FRILLESÅS PROJEKTUTVECKLING AB
Rågelund
Detaljplan
Teknisk PM Geoteknik
GEOTEKNIK

Göteborg 2020-12-17

NollTre Konsult AB

Projektbenämning:	Rågelund
Uppdragsansvarig:	Johan Boström
Uppdragsnummer:	6028-2002
Dokumentbeteckning:	PM-001
Reviderad:	

NOLLTRE KONSULT AB

Nordostpassagen 58
413 11 Göteborg
Org. Nr 559119-6448

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17	
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Status**
6028-2002	J Boström	

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

1 ORIENTERING 4

2 UNDERLAG 4

3 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR 4

4 TOPOGRAFI OCH MARKFÖRHÅLLANDEN 5

4.1 Planområde och befintlig verksamhet 5

4.2 Topografi och ytbeskaffenhet 5

5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN 5

5.1 Jordlagerföljd och geotekniska egenskaper 5

5.2 Geohydrologiska förhållanden 7

5.3 Erosion 7

6 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN 7

6.1 Säkerhetsrekommendationer 8

6.2 Beräkningsförutsättningar 9

6.2.1 Geometri och lagergränser 9

6.2.2 Materialparametrar 9

6.2.3 Grundvatten, portryck och vattennivå 9

6.2.4 Marklaster 9

6.3 Beräkningsresultat befintliga förhållanden 10

6.4 Beräkningsresultat ökad markbelastning 10

7 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN 11

8 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER 12

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17	
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Status**
6028-2002	J Boström	

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga

SAMMANSTÄLLNNG JORDEGENSKAPER 5.1
Sammanställning av lerans korrigerade skjuvhållfasthet 5.1-1
Sammanställning av lerans förkonsolideringstryck 5.1-2
Sammanställning av lerans kompressionsmodul M_0 ..... 5.1-3
Sammanställning av lerans ödometermodul M_L 5.1-4

STABILITETSBERÄKNINGAR BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN 6.3
Sektion A, odränerad analys 6.3-1
Sektion A, kombinerad analys 6.3-2
Sektion B, odränerad analys 6.3-3
Sektion B, kombinerad analys 6.3-4

STABILITETSBERÄKNINGAR ÖKAD MARKBELASTNING 6.4
Sektion A, odränerad analys, 35 kPa tillskottsbelastning 6.4-1
Sektion A, kombinerad analys, 35 kPa tillskottsbelastning 6.4-2
Sektion B, odränerad analys, 20 + 35 kPa tillskottsbelastning 6.4-3
Sektion B, kombinerad analys, 20 + 35 kPa tillskottsbelastning 6.4-4

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17	
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Status**
6028-2002	J Boström	

1 ORIENTERING

I samband med upprättande av detaljplan för ny bostadsbebyggelse inom fastigheterna Rågelund 1:127, Sintorp 4:260 och Sintorp 4:261 har NollTre konsult AB utfört en geoteknisk undersökning och utredning. Området är beläget i norra utkanten av Frillesås i Kungsbacka kommun.

Föreliggande PM utgör en dokumentation över den geotekniska projektering som utförts.

2 UNDERLAG

Följande handlingar har utgjort underlag vid upprättade av föreliggande rapport:

- *”Primärkarta ”* tillhandahållen av Kungsbacka kommun 2020-11-11
- *”Digital laserscanning avseende marknivåer ”* tillhandahållen av Kungsbacka kommun 2020-11-11

3 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Geotekniska undersökningar utförda i området har sammanställts i en separat handling benämnd:

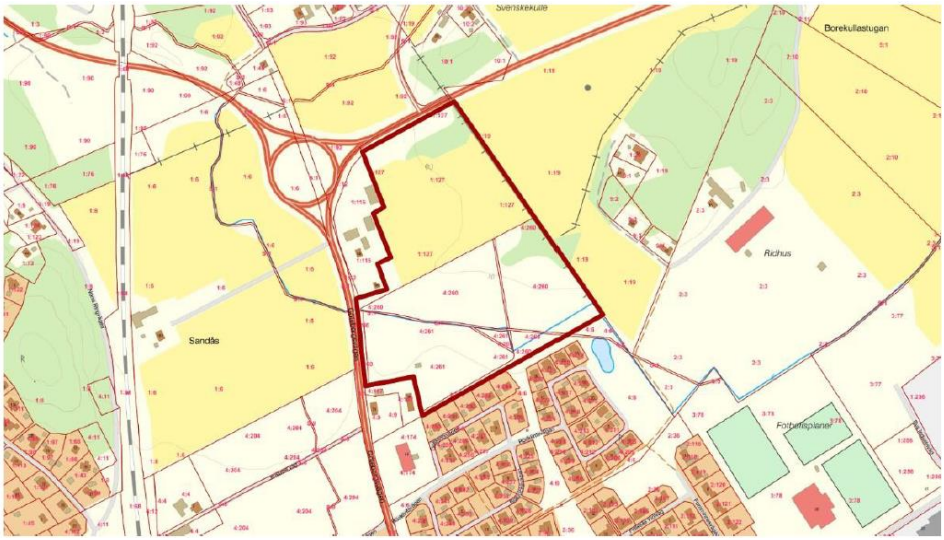
- *”Rågelund, Markteknisk undersökningsrapport, MUR”* upprättad av NollTre Konsult AB med uppdragsnummer 6028-2002, daterad 2020-12-17

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17	
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Status**
6028-2002	J Boström	

4 TOPOGRAFI OCH MARKFÖRHÅLLANDEN

4.1 Planområde och befintlig verksamhet

Planområdets preliminära utbredning redovisas i figur 4.1-1 nedan.



Figur 4.1-1 *Planområdets utbredning*

Området utgörs huvudsakligen av gräsbevuxen åkermark och beteshagar. I väster utmed Göteborgsvägen ligger några bostadshus med tillhörande ekonomibyggnader. I söder ligger ett område med relativt nybyggda enfamiljshus.

4.2 Topografi och ytbeskaffenhet

Markytan i området är huvudsakligen flack med marknivåer som varierar mellan +8 och +11, med ökande marknivåer österut. Inom området finns flertalet diken. Dikesdjupen varierar generellt mellan ca 0,5 och 1,5 m och släntlutningen mellan 1:2 och 1:3. Djupaste diket ligger i södra delen av området mellan fastigheterna Sintorp 4:260 och Sintorp 4:261.

5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

5.1 Jordlagerföljd och geotekniska egenskaper

För utförligare redovisning av jordlagerföljd hänvisas till geotekniska ritningar i MUR.

Jordlagerföljden i området består generellt av ett lager mulljord ovan ett lager lera följt av en friktionsjord som vilar på berg. Öster om planområdet finns ett höjdparti där berget går i dagen.

Mulljordens tjocklek varierar enligt utförda undersökningar mellan 0,3 och 0,5 m.

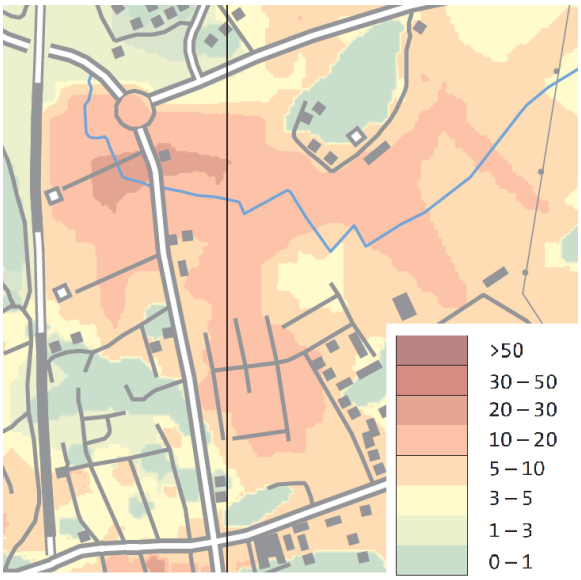
Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17	
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Status**
6028-2002	J Boström	

Leran har en utvecklad torrskorpa ned till mellan 1 och 1,5 meters djup. Lerlagrets tjocklek varierar stort inom området från ca 2 m i östra delen av området vid punkt 2004 till ca 20 m i västra delen av området vid punkt 2003.

Lerans skjuvhållfasthet varierar mellan att vara mycket låg till låg och ökar mot djupet. Leran är normalkonsoliderad och sättningar kommer att utvecklas även vid små tillskottsbelastningar. Se bilaga 5.1-1 till 5.1-2 för sammanställning av lerans skjuvhållfasthet och förkonsolideringstryck.

Lerans sättningsparametrar har utvärderats utifrån empiriska samband mellan sättningsmoduler, skjuvhållfasthet och förkonsolideringstryck. Sammanställning av lerans, kompressionsmodul M_0 och ödometermodul M_L redovisas i bilaga 5.1-3 till 5.1-4.

Figur 5.1-1 *Utsnitt ur SGU:s jordartskarta*



Figur 5.1-2 *Utsnitt ur SGU:s jorddjupskarta*

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17	
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Status**
6028-2002	J Boström	

5.2 Geohydrologiska förhållanden

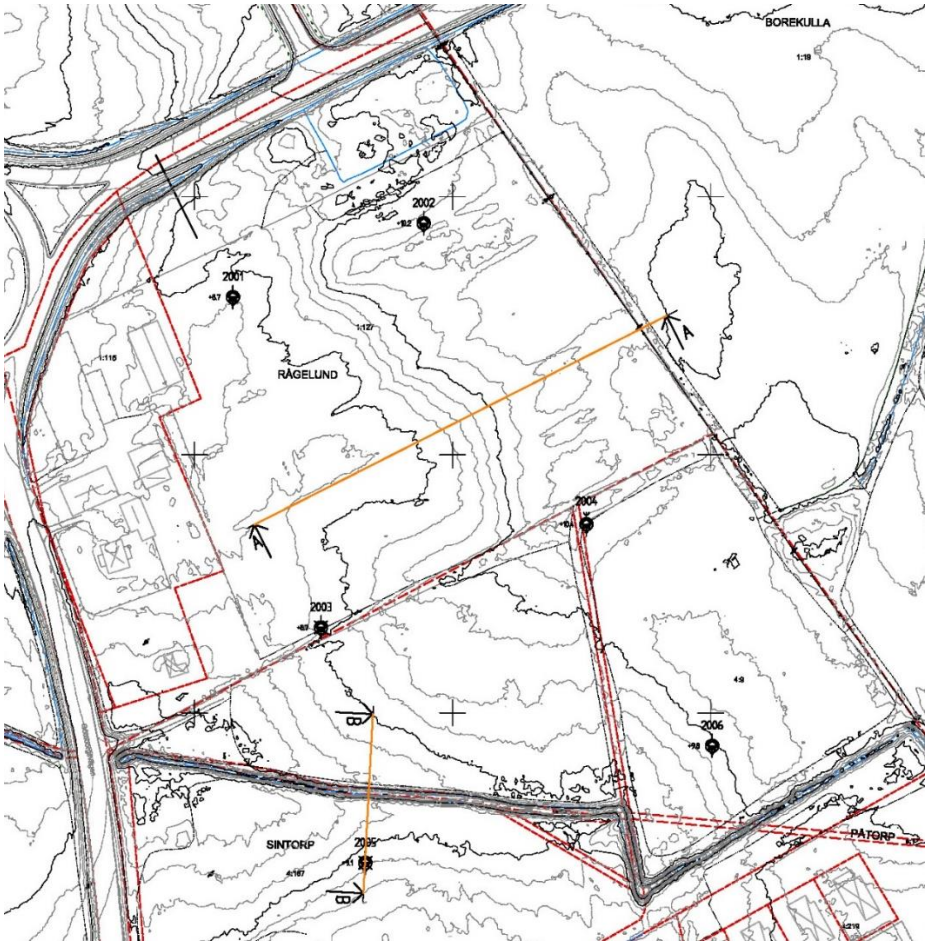
Mätningar av fria stabiliserade vattenytor i provtagningshål visar på en grundvattenyta som ligger 0,1-1,2 m under markytan.
I punkt 2004 har ett filterbestyckat grundvattenrör installerats i friktionsjorden som ligger under leran. Mätningarna visar en grundvattenyta som ligger mellan 0,9 och 1,1 m under markytan.

5.3 Erosion

Flödena i bäckarna är relativt små och risken för erosion bedöms vara liten.

6 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Stabiliteten har kontrollerats i två sektioner som redovisas i figur 6-1 nedan (observera att höjdkurvor är har ekvidistans 0,25 m). Sektion A är belägen i mitten av planområdet där markytan sluttar flackt i som mest lutning 1:30. Sektion B är belägen i södra delen av området vid den större bäcken. Sektionen är tagen i värsta snittet och höjdskillnaden uppgår till ca 1,8 m och slänten ligger i lutning 1:1.9. Stabiliteten har inte kontrollerats för övriga diken inom planområdet då höjdskillnaden som mest uppgår till ca 0,5 m.



Figur 6-1 Beräkningssektioners lägen i plan.

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17	
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Status**
6028-2002	J Boström	

6.1 Säkerhetsrekommendationer

Stabilitetsutredningen har utförts i enlighet med IEG:s Rapport 4:2010 där erforderlig säkerhetsnivå gäller för detaljerad utredningsnivå och vid markanvändningen planläggning.

I Rapport 4:2010 anges rekommenderade säkerhetsfaktorer som ett spann för odränerad respektive kombinerad analys och är beroende av utredningsnivå samt markanvändning. Vid val av erforderlig säkerhetsfaktor inom rekommenderat spann bedöms de aktuella förutsättningarna med hänsyn till gynnsamma och ogynnsamma förhållanden. I tabell 6.1-1 listas gynnsamma och ogynnsamma förhållanden inom utredningsområdet.

Tabell 6.1-1 Gynnsamma och ogynnsamma förhållanden inom utredningsområdet

Förutsättning	Gynnsam	Ogynnsam
Konsekvens av skred	Begränsad utbredning av skred	Risk för människoliv och ekonomisk skada Risk för bakåt- och framåtgripande skred
Släntens beständighet	Inga tecken på röresler	Risk för yterosion i vattendrag
Jordens egenskaper	Homogen jord	Kohesionsjord
Analys- och beräkningsarbetets tillförlitlighet	Känslighetsanalys utförd på valda parametrar	Kritiska glidytor omfattar mindre jordvolymer med ett fåtal hållfasthetsbestämningar
Fält- och laboratorieunder-sökningar	CPT-sonderingar är utförda In situ-provning är utförd med vingförsök	Kolvprover med tillhörande laboratorieundersökningar saknas
Släntens geometri	Laserscannat område	Inga inmätningar i kritiska sektioner
	Flack markyta, små relativa höjdskillnader	
Grundvatten- och portrycksförhållanden	Begränsade förväntade tryckvariationer	
Ytvattenförhållanden	Väldränerat och dikat område	

Utifrån ovan listade förutsättningar rekommenderas följande säkerhetsnivåer.

Tabell 6.1-2 Vald säkerhetsnivå för respektive markanvändningsområde

Markanvändning	Erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott		
	F_c	F_{komb}	F_ϕ
Planläggning	1,65	1,45	1,35

6.2 Beräkningsförutsättningar

6.2.1 Geometri och lagergränser

Släntgeometri har genererats från digital terrängmodell.

Jordlagerföljd, lagertjocklekar och egenskaper har utvärderats från de geotekniska undersökningarna.

6.2.2 Materialparametrar

Materialegenskaper har utvärderats utifrån utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar. För kohesionsjord har odränerad skjuvhållfasthet (c_u) utvärderats direkt från sammanställning av härledda värden. Den dränerade skjuvhållfastheten för kohesionsjord har beskrivits enligt praxis (Skredkommissionens riktlinjer) med hjälp av en inre friktionsvinkel $\phi'_k = 30°$, samt ett kohesionsintercept som är 10 % av den utvärderade odränerade skjuvhållfastheten ($c'_k = 0{,}1 \cdot c_{uk}$). Lerans densitet har antagits till 1,6 t/m^3.

För friktions- och mellanjord har materialegenskaperna (hållfasthet och densitet) valts från tabellvärden (TK Geo).

Valda materialparametrar framgår i respektive stabilitetsberäkning, sammanställning av lerans skjuvhållfasthet redovisas i bilaga 5.1-1.

6.2.3 Grundvatten, portryck och vattennivå

I stabilitetsberäkningarna har en hydrostatisk trycknivå antagits utifrån en grundvattenyta belägen 0 till 1 m under markytan. Bäckar och vattendrag har ansatts till att vara torra.

6.2.4 Marklaster

Marklaster har enbart beaktats i beräkningarna om dessa är ogynnsamma. Variabla laster såsom trafiklaster har enbart beaktats i odränerad analys (kortidsförhållanden). Permanenta ytlaster har dock beaktats även i kombinerad analys.

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17	
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Status**
6028-2002	J Boström	

6.3 Beräkningsresultat befintliga förhållanden

Resultat från utförda stabilitetsberäkningar avseende befintliga förhållanden redovisas i tabell 6.3-1 nedan samt i bilaga 6.3.

Tabell 6.3-1 Resultat från utförda stabilitetsberäkningar avseende befintliga förhållanden

Sektion	Lägsta beräknade säkerhetsfaktor F		Bilaga/Figur
	F_C	F_{KOMB}	
A	5,90	5,86	6.3-1, 6.3-2
B	2,46	1,46	6.3-3, 6.3-4

Beräkningsresultaten visar att planområdet kan klassas som tillfredsställande stabilt i både odränerad och kombinerad analys. I kombinerad analys har en hög grundvattenyta ansatts i kombination med torrlagt vattendrag vilket anses ligga på säkra sidan. Beräkningssektionen är dessutom taget i värsta snittet, där höjdskillnaderna är som störst och slänterna är som brantast.

6.4 Beräkningsresultat ökad markbelastning

Beräkningssektionerna har även kontrollerats mot en ökad markbelastning inom planområdet för att utreda vilken last som kan aplliceras på den pådrivande sidan innan säkerhetsfaktorn blir för låg.

Markbelastningen har maximalt ansatts till 35 kPa, vilket innebär ca 1,75 m fyllning alternativt 0,75 m fyllning och trafiklast från tung trafik. Större belastning än 35 kPa anses vara orimlig med hänsyn till att vid en sådan belastning kommer mycket stora sättningar att utvecklas, se kapitel 7. Markbelastningen har ansatts i både odränerad och kombinerad analys då denna kan utgöras av såväl permanent som tillfällig last. Kring vattendraget vid sektion B behöver markbelastningen begränsas. Inom ett avstånd på ca 3 m från bäckens krön får inga tillskottsbelastningar appliceras, och inom ytterligare 9,5 m ska tillskottsbelastningen begränsas till 20 kPa vilket motsvaras av 1 m fyllning eller tung trafik.

Tabell 6.4-1 Resultat från utförda stabilitetsberäkningar avseende befintliga förhållanden

Sektion, belastning	Lägsta beräknade säkerhetsfaktor F		Bilaga/Figur
	F_C	F_{KOMB}	
A, 35 kPa på pådrivande sida	1,72	1,72	6.4-1, 6.4-2
B, 20 kPa 10 m närmast släntkrön därefter 35 kPa	1,68	1,46[1)]/1,48	6.4-3, 6.4-4

[1)]Säkerhetsfaktor lägre för obelastad slänt, se beräkning för befintliga förhållanden

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17	
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Status**
6028-2002	J Boström	

7 SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Då indata i sättningsberäkningarna bygger på empiriska samband blir beräkningarna osäkra men ger i alla fall en fingervisning om tänkbara sättningar. För att kunna göra bättre sättningsberäkningar rekommenderas att ostörda lerprover tas upp med kolvprovtagare för vidare analys på laboratorium och tillhörande CRS-försök i samband med detaljprojektering av området. I efterföljande tabeller redovisas prognosticerade sättningar för olika tillskottsbelastningar och lermäktigheter.

Tabell 7-1 *Prognosticerade sättningar vid 5 m lerdjup*

Tid / Tillskottsbelastning	5 kPa	10 kPa	20 kPa
20 år	1-2 cm	2-3 cm	2-4 cm
50 år	1-3 cm	2-4 cm	3-5 cm
100 år	2-4 cm	3-5 cm	3-6 cm

Tabell 7-2 *Prognosticerade sättningar vid 10 m lerdjup*

Tid / Tillskottsbelastning	5 kPa	10 kPa	20 kPa
20 år	2-3 cm	3-5 cm	15-25 cm
50 år	2-4 cm	4-6 cm	20-30 cm
100 år	2-5 cm	4-7 cm	25-35 cm

Tabell 7-3 *Prognosticerade sättningar vid 20 m lerdjup*

Tid / Tillskottsbelastning	5 kPa	10 kPa	20 kPa
20 år	7-9 cm	18-20 cm	40-55 cm
50 år	8-10 cm	20-30 cm	60-75 cm
100 år	8-12 cm	25-35 cm	65-90 cm

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17	
Uppdragsnummer	**Handläggare**	**Status**
6028-2002	J Boström	

Beräkningarna visar att även vid små tillskottsbelastningar kommer betydande sättningar att utvecklas, dock utvecklas sättningarna under lång tid. Sättningarna kommer att bli som störst där även lerans tjocklek är som störst, dvs i sydvästra delen av området vid punkt 2003 och 2005. Med hänsyn till sättningar bör eventuella uppfyllnader begränsas alternativt kompenseras med lättfyllning . En tänkbar sättningsreducerandeåtgärd är även att jorden förstärks med kalk-cementpelare av sättningsskäl vilket även kan var en möjlig grundläggningsmetod istället för pålning.

8 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Stabilitetsberäkningarna visar att det inte föreligger några stabilitetsproblem vid befintliga förhållanden och att marken generellt kan belastas med ytterligare 35 kPa (3,5 ton/m^2) vilket motsvaras av ca 1,75 m fyllning alternativt 0,75 m fyllning och trafiklast från tung trafik. Vid det djupa diket i syd behöver markbelastningarna begränsas ytterligare. Inom 3 m från dikets krön får inte marken belastas något och inom ytterligare 9,5 (dvs 3 till 12,5 m från dikeskrönet) ska tillskottsbelastningen begränsas till 20 kPa (2 t/m^3).

Leran i området är sättningskänslig och betydande sättningar uppkommer även vid små tillskottsbelastningar. Sättningarna bedöms bli som störst i sydvästra delen av området där lerlagrets tjocklek är som störst. Eventuella uppfyllnader bör begränsas alternativt kompenseras med lättfyllning med hänsyn till sättningar.

All mulljord och jord med högt organiskt innehåll ska grävas bort innan grundläggning av byggnader och vägar. Mulljordstjockleken varierar enligt utförda undersökningar mellan ca 0,3 och 0,5 m.

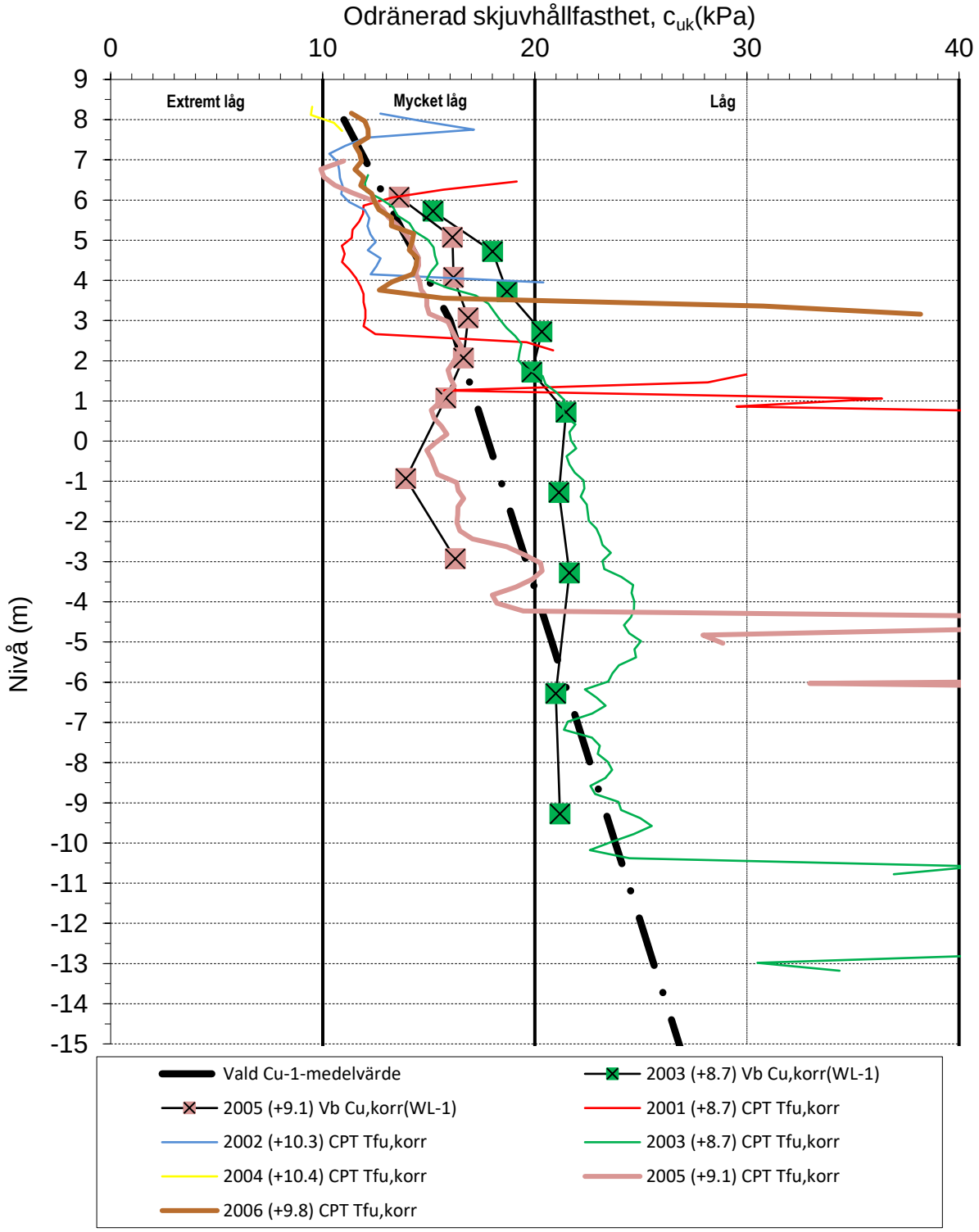
Byggnader som grundläggs ovan lera rekommenderas att grundläggas med spetsburna pålar. Mindre byggnader som inte är känsliga för differenssättningar kan grundläggas med kompensationsgrundläggning. Om det är aktuellt med stora och utbredda fyllningar i området bör förstärkning med kalkcementpelare studeras vid detaljprojektering.

Vid detaljprojektering av området bör ytterligare undersökningar utföras i synnerhet för bestämning av lerans sättningsegenskaper men även tätare sonderingar för att få en bättre uppgift om jordlagrens tjocklekar och djup till berg.

Göteborg 2020-12-17

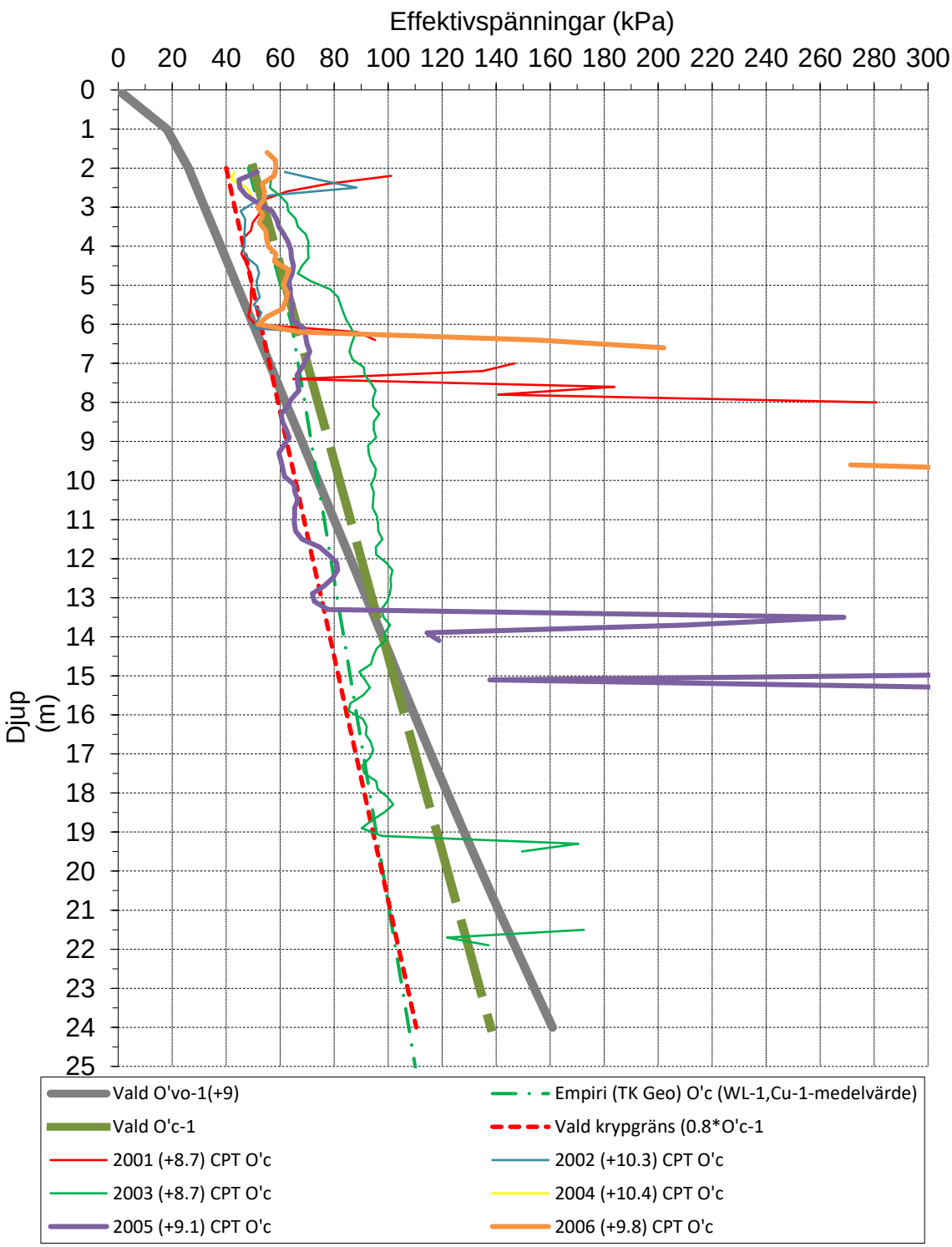
NollTre Konsult AB
Johan Boström

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17		
Projektnummer	**Handläggare**	**Bilaga**	**Sidnr.**
6028-2002	J Boström	Bilaga 5.1-1	1 (4)



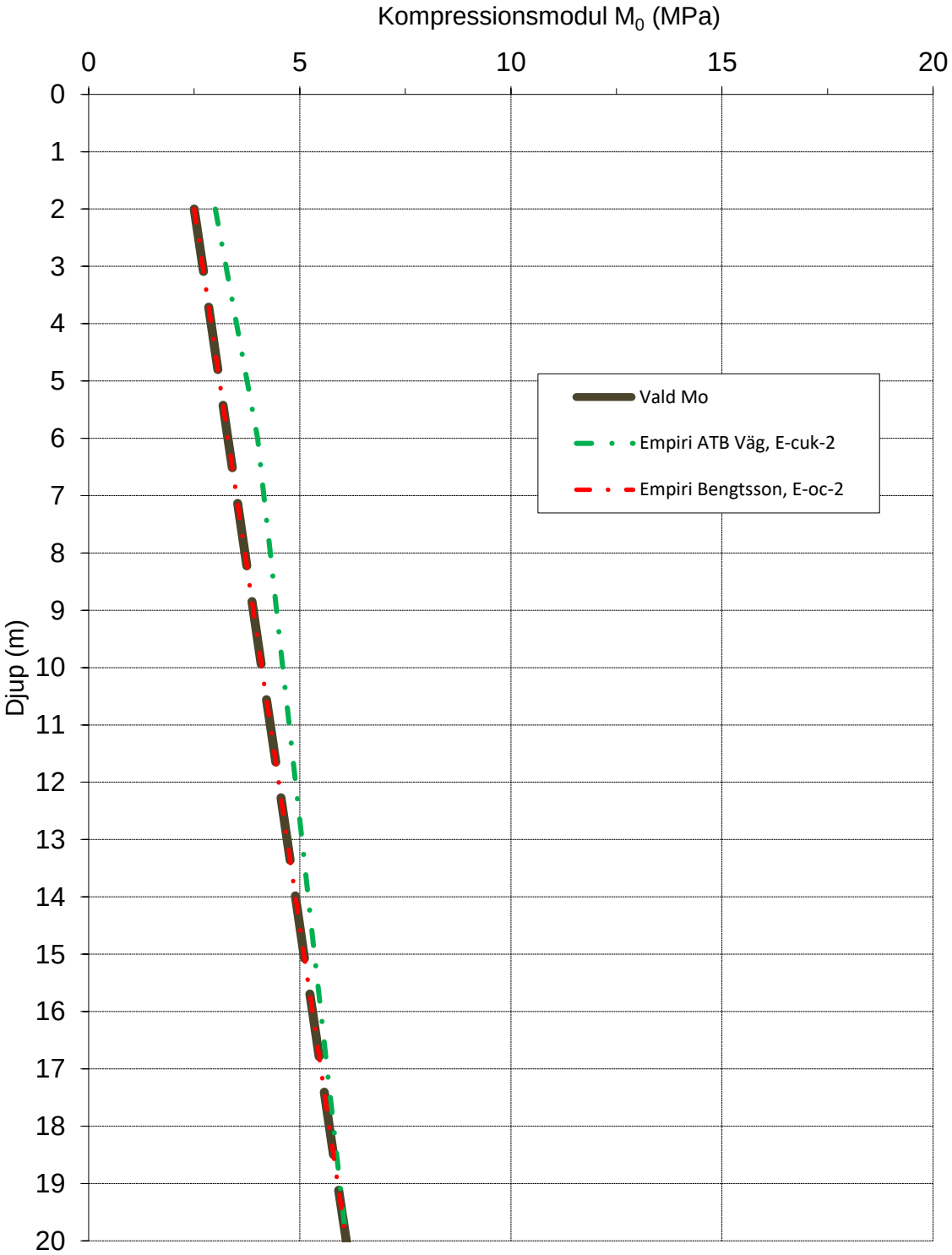
Figur 5.1-1 *Sammanställning av jordens **korrigerade** odränerade skjuvhållfasthet.*

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17		
Projektnummer	**Handläggare**	**Bilaga**	**Sidnr.**
6028-2002	J Boström	Bilaga 5.1-2	2 (4)



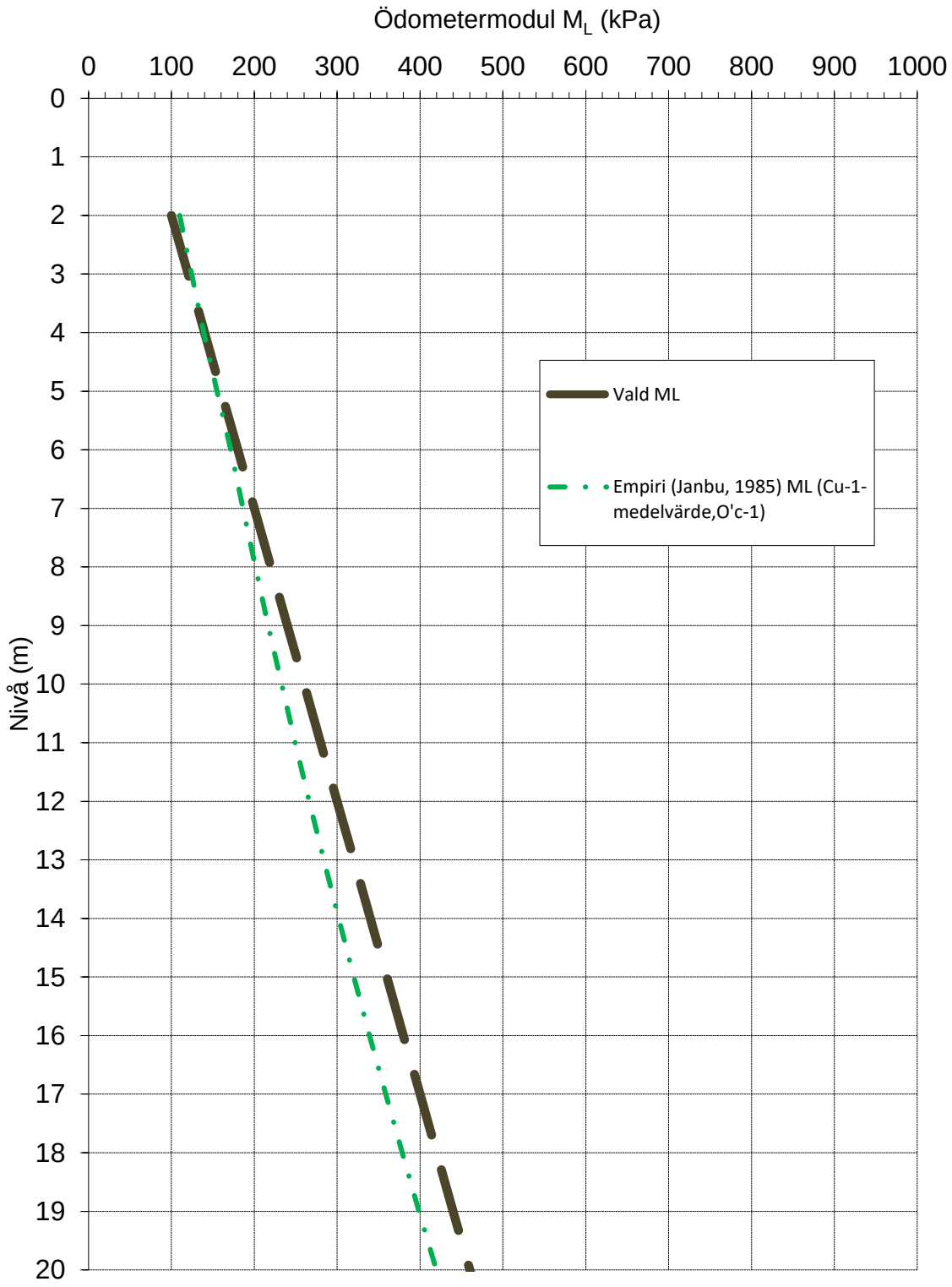
Figur 5.1-2 *Sammanställning jordens effektivspänningar.*

Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17		
Projektnummer	**Handläggare**	**Bilaga**	**Sidnr.**
6028-2002	J Boström	Bilaga 5.1-3	3 (4)



Figur 5.1-3 *Sammanställning av empiriskt samband mellan lerans kompressionsmodul M_0 och lerans förkonsolideringstryck respektive skjuvhållfasthet.*

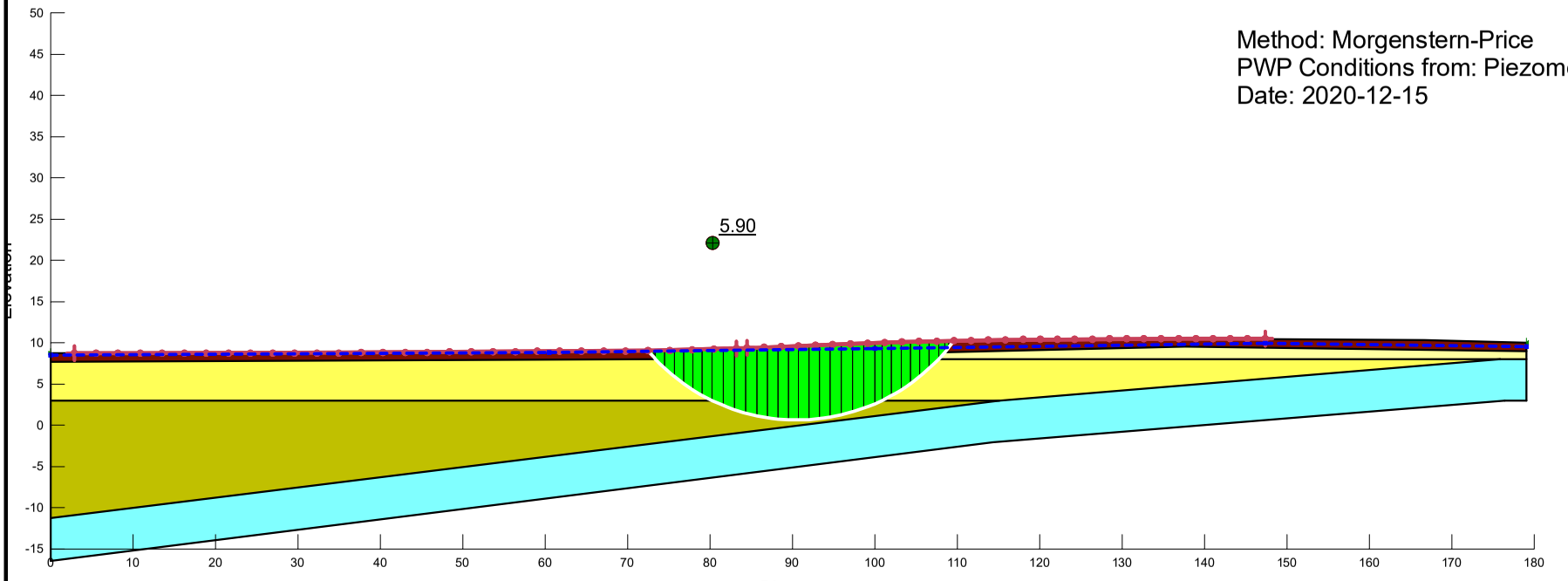
Titel	Dokumentdatum	Rev datum	
Teknisk PM Geoteknik	2020-12-17		
Projektnummer	**Handläggare**	**Bilaga**	**Sidnr.**
6028-2002	J Boström	Bilaga 5.1-4	4 (4)



Figur 5.1-4 *Sammanställning av empiriskt samband mellan lerans kompressionsmodul M_0 och lerans förkonsolideringstryck och skjuvhållfasthet.*

Rågelund, Frillesås
Sektion A Odränerad analys
Befintliga förhållanden

Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line
Date: 2020-12-15



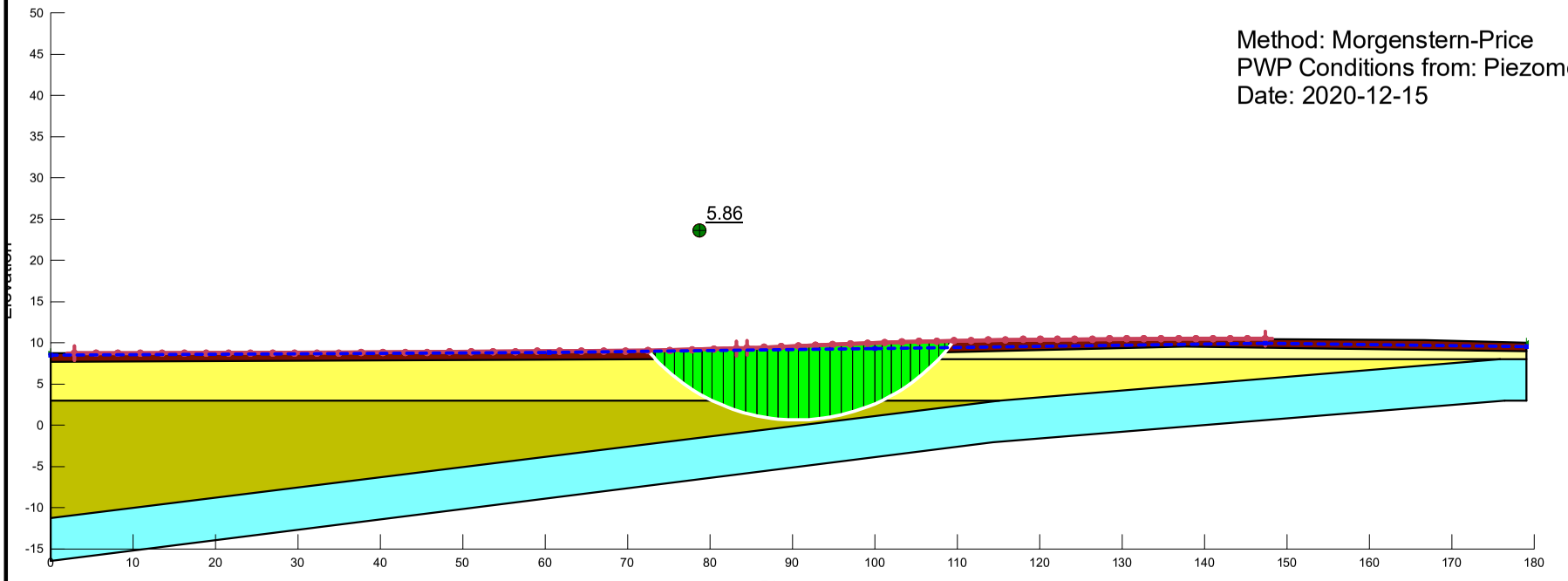
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fritionsjord	Mohr-Coulomb	22									0	37		0	1
	Lera 0 [od]	Undrained (Phi=0)	16								11					1
	Lera 1 [od]	S=f(datum)	16	11	1				0	8						1
	Lera 2 [od]	S=f(datum)	16	16	0.6				0	3						1
	Let [komb]	Combined, S=f(depth)	18		0	30	0	0					30	3		1

Sektion A Odränerad analys	
Sektion A.gsz	
2020-12-15	1:800

Bilaga 6.3-1

Rågelund, Frillesås
Sektion A Kombinerad analys
Befintliga förhållanden

Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line
Date: 2020-12-15



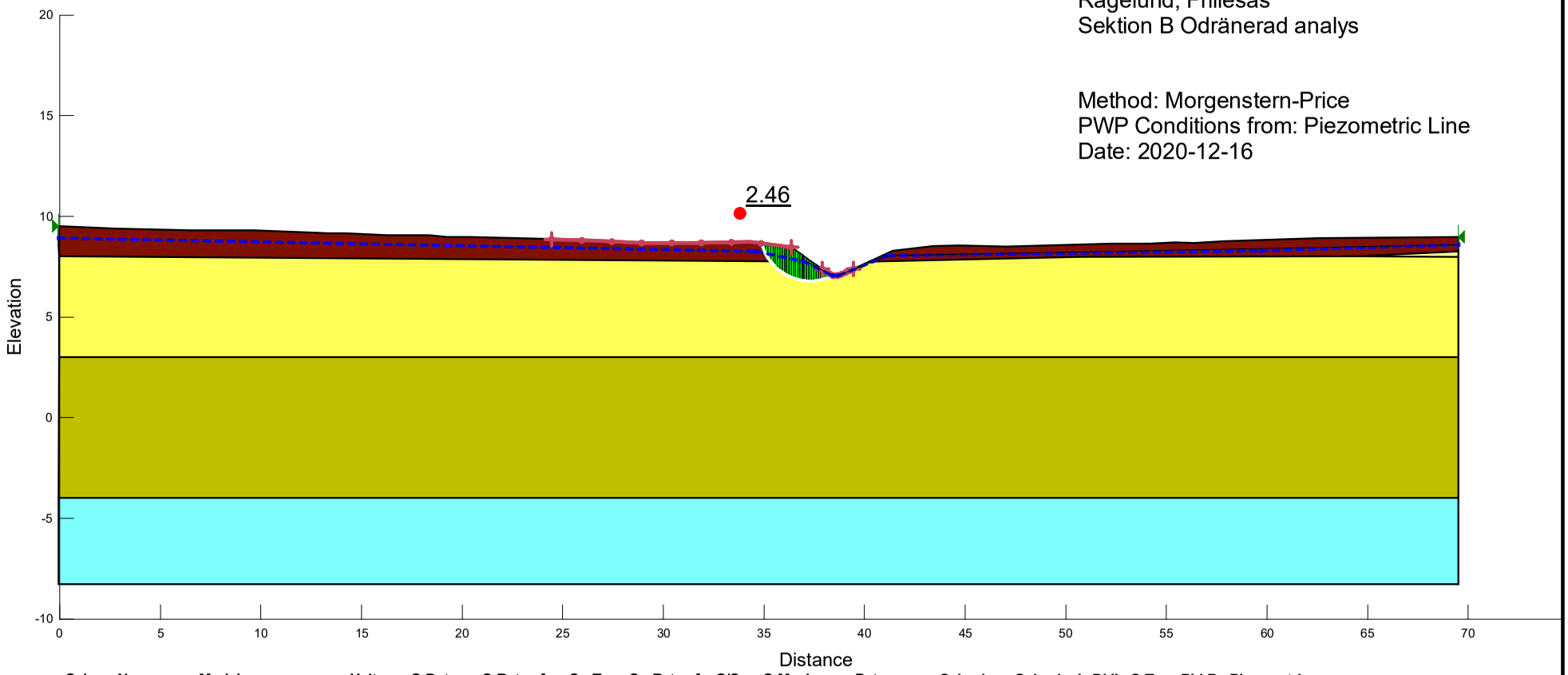
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fritionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	37									0	1
	Lera 0 [komb]	Combined, S=f(depth)	16		30		1.1	0		11	0	0.1			1
	Lera 1 [komb]	Combined, S=f(datum)	16		30	1.1		0.1	11		1	0.1	8		1
	Lera 2 [komb]	Combined, S=f(datum)	16		30	1.6		0.06	16		0.6	0	3		1
	Let [komb]	Combined, S=f(depth)	18		30		3	0		30	0	0			1

Sektion A Kombinerad analys	
Sektion A.gsz	
2020-12-15	1:800

Bilaga 6.3-2

Rågelund, Frillesås
Sektion B Odränerad analys

Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line
Date: 2020-12-16



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fritionsjord	Mohr-Coulomb	22									0	37		0	1
	Lera 0 [od]	Undrained (Phi=0)	16								11					1
	Lera 1 [od]	S=f(datum)	16	11	1				0	8						1
	Lera 2 [od]	S=f(datum)	16	16	0.6				0	3						1
	Let [komb]	Combined, S=f(depth)	18		0	30	0	0					30	3		1

Sektion B Odränerad analys

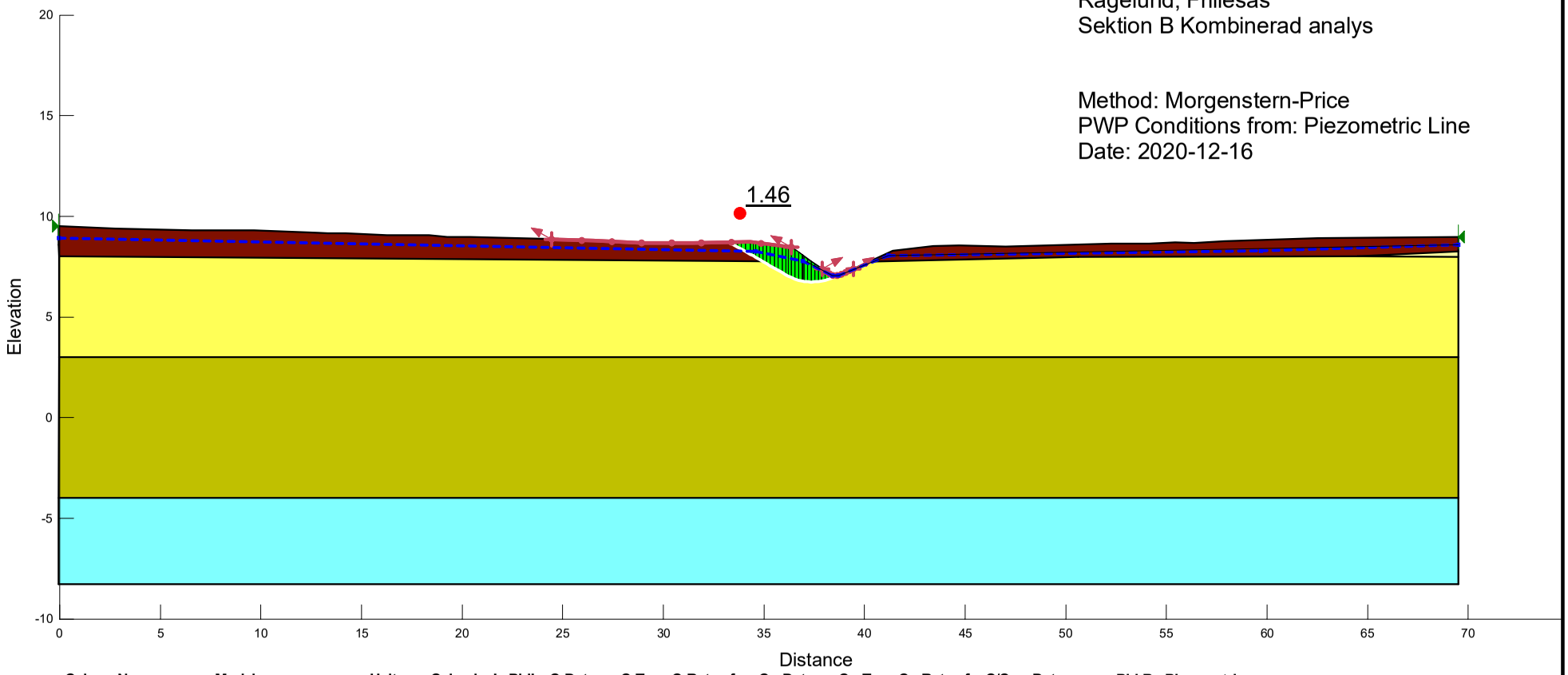
Sektion B.gsz

2020-12-16 1:300

Bilaga 6.3-3

Rågelund, Frillesås
Sektion B Kombinerad analys

Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line
Date: 2020-12-16



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fritionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	37									0	1
	Lera 0 [komb]	Combined, S=f(depth)	16		30		1.1	0		11	0	0.1			1
	Lera 1 [komb]	Combined, S=f(datum)	16		30	1.1		0.1	11		1	0.1	8		1
	Lera 2 [komb]	Combined, S=f(datum)	16		30	1.6		0.06	16		0.6	0	3		1
	Let [komb]	Combined, S=f(depth)	18		30		3	0		30	0	0			1

Sektion B Kombinerad analys

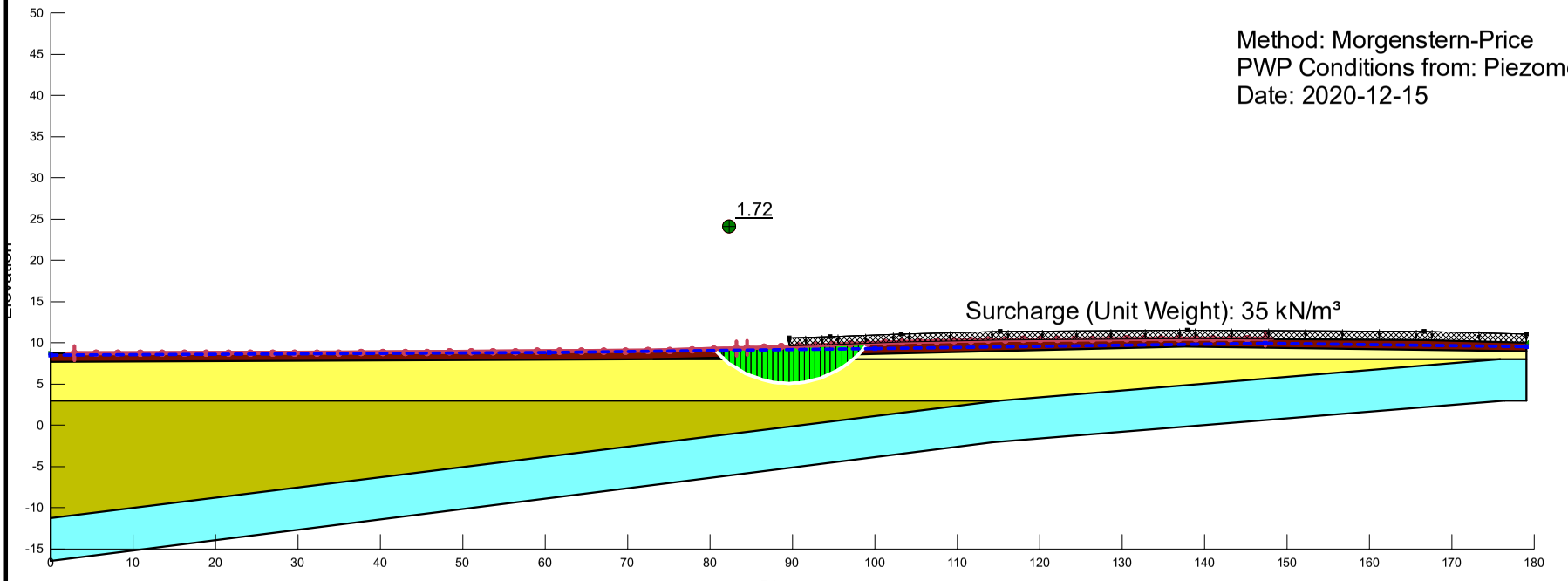
Sektion B.gsz

2020-12-16 1:300

Bilaga 6.3-4

Rågelund, Frillesås
Sektion A Odränerad analys 35 kPa
Blivande förhållanden, last 35 kPa

Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line
Date: 2020-12-15



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fritionsjord	Mohr-Coulomb	22									0	37		0	1
	Lera 0 [od]	Undrained (Phi=0)	16								11					1
	Lera 1 [od]	S=f(datum)	16	11	1				0	8						1
	Lera 2 [od]	S=f(datum)	16	16	0.6				0	3						1
	Let [komb]	Combined, S=f(depth)	18		0	30	0	0					30	3		1

Sektion A Odränerad analys 35 kPa

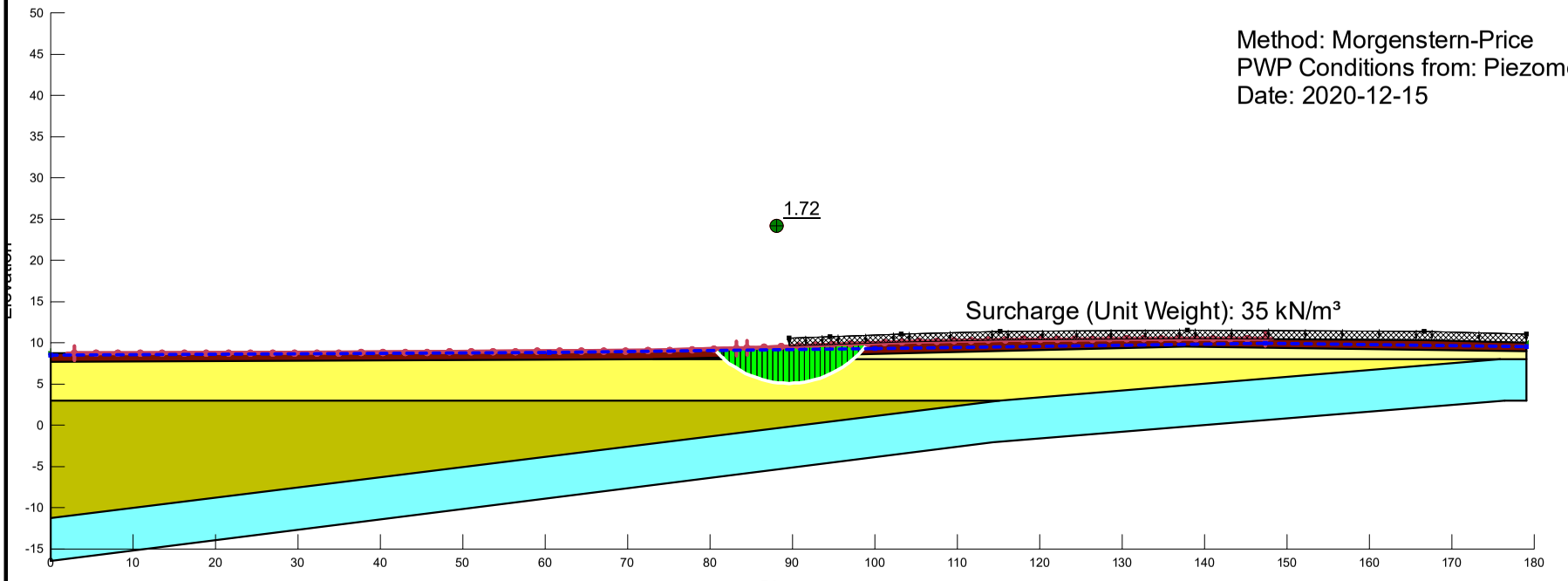
Sektion A.gsz

2020-12-15 1:800

Bilaga 6.4-1

Rågelund, Frillesås
Sektion A Kombinerad analys 35 kPa
Blivande förhållanden, last 35 kPa

Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line
Date: 2020-12-15



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fritionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	37									0	1
	Lera 0 [komb]	Combined, S=f(depth)	16		30		1.1	0		11	0	0.1			1
	Lera 1 [komb]	Combined, S=f(datum)	16		30	1.1		0.1	11		1	0.1	8		1
	Lera 2 [komb]	Combined, S=f(datum)	16		30	1.6		0.06	16		0.6	0	3		1
	Let [komb]	Combined, S=f(depth)	18		30		3	0		30	0	0			1

Sektion A Kombinerad analys 35 kPa

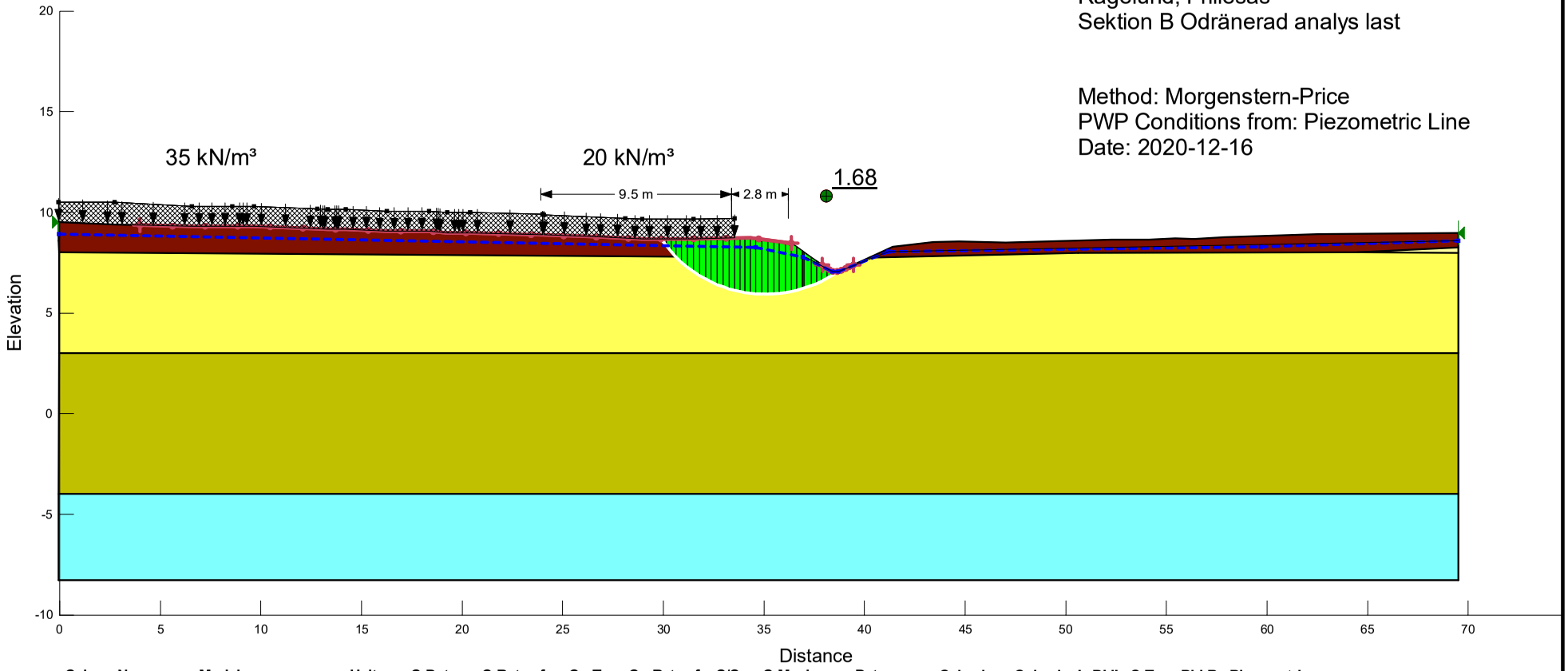
Sektion A.gsz

2020-12-15 1:800

Bilaga 6.4-2

Rågelund, Frillesås
Sektion B Odränerad analys last

Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line
Date: 2020-12-16



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Cohesion (kPa)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Top of Layer (kPa)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fritionsjord	Mohr-Coulomb	22									0	37		0	1
	Lera 0 [od]	Undrained (Phi=0)	16								11					1
	Lera 1 [od]	S=f(datum)	16	11	1				0	8						1
	Lera 2 [od]	S=f(datum)	16	16	0.6				0	3						1
	Let [komb]	Combined, S=f(depth)	18		0	30	0	0					30	3		1

Sektion B Odränerad analys last

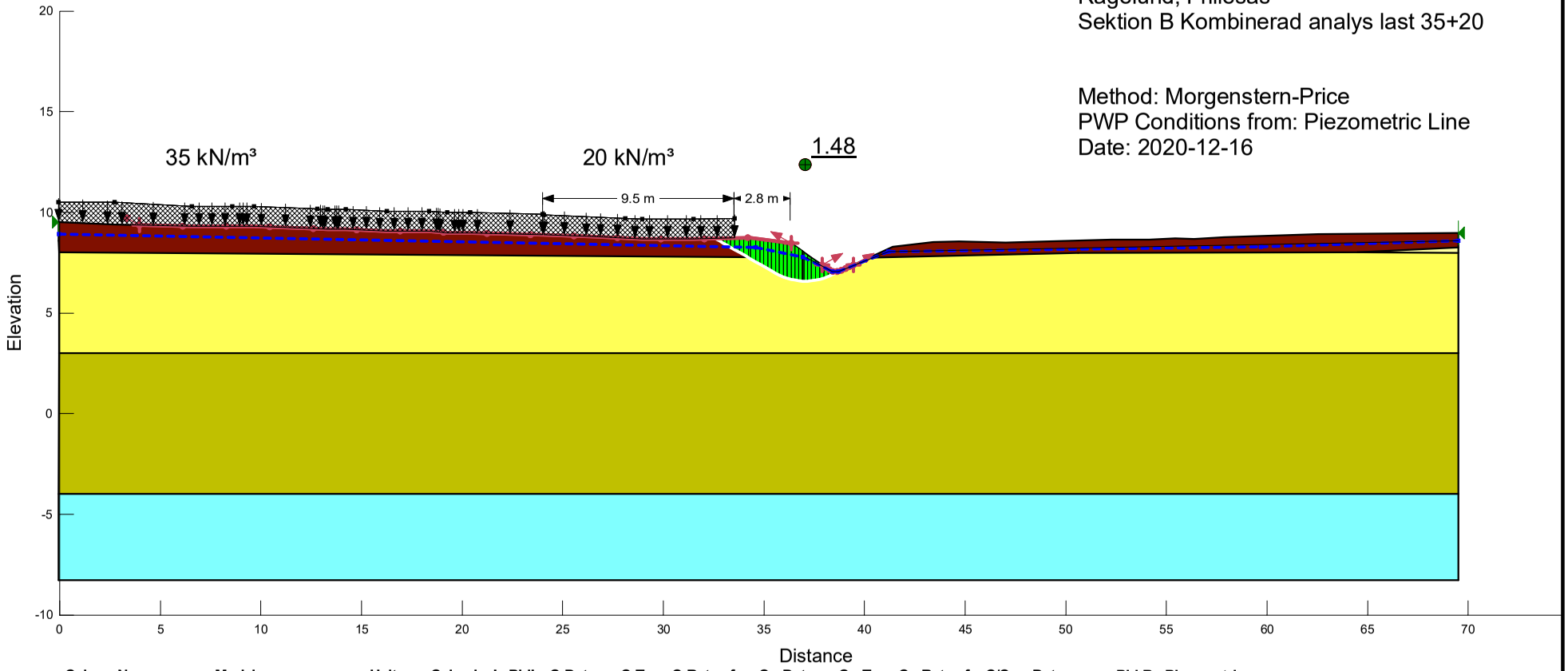
Sektion B.gsz

2020-12-16 1:300

Bilaga 6.4-3

Rågelund, Frillesås
Sektion B Kombinerad analys last 35+20

Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line
Date: 2020-12-16



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fritionsjord	Mohr-Coulomb	22	0	37									0	1
	Lera 0 [komb]	Combined, S=f(depth)	16		30		1.1	0		11	0	0.1			1
	Lera 1 [komb]	Combined, S=f(datum)	16		30	1.1		0.1	11		1	0.1	8		1
	Lera 2 [komb]	Combined, S=f(datum)	16		30	1.6		0.06	16		0.6	0	3		1
	Let [komb]	Combined, S=f(depth)	18		30		3	0		30	0	0			1

Sektion B Kombinerad analys last 35+20

Sektion B.gsz

2020-12-16 1:300

Bilaga 6.4-4