

Table 6-2 Summary of Geotechnical Laboratory Testing Results

Sample ID	Depth	Geotechnical Units and Description	LL (%)	PL (%)	PI (%)	LS (%)	PSD				CBR Information				Emerson Class Number For Aggregate Test
							Clay (<0.002)	Silt (0.002-0.075)	Sand (0.075-2.36)	Gravel (>2.36)	Maximum Dry Density	Optimum Moisture Content	CBR Value @ 5mm	CBR Swell	
							(%)	(%)	(%)	(%)	(t/m ³)	(%)	(%)	(%)	
ÖÜVEFÁ	FÈÈÈÈ (Á	Units 3a-Úac Áac Áac Áac	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	FGÁ		FGÁ	ÍÍÁ	FÈÁ	FHÁ	ÍÈÁ	ÍÁ	GÁ
ÖÜVEGÓÁ	ÈÈÈÈÈ (Á	Unit 2ÈÚac Áac Áac	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	GFÁ	HUÁ	HÍÁ	GÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ
ÖÜVUEGÁ	FÈÈÈÈ Á	Unit 2-Úac Áac Áac	ÍÁ	FÍÁ	ÍHÁ	GFÁ	JÍÁ		HÁ	Á	FÈÁ	GÍÁ	GÁ	ÍÈÁ	Á
ÖÜVEHÁ	ÈÈÈÈÈ (Á	Unit 2-Úac Áac Áac Áac	JGÁ	FÍÁ	ÍÍÁ	FJÁ	JÍÁ		ÍÁ	FÁ	FÈÁ	GEÁ	FÁ	ÍÈÁ	GÁ
GPT04	ÈÈÈÈÈ (Á	Unit 2ÈÚac Áac Áac	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÍÍÁ	HÍÁ	FÍÁ	FÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ
GPT06	ÈÈÈÈÈ (Á	Unit 2ÈÚac Áac Áac	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	HÍÁ	FÍÁ	ÍÍÁ	FÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ
GPTP06	FÈÈÈÈ Á	Unit 3a-Úac Áac Áac Áac	HÍÁ	FGÁ	GAÁ	FGÁ	HÍÁ		GJÁ	HÍÁ	GEÁ	FHÁ	ÍÈÁ	FÈÁ	Á
GPT08A	ÈÈÈÈÈ (Á	Unit 2-Úac Áac Áac Áac	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	GÁ	GEÁ	ÍÍÁ	FÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ
GPT08B	FÈÈÈÈ (Á	Unit 2ÈÚac Áac Áac	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	GÍÁ	GEÁ	ÍHÁ	FÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ
GPT08C	FÈÈÈÈÈ (Á	Unit 2ÈÚac Áac Áac	ÍHÁ	FHÁ	ÍÁ	FÍÈÁ	ÍÁ		GFÁ	JÁ	ÁÈÈGÁ	GEÁ	FÈÁ	ÍÈÁ	GÁ
ÖÜVEJÁ	FÈÈÈÈÈ (Á	Unit 3a-Úac Áac Áac Áac	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	GÁ		FÍÁ	ÍÍÁ	FÈHÁ	FHÁ	ÍÁ	ÍÁ	GÁ
GPT10A	ÈÈÈÈÈ (Á	Unit 2ÈÚac Áac Áac	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	GJÁ	FÍÁ	ÍFÁ	GÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ
ÖÜVEÓÁ	FÈÈÈÈÈ (Á	Unit 2ÈÚac Áac Áac	ÍGÁ	FJÁ	ÍHÁ	FÍÈÁ	JÍÁ		FÁ	GÁ	FÈÍÁ	FÍÈÁ	HÁ	ÍÈÁ	GÁ
GPT12A	ÈÈÈÈÈ (Á	Unit 2ÈÚac Áac Áac	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	HÍÁ	FJÁ	ÍÍÁ	GÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ
GPT12	FÈÈÈÈÈ (Á	Unit 2-Úac Áac Áac	ÍÍÁ	GEÁ	ÍÍÁ	GEÁ	ÍÍÁ		ÍÁ	ÍÁ	FÈÍÁ	GÈÁ	HÈÁ	ÍÈÁ	Á
GPT14A	ÈÈÈÈÈ (Á	Unit 2ÈÚac Áac Áac Áac	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	GÍÁ	HÍÁ	HÍÁ	FÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ
GPT14B	FÈÈÈÈ (Á	Unit 2-Úac Áac Áac Áac	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	HGÁ	GFÁ	ÍÍÁ	FÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ
GPT14C	FÈÈÈÈÈÈ (Á	Unit 3a-Úac Áac Áac Áac	ÍÍÁ	GEÁ	GÍÁ	FFÈÁ	ÍÍÁ		FJÁ	FÍÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	ÁÁ	GÁ

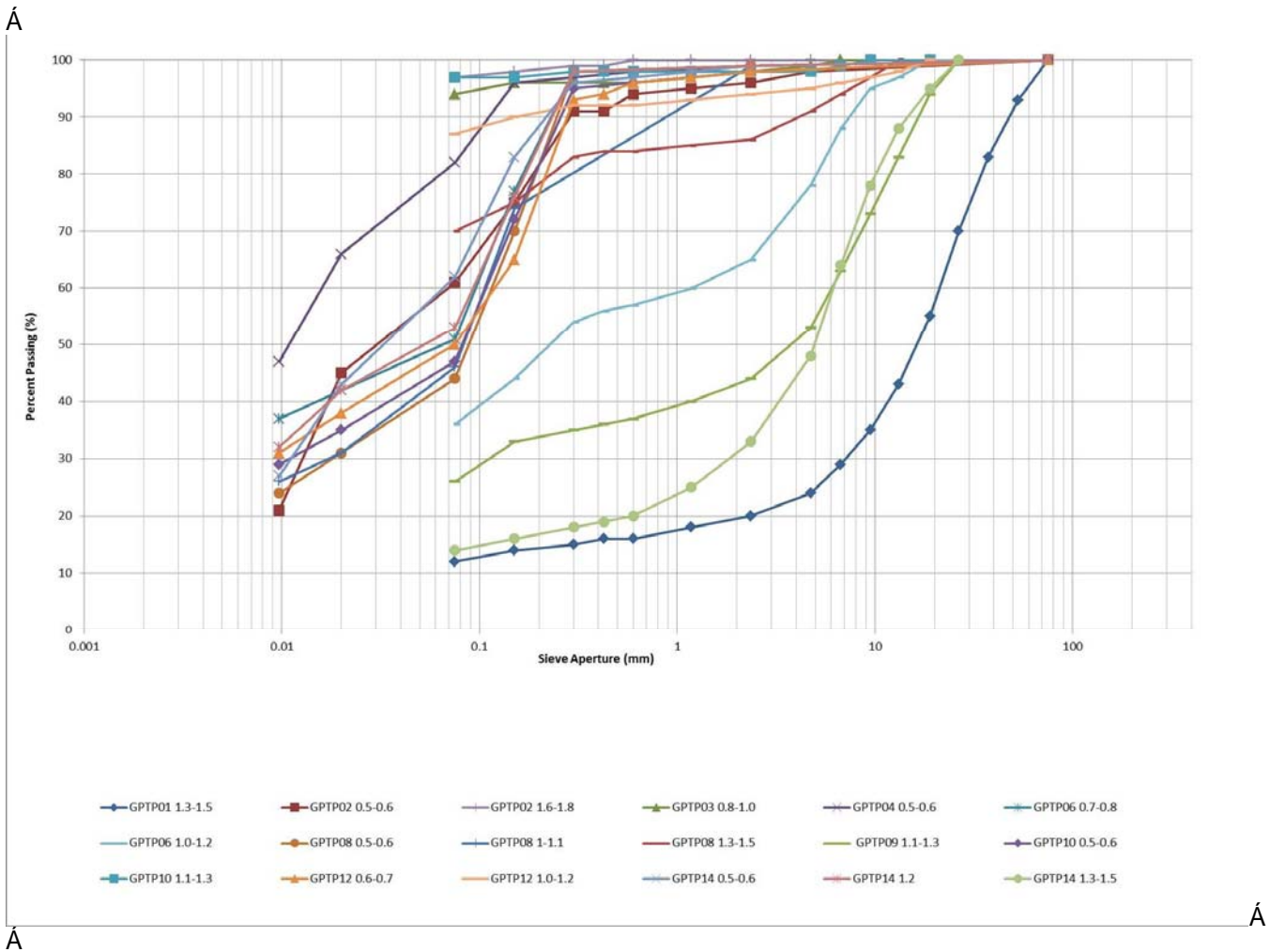
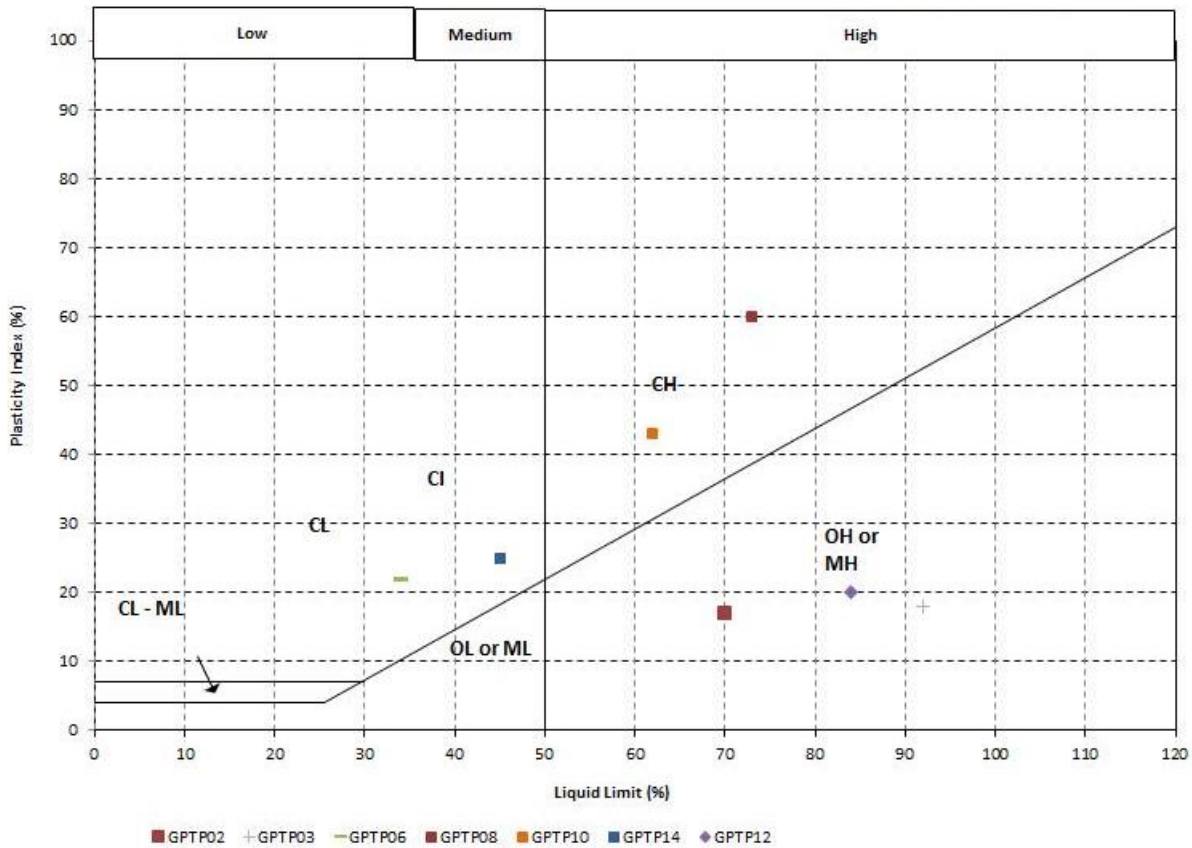


Table 6-3 Particle size distribution

A



A

Table 6-4 Atterberg limits

A

V@A[III, q * A { { ae A[} & ~ q } . Aae A^A[ae } A[{ A@ . ^ A . o A ^ ~ | o K A

- A V@A[A[ac A[ae A[|| ca[A [q A V, ar A Gae A[} ae[] A[ae . aa a Ae AOP A[ae . A ^ A[^ a A[Ae A[| * ae A[ae . A [A[A[] ae ca[L Cae A[ae . Dae a Aae A[c] ^ & c a A[A ^ A [] ^ A[A a } aeae o A @ a \ E, A[A [c ^ ^) o A ^ A[A . ae [] ae A[[a c ^ A & ae) * ^ . E V @ A ^ } ^ i a A ^ @ q a ^ i A a[A @ e ^ A a } aeae o A] ae o A } A ae c [\ . Ae a A . @ q [, A[^ } aeae } . E A
- A Oae[] ae A ^ ae q * A Uae A O O U D ae [: ae [^ A . q * A } A[{] ae c a A Ae ae A [ae a A ae] | ^ . A - A M, ar A Gae A [] ae ca[L Cae A[ae . A ae i ae A ^ ~ | c a A[A ^ i ^ A[, A O U A ae ^ . Aae * q * A ^ c ^ ^) A E E A Ae a A @ A , A[A ae ^ . A - A a ^ c ^ ^) A E E E A E A ae o A @ A c & A } q } A - O U V U E I A @ @ @ ae A A , A[A ae ^ A - A E A E U ^ & A [, A O U A ae ^ . A ae a A @ A , A[A ae ^ . A ae ae A @ ae A [q A ae A a ^ i ^ A Ae A [] a [^ ae A Ae A ^ a * i ae A[i A[ae A] ae ^ ^) o A } a A ^ a a q * A ae [{ . A @ } A ^ a b & o A A ae [] ae [[a c ^ A & ae) * ^ . A - A @ A ^ a * i ae A Ae a A ae [& ae a A [. . A - A d ^) * o A } a A , A[A [c ^ ^) E V @ A ^ } ae A ^ ae ^) o A ^ c @ a A[i A ^ & A ae i ae A Ae o A ae a a q } A A Ae A a ^ & A , A[Ae a A & ae ^ A d ^) * o A A
- A O O U A ae [: ae [^ A . q * A } A[{] ae c a A Ae ae A [ae a A ae] | ^ . A - A M, ar A b c ^ ae o ^ a A a i [& D a c A[ae A . ae a ^ A ae ^ . A ae A [[c ^ a A ^ A @ A c & ae] A ^ & ^ D ae [A ^ ~ | c a A[A ^ i ^ A[, A O U A ae ^ . Aae * q * A ^ c ^ ^) A I E E E A Ae a A @ A , A[A ae ^ . A - A a ^ c ^ ^) A E E E A E U ^ & A [, A O U A ae ^ . Ae a A @ A , A[A ae ^ . A ^ * ^ . o A c @ a @ a @ A ^ ae @ ^ a A a i [& . A ae i ae A ae A [] ^ A[A ae q * Ae a A i ae a [, } A } A ae i ae } A[Ae A ^ A { ae i ae A ae o A } @ } A ^ a A [{ A ^ ae A ^ - ae A [] ^ . Dae a A ae [A a ^ i ^ A Ae A [] a [^ ae E V @ A ae A ae a A @ } A ^ a A Ae A ^ a * i ae A ae i ae A[i A[ae A ae ^ ^) o A [A ^ a a q * A ae [{ . Ae a A [Ae A ^ i ^ & a A A ae a A a [A a ^ i ^ A ^ ~ a A [{ A A Ae A ^ ae ^) d A
- A V @ A O (^ . [] Ae ^ i ^ ae A . o A ^ A d ^ ae ^ i ^ A - A [a a a] ^ . q ac E V @ A O (^ . [] A O ae A ^ { a i A[i A a M, ar G A . ac A[ae A [q A ae A ^ c [] q a A Ae A A O ae . A G E A [^ A a] ^ . q } ^ O a ^ i ^ . q ac A Ae A ^ ^ A - A [q A [] & . . A ae A

A

o q a A

G

[&& !•Á Á[¢ Á@ææ^Á ææ |æ| ^Á } } ^|ææ| ^Á Á[• ¢ } Á ^ Á ææ |ÉÚ ~ &@æ Á[¢ Áæ^Á ææ |ææ^Á æ@
•[áã { Á } • Á ¢ [áã Á[¢ Áææ á Áææ Á | ^æ Á [, } Á ^ | ^ Á ææ ¢ Á ¢ Á ^ Á ææ ¢ Á • Á æ á Á æ @æ æ ÉÚ | Á @ Á
! ^æ [} Á] ^æ Á | [¢ á ¢ } Á @ | á Á ^ Á ææ ^ Á Á [¢ á ¢ } Á Áæ] | [] | ææ Á | ææ Á [¢ & ¢ } Á @ } Á • ^ á Á } Á
• [] ^ Á Á ¢ á æ ^ Á @ Á æ \ Á Á [¢ Á | • ¢ } ÉÁ

Á

Á

8. Soil and groundwater aggressivity

Úl' & c' áÁ [q'Á q'] |'• Á' ^' ^' Á'• c' áÁ [Á [q'Á q' *' ^'•• q' ^'] ^'•• Á' Á' c' ^' | Á' q' Á' } & ^' c' Á' d' & c' | q' Á' | ^' ^' } c' É' V' @' Á' & @' { q'Á q'• c' Á'• ^' | c' Á' ^' ^' Á' | {] q' ^' áÁ Á' @' Á' c' [• ^' | ^' Á' q'• áá q' } Á' | Á' } & ^' c' Á' q' áÁ c' ^' | Á' q'• Á' | ^'•• } c' áÁ Á' c' É' V' @' Á' J' c' É' U' D' Ú' q' ^' Á'• á' } Á' q' áÁ q'• c' q' } É'

V' @' Á' c' [• ^' | ^' Á' q'• áá q' } Á' c' d' & c' áÁ [{ Á' c' É' V' @' Á' J' c' É' U' D' Ú' q' | Á' } & ^' c' Á' q'• Á' | ^'•• } c' áÁ Á' @' Á' Table 8-1 É'

Table 8-1: Exposure Classification for Concrete

Exposure conditions			Exposure classification		
Sulphates (expressed as SO ₄)		pH	Chlorides in groundwater (ppm)	Soil conditions A	Soil conditions B
In soil (ppm)	In groundwater (ppm)				
Í ÉÉÉÉÁ	Í ÉÉÉÉÁ	NÍ É É Á	Í ÉÉÉÉÁ	T q'áÁ	p [] É q' *' ^'•• q' ^' Á
Í ÉÉÉÉÁ F ÉÉÉÉÁ	F ÉÉÉÉÁ Í ÉÉÉÉÁ	I É É Á É É Á	Í ÉÉÉÉÁ F ÉÉÉÉÁ	T [á' | q' ^' Á	T q'áÁ
F ÉÉÉÉÁ F ÉÉÉÉÁ	H ÉÉÉÉÁ F ÉÉÉÉÁ	I Á Á É É Á	F ÉÉÉÉÁ H ÉÉÉÉÁ	Ú ^' c' ^' | ^' Á	T [á' | q' ^' Á
NGÉÉÉÉÁ	NFÉÉÉÉÁ	Í Á	NHÉÉÉÉÁ	X ^' | ^' Á Ú ^' c' ^' | ^' Á	Ú ^' c' ^' | ^' Á

Notes:

FDÁ Ú [q'Á] áá q' }• Á' Á' c' @' Á' | { ^' áá q' Á [q' Á' c' É' É' q' á' Á' q' áÁ | q' ^'•• D' } @' c' q' ^' Á' | ^' ^' } á, q' ^' É' GDÁ Ú [q'Á] áá q' }• Á' Á' | , Á' | { ^' áá q' Á [q' Á' c' É' É' q' Á' q' Á' q' áÁ | q' ^'•• D' | Á' q' Á' [q' Á' c' | ^' ^' } á, q' ^' É'

V' @' Á' c' [• ^' | ^' Á' q'• áá q' } Á' Á' q' | áá q' & ^' c' Á' q' c' É' V' @' Á' J' c' É' U' D' Ú' q' | Á' c' ^' | Á' q'• Á' | ^'•• } c' áÁ Á' @' Á' Table 8-2 É'

Table 8-2: Exposure Classification for Steel

Exposure conditions			Exposure classification	
pH	Chlorides (Cl)		Soil conditions A	Soil conditions B
	In soil (ppm)	In groundwater (ppm)		
NÍ Á	Í ÉÉÉÉÁ	Í ÉÉÉÉÁ	p [] É q' *' ^'•• q' ^' Á	p [] É q' *' ^'•• q' ^' Á
I Á Á	Í ÉÉÉÉÁ F ÉÉÉÉÁ	F ÉÉÉÉÁ F ÉÉÉÉÁ	T q'áÁ	p [] É q' *' ^'•• q' ^' Á
H Á Á	G ÉÉÉÉÁ F ÉÉÉÉÁ	F ÉÉÉÉÁ G ÉÉÉÉÁ	T [á' | q' ^' Á	T q'áÁ
Í H Á	NÍ ÉÉÉÉÁ	NGÉÉÉÉÁ	Ú ^' c' ^' | ^' Á	T [á' | q' ^' Á

Notes:

FDÁ Ú [q'Á] áá q' }• Á' Á' c' @' Á' | { ^' áá q' Á [q' Á' c' É' É' q' á' Á' q' áÁ | q' ^'•• D' } @' c' q' ^' Á' | ^' ^' } á, q' ^' É' HDÁ Ú [q'Á] áá q' }• Á' Á' | , Á' | { ^' áá q' Á [q' Á' c' É' É' q' Á' q' Á' q' áÁ | q' ^'•• D' | Á' q' Á' [q' Á' c' | ^' ^' } á, q' ^' É' Á

V@Á^~|oÁÁ@&@{æpÁ•q*Áe^Á~{ {æã^áÁ Table 8-3

Table 8-3 Summary of chemical testing

Location	Sample depth (m)	Sample type	pH	Resistivity	Sulfate content ppm	Chloride content ppm
ÖÚVÚè Á	FÈÈÈÁ	Ù[qÁ	í È Á	G ÇÁ	FI €Á	î ì €Á
ÖÚVÚF€Á	FÈÈÈÈ Á	Ù[qÁ	í È Á	H ì €Á	FH€Á	HJ€Á
ÖÚVÚFGÁ	FÈÈÈÈ Á	Ù[qÁ	í È Á	HJ ì €Á	FI €Á	II €Á
ÖÓP€í Á	í È Á	Ö: [~ } á, æ^íÁ	ï È Á	LFÁ	H ì €Á	í I €€Á

V@Á^~|oÁÁeã^áÁ|ÁPÈ^||@eÈÁ•ãqçÁæá&@|æ^Á•q*ÁÇ^Á|Á Table 8-1æáTable 8-2DæáæeÁ
 c@ÁæÁ[q ÁæáÁ|~}á, æ^íÁeÁÁ[] Èe*!^•q^Áç[•^Á|æ•ãæe] Á æ@Á]^&@Á Á^ááÁq ÷|&áÁ
 & } &^cÁd^&c|æ^c^|Á|{ } o ÈÁ

Á

10. References

AS 1170-2007 (Structural design actions Part 4: Earthquake actions in Australia)

Australian Standard AS 2159-2009, Piling- Design and Installation

Australian Standard AS 2159-2009, Piling- Design and Installation

Australian Standard AS 2159-2009, Piling- Design and Installation

Australian Standard AS 2159-2009, Piling- Design and Installation

Australian Standard AS 2159-2009, Piling- Design and Installation

Australian Standard AS 2159-2009, Piling- Design and Installation

Australian Standard AS 2159-2009, Piling- Design and Installation

Australian Standard AS 2159-2009, Piling- Design and Installation


A

Appendix A. Previous geotechnical investigations




á|æ } Á	AH		á|æ } cK	G-B7 @F' ?B? <H'A9FNDHM'@18'		
æ ] :| ç^âÁ	8A<		] :| b&dK	D57 = 7' <ç <K 5MI D; F589' K 9 @@G7FCGG-B; 'HC'=@ ?5'FC58' ; 9CH97<B=75 @-BJ9GH; 5HC&BG: CF'DF9: 9FF98'FCI H9		
âæ^	% #/6#+		æ| ^K	; HD, , '		
• &æ^	B#J		] :| b&c| [ K& 9CH@ CJ&&8/ 59	-â' | ^ } [ K& %'		
[ | ä ä æA	5(




á|æ } Á	AH		8|ã} cK	G-B7 @F' ?B? <H'A9FNDHM' @18'
æ ] :| ç^âÁ	8A<		] :| b&dK	D57 = 7' <ç <K 5MI D; F589' K 9 @G'7FCGG-B; 'HC' =@ ?5'FC58' ; 9CH97 <B=75 @-BJ9GH; 5HCBG: CF'DF9: 9FF98'FCI H9
âæ^	% #/6#+		ã| ^K	; HD- \$'
• 8æ^	B#J		] :| b&c| [ KÁ 9CH@ CJ&&8| 59	ã~' |^ } [ K6 %'
[ |ã ä æA • â ^	5(




á|æ } Á	AH	 <p>coffey geotechnics SPECIALISTS MANAGING THE EARTH</p>	<p>G-B7 @ F ? B < H'A9FNDHM @ 18 '</p>
æ] : [ç ^ á Á	8 A <		<p>D57 = 7 ' < ç < K 5 MI D; F 589 ' K 9 @ G 7 FCGG-B; 'HC' = @ ? 5 'FC58 ' ; 9CH97 < B=7 5 @-BJ9GH; 5 HC BG: CF 'DF9: 9FF98 'FCI H9</p>
â æ ^	% # / \$ % + '		<p>HD- %</p>
• & æ ^	B # J		<p>9CH @ CJ & 8 % 59</p>
[ | ä ä æ A • â ^	5 ('		<p>~ ä ' | ^ } [ 16 % '</p>



á|æ } Á	8A<	 <p>SPECIALISTS MANAGING THE EARTH</p>	á|æ } k	G-B7 @ F ' ? B ÷ < H'A9FNDHM @H8 '	
æ ] :| ç^âÁ	8A<		]:| b&k	D57 ð ÷ ' < ÷ < K5MI D; F589 ' K9 @G7FCGG-B; 'HC' =@ ?5'FC58 ' ; 9CH97 < B=75 @-BJ9GH; 5HCBG: CF'DF9: 9FF98'FCI H9	
âæ^	+#3/4\$,		á|æ^k	; HD- &'	
• &æ^	B#J		]:| b&ç [KÁ	9CH@ CJ&&8) 59	ã~' ^Á [KÓCEÁ
[ |ã ã æA	5(



á!æ } Á	AH'	 SPECIALISTS MANAGING THE EARTH	á!æ } dÁ	G-B7 @ F ' ? B ÷ < H ' A 9 F N ' D H M ' @ H 8 ' .		
æ] ! [ç ^ á Á	8 A < ' .		] ! [ b & d K	D57 ÷ ÷ ' < ÷ < K 5 M I D ; F 5 8 9 ' . K 9 @ @ G ' 7 F C G G - B ; ' H C ' = @ ? 5 ' F C 5 8 ' . ; 9 C H 9 7 < B = 7 5 @ - B J 9 G H ÷ ; 5 H C B G : C F ' D F 9 : 9 F F 9 8 ' F C I H 9		
â æ ^ Á	% # / \$ # + ' .		á!æ ^ Á	F C 7 ? ' 7 C F 9 ' C : ; 6 < % % f l ' * \$ a ! % / * \$ a £ ' .		
• & æ ^ Á	B # J		] ! [ b & c Á [K Á	9 C H @ C J & & %) 5 9 Á	- á ~ ! ^ Á [K Á 5 ' Á	
[! á ä æ • â ^	5 (' .					

SINCLAIR KNIGHT MERZ PTY LTD GEOTLCOV22115AE
 PACIFIC HIGHWAY UPGRADE: WELLS CROSSING TO ILUKA ROAD



GBH 182

Depth 2.50 m to 7.00 m



2

START CORING 2.50m

3

4

5

6

SINCLAIR KNIGHT MERZ PTY LTD GEOTLCOV22115AE
 PACIFIC HIGHWAY UPGRADE: WELLS CROSSING TO ILUKA ROAD



GBH 182

Depth 7.00 m to 10.26 m



7

8

9

10

END OF BH 10.26m

á!æ } Á	AH'
æ] : [ç^âÁ	8A<'
âæ^Á	% #/\$#+'
• 8æ^Á	B#J
[!ã ã æ • â^	5(



8!ã } dÁ	G-B7 @ F ' ? B ÷ < H'A9FNDHM' @H8'
] : [b&dK	D57 ÷ ÷ ' < ÷ < K 5MI D; F589' K9 @G7FCGG-B; 'HC' =@ ?5'FC58' ; 9CH97 < B=75 @-BJ9GH; 5HCBG: CF'DF9: 9FF98' FCI H9
æ!^Á	FC7?7CF9'C: ; 6 < % & f&') \$a !% "&* a L'
] : [b&c] [KÁ 9CH@ CJ &&%) 59Á	-ã^!^Á [KÁ5'Á