

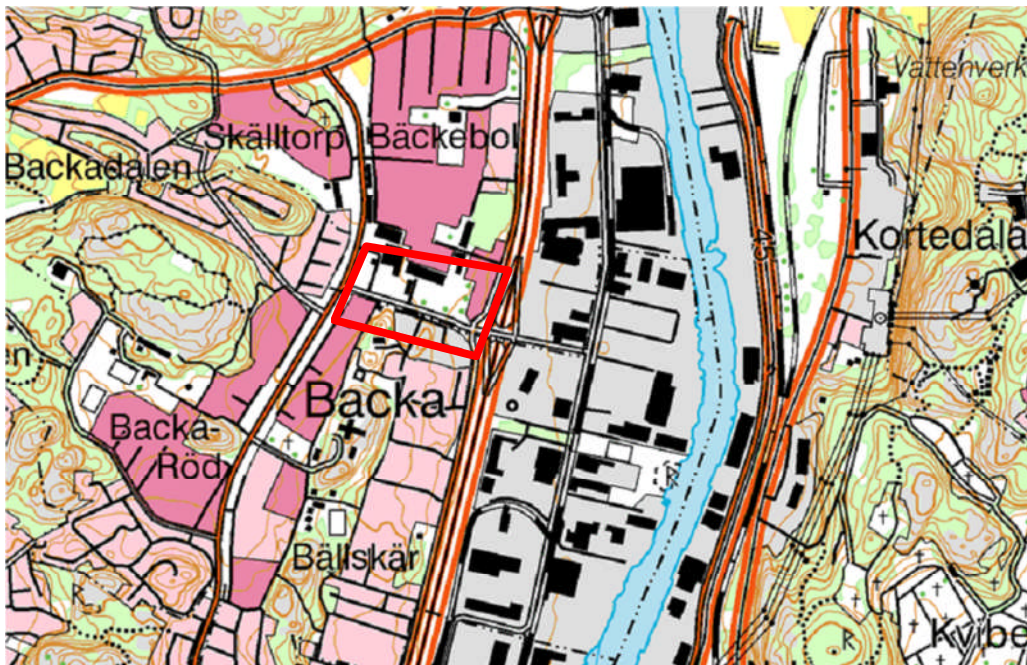
PM GEOTEKNIK

FASTIGHETSKONTORET, GÖTEBORGS STAD

Detaljplan för Selma Lagerlöfs torg Geoteknisk undersökning

UPPDRAGSNUMMER: 2305 508

PM GEOTEKNIK



GÖTEBORG
Sweco Infrastructure AB

2012-12-21

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	3
2	Tidigare undersökningar och utredningar	3
3	Geotekniska undersökningar	4
3.1	Fältundersökningar	4
4	Geoteknisk översikt	4
4.1	Topografi och områdesbeskrivning	4
4.2	Geotekniska förhållanden	5
4.2.1	Jordlagerföljd	5
4.2.2	Densitet, vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet	5
4.2.3	Odränerad skjuvhållfasthet	6
4.3	Grundvatten och portryck	7
5	Stabilitet	7
5.1	Allmänt	7
5.2	Erforderlig säkerhetsfaktor	8
5.3	Beräkningsförutsättningar	8
5.3.1	Utformning och geometri	8
5.3.2	Materialegenskaper	8
5.3.3	Laster	9
5.3.4	Grundvatten och portryck	9
5.4	Stabilitetsanalyser	10
5.4.1	Befintliga förhållanden	10
5.4.2	Detaljplan	10
6	Omgivningspåverkan i byggskedet	10
7	Sammanfattning och rekommendation	11
7.1	Stabilitet	11
7.2	Sättningar	11
7.3	Grundläggning	11
8	Planbestämmelser	11

Bilagor

- 1 Skjuvhållfasthet
- 2 Stabilitetsanalyser
- 3 CPT-utvärdering
- 4 Tidigare utförda undersökningar

Ritningar

2305508-G1	Borrplan	Skala 1:2000 (A3)
2305508-G2	Borrpunkter (1201-1203)	Skala 1:200 (A3)
2305508-G3	Borrpunkter (1204-1205)	Skala 1:200 (A3)
2305508-G4	Borrpunkter (1206-1207)	Skala 1:200 (A3)

2 (11)

PM GEOTEKNIK
2012-12-21

DETALJPLAN FÖR SELMA LAGERLÖFS TORG
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

1 Uppdrag

På uppdrag av Göteborgs stad - Fastighetskontoret har Sweco Infrastructure AB utfört en geoteknisk utredning för ny detaljplan vid Selma Lagerlöfs torg i stadsdelen Backa i Göteborg.

Detaljplanen omfattar nybyggnation av bostäder med handel, service och kontor i bottenvåning samt en ny centrumbyggnad med butiker och kontor samt tillhörande parkeringsytor.



Figur 1 Planområdets utbredning (markerad med röd linje).
Området genomkorsas av en större kulvert markerad med blått (fd bäck/dike).

2 Tidigare undersökningar och utredningar

I anslutning till det aktuella området har ett antal geotekniska undersökningar och utredningar tidigare utförts. Undersökningarna (enligt nedanstående tabell) har funnits tillgängliga digitalt i SBK:s Geoarkiv och resultaten av dessa har inarbetats i denna utredning. Följande tidigare undersökningar har inarbetats vid denna geotekniska utredning för detaljplanen:

- "Servicehus 66:104:1"
Rolf Tellstedt AB, daterad 1978-12-21. (Borrpunkter betecknas RT78-X på ritning).

- "Skola Skälltorps – 66:103:1"
Bo Alte AB, daterad 1971-03-18. (Borrpunkter betecknas B71-XXXX på ritning).
- "Backa", daterad 1956-03-09.
(Borrpunkter betecknas S56-17XX på ritning)

3 Geotekniska undersökningar

I samband med denna utredning har ett antal geotekniska undersökningar utförts. Syftet med dessa har främst varit att bestämma jordlagrens mäktighet samt egenskaper.

3.1 Fältundersökningar

Geotekniska fältundersökningar har utförts av Sweco Infrastructure under november månad år 2012. Undersökningarna redovisas tillsammans med tidigare utförda undersökningar i plan på ritning 2305508-G1 och i sektion på ritningarna 2305508-G2 till G4.

De utförda undersökningarna omfattade följande:

Sonderingar

- Trycksonderingar i 4 st punkter för bestämning av djupet till fast botten.
- CPT-sonderingar i 3 st punkter för bestämning av jordens relativa fasthet och förekomsten av eventuella skikt. (Utförda CPT-sonderingar har utvärderats med datorprogrammet Conrad version 3.1 och redovisas i Bilaga 3).

In-situ undersökningar

- Vingförsök i 1 st punkter för bestämning av lerans odränerade skjuvhållfasthet.
- Skruvprovtagning i 4 st punkter för klassificering av de ytliga jordlagren.

De undersökningar som utförts i samband med denna utredning benämns 1201-1207.

Borrpunkternas lägen är inmätta med GPS och redovisas i koordinatsystem SWEREF 991200 och höjdsystem Göteborgs lokala (GH88).

4 Geoteknisk översikt

4.1 Topografi och områdesbeskrivning

Det aktuella området ligger i stadsdelen Backa i Göteborg. Längsmed områdets västra sida löper Litteraturvägen och längs dess södra sida Backadalen. Idag utgörs området av bebyggelse, generell i form av handelslokaler, och parkeringsytor.

Marken inom området är i princip plan, ligger ungefär på nivån +28,5-29,5 och utgörs till stor del av hårdgjorda ytor. Mellan Litteraturgatan och Selma Lagerlöfs Torg löper en GC-väg som idag är nedsänkt jämfört med omkringliggande markytor.

Området genomkorsas av en större kulvert (Ø1400) som enligt uppgift var en fd bäck/dike. Kulvertens läge redovisas med blå streckad linje i Figur 1.

4 (11)

PM GEOTEKNIK
2012-12-21

DETALJPLAN FÖR SELMA LAGERLÖFS TORG
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

4.2 Geotekniska förhållanden

Utvärdering av de geotekniska förhållandena baseras på tidigare utförda samt nu utförda undersökningar.

4.2.1 Jordlagerföljd

De översta metrarna (ca 1,5-3,5 m) av jordlagerföljden inom området utgörs inom hårdgjorda ytor av fyllnadsmaterial (bestående av sand, sandig lera eller grusig sand) och inom övriga ytor av torrskorpelera. Under dessa översta metrarna följer en siltig lera med en mäktighet på ca 20-40 m innan ett lager av obestämd mäktighet med friktionsjord tar vid.

4.2.2 Densitet, vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet

Då inga laboratorieförsök har utförts i samband med denna utredning bygger följande uppgifter på tidigare utförda undersökningar.

Densiteten för leran bedöms vara ca 1,6 ton/m³. Då leran på vissa ställen är något sandig är densiteten något högre, ca 1,7 ton/m³.

Den naturliga vattenkvoten har bestämts till ca 60-80% i leran och konflytgränsen har utvärderats till ca 60% (variationer mellan ca 50-80% har bestämts inom området).

Värden på sensitiviteten som uppmätts ligger allt mellan 10-140, vilket innebär att leran klassas som mellan- till högsensitiv. Flertalet punkter inom området visar även på kvicklera (markerade med rött i nedanstående kartbild), generellt på djupet 5-15 m under markytan.



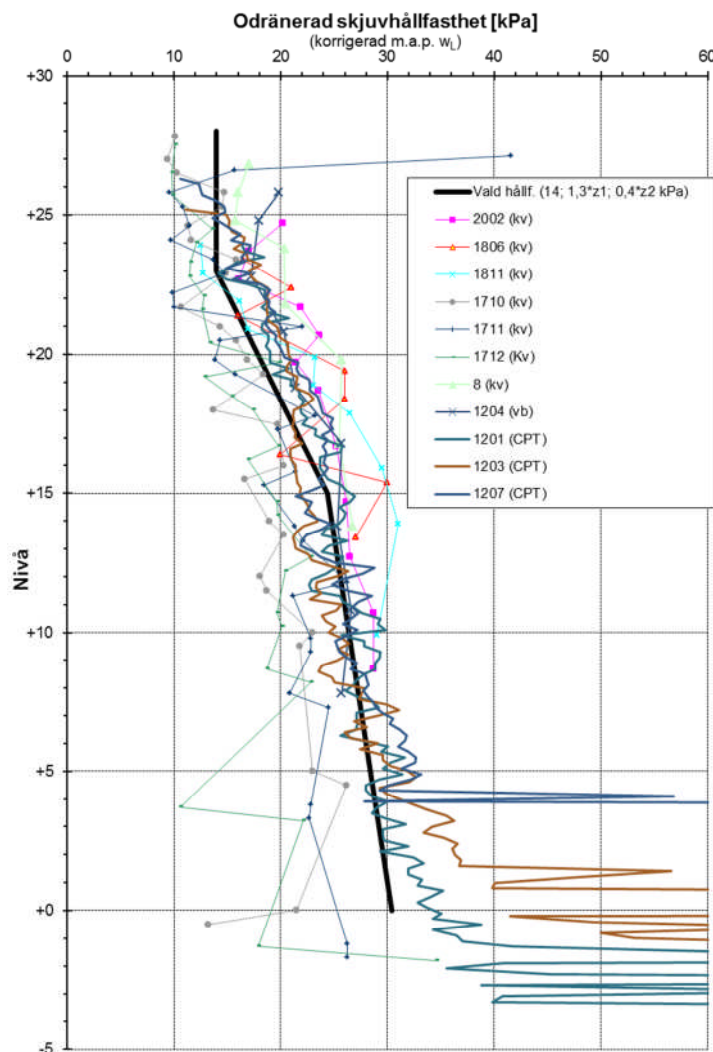
Figur 2 Utsnitt av SBK:s detaljerade jordartskarta. Påträffad kvicklera markerad med rött.

4.2.3 Odränerad skjuvhållfasthet

Den odränerade skjuvhållfastheten har sammanställts utifrån tidigare samt nu utförda undersökningar.

Den odränerade skjuvhållfastheten har i denna utredning utvärderats till konstant 14 kPa ner till nivån +23 för att ner till nivån +15 ha en hållfasthetstillväxt mot djupet med 1,3 kPa/m. Under nivån +15 är hållfasthetstillväxten mot djupet 0,4 kPa/m.

Den utvärderade/valda skjuvhållfastheten inom området visas i Figur 3 nedan, samt i Bilaga 1.



Figur 3 Sammanställning och utvärdering av den odränerade skjuvhållfastheten i leran.

4.3 Grundvatten och portryck

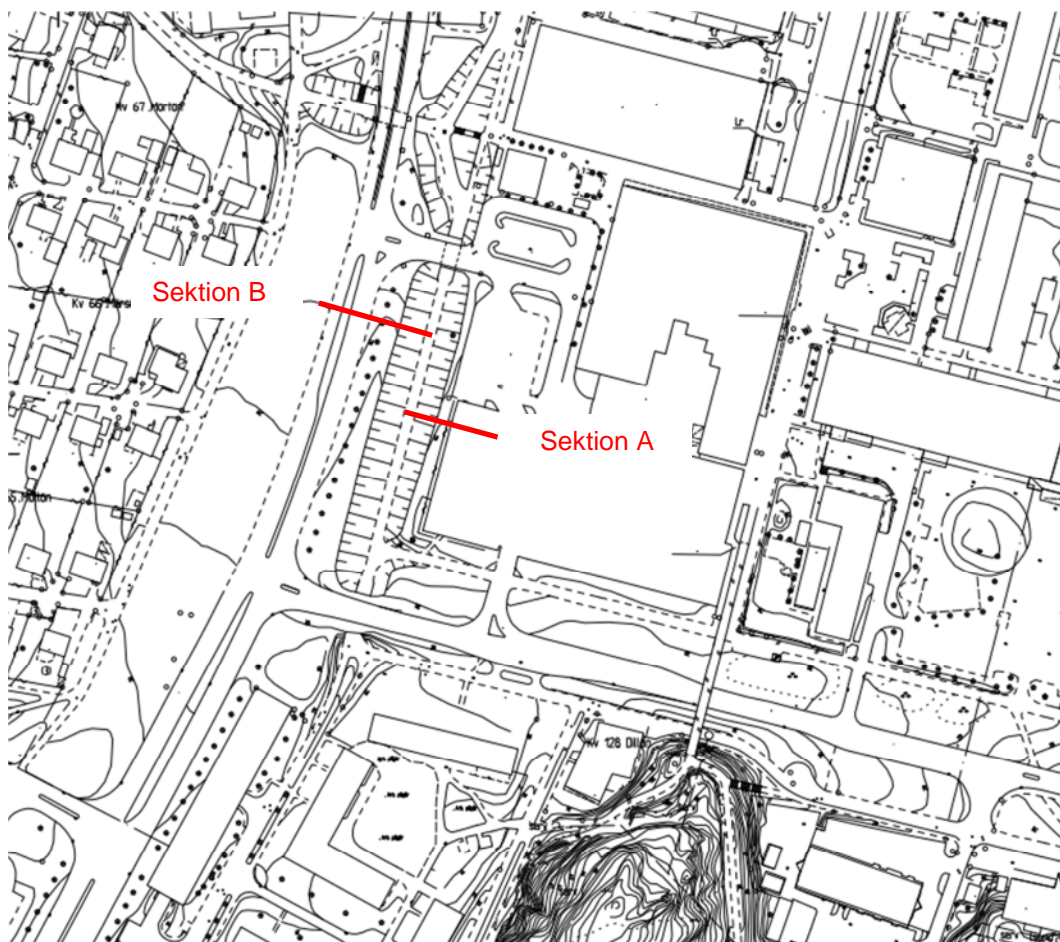
I samband med denna utredning har inga mätningar av grundvatten eller portryck utförts. Det finns ej heller några tidigare dokumenterade utförda mätningar inom området.

I utförda provtagningshål har dock en fri vattenyta uppmätts på djupet ca 1,5-2 m under markytan, vilken bedöms motsvara ungefärlig förväntad trycknivå från portrycket i leran.

5 Stabilitet

5.1 Allmänt

Stabiliteten har kontrollerats för befintliga förhållanden. Beräkningar har gjorts i två sektioner (Sektion A och Sektion B). De båda sektionerna representerar dagens slänter mot den försänkta befintliga GC-vägen som finns inom området. Beräkningssektionernas läge visas i Figur 4 nedan.



Figur 4 Sektionslägen.

Stabilitetsanalyserna har utförts med kombinerad och odränerad analys med programmet Slope/W version 8.0.8.6368 (Geostudio 2012). Redovisade säkerhetsfaktorer avser Morgenstern-Price metod för sammansatta glidytor.

5.2 Erforderlig säkerhetsfaktor

Inom det aktuella planområdet är marken i princip plan, med undantag för slänterna som vetter ner mot den befintliga GC-vägen. I planförslaget planeras GC-vägen att fyllas igen och bygga bostäder på denna yta, vilket innebär att marken även här blir plan.

De krav som gäller enligt IEG:s rapport 4:2010 för en *detaljerad* utredning med markanvändning *planläggning* anges i tabellen nedan:

Tabell 1 Säkerhetsrekommendation enligt IEG:s rapport 4:2010 för detaljerad utredning.

F_c	$\geq 1,7-1,5$
F_{komb}	$\geq 1,5-1,4$
F_ϕ	$\geq 1,3$ (sand)

Med markens geometri som utgångspunkt kan det konstateras att dessa krav på säkerhetsfaktorn definitivt uppfylls för detaljplanen.

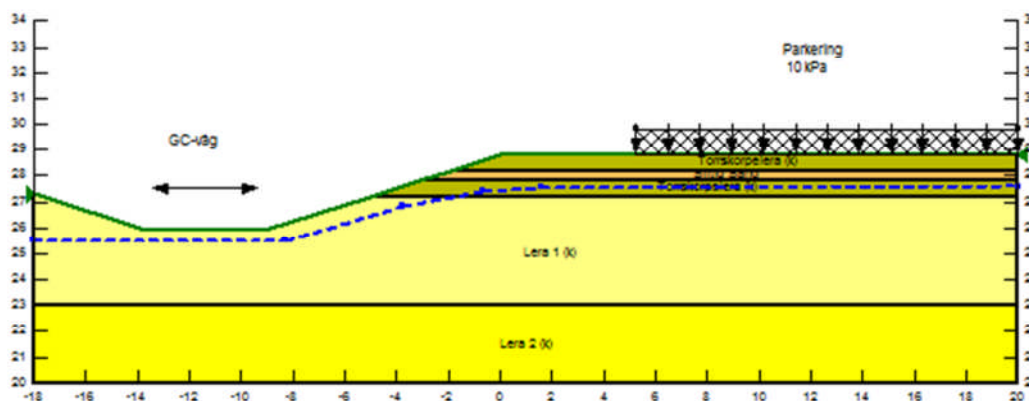
5.3 Beräkningsförutsättningar

5.3.1 Utformning och geometri

Som underlag till beräkningssektionernas geometri har en digital primärkarta med 0,5 m ekvidistans använts. Det har även funnits en hel del inmätta punkter att tillgå.

5.3.2 Materialegenskaper

Materialegenskaper samt jordlagrens mäktighet har utvärderats från tidigare utförda samt nu utförda geotekniska undersökningar. I nedanstående tabell redovisas de materialparametrar som använts vid stabilitetsberäkningarna. Materialparametrarna redovisas också på respektive stabilitetsberäkning i Bilaga 2.



Jordlager	Bedömda materialegenskaper	
Torrskorpelera	Tunghet, γ	17 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	14 kPa
Siltig sand	Tunghet, γ	18 kN/m ³
	Frikionsvinkel, ϕ'	35°
Lera 1	Tunghet, γ	16 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	14 kPa
Lera 2	Tunghet, γ	16 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	14 kPa + 1,3 * z ¹

1) Där z är från nivån +23.

Lerans dränerade hållfasthetsegenskaper har vid stabilitetsberäkningarna antagits till $\phi'=30^\circ$ och $c'=0,1 \cdot \tau_{fu}$, vilket normalt gäller för leror i Västsverige.

5.3.3 Laster

Marklaster har ansatts i de fall de befunnit sig i aktivzonen, d.v.s. i den pådrivande delen av glidyterna.

I beräkningarna har en trafiklast på 10 kPa använts för såväl vägar som parkeringsytor. Den befintliga GC-vägen ligger för de analyserade slänterna i den mothållande delen av slänten (sk passivsidan). Trafiklast har därmed ej ansatts/tillgodoräknats på GC-vägen då den beräkningsmässigt skulle ge ett mothållande bidrag (positivt) på säkerhetsfaktorn mot brott. Vid stabilitetsanalyserna har det ogynnsammaste lastfallet ansatts vilket är brukligt.

5.3.4 Grundvatten och portryck

Grundvattenytan har i utförda stabilitetsberäkningar ansatts ca 1-1,5 m under markytan.

Portrycket har ansatts till hydrostatiskt genom hela profilen.

5.4 Stabilitetsanalyser

5.4.1 Befintliga förhållanden

Stabiliteten för befintliga förhållanden har beräknats i 2 sektioner (sektion A och sektion B). De båda sektionerna representerar slänterna på var sida om den befintliga GC-vägen. Beräkningarna visas i sin helhet i Bilaga 2.

Sektion A

Lägsta beräknade säkerhetsfaktor är $F_c=1,6$ samt $F_{komb}=1,5$ vilket uppfyller IEG:s krav för befintliga förhållanden.

Sektion B

Lägsta beräknade säkerhetsfaktor är $F_c=1,8$ samt $F_{komb}=1,7$ vilket uppfyller IEG:s krav för befintliga förhållanden.

5.4.2 Detaljplan

Vid färdig utbyggnad enligt detaljplanen kommer markområdena att jämnas ut vilket därmed innebär att dagens område med nedsänkt GC-väg kommer att fyllas upp. Befintliga slänter försvinner därmed. Stabilitetsförhållandena vid full utbyggnation enligt planen är därmed tillfredsställande.

Då stabilitetsförhållandena för de befintliga slänterna är tillfredsställande idag (jmf sektion A och B enligt ovan) anses stabilitetsförhållandena vara tillfredsställande även för ett eventuellt skede med endast delvis utförd utbyggnation enligt detaljplan.

6 Omgivningspåverkan i byggskedet

Vid eventuella schakter måste åtgärder vidtas för att inte orsaka utdränering och grundvattensänkning mot omkringliggande byggnader och anläggningar. Detta för att inte äventyra befintliga grundläggningar med skadliga sättningar som konsekvens.

Risker och faktorer som i ett byggskede är särskilt viktiga att beakta är bl.a. följande:

Sättningar/hävning

Sättningar och hävning i omkringliggande fastigheter kan under byggnadstiden uppstå bland annat till följd av följande anledningar:

- Vid pålningsarbete sker massundantäckning som kan medföra hävning i intilliggande byggnader. Detta kan förebyggas genom upptagning av lerproppar före pålningsarbeten.
- Spontdragning kan ge hålrum som leder till deformationer i marken.

Vibrationer

Spontning och eventuella påslagningsarbeten ger upphov till vibrationer vars storlek måste beaktas och begränsas vid utförande så att de inte medför skador på omkringliggande byggnader och anläggningar

7 Sammanfattning och rekommendation

7.1 Stabilitet

Stabiliteten är tillfredställande inom hela planområdet såväl vid fullt utförd nybyggnation som endast delvis utförd byggnation.

7.2 Sättningar

Marken inom området utgörs av sättningsbenägen lera med mäktigheter mellan ca 20 till 40 m. Belastningsökningar (för såväl permanenta och temporära skeden) inom området till följd av exempelvis uppfyllnader eller grundvattensänkningar ska beaktas så att inga oönskade sättningar och sättningsdifferenser uppstår för planerad byggnad eller befintliga intilliggande byggnader och anläggningar.

7.3 Grundläggning

De nya byggnaderna är enligt planförslaget i flera våningsplan, vilket innebär stora marklaster. Byggnadernas storlek och de geotekniska förutsättningarna som råder inom området medför att byggnader bör/ska pågrundläggas.

Dimensionering och utformning av grundläggning detaljprojekteras i senare skede.

8 Planbestämmelser

Inga planbestämmelser gällande stabiliteten krävs för denna detaljplan.

Göteborg 2012-12-21
Sweco Infrastructure AB



Ola Skepp

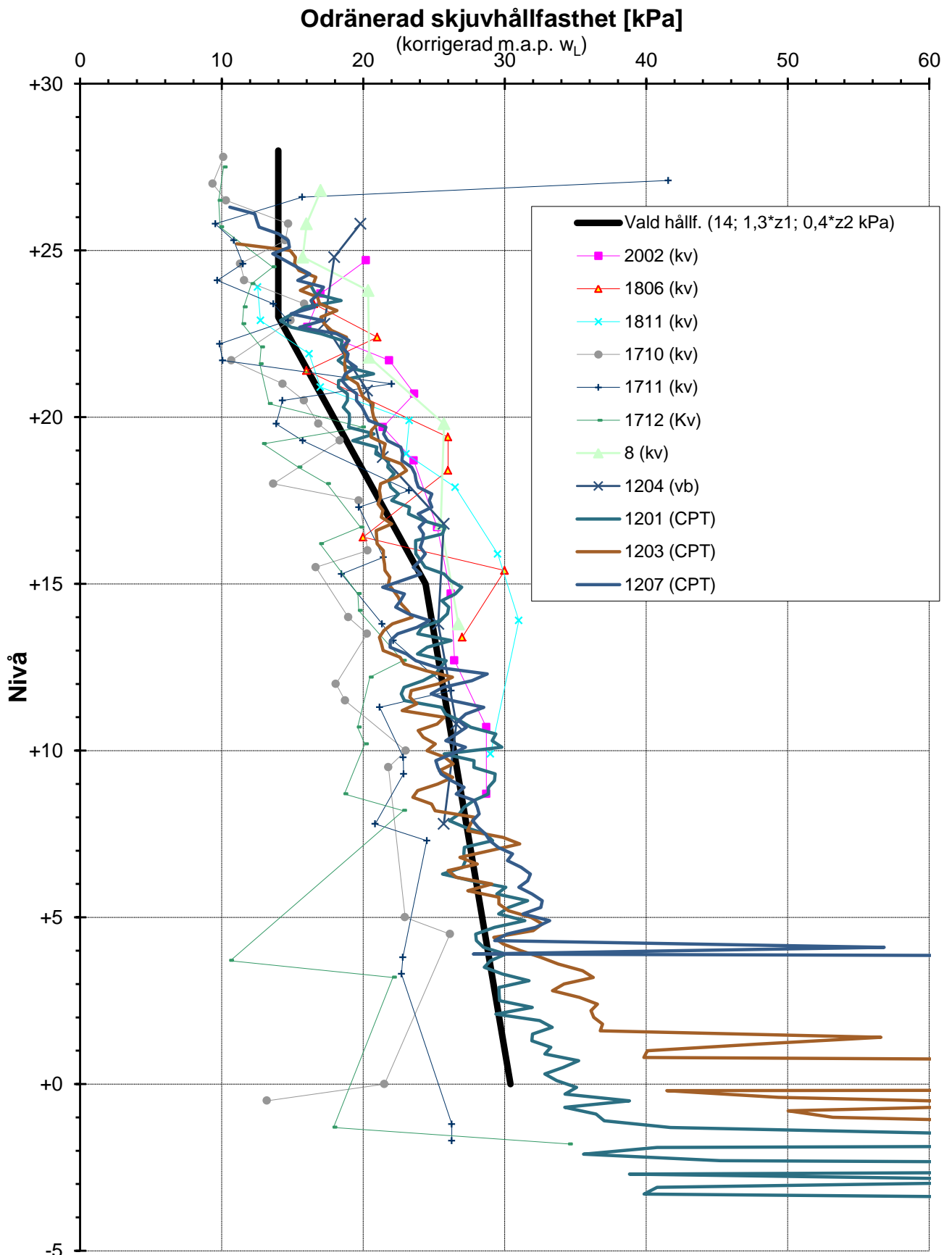
Britta Karlström

Bilaga 1

Selma Lagerlöfs torg



Sammanställning och utvärdering av odränerad skjuvhållfasthet



Bilaga 2



Selma Lagerlöf torg
Göteborgs Stad
Fastighetskontoret
Sektion A
Odränerad analys

Uppdrag: Selma Lagerlöfs torg
Beställare: Fastighetskontoret
Skala (A4): 1:200

Analysmetod: Morgenstern-Price
Gridtyor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & porttyck: Piezometric Line
Filnamn: SektionA.gsz
Senast sparad: 2012-11-22; 12:36:02

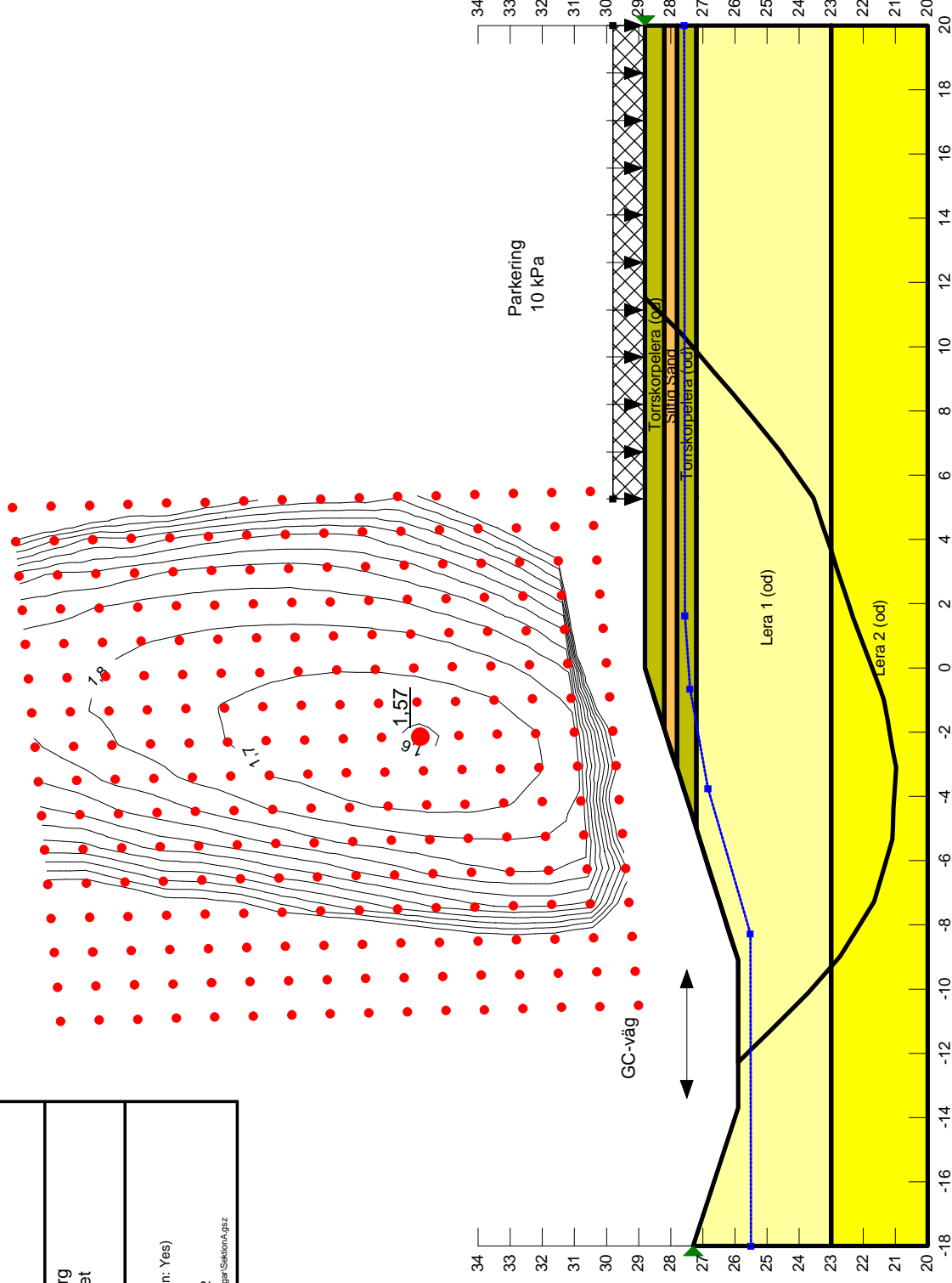
P:\2221\2305506_DP Selma Lagerlöfs torg\000\13_Beräkningar\SektionA.gsz

Name: Torrskorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 14 kPa

Name: Lera 1 (od)
Model: S=f(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Top of Layer: 14 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
C-Maximum: 0 kPa

Name: Lera 2 (od)
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 14 kPa
C-Rate of Change: 1,3 kPa/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): 23 m

Name: Siltig Sand
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³



Selma Lagerlöf torg
Göteborgs Stad
Fastighetskontoret
Sektion A
Kombinerad analys

Uppdrag: Selma Lagerlöfs torg
 Beställare: Fastighetskontoret
 Skala (A4): 1:200

Analysmetod: Morgenstern-Price
 Gridtyor: Grid and Radius (optimization): Yes
 GW & porttyck: Piezometric Line
 Filnamn: SektionA.gsz
 Senast sparad: 2012-11-22: 12:34:39

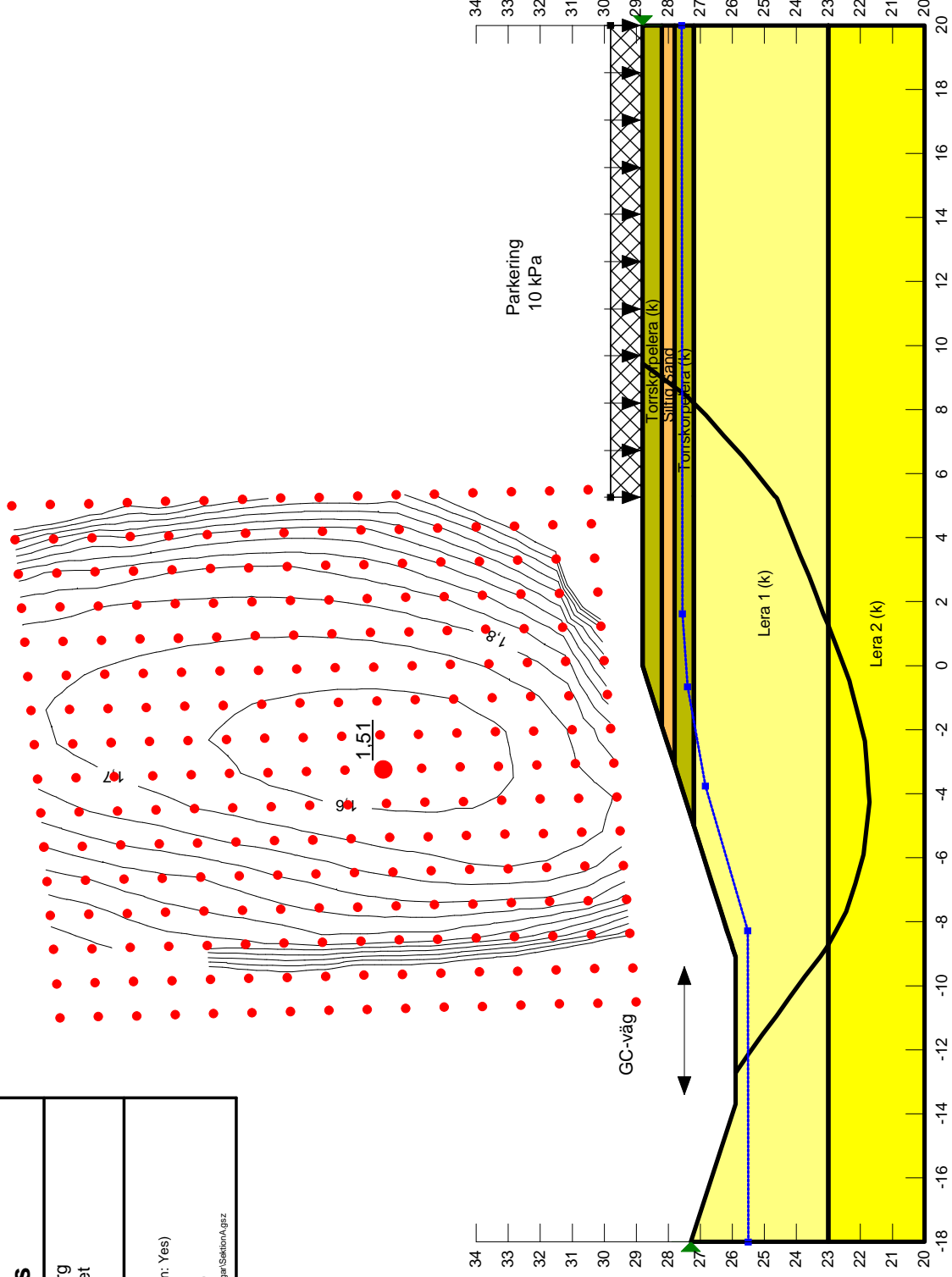
P:\2212\236508_DP Selma Lagerlöfs torg\00\13_Beräkningar\SektionA.gsz

Name: Torrskovelera (k)
 Model: Combined, S_f(depth)
 Unit Weight: 17 kN/m³
 Phi: 30°
 C-Top of Layer: 0 kPa
 Rate of Change: 0 kPa/m
 C-Bottom of Layer: 14 kPa
 C-Cu Ratio of Change: 0 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0,1

Name: Lera 1 (k)
 Model: Combined, S_f(depth)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Phi: 30°
 C-Top of Layer: 0 kPa
 Rate of Change: 0 kPa/m
 C-Bottom of Layer: 14 kPa
 C-Cu Ratio of Change: 0 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0,1

Name: Lera 2 (k)
 Model: Combined, S_f(datum)
 Unit Weight: 16 kN/m³
 Phi: 30°
 C-Datum: 0 kPa
 Rate of Change: 0 kPa/m
 C-Bottom of Layer: 14 kPa
 C-Cu Ratio of Change: 1,3 kPa/m
 C/Cu Ratio: 0,1
 Datum (Elevation): 23 m

Name: Siltig Sand
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35°
 Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³





**Selma Lagerlöf torg
Göteborgs Stad
Fastighetskontoret
Sektion B
Odränerad analys**

Uppdrag: Selma Lagerlöfs torg
Beställare: Fastighetskontoret
Skala (A4): 1:200

Analysmetod: Morgenstern-Price
Gridvör: Grid and Radius (optimalization: Yes)
GW & porttyck: Piezometric Line
Filnamn: SektionB.gsz
Senast sparad: 2012-11-22; 13:37:23

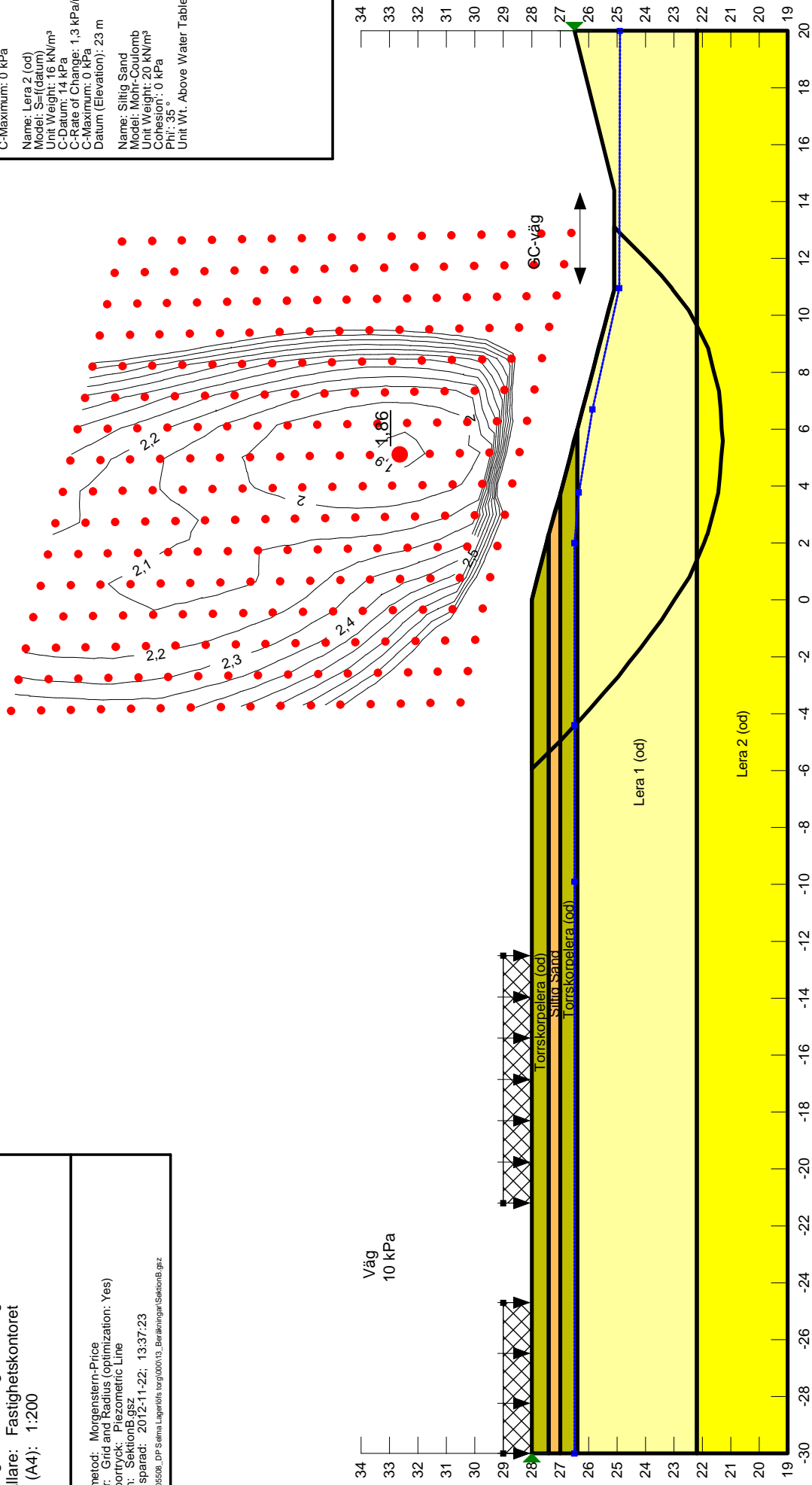
P:\23212635506_DP\Selma Lagerlöfs torg\00\13_Beräkningar\SektionB.gsz

Name: Torrskorpelera (od)
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 17 kN/m³
Cohesion: 14 kPa

Name: Lera 1 (od)
Model: S=(depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Top of Layer: 14 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
C-Maximum: 0 kPa

Name: Lera 2 (od)
Model: S=(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 14 kPa
C-Rate of Change: 1,3 kPa/m
C-Maximum: 0 kPa
Datum (Elevation): 23 m

Name: Siltig Sand
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³



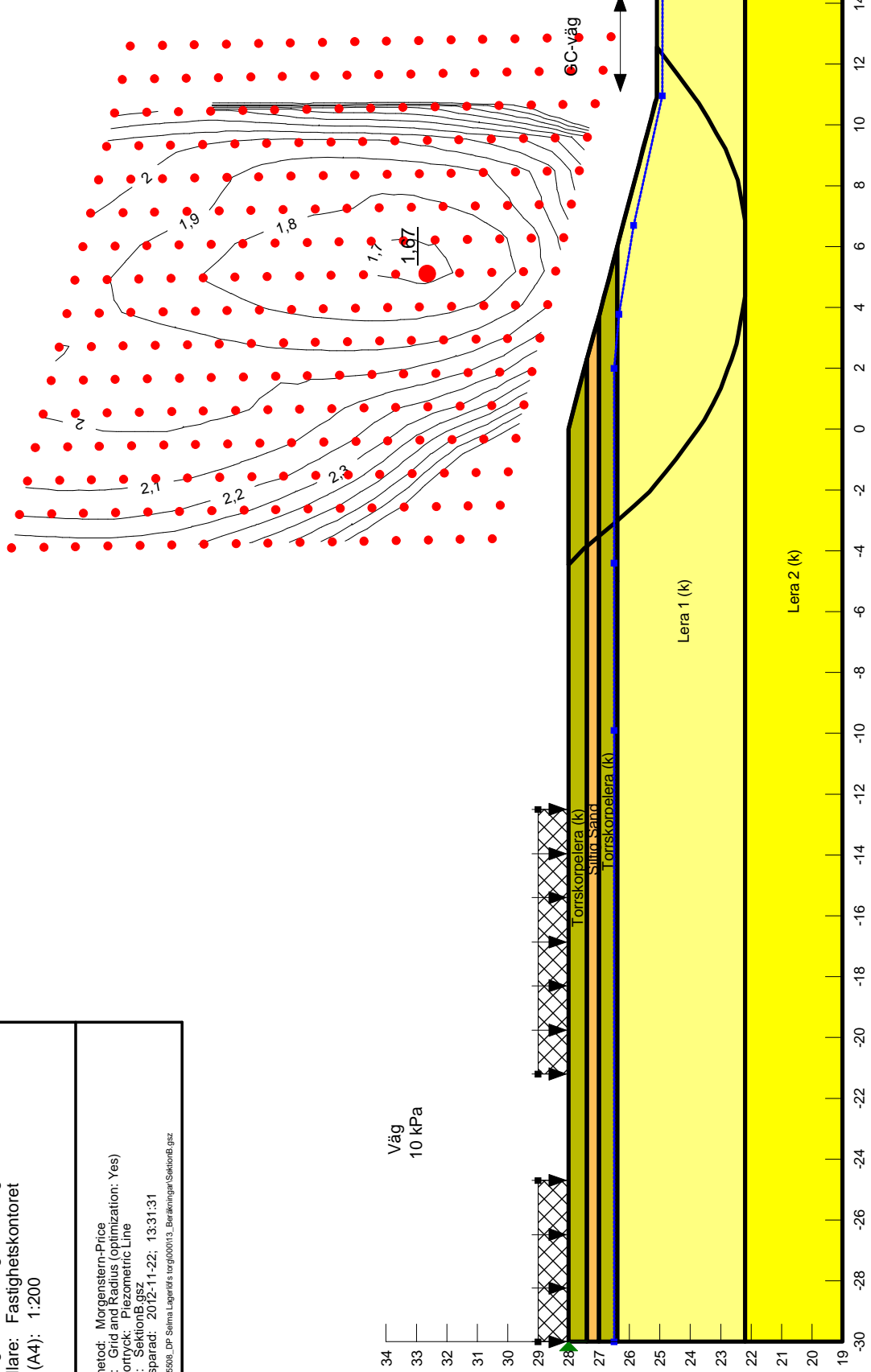


Selma Lagerlöf torg
Göteborgs Stad
Fastighetskontoret
Sektion B
Kombinerad analys

Uppdrag: Selma Lagerlöfs torg
Beställare: Fastighetskontoret
Skala (A4): 1:200

Analysmetod: Morgenstern-Price
Grid/tyr: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: SektionB.gsz
Senast sparat: 2012-11-22; 13:31:31
P:\221\2305508_DP_Selma_Lagerlofs_torg\00\013_Beräkningar\SektionB.gsz

Name: Torrskorpelera (k)
Model: Combined, S=((depth)
Unit Weight: 17 kN/m³
Phi: 30°
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Name: Lera 1 (k)
Model: Combined, S=((depth)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30°
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Name: Lera 2 (k)
Model: Combined, S=((datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30°
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 1,3 kPa/m
C/Cu Ratio: 0,1
Datum (Elevation): 23 m
Name: Siltig Sand
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35°
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³



Bilaga 3

CPT - sondering

Projekt DP Selma Lagerlöfs torg 2305508		Plats Backa Borrhål 1201 Datum 2012-11-19																		
Förbörningsdjup 4.00 m Startdjup 4.00 m Stoppdjup 31.88 m Grundvattenyta 1.50 m Referens my Nivå vid referens 28.00 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Michael Karlsson Utrustning Geotech <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																			
Kalibreringsdata Spets 3948 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2012-10-28 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.572 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.015 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>426.50</td> <td>82.20</td> <td>7.46</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>425.50</td> <td>84.00</td> <td>7.48</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-1.00</td> <td>1.80</td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	426.50	82.20	7.46	Efter	425.50	84.00	7.48	Diff	-1.00	1.80	0.02	
	Portryck	Friktion	Spetstryck																	
Före	426.50	82.20	7.46																	
Efter	425.50	84.00	7.48																	
Diff	-1.00	1.80	0.02																	
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass CPT2/CPT3									
Portryck	Friktion	Spetstryck																		
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																		
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.50</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.50	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)												
Djup (m)	Portryck (kPa)																			
1.50	0.00																			
Djup (m)																				
Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>3.50</td> <td>1.80</td> <td rowspan="3">0.60</td> <td rowspan="3"> </td> </tr> <tr> <td>3.50</td> <td>4.00</td> <td>1.60</td> </tr> <tr> <td>4.00</td> <td>29.00</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	3.50	1.80	0.60		3.50	4.00	1.60	4.00	29.00	
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																
Från	Till	(ton/m ³)																		
0.00	3.50	1.80	0.60																	
3.50	4.00	1.60																		
4.00	29.00																			
Anmärkning 																				

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

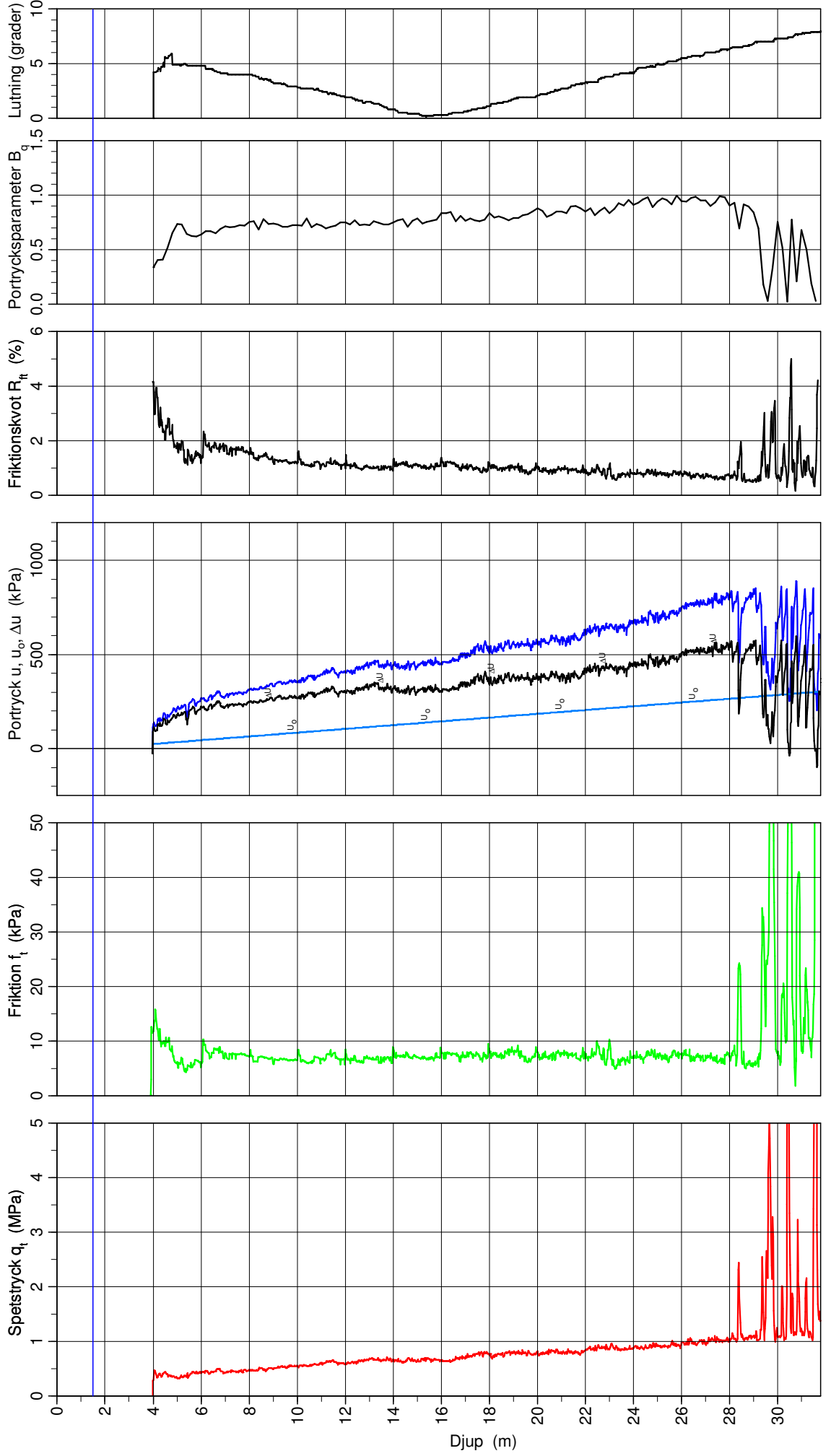
Förborrningsdjup 4.00 m
 Start djup 4.00 m
 Stopp djup 31.88 m
 Grundvattennivå 1.50 m

Referens my
 Nivå vid referens 28.00 m
 Förborrat material Geometri
 Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr

Glycerin
 Geotech
 3948

Projekt DP Selma Lagerlöfs torg
 Projekt nr 2305508
 Plats Backa
 Borrhål 1201
 Datum 2012-11-19



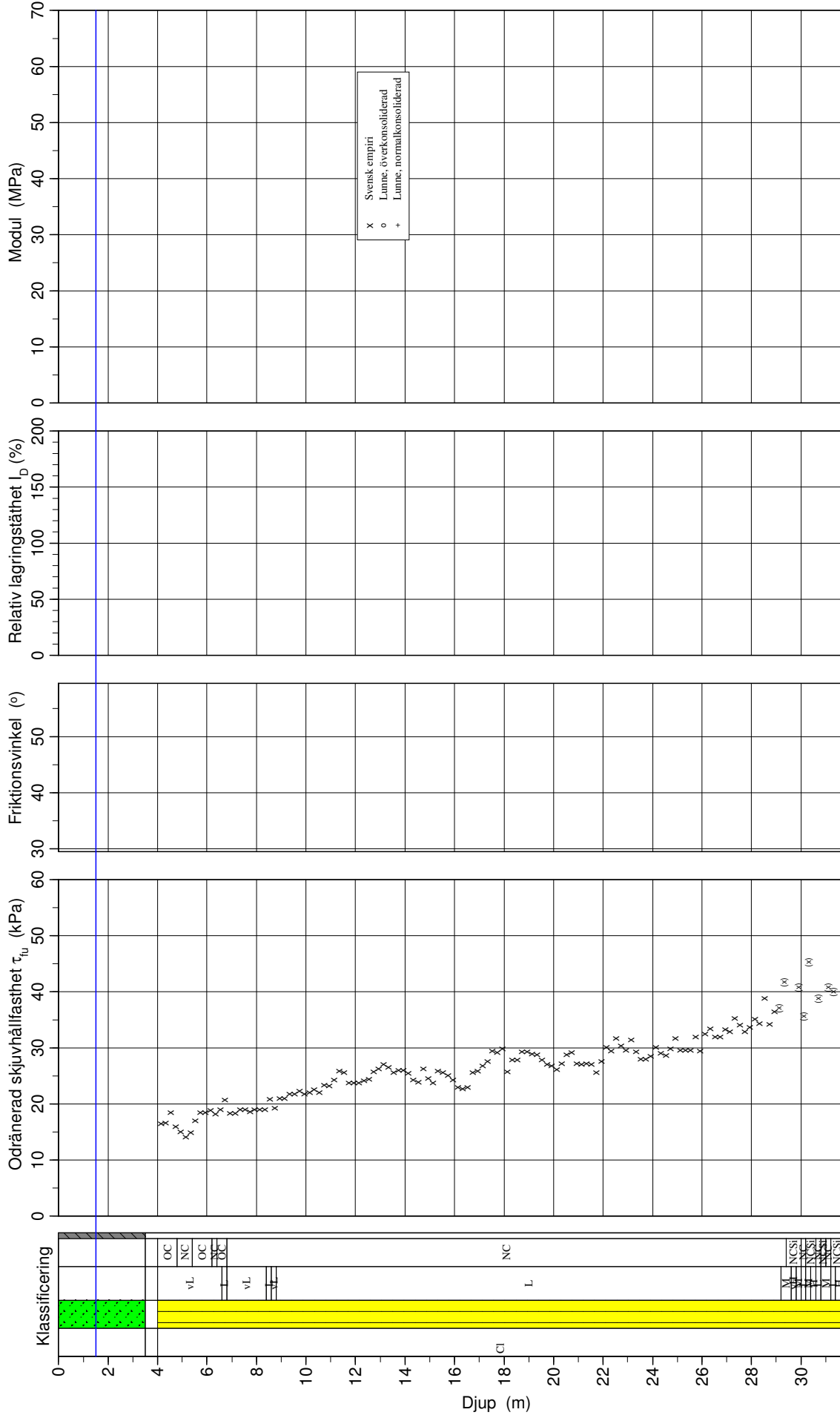
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my
 Nivå vid referens 28.00 m
 Grundvattenyta 1.50 m
 Startdjup 4.00 m

Förbormningsdjup 4.00 m
 Förborrat material Geotech
 Utrustning Normal
 Geometri

Utvärderare Britta Karlström
 Datum för utvärdering 2012-11-22

Projekt DP Selma Lagerlöfs torg
 Projekt nr 2305508
 Plats Backa
 Borrhål 1201
 Datum 2012-11-19

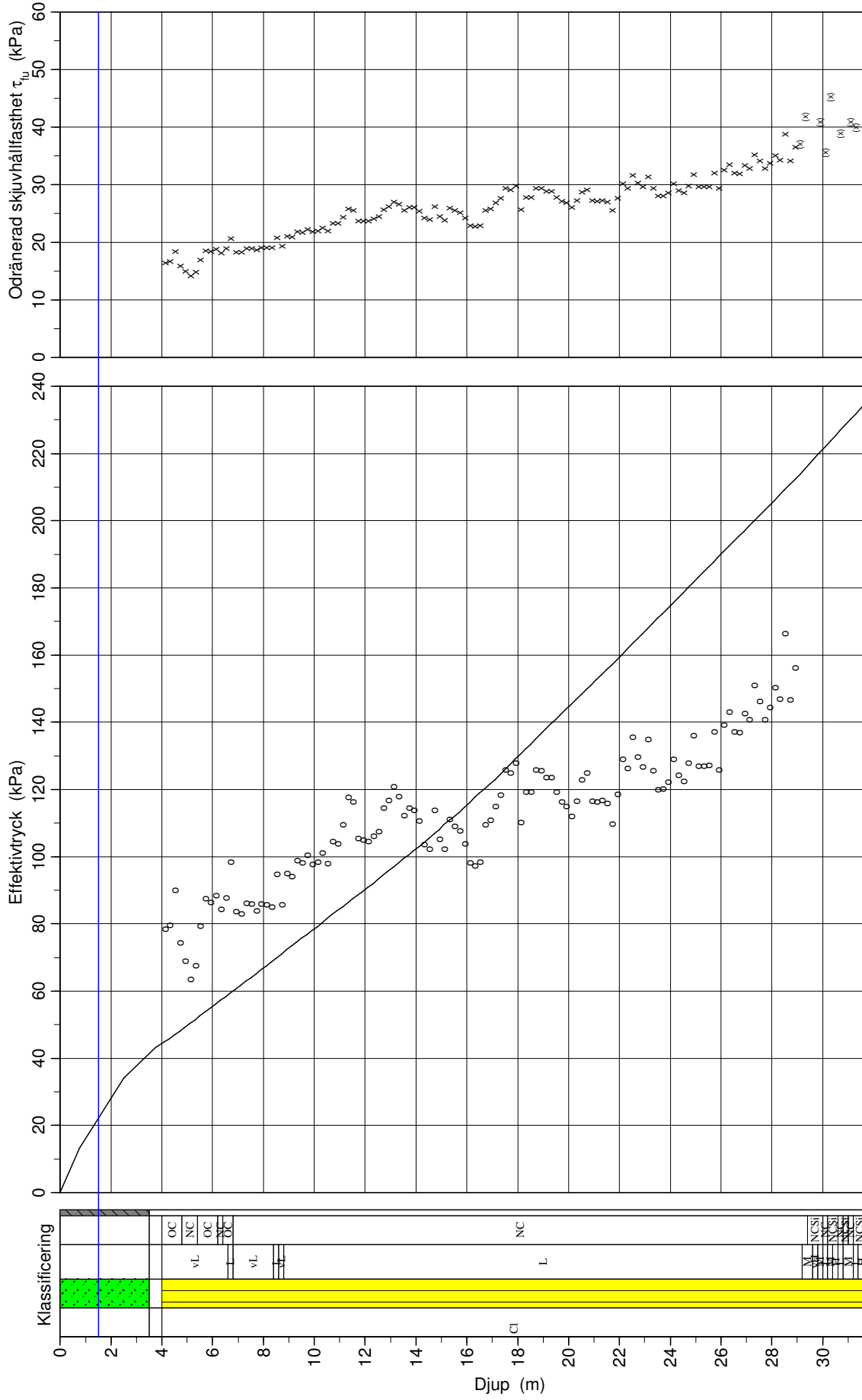


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Föborrningsdjup 4.00 m
 Nivå vid referens 28.00 m Föborrat material Geotech
 Grundvattenyta 1.50 m Utrustning Normal
 Startdjup 4.00 m Geometri

Utvärderare Britta Karlström
 Datum för utvärdering 2012-11-22

Projekt DP Selma Lagerlöfs torg
 Projekt nr 2305508
 Plats Backa
 Borrhål 1201
 Datum 2012-11-19



CPT - sondering

Projekt DP Selma Lagerlöfs torg 2305508		Plats Backa Borrhål 1203 Datum 2012-11-19																														
Förbörningsdjup 4.00 m Startdjup 4.00 m Stoppdjup 30.96 m Grundvattenyta 1.50 m Referens my Nivå vid referens 29.30 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Michael Karlsson Utrustning Geotech <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																															
Kalibreringsdata Spets 3948 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2012-10-28 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.572 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.015 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>425.50</td> <td>86.00</td> <td>7.44</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>424.40</td> <td>82.40</td> <td>7.52</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-1.10</td> <td>-3.60</td> <td>0.08</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	425.50	86.00	7.44	Efter	424.40	82.40	7.52	Diff	-1.10	-3.60	0.08													
	Portryck	Friktion	Spetstryck																													
Före	425.50	86.00	7.44																													
Efter	424.40	82.40	7.52																													
Diff	-1.10	-3.60	0.08																													
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass CPT2/CPT3																					
Portryck	Friktion	Spetstryck																														
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																														
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																																
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.50</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.50	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>2.30</td> <td>1.80</td> <td rowspan="4">0.60</td> <td rowspan="4">Crust</td> </tr> <tr> <td>2.30</td> <td>3.50</td> <td>1.70</td> </tr> <tr> <td>3.50</td> <td>4.00</td> <td>1.60</td> </tr> <tr> <td>4.00</td> <td>28.00</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	2.30	1.80	0.60	Crust	2.30	3.50	1.70	3.50	4.00	1.60	4.00	28.00	
Djup (m)	Portryck (kPa)																															
1.50	0.00																															
Djup (m)																																
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																												
Från	Till	(ton/m ³)																														
0.00	2.30	1.80	0.60	Crust																												
2.30	3.50	1.70																														
3.50	4.00	1.60																														
4.00	28.00																															
Anmärkning 																																

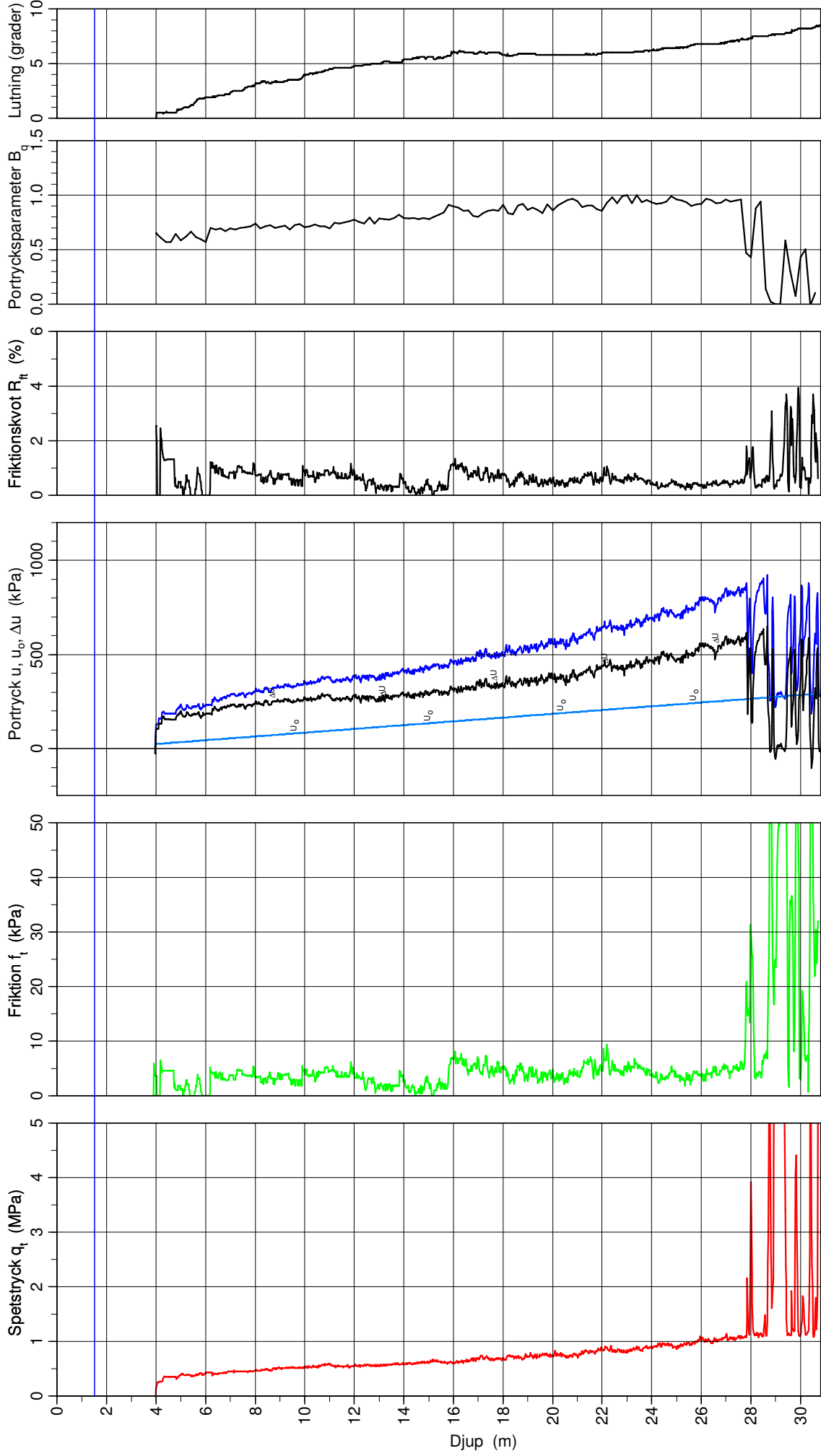
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 4.00 m
 Start djup 4.00 m
 Stopp djup 30.96 m
 Grundvattennivå 1.50 m

Referens my
 Nivå vid referens 29.30 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech
 Sond nr 3948

Projekt DP Selma Lagerlöfs torg
 Projekt nr 2305508
 Plats Backa
 Borrhål 1203
 Datum 2012-11-19

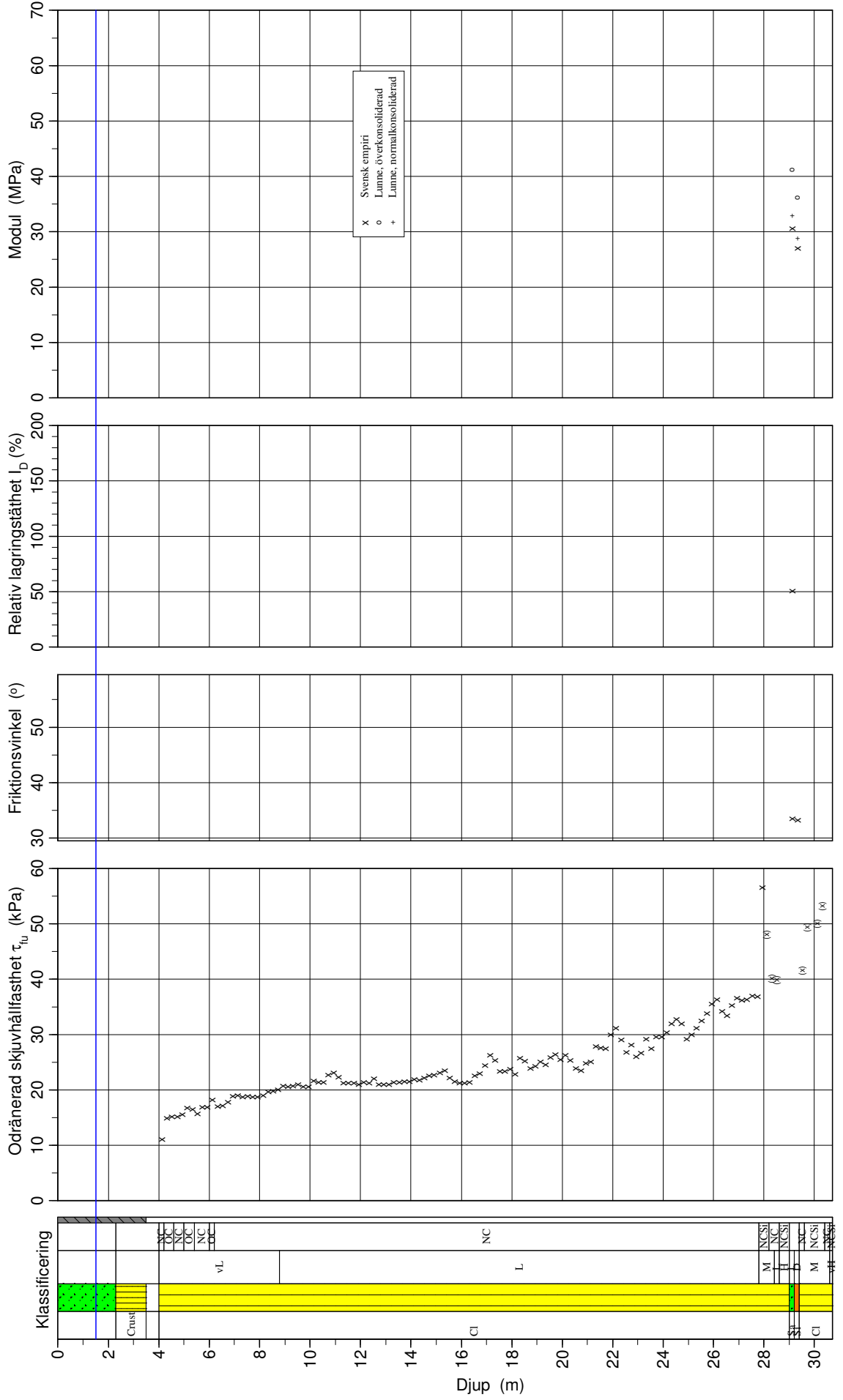


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Föroboringdjup 4.00 m
 Nivå vid referens 29.30 m Förobort material Geotech
 Grundvattenyta 1.50 m Utrustning Normal
 Startdjup 4.00 m Geometri

Utvärderare Britta Karlström
 Datum för utvärdering 2012-11-22

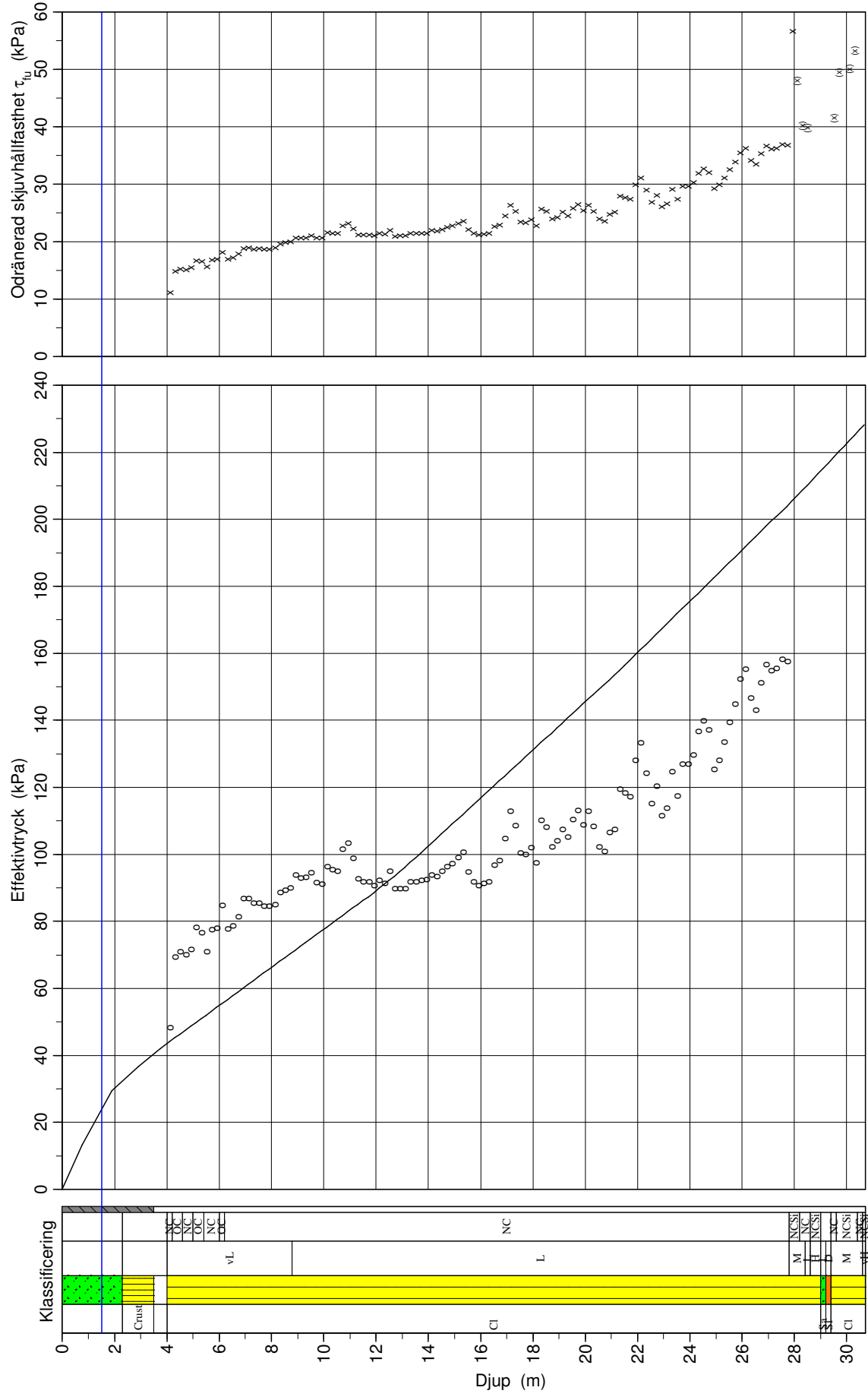
Projekt DP Selma Lagerlöfs torg
 Projekt nr 2305508
 Plats Backa
 Borrhål 1203
 Datum 2012-11-19



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Föborrningsdjup 4.00 m Utvärderare Britta Karlström
 Nivå vid referens 29.30 m Föborrat material Datum för utvärdering 2012-11-22
 Grundvattenyta 1.50 m Utrustning Geotech
 Startdjup 4.00 m Geometri Normal

Projekt DP Selma Lagerlöfs torg
 Projekt nr 2305508
 Plats Backa
 Borrhål 1203
 Datum 2012-11-19



CPT - sondering

Projekt DP Selma Lagerlöfs torg 2305508		Plats Backa Borrhål 1207 Datum 2012-11-16																													
Förbörningsdjup 3.00 m Startdjup 3.00 m Stoppdjup 25.92 m Grundvattenyta 1.50 m Referens my Nivå vid referens 29.40 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Michael Karlsson Utrustning Geotech <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																														
Kalibreringsdata Spets 3948 Inre friktion O_c 0.0 kPa Datum 2012-10-28 Inre friktion O_f 0.0 kPa Areafaktor a 0.572 Cross talk c_1 0.000 Areafaktor b 0.015 Cross talk c_2 0.000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>427.60</td> <td>82.40</td> <td>7.50</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>426.50</td> <td>81.80</td> <td>7.57</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-1.10</td> <td>-0.60</td> <td>0.08</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	427.60	82.40	7.50	Efter	426.50	81.80	7.57	Diff	-1.10	-0.60	0.08												
	Portryck	Friktion	Spetstryck																												
Före	427.60	82.40	7.50																												
Efter	426.50	81.80	7.57																												
Diff	-1.10	-0.60	0.08																												
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass CPT2/CPT3																				
Portryck	Friktion	Spetstryck																													
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																													
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																															
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.50</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1.50	0.00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>1.80</td> <td rowspan="4">0.60</td> <td rowspan="4">Crust</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>2.00</td> <td>1.70</td> </tr> <tr> <td>2.00</td> <td>3.00</td> <td>1.60</td> </tr> <tr> <td>3.00</td> <td>25.00</td> <td>1.60</td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0.00	1.00	1.80	0.60	Crust	1.00	2.00	1.70	2.00	3.00	1.60	3.00	25.00	1.60
Djup (m)	Portryck (kPa)																														
1.50	0.00																														
Djup (m)																															
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																											
Från	Till	(ton/m ³)																													
0.00	1.00	1.80	0.60	Crust																											
1.00	2.00	1.70																													
2.00	3.00	1.60																													
3.00	25.00	1.60																													
Anmärkning 																															

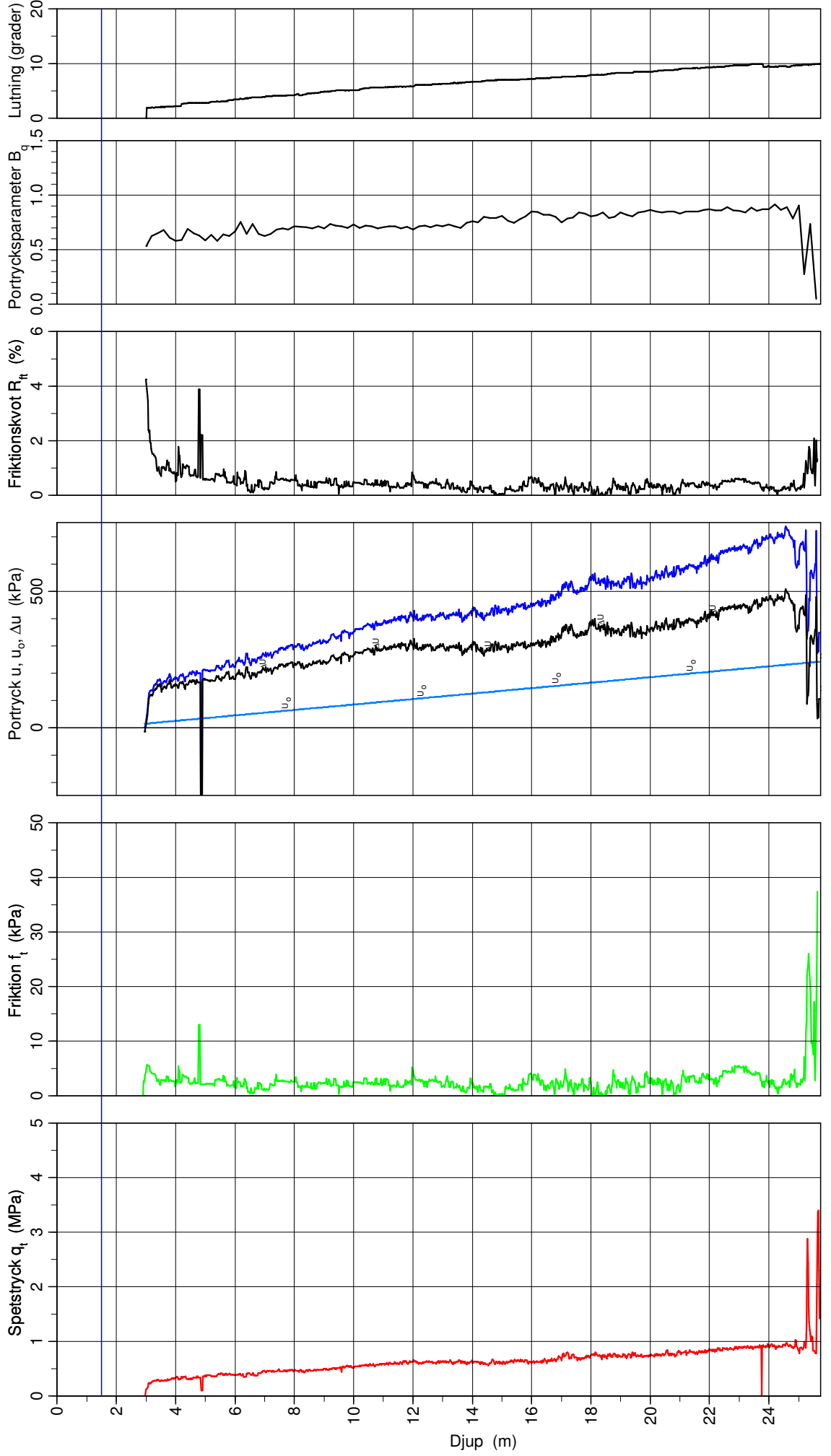
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3.00 m
 Start djup 3.00 m
 Stopp djup 25.92 m
 Grundvattennivå 1.50 m

Referens my
 Nivå vid referens 29.40 m
 Förborrat material
 Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
 Borrpunktens koord.
 Utrustning Geotech
 Sond nr 3948

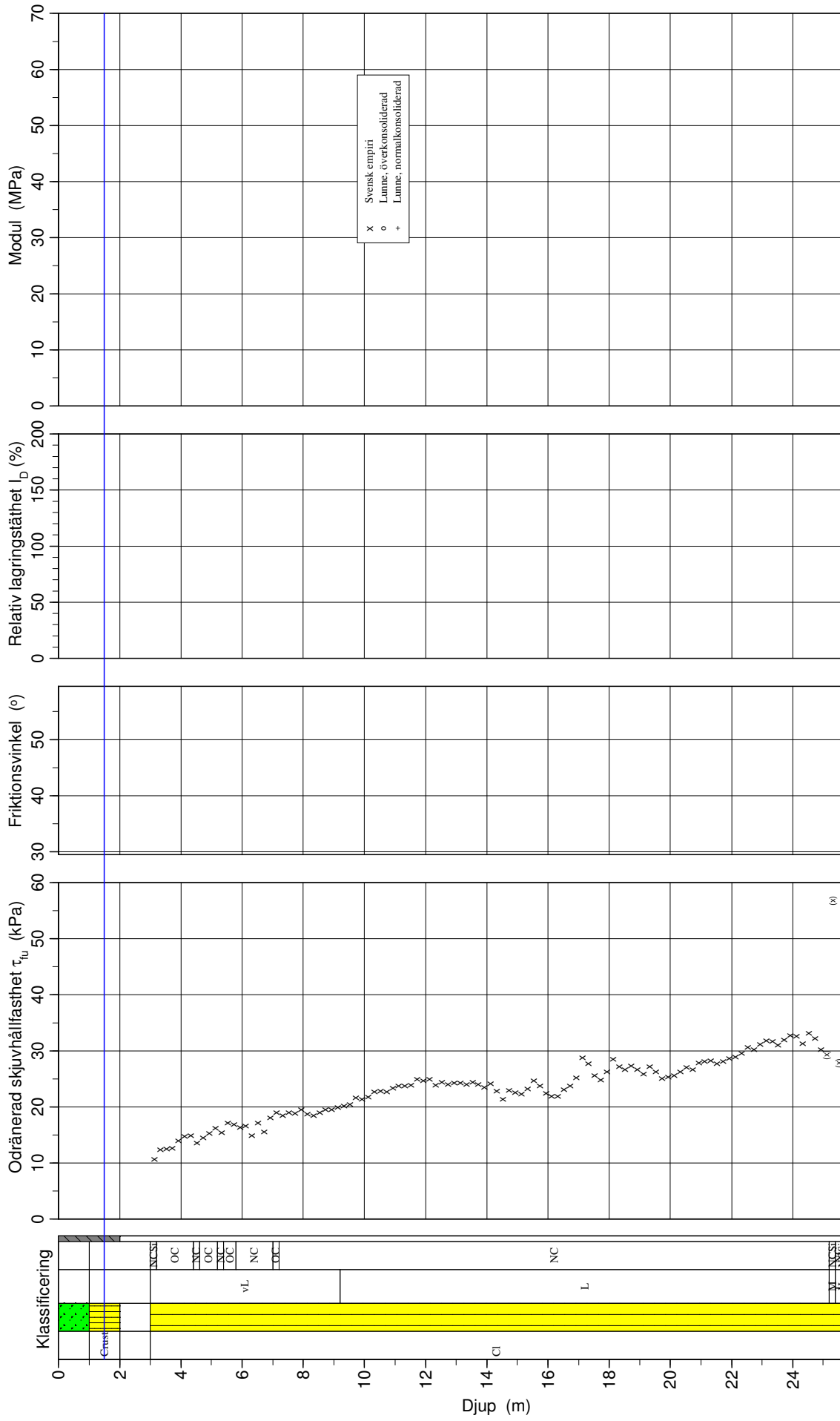
Projekt DP Selma Lagerlöfs torg
 Projekt nr 2305508
 Plats Backa
 Borrhål 1207
 Datum 2012-11-16



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Föborrningsdjup 3.00 m Utvärderare Britta Karlström
 Nivå vid referens 29.40 m Förborrat material Geotech Datum för utvärdering 2012-11-22
 Grundvattenyta 1.50 m Utrustning Geotech
 Startdjup 3.00 m Geometri Normal

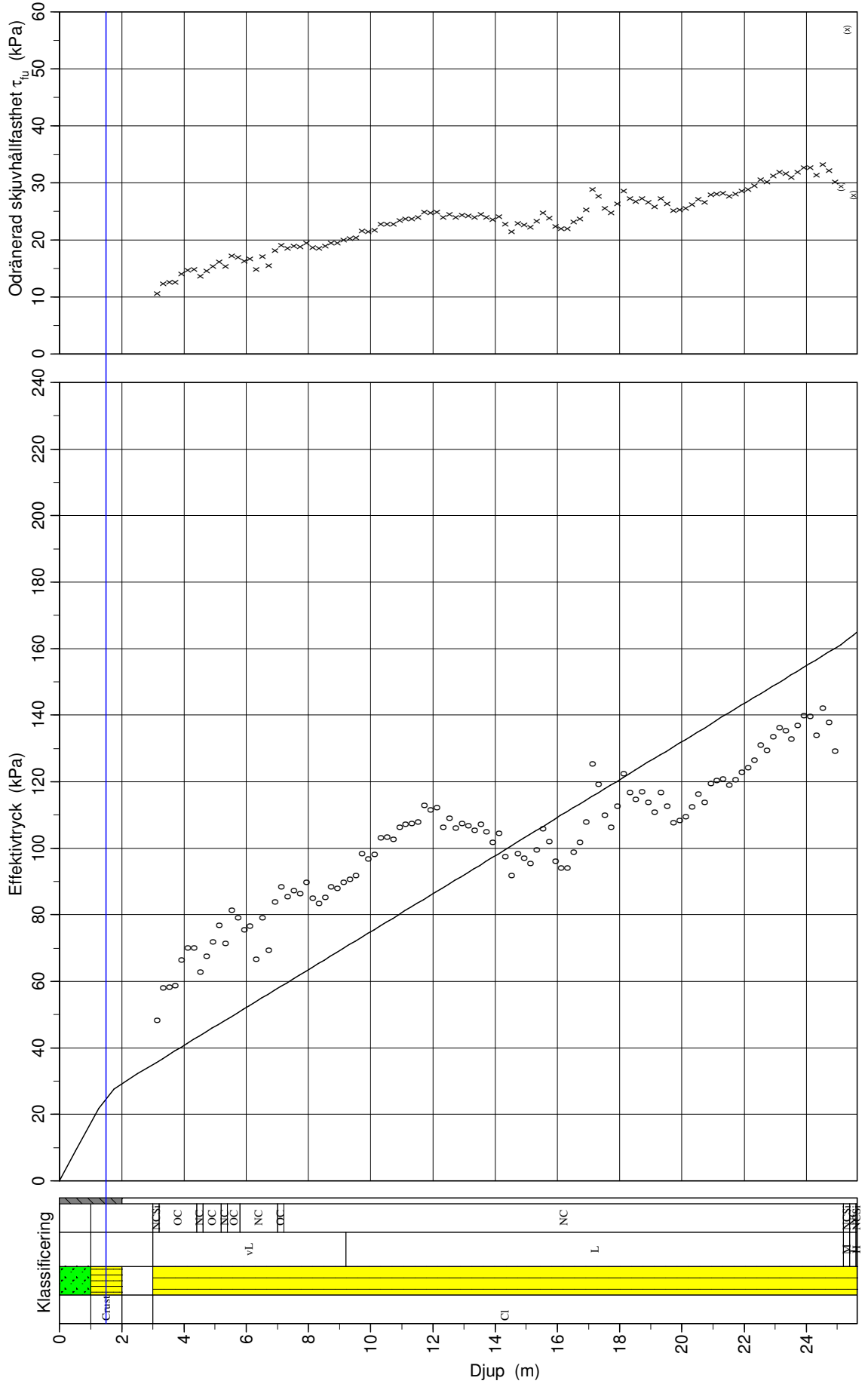
Projekt DP Selma Lagerlöfs torg
 Projekt nr 2305508
 Plats Backa
 Borrhål 1207
 Datum 2012-11-16



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Föborrningsdjup 3.00 m Utvärderare Britta Karlström
 Nivå vid referens 29.40 m Föborrat material Datum för utvärdering 2012-11-22
 Grundvattenyta 1.50 m Utrustning Geotech
 Startdjup 3.00 m Geometri Normal

Projekt DP Selma Lagerlöfs torg
 Projekt nr 2305508
 Plats Backa
 Borrhål 1207
 Datum 2012-11-16



Bilaga 4

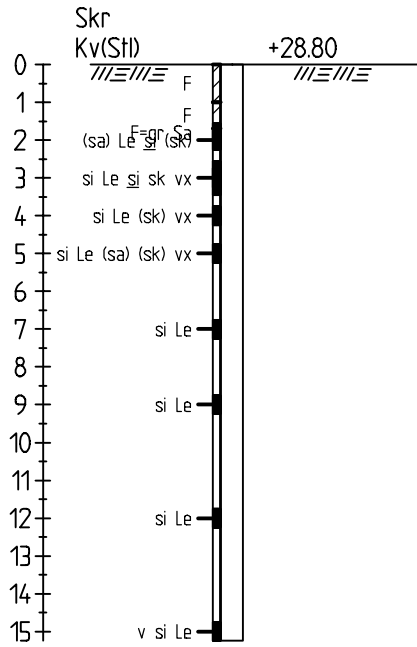
Koordinatsystem

Höjd: GH88

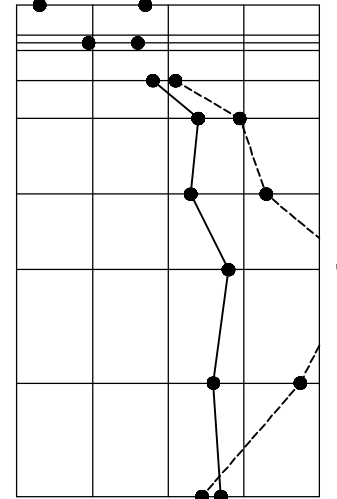
BILAGA 4:1

Skala 1:200

RT78-8

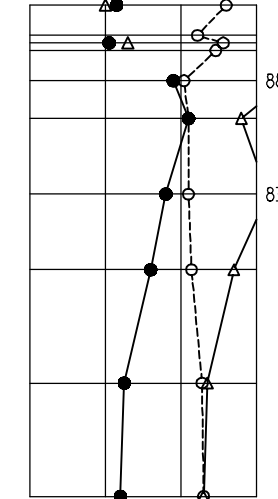


τ_f kPa (okorrigerad)



Sensitivitet S_f

Vattenkvot w %



Skrymdensitet ρ_t/m^3

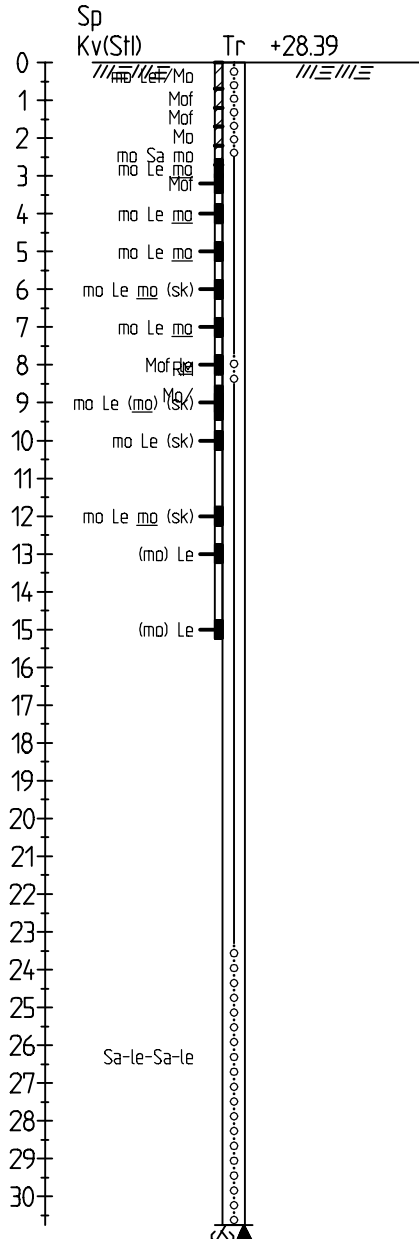
Koordinatsystem

Höjd: GH88

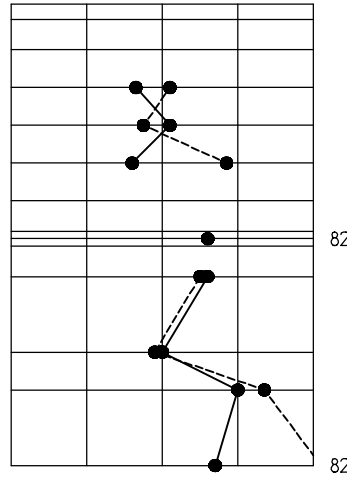
BILAGA 4:2

Skala 1:200

B71-1806

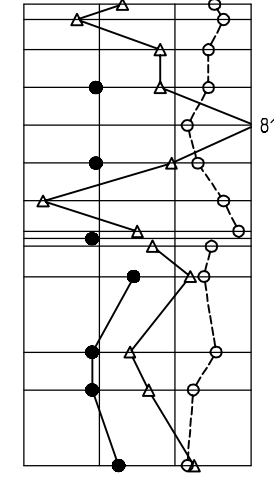


τ_f kPa (okorrigerad)



Sensitivitet S_f

Vattenkvot w %



Skrymdensitet ρ_t/m^3

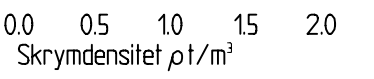
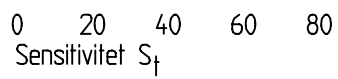
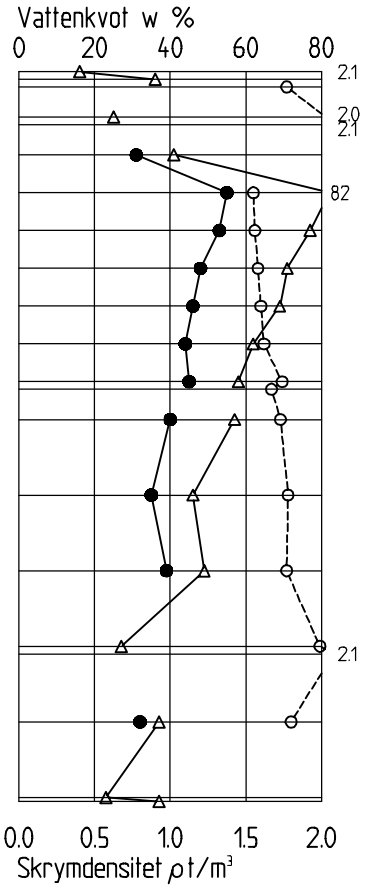
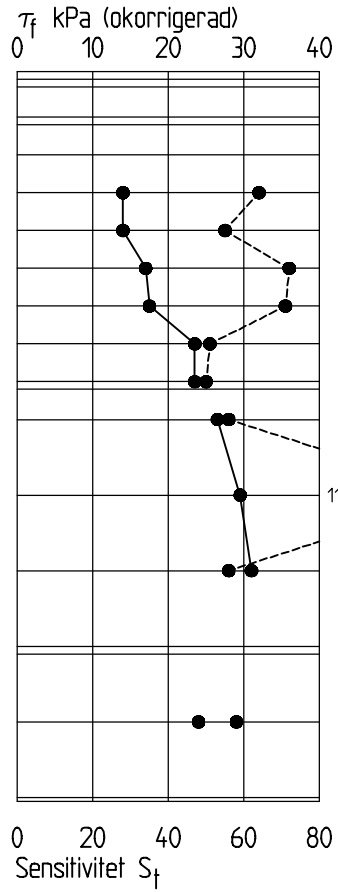
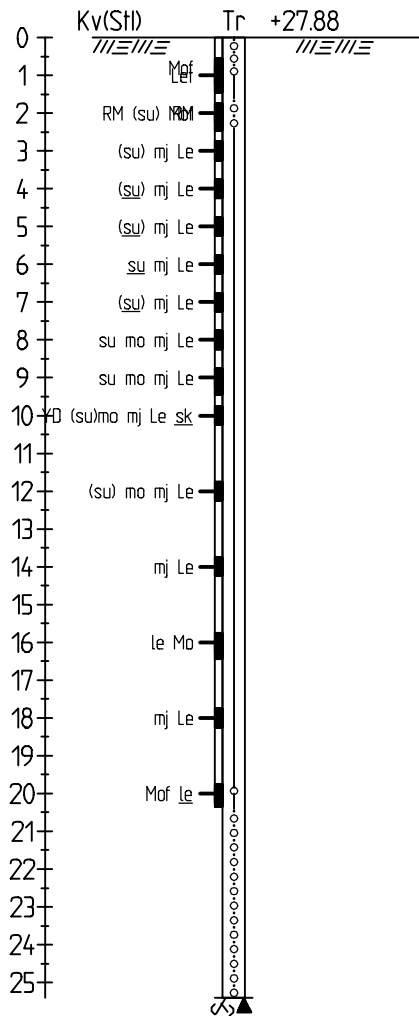
Koordinatsystem

Höjd: GH88

BILAGA 4:3

Skala 1:200

B71-1811



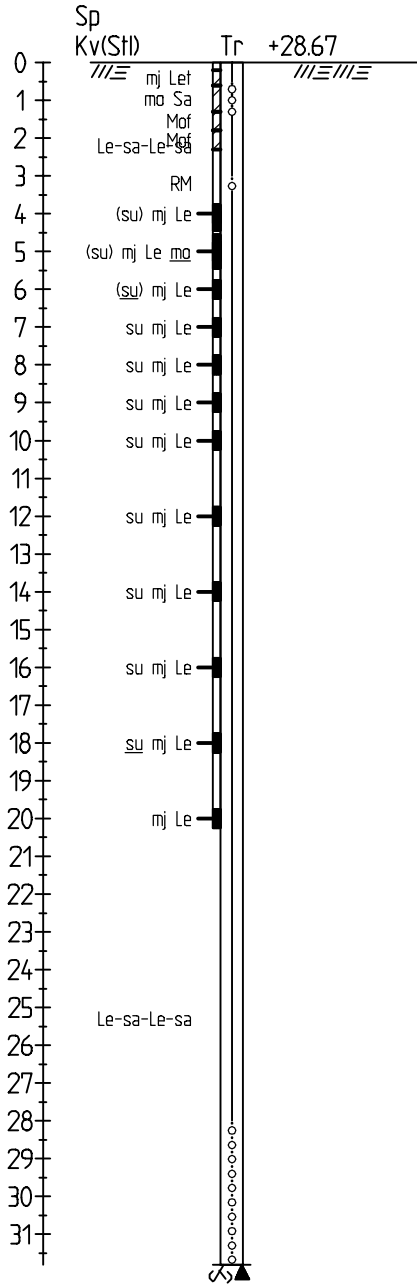
Koordinatsystem

Højd: GH88

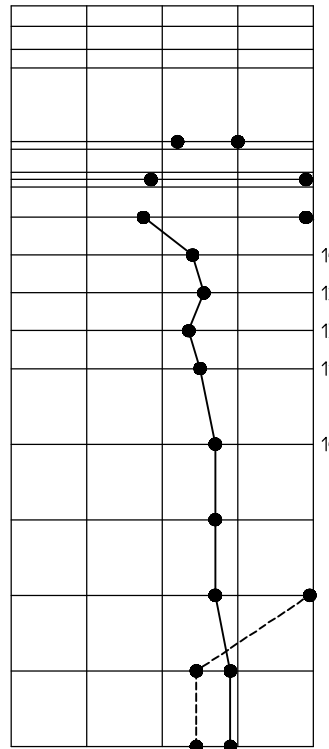
BILAGA 4:4

Skala 1:200

B71-2002

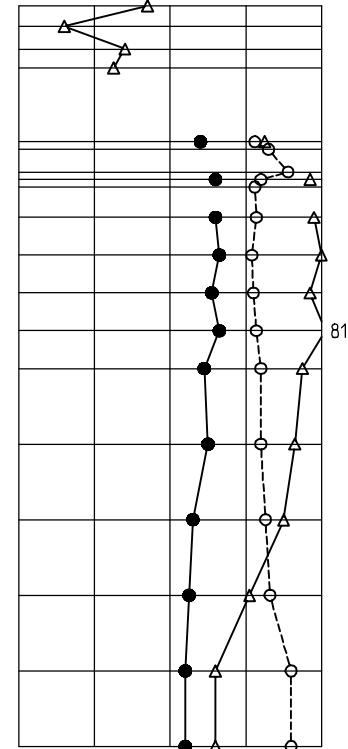


τ_f kPa (okorrigerad)
0 10 20 30 40



0 20 40 60 80
Sensitivitet S_t

Vattenkvot w %
0 20 40 60 80



0.0 0.5 1.0 1.5 2.0
Skrymdensitet ρ_t/m^3

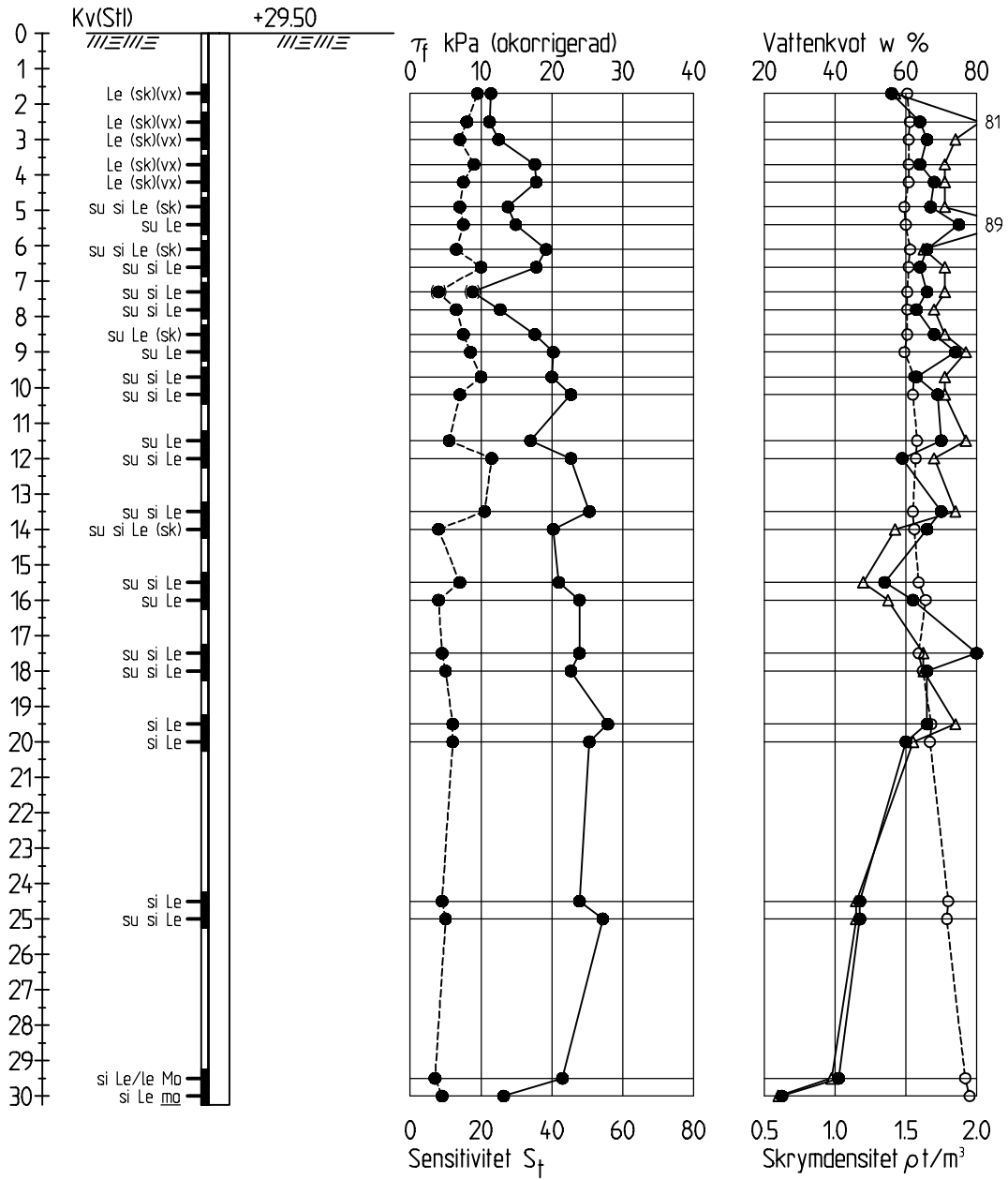
Koordinatsystem

Højd: GH88

BILAGA 4:5

Skala 1:200

S56-1710



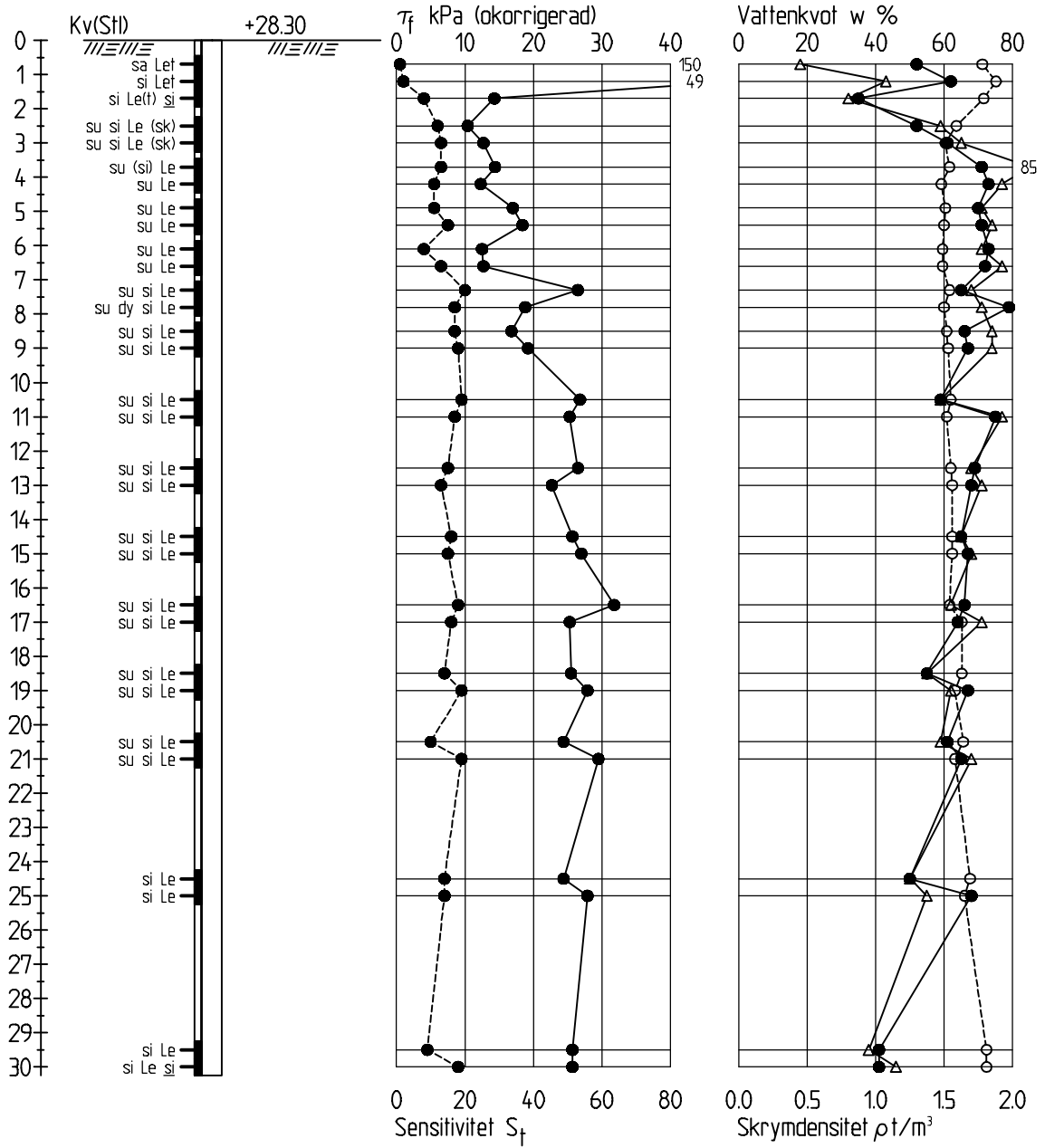
Koordinatsystem

Højd: GH88

BILAGA 4:6

Skala 1:200

S56-1711



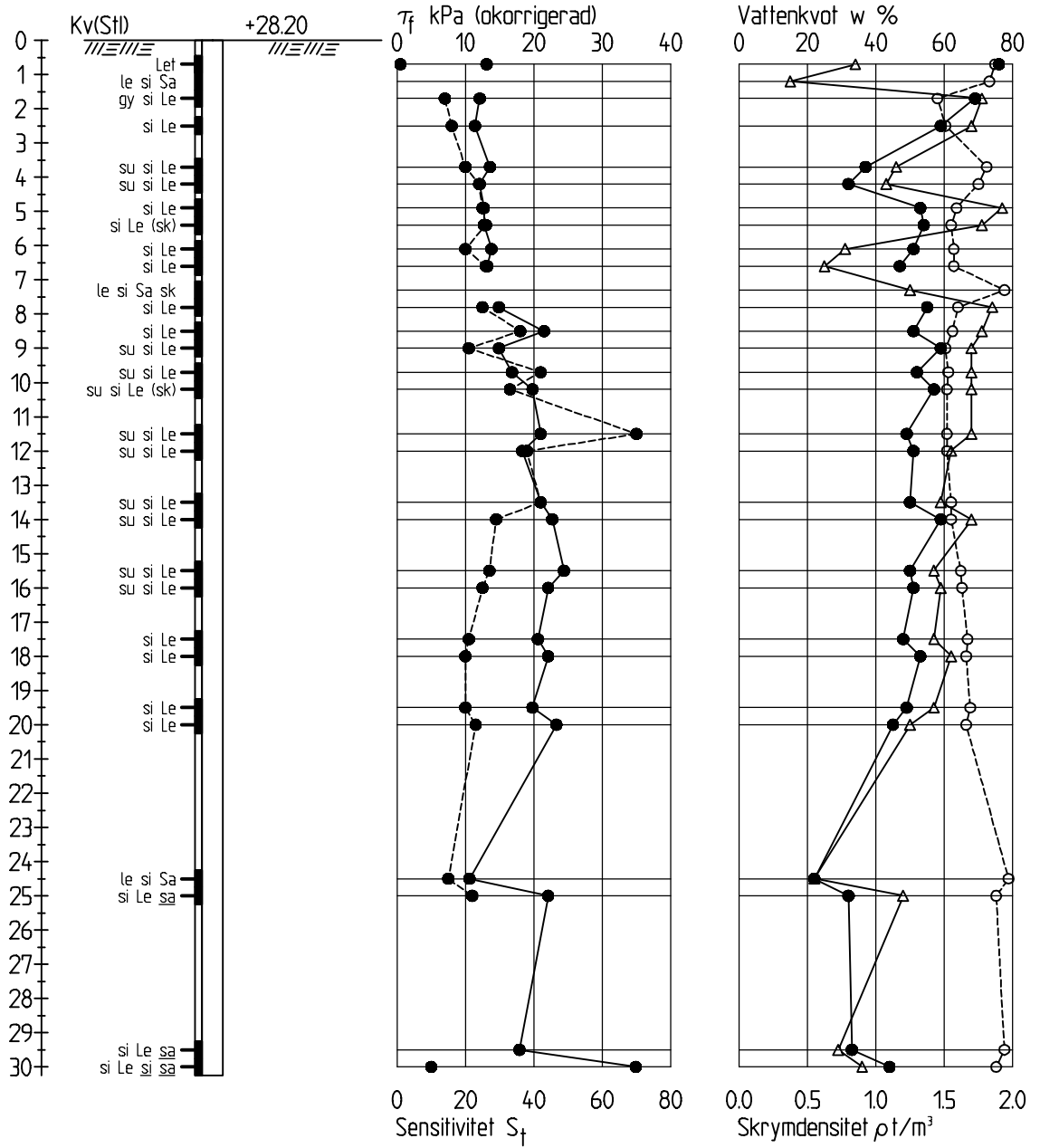
Koordinatsystem

Höjd: GH88

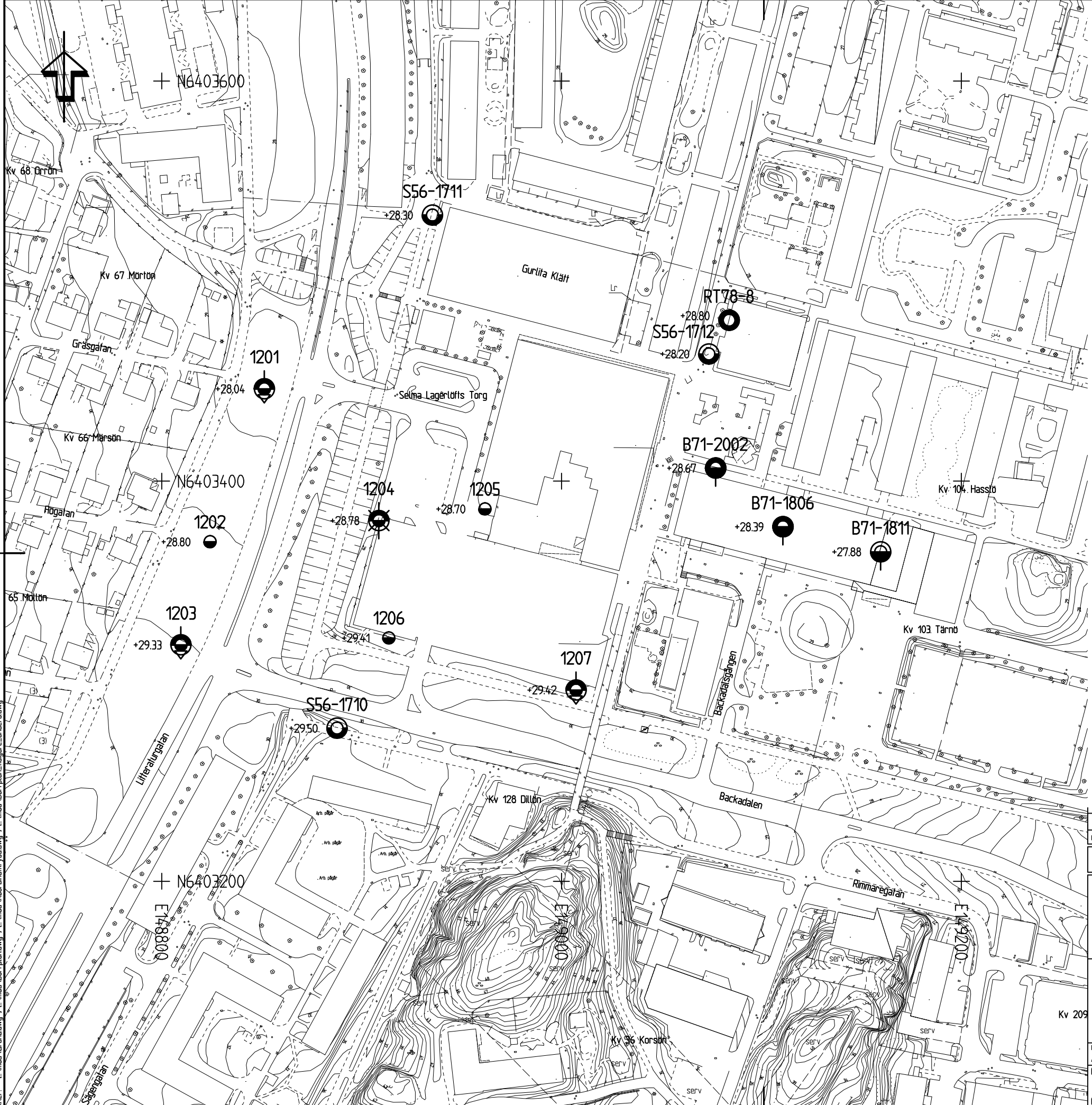
BILAGA 4:7

Skala 1:200

S56-1712



Ritningar




Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: GH88




Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

Teckenförklaring

 Berg i dagen (karterad)

Tidigare utförda geotekniska undersökningar

- RT78-8  Utförd undersökning av Rolf Tellstedt. År 1978.
- B71-XXXX  Utförd undersökning av Bo Alte. År 1971.
- S56-17XX  Utförd undersökning från SBK:s arkiv. År 1956.

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM



Dp Selma Lagerlöfs torg
Stadsdelen Backa i Göteborg

SWECO
SWECO Infrastructure AB
Gullbergs Strandgata 3, Box 2203
403 14 Göteborg
Telefon 031-62 75 00
Fax 031-62 77 22



Geoteknisk undersökning

Borrplan

KONSTR Annikä Andersson	GRANSK 2012-12-21	LUPPORAGSNR 2305 508	FORMAT A3	SKALA 1:2000
GÖTEBORG		OBJEKT NR		REV
Ola Skepp			2305508-G1	

XREF: L:\mod\Grund\dwg\1\mod\Borrplan\dwg\1\mod\Borrplan_tidigare_undersokning

P:\2321\2305508_DP_Selma Lagerlöfs torg\000\5_Arbeitsmaterial CAD\borr\2305508-G1.dwg 2012-12-20: 17:46

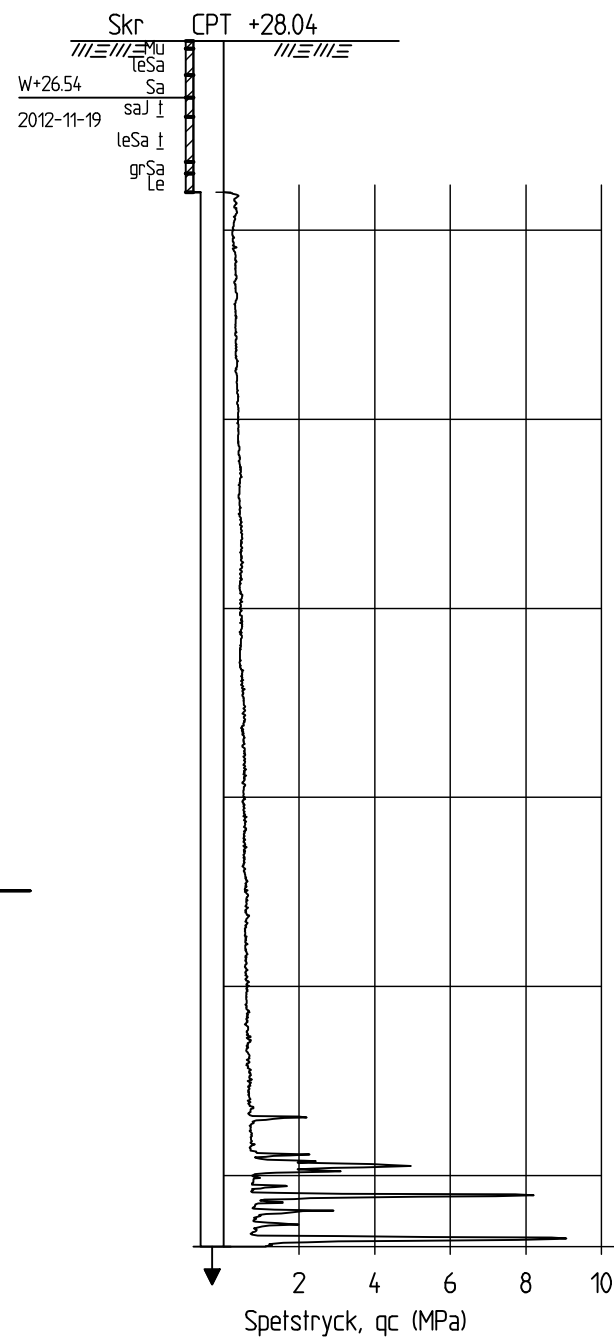
Koordinatsystem

Höjd: GH88

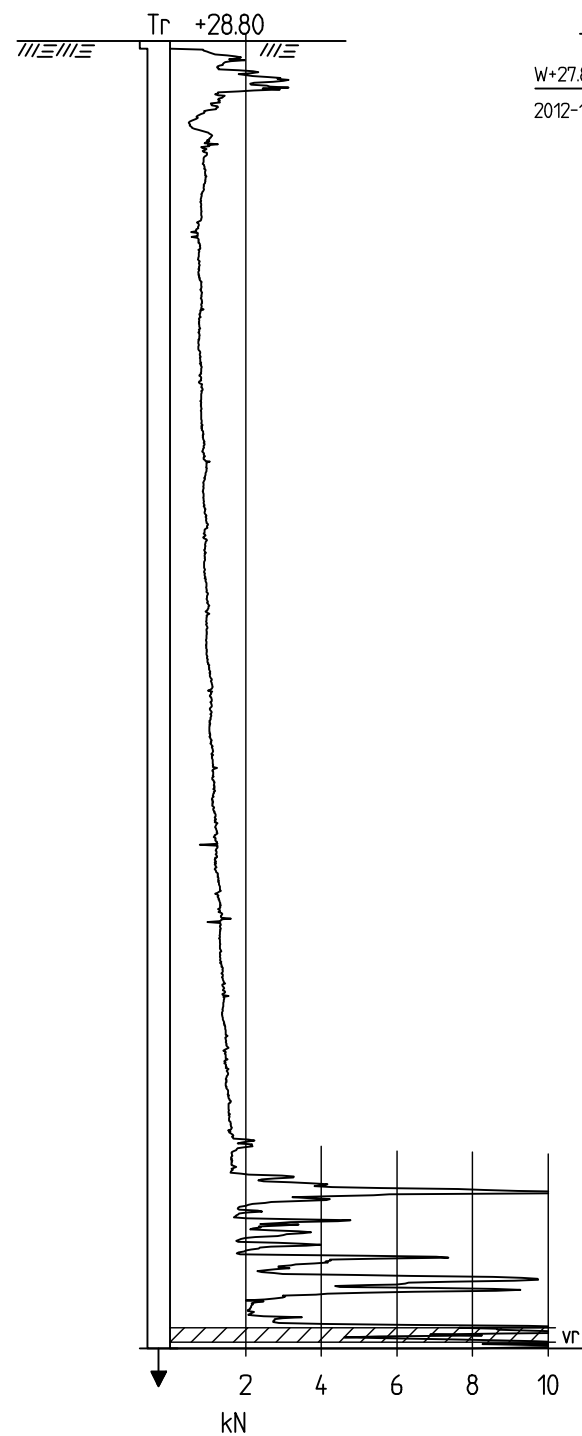
Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)

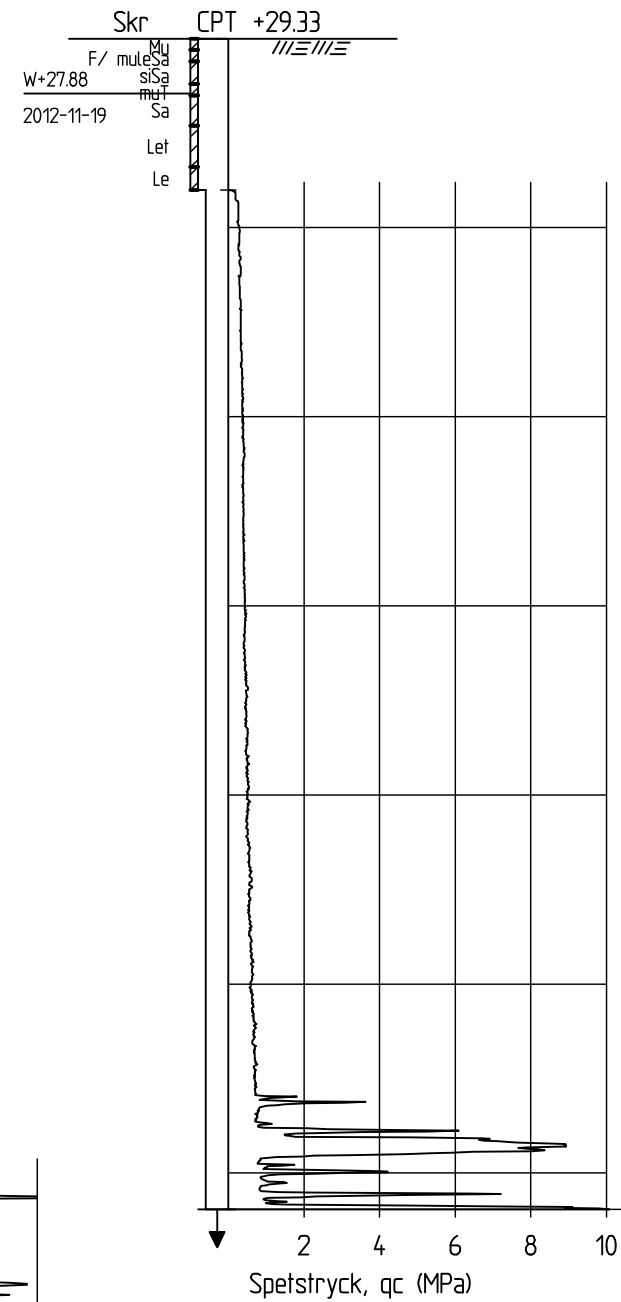
1201



1202



1203



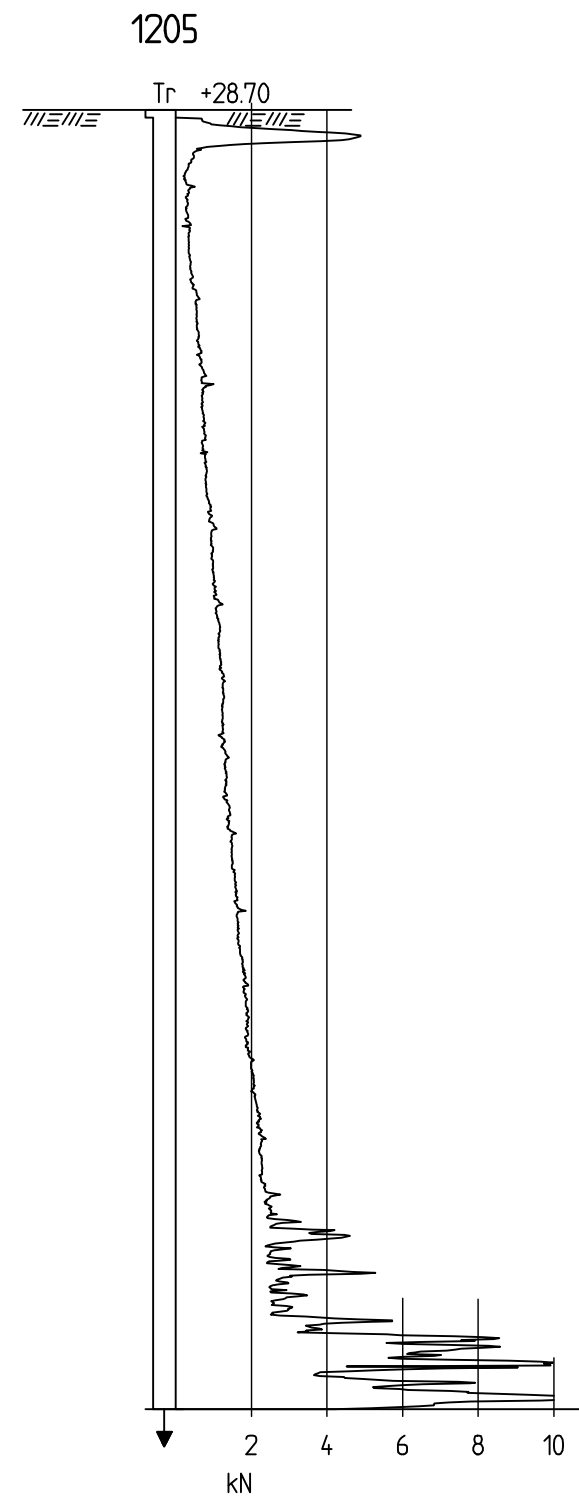
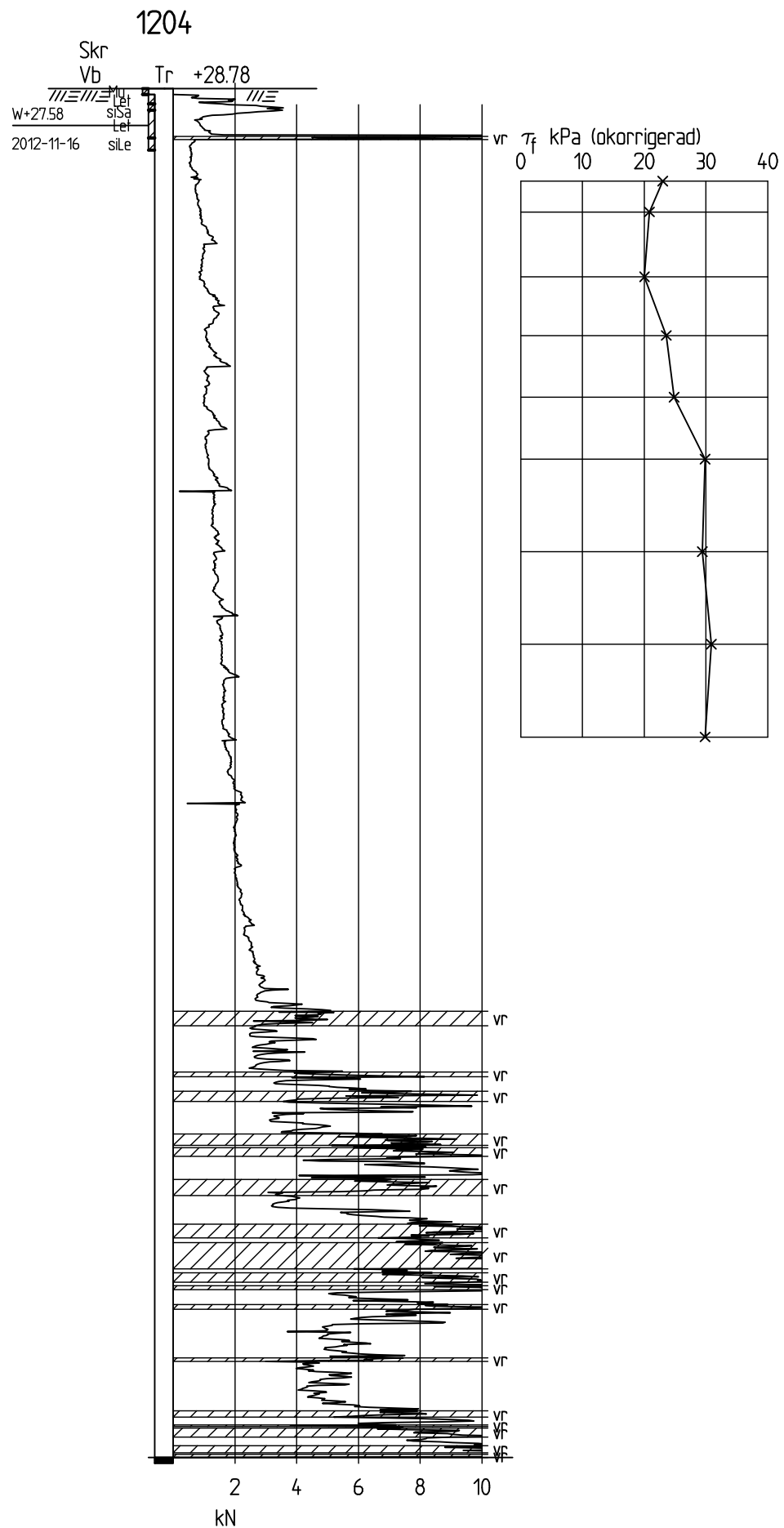
REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
Göteborgs Stad Fastighetskontoret		Dp Selma Lagerlöfs torg Stadsdelen Backa i Göteborg		
SWECO SWECO Infrastructure AB Gullbergs Strandgata 3, Box 2203 403 14 Göteborg Telefon 031-62 75 00 Fax 031-62 77 22		Geoteknisk undersökning		
KONSTR Annika Andersson		GRANSK 2012-12-21		LUPPORAGSNR 2305 508
GÖTEBORG		OBJEKT NR 2012-12-20		FORMAT A3
Ola Skepp		RITNINGSNR 2305508-G2		SKALA 1:200
				REV




Koordinatsystem

Höjd: GH88

Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)



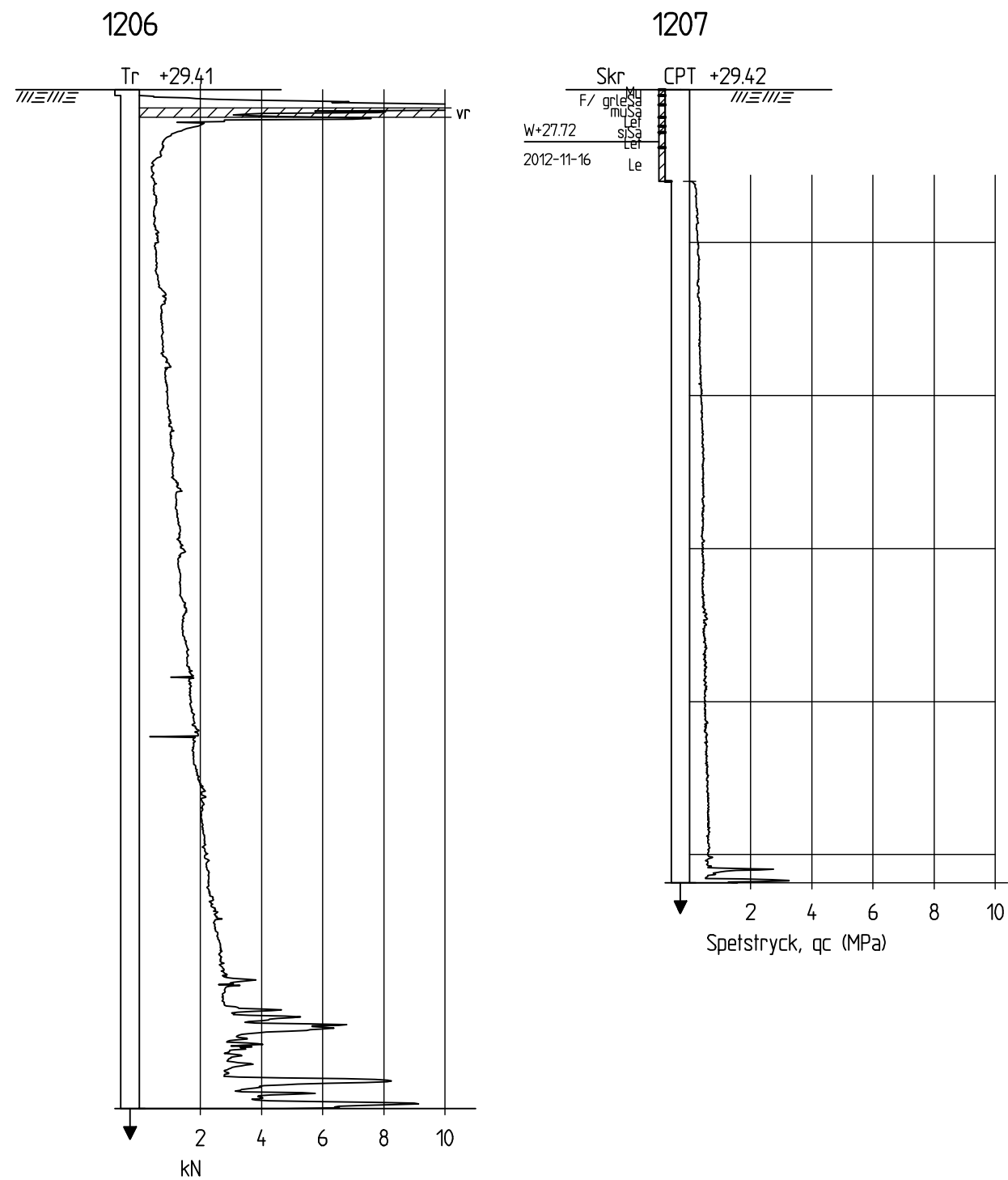
REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM				
 Göteborgs Stad Fastighetskontoret					Dp Selma Lagerlöfs torg Stadsdelen Backa i Göteborg			
 SWECO SWECO Infrastructure AB Gullbergs Strandgata 3, Box 2203 403 14 Göteborg Telefon 031-62 75 00 Fax 031-62 77 22					Geoteknisk undersökning			
					Borarpunkter			
KONSTR	GRANSK	LUPORAGS NR	FORMAT	SKALA				
Annika Andersson		2305 508	A3	1:200				
GÖTEBORG	2012-12-21	OBJEKT NR	RITNINGSNR	REV				
Ola Skepp			2305508-G3					


Koordinatsystem

Höjd: GH88

Beteckningar

Geoteknisk redovisning enligt SGF beteckningssystem, version 2001:2
(för detaljerad beskrivning hänvisas till www.sgf.net)



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
 Göteborgs Stad Fastighetskontoret		Dp Selma Lagerlöfs torg Stadsdelen Backa i Göteborg		
SWECO SWECO Infrastructure AB Gullbergs Strandgata 3, Box 2203 403 14 Göteborg Telefon 031-62 75 00 Fax 031-62 77 22		Geoteknisk undersökning Borrpunkter		
KONSTR	GRANSK	LUPPDRAGS NR	FORMAT	SKALA
Annika Andersson		2305 508	A3	1:200
GÖTEBORG	2012-12-21	OBJEKT NR	RITNINGENS NR	REV
Ola Skepp			2305508-G4	