENSIONERANDE VÄRDEN

Beräkningar i brott- och bruksgränstillstånd utförs med nedanstående parametrar och partialkoefficienter. Dessa är utvärderade ur undersökningsresultaten med stöd av IEG:s tillämpningsdokument Grunder (Rapport 2:2008).

Utgångspunkt är härledda värden som är uppmätta vid fält- eller laboratorieundersökning och dessa gäller i första hand den nedre delen av aktuellt område.

Utifrån härledda värden bedöms ett valt värde  $X_{valt}$  vilket är utvärderat från sammanställning av härledda värden för respektive parameter, där felaktiga mätvärden exkluderats. Hänsyn tas till empiri och olika undersökningsmetoders relevans för aktuell brottmekanism."

Karakteristiska värden  $X_k$  erhålls genom att reducera eller öka det valda värdet  $X_{valt}$  med en omräkningsfaktor  $\eta$  enligt ekvation (1). Omräkningsfaktorn beaktar bland annat tillförlitligheten i undersökningen samt osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell konstruktion.

$$X_k = \eta \cdot X_{valt} \quad (1)$$

$\eta$  Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion enligt.

$X_{valt}$  Det valda värdet (bör beräknas eller uppskattas som medelvärdet av härledda värden).

Dimensionerande värdet  $X_d$  erhålls genom att applicera den geotekniska parametern  $\gamma_M$  till det karakteristiska värdet enligt ekvation (2) och används då ett lågt värde är dimensionerande.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot X_k \quad (2)$$

Ekvation (3) nyttjas när ett högt värde är dimensionerande.

$$X_d = \gamma_M \cdot X_k \quad (3)$$

Där  $\gamma_M$  är en fast partialkoefficient.

#### 7.3.1 VALDA VÄRDEN

**Tabell 4.** Valda värden för parametrar i jordmodellen.

Djup ökning [m]	Material	$M/T^*$	$\gamma_{valt}$ [ $\gamma_m/\gamma'$ ]	$\phi'_{valt}/c_{u,valt}$	$E_{valt}/M_{L,valt}$
0,2-1,0	grusig, sandig, lerig Morän	4A/3	21/11 kN/m <sup>3</sup>	34,0 °	12 MPa
1,0-2,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12 kN/m <sup>3</sup>	37,0 °	25 MPa
2,0-4,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12 kN/m <sup>3</sup>	41,0 °	40 MPa

\*Materialtyp/Tjälfarlighetsklass enligt AMA 20

#### 7.3.2 KARAKTERISTISKA VÄRDEN

Valt värde enligt ovan justeras med faktorn  $\eta$  enligt TK Geo 5.2.4 och avser då i enlighet med SS-EN 1997-1 egenskapens karakteristiska värde. Ett tabellvärde i enlighet med TK Geo är att betrakta som ett karakteristiskt värde på vilket ingen  $\eta$ -faktor ska appliceras.

Omräkningsfaktorer har bedömts enligt IEG Tillämpningsdokumentet för Slänter och bankar och redovisas i

Tabell 5. Undersökningpunkterna är belägna inom ett relevant område från de tänkta stödkonstruktionerna och stabilitetsberäkningarna. De påvisar även en homogenitet i resultat, bedöms ha samma geologiska bildningssätt och geologiska historia.



**Tabell 5. Sammanställning omräkningsfaktorer för slänter och bankar (IEG 6:2008, 3.4.2)**

Delfaktor	Värde för $\tau$	Värde för $\phi'$	Motiv till valda $\eta$ -faktorer
$\eta_{1,2}$	-	1,0	$V_c=20\%$ , $n=7$
$\eta_3$	-	0,95	HfA
$\eta_{4,5,6,7}$	-	1,0	Medelvärdesbildat, Normalt avstånd till undersökning
$\eta_8$	-	1,0	-
<b><math>\eta_{tot}</math></b>	-	<b>0,95</b>	

 Anm.: För tunghet och deformationsegenskaper väljs alltid  $\eta$  till 1,0.

**Tabell 6. Karakteristiska värden för parametrar i jordmodellen.**

Djup ök [m]	Material	M/T*	$\gamma_k$ [ $\gamma_m/\gamma'$ ]	$\phi'_k/C_{u,k}$	$E_k/M_{L,k}$
0,2-1,0	grusig, sandig, lerig Morän	4A/3	21/11kN/m <sup>3</sup>	32,3 °	12 MPa
1,0-2,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12kN/m <sup>3</sup>	35,2 °	25 MPa
2,0-4,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12kN/m <sup>3</sup>	39,0 °	40 MPa

\*Materialtyp/Tjälfarlighetsklass enligt AMA 20

### 7.3.3 DIMENSIONERANDE VÄRDEN

Karaktäristiska värden enligt ovan justeras med partialkoefficient enligt TK Geo 5.2.4 och avser då i enlighet med SS-EN 1997-1 egenskapens dimensionerande värde. Detta gäller även tabellvärde i enlighet med TK Geo.

**Tabell 7. Värde för den fasta partialkoefficienten  $\gamma_m$** 

Jordparameter	Symbol	Värde på $\gamma_m$
Friktionsvinkel*	$\gamma_\phi$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	$\gamma_c$	1,5
Tunghet	$\gamma_v$	1,0
E-modul**	$\gamma_E$	1,0

 \*denna koefficient tillämpas på  $\tan\phi$ .

\*\*se även partialkoefficient för osäkerhet i beräkningsmodell.

 Utvärderade dimensionerande värden för aktuella jordmaterial redovisas i **Fel! Hittar inte referensälla..**
**Tabell 8. Dimensionerande värden för parametrar i jordmodellen.**

Djup ök [m]	Material	M/T*	$\gamma_d$ [ $\gamma_m/\gamma'$ ]	$\phi'_d/C_{u,d}$	$E_d/M_{L,d}$
0,2-1,0	grusig, sandig, lerig Morän	4A/3	21/11kN/m <sup>3</sup>	27,4 °	12 MPa
1,0-2,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12kN/m <sup>3</sup>	30,1 °	25 MPa
2,0-4,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12kN/m <sup>3</sup>	33,8 °	40 MPa

\*Materialtyp/Tjälfarlighetsklass enligt AMA 20

### 7.3.4 DIMENSIONERANDE HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Dimensionerande grundvattennivå ska ansättas till ca 1,5 m u my.

Två korttidsmätningar på de två grundvattenrörarna 20T02GW och 20T07GW utfördes i december där grundvattennivån noterades på +293,7m (1,4m u my) respektive +296,3m (1,7m u my). Då flera provtagningar saknas ansätts en högre dimensionerande nivå.

## 7.4 GJORDA ANTAGANDEN

### 7.4.1 LASTER

Laster utifrån planerade uppfyllnader och byggnader enligt tillhandahållet skissmaterial kan i fortsatt utredning/beräkning av planerad anläggning antas enligt tabell nedan.

Vid beräkningar i brottgränstillstånd räknas ogynnsamma laster enligt:

$$\text{Geoteknisk last} = \gamma_d \cdot 1,1 \cdot G_{kj} + \gamma_d \cdot 1,4 \cdot Q_{kj} \quad (4)$$

$\gamma_d$  Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass  
 $G_{kj}$  Permanent last, t.ex byggnadlaster och egentyngd från jordmaterial  
 $Q_{kj}$  Variabel last, t.ex trafiklast

Tabell 9. Antagna laster vid beräkningar.

Typ av last	$G_{kj}$	$Q_d$
Byggnad (antaget 6 plan)	60 kN/m <sup>2</sup>	

### 7.4.2 KRAV PÅ GEOKONSTRUKTIONEN

Planerad grundläggning av byggnaden inom detaljplaneområdet får ej medföra ökad risk för ras eller skred genom stabilitetsbrott. Exploateringen får ej heller medföra sättningsproblematik för föreslagna konstruktioner eller omgivande mark.

## 8 BERÄKNINGAR BRUKSGRÄNS

### 8.1 BESKRIVNING AV GEOKONSTRUKTION

En sex våningshus planeras att uppföras utan källare.

### 8.2 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

#### 8.2.1 GEOTEKNISK KATEGORI

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK2).

#### 8.2.2 SÄKERHETSKLASS

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till säkerhetsklass 2 (SK2).

*Tabell 10 Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass.*

Säkerhetsklass	Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass, $\gamma_d$
SK 1	0,83
SK 2	0,91
SK 3	1,0

### 8.3 UTVÄRDERING AV GEOKONSTRUKTIONENS DIMENSIONERANDE VÄRDEN

Beräkningar i brott- och bruksgränstillstånd utförs med nedanstående parametrar och partialkoefficienter. Dessa är utvärderade ur undersökningsresultaten med stöd av IEG:s tillämpningsdokument Grunder (Rapport 2:2008).

Utgångspunkt är härledda värden som är uppmätta vid fält- eller laboratorieundersökning och dessa gäller i första hand den nedre delen av aktuellt område.

Utifrån härledda värden bedöms ett valt värde  $X_{valt}$  vilket är utvärderat från sammanställning av härledda värden för respektive parameter, där felaktiga mätvärden exkluderats. Hänsyn tas till empiri och olika undersökningsmetoders relevans för aktuell brottmekanism."

Karakteristiska värden  $X_k$  erhålls genom att reducera eller öka det valda värdet  $X_{valt}$  med en omräkningsfaktor  $\eta$  enligt ekvation (1). Omräkningsfaktorn beaktar bland annat tillförlitligheten i undersökningen samt osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell konstruktion.

$$X_k = \eta \cdot X_{valt} \quad (1)$$

$\eta$  Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion enligt.

$X_{valt}$  Det valda värdet (bör beräknas eller uppskattas som medelvärdet av härledda värden).

Dimensionerande värdet  $X_d$  erhålls genom att applicera den geotekniska parametern  $\gamma_M$  till det karakteristiska värdet enligt ekvation (2) och används då ett lågt värde är dimensionerande.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot X_k \quad (2)$$

Ekvation (3) nyttjas när ett högt värde är dimensionerande.

$$X_d = \gamma_M \cdot X_k \quad (3)$$

Där  $\gamma_M$  är en fast partialkoefficient.



### 8.3.1 VALDA VÄRDEN

*Tabell 11. Valda värden för parametrar i jordmodellen.*

<i>Djup ök [m]</i>	<i>Material</i>	<i>M/T*</i>	<i><math>\gamma_{vatt}</math> [<math>\gamma_m/\gamma'</math>]</i>	<i><math>\phi'_{vatt}/C_{u,vatt}</math></i>	<i><math>E_{vatt}/M_{L,vatt}</math></i>
0,2-1,0	grusig, sandig, lerig Morän	4A/3	21/11kN/m <sup>3</sup>	34,0 °	12 MPa
1,0-2,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12kN/m <sup>3</sup>	37,0 °	25 MPa
2,0-4,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12kN/m <sup>3</sup>	41,0 °	40 MPa

\*Materialtyp/Tjälfarlighetsklass enligt AMA 20

### 8.3.2 KARAKTERISTISKA VÄRDEN

Valt värde enligt ovan justeras med faktorn  $\eta$  enligt TK Geo 5.2.4 och avser då i enlighet med SS-EN 1997-1 egenskapens karakteristiska värde. Ett tabellvärde i enlighet med TK Geo är att betrakta som ett karakteristiskt värde på vilket ingen  $\eta$ -faktor ska appliceras.

Omräkningsfaktorer har bedömts enligt IEG Tillämpningsdokumentet för plattgrundläggning och redovisas i

Tabell 5. Undersökningspunkterna är belägna inom ett relevant område från de tänkta stödkonstruktionerna och stabilitetsberäkningarna. De påvisar även en homogenitet i resultat, bedöms ha samma geologiska bildningssätt och geologiska historia.

**Tabell 12. Sammanställning omräkningsfaktorer för plattgrundläggning (IEG 7:2008, 3.2.3)**

Delfaktor	Värde för $\tau$	Värde för $\phi'$	Motiv till valda $\eta$ -faktorer
$\eta_{1,2,3,4}$	-	1,0	$V_x=20\%$ , $n=7$
$\eta_{5,6}$	-	0,95	HfA
$\eta_{7,8}$	-	1,0	Medelvärdesbildat, Normalt avstånd till undersökning
$\eta_{tot}$	-	<b>0,95</b>	

Anm.: För tunghet och deformationsegenskaper väljs alltid  $\eta$  till 1,0.

**Tabell 13. Karakteristiska värden för parametrar i jordmodellen.**

Djup öka [m]	Material	$M/T^*$	$\gamma_k$ [ $\gamma_m/\gamma'$ ]	$\phi'_k/C_{u;k}$	$E_k/M_{L;k}$
0,2-1,0	grusig, sandig, lerig Morän	4A/3	21/11 kN/m <sup>3</sup>	32,3 °	12 MPa
1,0-2,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12 kN/m <sup>3</sup>	35,2 °	25 MPa
2,0-4,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12 kN/m <sup>3</sup>	39,0 °	40 MPa

\*Materialtyp/Tjälfarlighetsklass enligt AMA 20

### 8.3.3 DIMENSIONERANDE VÄRDEN

Karaktäristiska värden enligt ovan justeras med partialkoefficient enligt TK Geo 5.2.4 och avser då i enlighet med SS-EN 1997-1 egenskapens dimensionerande värde. Detta gäller även tabellvärde i enlighet med TK Geo.

**Tabell 14.** Värde för den fasta partialkoefficienten  $\gamma_M$

Jordparameter	Symbol	Värde på $\gamma_m$
Friktionsvinkel*	$\gamma_\phi$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet	$\gamma_c$	1,5
Tunghet	$\gamma_v$	1,0
E-modul**	$\gamma_E$	1,0

\*denna koefficient tillämpas på  $\tan\phi$ .

\*\*se även partialkoefficient för osäkerhet i beräkningsmodell.

Utvärderade dimensionerande värden för aktuella jordmaterial redovisas i teabell nedan.

**Tabell 15.** Dimensionerande värden för parametrar i jordmodellen.

Djup ökning [m]	Material	M/T*	$\gamma_d$ [ $\gamma_m/\gamma'$ ]	$\phi'_d/C_{u;d}$	$E_d/M_{L;d}$
0,2-1,0	grusig, sandig, lerig Morän	4A/3	21/11 kN/m <sup>3</sup>	27,4 °	12 MPa
1,0-2,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12 kN/m <sup>3</sup>	30,1 °	25 MPa
2,0-4,0	sandig Lermorän	5A/4	22/12 kN/m <sup>3</sup>	33,8 °	40 MPa

\*Materialtyp/Tjälfarlighetsklass enligt AMA 20

### 8.3.4 DIMENSIONERANDE HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Se kapitel 7.3.4.

## 8.4 MODELLOSÄKERHETER

Vid bruksgränsdimensionering skall hänsyn tas till pålastning pga. uppfyllnad av marknivå och avlastning pga. urschaktning. Den dimensionerande sättningsskillnaden  $\Delta s_d$  beräknas enligt kap 4.4.2.3 i "IEG:s Tillämpningsdokument Plattgrundläggning (7:2008)".

**Tabell 16.** Partialkoefficienter för osäkerhet i beräkningsmodell  $\gamma_{Rd}$

Beräkningsmodell	$\gamma_{Rd}$
Bärighetsberäkning enligt allmänna bärighetsekvationen	1,0
Beräkningar i bruksgränstillstånd avseende sättningar*	1,3
Dimensionering m.h.t. glidning	1,1

\*I den svenska tillämpningsbilagan rekommenderas att en modellfaktor,  $\gamma_{Rc}$ , införs vid beräkning av dimensionerande sättningar och sättningsdifferens för att med rimlig säkerhet kunna verifiera att man uppfyller kraven på total- och differenssättningar. Modellfaktorn sätts till  $\gamma_{Rc} = 1,3$  i bruksgränstillstånd enligt den svenska tillämpningsbilagan.



## 8.5 GJORDA ANTAGANDEN

### 8.5.1 LASTER

Laster utifrån planerade uppfyllnader och byggnader enligt tillhandahållet skissmaterial kan i fortsatt utredning/beräkning av planerad anläggning antas enligt tabell nedan.

Vid beräkningar i brottgränstillstånd räknas ogynnsamma laster enligt:

$$\text{Geoteknisk last} = \gamma_d \cdot 1,1 \cdot G_{kj} + \gamma_d \cdot 1,4 \cdot Q_{kj} \quad (4)$$

$\gamma_d$  Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass  
 $G_{kj}$  Permanent last, t.ex byggnadlaster och egentyngd från jordmaterial  
 $Q_{kj}$  Variabel last, t.ex trafiklast

**Tabell 17. Antagna laster vid beräkningar.**

Typ av last	$G_{kj}$	$Q_d$
Byggnad (antaget 2 plan)	60 kN/m <sup>2</sup>	

### 8.5.2 KRAV PÅ GEOKONSTRUKTIONEN

Planerad grundläggning av byggnaden inom detaljplaneområdet får ej medföra sättningsproblematik för föreslagna konstruktioner eller omgivande mark.

## 9 RESULTAT

### 9.1 BROTTGRÄNS

#### 9.1.1 KRAV

I föreliggande utredning har beräkningar utförts enligt partialkoefficientmetoden med krav på säkerhetsfaktor ( $F_{EN}$ ) vid stabilitetsberäkning enligt TD Slänter och Bankar, framgår av Tabell 18.

**Tabell 18. Krav på  $F_{EN}$  vid beräkning med stabilitetsprogram (enligt TD Slänter och Bankar).**

Säkerhetsklass	Faktor $F_{EN}$ för beräkning med stabilitetsprogram
SK 1	0,9
SK 2	1,0
SK 3	1,1

#### 9.1.2 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Stabilitetsberäkningar har utförts i GS Stabilitet, med beräkningsmetod Beast 2003.

Beräkningar med cirkulärcylindriska glidytor har begränsats att gälla glidytor djupare än 0,5m (genom "styrinje" i GS Stabilitet) för att undvika att redovisa riktigt ytliga glidytor. I två fall har plana glidytor analyserats som jämförelse.

### 9.1.3 BERÄKNINGAR

Resultatet av utförda beräkningar redovisas i bilaga 2 och Tabell 19.

*Tabell 19. Resultat  $F_{EN}$  vid stabilitetsberäkning.*

Beräkning	Resultat $F_{EN}$	Kommentar
Kort glidyta	1,79	
Lång glidyta	2,59	

## 9.2 BRUKSGRÄNS

Överslagsberäkning av sättningar i förekommande jordlager pga av tillskottslast från en sex våningars byggnad indikerar 10-30mm sättning. Merparten av sättningarna uppkommer i de översta jordlagren och momentant i samband med pålastning. Vid beräkningarna har ej tillgodoräknats utskiftning av material pga av befintlig källare och dyl.

## 10 REKOMMENDATIONER

### 10.1 INLEDNING

Dessa rekommendationer gäller för undersökningsområdet inför vidare projektering av grundläggning och grundkonstruktioner inom Hissmon 1:47, Krokoms.

### 10.2 GRUNDLÄGGNING

Planerad byggnad bedöms kunna plattgrundläggas. Grundläggning rekommenderas utföras med packad fyllning på befintlig morän. I det fall byggnaden placeras i läget för befintlig byggnad med källare skall uppfyllning till marknivå utföras med materialtyp 2 (ex.vis bergskross).

Vid grundläggning av planerad byggnad i direkt anslutning till läget för befintlig (då riven) byggnad skall de varierande grundläggningsförhållandena beaktas för att undvika differenssättningar. Exempelvis kan utskiftning utföras under hela planerade byggnaden för att motsvara förhållanden för byggnadsdelar anlagda på återfyll efter rivning. Rivning och återfyllning i läget för befintlig byggnad ska anpassas till grundläggning för planerad byggnad.

Vid grundläggning på morän ska risk för tjäle beaktas (frostisolering). Ytavräckning av organiska jordar utförs innan fyllningsarbeten påbörjas.

#### 10.2.1 STABILITET

Utifrån utförd undersökning och stabilitetsberäkningar föreligger inga stabilitetsproblem inom detaljplaneområdet. Planerad byggnad kan placeras inom angiven byggrätt utan att medföra risk för stabilitetsbrott.

#### 10.2.2 SÄTTNINGAR

Utifrån utförd undersökning och överslagsberäkning bedöms risken för skadliga sättningar i samband med byggnation till mycket liten.

Rivning och återfyllning i läget för befintlig byggnad ska anpassas till grundläggning för planerad byggnad för att undvika differenssättningar.

### 10.3 MARKRADON

Utifrån utförda undersökningar kan området bedömas som lågradonmark. Men då rivning och återfyll i läget för befintlig byggnad utförs kommer tät jord (lermorän) att ersättas med permeabla, varför rekommendationen är att konstruktionen bör utföras radonskyddat.

Rev. B

#### 10.4 MARKFÖRORENINGAR

Inga indikationer på eventuella markföroreningar kunde noteras vid skruvprovtagningen. Dock bör man i samband med rivningen av det befintliga huset vara uppmärksam på detta och notera eventuella onaturliga färgskiftningar och eventuella onaturliga lukter.

#### 10.5 ANLÄGGNING AV HÄRDGJORDA YTOR

Härdgjorda ytor dimensioneras för materialtyp 4A och tjälfarlighetsklass 3.

#### 10.6 VA-LEDNINGAR

Inga särskilda geotekniska undersökningar har utförts för VA ledningar. Berg påträffas på 2,0–2,6m djup.

#### 10.7 GRUNDVATTEN

Vid eventuella rivningsarbeten av befintlig källare kan länshållning erfordras.

#### 10.8 FORTSATT ARBETE

När byggnadens utformning (inklusive läge och byggnadslaster) fastställts genom fortsatt projektering, bör kompletterande geoteknisk utredning ligga till grund för detaljutförande av grundläggningsåtgärder.

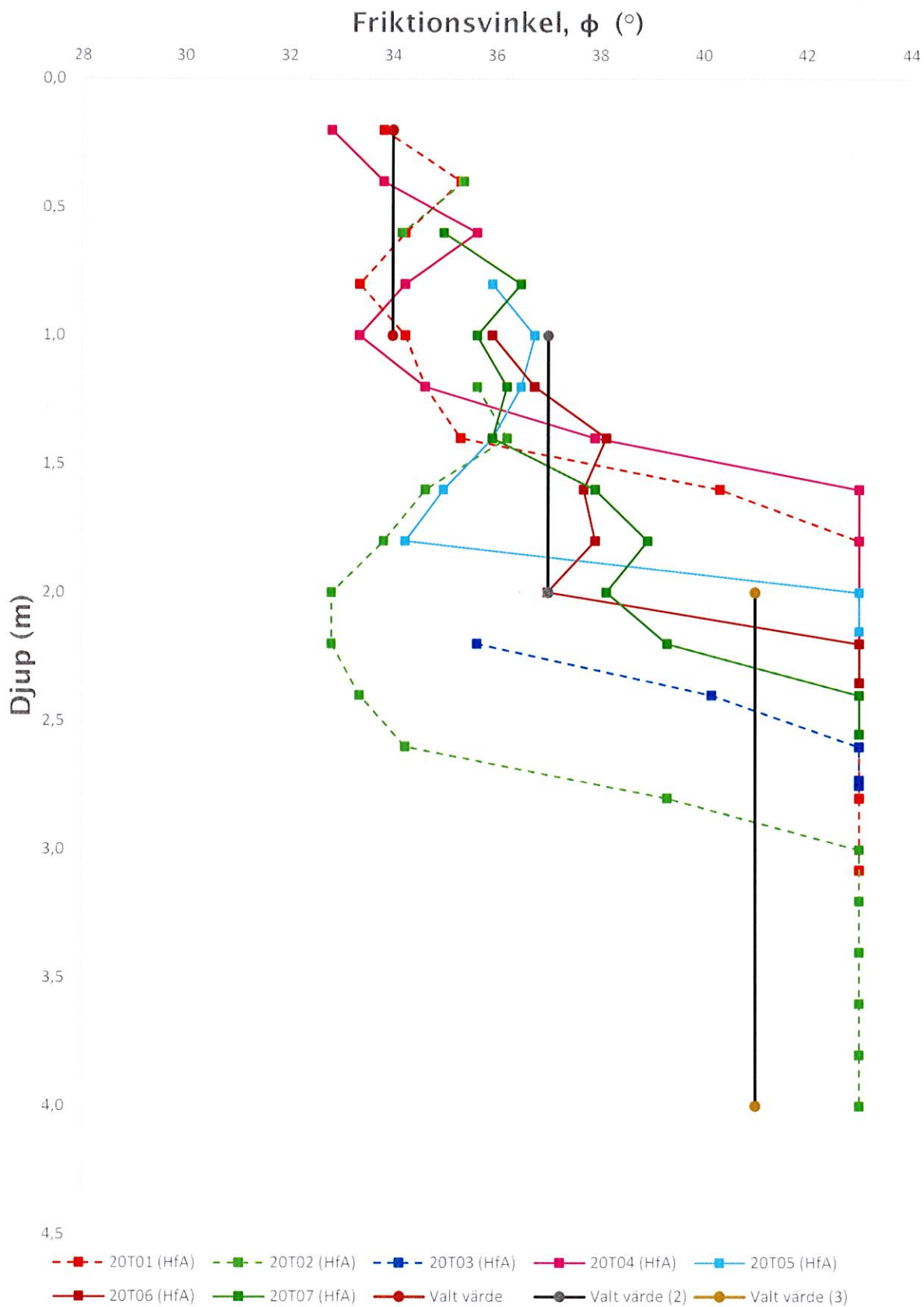


Bilaga - 1  
**VALDA VÄRDEN**

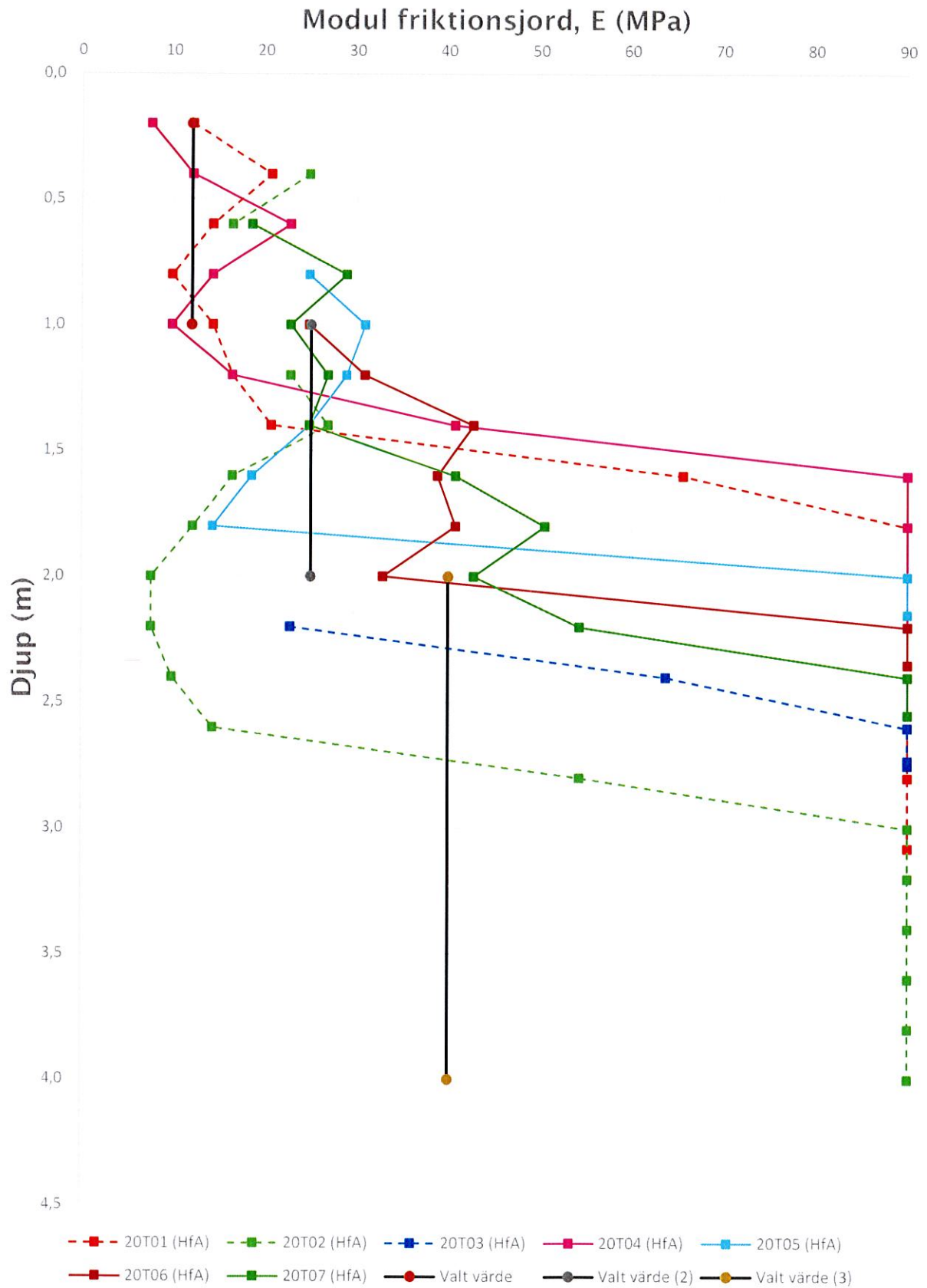


2020-12-22

Uppdrag: Krokomb - Hissmon 1:47  
 Handläggare: Anders Crowther

 Jppdragsnummer: 309821  
 Datum: 2020-12-03


Uppdrag: Krokomb - Hissmon 1:47  
 Handläggare: Anders Crowther

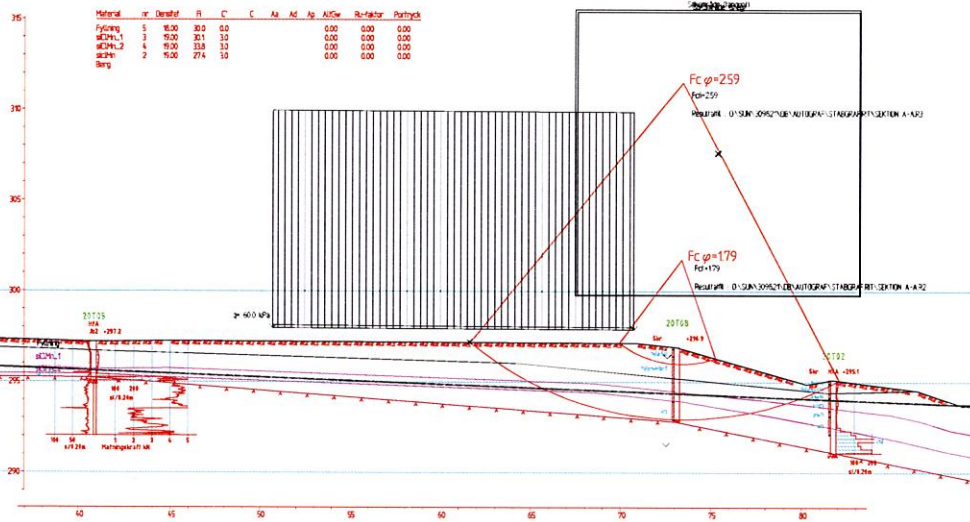
 Jppdragsnummer: 309821  
 Datum: 2020-12-03




Bilaga - 2  
**STABILITETSBERÄKNING**



2020-12-22



BET	RNT	ÄNDRINGEN ÄLSER	SA-FIRM	ÖEN
-----	-----	-----------------	---------	-----

KROKOM  
HISSMON 1:47



UPPDRAGS NR 309821	RTAD AV POS	HANDLAGARE HH
DATUM 20201222	ANSVARIG H.HENRIKSSON	

Geoteknisk stabilitetsberäkning  
Sektion C-C

SWALA	NUMMER Bilaga 2	BET
-------	--------------------	-----