



Göteborgs Stad
Stadsbyggnadskontoret



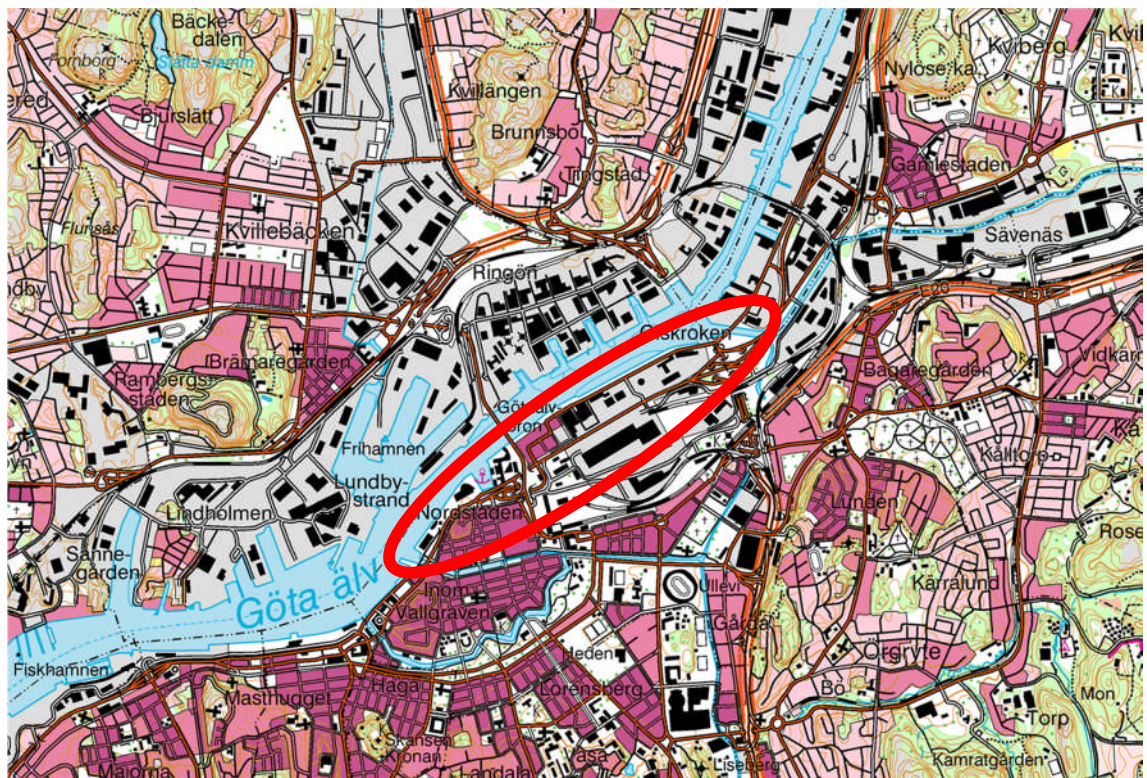
Göta älv, Södra sidan, delen Tingstadstunneln – Stora Hamnkanalen – S114

Sweco Infrastructure AB

Datum: 2011-09-15

Uppdragsnummer: 2305 401

Detaljerad stabilitetsutredning inom Göteborgs stad Delområde S114



Innehållsförteckning

1	Uppdrag.....	3
2	Underlag	4
3	Geotekniska undersökningar.....	5
3.1	Tidigare utförda undersökningar och utredningar	5
3.2	Utförda undersökningar	5
3.2.1	Fältundersökningar	5
3.2.2	Laboratorieundersökningar	5
4	Geoteknisk översikt.....	6
4.1	Topografi, områdesbeskrivning och befintliga kajkonstruktioner.....	6
4.2	Geotekniska förhållanden	12
4.2.1	Jordlagerföljd	12
4.2.2	Densitet, vattenkvot och konflytgräns och sensitivitet	13
4.2.3	Odränerad skjuvhållfasthet	13
4.2.4	Grundvatten och porttryck	16
4.3	Erosion.....	16
5	Stabilitet	18
5.1	Allmänt	18
5.2	Erforderlig säkerhetsfaktor.....	19
5.3	Beräkningsförutsättningar	20
5.3.1	Utformning och geometri	20
5.3.2	Materialparametrar.....	20
5.3.3	Grundvatten, porttryck och vattennivå	21
5.3.4	Marklaster	21
5.4	Stabilitetsanalyser för befintliga förhållanden	22
5.5	Sammanställning av utförda stabilitetsanalyser	25
6	Slutsatser och rekommendationer	25
6.1	Fortsatt utredning och åtgärder	26

Bilagor

1. Rutinförsök kolvprovtagningar
2. CPT-undersökningar (utvärdering Conrad)
3. Protokoll porttrycksmätare
4. Utvärdering av odränerad skjuvhållfasthet
5. Stabilitetsberäkningar

Ritningar

S114-G101	Plan	skala 1:4000 (A3)
S114-G1	Sektion S114-K1	skala 1:200 (A3XL)
S114-G2	Sektion S114-K3	skala 1:200 (A3XL)
S114-G3	Sektion S114-K6	skala 1:200 (A3XL)
S114-G4	Sektion S114-K7	skala 1:200 (A3XL)
S114-G5	Sektion S114-K10	skala 1:200 (A3)
S114-G6	Sektion S114-K11	skala 1:200 (A3)
S114-G7	Sektion S114-K12	skala 1:200 (A3)

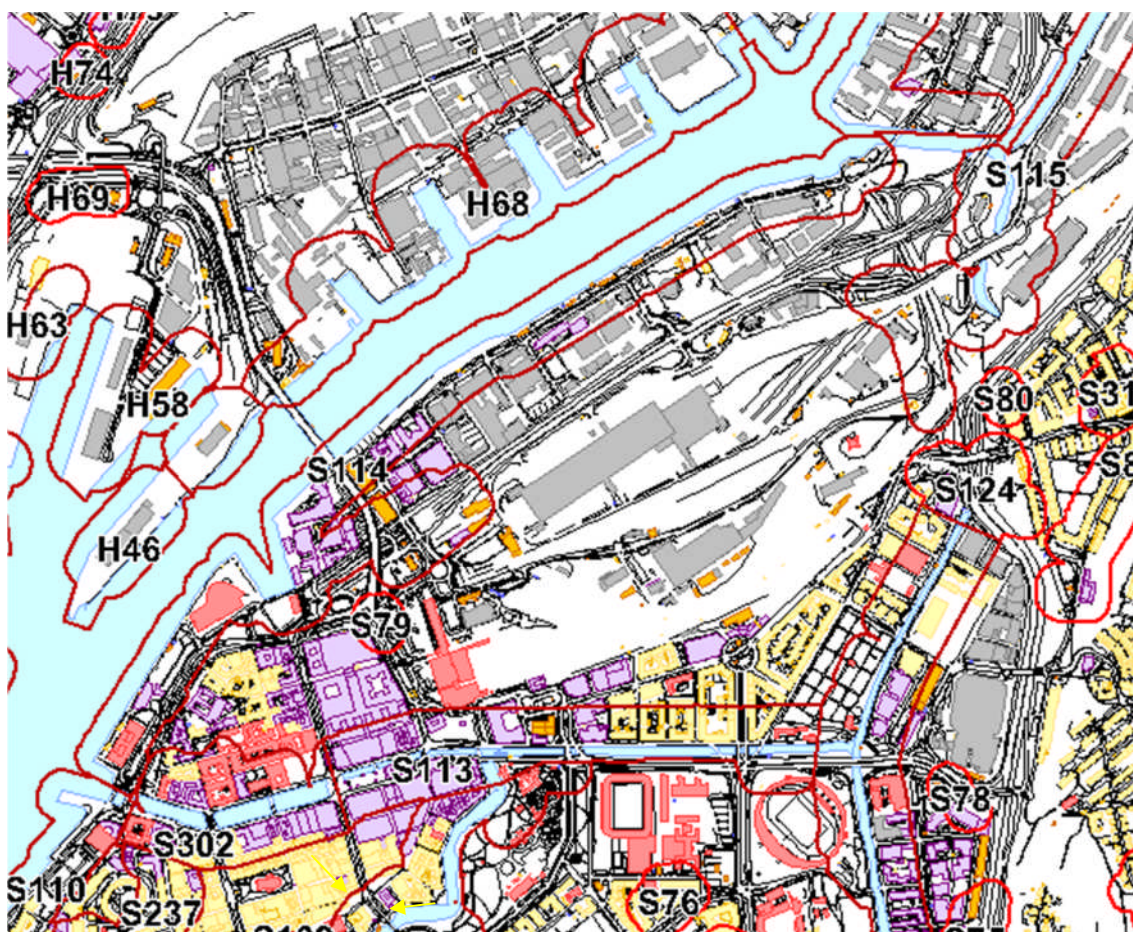
1 Uppdrag

På uppdrag av Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs Stad, har Sweco Infrastructure utfört en stabilitetskartering av Göteborgs stad. Uppdraget innefattar ett stort antal delområden för vilka översiktlig- alternativt detaljerad stabilitetsutredning utförts. Uppdraget avser en kommuntäckande kartering av stabilitetsförhållandena inom bebyggda delar av Göteborgs Stad. Karteringen har delats upp i tre geografiskt avgränsade områden "Hisingen", "Nordöstra Göteborg" och "Södra Göteborg (inkl. skärgården)".

Syftet med utredningen är att klarlägga stabilitetsförhållanden samt att identifiera och dokumentera delområden med osäkra och låga säkerhetsnivåer. Resultatet av stabilitetskarteringen skall på ett lättillgängligt sätt visa på de delområden där säkerheten mot skred inom bebyggda områden är lägre än de rekommendationer som anges i Skredkommissionens Rapport 3:95 och redovisa underlag för delområden där säkerheten uppfyller riktlinjerna. Materialet skall kunna ligga till grund för planering och prioritering mellan områden där det kan behöva vidtas stabilitetshöjande åtgärder eller ytterligare utredningar.

Resultatet av den kompletta översiktliga stabilitetskarteringen redovisas som en GIS-lösning (MapInfo) i vilken all underlagsinformation, analyser etc. är länkade och presenteras i sin helhet. Slutresultatet av utredningen, d v s stabilitetsförhållandena inom respektive delområde, redovisas på digitala kartblad med rasterade ytor inom områden där stabiliteten inte är tillfredsställande för gällande utredningsnivå.

För **delområdena S114, Södra sidan, delen Tingstadstunneln – Stora Hamnkanalen**, har Sweco utfört en detaljerad stabilitetsutredning. Området sträcker sig mellan Tingstadstunneln och Stora Hamnkanalen och omfattar kajerna Gasverkskajen, Gullbergskajen, Lilla Bommen och Packhuskajen. Området framgår av Figur 1.



Figur 1. Översiktsskarta över utredningsområdet. S114.

Syftet med denna detaljerade stabilitetsutredning har varit att utreda stabilitets-situationen för befintlig bebyggelse inom industriområdet. Utredningen har utförts i enlighet med Skredkommissionens anvisningar (rapport 3:95) för en detaljerad stabilitetsutredning.

2 Underlag

Som underlag för stabilitetsutredningen har följande underlagsmaterial erhållits från kommunen:

- Framtaget utredningsområde baserat på förstudie/GIS-analys (utförd av Stadsbyggnadskontoret) i vilken markområden med lerjord och släntlutningar större än 1:10 i närheten av befintlig bebyggelse är lokaliserad.
- Digital primärkarta med 1 m ekvidistans (MapInfo- samt AutoCad-format)
- SGU:s jordartskarta inom Göteborgs kommun (MapInfo)
- Stadsbyggnadskontorets egenupprättade detaljerade jordartskarta (MapInfo)
- Stadsbyggnadskontorets geotekniska arkiv
- Stadsbyggnadskontorets GeoArkiv (GeoSuite-databas)
- Trafikkontorets GeoArkiv (GeoSuite-databas som underhållits av Gatubolaget).

- Framsidans översiktskarta - Copyright Lantmäteriet 2002. Ärende nr. L2002/1047

3 Geotekniska undersökningar

3.1 Tidigare utförda undersökningar och utredningar

Inom och i anslutning till det aktuella undersökningsområdet har ett stort antal geotekniska undersökningar och utredningar utförts under årens lopp. Läget på tidigare utförda undersökningspunkter redovisas på planritning S114-G101, enligt nedanstående ID-beteckningar. För fullständig redovisning av undersökningarna hänvisas till Stadsbyggnadskontorets geotekniska arkiv.

3.2 Utförda undersökningar

I samband med denna detaljerade stabilitetsutredning har ett antal kompletterande geotekniska fältundersökningar utförts. Syftet med dessa har främst varit att bestämma jordlagerförhållandena och hållfasthetsegenskaperna hos leran.

3.2.1 Fältundersökningar

De kompletterande geotekniska fältundersökningarna utfördes under vintern 2010-2011 av SWECO Infrastructure, och omfattade följande:

Sonderingar:

- CPT-sondering i 8 punkter för bestämning av jordlagrens relativa fasthet och förekomst av eventuella skikt. (utförda CPT-sonderingar har utvärderats med datorprogrammet Conrad och redovisas i Bilaga 2).

In-situ undersökningar:

- Vingförsök i 7 st punkter för bestämning av lerans odränerade skjuvhållfasthet

Provtagningar:

- Kolvprovtagning i 3 st punkter för upptagning av ostörda jordprover till utförande av laboratorieundersökningar.

Mätstationer för grundvatten och portryck:

- Installation av 4 st portrycksmätare (av typen BAT MkIII) placerade i en mätstation (datablad och protokoll för mätstationerna redovisas i Bilaga 3).

De utförda undersökningarna redovisas i plan och sektion på ritningarna S114-G101 och S114-G1 till S114-G7. Borrpunkterna benämns med ID 102710-102791.

Läget på de utförda geotekniska undersökningspunkterna har mätts in med GPS (i XYZ) och redovisas i plan i SWEREF 991200 och i höjd i Göteborgs lokala höjdsystem GH88.

3.2.2 Laboratorieundersökningar

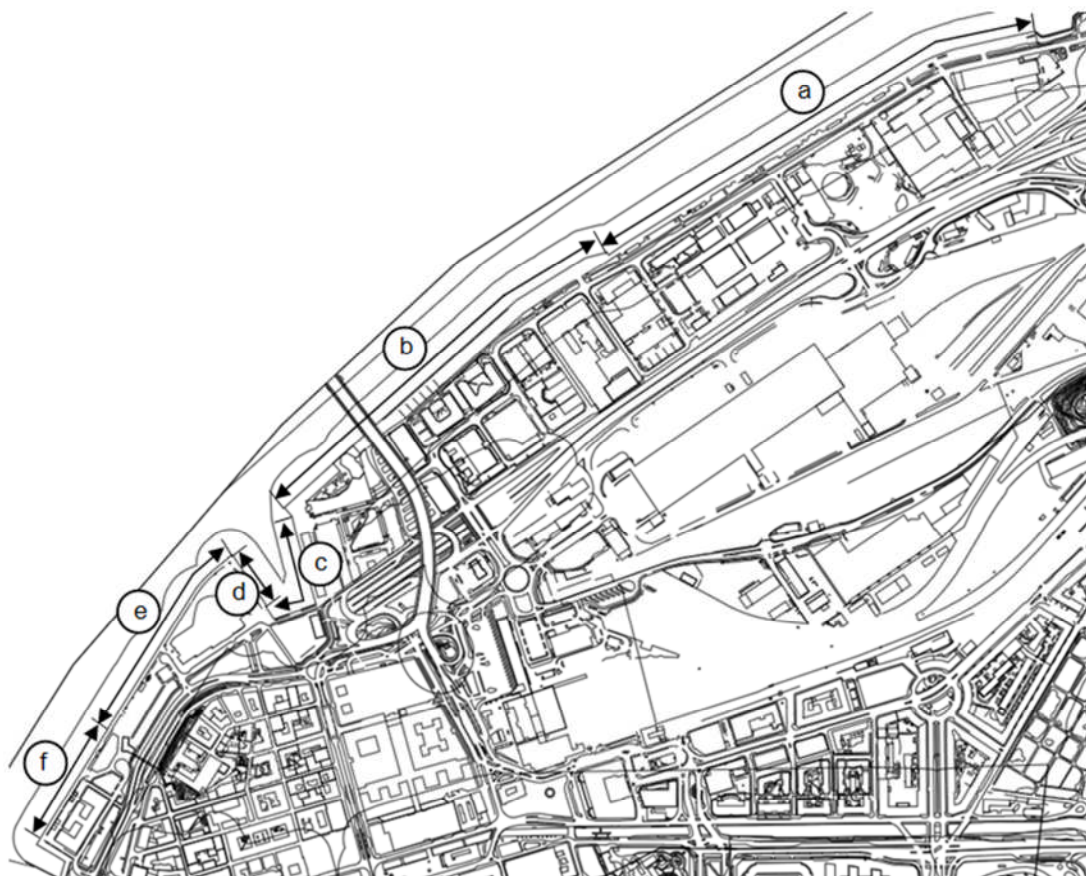
Laboratorieundersökningarna har utförts under vintern 2010-2011, på Chalmers geotekniska laboratorium i Göteborg, och omfattade följande:

- Rutinanalyser på 29 st kolvprovtagningsnivåer för bestämning av material- och hållfasthetsegenskaper hos leran (Bilaga 1).

4 Geoteknisk översikt

4.1 Topografi, områdesbeskrivning och befintliga kajkonstruktioner

Utredningsområdet utgörs av en ca 2,5 km lång sträcka längs med älven. Området utgörs närmast älven av kaj och hamnkonstruktioner. Marken närmast kajerna är i princip helt plan och ligger idag generellt på nivå +12. Kajerna består av en rad olika konstruktioner som indelats geografiskt enligt Figur 2. Dessa konstruktioner kommer att beskrivas närmare inom detta kapitel.



Figur 2 Indelning av kajerna längs området där varje del representerar en kajkonstruktionstyp.

Gullbergsvass

Området för Gullbergsvass kom till genom utfyllnad av det gamla vassområdet som i gamla tider benämndes "fattigförsörjningsvassen". Utfyllnaderna påbörjades redan år 1799 och fortgick i olika skeden i nästan 100 år. Utfyllnadsmassorna utgörs av muddermassor från älvmrådet med en mäktighet av ca 2,5-5 m. Inom området pågår fortfarande sättningar till följd av utförda utfyllnader.

Källa, Jubileumsutställningen 1923



Göteborg år 1820



Göteborg år 1860



Göteborg år 1890



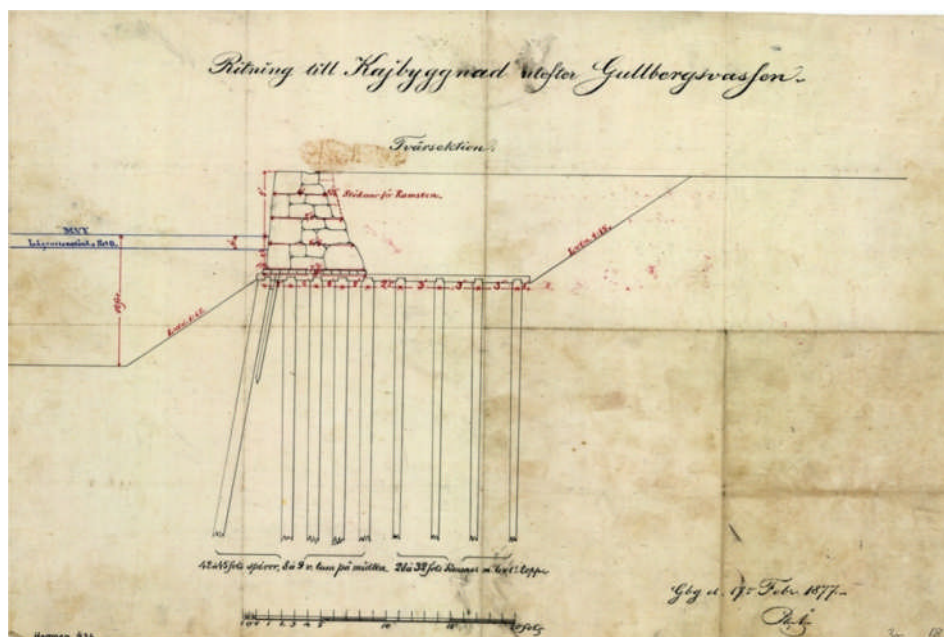
Göteborg år 1920

Figur 3 Historiska kartor som visar utfyllnaden av områden

Inom området för Gullbergsvass ligger kajerna Gasverkskajen (kpl 230-232) och Gullbergskajen (kpl 208-226) (a och b i Figur 2), Markområdena närmast älven används inom området för Gullbergsvass till parkeringsytor och diverse uppställningsplatser för framtida båtprojekt. Parallellt med älven löper Gullbergs strandgata på ett avstånd av 30 m från kajen. Söder om Gullbergs strandgata är området bebyggt med stora kontorsfastigheter.

Kajerna byggdes under tre perioder av den senare delen av 1800-talet (1862-1899). Enligt skriften "Göteborgs hamn under 300 år" (1922) av Knut E. Pettersson utgörs den ursprungliga kajkonstruktionen, från samtliga tre perioder, i sin främre del av en pålad (träpålar) stenmur. Pålarna under stenmuren är ca 15 m långa, se Figur 4. Bakom kajen är marken förstärkt med några pålrader med 10 m långa pålar (antalet pålrader varierar inom området men är i princip 3-5 st pålrader). Sträckan som är benämnd, b i Figur 2 består av en breddning som troligen utfördes under 1930-talet. Breddningen utgörs av ett 20 m brett betongdäck som anlades utanför den ursprungliga kajen och pålades med kohesionspålar av betong.

Någon uppgift om hur stora sättningar som utbildats sedan kajen byggdes har inte funnits tillgängliga i samband med denna utredning, men stora sättningar har sannolikt utbildats.



Figur 4 Kajkonstruktion utefter Gullbergsvassen (a i Figur 2).

Lilla Bommen hamn

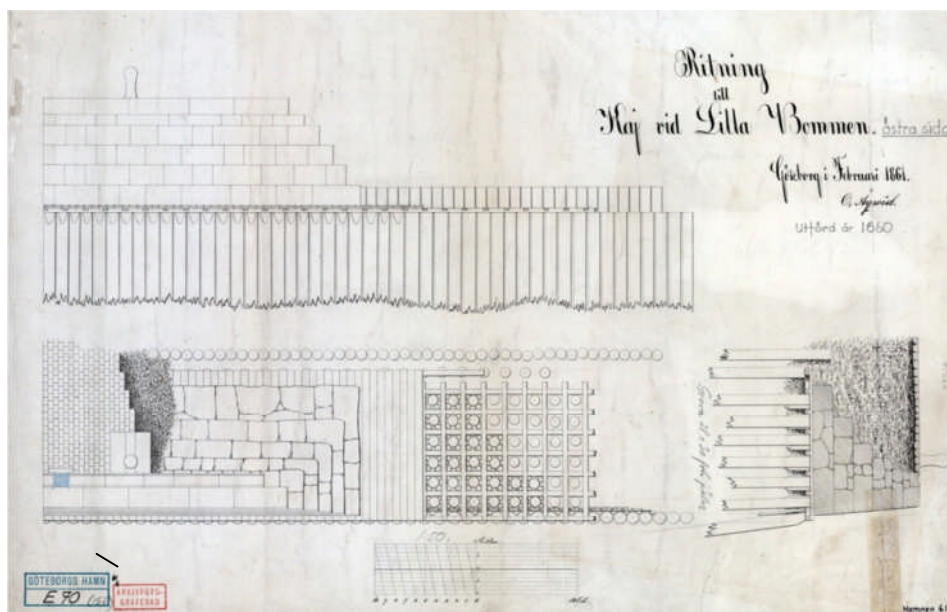
Området som benämns Lilla Bommen utgörs av kajer som ursprungligen byggdes mellan 1855-1860. Till följd av ojämna och relativt stora sättningar utfördes en förstärkning av större delen av den västra kajen under 1920-talet (d i Figur 2). Den ursprungliga kajens (c i Figur 2) konstruktion består av en stenmur som pålats (träpålar) i fem pålrader. Pålningen innesluts på ömse sidor av pålsponten, se Figur 5. Figur 6 illustrerar hur sättningar medfört att den ursprungliga kajkonstruktionen börjat luta. Ombyggnaden bestod av att en ny pålad med 12 m långa träpålar slogs utanför den ursprungliga konstruktionen där en ny frontmur av betong göts ovanpå. Dessutom slogs en ny träspont utanför den nya pålraden som förankrades i betongmuren.

1991 utfördes en inspektion (Skanska Teknik AB) av den ombyggda sträckan där det konstaterades att kajens skick generellt då var av god kvalitet. Enda anmärkningen bestod av att träspontens översta del var angripen av rötsvamp och därav något förrutnad.

Inom området förekommer idag såväl låga som höga kontorsbyggnader, bland annat ”läppstiftet, som är ett av Göteborgs högsta hus. Läppstiften (även kallad Skanskaskrapan) invigdes år 1989 och är grundlagd på 90 m långa kohesionspålar.

I Lilla Bommens hamn används till kommersiell båttrafik samt är en hållplats för älvsnabben. Hamnen största del, den västra delen, utgörs av flytbryggor för förtöjning av fritidsbåtar.

Hamnens innersta del ansluter till lokalvägar samt Götatunneln. Ursprungligen gick det en kanal upp i läget för Östra Hamngatan men kanalen kulverterades och fylldes igen år 1936 för att ge plats åt spårvägens utbyggnad.



Figur 5 Kajkonstruktion för kajerna vid Lilla Bommens hamn (c i Figur 2).

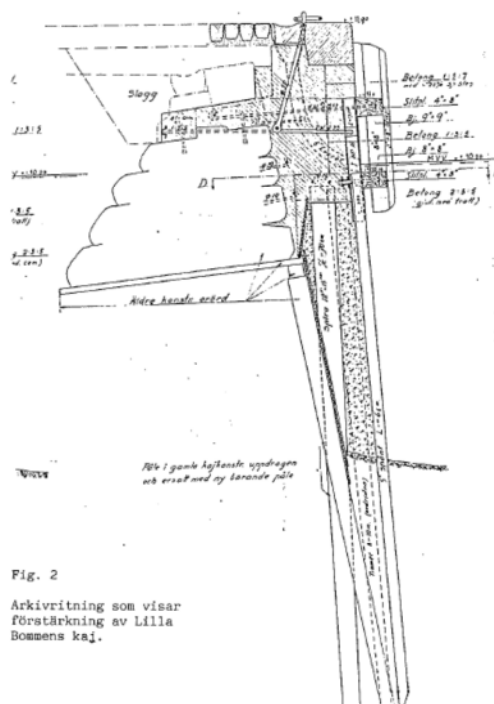


Fig. 2
Arkivritning som visar
förstärkning av Lilla
Bommens kaj.

Figur 6 Konstruktionsritning av den ombyggda kajen som utfördes under 1920-talet (d i Figur 2).

Packhuskajen

Packhuskajen byggdes i två omgångar med två olika konstruktioner, den södra delen (f i Figur 2) stod klar 1867 och den norra delen (e i Figur 2) byggdes under 1870-talet. Den södra konstruktionen består av en stensatt mur som är grundlagd på träpålar i totalt 7 rader, se Figur 7. Bakom muren är marken förstärkt med ytterligare 4 pålrader. Till följd av stora sättningar under kajens första år började densamma att påtagligt luta varpå marken bakom kajkonstruktionen förstärktes med ett 7 m brett påldäck av träpålar. Pålarnas längd inom hela konstruktionen varierar mellan 5 och 8 meter.

Vidare består den norra konstruktionen av en mur i granit vilken är grundlagd på 12 m långa träpålar i 6 rader enligt Figur 8. Mellan pålarna och muren lades två lager virke för att fördela lasten från muren. Pålarna innesluts av korslagt virke till ett djup av 3,5 m under påländen. Det korslagda virket bildar celler där varje cell innehåller 9 st pålar samt en grusfyllnad. Utanför inneslutningen har en träspånt slagits och mot denna spont har en stödfyllning lagts ut. Bakom denna konstruktion har en bankpålning av träpålar med bredden ca 15 m utförts. Ovan denna pålning lades tre lager risfaskiner i syfte att fördela lasten från fyllningen.

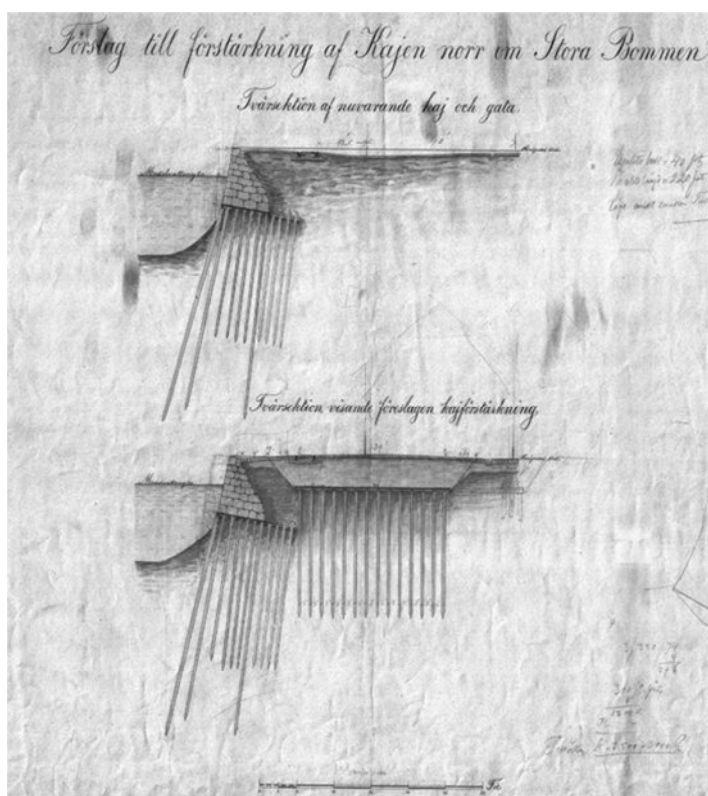
Inspektionen av den västra kajen inom Lilla Bommens kaj omfattade även hela Packhuskajen. Inspektionsrapporten visade att murens skick i stort sätt var intakt. Vidare konstaterades det att såväl pålarna som inneslutningen och virket ovan pålarna är hårt angripet av rötsvamp. Detta har medfört att anläggningen dels mellan pålarna och det ovanpåliggande virket respektive mellan det sistnämnda och muren inom stora delar av kajsträckan saknas. Sättningsmätningar som utfördes inom ramen för kajens inspektion visar på ojämna sättningar inom området samt att kajplanen troligen har satt sig mer än själva kajen. Sättningsarna bedömdes vid tiden för inspektionen till 3-4 mm/år inom vissa delar av kajens sträckning.

Kajen längst i söder som vetter mot Stenpiren består innerst av motsvarande konstruktionstyp som gäller för den ursprungliga kajen i Lilla Bommens hamn. Vidare är även en 8 m bred träbrygga byggd utanför denna konstruktion. Bryggan är grundlagd på träpålar som är kapade 0,5 m under medelvattenståndet och ansluts till bryggan med 2 m långa stålbalkar. En inspektion av denna del utfördes på uppdrag av Trafikkontoret under 2006 och visar att framförallt stålbalkarna är av mycket dåligt skick. Restriktioner för denna del gäller sedan 2007 att inga fordon får beträda bryggan.

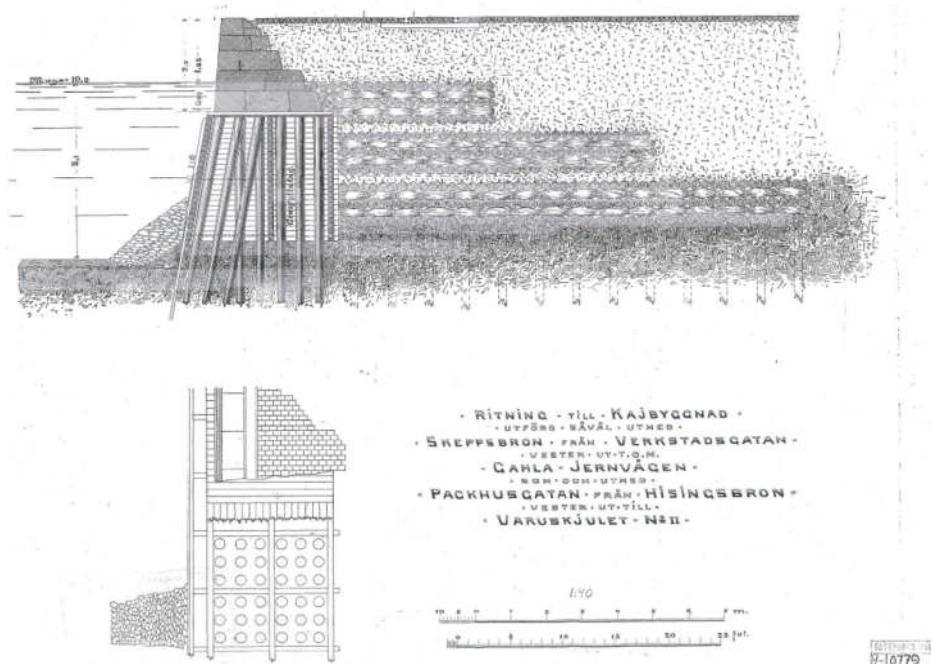
I den östra delen av området ligger Göteborgsoperan (invigd år 1994) som är grundlagd på långa kohesionspålar med mycket varierande längd. I den mittersta delen av packhuskajen ligger ett antal gamla kajskjul. I den västra delen av packhuskajen ligger Göteborgs Casino som ligger i det gamla tullhus som på slutet av 1800-talet var sista anhalten för alla som emigrerade till Amerika.

Söder (på ett avstånd av ca 100 m från älven) om kajområdet löper Götaleden och Sankt Eriksgatan.

Område S114 begränsas i väster av Stora Hamnkanalen. Stabiliteten för Stora hamnkanalen beskrivs i utredning för delområde S302.



Figur 7 Packhuskajens södra del inklusive förstärkningsåtgärd (f i Figur 2).



Figur 8 Packhuskajens norra del (e i Figur 2).

4.2 Geotekniska förhållanden

Utvärdering av de geotekniska förhållandena baseras på tidigare undersökningar i anslutning till området tillsammans med de nu utförda undersökningarna.

4.2.1 Jordlagerföljd

Som tidigare beskrivits fylldes den tidigare träskmarken ut inom Gullbergs vass under 1800-talet. Fyllnadsmassorna bestod troligen av både muddermassor från andra delar av älvmrådet och friktionsjord. Utförda geotekniska undersökningar påvisar inga direkta skillnader mellan dessa förmodade muddermassors egenskaper och underliggande lerlagers egenskaper. Mäktigheten på fyllnadsmassorna bestående av friktionsjord varierar mellan 2,5 m i väst och 5 m i öst. Friktionsmaterialet underlagras av ett mycket mäktigt, relativt homogent, lerlager.

Området söder om Lilla Bommens hamn utgörs överst av 2-6 meter fyllnadsmassor som även här underlagras av lera. Mäktigheten på leran är i vid Sankt Eriksgatan ca 20-30 m oh ökar kraftigt norrut. Mellan leran och berget återfinns ett relativt tunt lager friktionsjord.

Längs Packhuskajen varierar fyllnadsmassornas mäktighet mellan 1,5-3 meter. Under fyllnadsmaterialet återfinns lera med en varierande mäktighet. I mellersta delen av kajsträckan når berget dagen ca 100 meter från kajkant. Berget stupar relativt brant åt norr, och väster vilket innebär att lerans mäktighet uppgår till minst 60 m vid kajkant. Även här finns ett lager friktionsmaterial mellan lera och berg.

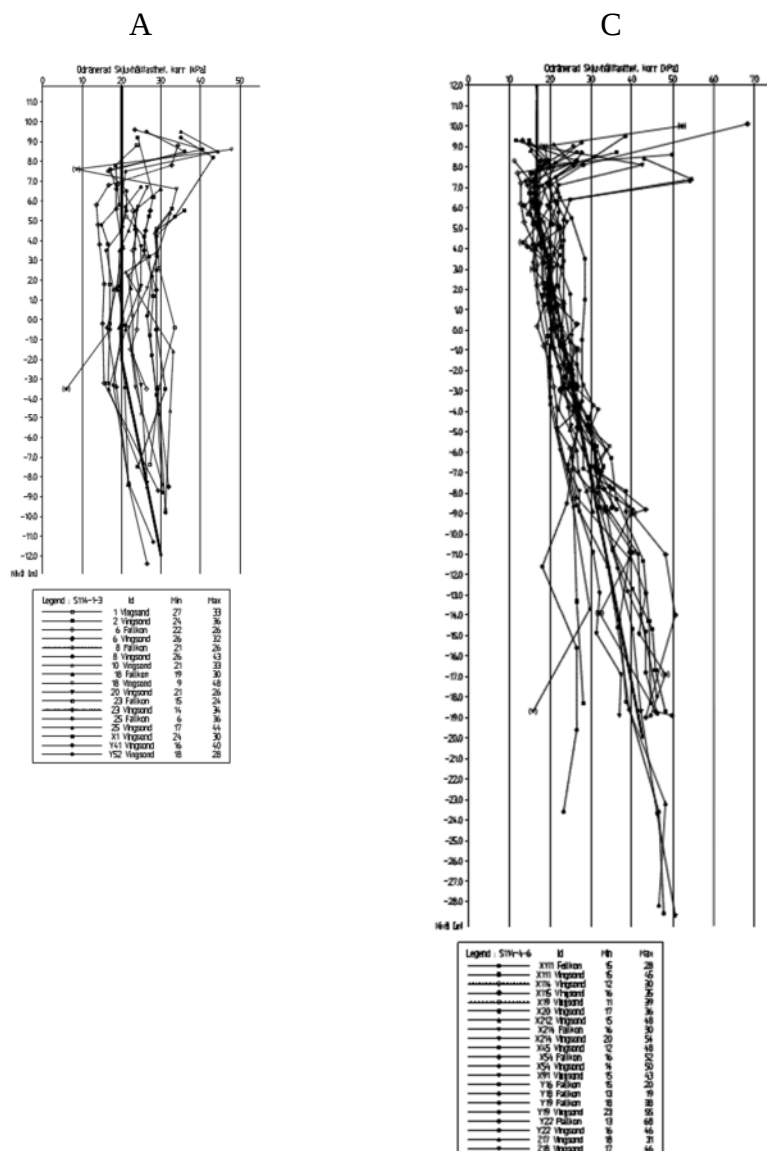
4.2.2 Densitet, vattenkvot och konflytgräns och sensitivitet

Generellt är lerans densitet konstant $1,6 \text{ t/m}^3$ mot djupet över hela utredningsområdet. Vattenkvoten varierar mellan 60-70 % över området utan tendens till varken ökning eller minskning mot djupet. Konflytgränsen är generellt ca 75 % över hela utredningsområdet med tendens till att minska något mot djupet. Vidare varierar sensitiviteten mellan 10-20 och bedöms därför vara mellansensitiv.

4.2.3 Odränerad skjuvhållfasthet

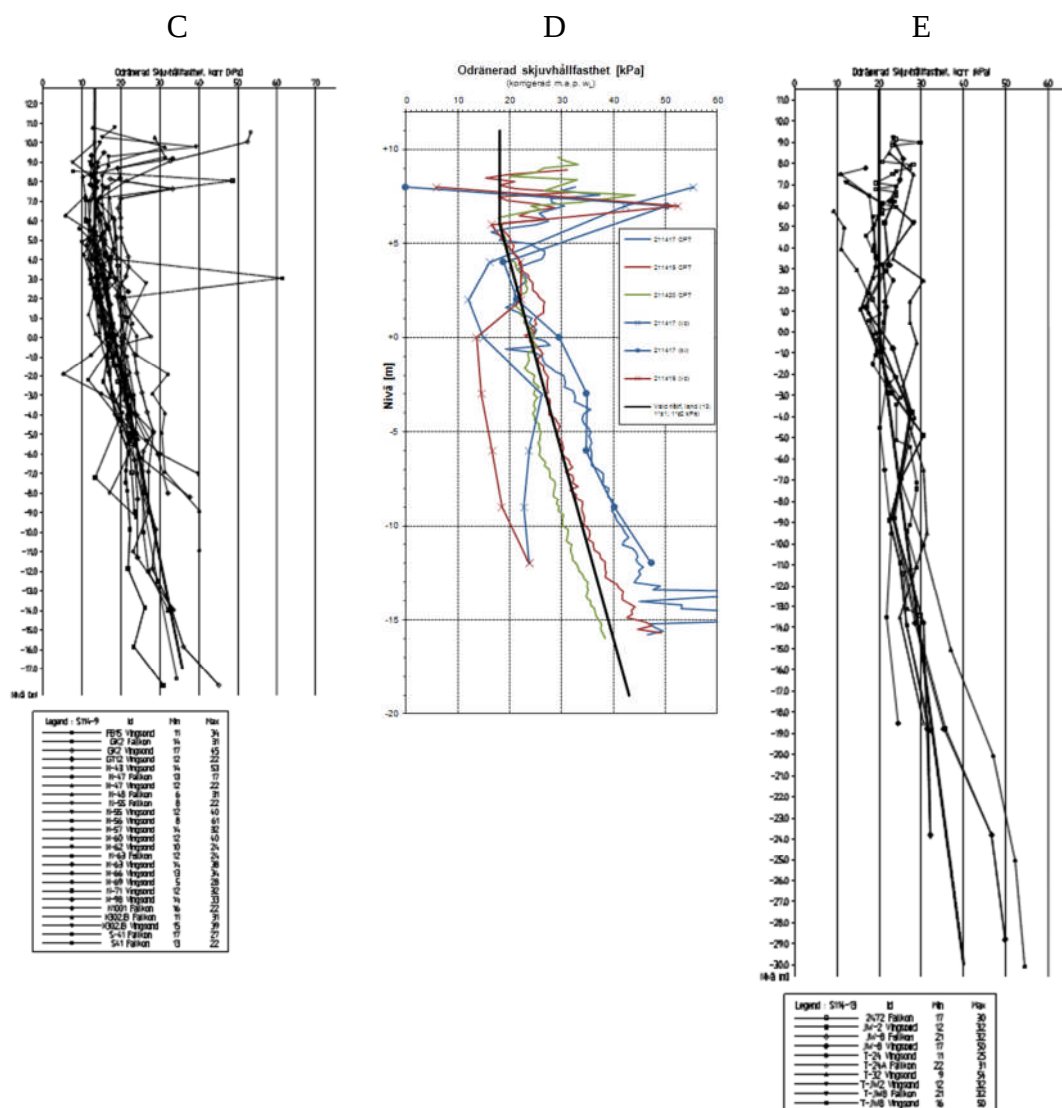
Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats från utförda hållfasthetsbestämningar, främst i form av vingförsök, men även från konförsök och CPT-sonderingar.

Den odränerade skjuvhållfastheten varierar inom området. Inom Gullbergsvass är hållfastheten i öster ca 20 kPa ner till nivån -2 och har sedan en tillväxt på 1 kPa/m, se Figur 9A. Inom västra Gullbergsvass är hållfastheten inledningsvis något lägre vilket innebär ca 17 kPa ner till nivån +6 och har därunder samma tillväxt som för östra delen, se Figur 9B.



Figur 9 Diagram över uppmätt respektive utvärderad odränerad skjuvhållfasthet inom område S114.

I området vid Lilla Bommens hamn är den odränerade skjuvhållfastheten generellt konstant ca 14 kPa ner till nivån +5 ökar sedan 1 kPa/m mot djupet vilket illustreras i Figur 10C. Vidare är den odränerade hållfastheten inom de centrala delarna av Packhuskajen konstant ca 18 kPa ner till nivån +6 och har därunder en tillväxt på 1 kPa/m, se Figur 10D. Inom södra delen av Packhuskajen är den odränerade skjuvhållfastheten ca 20 kPa ner till nivån +0 och ökar därunder med ca 0,7 kPa/m enligt Figur 10E.



Figur 10 Diagram över uppmätt respektive utvärderad odränerad skjuvhållfasthet inom område S114.

Under Göta älv är normalt lerans odränerade skjuvhållfasthet något lägre i de övre jordlagren än vad som gäller för motsvarande nivåer på land. Detta beror på den avlastning som erosionen medfört längs hela södra Göta älvdalen. Undersökningar som är utförda i älven inom utredningsområdet visar att detta fenomen även gäller inom detta område. Den odränerade hållfastheten i de ytliga sedimenten är lägre än på motsvarande nivå inom resterande delar av området. Generellt är hållfastheten ca 5 kPa i ytan på bottensedimenten och har därunder en tillväxt på ca 2,5 kPa/m ner till som mest 6-7 m under älvbotten. Vidare avtar tillväxten vilket gör att älvhållfastheten och hållfastheten för landområdet följs åt mot djupet.

Resultaten av nu utförda bestämningar av den odränerade skjuvhållfastheten redovisas, tillsammans tidigare utförda vingförsök, i dessutom i sin helhet i Bilaga 4.

4.2.4 Grundvatten och portryck

Karakteristiska vattenstånd i Göta Älv vid utredningsområdet redovisas i nedanstående tabell (Tabell 1).

Tabell 1 Karakteristiska vattenståndsnivåer (Gbg lokala höjdsystem, GH88) i Göta Älv uppmätta vid Torshamnen i Göteborg och korrigerade utifrån vattenståndsvariationer mellan Torshamnen och utredningsområdet, SMHI (2011).

HHW (50 år)	+11,60
MHW	+11,00
MW	+10,10
MLW	+9,40
LLW (50 år)	+8,90

Grundvattenytan inom kajområdena bedöms ligga i nivå med medelvattenytan för Göta älv och fluktuerar något med vattenståndsvariationerna.

Tidigare utförda portrycksmätningar visar generellt att portrycket är hydrostatiskt inom västra delen av området. För den östra delen av området visar mätningarna att portrycket på 20-30 m djup motsvarar en grundvattenyta i nivå med markytan och i ett fall något högre.

4.3 Erosion

Generellt pågår ingen aktiv erosion inom delområdet som utgörs av kajanläggningar



Figur 11 Gullbergs vass, Gullbergskajen.

Erosionsskydd av sprängsten finns utlagt inom de delsträckor som inte utgörs av kajer, t.ex. närmast Tingstadstunneln.



Figur 12 Lilla Bommens hamn.

Figur 13 illustrerar tydligt gränsen mellan de två olika konstruktionstyperna som gäller inom Packhuskajen. Den rörelse av kajlinjen till följd av sättningar som visas i Figur 7 ses i höjd med kranen.

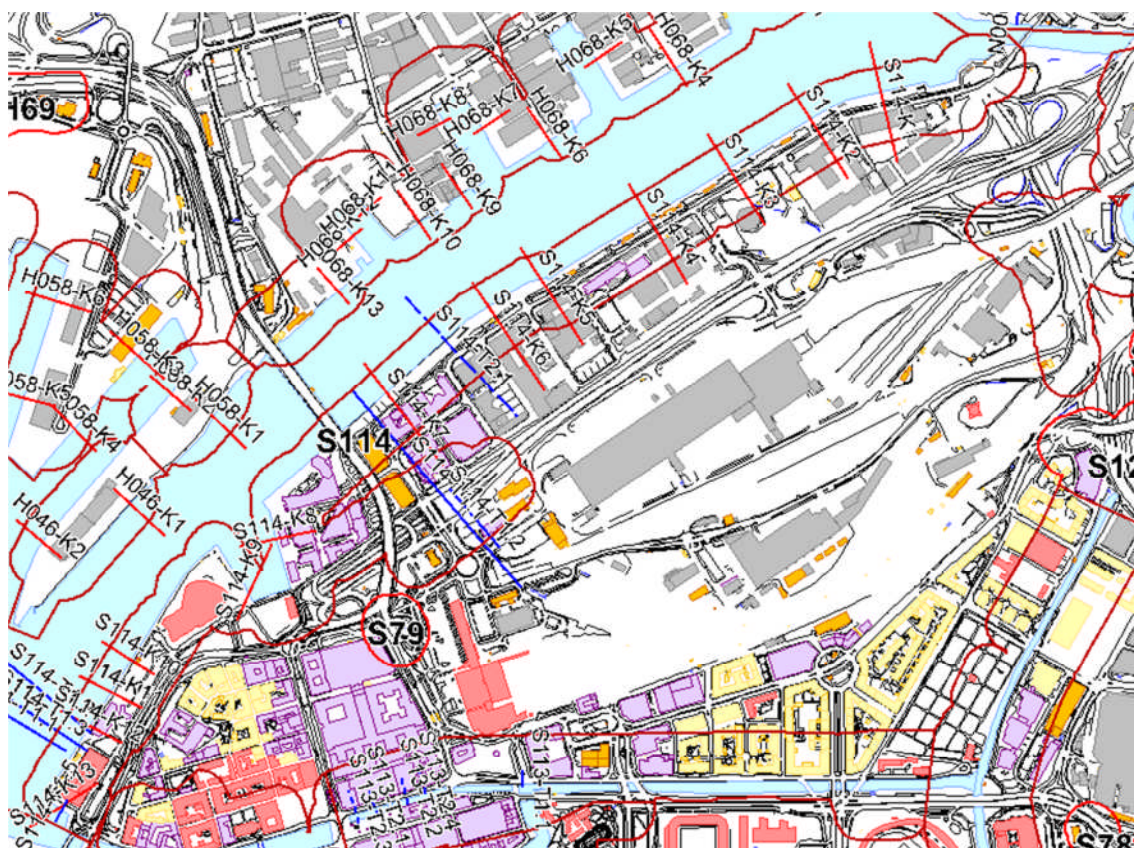


Figur 13 Packhuskajen vid Maritiman.

5 Stabilitet

5.1 Allmänt

Stabiliteten mot Göta älv har för befintliga förhållanden analyserats i totalt 13 stycken representativa sektioner med sektionslägen enligt Figur 14.



Figur 14 Sektionslägen för stabilitetsberäkningar. bild från MapInfo.

Stabilitetsanalyserna har utförts som kombinerad och odränerad analys med Slope/W version 7.13 (Geostudio 2007). Redovisade säkerhetsfaktorer avser Morgenstern-Price metod för cirkulärcylindriska och sammansatta glidytor.

5.2 Erforderlig säkerhetsfaktor

Stabilitetsutredningen har utförts enligt Skredkommissionens anvisningar, Rapport 3:95, där erforderlig säkerhetsfaktor gäller för *Detaljerad stabilitetsutredning* för mark-områden med markanvändningen "Befintlig bebyggelse och anläggning".

Enligt ovanstående gäller därmed följande rekommendation på säkerhetsfaktorn mot brott utifrån rådande förutsättningar:

Tabell 2 Säkerhetsrekommendation enligt Skredkommissionens anvisningar, Rapport 3:95 (Tabell 8:1).

F_c	$\geq 1,7-1,5$
F_{komb}	$\geq 1,45-1,35$

Säkerhetsrekommendationen utgörs således av ett "spann" mellan olika nivåer på erforderlig säkerhetsfaktor. Vilket krav på erforderlig säkerhetsfaktor som råder inom ett projekt bestäms av ett stort antal faktorer som betecknas som "gynnsamma" eller "ogynnsamma". Exempel på en ogynnsam faktor är t.ex. förekomst av kvicklera, stora konsekvenser av ett skred, pågående erosion eller ett begränsat antal geotekniska undersökningar etc.

Längs med Göta älv finns generellt sett ett stort geotekniskt underlag. Marken utgörs till stor del av en halvfast till fast lera som inom stora delar av det aktuella delområdet är mellansensitiv. För kajer inom de centrala delarna av Göteborg är stabiliteten starkt beroende av kajernas konstruktionstyp och skick. För detta delområde finns god kunskap om hur kajernas konstruktion ser ut samt det har i modern tid utförts kajbesiktningar som visar på kajerna skick och status. Konsekvenserna av ett skred bedöms dock som mycket stora.

Med utgångspunkt från de förutsättningar (både yttre och geotekniska) som råder inom det aktuella området rekommenderas följande säkerhetsnivå för denna detaljerade stabilitetsutredning.

Tabell 3 Gällande säkerhetsrekommendation för denna detaljerade stabilitetsutredning.

F_c	$\geq 1,5$
F_{komb}	$\geq 1,35$

5.3 Beräkningsförutsättningar

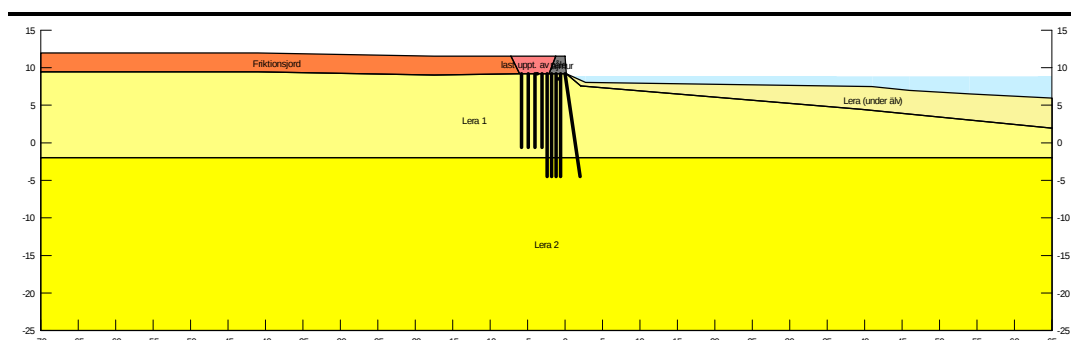
5.3.1 Utformning och geometri

Underlag till utförda stabilitetsberäkningar för utredningsområdet har hämtats från den digitala primärkartan (noggrannhet 0,5 m ekvidistans). En ekolodning av Göta älv har utförts av Göteborgs Hamn AB under 2009.

5.3.2 Materialparametrar

Materialegenskaper samt jordlagrens mäktighet har utvärderats från tidigare och nu utförda geotekniska undersökningar. I nedanstående tabell redovisas ett exempel på materialparametrar som använts vid stabilitetsberäkningarna. Valda materialparametrar för respektive beräkningssektion finns redovisade i sin helhet på respektive stabilitetsberäkning i Bilaga 5.

Tabell 4 Exempel på valda materialegenskaper.



Jordlager	Bedömda materialegenskaper	
Friktionsjord	Tunghet, γ	19 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	35 kPa
Lera 1	Tunghet, γ	16 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	20 kPa
Lera 2	Tunghet, γ	16 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	20+1·z kPa ¹⁾
Lera (under älv)	Tunghet, γ	16 kN/m ³
	Odränerad skjuvhållfasthet, τ_{fu}	5+x·z kPa ²⁾

¹⁾Ökning från nivån -2.

²⁾Tillväxt (varierande, x kPa) från ytan av lagret till hållfasthetsvärde motsvarande underliggande lager i underkant.

Tunghet och hållfasthetsparametrar har för kajmur samt övriga delar av kajkonstruktionen modellerats så att pålarna tar upp hela eller delar av dessa delars last (under förutsättning att pålarna är tillräckligt långa att föra ner lasten under den lokala glidyten för kajen). För en rimlig effektivspänningsbild har tungheten varierats något för dessa delar i analyserna.

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 Grundvatten, porttryck och vattennivå

Grundvattenytan har i utförda stabilitetsberäkningar generellt bedömts ligga ca 1-2 m under markytan. Porttrycket har generellt bedömts vara hydrostatiskt men i vissa av beräkningarna har ett övertryck på 10-20 kPa modellerats på 30 m djup.

Vid samtliga beräkningar inom denna utredning har vattenståndet lägsta lågvatten (LLV = +8,9) ansatts för Göta älv. Detta för att illustrera det vattenstånd som bidrar minst till den mothållande delen av glidyten.

5.3.4 Marklaster

Marklaster ansätts generellt i de fall där de befinner sig i aktivzonen, d v s i den pådrivande delen, av glidyterna. För gator och parkeringsytor har en marklast på 10 kPa ansatts. För GC-vägar har en marklast på 5 kPa använts.

Inom ytor som är pålade med erforderligt långa pålar har ingen trafiklast ansatts.

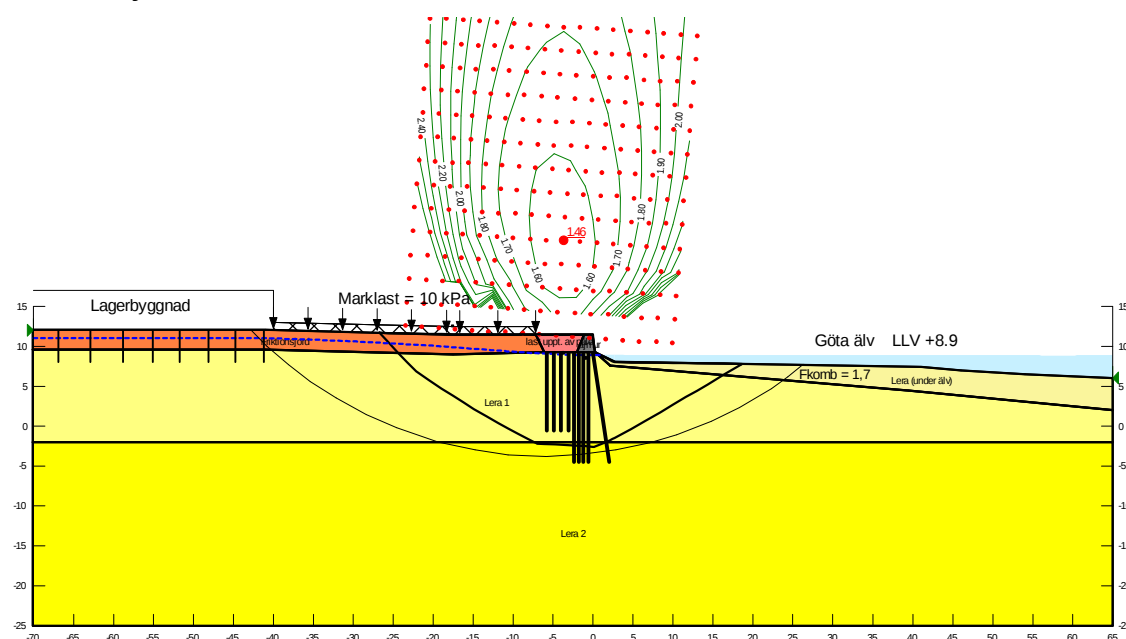
5.4 Stabilitetsanalyser för befintliga förhållanden

Stabiliteten för *befintliga förhållanden* har analyserats för de 13 sektionerna inom området. Slänternas geometri, höjd och lutning, samt de geotekniska förhållandena i form av jordmäktighet och hållfasthet varierar en del längs områdets sträckning vilket därmed innebär att även stabilitetsförhållandena varierar inom utredningsområdet.

I följande kapitel beskrivs resultaten av de stabilitetsanalyser som utförts vid denna detaljerade stabilitetsutredning. Samtliga beräkningar redovisas i sin helhet i Bilaga 5.

Stabilitetssektion S114-K1 – S114-K3

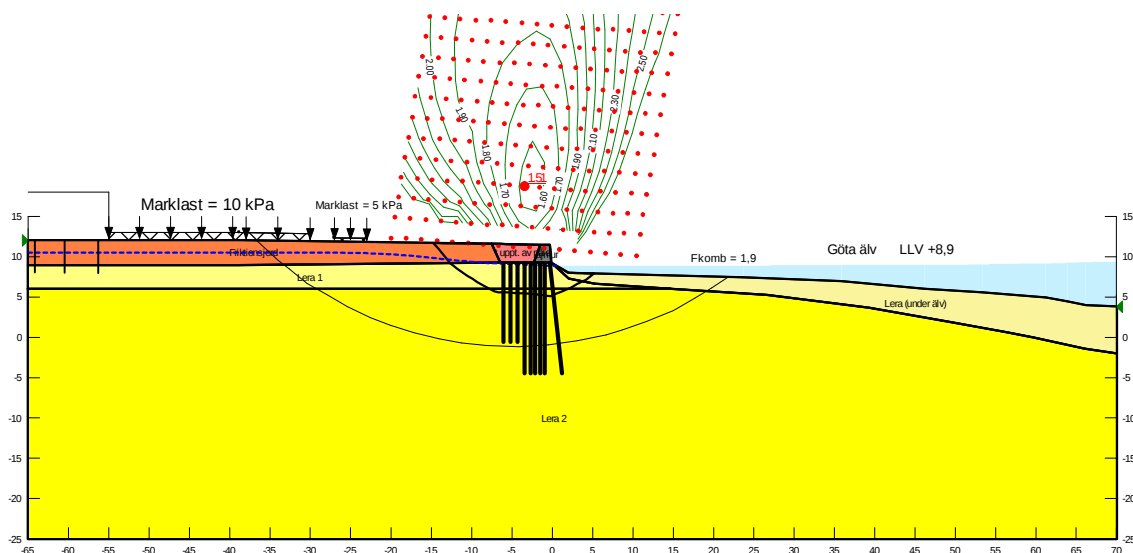
Utförda stabilitetsanalyser för sektionerna K1-K3 visar att lägsta säkerhetsfaktorn mot brott varierar något mellan sektionerna. Detta beror på det något varierande vattendjupet och de varierande marklastförhållandena. För sektion K2 är lägsta säkerhetsfaktorn mot brott ca $F_c=1,4$ respektive ca $F_{komb}=1,25$ och för de två övriga sektionerna gäller ca $F_c=1,5-1,6$ respektive ca $F_{komb}=1,4-1,5$. Utseendet på den farligaste glidyten är för de tre sektionerna relativt lika och de farligaste glidyterna (se Figur 15) slår upp 25-40 meter bakom kajkant.



Figur 15 Stabilitetsberäkning för sektion S114-K1, kombinerad analys.

Stabilitetssektion S114-K4 – S114-K7

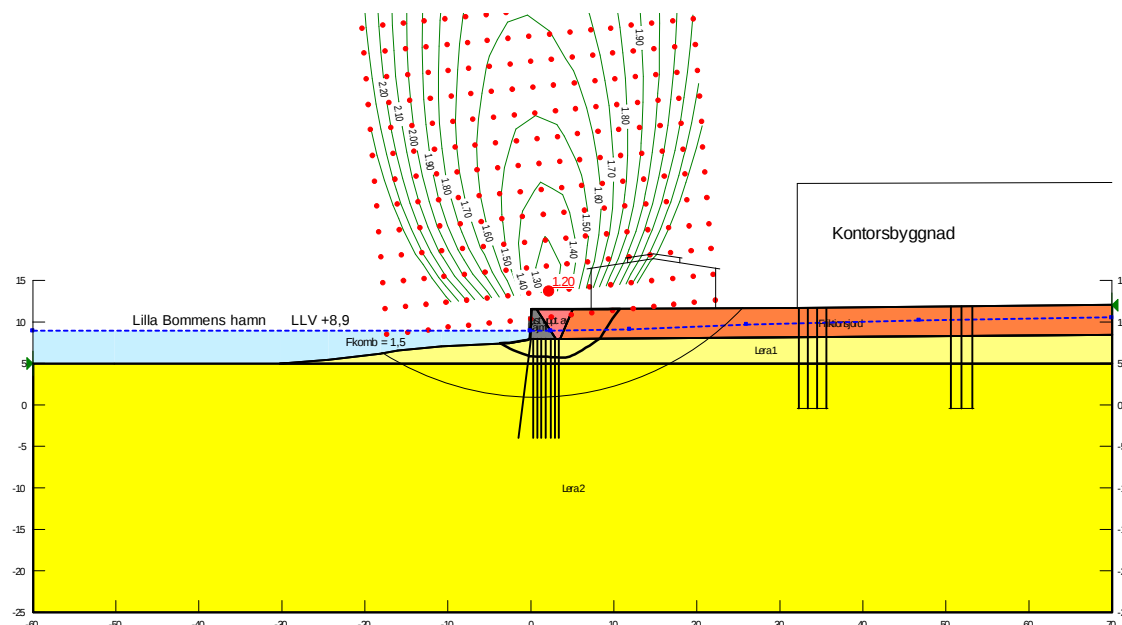
Sektionerna K4-K7 har alla liknande jordlagerföljder, materialparametrar samt släntgeometrier. Det som skiljer dem åt är i allmänhet marklasternas avstånd till älven. Stabilitetsanalyserna som utförts inom dessa sektioner visar att lägsta säkerhetsfaktorn mot brott är ca $F_c=1,6-1,8$ respektive ca $F_{komb}=1,5-1,75$. De farligaste glidyterna utseende varierar något men är generellt slår de upp mellan 15-30 meter bakom kajkant.



Figur 16 Stabilitetsberäkning sektion S114-K4, kombinerad analys.

Stabilitetssektion S114-K8 – S114-K9

Stabilitetssektionerna K8 och K9 har båda liknande jordlagerföljder och hållfasthetsegenskaper. Dock är Lilla Bommens hamn något grundare inom sektion K9 vilket gör att densamma har något högre lägsta säkerhetsfaktor mot brott. Totalt är lägsta säkerhetsfaktorn mot brott ca $F_c=1,2-1,3$ respektive ca $F_{komb}=1,2-1,3$ som gäller för relativt korta glidytor i båda sektionerna. För de längre glidyterna som når markytan 40-50 m bakom kajkant är säkerhetsfaktorn mot brott $F_c=F_{komb} > 1,5$.

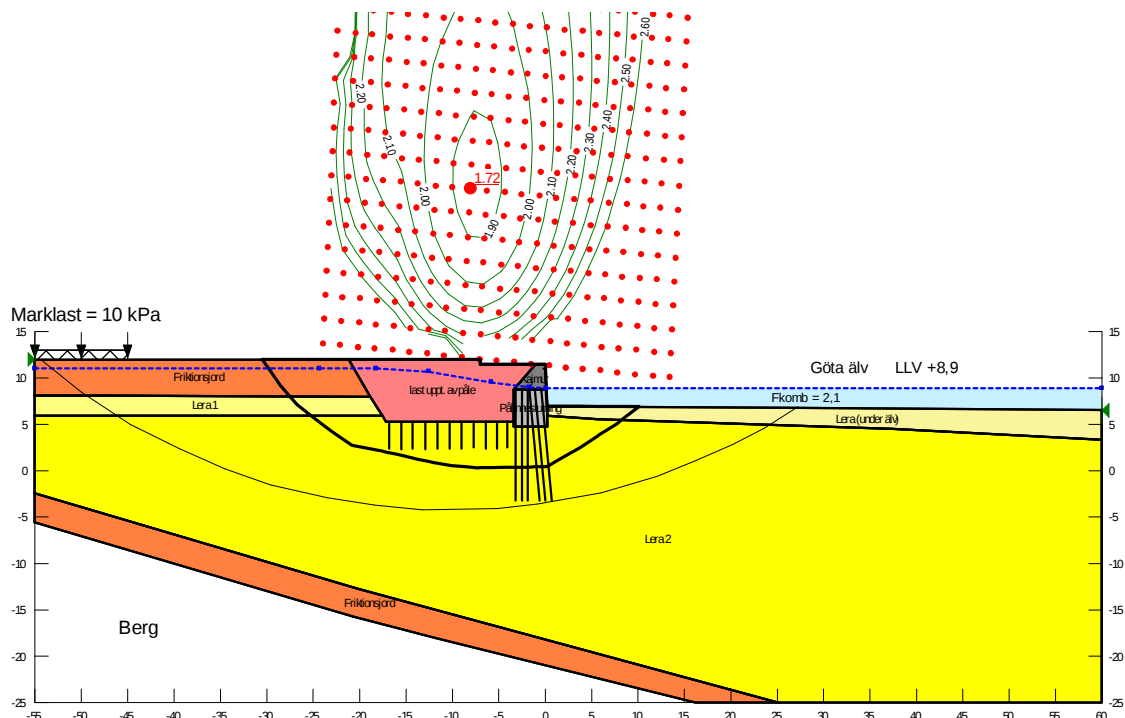


Figur 17 Stabilitetsberäkning sektion S114-K8, kombinerad analys.

Stabilitetssektion S114-K10 – S114-K12

Stabilitetsanalyserna inom sektionerna K10-K12 visar att lägsta säkerhetsfaktorn mot brott är ca $F_c=1,6-1,8$ respektive ca $F_{komb}=1,6-1,7$. Variationerna beror främst på vilken typ av kajkonstruktion som gäller samt det aktuella vattendjupet. De farligaste

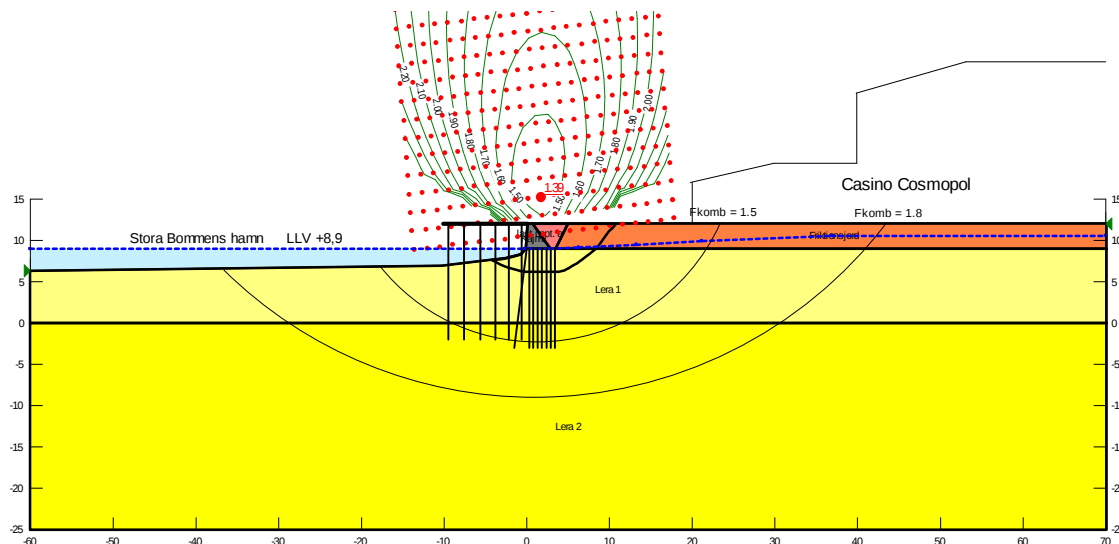
glidyternas utseende är relativt lika inom samtliga sektioner, se Figur 18. Glidyterna når generellt markytan ca 30-40 m bakom kajkant.



Figur 18 Stabilitetsberäkning sektion S114-K10, kombinerad analys.

Stabilitetssektion S114-K13

Det farligaste glidyterna inom sektion k13 är relativt korta och har en lägsta säkerhetsfaktor mot brott på ca $F_c=1,5$ och ca $F_{komb}=1,3$. För längre glidytor erhålls en betydligt högre säkerhetsfaktor vilket illustreras i Figur 19.



Figur 19 Stabilitetsberäkning sektion S114-K13, kombinerad analys.

5.5 Sammanställning av utförda stabilitetsanalyser

Utförda beräkningssektioner är placerade med syftet att täcka in och representera de *befintliga* stabilitetsförhållandena längs Göta älv inom utredningsområdet mellan Gullbergsvass och Stora Bommen.

I nedanstående tabell redovisas lägsta säkerhetsfaktorer mot brott i beräkningssektionerna. Stabilitetsanalyserna redovisas i sin helhet i Bilaga 5.

Utförda stabilitetsberäkningar för utredningsområdet visar på att säkerhetsfaktorn mot brott inom delar av utredningsområdet inte uppfyller stabilitetsrekommendationerna för en detaljerad stabilitetsutredning enligt Skredkommissionens Rapport 3:95.

Tabell 5 Utredningsområde S114. Säkerhetsfaktorer mot brott i de analyserade beräkningssektionerna. Fet text innebär att rekommenderad säkerhetsnivå för stabiliteten, enligt Skredkommissionens anvisningar, inte är uppfyllt.

Sektion	Odränerad analys,	Kombinerad analys,
	F_c	F_{komb}
S114-K1	1,51	1,46
S114-K2	1,39	1,25
S114-K3	1,57	1,54
S114-K4	1,61	1,51
S114-K5	1,79	1,75
S114-K6	1,58	1,53
S114-K7	1,59	1,51
S114-K8	1,26	1,20
S114-K9	1,28	1,23
S114-K10	1,75	1,72
S114-K11	1,69	1,62
S114-K12	1,65	1,61
S114-K13	1,52	1,39

6 Slutsatser och rekommendationer

Föreliggande detaljerade stabilitetsutredning baseras på de idag rådande förutsättningar. I samband med all förändring av områdena såsom nybyggnation, schaktning, ändrade dräneringsförutsättningar, lastförändringar, upplag etc. skall stabilitetssituationen beaktas.

Denna *detaljerade* stabilitetsutredning visar att stabiliteten inom utredningsområdet mellan Gullbergsvass och Stora Bommen varierar en del och inom vissa delar inte uppfyller de rekommendationer som anges i Skredkommissionens anvisningar, Rapport

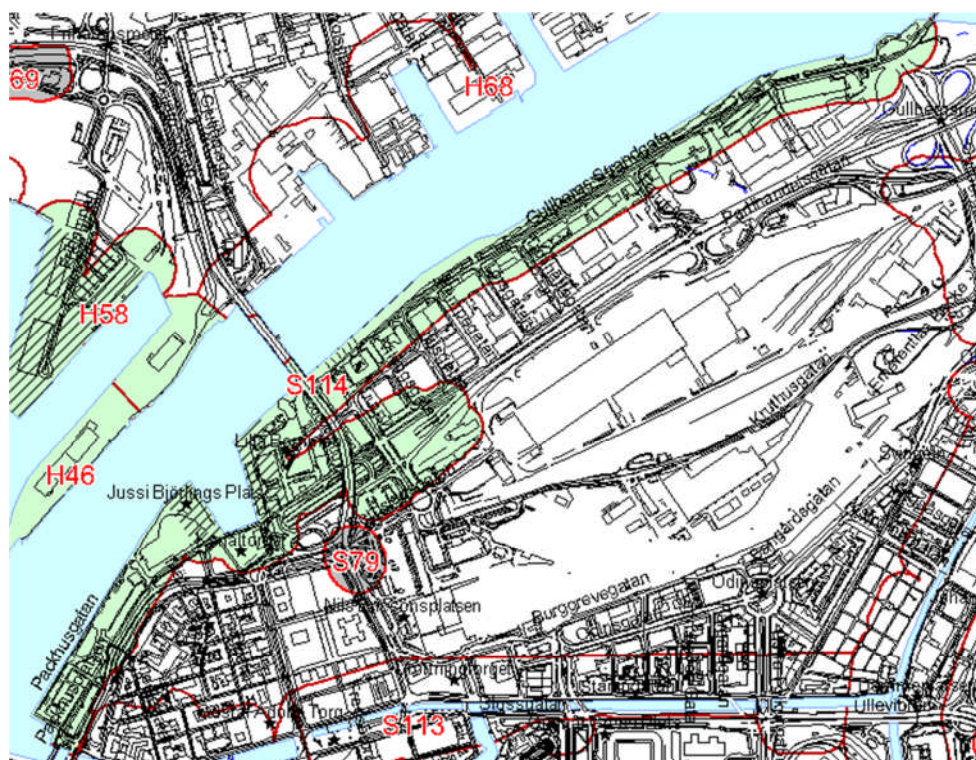
3:95, för denna typ av markområde och denna utredningsnivå. Säkerhetsfaktorn mot brott är framförallt låg inom Lilla Bommens hamn (ca $F_c=1,2-1,3$ respektive ca $F_{komb}=1,2-1,3$). Denna stabilitetsutredning visar dock inte på några alarmerande låga säkerhetsnivåer. Det bör understrykas att träbryggan vid Stora Bommens hamn är av mycket dåligt skick och att de restriktioner som inspektionsrapporten (UV-inspektion av Packhuskajen, 2007)” upprätthålls.

Med utgångspunkt från resultatet av denna detaljerade stabilitetsutredning rekommenderas att en *fördjupad stabilitetsutredning* utförs och eventuellt även vissa stabilitetsåtgärder. Under förutsättning att kajernas skick är tillfredställande kommer sannolikt en fördjupad utredning visa på ett resultat där krav på åtgärd inte är akut.

6.1 Fortsatt utredning och åtgärder

På översiktskartan i Figur 20 har de markområden markerats (skraffering) inom vilka säkerhetsfaktorn mot brott ej uppfyller rekommenderad säkerhetsnivå enligt denna detaljerade stabilitetsutredning. Inom dessa områden rekommenderas att vidare utredning och eventuella stabilitetsåtgärder utförs.

En *fördjupad utredning* enligt Skredkommissionens anvisningar medför att utbredningen på erforderliga stabilitetsåtgärder kan optimeras och att vissa åtgärder sannolikt bedöms kunna utgå. Det rekommenderas därmed att fördjupad stabilitetsutredning utförs för de skrafferade områdena, enligt Figur 20, innan beslut om typ och omfattning av eventuell stabilitetsåtgärd fattas.



Figur 20 Delområde S114. Översiktskarta från MapInfo med markerade områden (skraffering) inom vilka stabiliteten inte uppfyller rekommendationerna enligt Skredkommissionens anvisningar, rapport 3:95.

Göteborg 2011-09-15
Sweco Infrastructure AB, Geoteknik

Bilaga 1

 samhällsbyggnad Geo Göteborg Rullagergatan 4 402 51 Göteborg Tfn: 031-727 25 00/ -27 84 Tfn: 031-727 28 41/ -28 91 Fax: 031-727 25 03					Sammanställning av Laboratorieundersökningar Projekt Stabilitetskarteringsprojekt i Göteborg stad Uppdragsnummer									
---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 samhällsbyggnad Geo Göteborg Rullagergatan 4 402 51 Göteborg Tfn: 031-727 25 00/ -27 84 Tfn: 031-727 28 41/ -28 91 Fax: 031-727 25 03					Bilaga: Sammanställning av Laboratorieundersökningar Projekt Stabilitetskarteringsprojekt Göteborg stad Uppdragsnummer 2305401-600 Borrhål 211414 Fältundersökning 201-02-07 Labundersökning 2011-02-08 Granskning 2011-02-10 AZ									
Utrustning	PG	Skr	Kv St I	Kv St II										
				X										
Sekt./BH	Grundvattenobservationer				Datum		Den- sitet	Vatten- kvot	Konfl. gräns	Sensi- tivet	Skjuvhållfasth (okorr.) (korr.)		Matrl. typ	Tjälf.- klass
Djup m	Benämning					t/m ³	w _N %	w _L %	S _t		τ _{fu} kPa Kon	τ _{fu} kPa Kon	VVTK 08	
4,8	grå LERA, sand- o siltskikt, skalrester, växtdelar					1,65	57							
5,0	grå sandig siltig LERA, växtdelar					1,83 1,85								
							34	44	10		33	33		
6,0	grå lerig sandig SILT, växtdelar					1,86 1,86 1,85	37							
							36	37	17		37	40		
6,8	grå lerig SILT, sandskikt, skalrester, växtdelar					1,81	26							
7,0	grå LERA, siltkörtlar, skalrester					1,75 1,72								
							59	71	17		25	20		
8,0	grå LERA, enstaka siltkörtlar, skalrester					1,69 1,66 1,63	58							
							67	76	12		37	29		
9,0	grå LERA, enstaka siltkörtlar, skalrester					1,65 1,64 1,63	57							
							59	73	11		31	25		
10,0	grå LERA, enstaka siltkörtlar, skalrester					1,65 1,64 1,63	61							
							61	73	10		37	29		
12,0	grå LERA, skalrester					1,59 1,60 1,59	70							
							73	85	10		39	29		
14,0	grå LERA, skalrester					1,57 1,58 1,60	76							
							73	84	11		43	32		
16,0	grå LERA, skalrester					1,61 1,59 1,61	72							
							69	83	11		45	34		
20,0	grå LERA					1,57 1,60 1,61	73							
							69	84	11		48	36		



Rullagergatan 4
402 51 Göteborg
Tfn: 031-727 25 00/ -27 84
Tfn: 031-727 28 41/ -28 91
Fax: 031-727 25 03

Sammanställning av Laboratorieundersökningar

Projekt **Stabilitetskarteringsprojekt**
Göteborg stad

Uppdragsnummer 2305401-600

Borrhål	211414
---------	--------

Fältundersökning 201-02-07

Labundersökning	2011-02-08
-----------------	------------

Granskning	2011-02-10	AZ
------------	------------	----

Utrustning	PG	Skr	Kv St I	Kv St II
				X

[illegible]

Bilaga 2

C P T - sondering

Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad 2305 401		Plats Gullbergs vass Borrhål 211411 Datum 2011-01-28																							
Förborrningsdjup 5,00 m Startdjup 5,00 m Stoppdjup 30,02 m Grundvattenyta 1,00 m Referens my Nivå vid referens 11,50 m	Förborrat material Fyllnadsmaterial Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Ulf Gyllunger Utrustning Geotech ☒ Portryck registrerat vid sondering																								
Kalibreringsdata Spets 4318 Sweco Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2010-06-30 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,833 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,000 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>324,50</td> <td>55,50</td> <td>6,67</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>259,70</td> <td>55,80</td> <td>6,49</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-64,80</td> <td>0,30</td> <td>-0,18</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	324,50	55,50	6,67	Efter	259,70	55,80	6,49	Diff	-64,80	0,30	-0,18						
	Portryck	Friktion	Spetstryck																						
Före	324,50	55,50	6,67																						
Efter	259,70	55,80	6,49																						
Diff	-64,80	0,30	-0,18																						
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 CPT II														
Portryck	Friktion	Spetstryck																							
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																							
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning																									
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,00	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>5,00</td> <td>1,90</td> <td rowspan="2">0,70</td> <td rowspan="2">F</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>30,00</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	5,00	1,90	0,70	F	5,00	30,00	
Djup (m)	Portryck (kPa)																								
1,00	0,00																								
Djup (m)																									
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																					
Från	Till	(ton/m ³)																							
0,00	5,00	1,90	0,70	F																					
5,00	30,00																								
Anmärkning 																									

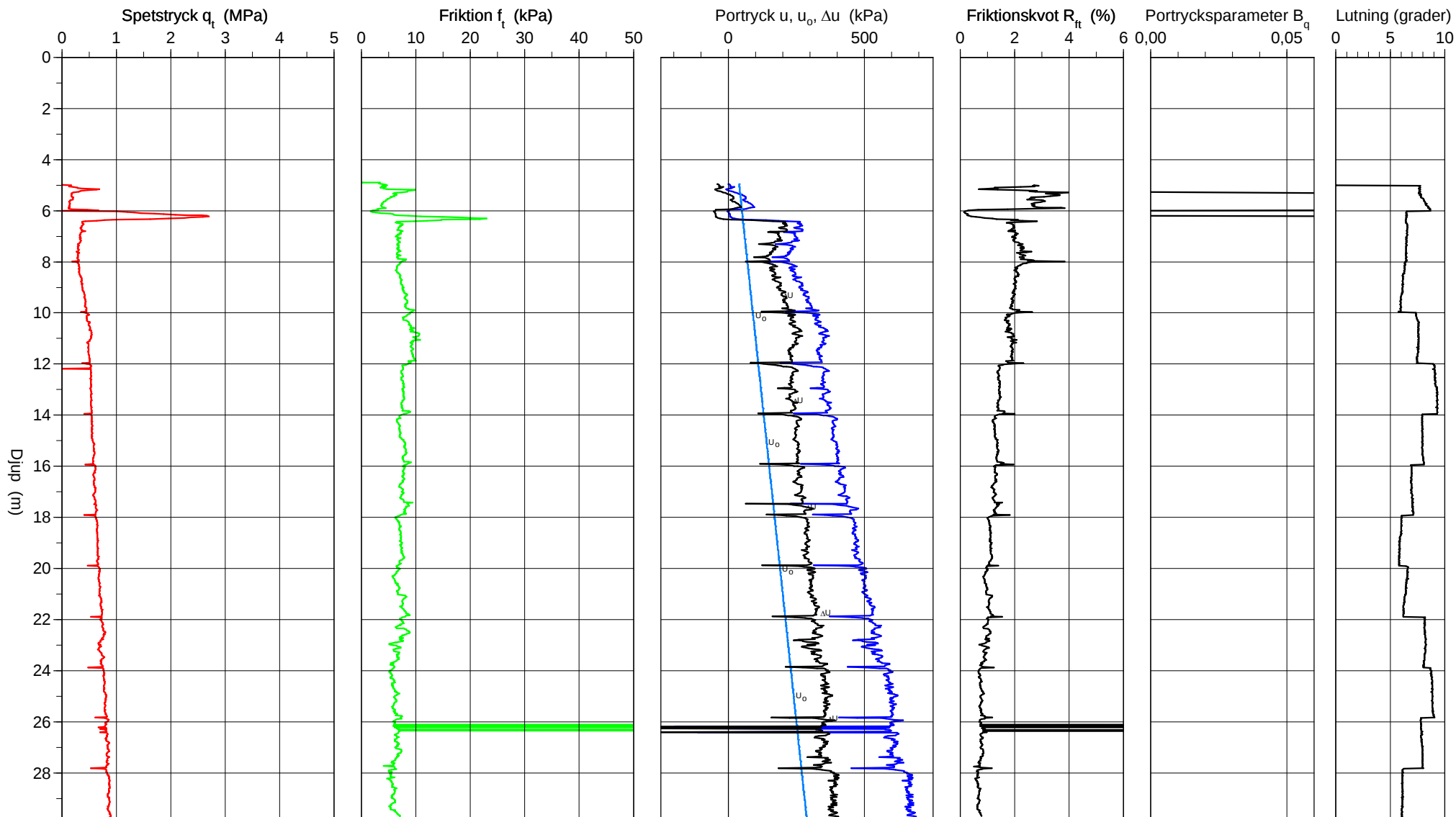
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbörningsdjup 5,00 m
Start djup 5,00 m
Stopp djup 30,02 m
Grundvattennivå 1,00 m

Referens my
Nivå vid referens 11,50 m
Förbörat material Fyllnadsmaterial
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech
Sond nr 4318 Sweco

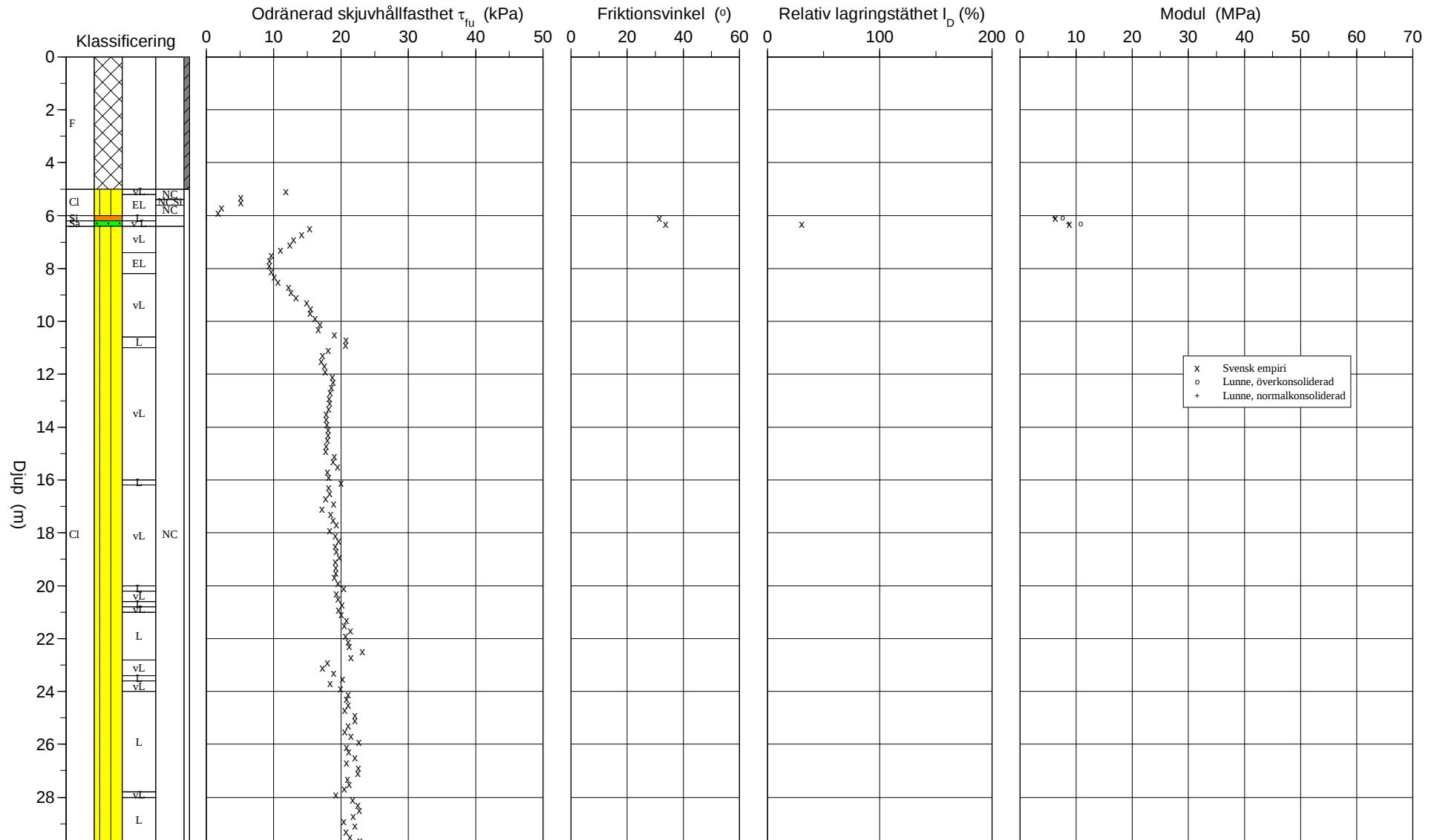
Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr 2305 401
Plats Gullbergs vass
Borrhål 211411
Datum 2011-01-28



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	5,00 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	11,50 m	Förborrat material	Fyllnadsmaterial	Datum för utvärdering	2011-02-14
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	5,00 m	Geometri	Normal		

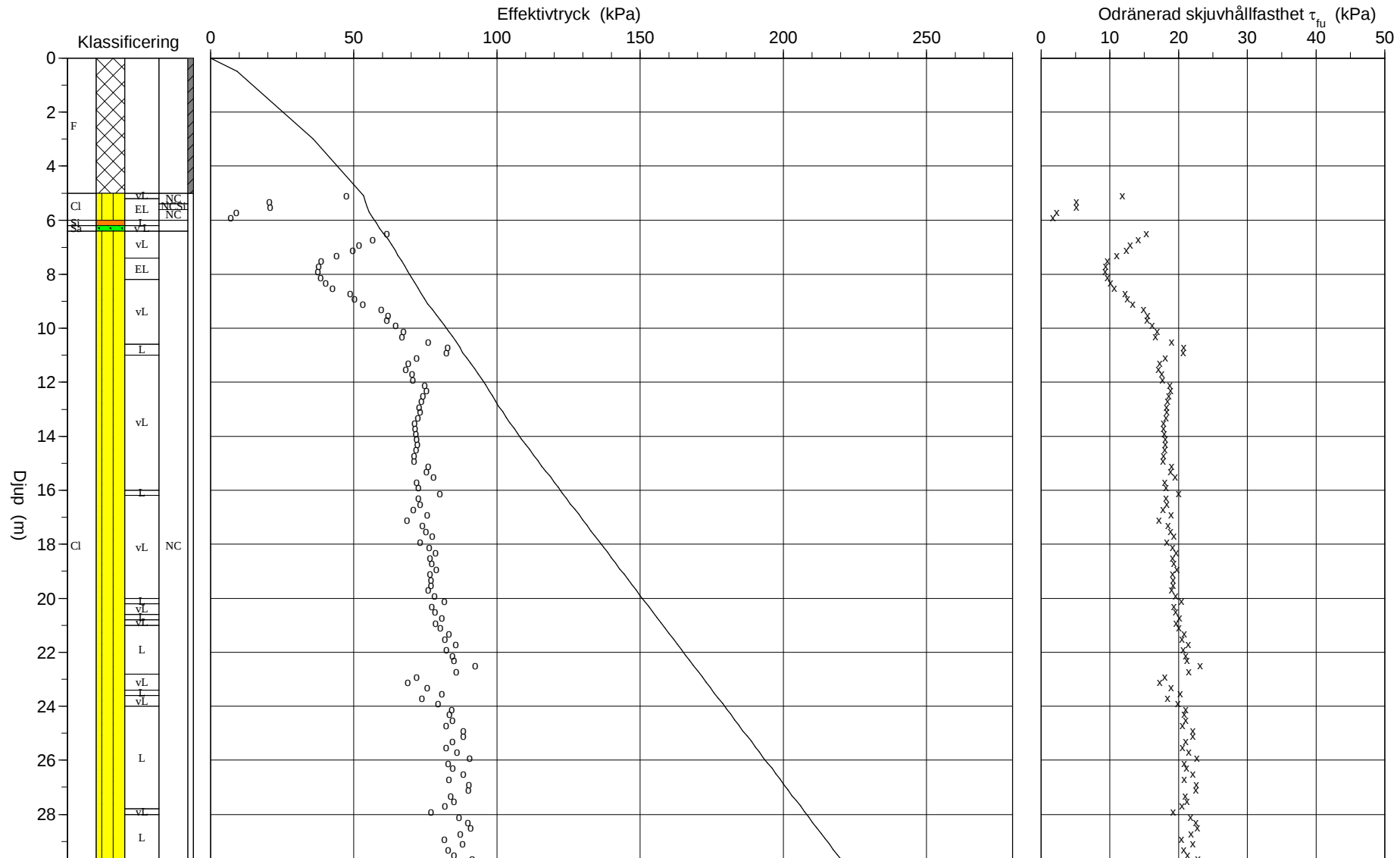
Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Gullbergs vass
Borrhål	211411
Datum	2011-01-28



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	5,00 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	11,50 m	Förborrat material	Fyllnadsmaterial	Datum för utvärdering	2011-02-14
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	5,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Gullbergs vass
Borrhål	211411
Datum	2011-01-28



P:\2321\2305401 Stabilitetskartering Göteborg\000\20 Leverans\GeoArkiv\STACK\cpw-filer\211412.CPW

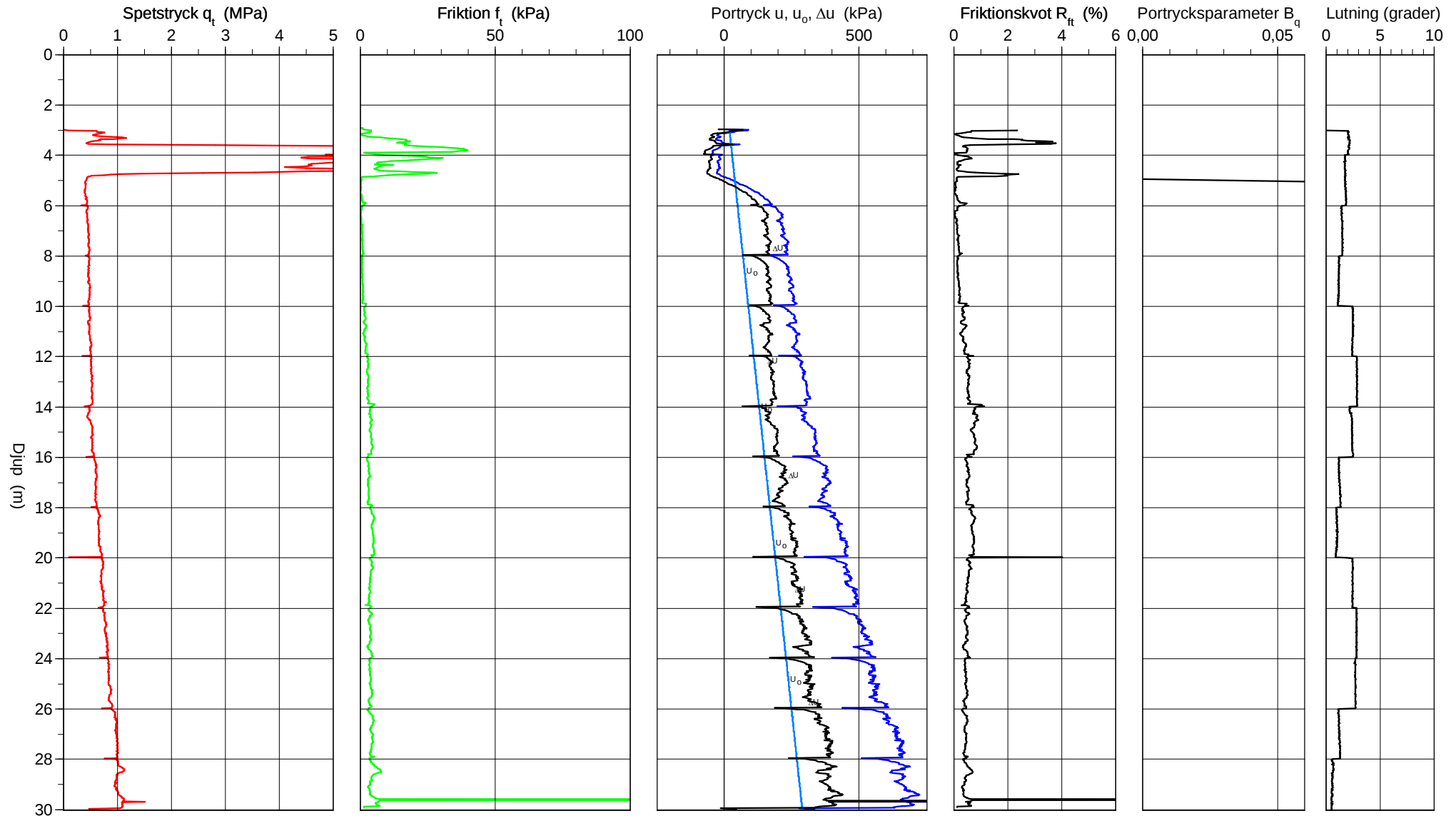
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbörningsdjup 3,00 m
Start djup 3,00 m
Stopp djup 30,04 m
Grundvattennivå 1,00 m

Referens my
Nivå vid referens 12,00 m
Förbörat material
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech
Sond nr 4318 Sweco

Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr 2305 401
Plats Gullbergs vass
Borrhål 211412
Datum 2011-01-28

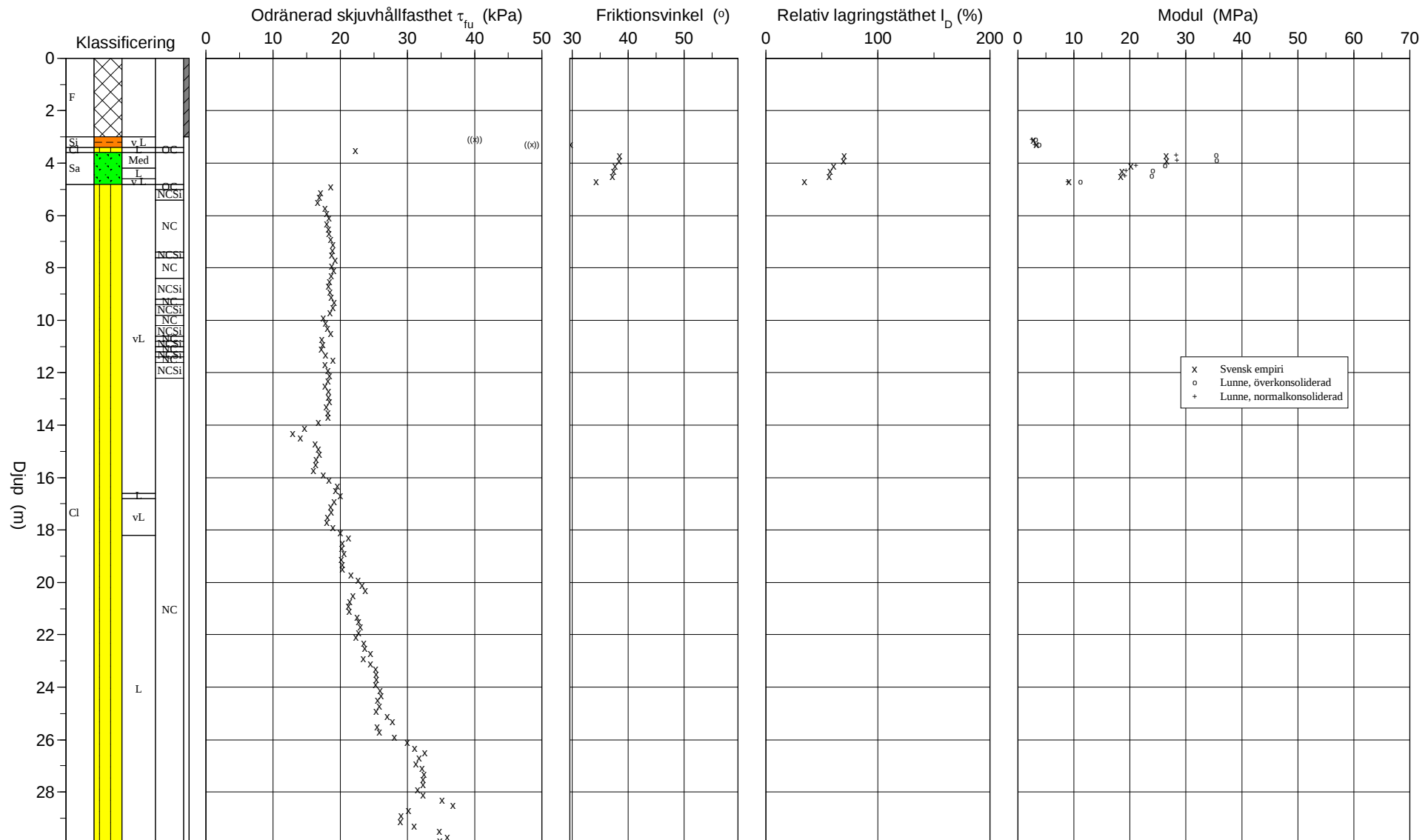


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborningsdjup 3,00 m
Nivå vid referens 12,00 m Förborrat material
Grundvattenyta 1,00 m Utrustning Geotech
Startdjup 3,00 m Geometri Normal

Utvärderare Magnus af Petersens
Datum för utvärdering 2011-02-14

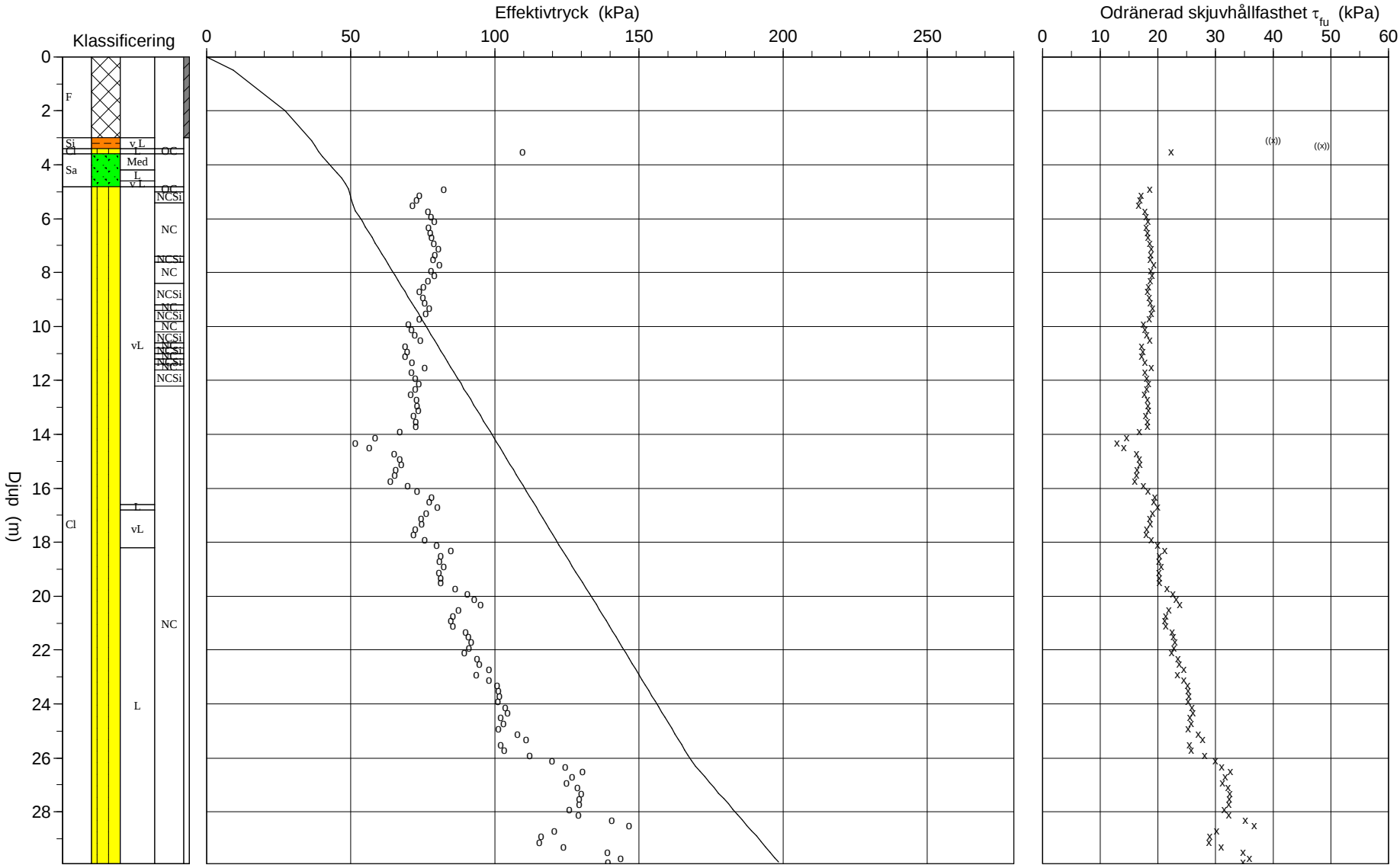
Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr 2305 401
Plats Gullbergs vass
Borrhål 211412
Datum 2011-01-28



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	3,00 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	12,00 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2011-02-14
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Gullbergs vass
Borrhål	211412
Datum	2011-01-28



C P T - sondering

Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad 2305 401		Plats Gullbergs vass	
		Borrhål 211413	
		Datum 2011-01-27	
Förbörningsdjup 3,03 m	Förbörat material		
Startdjup 3,03 m	Geometri Normal		
Stoppdjup 30,05 m	Vätska i filter Glycerin		
Grundvattenyta 1,00 m	Operatör Ulf Gyllunger		
Referens my	Utrustning Geotech		
Nivå vid referens 12,00 m	☒ Portryck registrerat vid sondering		
Kalibreringsdata		Nollvärdet, kPa	
Spets 4318 Sweco	Inre friktion O_c 0,0 kPa		
Datum 2010-06-30	Inre friktion O_f 0,0 kPa		
Areafaktor a 0,833	Cross talk c_1 0,000		
Areafaktor b 0,000	Cross talk c_2 0,000		
Skalfaktorer		Korrigerig	
Portryck Område Faktor	Friktion Område Faktor	Spetstryck Område Faktor	Portryck (ingen)
			Friktion (ingen)
			Spetstryck (ingen)
			Bedömd sonderingsklass CPT II
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning			
Portrycksobservationer		Skiktgränser	
Djup (m)	Portryck (kPa)	Djup (m)	Klassificering
1,00	0,00		Djup (m)
			Från Till
			0,00 3,05
			3,05 30,00
			Densitet (ton/m ³)
			1,90
			Flytgräns
			0,70
			Jordart
			F
Anmärkning			

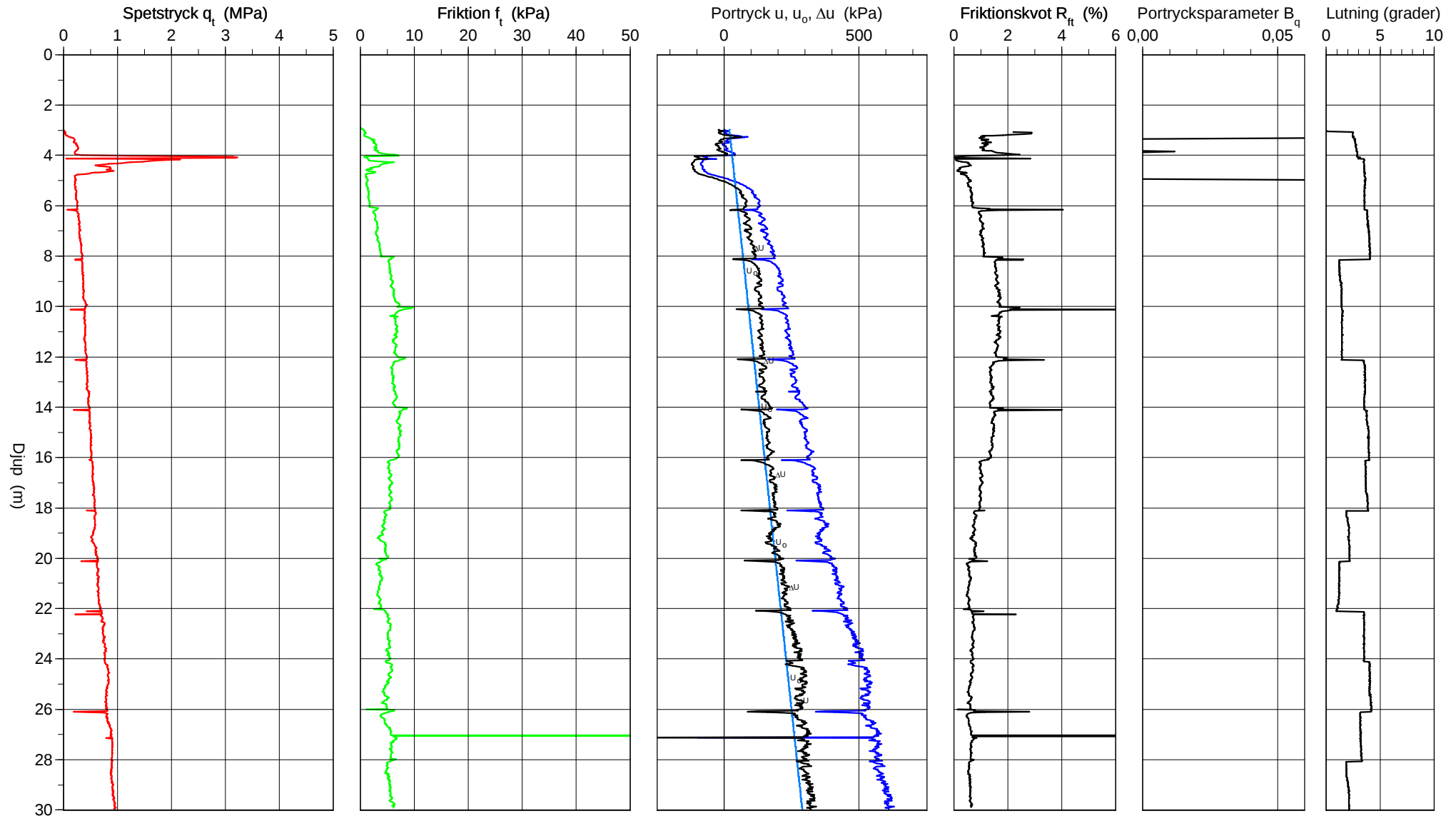
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3,03 m
Start djup 3,03 m
Stopp djup 30,05 m
Grundvattennivå 1,00 m

Referens my
Nivå vid referens 12,00 m
Förborrat material
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech
Sond nr 4318 Sweco

Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr 2305 401
Plats Gullbergs vass
Borrhål 211413
Datum 2011-01-27

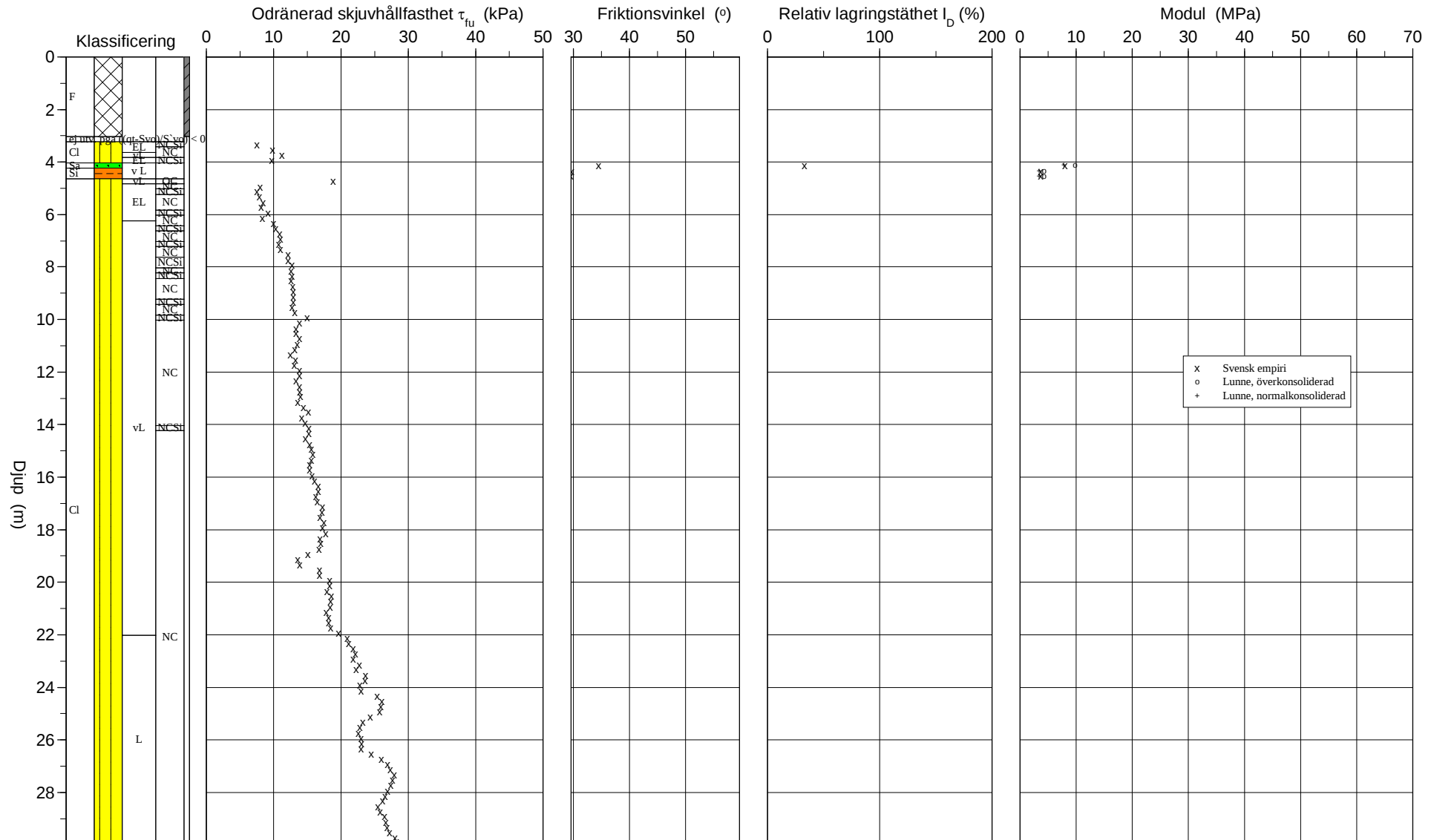


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborningsdjup 3,03 m
Nivå vid referens 12,00 m Förborrt material
Grundvattenyta 1,00 m Utrustning Geotech
Startdjup 3,03 m Geometri Normal

Utvärderare Magnus af Petersens
Datum för utvärdering 2011-02-14

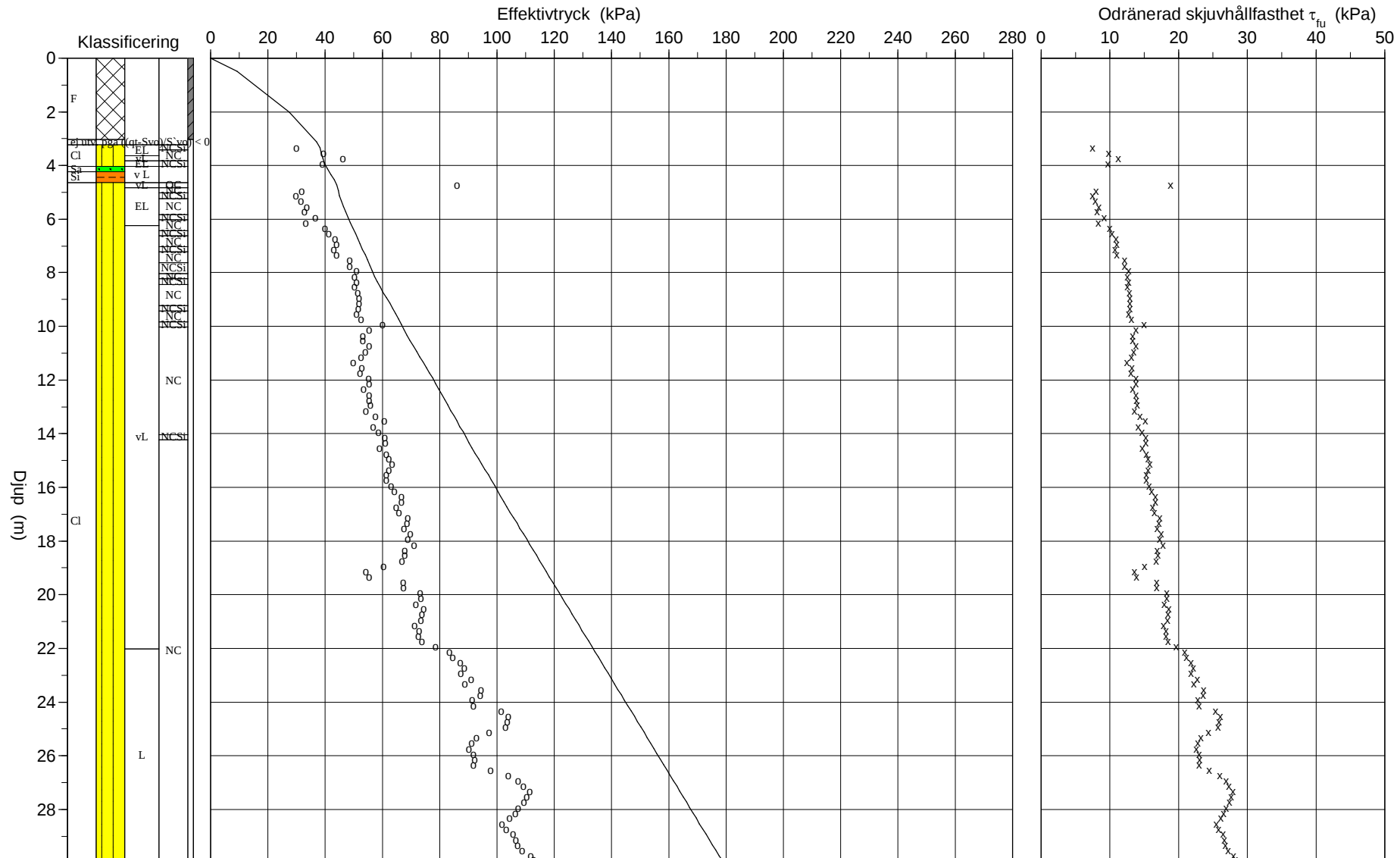
Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr 2305 401
Plats Gullbergs vass
Borrhål 211413
Datum 2011-01-27



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	3,03 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	12,00 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2011-02-14
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3,03 m	Geometri	Normal		

Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Gullbergs vass
Borrhål	211413
Datum	2011-01-27



C P T - sondering

Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad 2305 401		Plats Gullbergs vass																							
		Borrhål 211414																							
		Datum 2011-02-01																							
Förborrningsdjup 3,00 m Startdjup 3,00 m Stoppdjup 30,02 m Grundvattenyta 1,00 m Referens my Nivå vid referens 11,50 m	Förborrat material Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Ulf Gyllunger Utrustning Geotech ☒ Portryck registrerat vid sondering																								
Kalibreringsdata Spets 4318 Sweco Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 2010-06-30 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,833 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,000 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>398,80</td> <td>61,50</td> <td>6,48</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>262,40</td> <td>57,80</td> <td>6,46</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-136,40</td> <td>-3,70</td> <td>-0,02</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	398,80	61,50	6,48	Efter	262,40	57,80	6,46	Diff	-136,40	-3,70	-0,02						
	Portryck	Friktion	Spetstryck																						
Före	398,80	61,50	6,48																						
Efter	262,40	57,80	6,46																						
Diff	-136,40	-3,70	-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>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass CPT II														
Portryck	Friktion	Spetstryck																							
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																							
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning																									
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,00	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>3,00</td> <td>1,90</td> <td rowspan="2">0,70</td> <td rowspan="2">F</td> </tr> <tr> <td>3,00</td> <td>30,00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	3,00	1,90	0,70	F	3,00	30,00	
Djup (m)	Portryck (kPa)																								
1,00	0,00																								
Djup (m)																									
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																					
Från	Till	(ton/m ³)																							
0,00	3,00	1,90	0,70	F																					
3,00	30,00																								
Anmärkning 																									

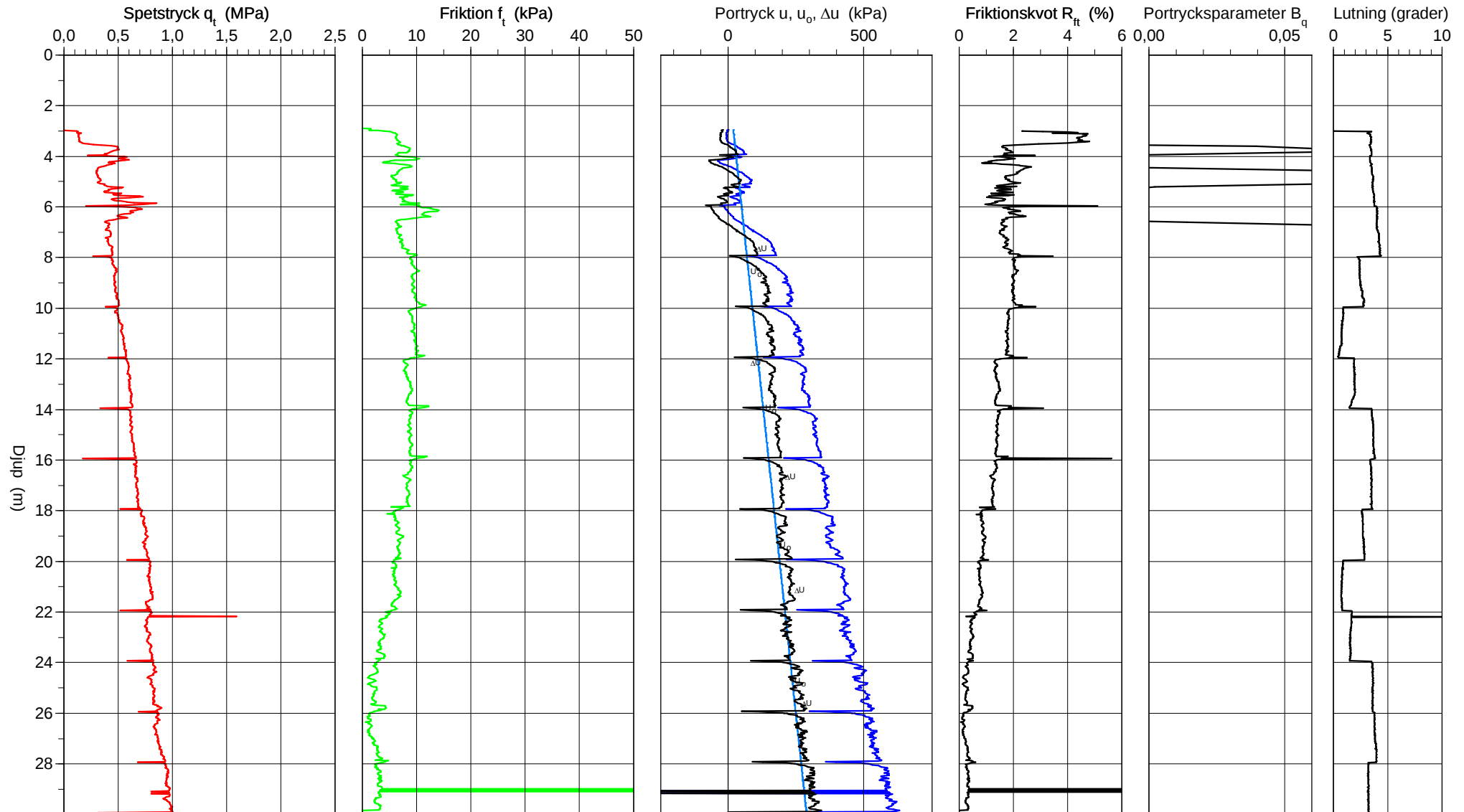
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbörningsdjup 3,00 m
Start djup 3,00 m
Stopp djup 30,02 m
Grundvattennivå 1,00 m

Referens my
Nivå vid referens 11,50 m
Förbörat material
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech
Sond nr 4318 Sweco

Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr 2305 401
Plats Gullbergs vass
Borrhål 211414
Datum 2011-02-01

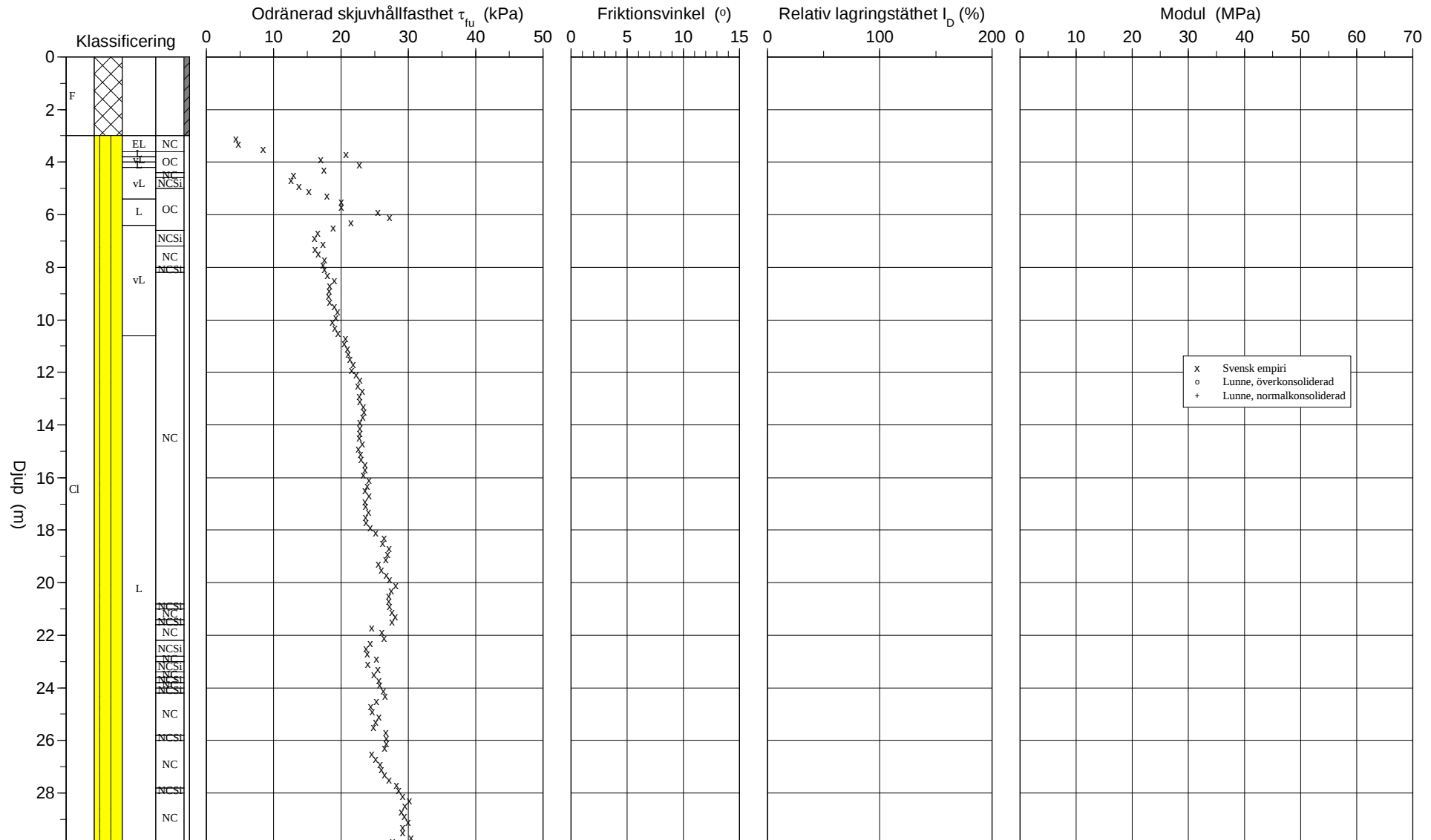


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbormningsdjup	3,00 m
Nivå vid referens	11,50 m	Förborrat material	
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal

Utvärderare	Magnus af Petersens
Datum för utvärdering	2011-02-14

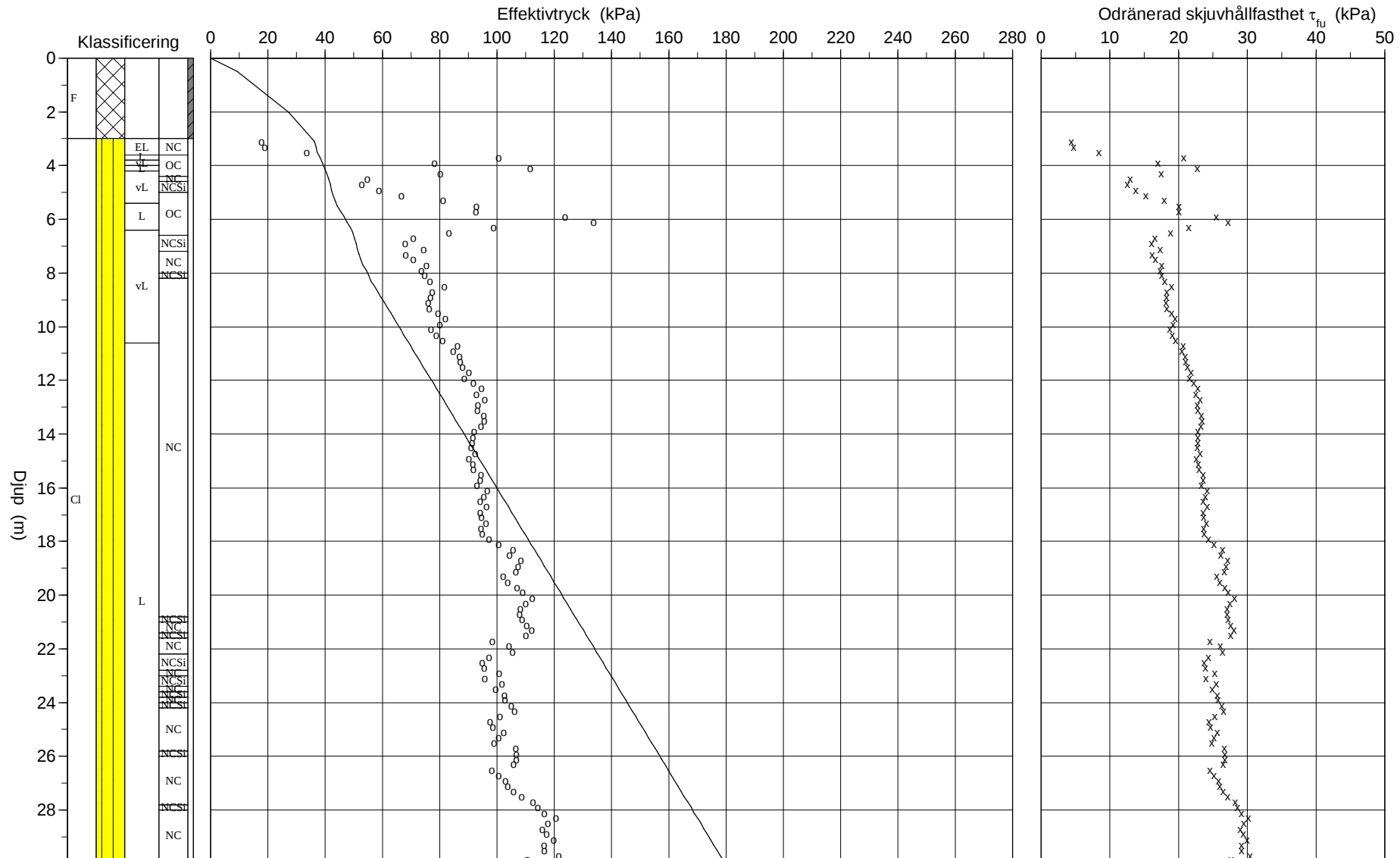
Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Gullbergs vass
Borrhål	211414
Datum	2011-02-01



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	3,00 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	11,50 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2011-02-14
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Gullbergs vass
Borrhål	211414
Datum	2011-02-01



CPT - sondering

Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad2305 401				Plats Gullbergs vass Borrhål 211415 Datum 2011-02-07																							
Förbörningsdjup 3,00 m Startdjup 3,00 m Stoppdjup 30,02 m Grundvattenyta 1,00 m Referens my Nivå vid referens 11,50 m		Förbörat material Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Ulf Gyllunger Utrustning Geotech ☒ Portryck registrerat vid sondering																									
Kalibreringsdata Spets 4318 Sweco Datum 2010-06-30 Areafaktor a 0,833 Areafaktor b 0,000 Inre friktion O_c 0,0 kPa Inre friktion O_f 0,0 kPa Cross talk c₁ 0,000 Cross talk c₂ 0,000				Nollvärden, kPa <table><tr><td></td><td>Portryck</td><td>Friktion</td><td>Spetstryck</td></tr><tr><td>Före</td><td>347,30</td><td>59,90</td><td>6,69</td></tr><tr><td>Efter</td><td>268,60</td><td>54,70</td><td>6,50</td></tr><tr><td>Diff</td><td>-78,70</td><td>-5,20</td><td>-0,19</td></tr></table>					Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	347,30	59,90	6,69	Efter	268,60	54,70	6,50	Diff	-78,70	-5,20	-0,19				
	Portryck	Friktion	Spetstryck																								
Före	347,30	59,90	6,69																								
Efter	268,60	54,70	6,50																								
Diff	-78,70	-5,20	-0,19																								
Skalfaktorer <table><tr><td>Portryck</td><td>Friktion</td><td>Spetstryck</td></tr><tr><td>Område Faktor</td><td>Område Faktor</td><td>Område Faktor</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> ☐ Använd skalfaktorer vid beräkning				Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerings Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass CPT II														
Portryck	Friktion	Spetstryck																									
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																									
Portrycksobservationer <table><tr><td>Djup (m)</td><td>Portryck (kPa)</td></tr><tr><td>1,00</td><td>0,00</td></tr></table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,00	0,00	Skiktgränser <table><tr><td>Djup (m)</td></tr></table>		Djup (m)	Klassificering <table><tr><td colspan="2">Djup (m)</td><td>Densitet</td><td rowspan="2">Flytgräns</td><td rowspan="2">Jordart</td></tr><tr><td>Från</td><td>Till</td><td>(ton/m³)</td></tr><tr><td>0,00</td><td>3,00</td><td>1,90</td><td rowspan="2">0,70</td><td rowspan="2">F</td></tr><tr><td>3,00</td><td>30,00</td></tr></table>				Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	3,00	1,90	0,70	F	3,00	30,00
Djup (m)	Portryck (kPa)																										
1,00	0,00																										
Djup (m)																											
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																							
Från	Till	(ton/m ³)																									
0,00	3,00	1,90	0,70	F																							
3,00	30,00																										
Anmärkning																											

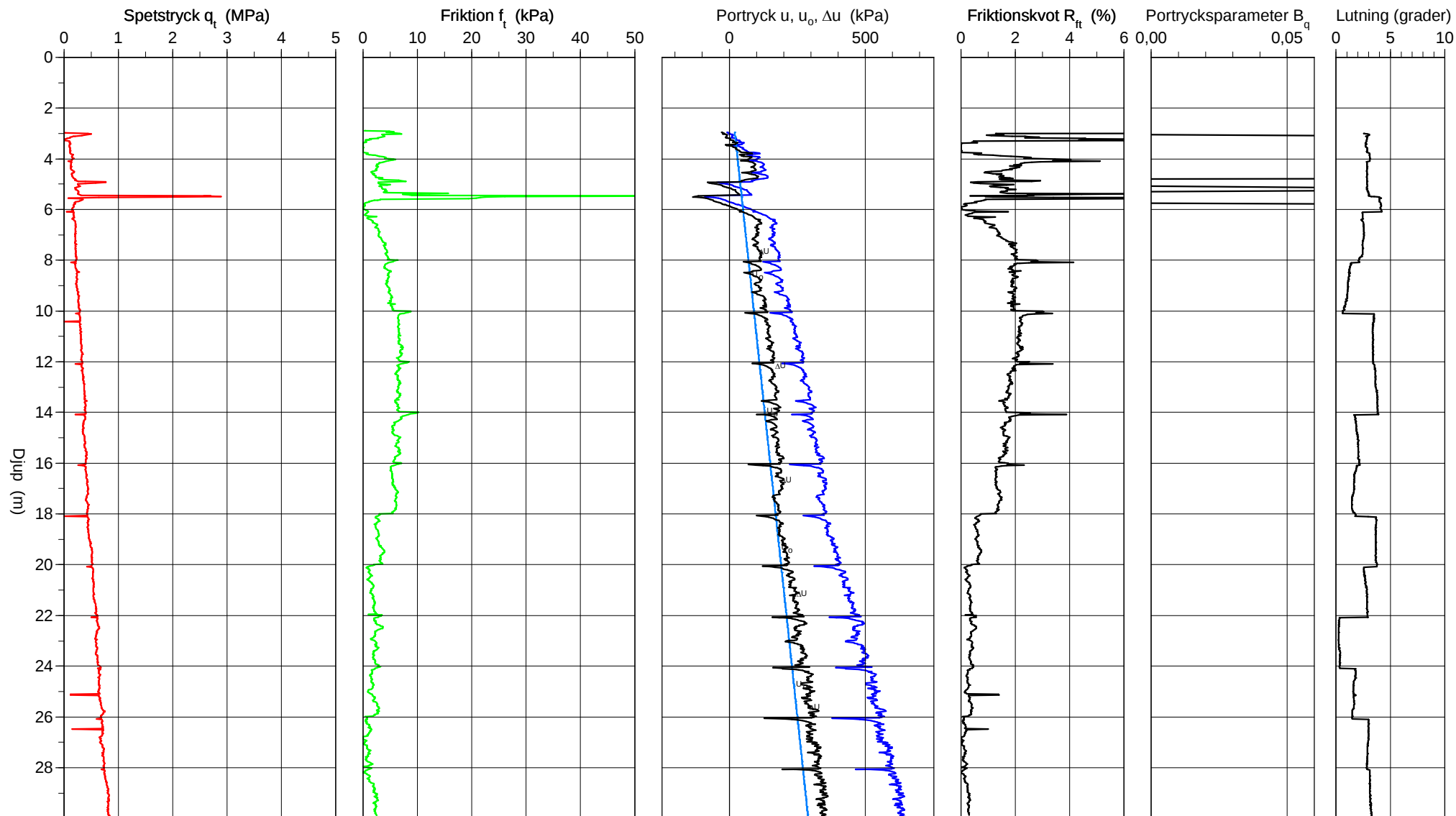
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3,00 m
Start djup 3,00 m
Stopp djup 30,02 m
Grundvattennivå 1,00 m

Referens my
Nivå vid referens 11,50 m
Förborrat material
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech
Sond nr 4318 Sweco

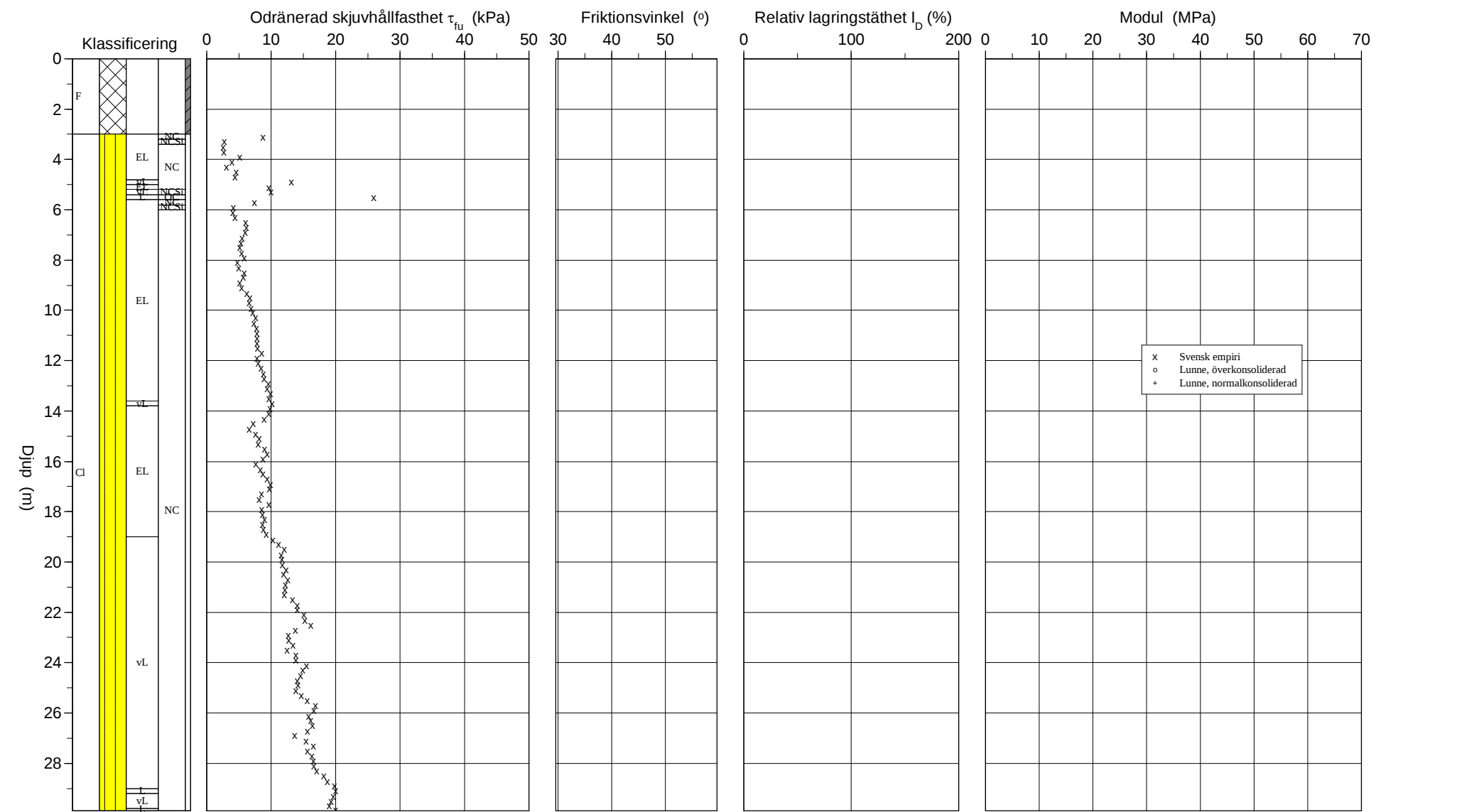
Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr 2305 401
Plats Gullbergs vass
Borrhål 211415
Datum 2011-02-07



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	3,00 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	11,50 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2011-02-14
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal		

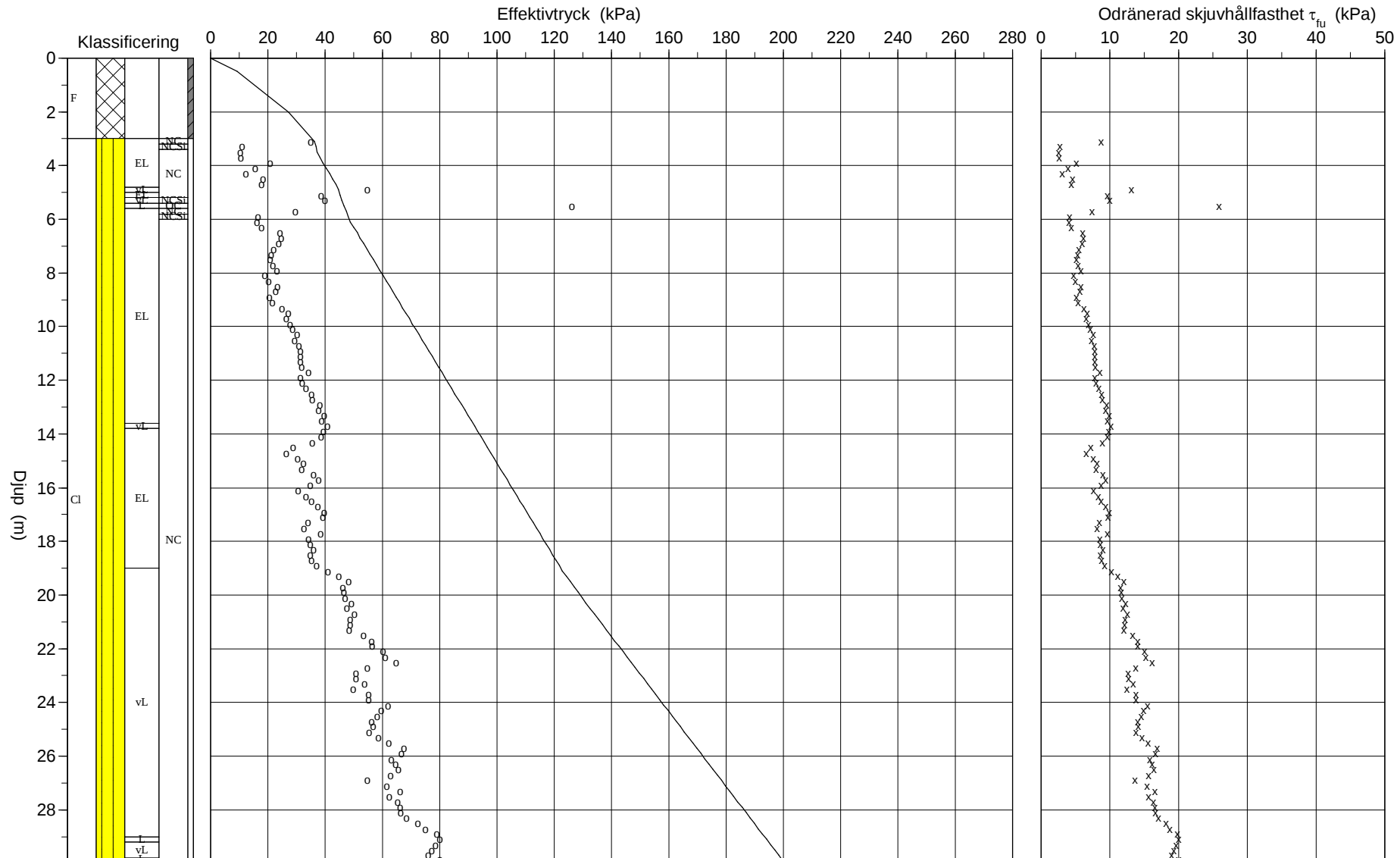
Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Gullbergs vass
Borrhål	211415
Datum	2011-02-07



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	3,00 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	11,50 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2011-02-14
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Gullbergs vass
Borrhål	211415
Datum	2011-02-07



C P T - sondering

Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad 2305 401		Plats Packhuskajen Borrhål 211417 Datum 110307																							
Förborrningsdjup 3,50 m Startdjup 3,50 m Stoppdjup 28,38 m Grundvattenyta 1,00 m Referens my Nivå vid referens 12,00 m	Förborrat material Fyllnadsmaterial Geometri Normal Vätska i filter Glycerin Operatör Ingemar Forssgren Utrustning Geotech ☒ Portryck registrerat vid sondering																								
Kalibreringsdata Spets 3547 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 050818 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,589 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,010 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>100,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>96,00</td> <td>0,00</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-4,00</td> <td>0,00</td> <td>0,08</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	100,00	0,00	0,00	Efter	96,00	0,00	0,08	Diff	-4,00	0,00	0,08						
	Portryck	Friktion	Spetstryck																						
Före	100,00	0,00	0,00																						
Efter	96,00	0,00	0,08																						
Diff	-4,00	0,00	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				Korrigerings Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass CPT II														
Portryck	Friktion	Spetstryck																							
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																							
☐ Använd skalfaktorer vid beräkning																									
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	1,00	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>3,50</td> <td>2,00</td> <td rowspan="2">0,70</td> <td rowspan="2">F</td> </tr> <tr> <td>3,50</td> <td>30,00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	3,50	2,00	0,70	F	3,50	30,00	
Djup (m)	Portryck (kPa)																								
1,00	0,00																								
Djup (m)																									
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																					
Från	Till	(ton/m ³)																							
0,00	3,50	2,00	0,70	F																					
3,50	30,00																								
Anmärkning 																									

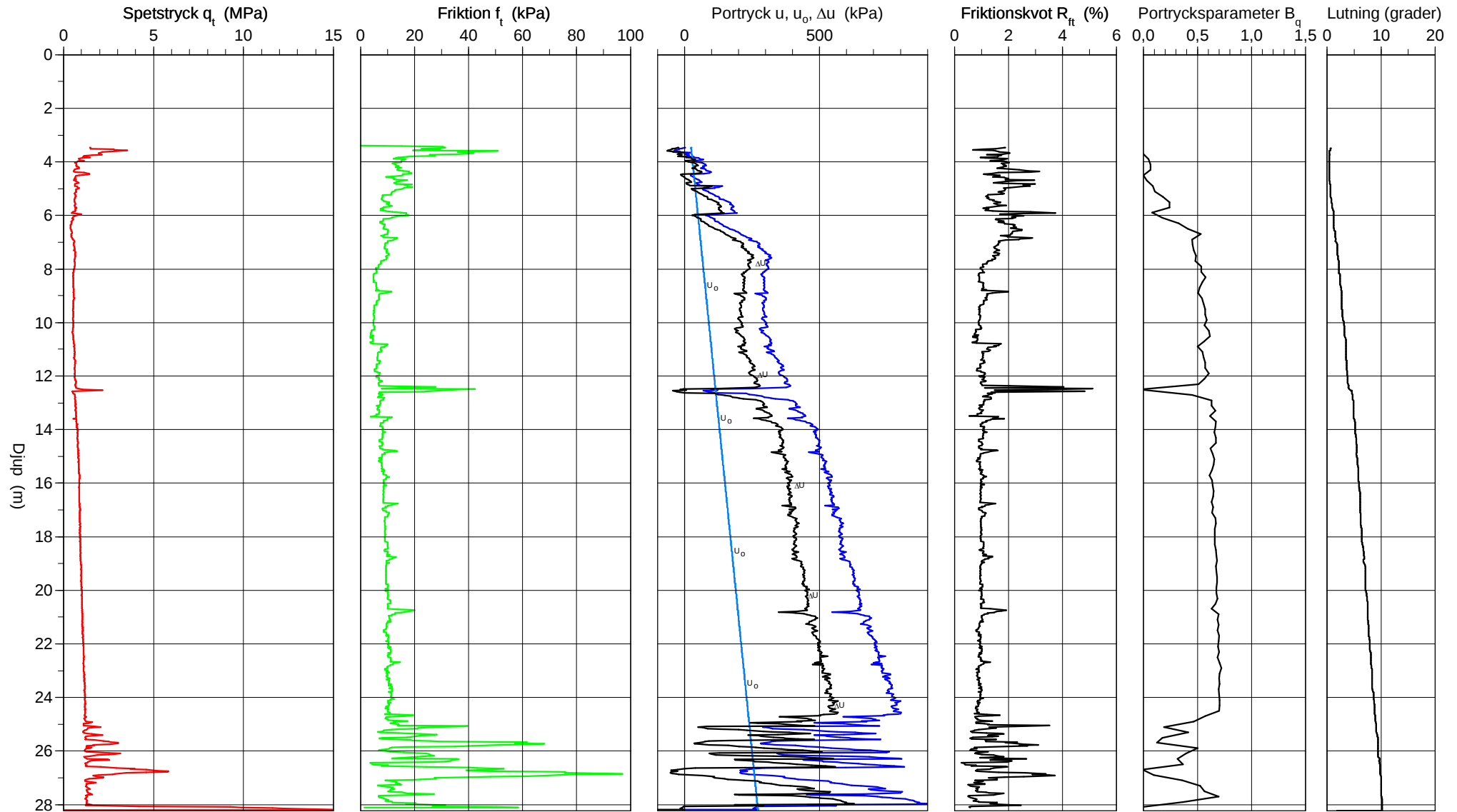
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 3,50 m
Start djup 3,50 m
Stopp djup 28,38 m
Grundvattennivå 1,00 m

Referens my
Nivå vid referens 12,00 m
Förborrat material Fyllnadsmaterial
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech
Sond nr 3547

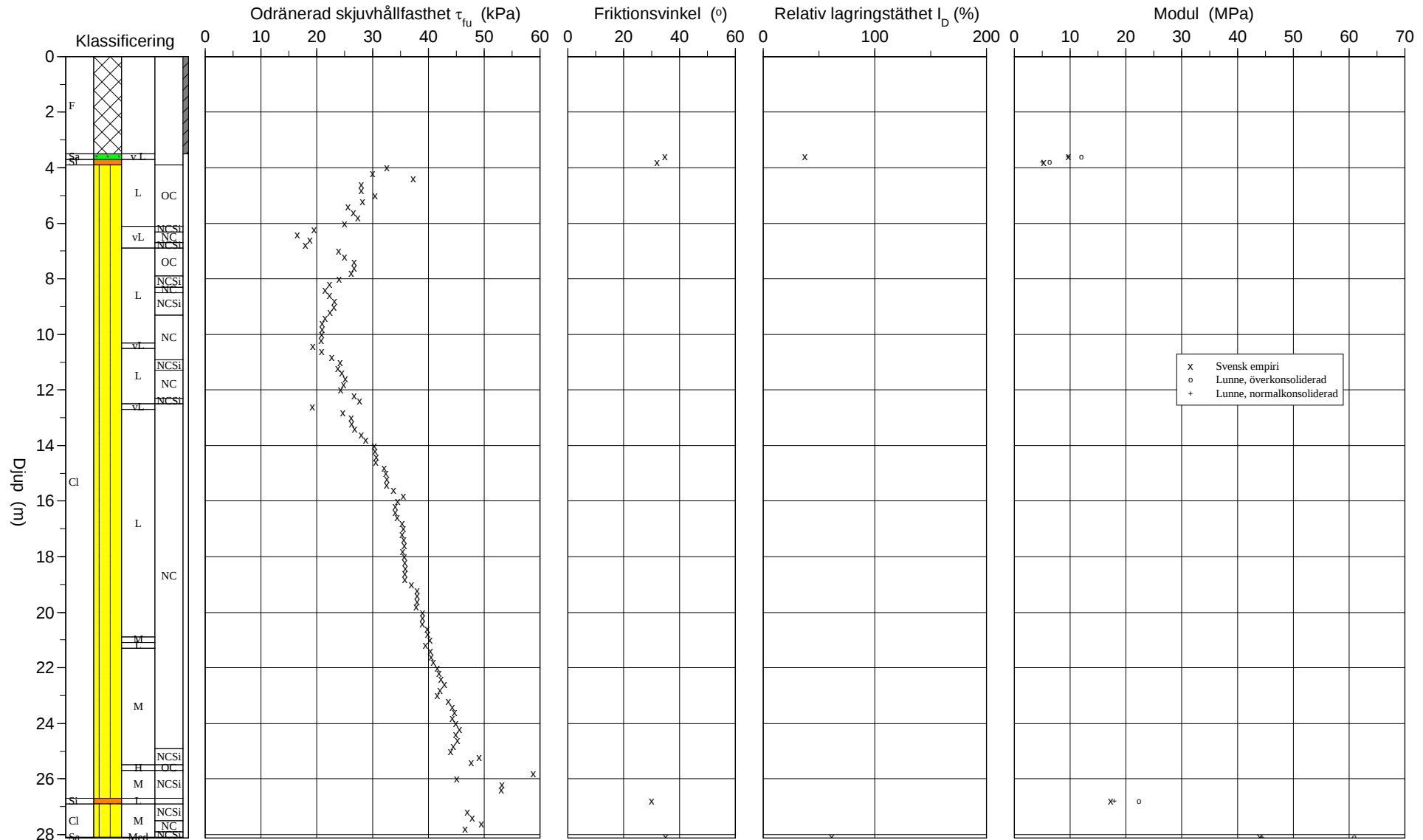
Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr 2305 401
Plats Packhuskajen
Borrhål 211417
Datum 110307



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	3,50 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	12,00 m	Förborrat material	Fyllnadsmaterial	Datum för utvärdering	2011-04-20
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3,50 m	Geometri	Normal		

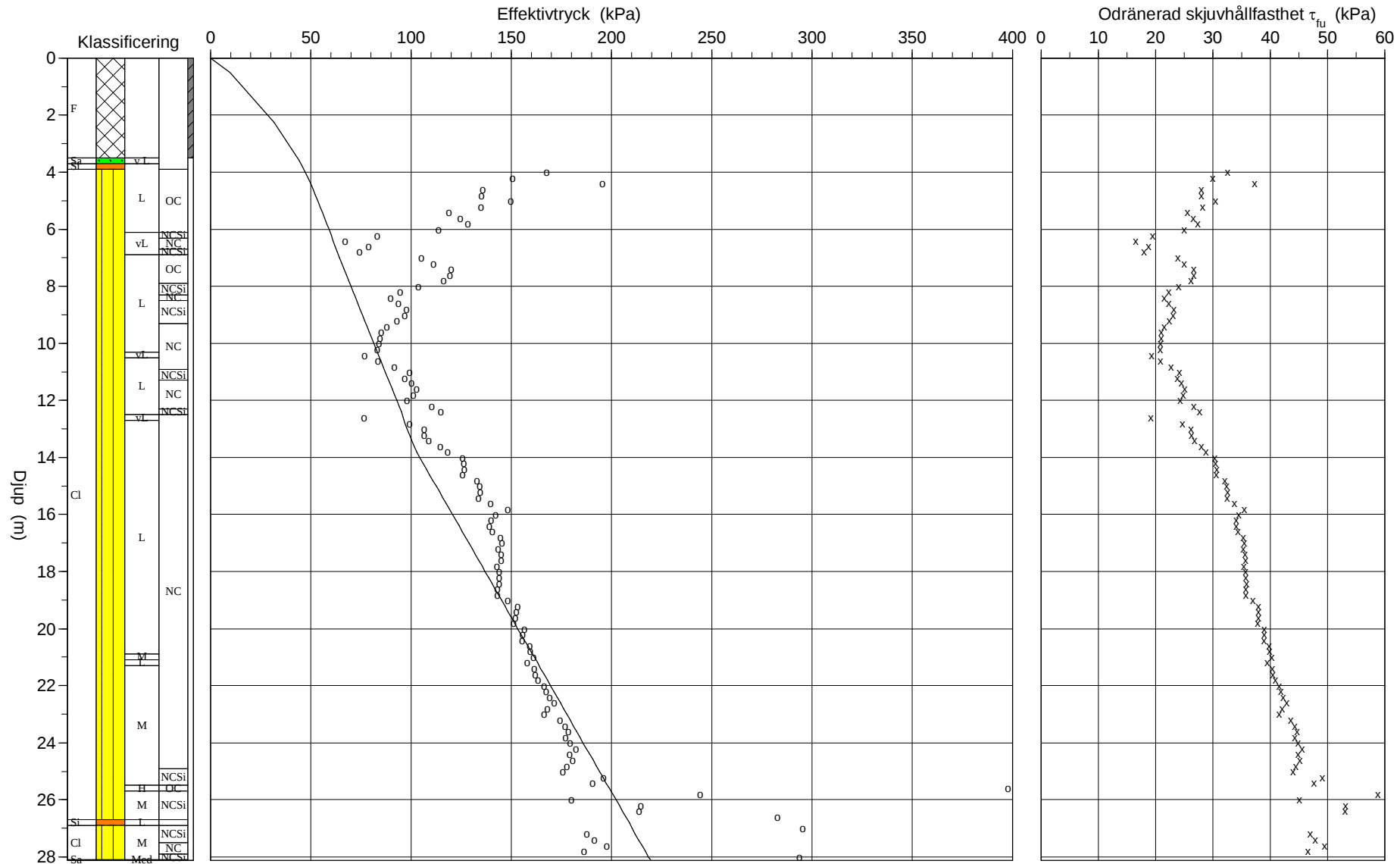
Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Packhuskajen
Borrhål	211417
Datum	110307



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	3,50 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	12,00 m	Förborrat material	Fyllnadsmaterial	Datum för utvärdering	2011-04-20
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3,50 m	Geometri	Normal		

Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Packhuskajen
Borrhål	211417
Datum	110307



CPT - sondering

Projekt

Stabilitetskartering, Göteborg Stad

2305 401

Plats

Packhuskajen, S114

Borrhål

211419

Datum

110303

Förbörningsdjup

3,00 m

Startdjup

3,00 m

Stoppdjup

30,85 m

Grundvattenyta

1,00 m

Referens

my

Nivå vid referens

12,00 m

Förbörat material

Fyllnadsmaterial

Geometri

Normal

Vätska i filter

Glycerin

Operatör

Ingemar Forsgren

Utrustning

Geotech

☒ Portryck registrerat vid sondering

Kalibreringsdata

Spets

3547

Datum

050818

Areafaktor a

0,589

Areafaktor b

0,010

Inre friktion O_c

0,0 kPa

Inre friktion O_f

0,0 kPa

Cross talk c_1

0,000

Cross talk c_2

0,000

Nollvärden, kPa

Portryck

Friktion

Spetstryck

Före

100,00

0,00

0,00

Efter

97,00

0,00

0,08

Diff

-3,00

0,00

0,08

Skalfaktorer

Portryck

Område

Faktor

Friktion

Område

Faktor

Spetstryck

Område

Faktor

Korrigerig

Portryck

(ingen)

Friktion

(ingen)

Spetstryck

(ingen)

Bedömd sonderingsklass

CPT II

☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

Portrycksobservationer

Djup (m)

1,00

Portryck (kPa)

0,00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m)

Från

0,00

3,00

Till

3,00

31,00

Densitet

(ton/m³)

2,00

Flytgräns

0,70

Jordart

F

Anmärkning

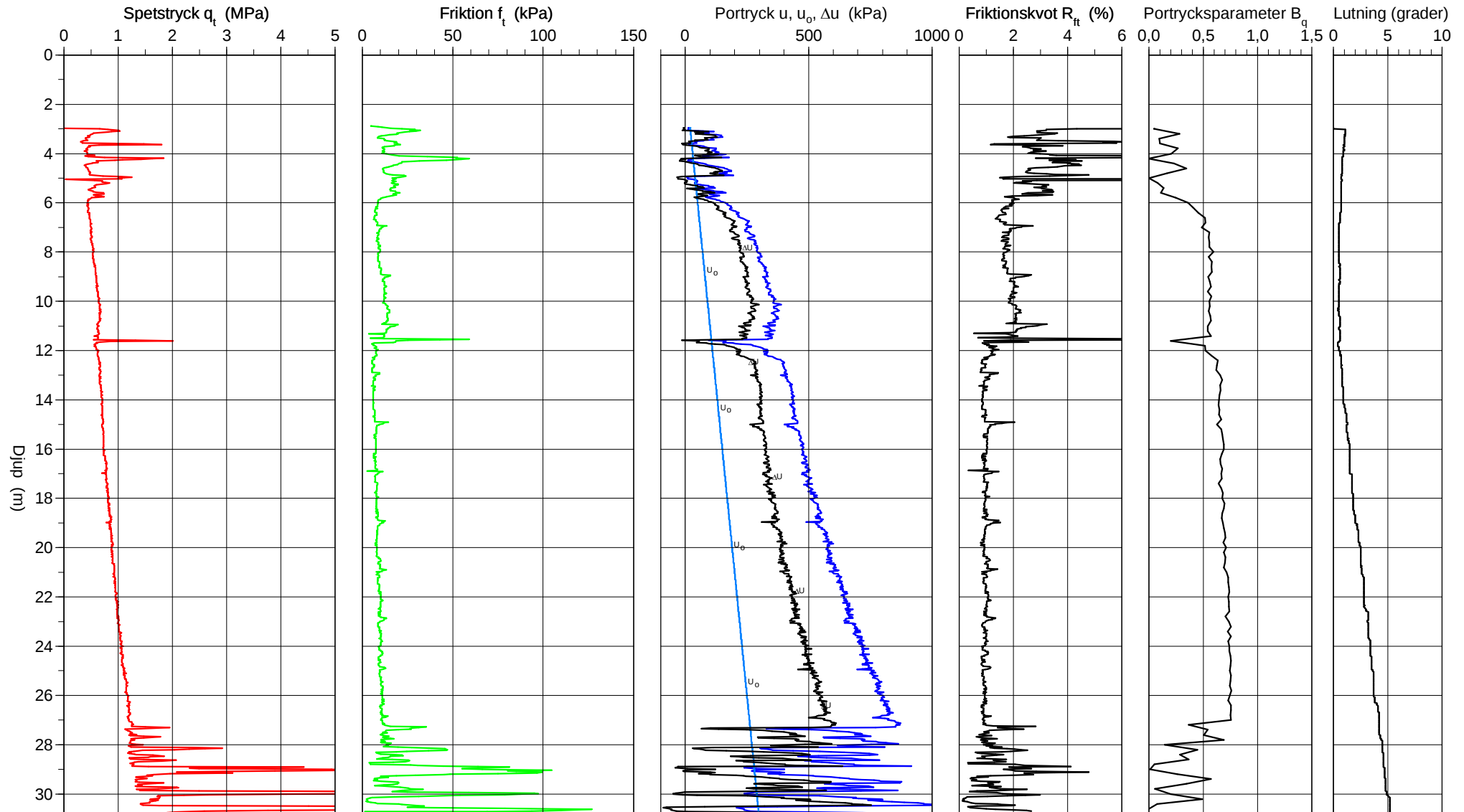
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbörningsdjup 3,00 m
Start djup 3,00 m
Stopp djup 30,85 m
Grundvattennivå 1,00 m

Referens my
Nivå vid referens 12,00 m
Förbörat material Fyllnadsmaterial
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech
Sond nr 3547

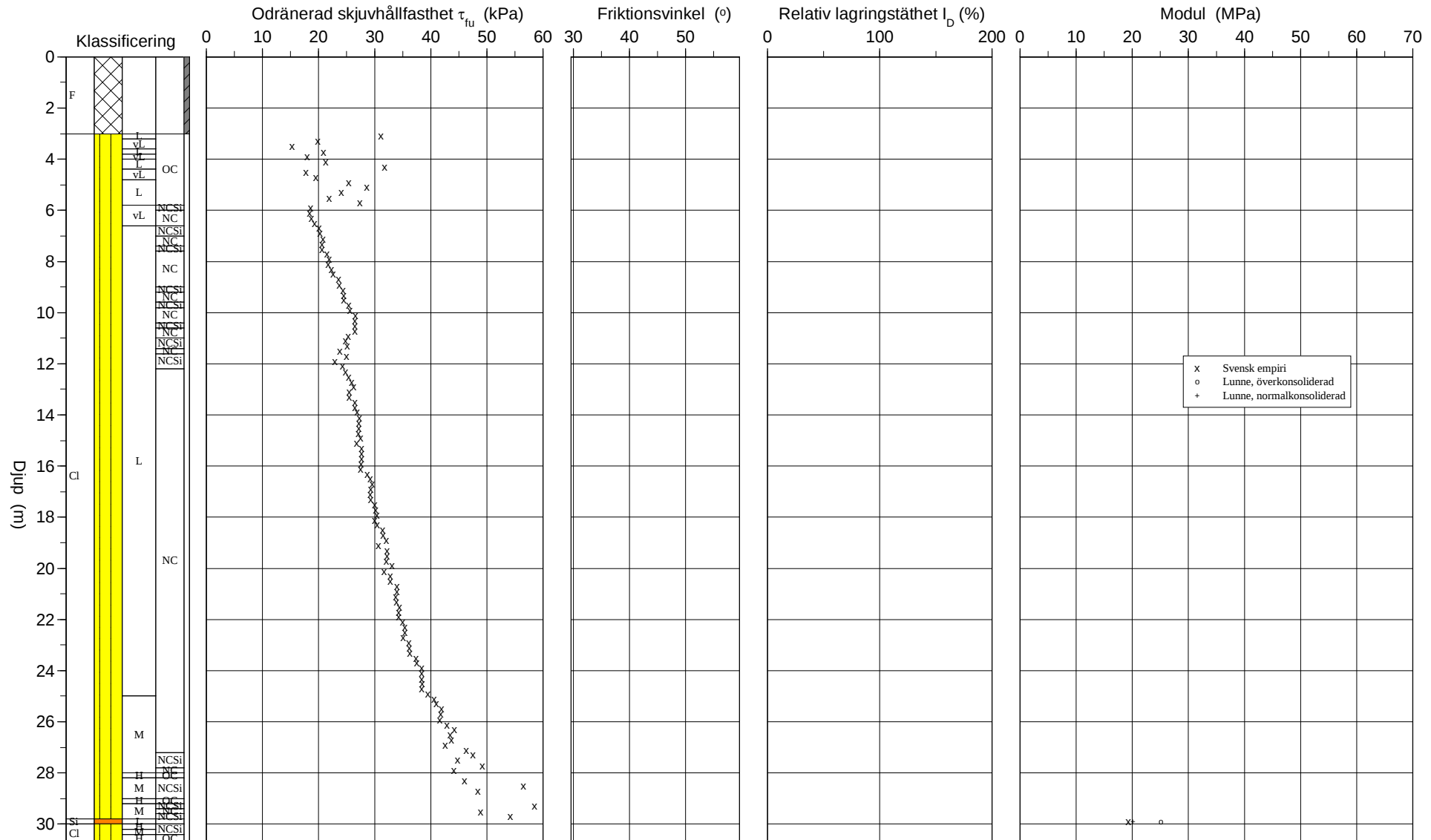
Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr 2305 401
Plats Packhuskajen, S114
Borrhål 211419
Datum 110303



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	3,00 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	12,00 m	Förborrat material	Fyllnadsmaterial	Datum för utvärdering	2011-04-20
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal		

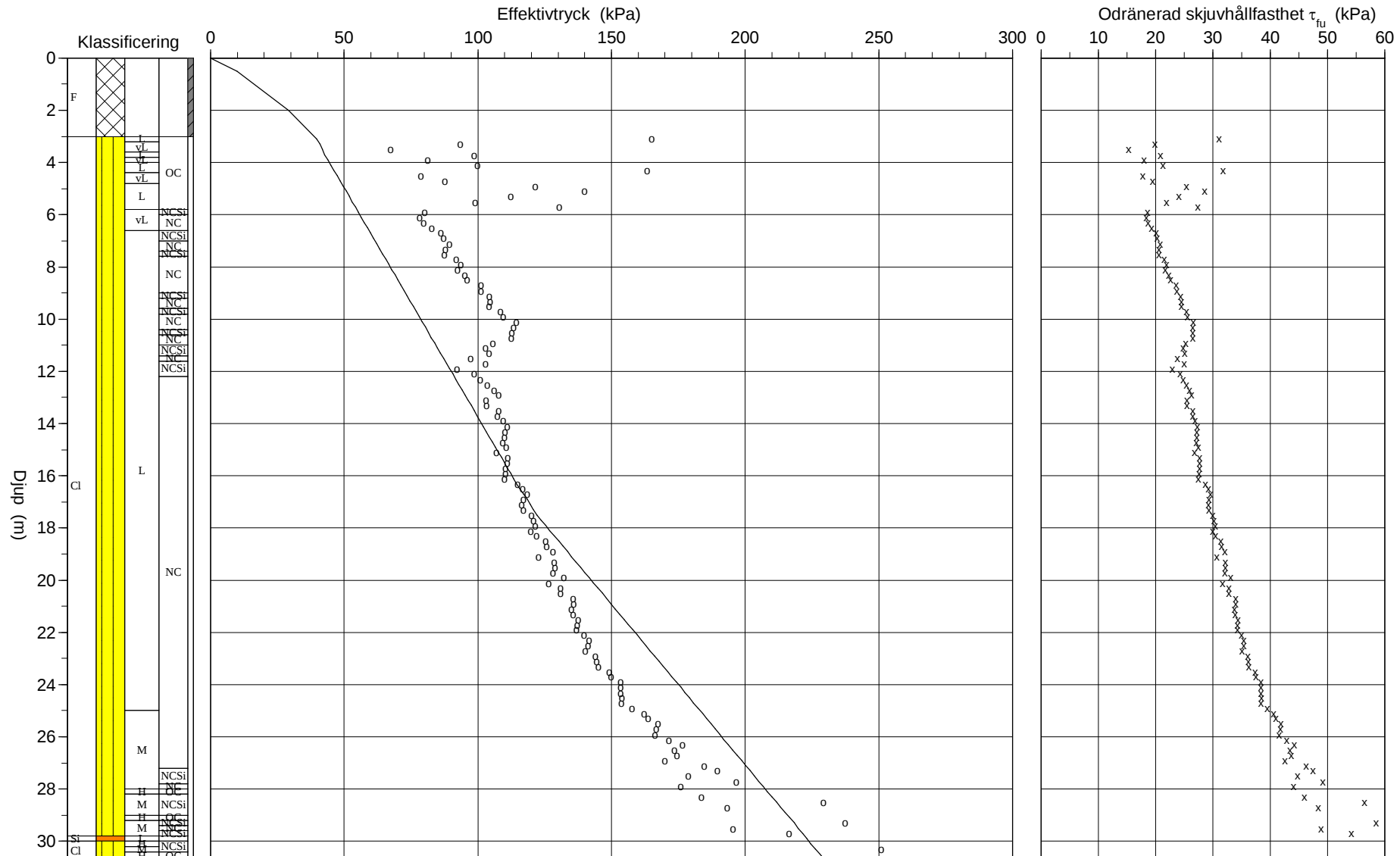
Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Packhuskajen, S114
Borrhål	211419
Datum	110303



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	3,00 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	12,00 m	Förborrat material	Fyllnadsmaterial	Datum för utvärdering	2011-04-20
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	3,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Packhuskajen, S114
Borrhål	211419
Datum	110303



C P T - sondering

Projekt

Stabilitetskartering, Göteborg Stad

2305 401

Plats

Packhuskajen, S114

Borrhål

211420

Datum

110303

Förborrningsdjup

2,30 m

Startdjup

2,30 m

Stoppdjup

30,85 m

Grundvattenyta

1,00 m

Referens

my

Nivå vid referens

12,00 m

Förborrat material

Fyllnadsmaterial

Geometri

Normal

Vätska i filter

Glycerin

Operatör

Ingemar Forsgren

Utrustning

Geotech

☒ Portryck registrerat vid sondering

Kalibreringsdata

Spets

3547

Datum

050818

Areafaktor a

0,589

Areafaktor b

0,010

Inre friktion O_c

0,0 kPa

Inre friktion O_f

0,0 kPa

Cross talk c_1

0,000

Cross talk c_2

0,000

Nollvärden, kPa

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	100,00	0,00	0,00
Efter	98,00	0,00	0,04
Diff	-2,00	0,00	0,04

Skalfaktorer

Portryck	Friktion	Spetstryck
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor

☐ Använd skalfaktorer vid beräkning

Korrigerings

Portryck

(ingen)

Friktion

(ingen)

Spetstryck

(ingen)

Bedömd sonderingsklass

CPT II

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
1,00	0,00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart
Från	Till	(ton/m ³)		
0,00	2,30	2,00	0,70	F
2,30	31,00			

Anmärkning

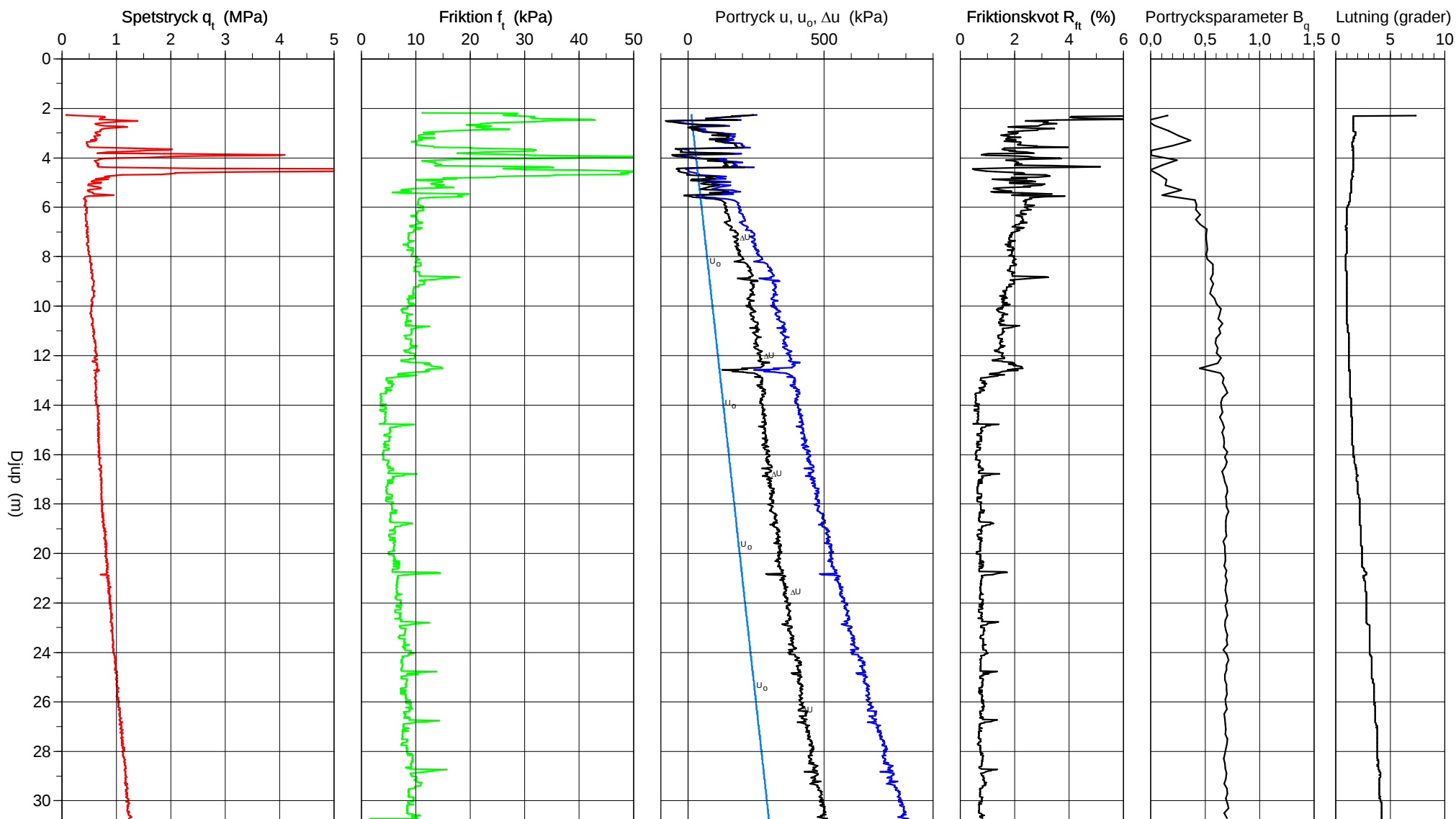
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förbörningsdjup 2,30 m
Start djup 2,30 m
Stopp djup 30,85 m
Grundvattennivå 1,00 m

Referens my
Nivå vid referens 12,00 m
Förbörat material Fyllnadsmaterial
Geometri Normal

Vätska i filter Glycerin
Borrpunktens koord.
Utrustning Geotech
Sond nr 3547

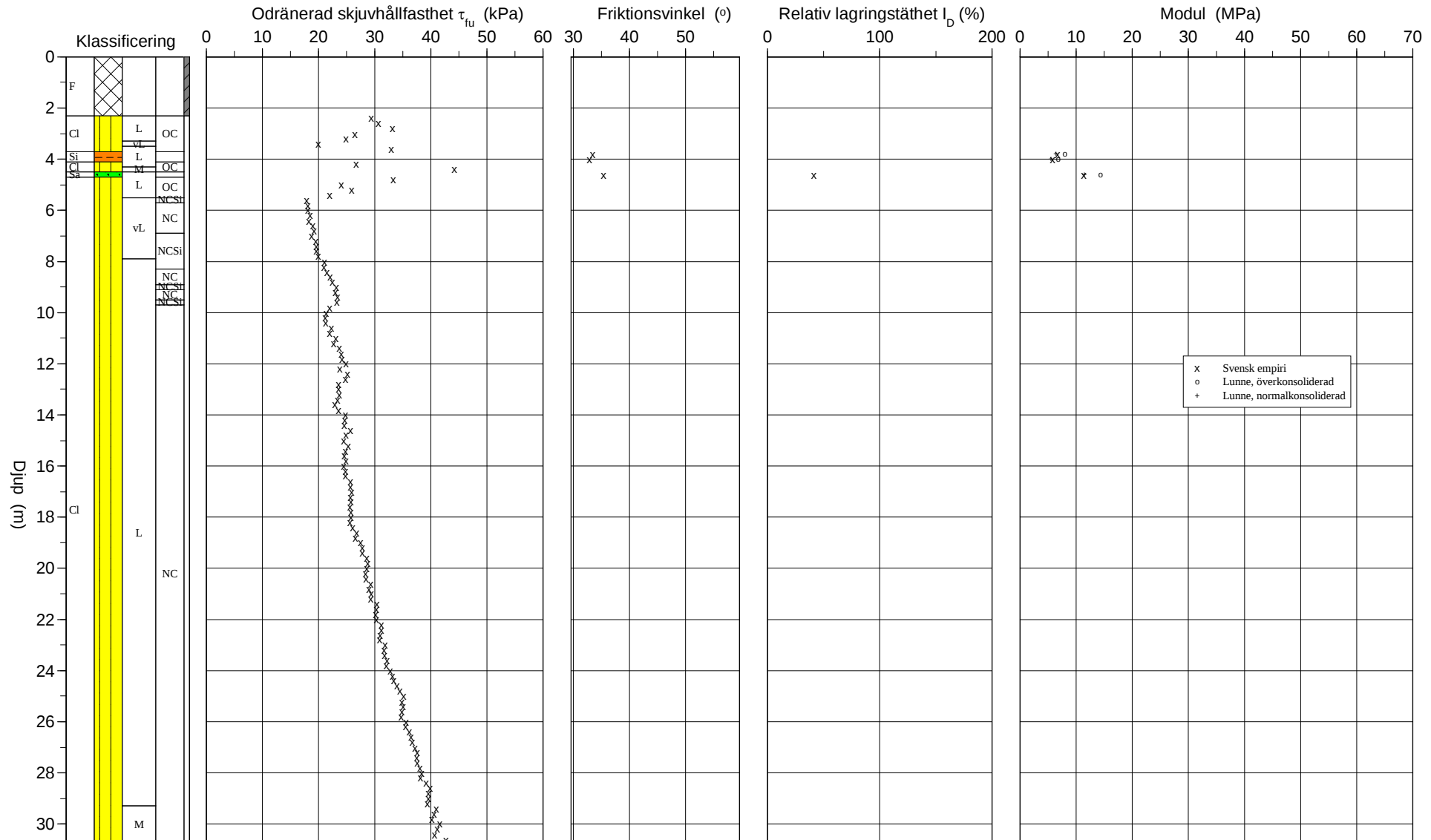
Projekt Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr 2305 401
Plats Packhuskajen, S114
Borrhål 211420
Datum 110303



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	2,30 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	12,00 m	Förborrat material	Fyllnadsmaterial	Datum för utvärdering	2011-03-21
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	2,30 m	Geometri	Normal		

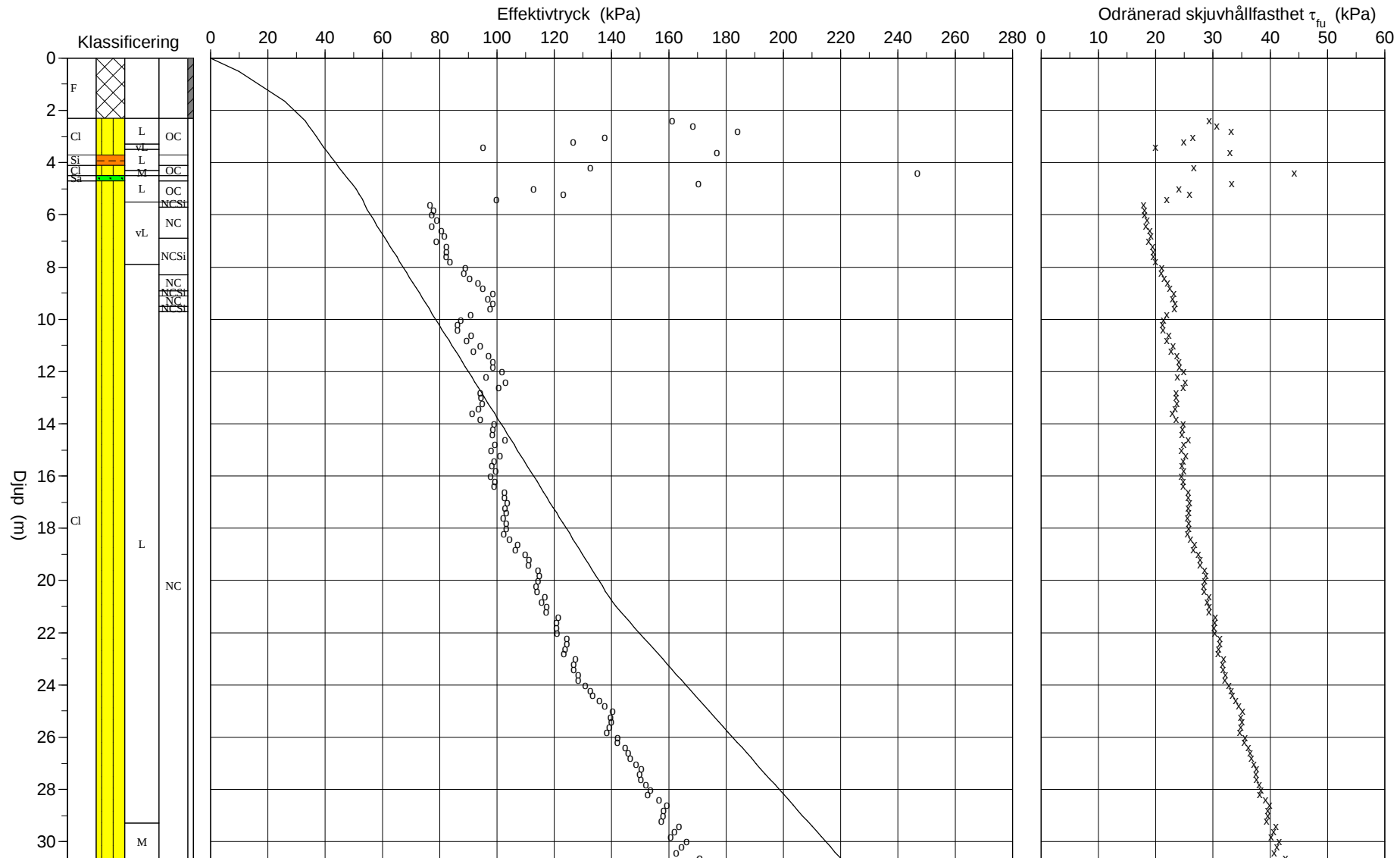
Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Packhuskajen, S114
Borrhål	211420
Datum	110303



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förbörningsdjup	2,30 m	Utvärderare	Magnus af Petersens
Nivå vid referens	12,00 m	Förbörat material	Fyllnadsmaterial	Datum för utvärdering	2011-03-21
Grundvattenyta	1,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	2,30 m	Geometri	Normal		

Projekt	Stabilitetskartering, Göteborg Stad
Projekt nr	2305 401
Plats	Packhuskajen, S114
Borrhål	211420
Datum	110303



Bilaga 3

SWECO

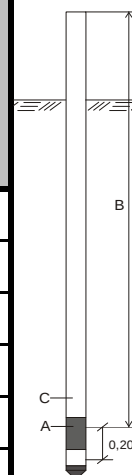
Markytans nivå:	11,5	ca km:	
Tot rörlängd till filtermitt:	6,4	m	
ök rör:	0,4	m ö my	Nivå: 11,9
Spetsdjup (filtermitt):	6	m u my	Nivå: 5,5

A	Avser stabil trycknivå efter punktering av membran
B	Total längd från ök rör till membran
C	Avläst värde vid avlyftning från membran (korrigeringsvärde)

Uppdrag:	Göteborg Stad. Stabilitetskartering	Borrpunkt:	211411P12
System:	BAT	Inst.datum:	2011-01-31
Installerat av:	Ulf Gyllunger		

Markytans nivå:	11,5	ca km:	
Tot rörlängd till filtermitt:	12,4 m		
ök rör:	0,4 m ö my	Nivå:	11,9
Spetsdjup (filtermitt):	12 m u my	Nivå:	-0,5

Datum	Avläsning [kPa] (A)	Avläsn. ovan membran [kPa] (C)	Portryck [kPa] (A-C+2 kPa)	Motsvarande trycknivå	Anmärkning	Sign
2011-06-03	106,3	-1,7	110	10,5		BL
2011-07-19	118	-1,8	121,8	11,68	2m vatten i röret	MM
2011-09-09	117,1	-0,9	120	11,5		BL



Skiss av rörplacering:

Förklaringar:

- A Avser stabil trycknivå efter punktering av membran
- B Total längd från ök rör till membran
- C Avläst värde vid avlyftning från membran (korrigeringsvärde)

SWECO

Markytans nivå:	11,5	ca km:	
Tot rörlängd till filtermitt:	18,4	m	
ök rör:	0,4	m ö my	Nivå: 11,9
Spetsdjup (filtermitt):	18	m u my	Nivå: -6,5

A	Avser stabil trycknivå efter punktering av membran
B	Total längd från ök rör till membran
C	Avläst värde vid avlyftning från membran (korrigeringsvärde)

SWECO

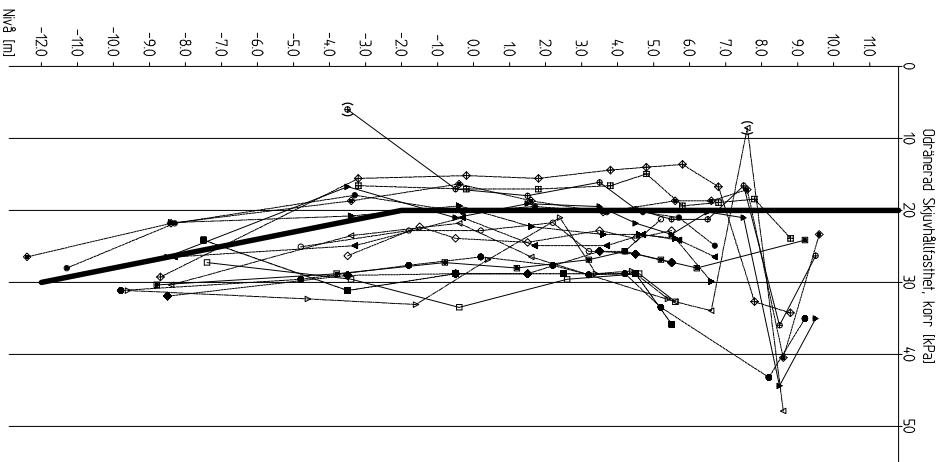
Markytans nivå:	11,5	ca km:	
Tot rörlängd till filtermitt:	24,4	m	
ök rör:	0,4	m ö my	Nivå: 11,9
Spetsdjup (filtermitt):	24	m u my	Nivå: -12,5

1. Segt sista 1,9 m, nålen går ej genom membran. BAT-spetsen bromsas in och stannar vid ca 25 m. 50-tal försök , gick ej
2. Membran fungerar ej

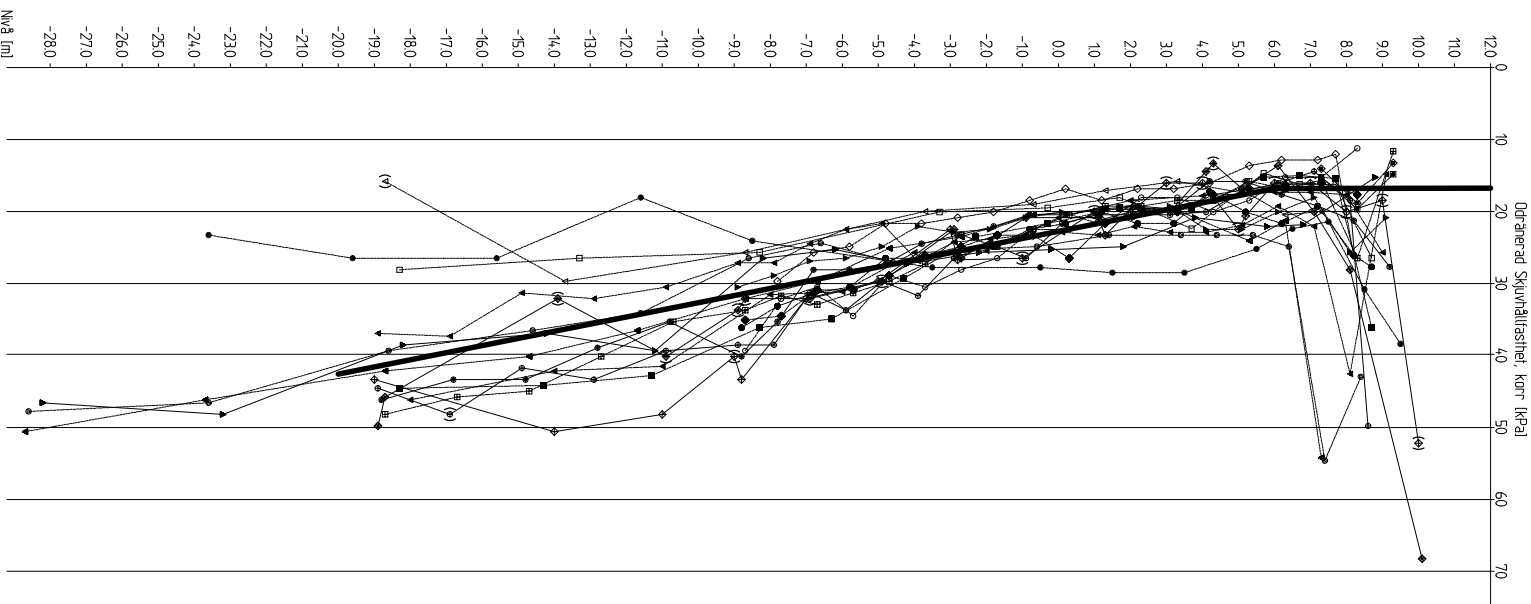
A	Avser stabil trycknivå efter punktering av membran
B	Total längd från ök rör till membran
C	Avläst värde vid avlyftning från membran (korrigeringsvärde)

Bilaga 4

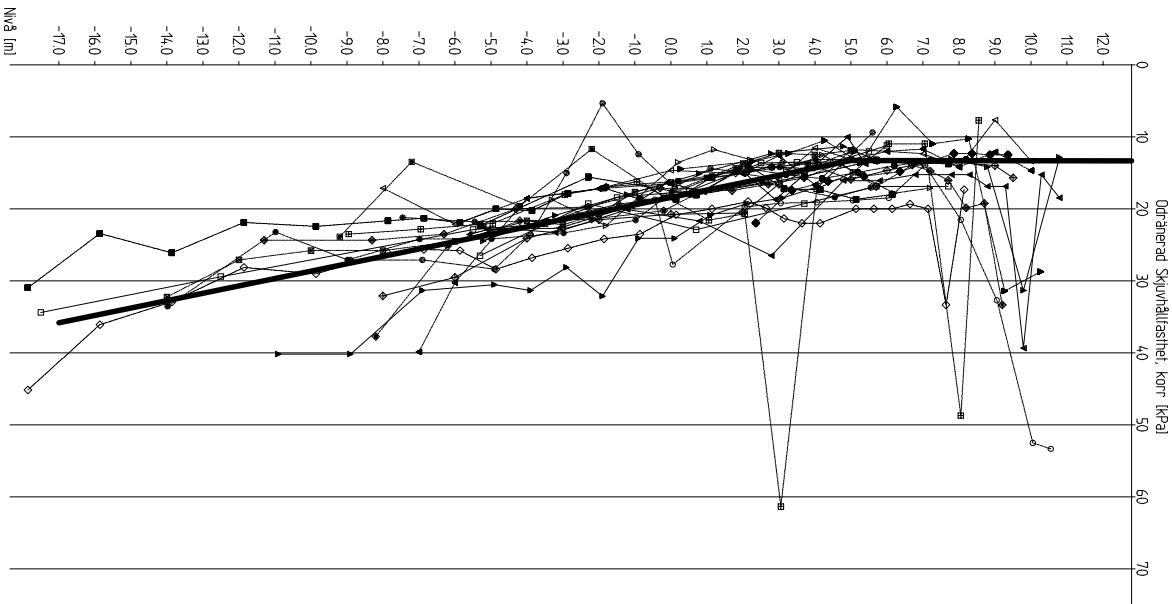
A



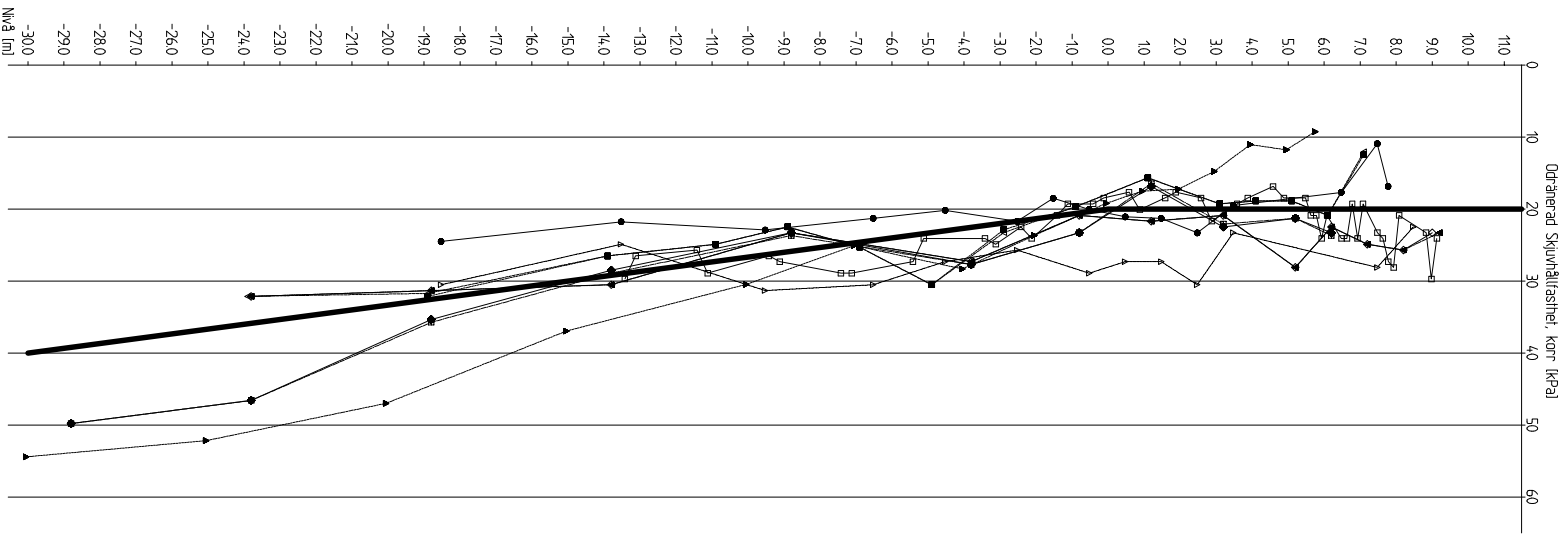
B



C

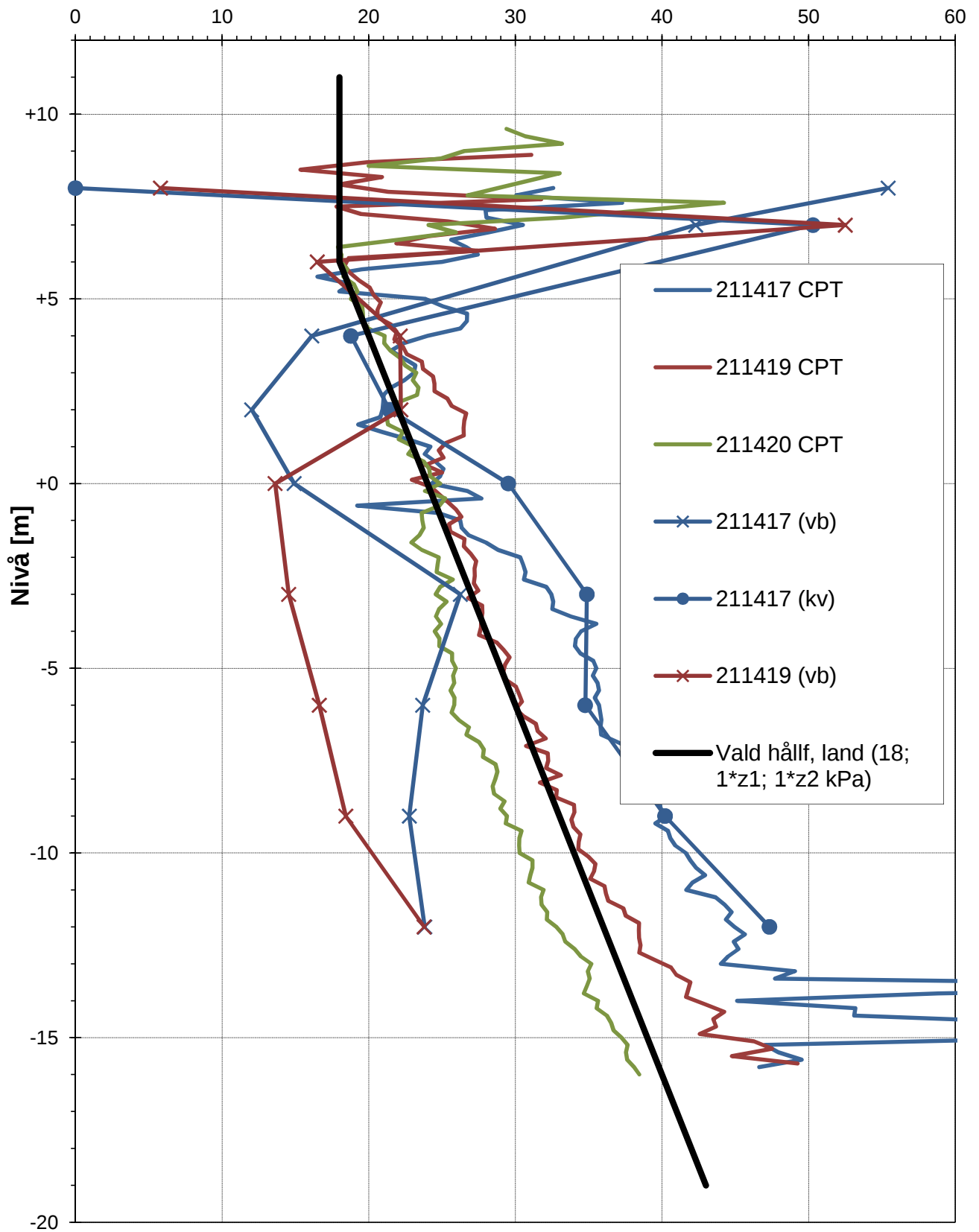


E



Odränerad skjuvhållfasthet
Omr. S114

Del D
Odränerad skjuvhållfasthet [kPa]
(korrigerad m.a.p. w_L)



Bilaga 5

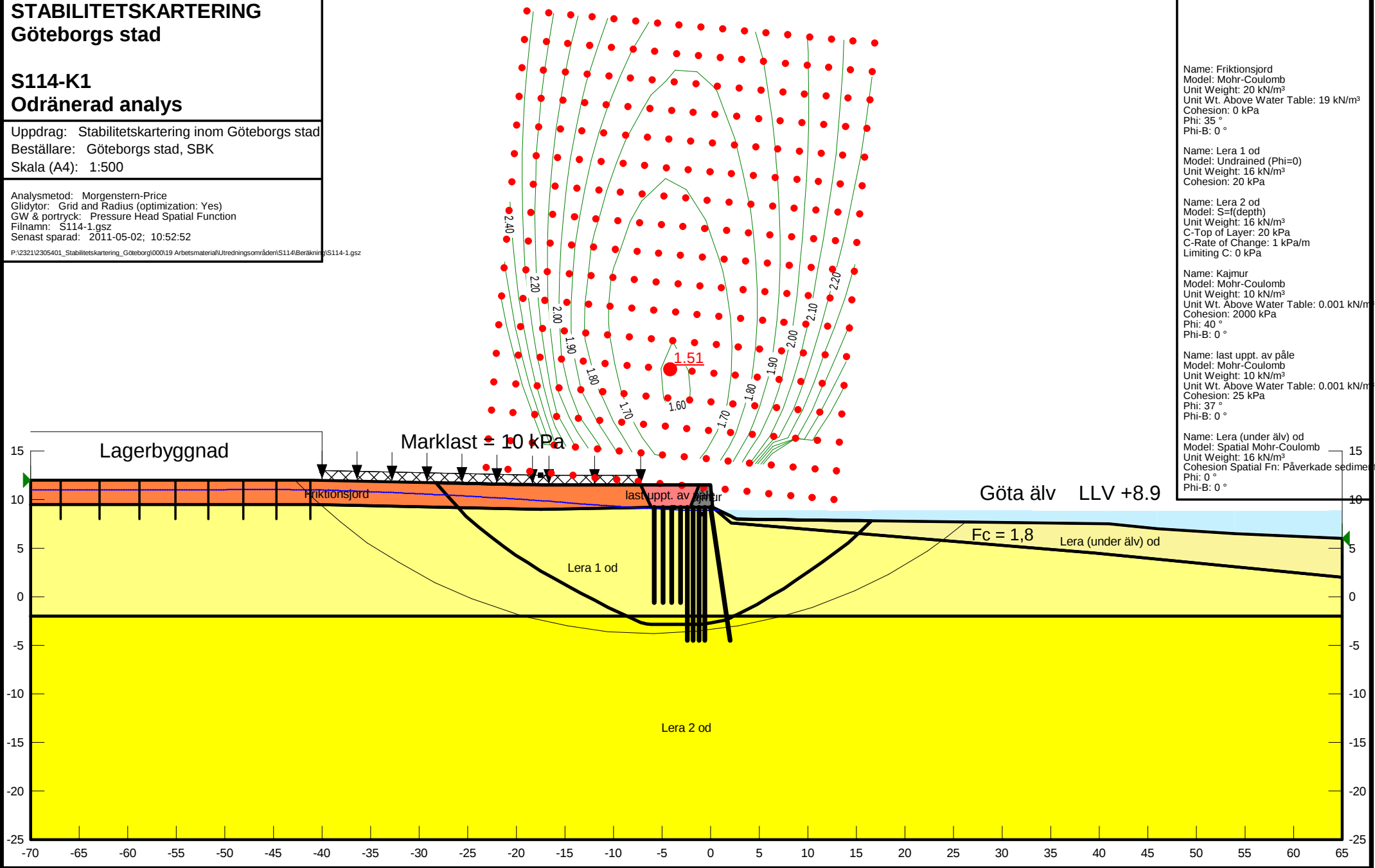
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K1 Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: S114-1.gsz
Senast sparad: 2011-05-02; 10:52:52

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Goteborg\000\19_Arbetsmaterial\Utredningsomraden\S114\Beräkning\S114-1.gsz





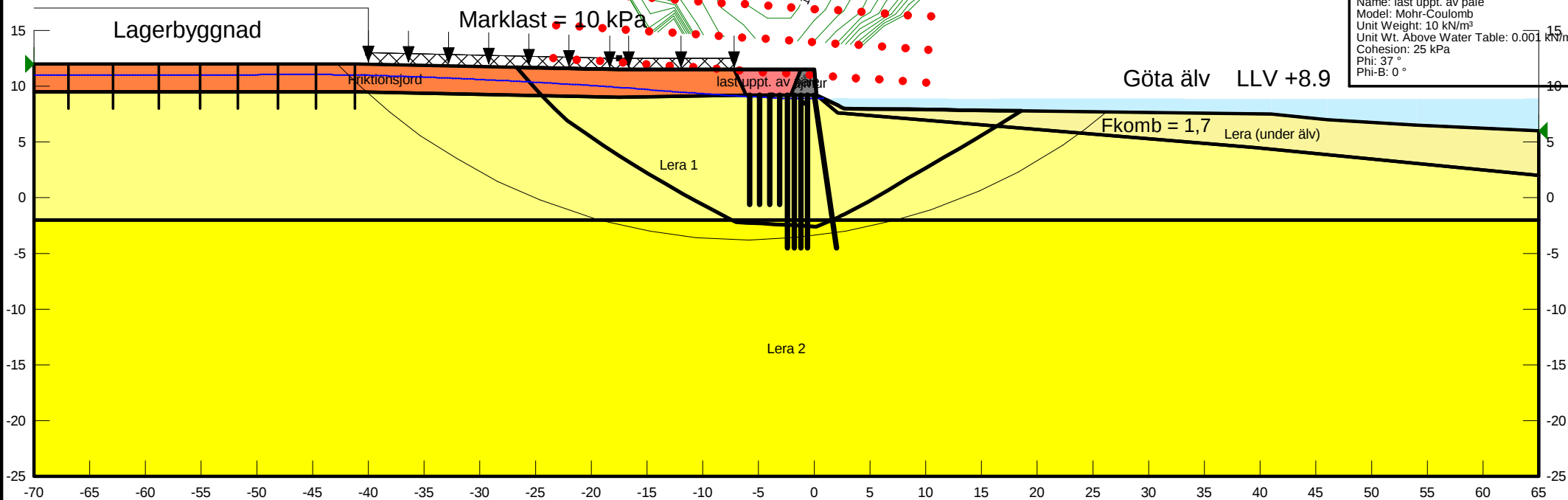
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K1 Kombinerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: S114-1.gsz
Senast sparad: 2011-05-02; 10:50:26

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-1.gsz





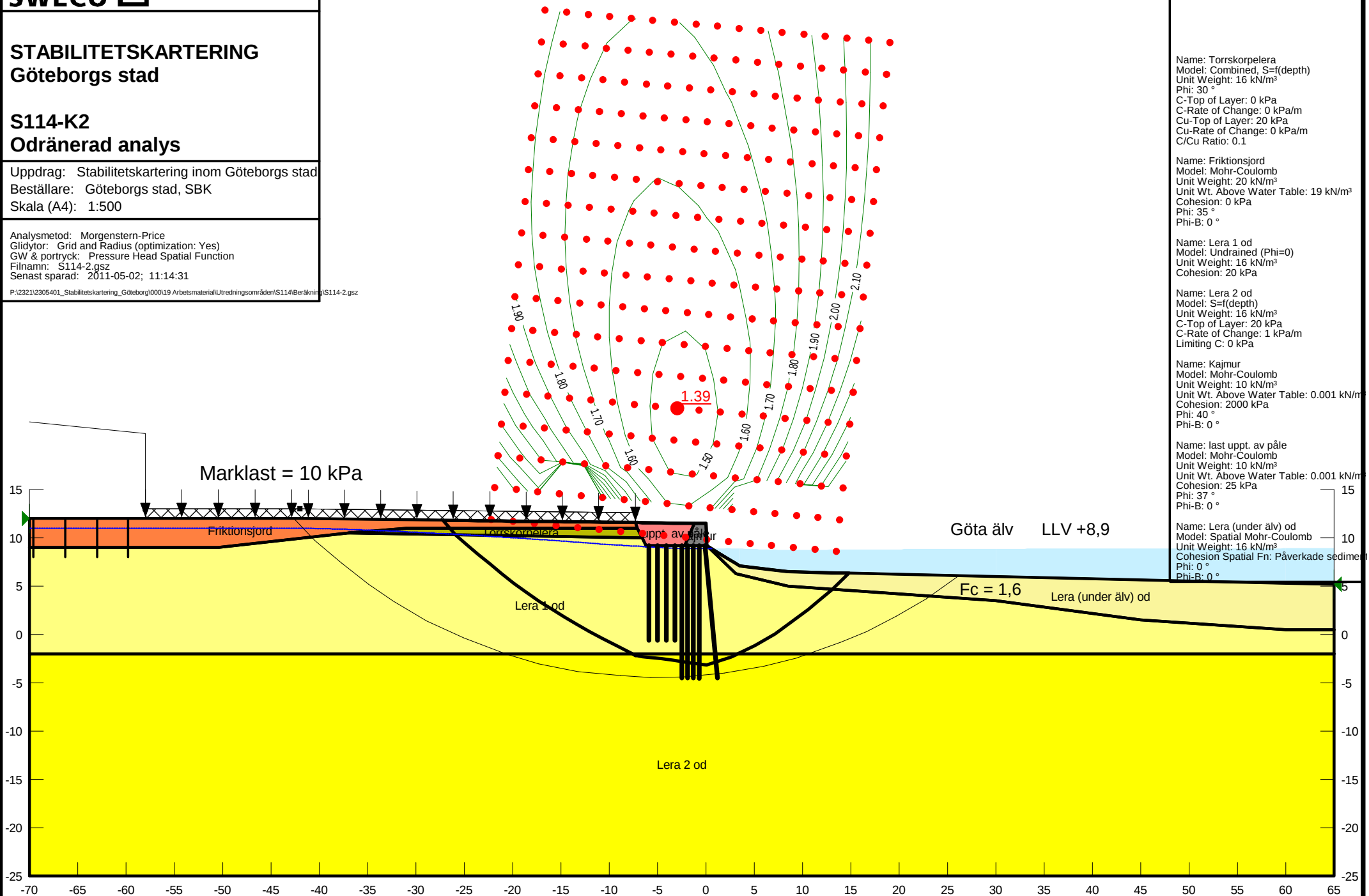
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

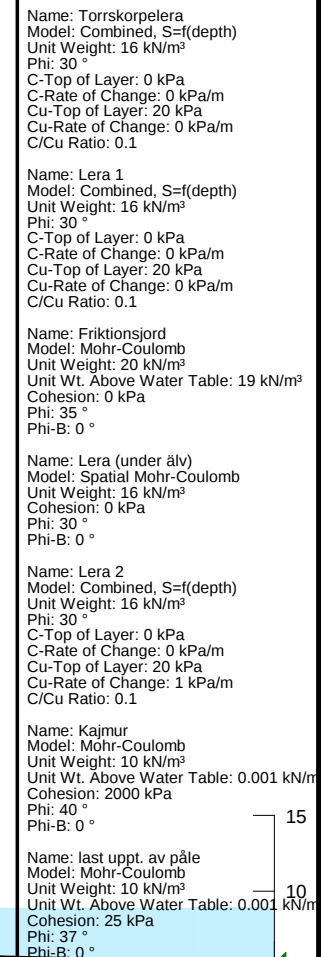
S114-K2 Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: S114-2.gsz
Senast sparad: 2011-05-02; 11:14:31

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-2.gsz







STABILITETSKARTERING
Göteborgs stad

S114-K3
Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: S114-3.gsz
Senast sparad: 2011-05-02; 13:04:47
P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-3.gsz

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °

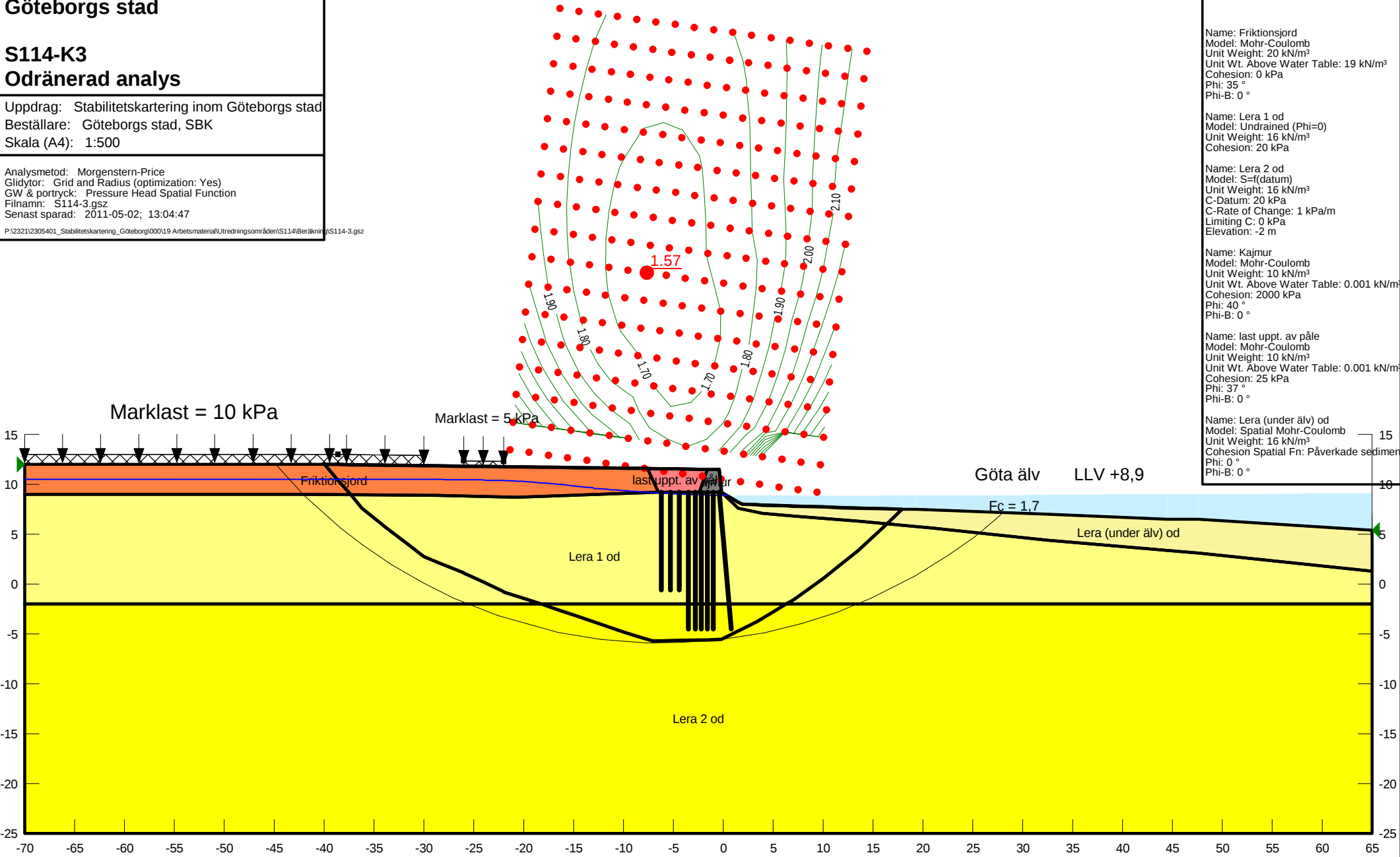
Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 20 kPa

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 20 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: -2 m

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 25 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °

Name: Lera (under älv) od
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion Spatial Fn: Påverkade sediment
Phi: 0 °
Phi-B: 0 °



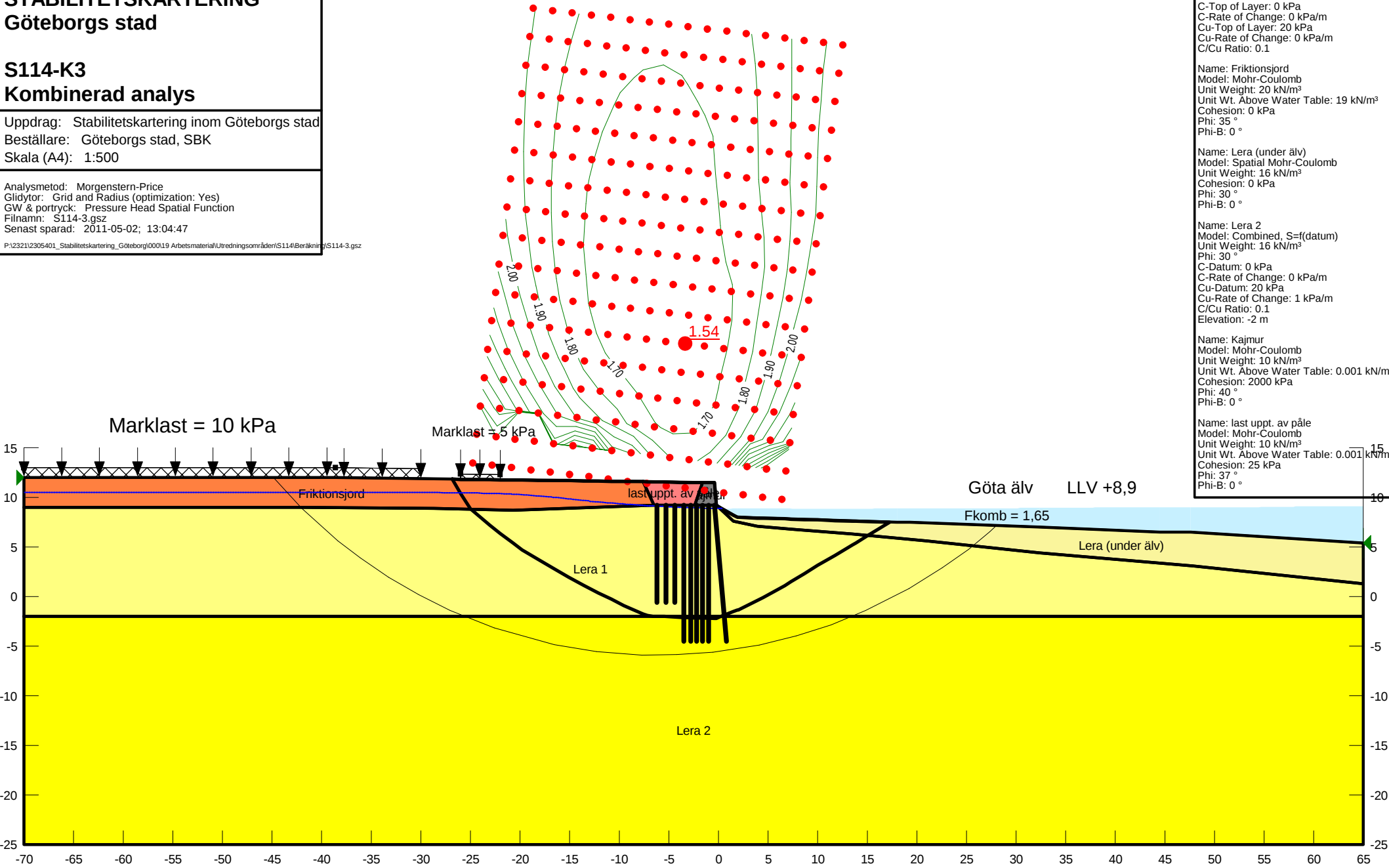


STABILITETSKARTERING
Göteborgs stad

S114-K3
Kombinerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: S114-3.gsz
Senast sparad: 2011-05-02; 13:04:47
P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-3.gsz



Name: Lera 1
Model: Combined, S=f(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: 20 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °

Name: Lera (under älv)
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 30 °
Phi-B: 0 °

Name: Lera 2
Model: Combined, S=f(datun)
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 20 kPa
Cu-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: -2 m

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 25 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °



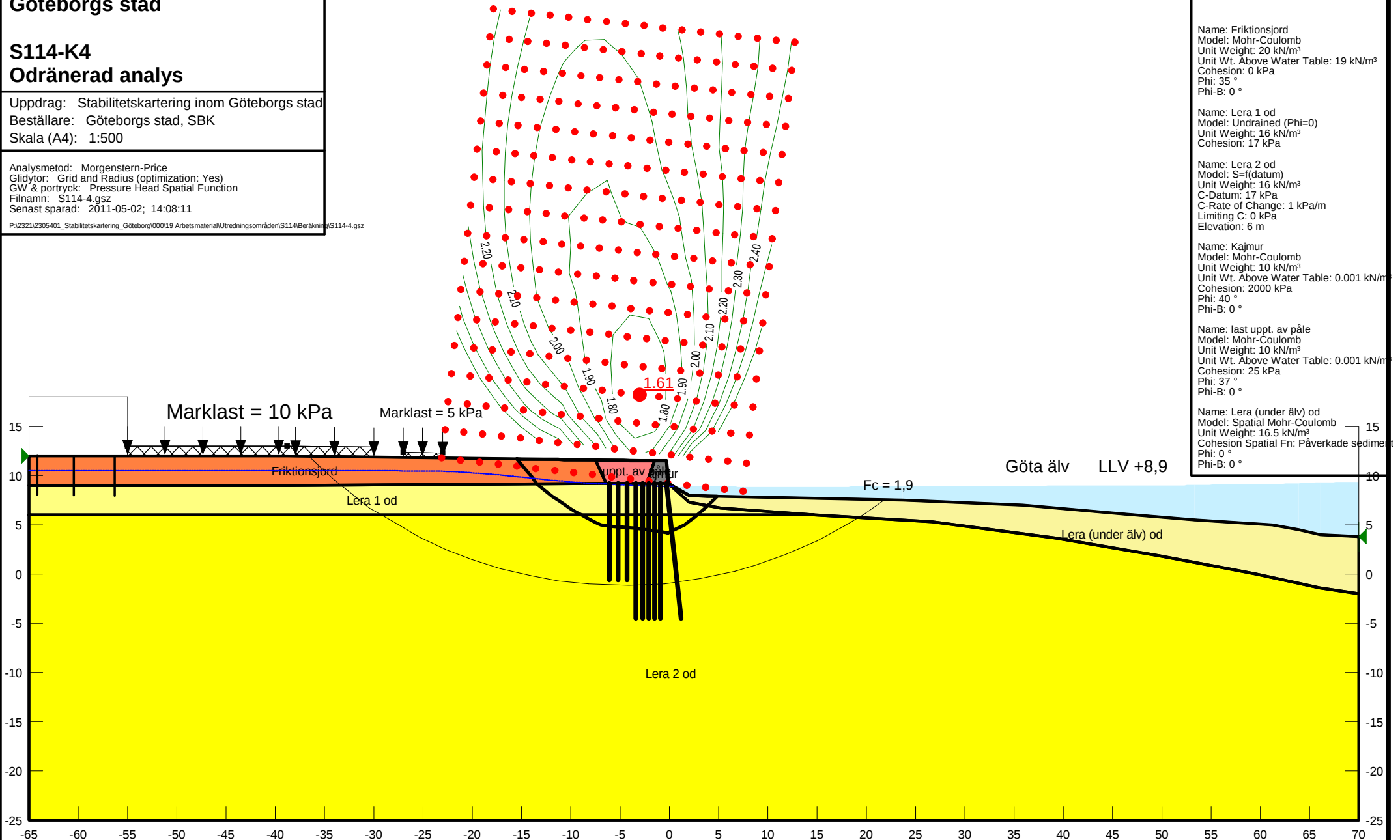
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K4 Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: S114-4.gsz
Senast sparad: 2011-05-02; 14:08:11

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-4.gsz



Name: Friktingsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °

Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 17 kPa

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 17 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: 6 m

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 25 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °

Name: Lera (under älv) od
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16.5 kN/m³
Cohesion Spatial Fn: Påverkade sediment
Phi: 0 °
Phi-B: 0 °



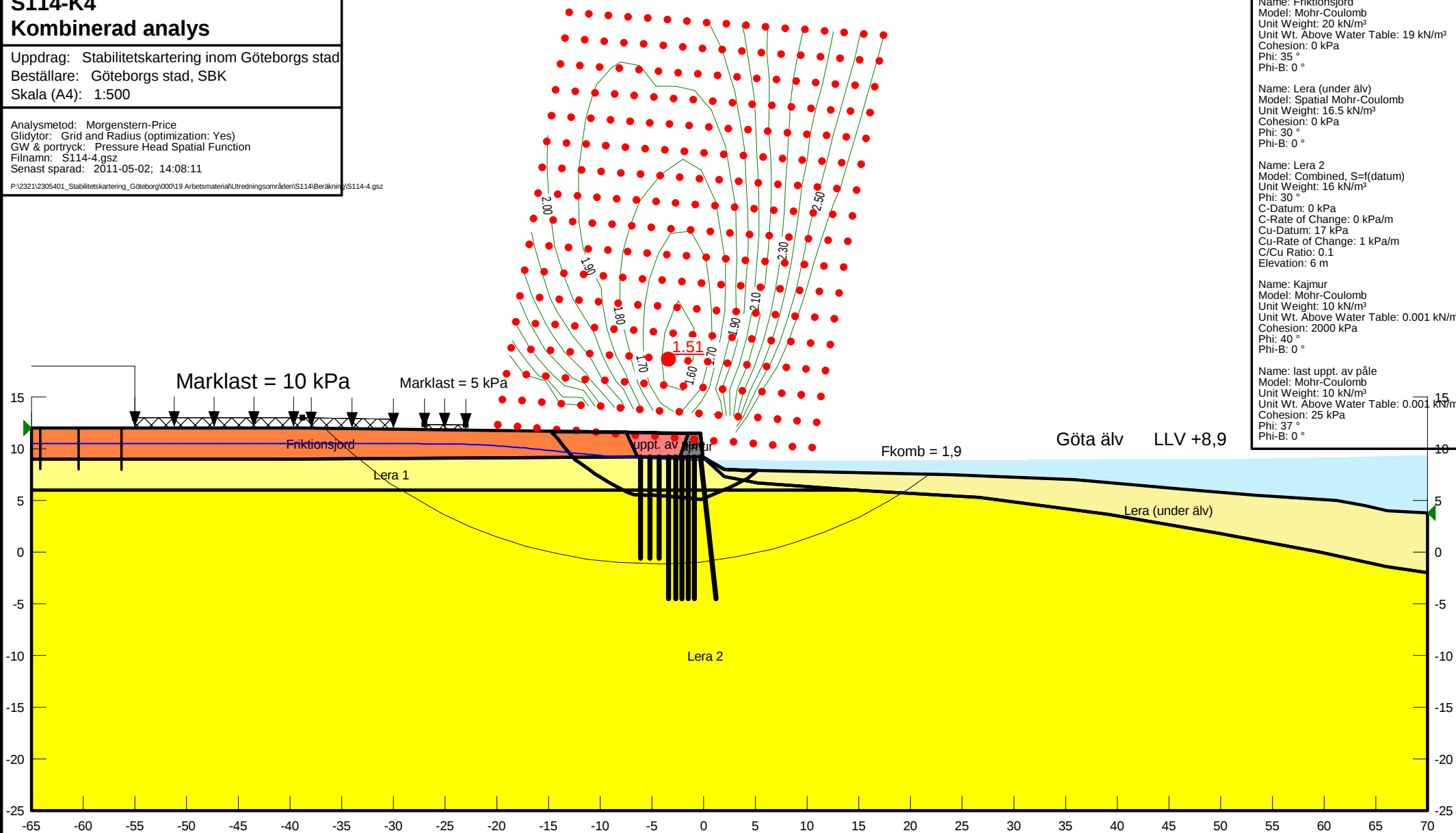
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K4 Kombinerad analys

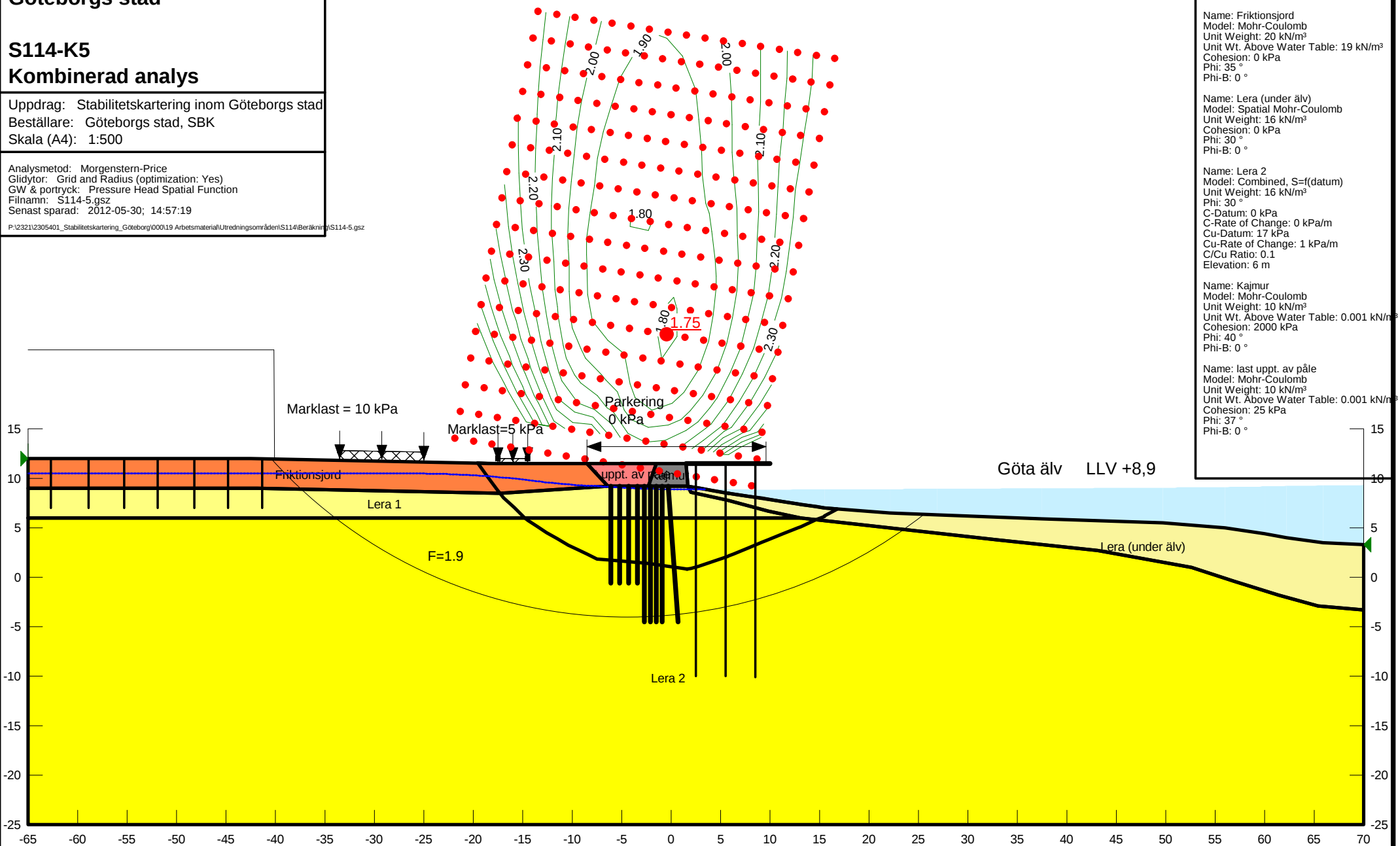
Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: S114-4.gsz
Senast sparad: 2011-05-02; 14:08:11

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-4.gsz



Name: Lera (under älv) od
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion Spatial Fn: Påverkade sediment
Phi: 0 °
Phi-B: 0 °

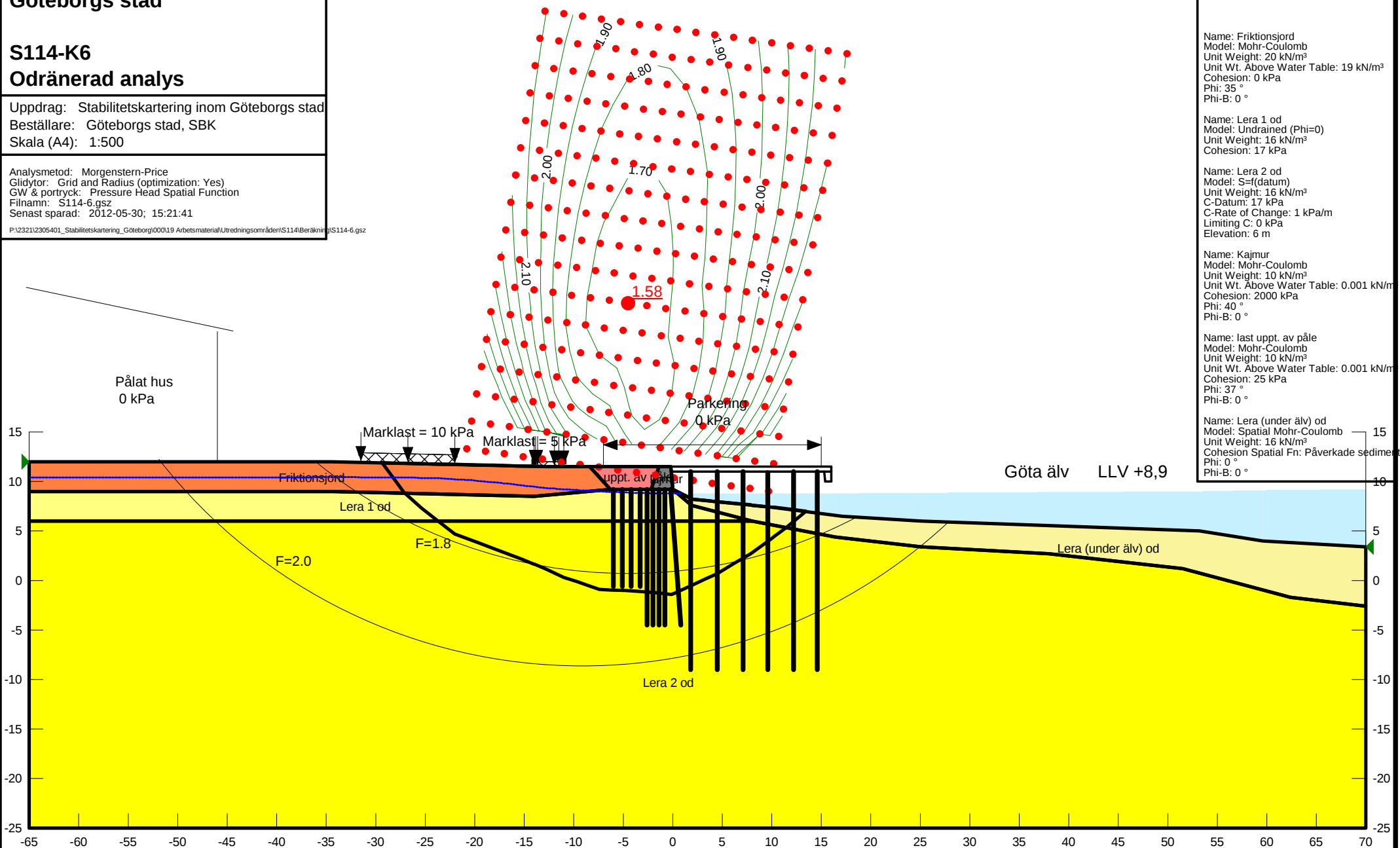


STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K6 Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: S114-6.gsz
Senast sparad: 2012-05-30; 15:21:41
P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-6.gsz



Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °

Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 17 kPa

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 17 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: 6 m

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 25 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °

Name: Lera (under älv) od
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion Spatial Fn: Påverkade sediment
Phi: 0 °
Phi-B: 0 °

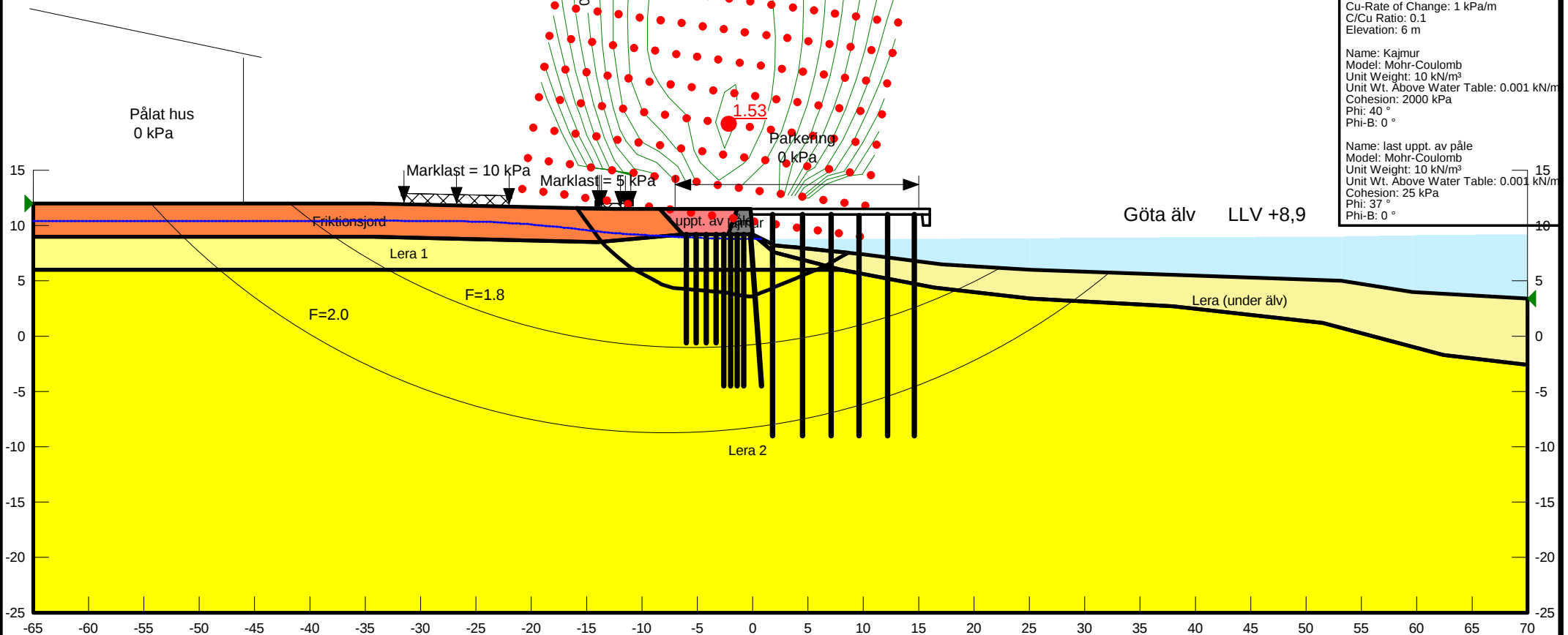


STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K6 Kombinerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: S114-6.gsz
Senast sparad: 2012-05-30; 15:25:39
P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-6.gsz



Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 17 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °

Name: Lera (under älv)
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 30 °
Phi-B: 0 °

Name: Lera 2
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 17 kPa
Cu-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 6 m

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 25 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °



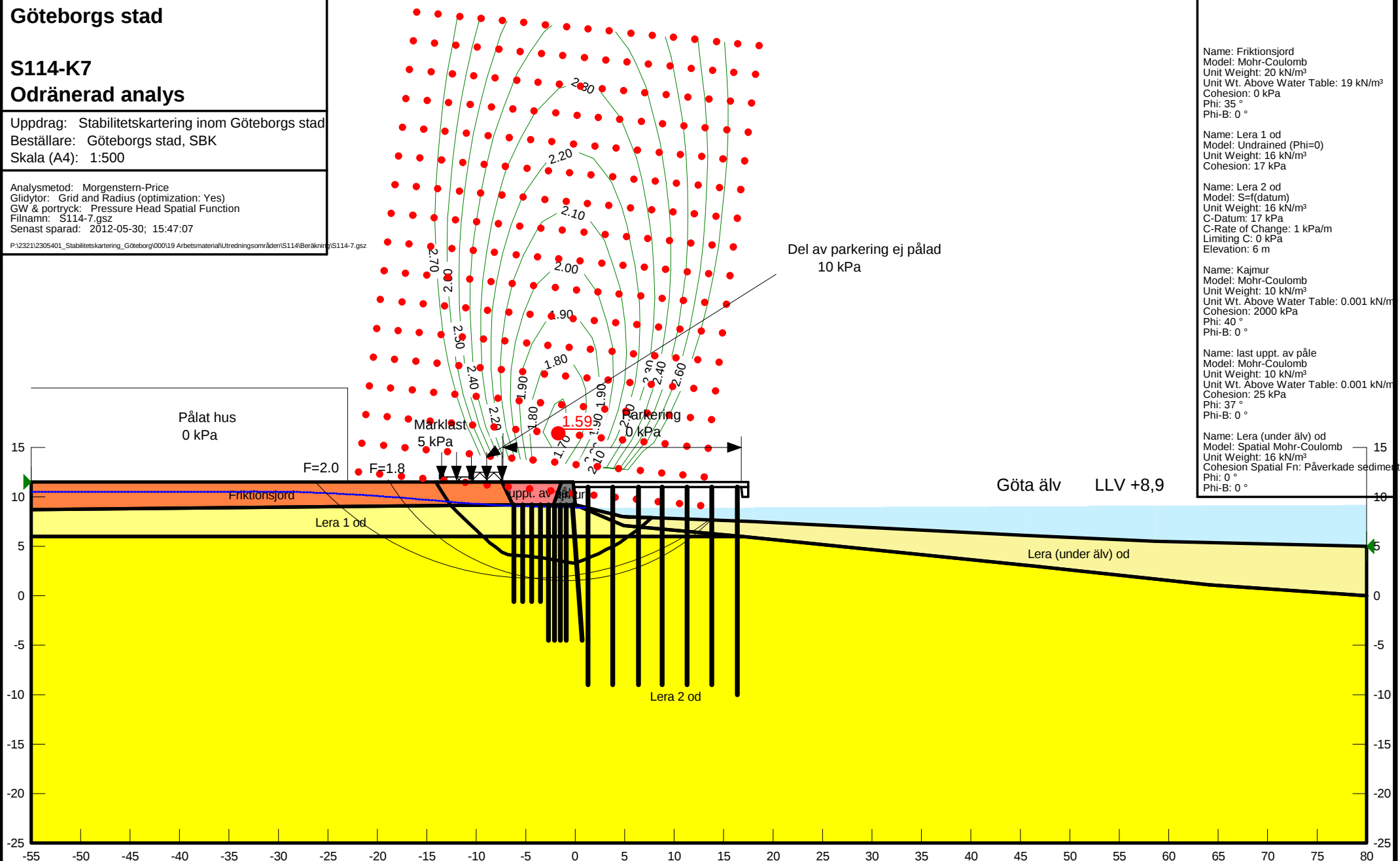
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K7 Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Pressure Head Spatial Function
Filnamn: S114-7.gsz
Senast sparad: 2012-05-30; 15:47:07

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-7.gsz



Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °

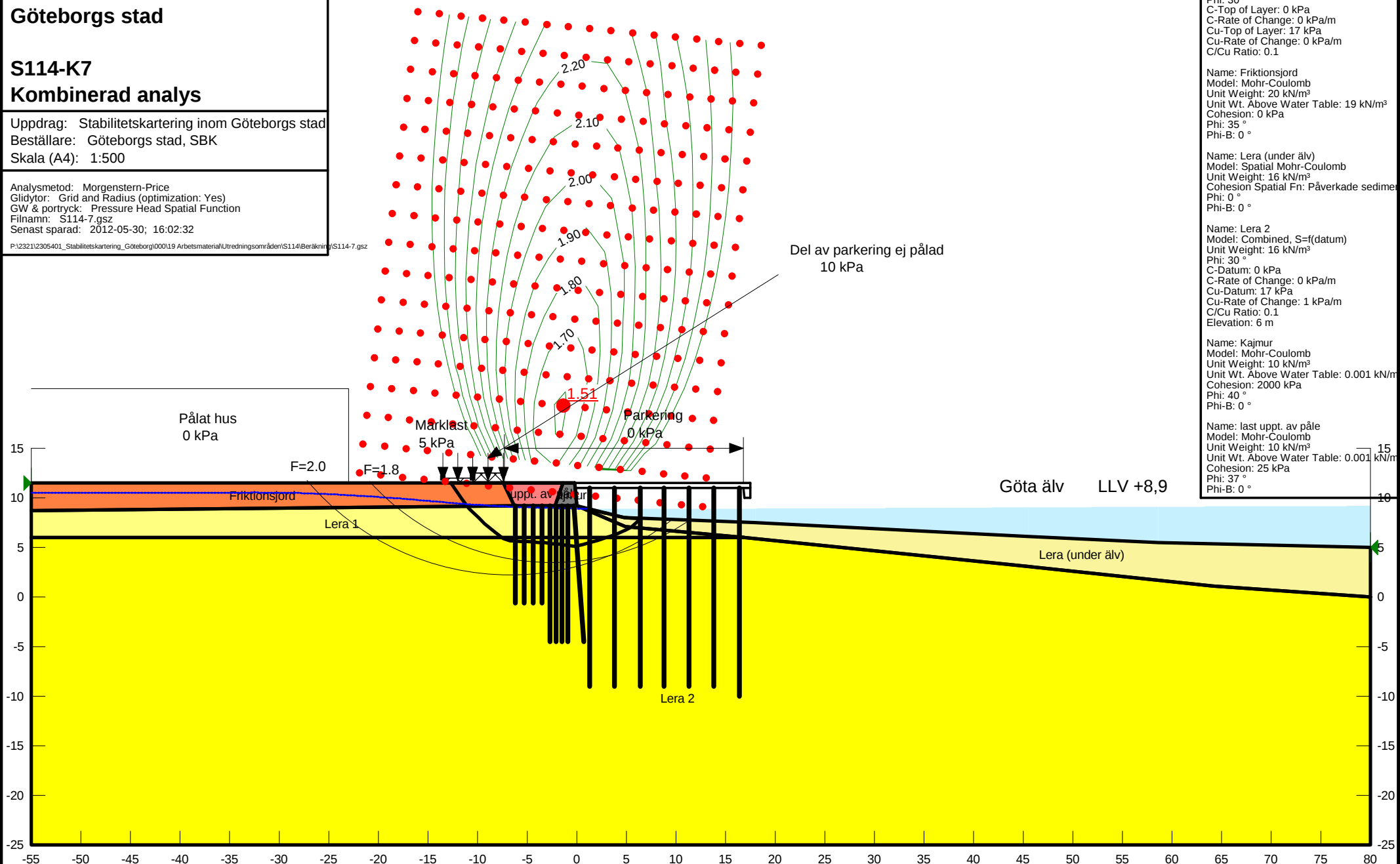
Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 17 kPa

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 17 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: 6 m

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 10 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 25 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °

Name: Lera (under älv) od
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion Spatial Fn: Påverkade sediment
Phi: 0 °
Phi-B: 0 °





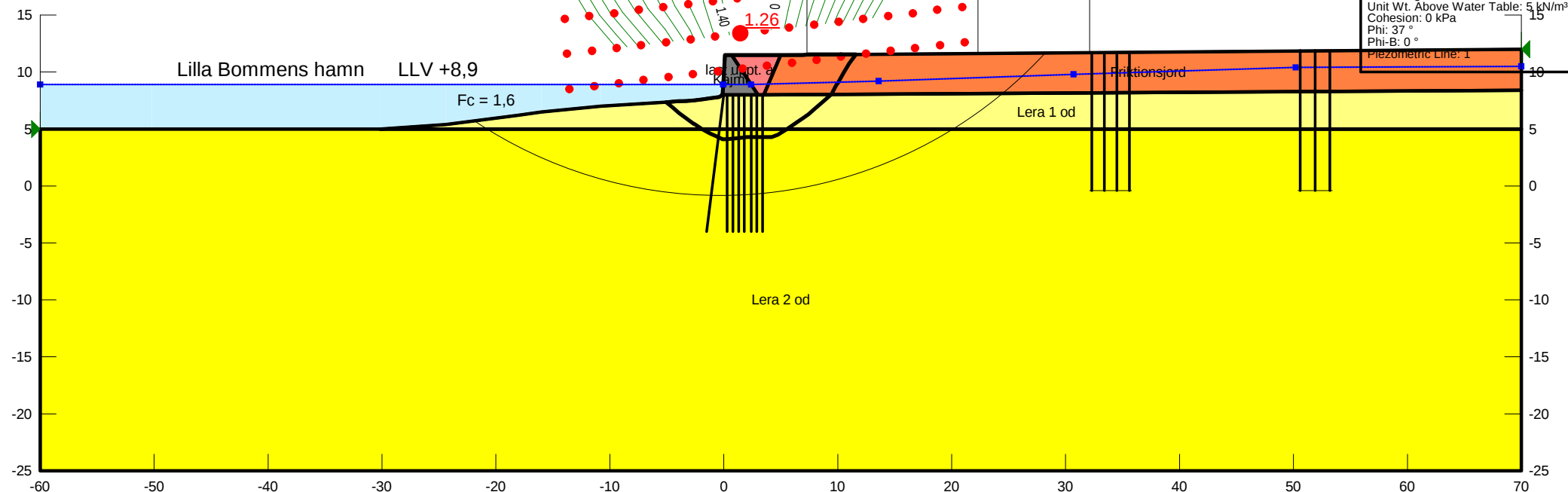
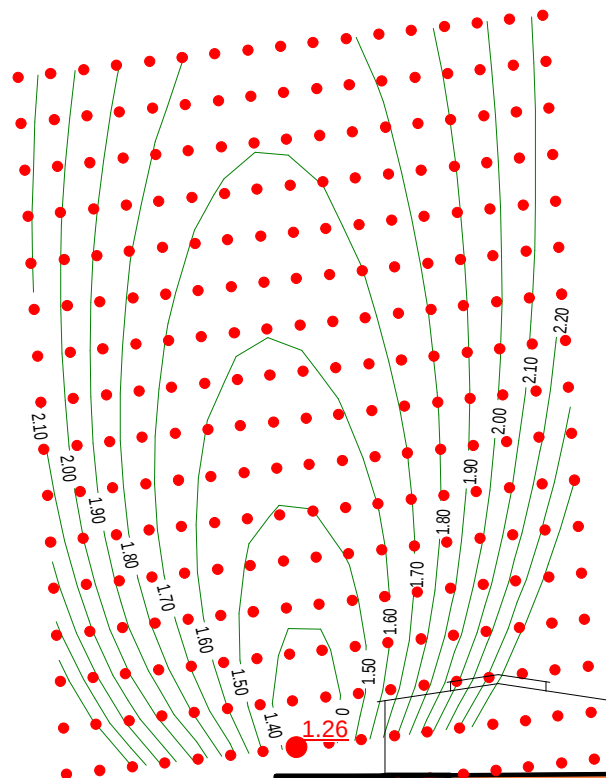
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K8 Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S114-K8.gsz
Senast sparad: 2011-05-09; 10:37:41

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Goteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsomraden\S114\Beräkning\S114-K8.gsz



Name: Fraktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 14 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 od
Model: S=((datum))
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 14 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: 5 m
Piezometric Line: 1

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 24 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 5 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1



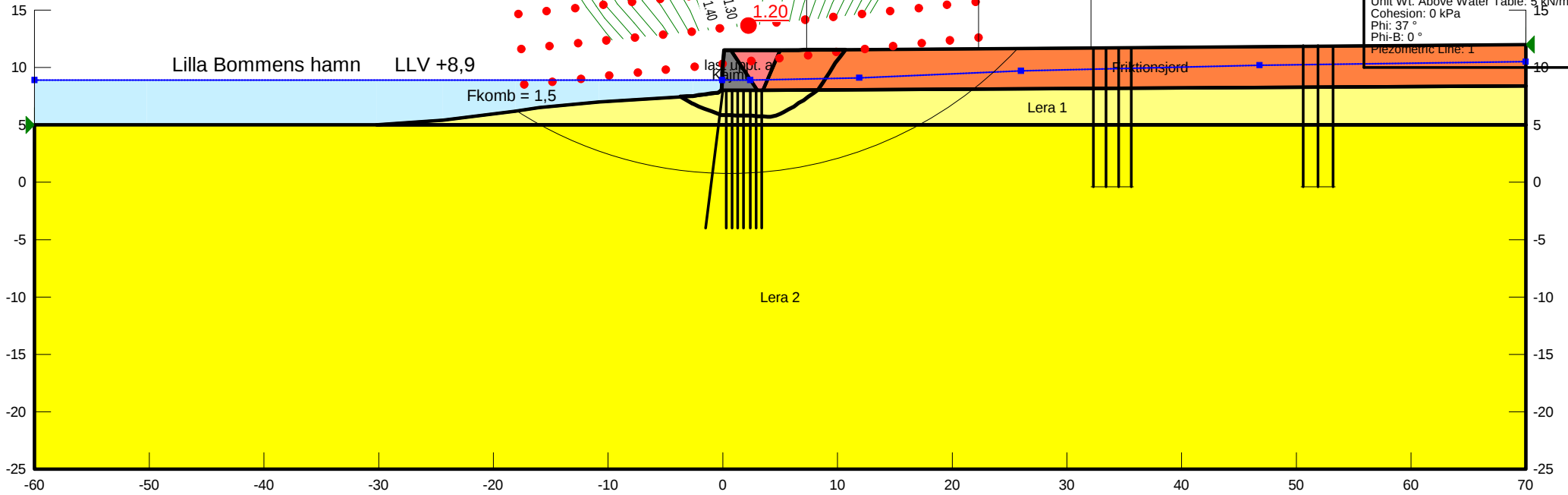
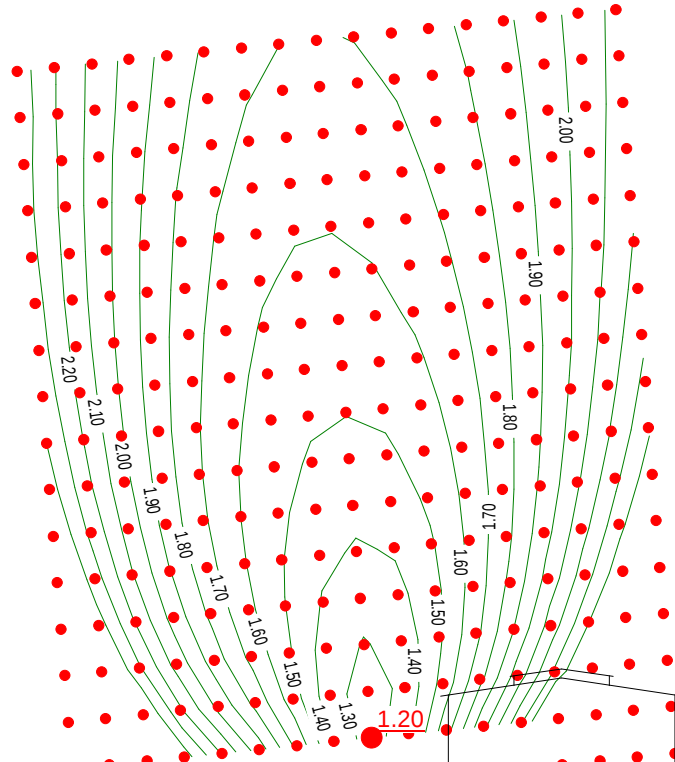
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K8 Kombinerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S114-K8.gsz
Senast sparad: 2011-05-09; 10:37:41

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Goteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsomraden\S114\Beräkning\S114-K8.gsz



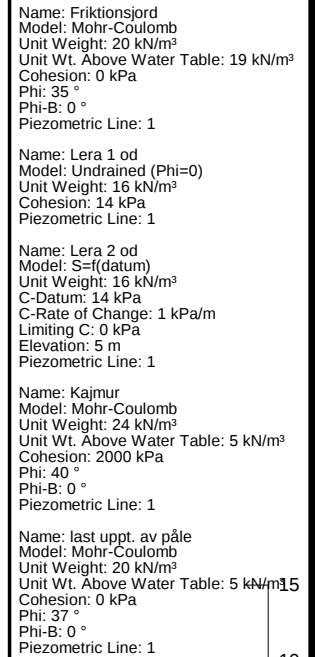
Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 14 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 36 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
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 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m
Piezometric Line: 1

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 24 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 5 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1



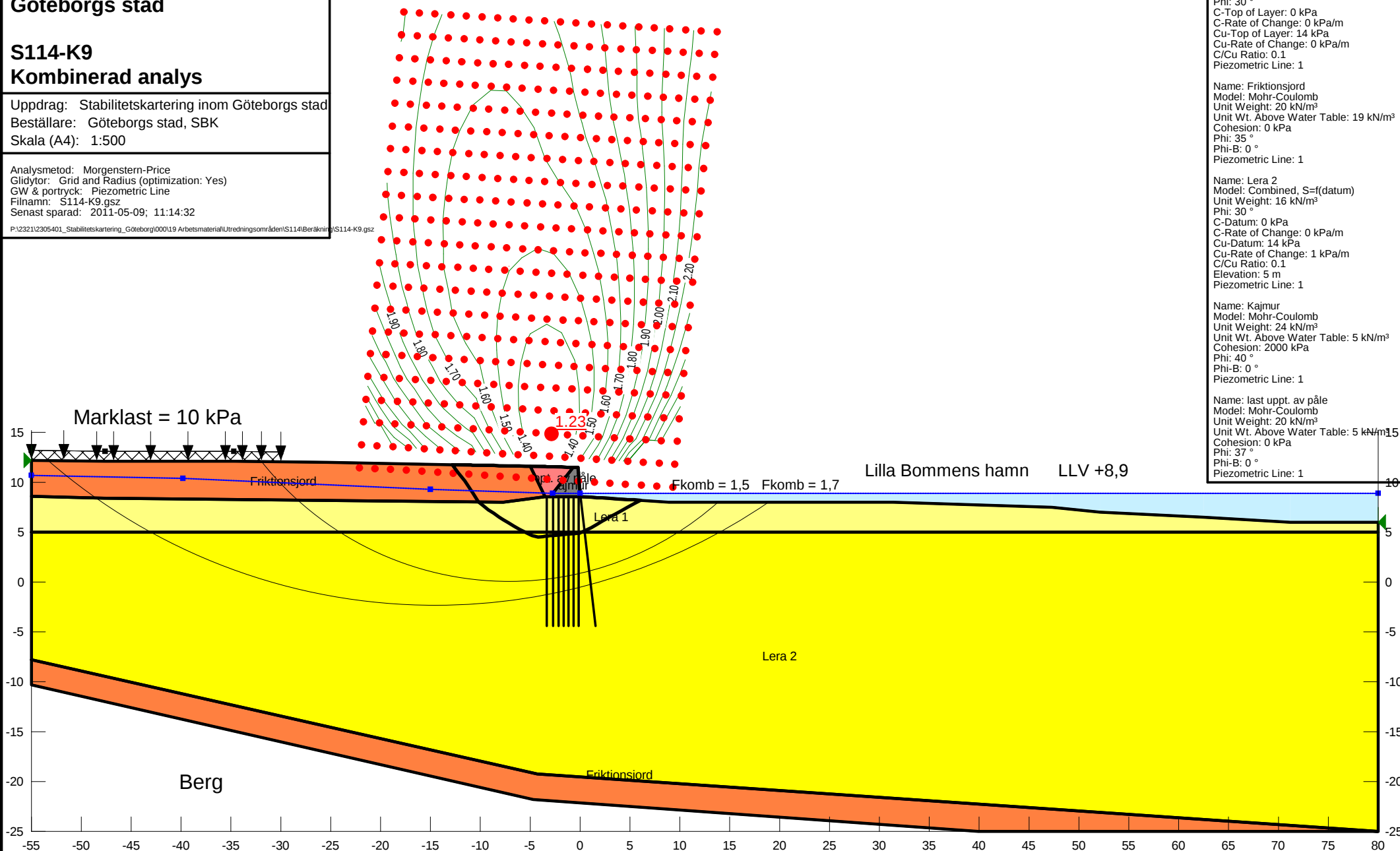
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K9 Kombinerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S114-K9.gsz
Senast sparad: 2011-05-09; 11:14:32

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-K9.gsz



Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
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
Piezometric Line: 1

Name: Friktingsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
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 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 5 m
Piezometric Line: 1

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 24 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 5 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1



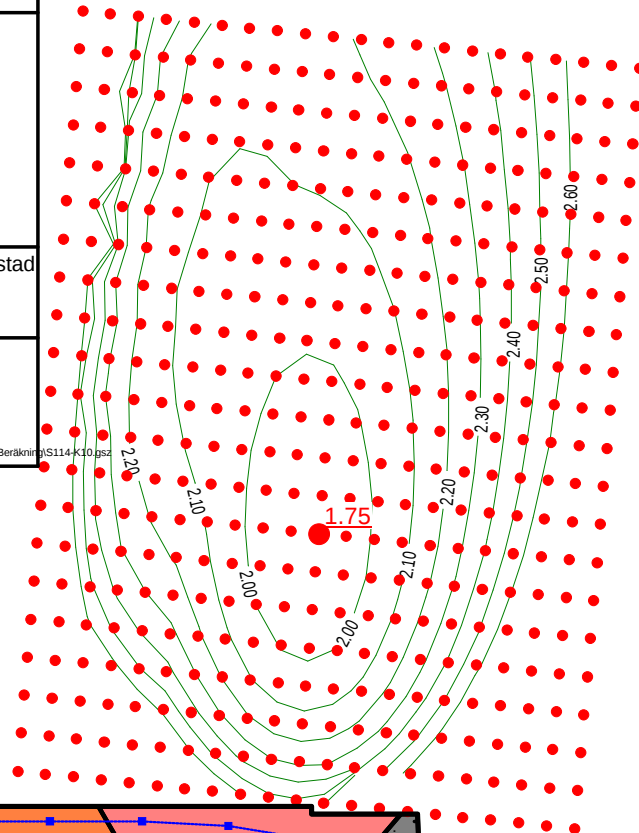
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K10 Odränerad analys

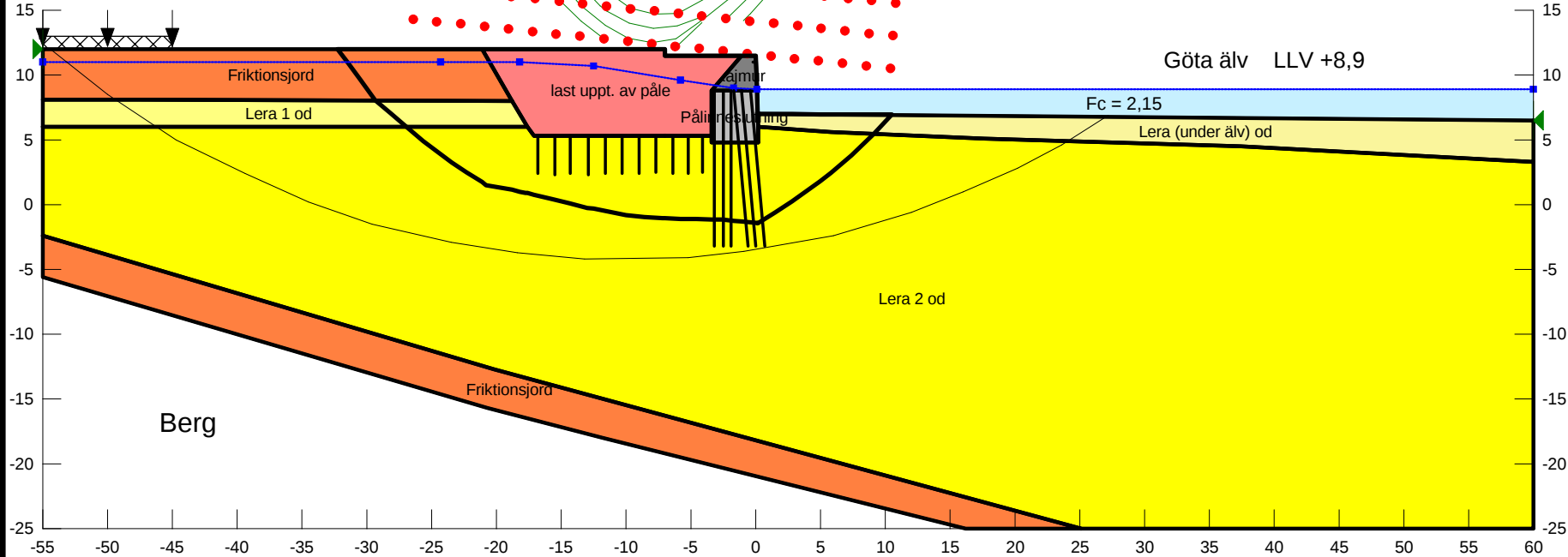
Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S114-K10.gsz
Senast sparad: 2011-05-03; 10:37:41

P:\12321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-K10.gsz



Marklast = 10 kPa



Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 18 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: 6 m
Piezometric Line: 1

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 1000 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera (under älv) od
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion Spatial Fn: Påverkade sediment
Phi: 0 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Pålanneslutning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 1000 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Pålanneslutning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 1000 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

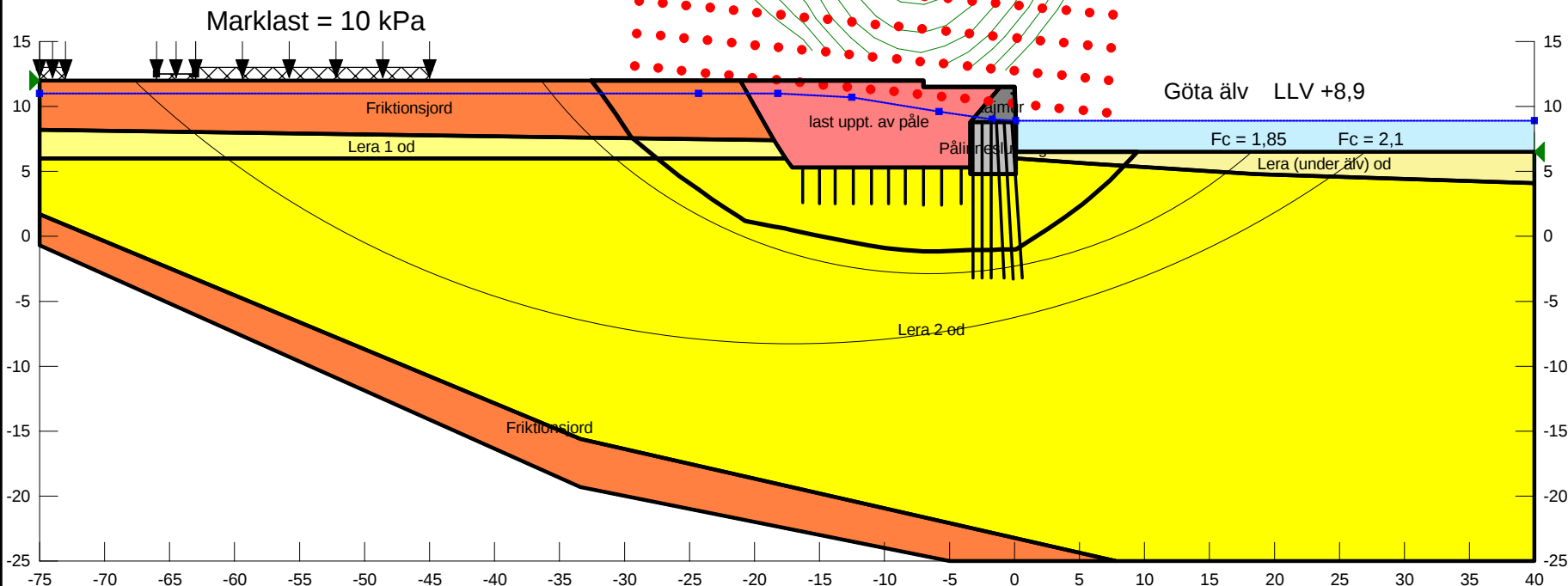
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K11 Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S114-K11.gsz
Senast sparad: 2011-05-03; 10:52:58

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-K11.gsz



Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 18 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: 6 m
Piezometric Line: 1

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 1000 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera (under älv) od
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion Spatial Fn: Påverkade sediment
Phi: 0 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Pålneslutning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 1000 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

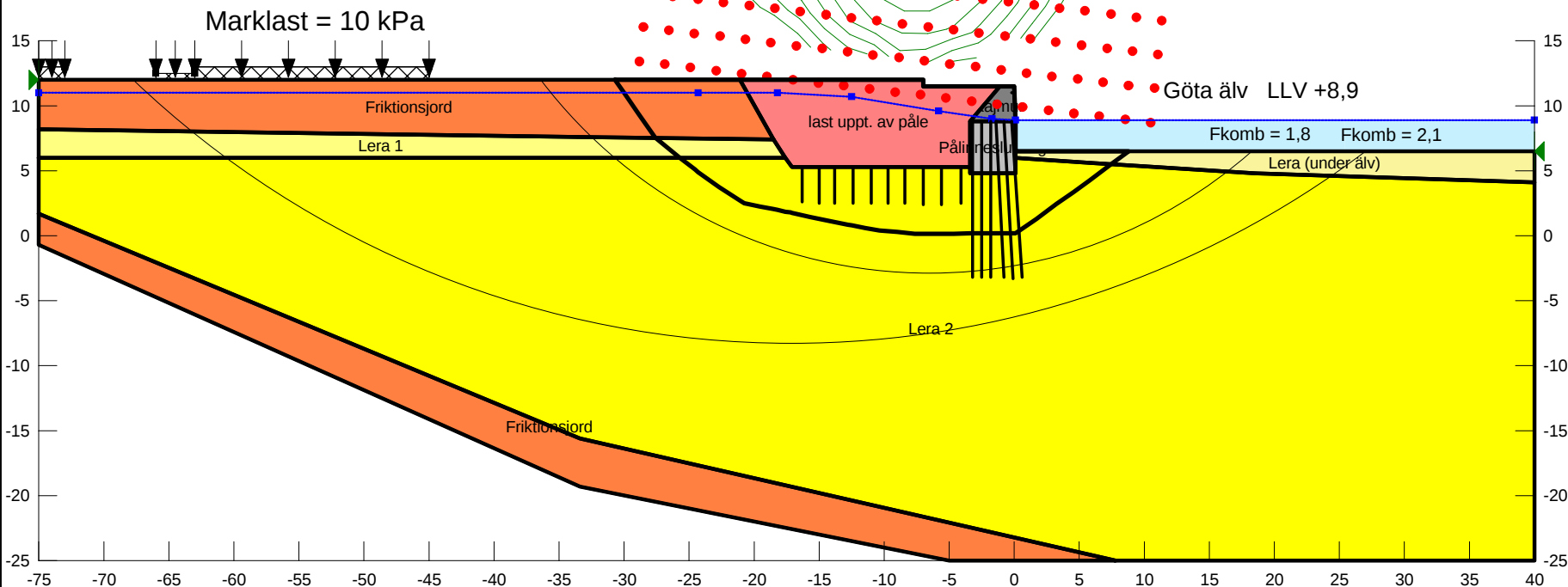
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K11 Kombinerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S114-K11.gsz
Senast sparad: 2011-05-03; 10:52:58

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Goteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsomraden\S114\Beräkning\S114-K11.gsz



Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 18 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera (under älv)
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 30 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 18 kPa
Cu-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 6 m
Piezometric Line: 1

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 1000 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Pålinneslutning
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
Cohesion: 1000 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1



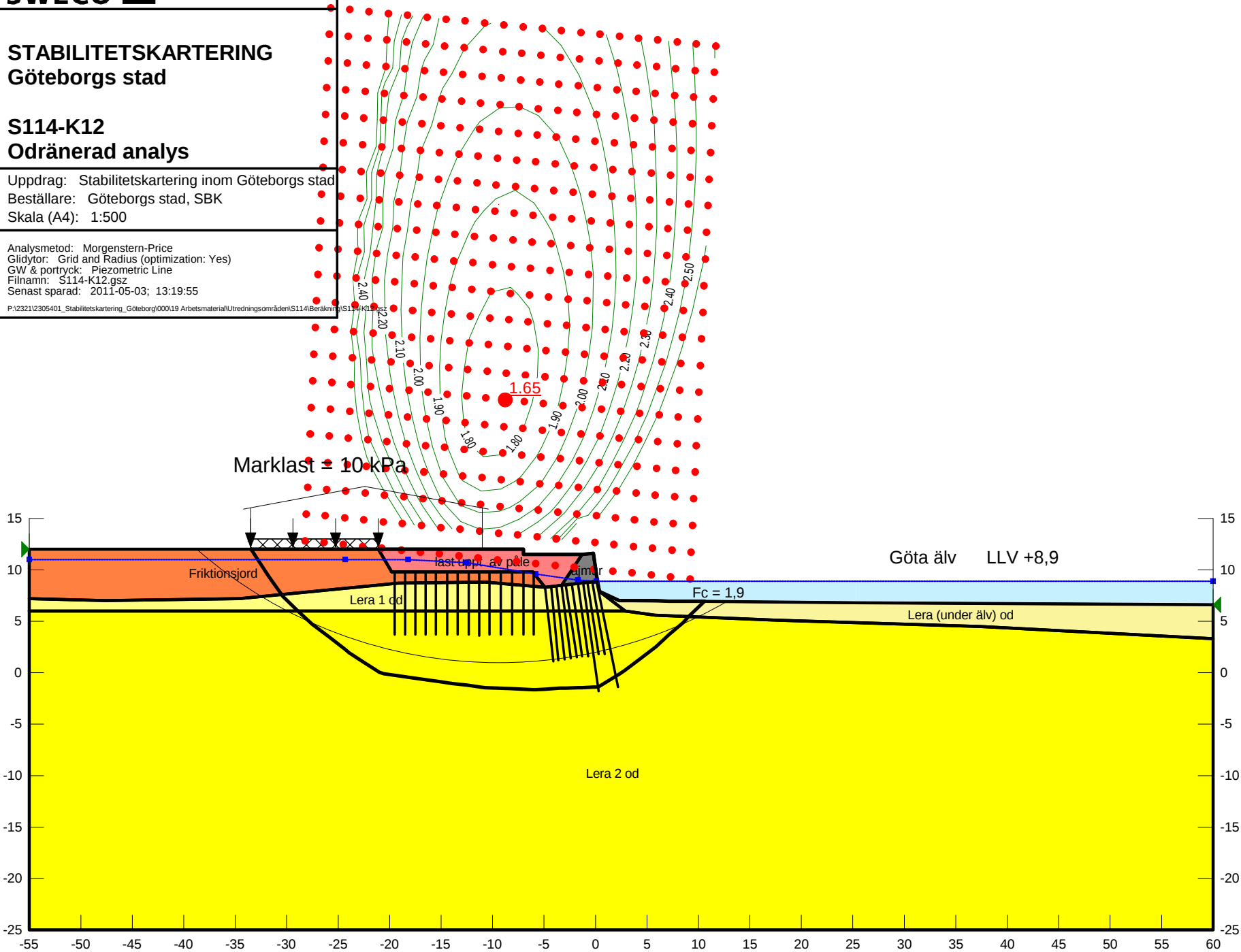
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K12 Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidtyr: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S114-K12.gsz
Senast sparad: 2011-05-03; 13:19:55

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Goteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsomraden\S114\Berakning\S114-K12.gsz



Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 18 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 18 kPa
C-Rate of Change: 1 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: 6 m
Piezometric Line: 1

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 1000 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera (under älv) od
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion Spatial Fn: Påverkade sediment
Phi: 0 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1



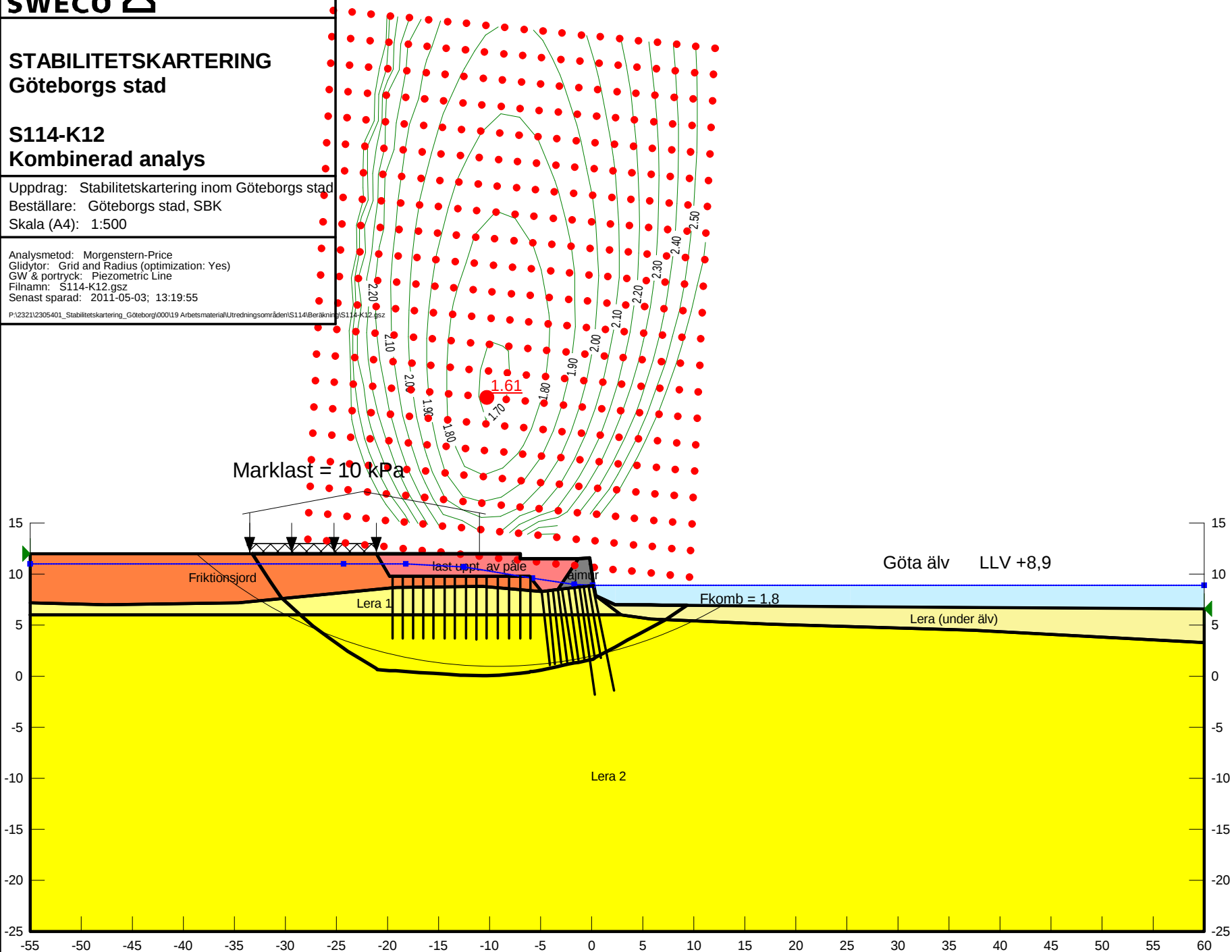
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K12 Kombinerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidtyr: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S114-K12.gsz
Senast sparad: 2011-05-03; 13:19:55

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-K12.gsz



Name: Lera 1
Model: Combined, $S=f(\text{depth})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Top of Layer: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Top of Layer: 18 kPa
Cu-Rate of Change: 0 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Piezometric Line: 1

Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera (under älv)
Model: Spatial Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 30 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2
Model: Combined, $S=f(\text{datum})$
Unit Weight: 16 kN/m³
Phi: 30 °
C-Datum: 0 kPa
C-Rate of Change: 0 kPa/m
Cu-Datum: 18 kPa
Cu-Rate of Change: 1 kPa/m
C/Cu Ratio: 0.1
Elevation: 6 m
Piezometric Line: 1

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 0.001 kN/m³
Cohesion: 1000 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1



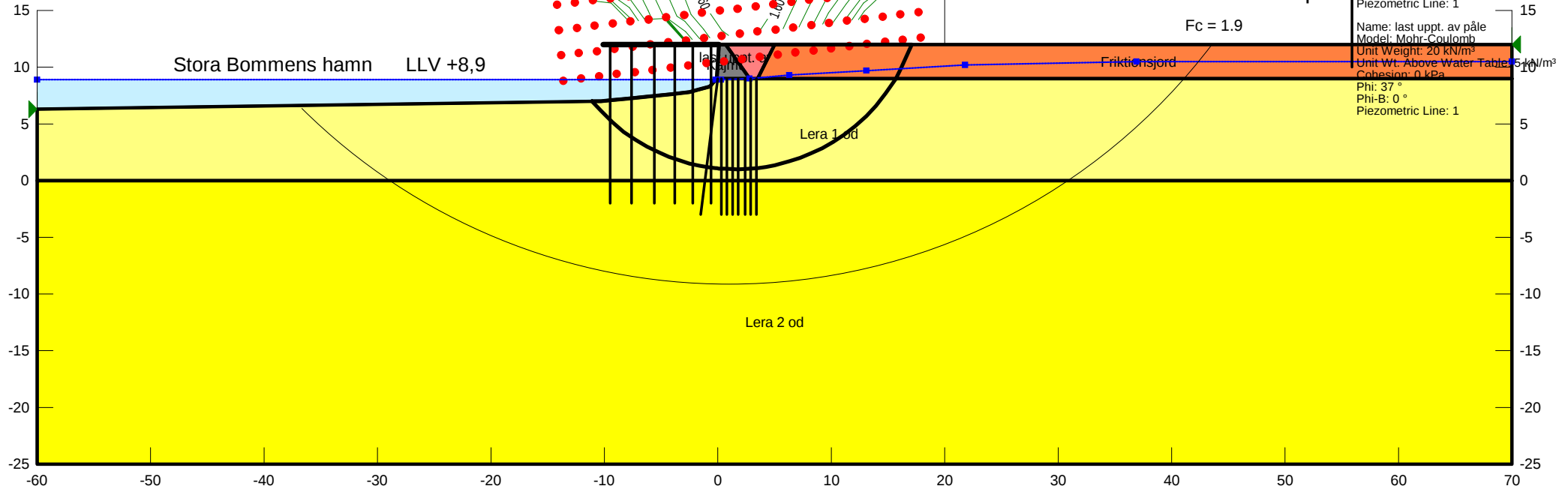
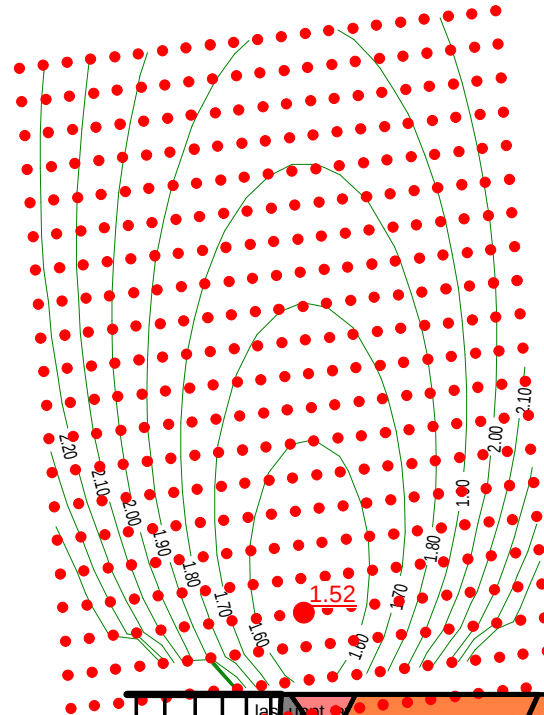
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K13 Odränerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S114-K13.gsz
Senast sparad: 2011-05-10; 08:57:11

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Utredningsområden\S114\Beräkning\S114-K13.gsz



Name: Friktionsjord
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 19 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 35 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: Lera 1 od
Model: Undrained (Phi=0)
Unit Weight: 16 kN/m³
Cohesion: 20 kPa
Piezometric Line: 1

Name: Lera 2 od
Model: S=f(datum)
Unit Weight: 16 kN/m³
C-Datum: 20 kPa
C-Rate of Change: 0.7 kPa/m
Limiting C: 0 kPa
Elevation: 0 m
Piezometric Line: 1

Name: Kajmur
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 24 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 5 kN/m³
Cohesion: 2000 kPa
Phi: 40 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1

Name: last uppt. av påle
Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Unit Wt. Above Water Table: 5 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Phi: 37 °
Phi-B: 0 °
Piezometric Line: 1



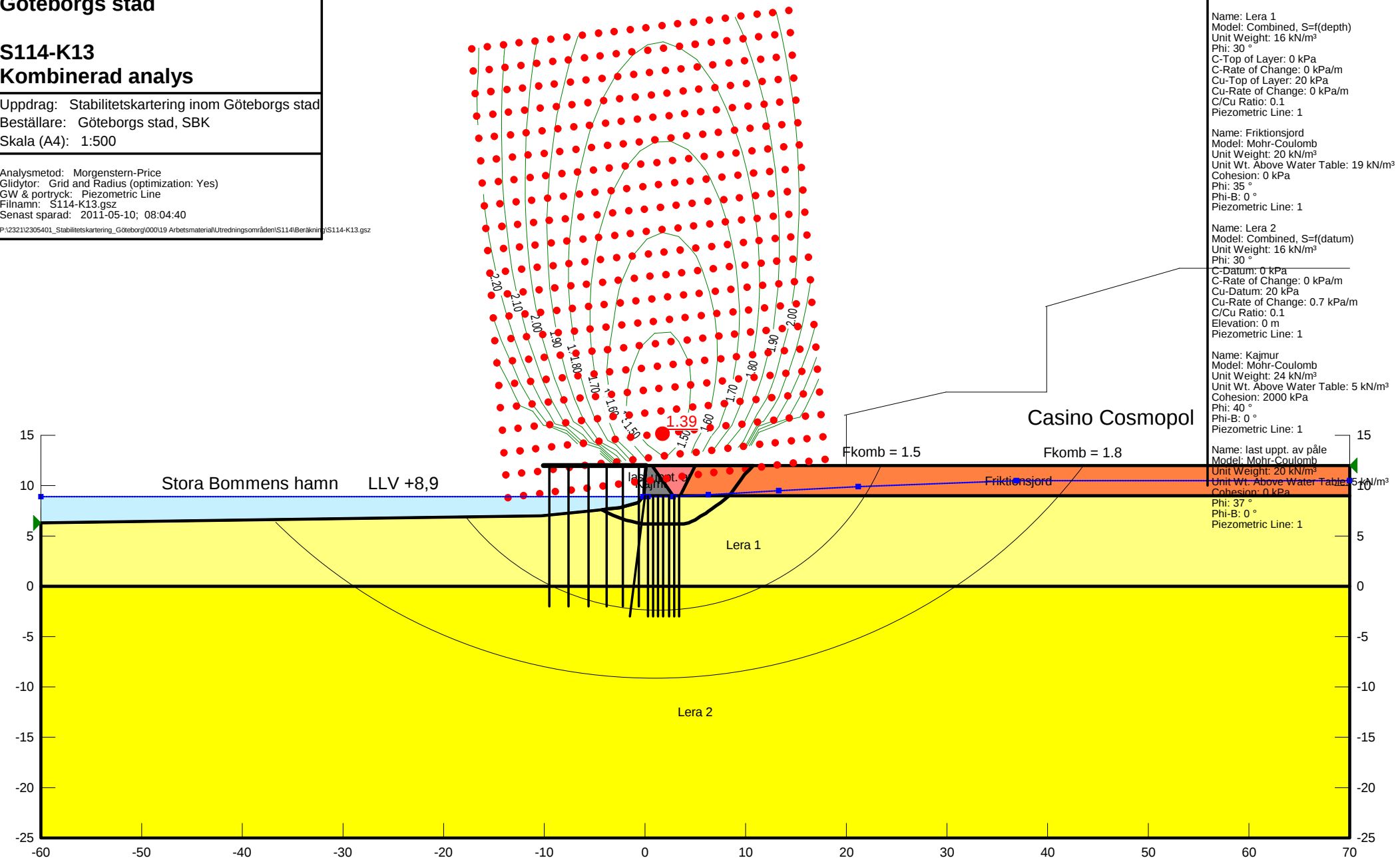
STABILITETSKARTERING Göteborgs stad

S114-K13 Kombinerad analys

Uppdrag: Stabilitetskartering inom Göteborgs stad
Beställare: Göteborgs stad, SBK
Skala (A4): 1:500

Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytor: Grid and Radius (optimization: Yes)
GW & portryck: Piezometric Line
Filnamn: S114-K13.gsz
Senast sparad: 2011-05-10; 08:04:40

P:\2321\2305401_Stabilitetskartering_Goteborg\000\19_Arbeitsmaterial\Utredningsomraden\S114\Beräkning\S114-K13.gsz



Ritningar

\\GEBF_L\Sek_S114.dwg

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

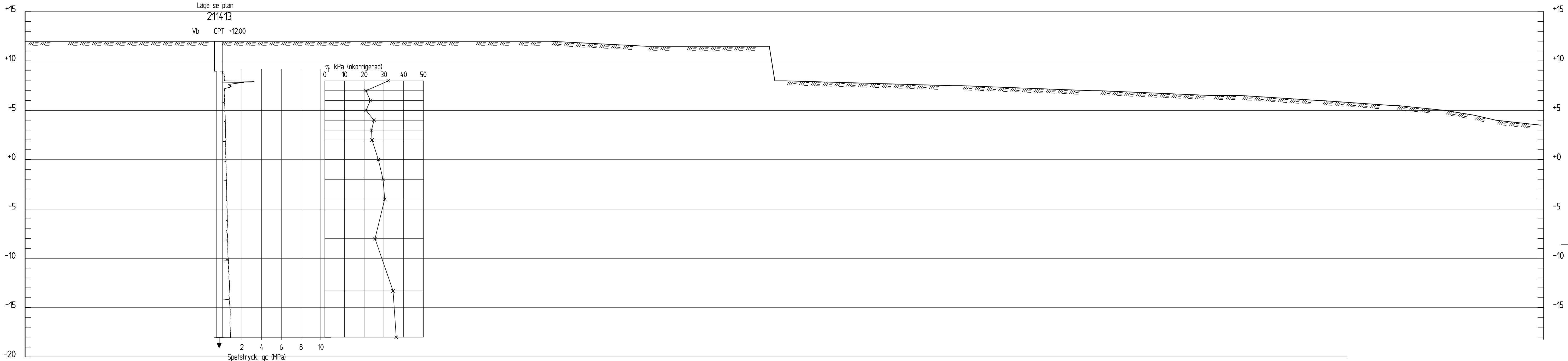
1

1

1

1

REF: L:\S114.dwg



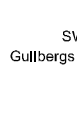
SEKTION S114-K3
1: 200

Koordinatsystem

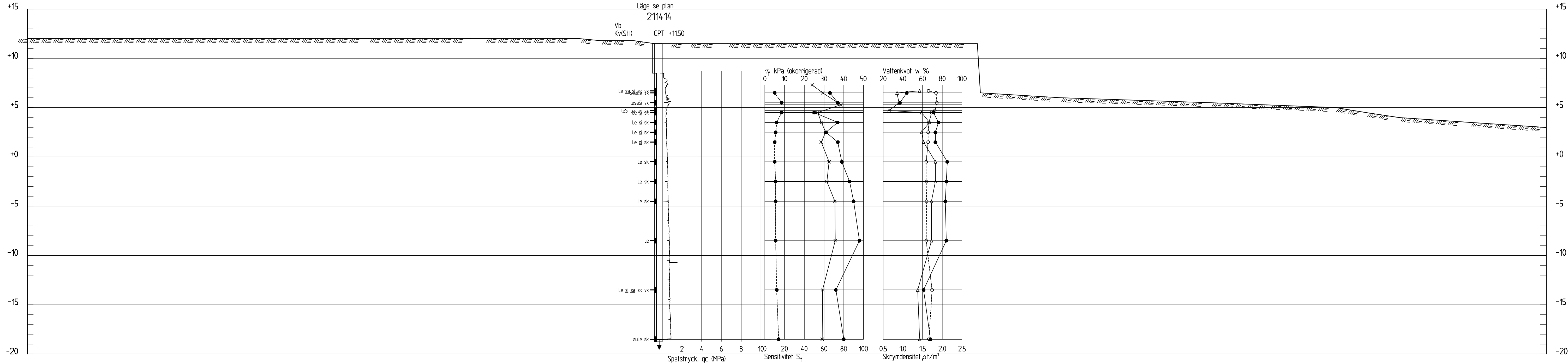
Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: GH88

Beteckningar

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

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GRÄNS	DATUM
 Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret		Stabilitetskartering GBG Tingstadstunneln-St. Hamnkanalen Delområde S114 Göteborgs Stad Geoteknisk undersökning Sektion		
 SWECO SWECO Infrastructure AB Gullbergs Strandgata 3, Box 2203 403 14 Göteborg Telefon 031-62 75 00 Fax 031-62 77 22		 Sektion S114-K3		
KONSTR Annika Andersson GÖTEBORG	GRANSK Urban Högsta 2011-09-15	UPPRÄDDNING 2305 401 OBJEKT NR	FÖRSTÄLLNING A3XL RITNINGSR	SKALA H=1:200 L=1:200 REV
		S114-G2		

REF: L:\S114.dwg



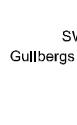
SEKTION S114-K6
1: 200

Koordinatsystem

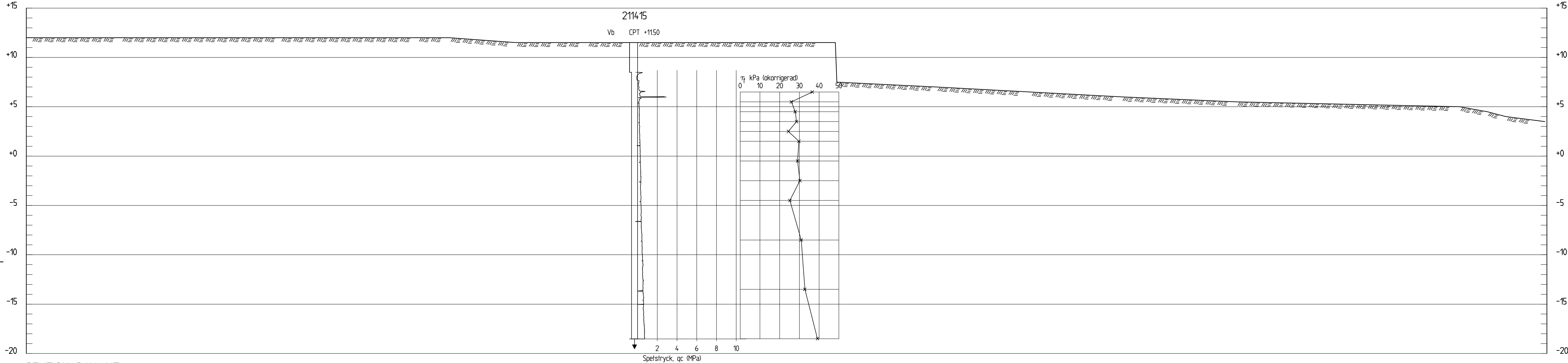
Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: GH88

Beteckningar

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

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GRÄNSK	DATUM
 Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret		Stabilitetskartering GBG Tingstadstunneln-St. Hamnkanalen Delområde S114 Göteborgs Stad Geoteknisk undersökning Sektion		
 SWECO SWECO Infrastructure AB Gullbergs Strandgata 3, Box 2203 403 14 Göteborg Telefon 031-62 75 00 Fax 031-62 77 22		 Sektion S114-K6		
KONSTR Annika Andersson GÖTEBORG	GRANSK Urban Högsta 2011-09-15	UPPRÄDDNING 2305 401 OBJEKT NR	FÖRSKAT A3XL RITNINGAR	SKALA H=1:200 L=1:200 REV
		S114-G3		

\\gbg\proj\1\S114\log



SEKTION S114-K7

1: 200

Koordinatsystem

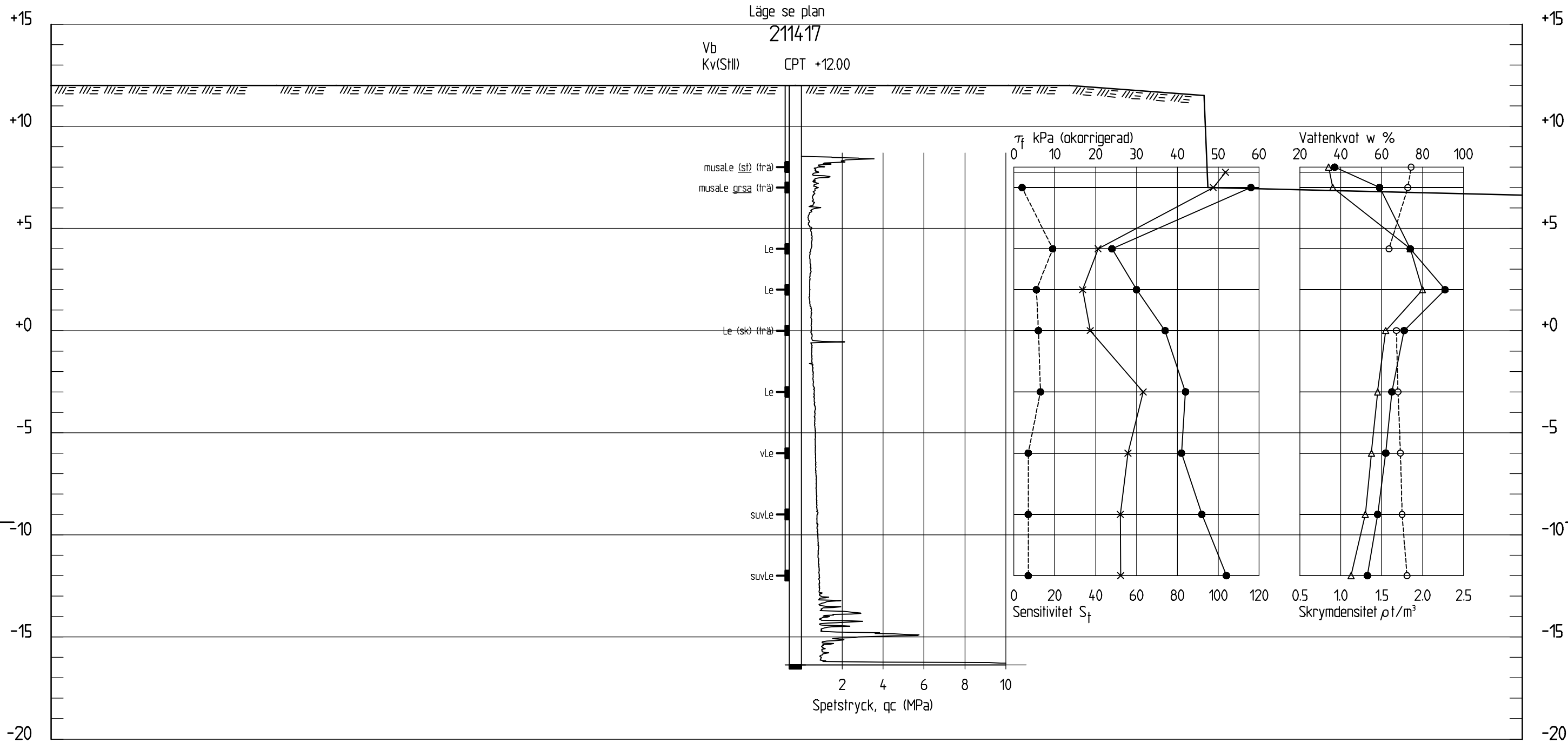
Plan: SWEREF 99 12 00
Höjd: GH88

Beteckningar

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

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GRÄNS	DATUM
Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret		Stabilitetskartering GBG Tingstadstunneln-St. Hamnkanalen Delområde S114 Göteborgs Stad Geoteknisk undersökning Sektion		
SWECO SWECO Infrastructure AB Gullbergs Strandgata 3, Box 2203 403 14 Göteborg Telefon 031-62 75 00 Fax 031-62 77 22		Sektion S114-K7		
KONSTR Annika Andersson GÖTEBORG	GRANSK Urban Högsta 2011-09-15	UPPERACONS 2305 401	FORMAT A3XL RITNINGSR	SKALA H=1:200 L=1:200 REV
		S114-G4		

XREF: L\Sekt_S114.dwg



SEKTION S114-K10

1: 200

Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 12 00

Höjd: GH88

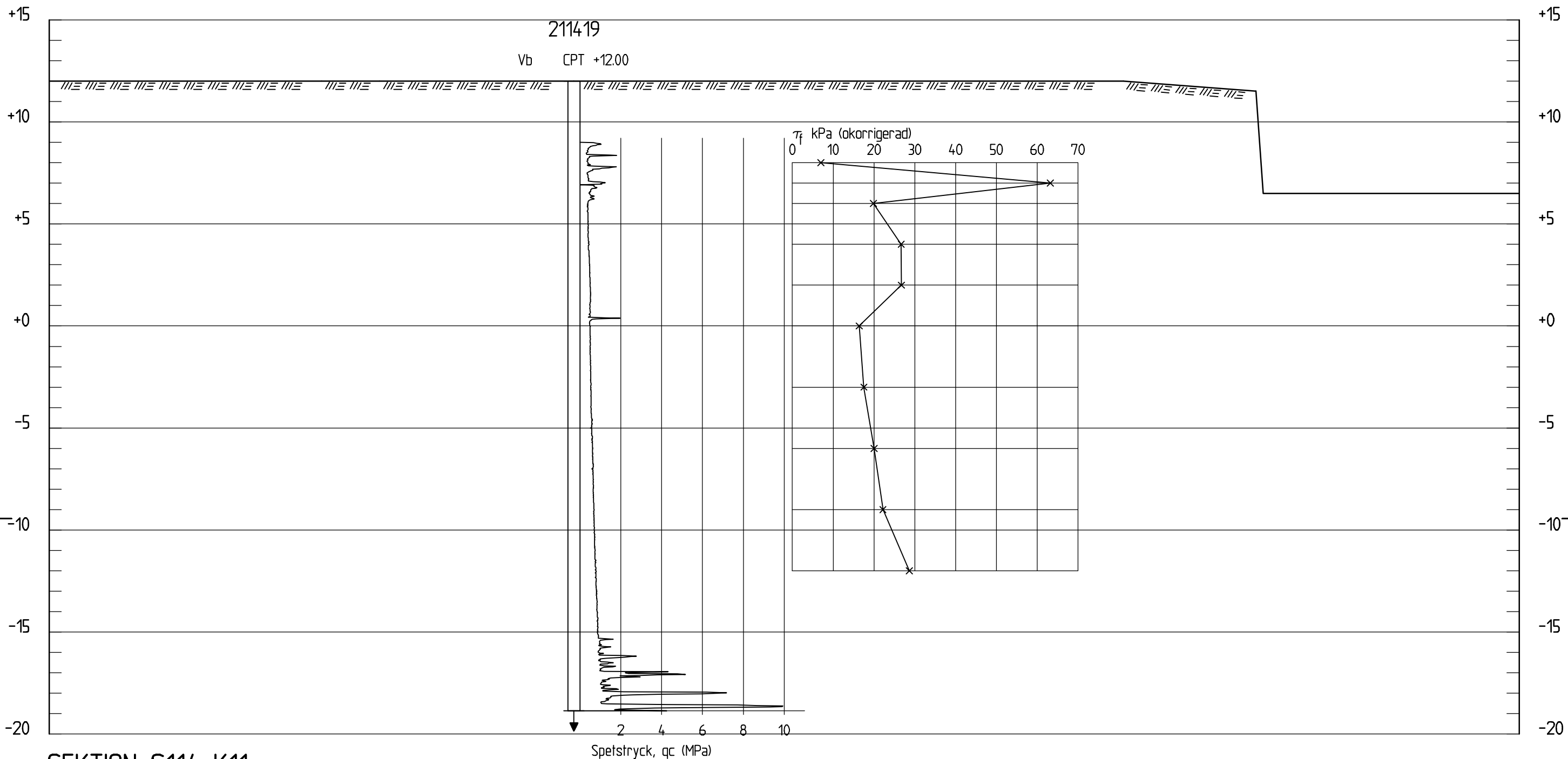
Beteckningar

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

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
		Stabilitetskartering GBG Tingstadstunneln-St. Hamnkanalen Delområde S114 Göteborgs Stad Geoteknisk undersökning Sektion		
		Sektion S114-K10		
KONSTR Annika Andersson GÖTEBORG	GRANSK Urban Högsta 2011-09-15	UPPDRAGSNR 2305 401 OBJEKT NR	FORMAT A3 RITNINGSNR	SKALA H=1:200 L=1:200 REV
		S114-G5		

P:\2321\2305401 Stabilitetskartering Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Utredningsområdet S114_Redovisning\Ritningar\S114_G5.dwg 2011-05-27; 11:24;

XREF: L\Sekt_S114.dwg



SEKTION S114-K11

1: 200

Koordinatsystem

Plan: SWEREF 99 12 00

Höjd: GH88

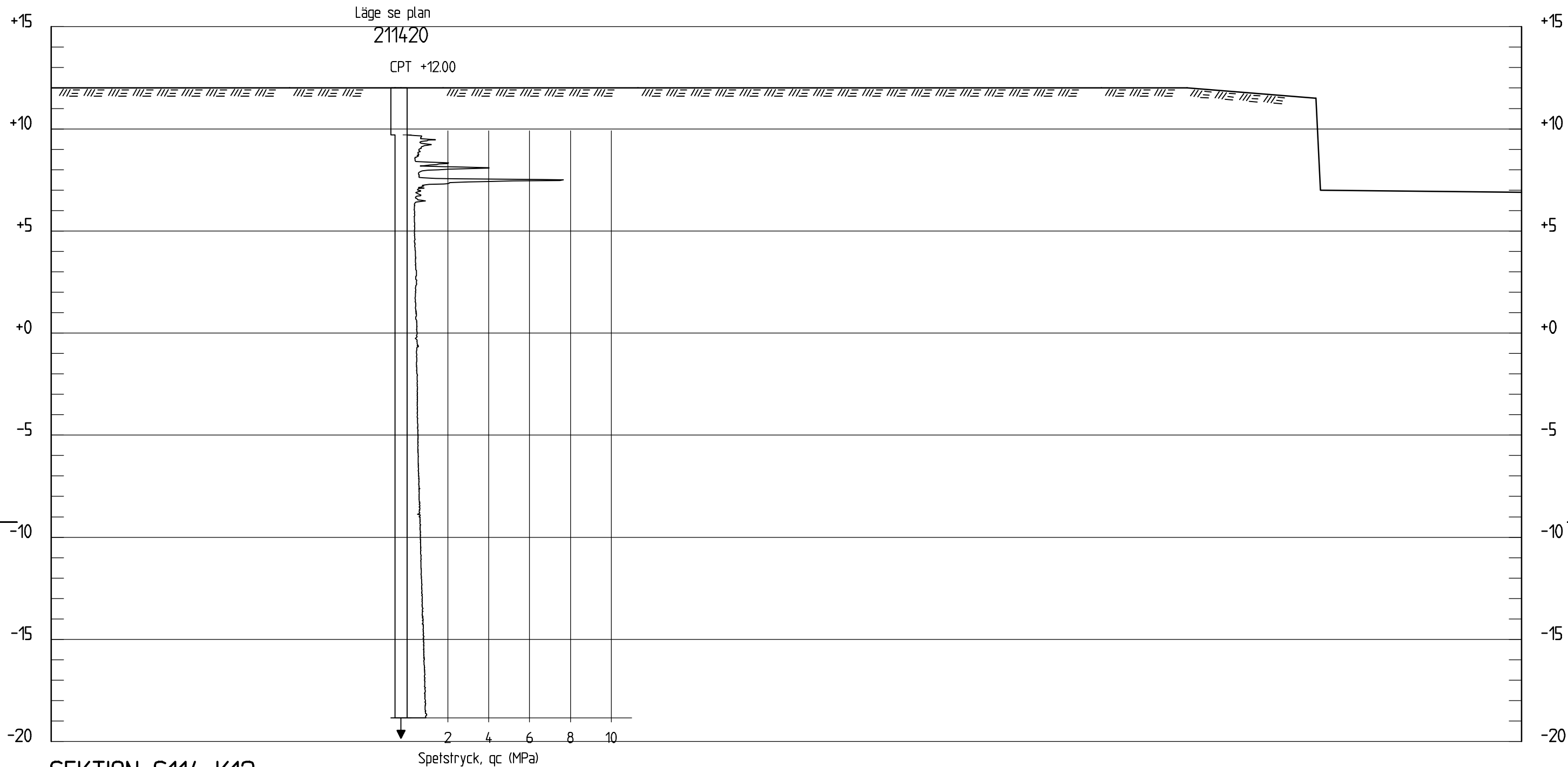
Beteckningar

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

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
		Stabilitetskartering GBG Tingstadstunneln-St. Hamnkanalen Delområde S114 Göteborgs Stad Geoteknisk undersökning Sektion		
		Sektion S114-K11		
KONSTR Annika Andersson GÖTEBORG	GRANSK Urban Högsta 2011-09-15	UPPDRAGSNR 2305 401 OBJEKT NR	FORMAT A3 RITNINGSNR S114-G6	SKALA H=1:200 L=1:200 REV

P:\2321\2305401 Stabilitetskartering_Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Utnedningsområdet S114_Redovisning\Ritningar\S114_G6.dwg 2011-05-27; 11:24;

XREF: L\Sekt_S114.dwg



SEKTION S114-K12

1: 200

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)

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GODKÄND	DATUM
		Stabilitetskartering GBG Tingstadstunneln-St. Hamnkanalen Delområde S114 Göteborgs Stad Geoteknisk undersökning Sektion		
		Sektion S114-K12		
KONSTR Annika Andersson GÖTEBORG	GRANSK Urban Högsta 2011-09-15	UPPDRAGSNR 2305 401 OBJEKT NR	FORMAT A3 RITNINGSNR S114-G7	SKALA H=1:200 L=1:200 REV

P:\2321\2305401 Stabilitetskartering Göteborg\000\19 Arbetsmaterial\Uthredningsområdet S114_Redovisning_Ritningar\S114_G7.dwg 2011-05-27; 11:24;