

UNITED BY OUR DIFFERENCE

WSP

RAPPORT

Planeringsunderlag för detaljplan för Motala Gamla Verkstad

Geoteknik

2011-10-31 Reviderad 2012-01-27

Upprättad av: Christina Berglund
Granskad av: Wilhelm Rankka
Godkänd av: Christina Berglund

Uppdragsnr: 10154722	Motala Gamla Verkstad	
Daterad: 2011-10-31	Rapport: Planeringunderlag för detalj-plan	
Reviderad: 2012-01-27	Geoteknik	
Handläggare: Christina Berglund	Status: Reviderad slutrapport	

RAPPORT

Planeringsunderlag för detaljplan för Motala Gamla Verkstad

Geoteknik

Kund

Motala kommun
Kommunledningsförvaltningen/Stadsbyggnad
Kontaktperson: Alisa Basic
59186 Motala

Konsult

WSP Samhällsbyggnad
Box 71
581 02 Linköping
Besök: S:t Larsgatan 3
Tel: +46 13 30 36 00
Fax: +46 13 12 52 82
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Christina Berglund, tele 013-30 36 76, e-post:
christina.berglund@wspgroup.se

Revidering

Revidering 2012-01-27 utförd avseende kulvert kap.4.1, 4.5, 5 samt 6.

L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\3_Dokument\38_Rapport\Rapport planeringsunderlag Motala Gamla verkstad 111031 reviderad 2012-01-23.docx

Uppdragsnr: 10154722	Motala Gamla Verkstad	
Daterad: 2011-10-31	Rapport: Planeringunderlag för detaljplan	WSP
Reviderad: 2012-01-27	Geoteknik	
Handläggare: Christina Berglund	Status: Reviderad slutrapport	

Innehåll

1. UPPDRAG 4
2. SYFTE 4
3. UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR 4
4. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN 4
4.1 Området generellt 4
4.2 Topografi 5
4.3 Jordlagerföljd 5
4.4 Berg 6
4.5 Geohydrologi 6
4.6 Stabilitet 7
4.6.1 Stabilitet för området 7
4.6.2 Stabilitet för lok 7
4.7 Sättningar 7
4.8 Markmiljö 8
4.9 Markradon 8
4.10 Befintliga förstärkningsåtgärder 8
5. GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER 9
5.1 Mark 9
5.2 Grundläggning av byggnader 9
5.2.1 Östra och centrala områdena 9
5.2.2 Västra och södra området 9
5.3 Vägar 10
5.4 Schaktarbeten 10
5.5 Grundvatten 10
5.5.1 Allmänt 10
5.5.2 Lokalt omhändertagande av dagvatten 10
5.6 Markvibrationer 10
5.7 Stabilitet 11
6. FÖRSLAG PÅ KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR 11
7. GRANSKNING 11

Bilagor:

Stabilitetsutredning och stabilitet för lok Bilaga 1

Plankarta med delområden Bilaga 2

L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\3_Dokument\38_Rapport\Rapport planeringsunderlag Motala Gamla verkstad 111031 reviderad 2012-01-23.docx

1. UPPDRAG

På uppdrag av Motala kommun har WSP Samhällsbyggnad utrett de geotekniska förhållandena för en ny detaljplan inom området Motala Gamla verkstad i Motala. Denna rapport redovisar utredningen. De geotekniska fält- och laboratorieundersökningarna som ligger till grund för utredningen redovisas i RGeo, daterad 2011-10-24.

2. SYFTE

Motala kommun ska detaljplanelägga området vid Motala Gamla verkstad. Inom området planeras för nya kontorslokaler och bostäder samt ett kulturellt center av de gamla befintliga byggnaderna. Inom den norra delen av området planeras en uppställning av ett museilok. För denna uppställning har geoteknisk stabilitet mot Göta kanal utretts.

3. UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

4. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

4.1 Området generellt

Det gamla verkstadsområdet innehåller äldre fabriksbyggnader, som idag används för olika ändamål, bland annat kulturarrangemang. Området gränsar i väster mot Göta kanal och sluttar i öster svagt mot Motala ström. Inom området finns det många äldre husgrunder som inte syns från markytan men som påträffats vid de geotekniska undersökningarna. Det finns även tre kulvertar inom området. På delar av området har äldre byggander rivits. Området består av asfalterade ytor i relativt dåligt skick, samt grus och gräsbevuxna ytor.



Figur 1: Översikt över det aktuella området.

4.2 Topografi

Markytan inom den västra delen av området (mot Göta kanal) är relativt plan och horisontell, med nivper mellan +89,6 m och +90 m-

Inom hela området varierar marknivåerna mellan +86 m och +90 m. Inom området för planerad bostadsbebyggelse, i nordöst, är marknivåerna som lägst och de ligger här kring +86 m till +87,4 m. Området sluttar alltså svagt mot norr. I väst-östlig riktning är området relativt plant förutom i norr, där kajområdet ligger högre i väster jämfört med östra delen av området. Utanför området sluttar marken svagt mot Motala ström.

4.3 Jordlagerföljd

I den västra elen av området, mot Göta kanal, är förhållandena relativt lika igenom hela området. Överst ligger fyllning som är mellan 0,5 till 1,5 m mäktig. Därunder kommer siltig sand och sandig lerig silt ner till ca 3-5 m under markytan. I nordvästra delen av området, nära Göta kanal, förekommer också lerig gyttja med ca 1,5-2 m mäktighet. Därefter kommer fast friktionsmaterial, troligtvis morän på ca 3-7 m under markytan. Likartade förhållanden som i västra kanten råder även inom den

L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\3_Dokument\38_Rapport\Rapport planeringsunderlag Motala Gamla verkstad 111031 reviderad 2012-01-23.docx

övriga delen av området, men mäktigheten av de olika lagren varierar. I den norra delen av området är fyllnadsmäktigheterna större, med 2-3 m tjocklek. Fyllningen utgörs i denna del av sandig grusig stenig fyllning med visst inslag av silt.

Fastare bottenlager i form av morän har påträffats på nivåer mellan +75,4 -+84,0 m motsvarande djup av 4,0 till 14,0 m under markytan. De största djupen till berg finns i östra delen av området.

I ett par punkter har sonderingarna troligtvis stoppat på husgrunder, endast någon meter under markytan.

4.4 Berg

De geotekniska undersökningarna har stoppat på block eller berg på nivåer mellan +75,4 och +84,0 m. Inga ytliga bergpartier finns i området. Berggrunden består enligt SGU:s berggrundskarta av sedimentär karbonatbergart av kalksten, dolomit eller marmor. Bergets egenskaper har inte undersökts närmare i denna utredning.

4.5 Geohydrologi

Inom området löper tre stycken kulvertar i öst-västlig riktning. De två nordligaste belägna kulvertarna har använts för industriavloppsvatten från området. De har även förbindelse med dockan som är belägen på andra sidan Göta kanal. Den sydligaste kulverten utgörs av Bergsättersbäcken som mynnar i Motala ström.

Grundvattensituationen i området har undersökts med hjälp av installation av och observation i grundvattenrör inom området. Grundvattenrör har satts i bottenlager av jordprofilen. Dessutom har grundvattenrör för miljöprovtagning (installerade av Structor) använts för att bedöma grundvattensituationen.

De uppmätta grundvattennivåerna inom området varierar mellan +82,3 och +85,3 m motsvarande djup av 3,0 till 6,5 m under markytan. De djupaste grundvattennivåerna återfinns i den södra delen av området samt nedanför kulturhallen. De högsta nivåerna återfinns i öster, uppe vid Göta kanal., vilket tyder på att det kan finnas en övre och en undre grundvattennivå. WSP:s grundvattenrör sitter i friktionslager i botten, medan Structors rör är miljörör som sitter något ytligare. Det finns troligtvis en djupare belägen grundvattenyta mellan +82,3m och +82,9 m.

Det är troligt att en eventuell grundvattenströmning sker från väster till öster, mot Motala ström.

Göta kanals vattennivå har vid undersökningstillfället legat på ca +89,0 m.

Portrycksmätningar har inte genomförts.

Jordens genomsläpplighet inom området bedöms som relativt hög inom de delar där det förekommer mycket fyllnadsmaterial och sand. I de delar där silt, lera och morän dominerar är genomsläppligheten inte stor. Det mest genomsläppliga materialet återfinns därför ganska ytligt i området, mestadels ned till mellan 1 och 2 m djup under markytan.

L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\3_Dokument\38_Rapport\Rapport planeringsunderlag Motala Gamla verkstad 111031 reviderad 2012-01-23.docx

Då Göta kanal regleras, liksom Motala ström vid den aktuella sträckan, är det mycket liten risk för att det aktuella området ska svämmas över på ett okontrollerat sätt.

4.6 Stabilitet

4.6.1 Stabilitet för området

Stabilitetsanalys är utförd enligt Skredkommissionens anvisningar, rapport 3:95 med val av krav på säkerhetsfaktor som för nyexploatering och detaljerad utredning. Minsta beräknad säkerhetsfaktor för odränerad analys, F_c ska då ligga i intervallet 1,7 à 1,5. Minsta beräknad säkerhetsfaktor för kombinerad analys, F_{komb}, ska då ligga i intervallet 1,45á 1,35. Minsta beräknad säkerhetsfaktor för dränerad analys F_ϕ ska då vara större än 1,3. Eftersom mängden geotekniska undersökningar är begränsat har den övre gränsen i intervallet valts.

Materialegenskaper hos jorden har valts utifrån genomförda CPT sonderingar samt erfarenhetsvärden och empirisk data för aktuella jordtyper. Stabilitetsberäkningarna har utförts i inmätta och lodade sektioner.

Stabiliteten mot öster och Motala ström, t ex för sektion E-E, bedöms vara tillfredsställande.

Stabiliteten mot Göta kanal är tillfredsställande för större glidytor. För kajen mot Göta kanal är stabiliteten inte tillfredsställande enligt beräkning och vidare utredning, och eventuell åtgärd, krävs för att garanterat den lokala stabiliteten för kajen. Yttre delen av kajen bör ej belastas med tyngre trafik, eftersom den är i mycket dåligt skick.

För vidare detaljer över stabiliteten och utförd stabilitetskontroll se Bilaga 1.

4.6.2 Stabilitet för lok

I den norra delen av detaljplaneområdet planeras uppställning av ett museilok intill Göta kanal. Stabiliteten mot kanalen har därför kontrollerats i en sektion i den norra delen. Loket är tänkt att stå ca 12 m från kanalkanten. Loket r 19 m långt och 2,5 m brett och väger 86 ton.

Dimensionerande hållfasthetsparametrar och grundvattennivå framgår av bilagda stabilitetsberäkningar. Resultatet redovisas i Bilaga 1. Stabilitetsberäkningar visar att stabiliteten är tillfredsställande för att placera loket i sektion F.

4.7 Sättningar

I nordvästra delen av området förekommer lerig gyttjig lera och gyttja som är sättningsbenägen. Det förekommer även löst lagrad silt som kan ge upphov till sättningar.

Inom övriga området är jorden inte sättningsbenägen.

L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\3_Dokument\38_Rapport\Rapport planeringsunderlag Motala Gamla verkstad 111031 reviderad 2012-01-23.docx

4.8 Markmiljö

Markmiljö redovisas av Structor AB i separat rapport med uppdragsnummer 6401-006.

4.9 Markradon

Radonmätning i jordluft har utförts med den så kallade ROAC-metoden. Tre rör med mätburkar med aktivt kol och lock i överkanten sattes ned i marken. Rören gick ned ca 0,7 m under markytan. Eventuellt markradon adsorberades på det aktiva kolet. Mätningen pågick 4-5 dygn. Läget för mätpunkterna har markerats på planritning, 101G1121 samt på sektionsritningar 101G1191-101G1193.

Marken inom området för radonmätningarna domineras av fyllning med sand och grusinslag eller grusig sand.

Mätningarna gav följande resultat:

1: 72 Bq/m^3

8: 74 Bq/m^3

17: 41 Bq/m^3

Resultatet innebär att marken klassificeras som högradonmark eftersom marken består av fyllning och friktionsmaterial. Över 50 Bq/m^3 ger klassning som högradonmark, se bilaga 2 i RGeo.

Mätningarna har delvis gjorts i fyllningsmaterial, som inte är naturligt lagrat. Detta innebär att det kan finnas enkla transportvägar genom materialet för radongasen.

Med dessa rekommendationer samt med hänsyn till att marken ska bebyggas med bostäder och kontor, rekommenderas radonsäker grundläggning för nybyggnad enligt Statens Planverks rapport 59:1982.

4.10 Befintliga förstärkningsåtgärder

Grundläggningen hos de nuvarande byggnaderna inom området är inte känd. Troligen är de plattgrundlagda. Det kan förekomma pålgrundläggningar inom partier där man har haft behov av att klara höga laster på marken. Befintliga kajer mot Göta kanal har lite olika grundläggning. Närmast in mot verkstaden består kajen av mycket dåliga stenkistor. Kajen är därefter konstruerad med betongskivor som står på fyrkantiga pelare, ca c/c 2,2 m. Mellan kistorna och betongskivorna finns ytterligare rader med fyrkantiga stolpar.

L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\3_Dokument\38_Rapport\Rapport planeringsunderlag Motala Gamla verkstad 111031 reviderad 2012-01-23.docx

5. GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER

5.1 Mark

För överbyggnadsdimensionering av ytor som skall hårdgöras kan materialtyp 2 och 3B förutsättas för undergrunden.

Med hänsyn till resultat av utförda radonundersökningar samt med hänsyn till att tomten ska bebyggas med bostäder och kontor, rekommenderas radonsäker grundläggning för nybyggnad.

Eventuella uppfyllnader bör göras med försiktighet i planområdets västra del, mot Göta kanal, där det förekommer lösare jordlager.

Befintlig kulvert för Bergsättersbäcken behålls inom området. Övriga kulvertar kan tas bort.

5.2 Grundläggning av byggnader

Grundläggning kan inte ske på de befintliga kulvertarna. Dessa behöver tas bort alternativt kan grundläggning ske på pålar eller plintar, som för ner laster vid sidan av kulvertarna. Kulvertarna kan inte belastas ytterligare utan att konstruktionens hållfasthet har statusbestämts.

Grundläggningsförhållandena inom planområdet skiljer sig något varför olika grundläggningsalternativ rekommenderas.

5.2.1 Östra och centrala områdena

Grundläggning av lägre byggnader inom östra och centrala delen av området kan grundläggas med platta på mark. För högre byggnader kan pålning behövas.

5.2.2 Västra och södra området

Inom den västra delen av området, ut mot Göta kanal, kan byggnaderna grundläggas på olika sätt beroende på utbredning, vikt och känslighet för sättningar.

Byggnadernas eventuella inverkan på totalstabiliteten mot Göta kanal måste beaktas.

Vid stora koncentrerade laster och/eller sättningskänslig konstruktion kan pålning för byggnadsstommen bli aktuell. Bottenplanets golv kan eventuellt läggas på mark. Ett annat alternativ är kompensationsgrundläggning i form av källare eller urgrävning av lösare jordlager.

Enklare byggnader med belastning på marken som inte överstiger 20-30 kPa kan sannolikt byggas med platta på mark.

Ovanstående gäller också för områdets sydligare delar.

L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\3_Dokument\38_Rapport\Rapport planeringsunderlag Motala Gamla verkstad 111031 reviderad 2012-01-23.docx

5.3 Vägar

Planerade vägar inom området bedöms kunna grundläggas utan förstärkningsåtgärder. De översta naturliga jordlagren består av materialtyp 2 och 3B, tjälfarlighetsklass 1 och 2.

5.4 Schaktarbeten

Förekomsten av många befintliga grundkonstruktioner kan försvåra schaktningen.

Det förekommer inslag av silt i området. Silten kan i samband med nederbörd bli uppluckrad. Vid schaktning i silt bör schaktbotten därför inte stå öppen länge och den bör skyddas mot nederbörd. Grundvattenytan är djupt belägen i förhållande till eventuella schakter för källarplan och de problem med vatten som kan uppkomma är framförallt erosion i schaktslänter eller i eventuella vattenförande skikt.

5.5 Grundvatten

5.5.1 Allmänt

Grundvattensänkning bedöms inte bli aktuellt inom området, då grundvattenytan ligger mellan 3,0 och 6,5 m under markytan. För byggnader med källare i den norra delen, där bostäder planeras, kan grundvattensänkning bli aktuellt. Grundvattensänkning bedöms vara möjlig i detta område. Dock behöver kompletterande undersökningar utföras i den vidare projekteringen, för att bestämma grundvattensänknigens utbredning not omgivningen.

5.5.2 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Eftersom det förekommer genomsläppligt material ytligt, mestadels 1-2 m under markytan, samt även djupare, bedöms det vara möjligt med lokalt omhändertagande av dagvatten inom området.

De kulvertar som har avvattnat industriavloppsvatten, bedöms ej behöva vara kvar för att ta hand om dagvatten.

5.6 Markvibrationer

Vid spont- och pålslagning finns risk för vibrationsskador på närbelägna byggnader, samt risk för störning av känsliga utrustningar och verksamheter. En riskanalys med tillhörande föreskrifter angående tillåtna markvibrationer vid markarbeten bör ts fram. Noggrannare besiktningar och, i vissa fall, vibrationsmätningar bör utföras inför och under eventuella pålnings- och spontarbeten.

L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\3_Dokument\38_Rapport\Rapport planeringsunderlag Motala Gamla verkstad 111031 reviderad 2012-01-23.docx

5.7 Stabilitet

För kajerna mot Göta kanal är stabiliteten in tillfredsställande enligt beräkning och vidare utredning, och eventuell åtgärd, krävs för att garantera den lokala stabiliteten för kajen.

Stabiliten för museiloket är tillfredsställande, med placering ca 12 m från kanalen i sektion F.

I övrigt är stabiliteten tillfredsställande i området.

6. FÖRSLAG PÅ KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

De geotekniska undersökningarna är i detta skede utförda för detaljplan och är översiktliga. Då planerad bebyggelse slutligen är bestämd i läge, behöver ytterligare geotekniska undersökningar utföras för planerad bebyggelse, för att fastställa aktuell grundläggningsmetod för respektive byggnad. Vid byggnationer nära Göta kanal bör stabiliteten mot kanalen kontrolleras närmare för planerad bebyggelse.

Om önskemål finns att behålla befintliga kulvertar inom området, måste status bestämning av kulvertarnas funktion och hållbarhet vad gäller konstruktion utredas närmare. Speciellt om byggnation planeras i närheten av kulvertarna.

7. GRANSKNING

Granskning har utförts av geotekniker Wilhelm Rankka.

Linköping 2011-10-31 reviderad 2012-01-27

WSP Samhällsbyggnad

Christina Berglund
Christina Berglund

Wilhelm Rankka
Wilhelm Rankka

Stabilitetsanalys

UPPDRAGSNUMMER	UPPDRAGSNAMN	
10154722	Motala Gamla verkstad. Planeringsunderlag för detaljplan, geoteknik	1(3)

B INLEDANDE UTREDNING

Syftar i första hand till att klarlägga om stabilitetsproblem föreligger.

Sammanfattning
Stabilitetsförhållandena i slänten bedöms vara ❑ Tillfredsställande

Rekommendationer
Förslag till kompletterande undersökningar ❑ Ja

BESIKTNING

☐ Utförd i skede A: Geoteknisk besiktning och överslagsberäkning

GEOMETRI	Utfört	Ja	Nej
Avvägning av markyta		☒	☐
Lodning av vattendrag		☒	☐
Sondering för bestämning av jorddjup (2-3 pkter)		☒	☐
Störd provtagning för bestämning av jordlagerföljd		☒	☐

HÅLLFASTHET	Uppmätt	Ja	Nej
Kohesionsjord:		☒	☐
-τ_{fu} baserad på konförsök		☐	☒
-τ_{fu} baserad på vingförsök		☐	☒
-τ_{fu} baserad på CPT-sondering	2	☒	☐
-τ_{fu} baserad på empiri		☒	☐
Friktionsjord		☒	☐
- baserat på sonderingar		☒	☐

PORTRYCK	Uppmätt	Ja	Nej
Grundvattnets trycknivå	3 GW rör	☒	☐
Portryck i profil		☐	☒

LASTER		Beaktas	Ja	Nej
Egentyngd			☐	☐
Ytlaster	- Permanenta		☒	☐
	- Tillfälliga		☐	☐
	- TK Geo		☐	☐
	-		☐	☐
Ytvatten	- dimensionerande vattenstånd (LLW)		☒	☐
Grundvattennivån, portryck			☒	☐

BERÄKNINGAR	Utfört	Ja	Nej
Handräknande sektioner		☐	☒
Datorräknande sektioner		☒	☐
Cirkulärcylindriska glidytor		☒	☐
Sammansatta glidytor		☐	☐
Odränerad analys (kohesionsjord, blandjord)		☒	☐
Dränerad analys (friktionsjord)		☒	☐

Resultat				
	Cirkulära glidytor	Odränerad analys	F_c	-
	Cirkulära glidytor	Dränerad analys	$F_{c\phi}$	1,9-7,1
	Sammansatta glidytor	Odränerad analys	F_c	1,14-4,7

REDOVISNING

Redovisas	Ja	Nej
Plan med undersökningspunkter	☒	☐
Sektionsangivelse för utförd beräkning	☒	☐
Typsektioner med jordlagerföljd, farligaste glidyta, beräkningsparametrar	☒	☐
Antal: 3 sektion/ 10 beräkningar		
Faktablad	☐	☐
Noggrann redovisning	☐	☐

Säkerhetsfaktor Krav enligt IVA Skredkommissionens Rapport 3:93

Säkerhetsfaktor	Markanvändning Nyexploatering	Befintlig bebyggelse och anläggning	Annan mark
F_c	≥ 1,5 - 1,7	≥ 1,5 - 1,7	≥ 1,4 - 1,6
$F_{c\phi}$	-	-	-
F_{komb}	≥ 1,35 - 1,45	≥ 1,35 - 1,45	≥ 1,3 - 1,4
F_ϕ	≥ 1,3	≥ 1,3	≥ 1,3

Egenkontroll (steg 1) utförd av _Christina Berglund_____datum _2011-11-01__ Sign: _CB__

Granskning (steg 2) utförd, Datum _ 111031_____ Sign:___WR_____

Sammanfattande resultat av stabilitetsberäkningar

Tabell 1: Sammanställning av resultat stabilitetsberäkningar i sektion B och G

Data	Typ av glidyta & analys	Resultat	Krav enligt rapport 3:95	Kommentar
Sektion B.-B Naturlig slänt	Cirkulär Plan	Ffi=1,36/3,9 Ffi=1,9	1,7	Låg säkerhetsfaktor för kajkant
Sektion G-G Naturlig slänt	Cirkulär, kombinerad Plan, kombinerad	$F_{komb=}$1,75 $F_{komb=}$1,14/4,7	1,45	Låg säkerhetsfaktor för kajkant
Sektion G-G Kanal tömd på vatten	Plan, kombinerad	$F_{komb=}$0,96/3,7	1,45	Låg säkerhetsfaktor för kajkant
Sektion G-G Stabilitet in mot området	Cirkulär, dränerad	Ffi=7,1	1,45	

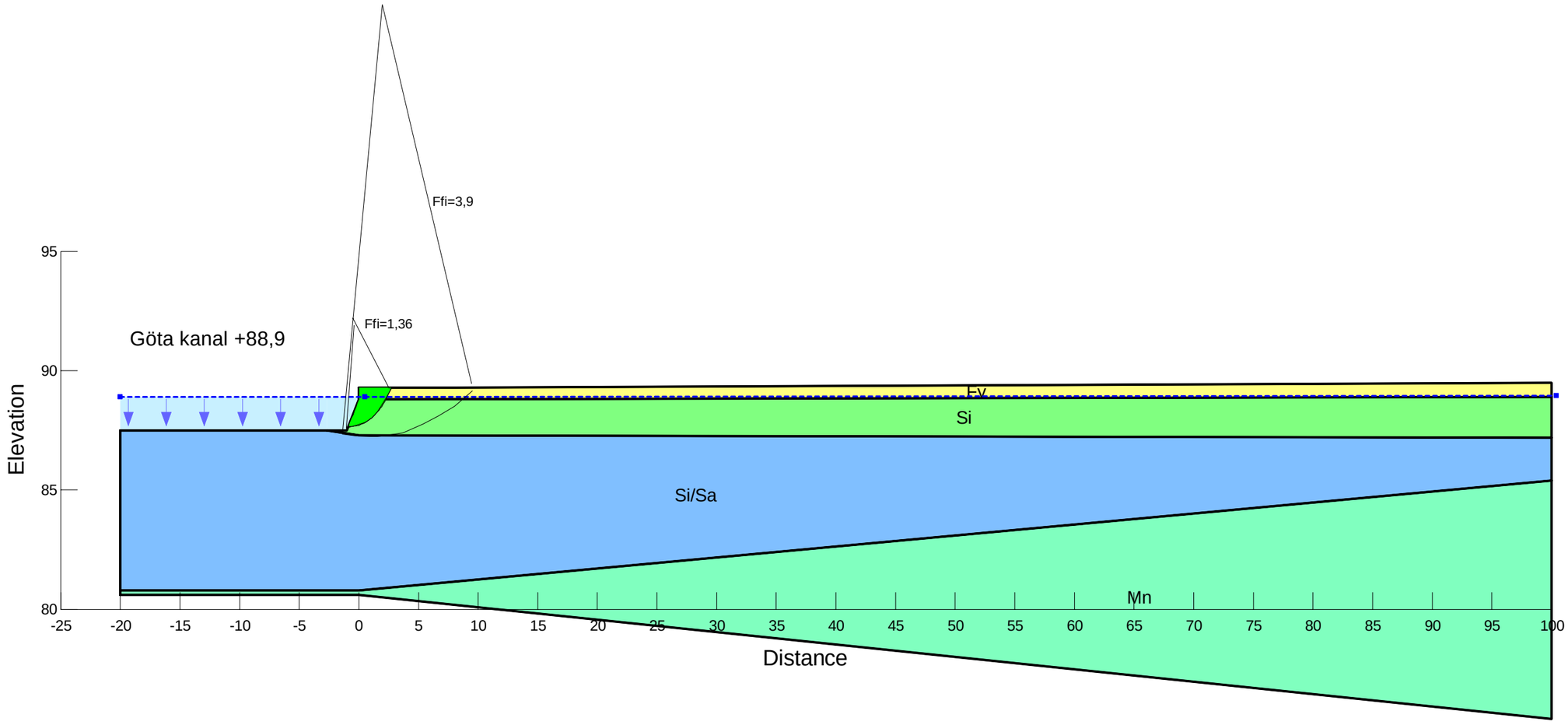
Tabell 2: Sammanställning av resultat stabilitetsberäkningar i sektion F för lok

Data	Typ av glidyta & analys	Resultat	Krav enligt rapport 3:95	Kommentar
Sektion F-F Slänt med lok	Cirkulär, kombinerad Plan, kombinerad	$F_{komb=}$2,6/3,7 $F_{komb=}$1,4/3,7	1,45	
Sektion F-F Slänt med lok, kanal tömd på vatten	Cirkulär, kombinerad Plan, dränerad	$F_{komb=}$1,19/2,1 Fcfi=3,1/4,2	1,45	

Uppdragsnr: 10154722 Bilaga 1

Description: Motala Gamla verkstad
Geoteknik för detaljplan
Stabilitet vid Göta kanal, sektion B-B
Skala 1:400 L och 1:200 H
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Last Edited By: Berglund, Christina
Date: 2011-11-02
File Name: bb-dr.gsz
Directory: L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\5_Beräkningar\Slope\

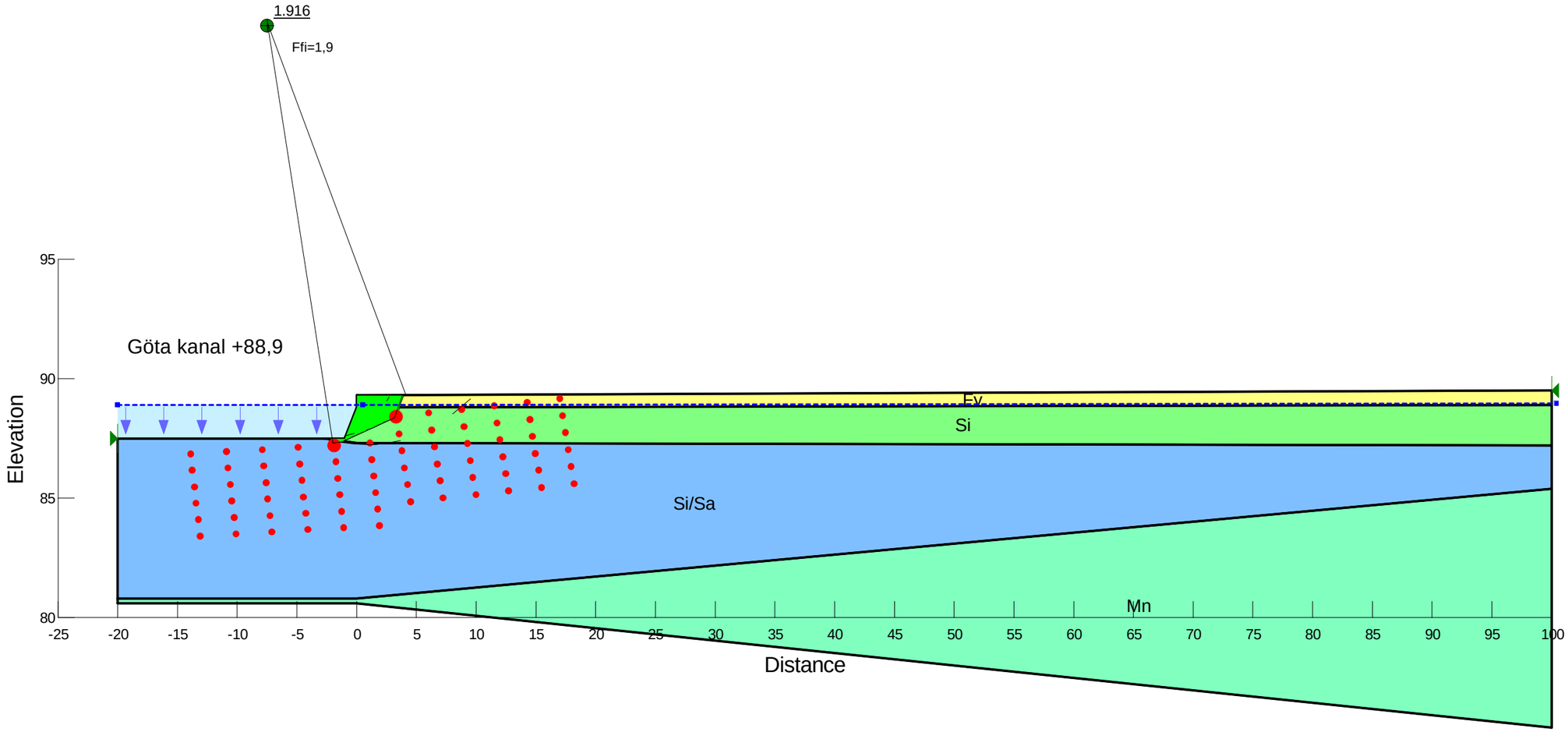
Name: Fy Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 35 ° Piezometric Line: 1
Name: Si Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 28 ° Piezometric Line: 1
Name: Mn Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 38 ° Piezometric Line: 1
Name: Si/Sa Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 31 ° Piezometric Line: 1



Uppdragsnr: 10154722 Bilaga 1

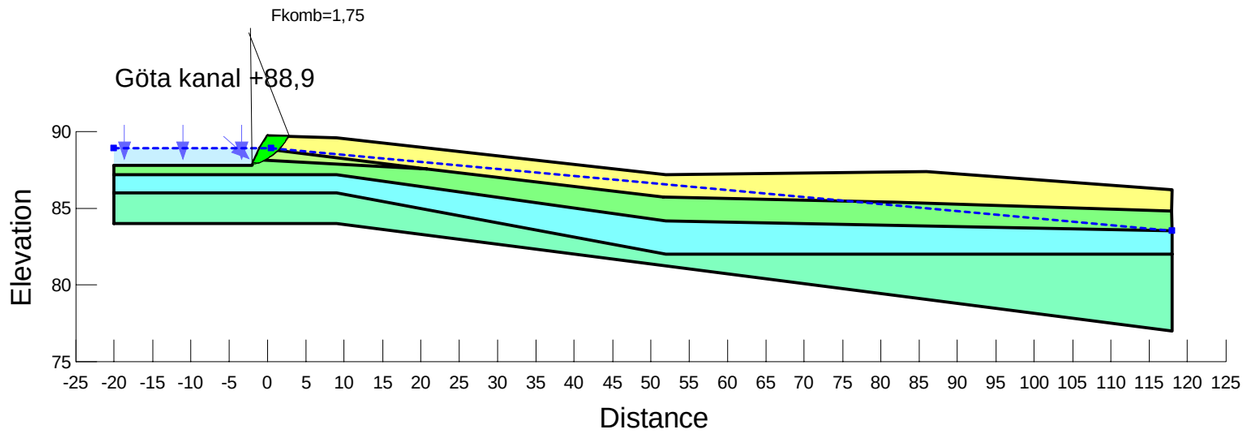
Description: Motala Gamla verkstad
Geoteknik för detaljplan
Stabilitet vid Göta kanal, sektion B-B
Skala 1:400 L och 1:200 H
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Last Edited By: Berglund, Christina
Date: 2011-11-02
File Name: bb-dr plan.gsz
Directory: L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\5_Beräkningar\Slope\

Name: Fy Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 35 ° Piezometric Line: 1
Name: Si Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 28 ° Piezometric Line: 1
Name: Mn Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 38 ° Piezometric Line: 1
Name: Si/Sa Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 31 ° Piezometric Line: 1



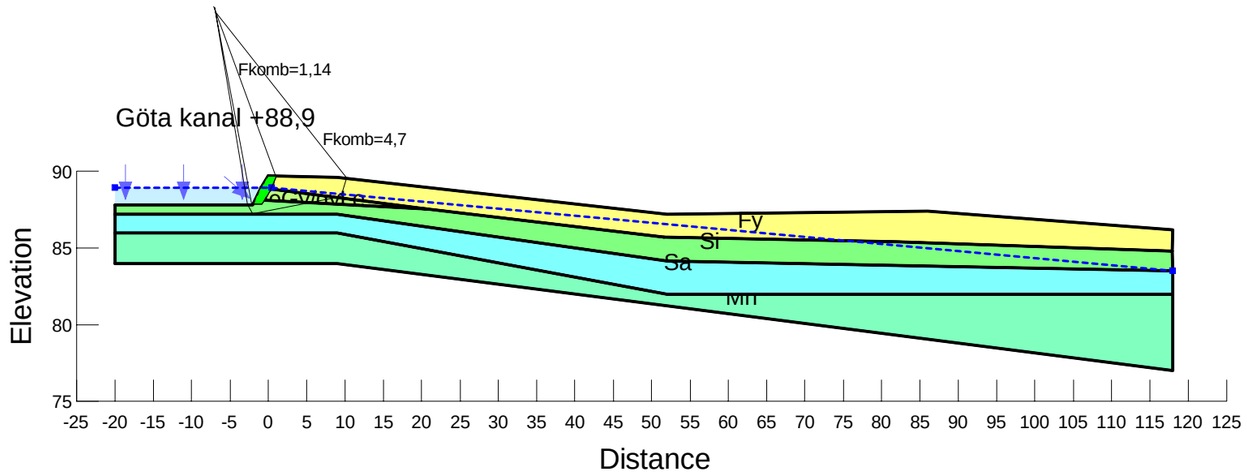
Description: Motala Gamla verkstad
Geoteknik för detaljplan
Stabilitet för lok vid Göta kanal, sektion G-G
Skala L1:800, H 1:400
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Last Edited By: Berglund, Christina
Date: 2011-11-02
File Name: GG-komb.gsz
Directory: L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\5_Beräkningar\Slope\

Name: Fy Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 35 °
Name: leGy/gyLe Model: Combined, S=f(depth) Unit Weight: 16 kN/m³ Phi: 30 ° C-Top of Layer: 2 kPa C-Rate of Change: 0 kPa/m Cu-Top of Layer: 20 kPa Cu-Rate of Change: 0 kPa/m C/Cu Ratio
Name: Si Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 28 °
Name: Mn Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 38 °
Name: Sa Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 32 °



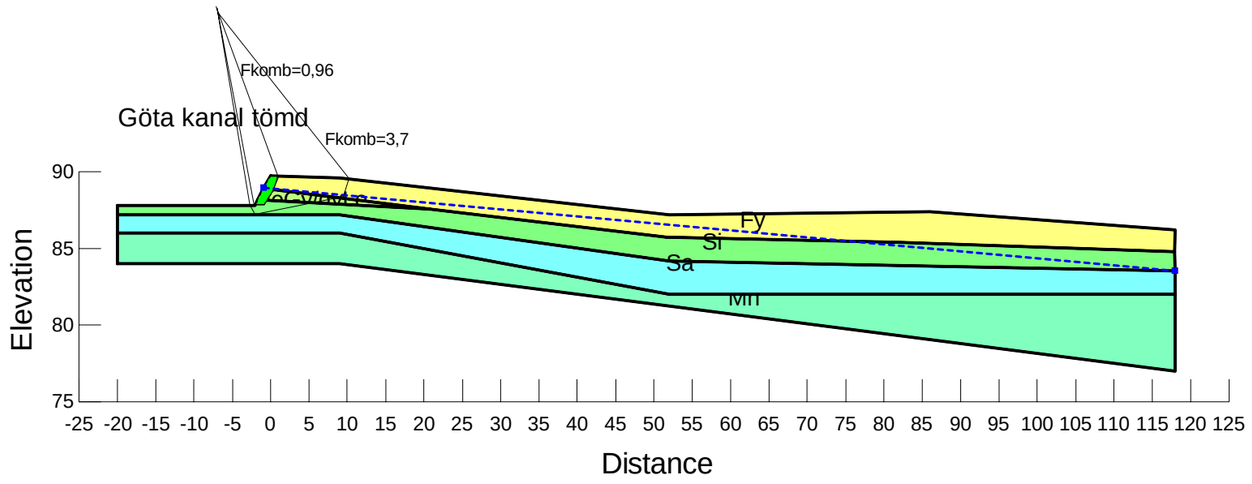
Description: Motala Gamla verkstad
Geoteknik för detaljplan
Stabilitet för lok vid Göta kanal, sektion G-G
Skala L1:800, H 1:400
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Last Edited By: Berglund, Christina
Date: 2011-11-02
File Name: GG-komb plan.gsz
Directory: L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\5_Beräkningar\Slope\

Name: Fy Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 35 °
Name: leGy/gyLe Model: Combined, S=f(depth) Unit Weight: 16 kN/m³ Phi: 30 ° C-Top of Layer: 2 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
Name: Si Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 28 °
Name: Mn Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 38 °
Name: Sa Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 32 °

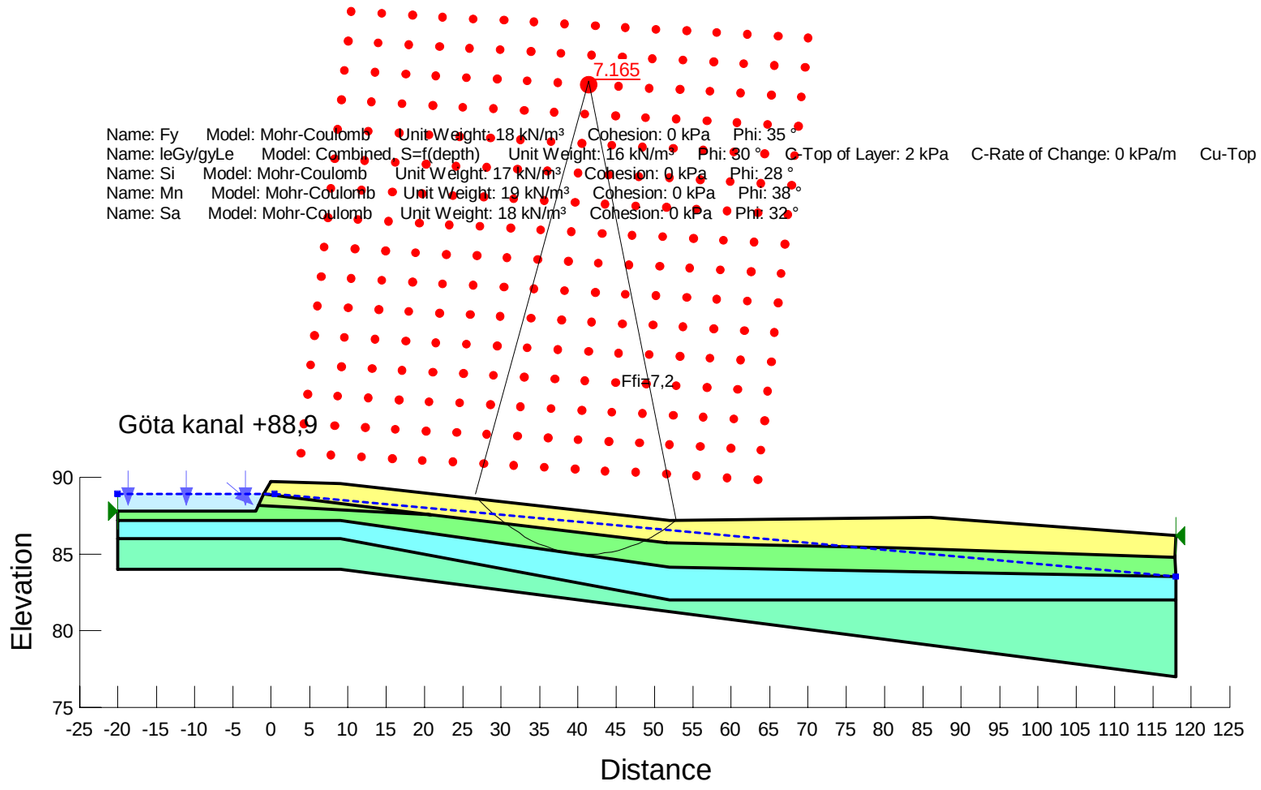


Description: Motala Gamla verkstad
Geoteknik för detaljplan
Stabilitet för lok vid Göta kanal, sektion G-G
Skala L1:800, H 1:400
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Last Edited By: Berglund, Christina
Date: 2011-11-02
File Name: GG-komb plan tom.gsz
Directory: L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\5_Beräkningar\Slope\

Name: Fy Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 35 °
Name: leGy/gyLe Model: Combined, S=f(depth) Unit Weight: 16 kN/m³ Phi: 30 ° C-Top of Layer: 2 kPa C-Rate of Change: 0 kPa/m Cu-Top of Layer: 20 kPa Cu-Rate of Change: 0 kPa/m C/Cu
Name: Si Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 28 °
Name: Mn Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 38 °
Name: Sa Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 32 °



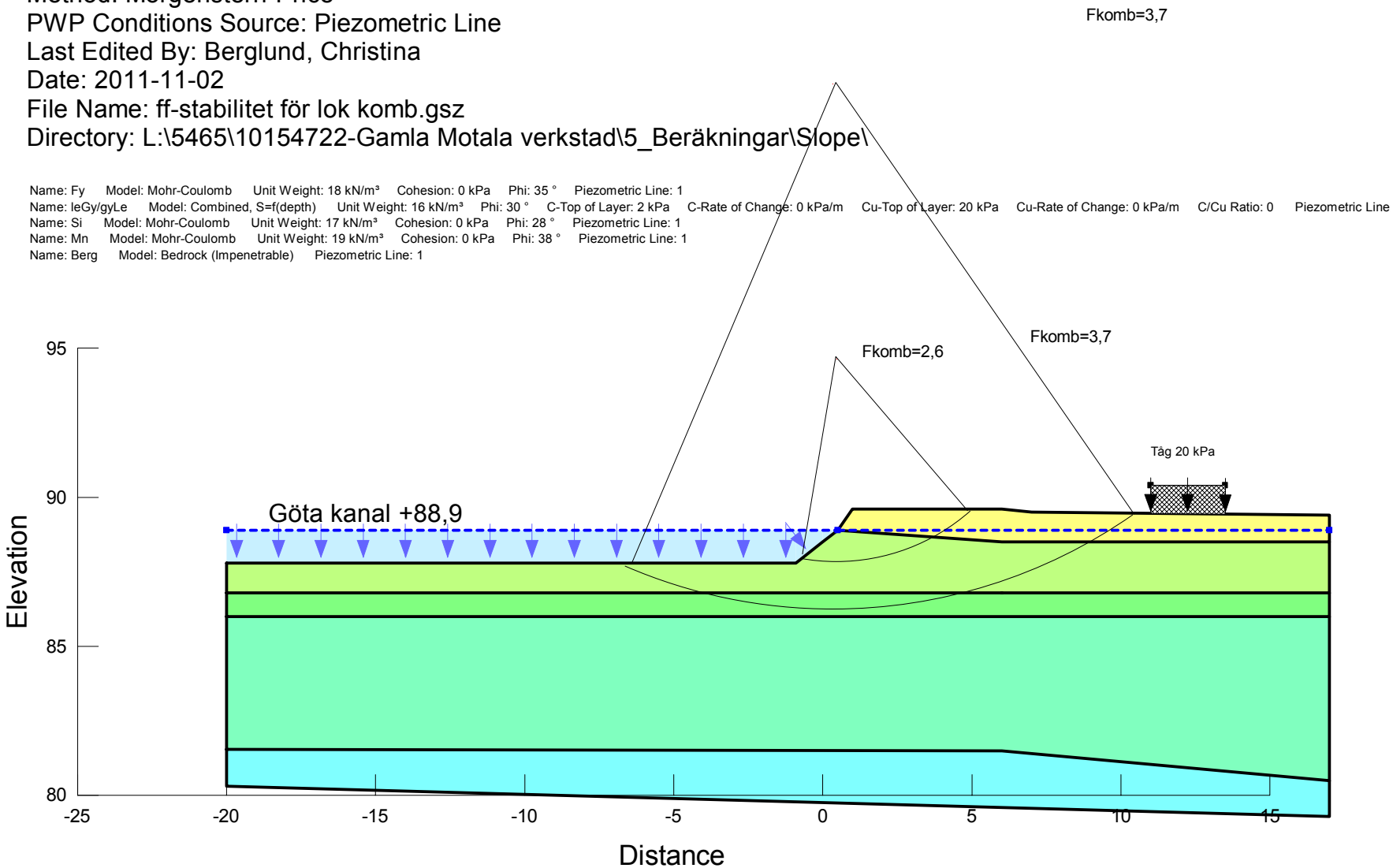
Description: Motala Gamla verkstad
Geoteknik för detaljplan
Stabilitet för lok vid Göta kanal, sektion G-G
Skala L1:800, H 1:400
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Last Edited By: Berglund, Christina
Date: 2011-11-02
File Name: GG-odr.gsz
Directory: L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\5_Beräkningar\Slope\



Uppdragsnr: 10154722 Bilaga 1

Description: Motala Gamla verkstad
Geoteknik för detaljplan
Stabilitet för lok vid Göta kanal, sektion F-F
Skala 1:200
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Last Edited By: Berglund, Christina
Date: 2011-11-02
File Name: ff-stabilitet för lok komb.gsz
Directory: L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\5_Beräkningar\Slope\

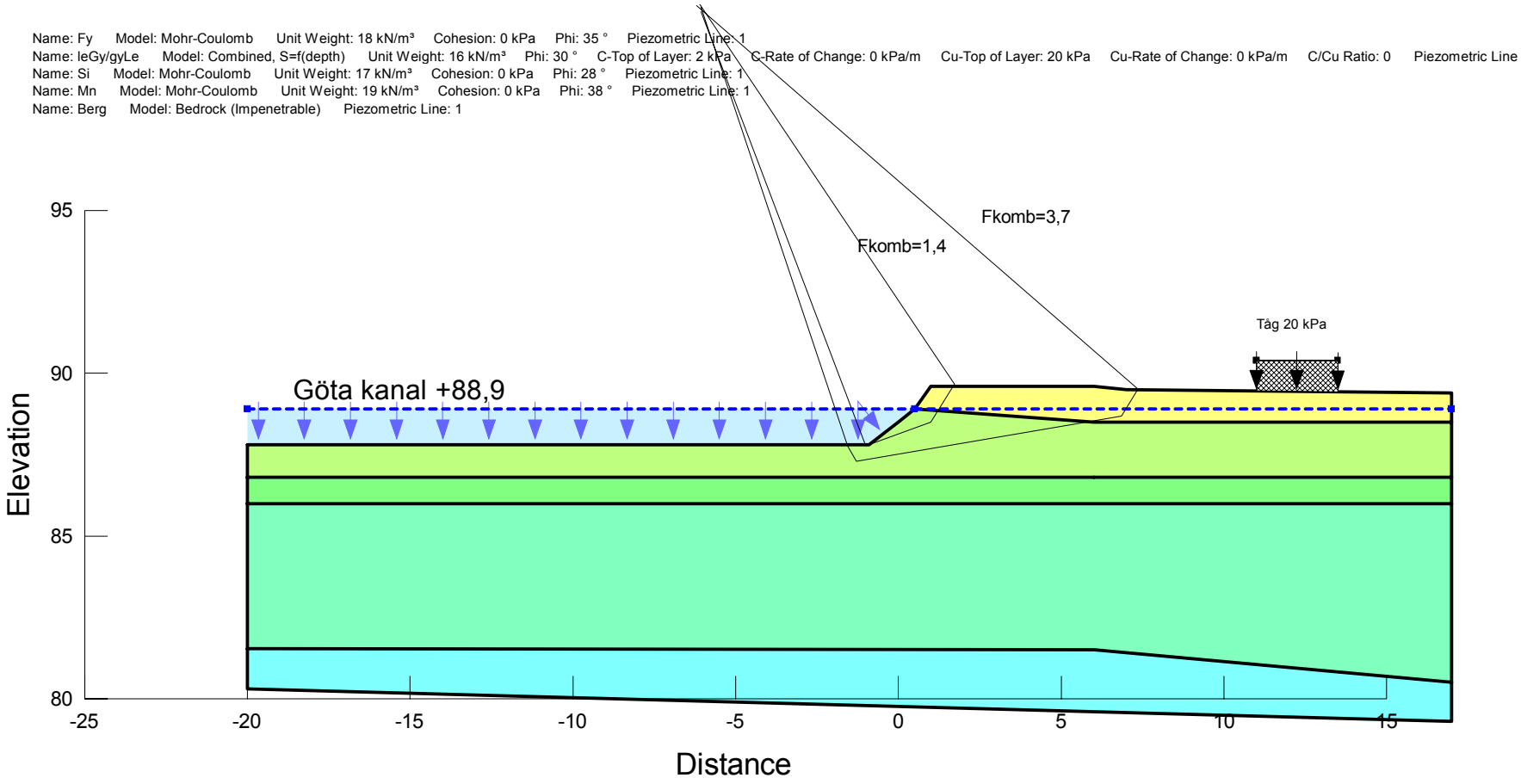
Name: Fy Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 35 ° Piezometric Line: 1
Name: leGy/gyLe Model: Combined, S=f(depth) Unit Weight: 16 kN/m³ Phi: 30 ° C-Top of Layer: 2 kPa C-Rate of Change: 0 kPa/m Cu-Top of Layer: 20 kPa Cu-Rate of Change: 0 kPa/m C/Cu Ratio: 0 Piezometric Line
Name: Si Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 28 ° Piezometric Line: 1
Name: Mn Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 38 ° Piezometric Line: 1
Name: Berg Model: Bedrock (Impenetrable) Piezometric Line: 1



Uppdragsnr: 10154722 Bilaga 1

Description: Motala Gamla verkstad
Geoteknik för detaljplan
Stabilitet för lok vid Göta kanal, sektion F-F
Skala 1:200
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Last Edited By: Berglund, Christina
Date: 2011-11-02
File Name: ff-stabilitet för lok komb plan.gsz
Directory: L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\5_Beräkningar\Slope\

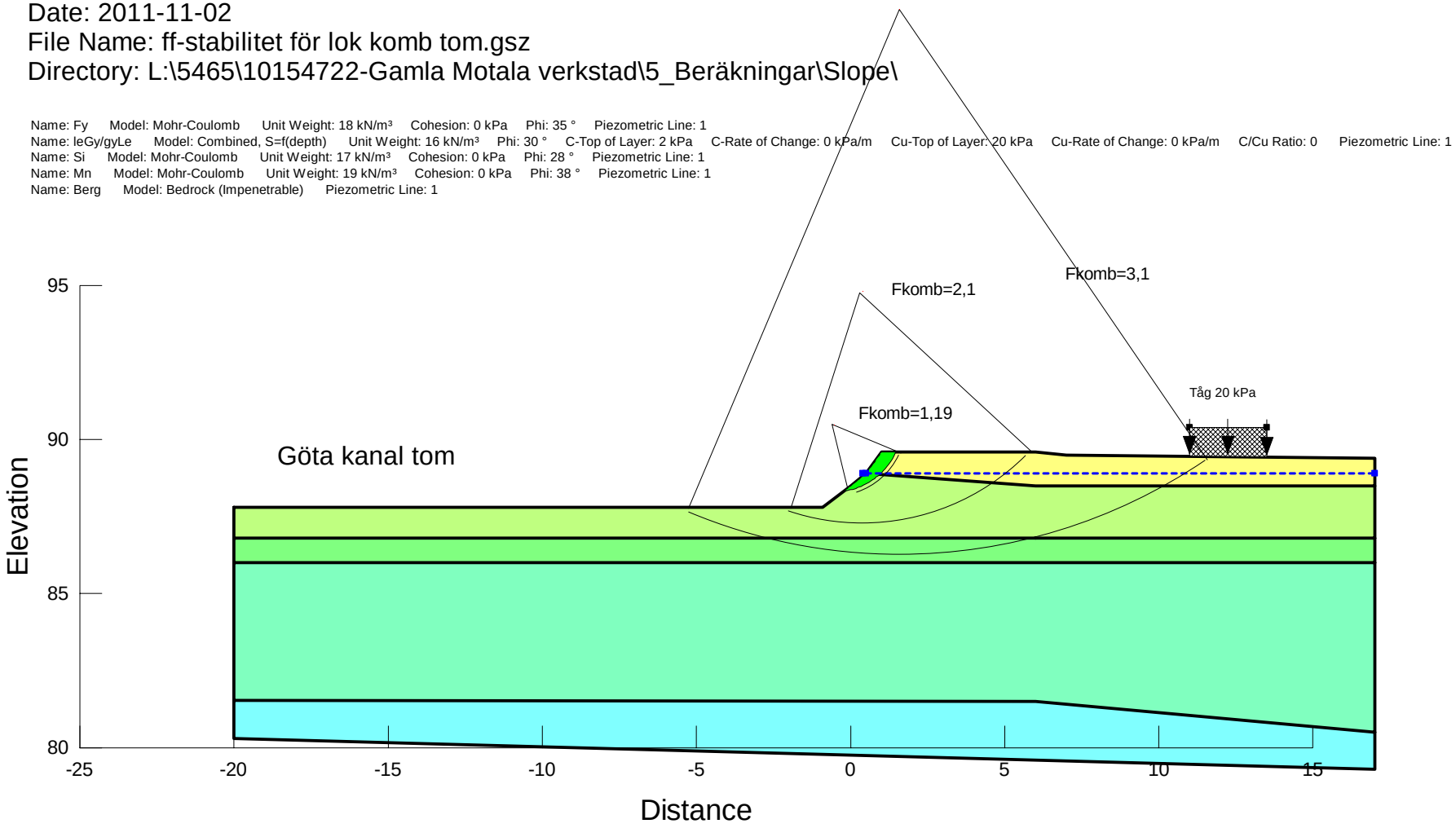
Name: Fy Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 35 ° Piezometric Line: 1
Name: leGy/gyLe Model: Combined, S=f(depth) Unit Weight: 16 kN/m³ Phi: 30 ° C-Top of Layer: 2 kPa C-Rate of Change: 0 kPa/m Cu-Top of Layer: 20 kPa Cu-Rate of Change: 0 kPa/m C/Cu Ratio: 0 Piezometric Line
Name: Si Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 28 ° Piezometric Line: 1
Name: Mn Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 38 ° Piezometric Line: 1
Name: Berg Model: Bedrock (Impenetrable) Piezometric Line: 1



Uppdragsnr: 10154722 Bilaga 1

Description: Motala Gamla verkstad
Geoteknik för detaljplan
Stabilitet för lok vid Göta kanal, sektion F-F
Skala 1:200
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Last Edited By: Berglund, Christina
Date: 2011-11-02
File Name: ff-stabilitet för lok komb tom.gsz
Directory: L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\5_Beräkningar\Slope\

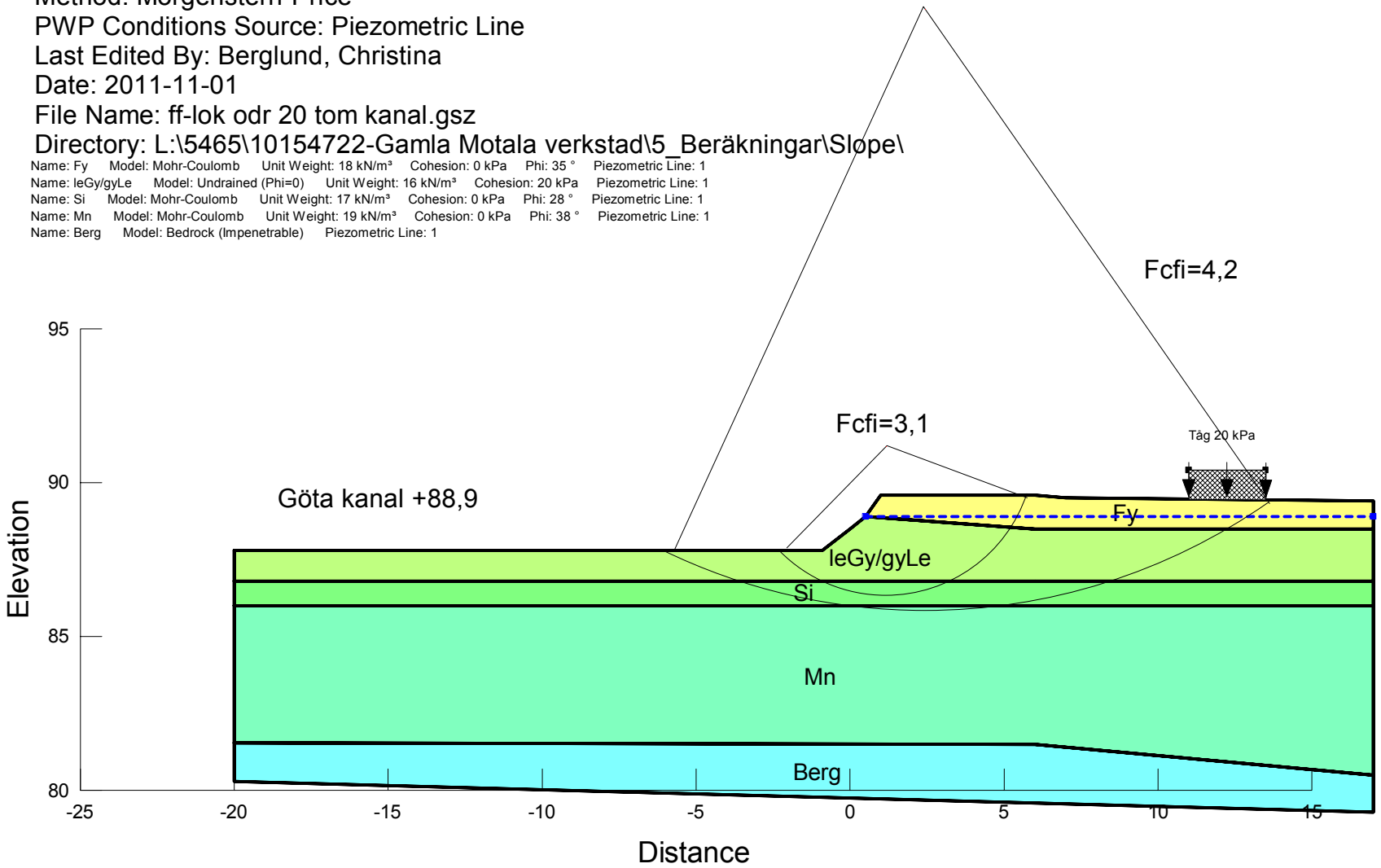
Name: Fy Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 35 ° Piezometric Line: 1
Name: leGy/gyLe Model: Combined, S=f(depth) Unit Weight: 16 kN/m³ Phi: 30 ° C-Top of Layer: 2 kPa C-Rate of Change: 0 kPa/m Cu-Top of Layer: 20 kPa Cu-Rate of Change: 0 kPa/m C/Cu Ratio: 0 Piezometric Line: 1
Name: Si Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 28 ° Piezometric Line: 1
Name: Mn Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 38 ° Piezometric Line: 1
Name: Berg Model: Bedrock (Impenetrable) Piezometric Line: 1

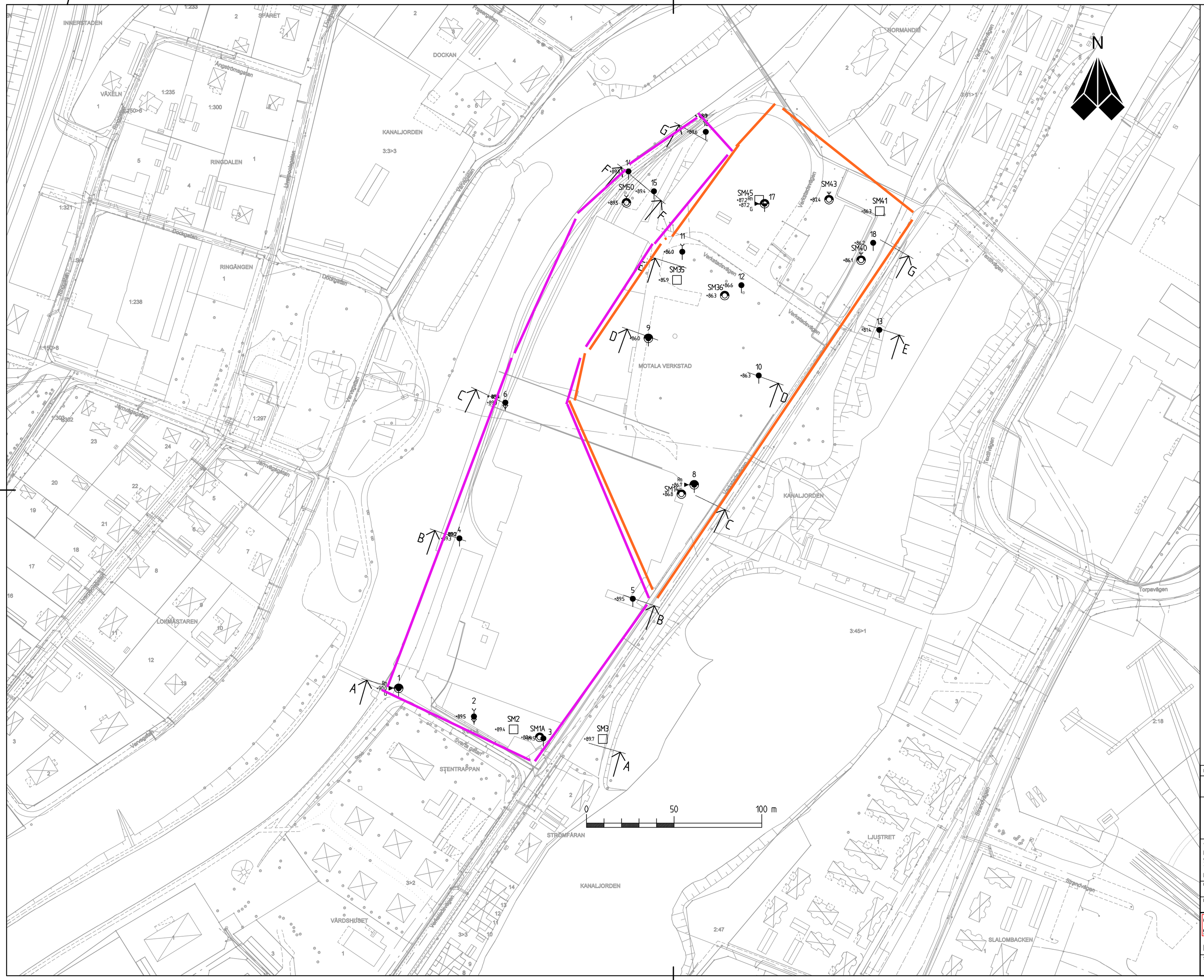


Uppdragsnr: 10154722 Bilaga 1

Description: Motala Gamla verkstad
Geoteknik för detaljplan
Stabilitet för lok vid Göta kanal, sektion F-F
Skala 1:200
Method: Morgenstern-Price
PWP Conditions Source: Piezometric Line
Last Edited By: Berglund, Christina
Date: 2011-11-01
File Name: ff-lok odr 20 tom kanal.gsz
Directory: L:\5465\10154722-Gamla Motala verkstad\5_Beräkningar\Sløpe\

Name: Fy Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 35 ° Piezometric Line: 1
Name: leGy/gyLe Model: Undrained (Phi=0) Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion: 20 kPa Piezometric Line: 1
Name: Si Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 28 ° Piezometric Line: 1
Name: Mn Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 kPa Phi: 38 ° Piezometric Line: 1
Name: Berg Model: Bedrock (Impenetrable) Piezometric Line: 1





ANMÄRKNINGAR

Koordinatsystem: SWEREF 99 15 00 i plan och RH00 (Motala centralort) i nivå.

Beteckningar enligt SGF/BGS:s beteckningssystem version 20011, se www.sgf.net

Västra och södra delområdet

Östra och centrala delområdet

Skala 1:2000 vid utskrift på A3

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

MOTALA KOMMUN

MOTALA GAMLA VERKSTAD

WSP Samhällsbyggnad
Box 71
581 02 LINKÖPING
Tel: 013-30 36 00
Fax: 013-12 52 82

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE
10154722	NA	CB

DATUM	ANSVARIG
2011-10-24	Christina Berglund

Områdesindelning för grundläggningsrekommendation

Plan

SKALA	NUMMER	BET
1:1000 (A1)	BILAGA 2	

FIL: M:\5465\10154722-GAMLA MOTALA VERKSTAD\4_CAD\G\RITDEF\101G1121.DWG PLOTTAD: 2011-10-28 16:31 AV ANVÄNDARE SENA14856