

**COMUNE DI CAMPIGLIA M.MA**  
**PROVINCIA DI LIVORNO**

**PROGETTO ESECUTIVO LOTTO N°3 OPERE DI MESSA IN  
SICUREZZA IDRAULICA  
IN FR. VENTURINA TERME**

**RELAZIONE GEOLOGICA**  
**(AGGIORNAMENTO)**

**DI SEGUITO: - RELAZIONE DI AGGIORNAMENTO**  
**- INDAGINE SIMICA MASW E RIFRAZIONE**  
**- PROVE CPT ESISTENTI LUNGO L'ARGINE**  
**- RELAZIONE GEOLOGICA DEL 23.03.2017**

**Richiedente: Consorzio di Bonifica 5 Toscana Costa**

**Progettista: Ing. Fernando Muccetti**



**STUDIO DI GEOLOGIA** Dr Fabio Melani

VIA P. NOMELLINI, 27 57025 PIOMBINO (LI) TEL 338 3906232 E – MAIL: [fabiomelani66@gmail.com](mailto:fabiomelani66@gmail.com)

## RELAZIONE DI AGGIORNAMENTO

La presente relazione è in aggiornamento di quella eseguita in data 23.03.2017 e relative indagini, alla quale si è voluto aggiungere oltre all'indagine sismica dedicata, anche una precedente campagna consistente in prove penetrometriche statiche CPT esistenti lungo l'argine del Fosso Corniaccia, tra el quali la prova CPT6 ricade entro lo stendimento sismico detto come visibile dall'apposito allegato all'indagine sismica stessa.

Quanto in aggiornamento permette di confermare i “modelli geologici” fino ad oggi acquisiti in ragione delle normative più recenti e comunque esistenti in materia quali il D.M. 17-01-2018 - Testo Unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni punto 6.2.1, essendo incaricato per la parte geologica e l'Art.7 del D.P.G.R.36/R/2009.

Di seguito quindi si allega quanto appena descritto.

Piombino, Giugno 2019

Dott. Geol. Fabio MELANI



# CAMPAGNA DI INDAGINE SISMICA

## RIFRAZIONE IN ONDE P E MASW



Committente: Consorzio Bonifica 5 Toscana Costa

Località: Ex Campo di Aviazione – Comune di Campiglia Marittima (LI)

Data: 24/05/2019

Strumentazione utilizzata:

- Sismografo DoReMi della Sara Electronic Instruments con 24 canali e convertitore A/D a 16 bit
- Array costituito da 24 geofoni e distanza intergeofonica pari a 5,0 m
- Geofoni verticali con frequenza di 4,5 Hz
- Energizzazione verticale con mazza da 6 kg su piastra di alluminio
- SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P:
  - Frequenza di campionamento: 6.000 Hz
  - Periodo di campionamento: 167  $\mu$ s
  - Durata del campionamento: 300 ms

- MASW:
  - Frequenza di campionamento: 3.000 Hz
  - Periodo di campionamento: 0,333 ms
  - Durata del campionamento: 2,0 s
  - Numero di campioni acquisiti: 6.000

## **Indice**

1. Premessa	Pag. 1
2. Indagine sismica a rifrazione	Pag. 1
2.1. Acquisizione dati	Pag. 1
2.2. Interpretazione dei dati	Pag. 2
2.3. Risultati conseguiti	Pag. 2
3. Indagine sismica MASW	Pag. 3
3.1. Analisi MASW	Pag. 3
3.2. Prospezione sismica	Pag. 4
3.3. Interpretazione dei dati	Pag. 4
3.4. Risultati conseguiti	Pag. 6
4. Conclusioni	Pag. 6

## **Allegati**

- Elaborati di interpretazione sismica a rifrazione

## **1. Premessa**

Il presente documento è redatto per descrivere i risultati di una campagna di indagine sismica, eseguita per conto del Consorzio Bonifica 5 Toscana Costa.

L'indagine ha avuto per scopo di implementare ed aggiornare i dati geologici sino ad oggi acquisiti, relativamente al progetto di messa in sicurezza del Fosso Corniaccia, in particolare relativamente al lotto 3, insistente in Loc. Ex Campo di Aviazione nel Comune di Campiglia M.ma – Venturina T. (LI), sui quali si prevede la realizzazione di una vasca e relativa briglia che la collega al fosso detto.

Mediante uno stendimento di 125 m di lunghezza (compresi i tiri estremi adiacenti allo stendimento, esclusi i tiri esterni) con acquisizione a 24 canali, sono state registrate le tracce sismiche delle onde generate artificialmente in superficie. Per l'indagine si è provveduto ad acquisire eseguire una sismica a rifrazione in Onde P per definire gli orizzonti rifrattori ed un MASW per la determinazione della categoria di suolo; si è inoltre tentato di acquisire i dati delle onde S rifratte, ma a causa della scarsa qualità del segnale ricevuto dai geofoni, non sarebbe stato possibile elaborarli.

## **2. Indagine sismica a rifrazione**

### **2.1 Acquisizione dati**

Il metodo di indagine sismica a rifrazione è una tecnica non invasiva per l'indagine del sottosuolo, che porta a determinare l'andamento degli orizzonti rifrattori del terreno misurando i tempi di arrivo di un treno d'onda generata in un punto sulla superficie del suolo per mezzo di uno stendimento lineare di sensori detti geofoni.

I profili sismici vengono eseguiti energizzando in punti predefiniti di uno stendimento di 12-24 sensori detti geofoni: ciascuno stendimento multicanale viene denominato base sismica. L'unione di più basi sismiche lungo uno stesso allineamento costituisce i profili sismici.

In questo studio sono stati acquisiti i dati relativi a un profilo sismico di lunghezza pari a 115 m mediante l'uso di 24 canali.

L'energizzazione per l'acquisizione delle onde P è stata ottenuta mediante una mazza da 6 Kg battente su una piastra metallica. Tale sistema è in grado di fornire una energia sufficiente e un elevato rapporto segnale/rumore in relazione alla litologia affiorante. Sono stati individuati cinque punti di battuta posti rispettivamente a 30 m di distanza dal geofono G1, a 5 m da G1, a metà della distanza tra G12 e G13, a 5 m da G24 ed a 30 m da G24.

Nei profili in esame sono stati utilizzati n. 24 geofoni disposti con un'interdistanza di 5 m.

Le registrazioni dei sismogrammi sono state acquisite mediante un sismografo digitale ad alta risoluzione, DoReMi della Sara Electronic Instruments con convertitore analogico-digitale a 16 Bit; i geofoni verticali hanno frequenza propria di 4,5 Hz. Il campionamento ha avuto una durata di 300 millisecondi, una frequenza di 6.000 Hz ed un periodo di 167  $\mu$ s.

Nonostante fosse presente un certo rumore di fondo indotto dagli apparati radicali degli alberi e dall'attività antropica, la qualità dei sismogrammi è risultata buona, grazie alle prestazioni della strumentazione in uso.

### **2.2. Interpretazione dei dati**

Per ogni geofono è stata registrata una traccia sismica sulla quale viene effettuato quello che comunemente viene definito "picking", ovvero l'individuazione del tempo di arrivo del primo segnale riferito all'onda generata. In questo modo, per ogni punto di energizzazione verrà creata una

“dromocrona”, cioè una curva distanza – tempo posta su di un diagramma avente come assi il tempo di arrivo e la distanza dal punto di battuta.

Esistono vari metodi per giungere all’interpretazione della stratigrafia del sottosuolo; in questo caso è stato usato il Metodo Reciproco Generalizzato (G.R.M.) che consente di ricostruire l’andamento di strati di forma qualsiasi, anche nel caso di variazioni laterali di velocità.

L’interpretazione del grafico distanza-tempi prevede due passaggi:

1. la ricostruzione delle dromocrone relative ai singoli strati;
2. la stima delle velocità e delle profondità di ogni singolo rifrattore.

Con il metodo reciproco generalizzato si parte dall’ipotesi che esista una distanza intergeofonica XY ottimale, distanza che fornisce il maggior dettaglio possibile nella ricostruzione della morfologia del rifrattore.

Per l’elaborazione dei dati di campagna è stato utilizzato il software SismaCon ver 1.4 della Program Geo.

In allegato si espongono gli elaborati ottenuti con il metodo suddetto.

### **2.3. Risultati conseguiti**

L’analisi dei tempi di arrivo delle onde rifratte ha consentito di determinare il profilo 2-D delle degli orizzonti rifrattori del sottosuolo; ogni orizzonte è caratterizzato da una diversa velocità delle onde P da cui si può stimare la velocità delle onde S mediante l’utilizzo del coefficiente di Poisson “ $\nu$ ” nella relazione:

Con la stessa formula è possibile calcolare il valore delle Onde P da quello delle Onde S.

In sintesi, dai profili di velocità delle onde si osserva la presenza di due sismostrati la cui velocità di propagazione delle onde aumenta con la profondità.

Gli spessori degli strati possono essere misurati direttamente nella sezione. Si ricorda che l’errore caratteristico del metodo rimane generalmente all’interno del 10÷20% dello spessore individuato. Se per esempio lo spessore individuato risulta pari a 5 metri, lo spessore reale si deve considerare all’interno dell’intervallo  $5 \pm 1$ .

Si ricorda che la velocità delle onde P risente della presenza di fluidi all’interno del mezzo di propagazione.

Gli elaborati che hanno portato a all’interpretazione di seguito descritta sono allegati alla presente relazione.

Dalla sezione sismostratigrafica si notano, come detto, due strati a  $V_p$  diverse; il limite tra essi viene definito da una linea netta, ma in realtà il passaggio tra le varie litologie aventi grado di compattezza variabile, è graduale. La linea di separazione è creata dal programma di elaborazione.

Le velocità variano secondo lo schema seguente visibile anche in allegato:

- Strato 1:  $V_p = 634,9$  m/s  $\Rightarrow \mu = 0,30 \Rightarrow V_s = 339$  m/s
- Strato 2:  $V_p = 1608,6$  m/s  $\Rightarrow \mu = 0,31 \Rightarrow V_s = 844$  m/s

Il valore del coefficiente di Poisson è quello derivato dall’elaborazione della indagine MASW.

### 3. Indagine sismica MASW

#### 3.1 Analisi MASW

Il metodo di indagine MASW è una tecnica non invasiva per l'indagine del sottosuolo, che porta a determinare il profilo verticale dell'andamento della velocità  $V_s$  delle onde di taglio verticali, misurando le onde superficiali (principalmente onde di Rayleigh) generate in un punto sulla superficie del suolo per mezzo di uno stendimento lineare di sensori detti geofoni. La velocità delle onde di Rayleigh dipende dalla rigidità del mezzo attraversato; tali onde in un terreno stratificato sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980). La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza.

La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Questo metodo consente, in genere, di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 4Hz e 70Hz, quindi dà informazioni sulla parte più superficiale del suolo, sui primi 30m-50m, in funzione della rigidità del suolo.

I fattori che modificano la propagazione delle onde superficiali nel sottosuolo sono principalmente la velocità delle onde S, la velocità delle onde P e la densità. Recenti studi di *Xia et al. [1994]*, *Arai e Tokimatsu [2004]* hanno evidenziato come le onde P e la densità influiscono solo al secondo ordine sulla velocità di fase e di gruppo delle onde di Rayleigh. Quindi, poiché le onde superficiali indagano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione inversa alla frequenza dell'onda e dato che la loro velocità di fase è fortemente condizionata per lo più dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma della curva di dispersione è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con la profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma di tale curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.

L'operazione d'inversione, quindi, consiste nel ridurre al massimo, lo scarto tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità"; ciò viene fatto attraverso una procedura iterativa nella quale si modificano opportunamente lo spessore  $h$ , le velocità delle onde di taglio  $V_s$  e di compressione  $V_p$  (o in maniera alternativa alle velocità  $V_p$  è possibile assegnare il coefficiente di Poisson  $\nu$ ), la densità di massa  $\rho$  degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo assegnato.

La metodologia MASW non è influenzata dai fenomeni di inversione di velocità (strati soffici compresi tra strati più rigidi) o presenza di falde acquifere superficiali consentendo di individuare il profilo di velocità  $V_s$  anche in presenza di contrasti di rigidità tra gli strati del suolo.

### **3.2 Prospezione sismica**

In questo studio sono stati acquisiti i dati relativi a un profilo sismico per Analisi MASW; l'ubicazione scelta è stata dettata dall'ubicazione del progetto e dalla logistica del sito.

L'energizzazione è stata ottenuta mediante una mazza da 6 Kg battente su una piastra metallica; tale sistema è in grado di fornire una energia sufficiente e un elevato rapporto segnale/rumore in relazione alla litologia affiorante. Sono stati individuati due punti di battuta esterni allo stendimento posti rispettivamente a circa 30 m da esso, denominati TA e TE.

La disposizione dei punti di sparo e quella dei geofoni è la stessa utilizzata per la rifrazione.

Le registrazioni dei sismogrammi sono state acquisite mediante un sismografo digitale ad alta risoluzione, DoReMi della Sara Electronic Instruments con convertitore analogico-digitale a 16 Bit e geofoni verticali con frequenza propria di 4,5 Hz. Il campionamento ha avuto una durata di 2,0 secondi, una frequenza di 3.000 Hz ed un periodo di 0,333 ms.

### **3.3. Interpretazione dei dati**

L'operazione d'inversione dei dati, acquisiti tramite prospezione MASW (fig. 1), consiste nel rendere minima, attraverso una procedura iterativa, la somma degli scarti ("misfit") tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

La procedura di interpretazione di un'analisi MASW può sintetizzarsi in quattro fasi distinte, successive all'acquisizione di campagna:

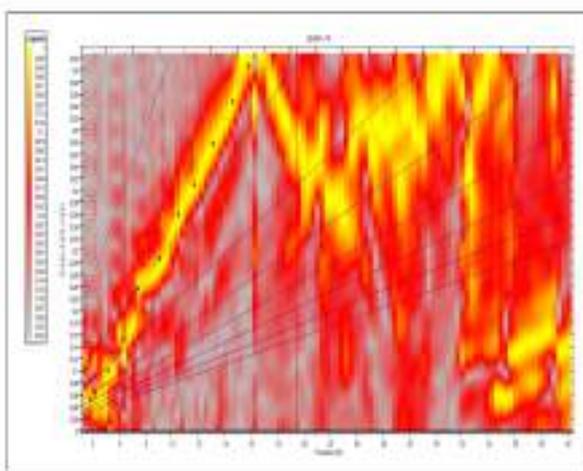
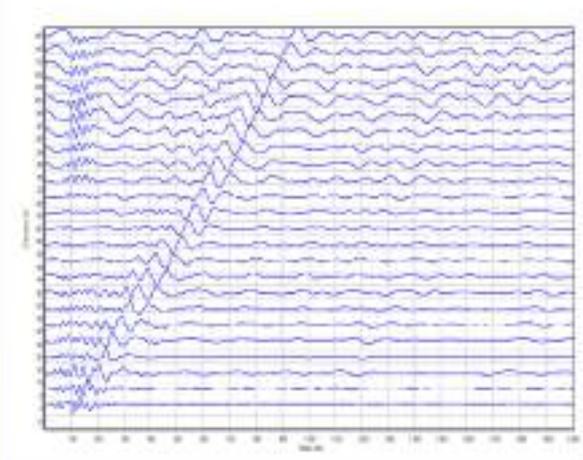
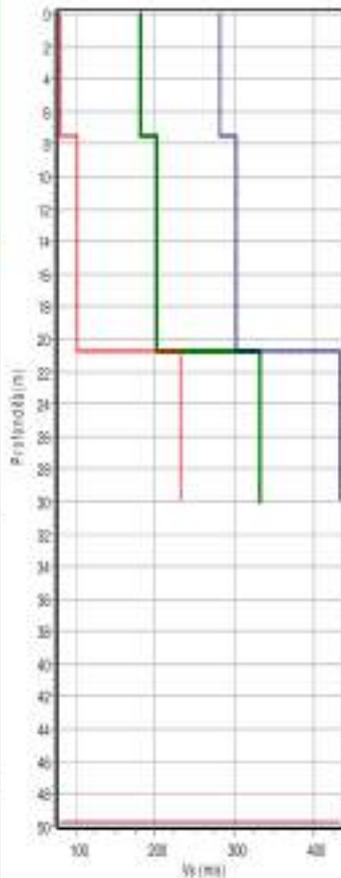
1. importazione delle tracce registrate;
2. generazione dello spettro f-k (frequenza – numero d'onda);
3. generazione della curva di dispersione apparente;
4. interpretazione mediante inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs (profilo 1-D) che descrive la variazione di Vs con la profondità.

Per l'estrazione della curva di dispersione e l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs è stato utilizzato il software GeoMASW ver 1.10 della Program Geo. Il numero di iterazioni analizzate è stato impostato pari a 2500.

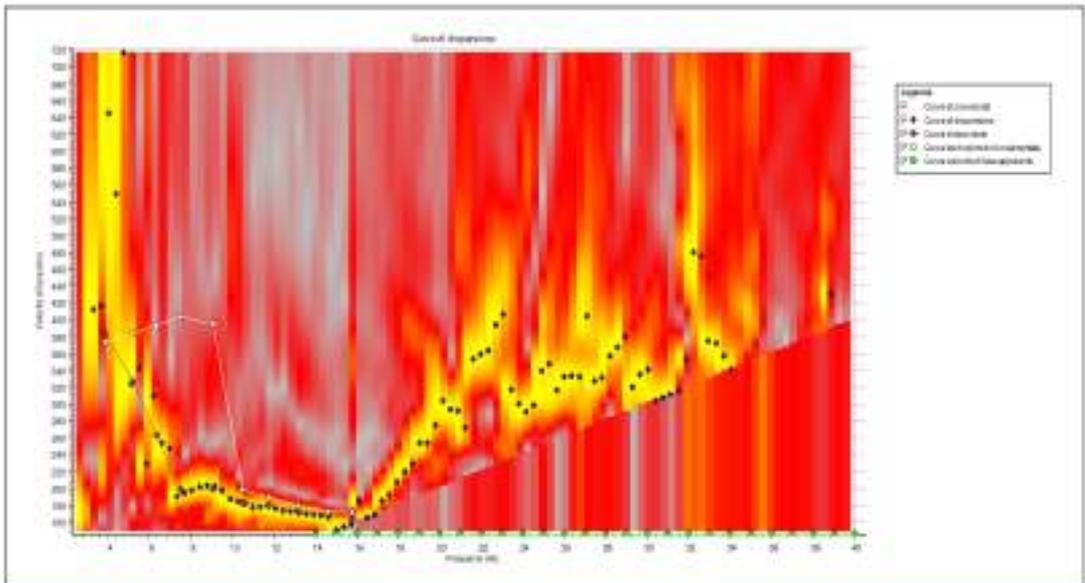
Di seguito si espongono gli elaborati ottenuti con l'interpretazione dei dati di campagna relativi all'energizzazione TA risultata qualitativamente migliore; si precisa che l'elaborazione eseguita sugli spari TE fornisce risultati ben confrontabili coi precedenti.

RIASSUNTO INTERPRETAZIONE MASW FOSSO CORNACCIA

N.	H(m)	Vs(m/s)
1	7,5	181,0
2	20,7	202,0
3	30,0	333,0



— Vs medio — Vs min  
— Vs max — Profondità max indagine
   
 Classe sito C - Vsavg/m/s = 227



Geol. Fabio Melani - Piombino (LI)

Fig. 1 – Dati di campagna ed elaborazione

Le tabelle 1 e 2 seguenti forniscono alcuni parametri geotecnici derivati dell'elaborazione della prova MASW; si precisa che essi sono del tutto indicativi e che l'uso per la progettazione è responsabilità esclusiva del tecnico incaricato.

Tabella parametri geotecnici per basse deformazioni da MASW Fosso Corniacchia											
N.	Da(m)	a(m)	z(m)	Vs(m/s)	G.Pesante	Gamma(N/m <sup>3</sup> )	Vp(m/s)	G0(MPa)	Ed(MPa)	Kv(MPa)	Ey(MPa)
1	0,0	7,5	7,5	181,0	0,2	15,95	337,01	53,27	154,86	113,64	138,2
2	7,5	20,7	13,2	202,0	0,31	19,95	380,57	83,82	307,3	196,51	218,32
3	20,7	30,0	9,3	303,0	0,31	21,93	629,08	247,80	684,80	554,16	647,17

Legenda: Vs=velocità onde S; gamma=peso di volume; Vp=velocità onde P; G0=modulo di taglio; Ed=modulo edometrico; Kv=modulo di compressibilità volumetrica; Ey=Modulo di Young

Tab. 1

Tabella parametri geotecnici per alte deformazioni da MASW Fosso Corniacchia											
N.	Da(m)	a(m)	z(m)	Vs(m/s)	Gamma(N/m <sup>3</sup> )	sigma <sub>v</sub> (MPa)	RQD%	E(MPa)	Phi(°)	Cu(kPa)	
1	0,0	7,5	7,5	181,0	15,95	0,0755		25,94	30,7	144,499	
2	7,5	20,7	13,2	202,0	19,95	0,2056		40,98	28,8	172,894	
3	20,7	30,0	9,3	303,0	21,93	0,2222		121,47	34,2	280,827	

Legenda: Vs=velocità onde S; gamma=peso di volume; sigma<sub>v</sub>=pressione verticale efficace; RQD=Rock Quality Designation; E=modulo di Young; Phi=angolo di resistenza al taglio di picco; Cu=coesione non drenata.

Tab. 2

## 5. Risultati conseguiti

L'analisi delle curve di dispersione tramite tecnica MASW ha consentito di determinare il profilo 1-D delle velocità delle onde di taglio Vs in funzione della profondità.

In sintesi, dai profili di velocità delle onde S si osserva un generale aumento di velocità delle onde di taglio con la profondità. In particolare, la prospezione ha permesso di rilevare una situazione così costituita:

- Da 0,0 m a 7,5 m: Vs = 181 m/s
- Da 7,5 m a 20,7 m: Vs = 202 m/s
- Sotto i 20,7 m: Vs = 303 m/s

L'analisi effettuata, in relazione alla lunghezza complessiva dello stendimento (115 m) ha consentito di raggiungere una profondità di investigazione di circa 50,0 metri dal piano di campagna, pertanto i risultati relativi al semispazio devono essere considerati indicativi dell'andamento complessivo al di sotto della profondità media di investigazione (30m).

Il semispazio risulta iniziare ad una profondità intorno ai 20,7 m dal piano di campagna ed avere velocità delle onde S intorno ai 303 m/s.

Il valore di  $V_{s,eq}$  calcolata in base alla Vs delle dei singoli sismostrati risulta pari a 222,7 m/s; in base a tale valore ed a quanto definiti nelle N.T.C. di cui al D.M. 17/01/2018 nella tab. 3.2.II del cap. 3.2.2, si indica una categoria di suolo C:

- *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

#### 4. Conclusioni

Comparando le indagini effettuate si nota come la MASW abbia individuato lo stesso numero di strati rispetto alla rifrazione, almeno fino alle rispettive profondità di investigazione. Lo spessore del primo livello è confrontabile tra le due indagini.

Come detto in precedenza, l'elaborazione delle indagini sismiche definisce un limite netto tra le varie porzioni di sottosuolo aventi velocità delle onde diverse; si può ragionevolmente ipotizzare che il passaggio da uno strato all'altro sia abbastanza graduale.

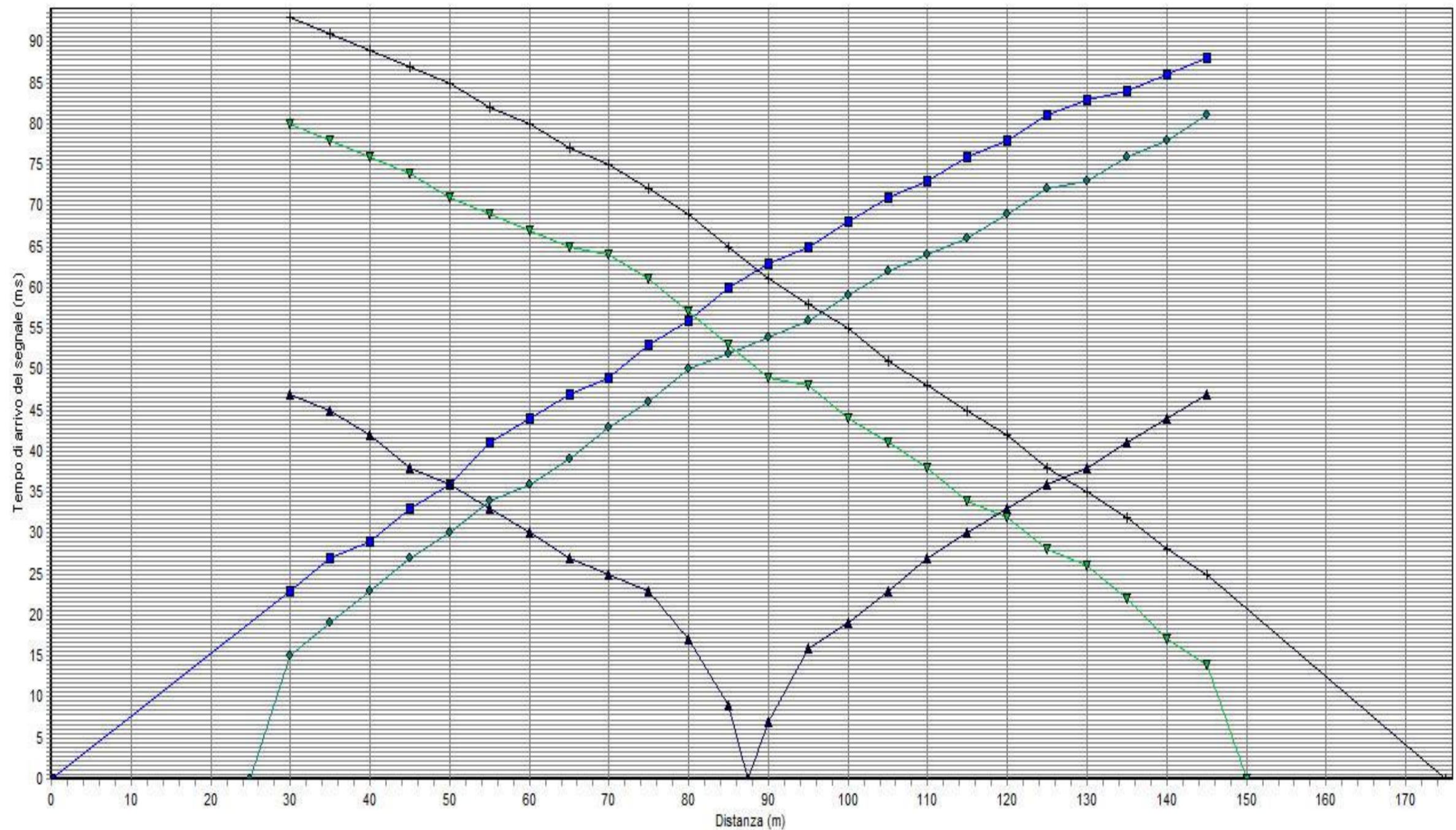
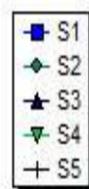
Le velocità delle onde S derivate dalla indagine MASW e quelle calcolate dalle onde P tramite il coefficiente di Poisson, risultano piuttosto diverse, soprattutto per gli strati più profondi; ciò potrebbe derivare dal fatto che la  $V_s$  calcolata con l'indagine a rifrazione deriva da una formula empirica che non sempre è applicabile. Inoltre deve essere comunque considerata una certa approssimazione intrinseca delle elaborazioni.

Gli elaborati relativi alla sismica a rifrazione sono allegati di seguito.

Piombino, Maggio 2019

Dott. Geol. Fabio Melani





Geol. Fabio Melani-Piombino (LI)---

**Geol. Fabio Melani**

Sede legale: Piombino (LI)

Sede operativa: ---

Committente:

Località: Fosso Corniaccia

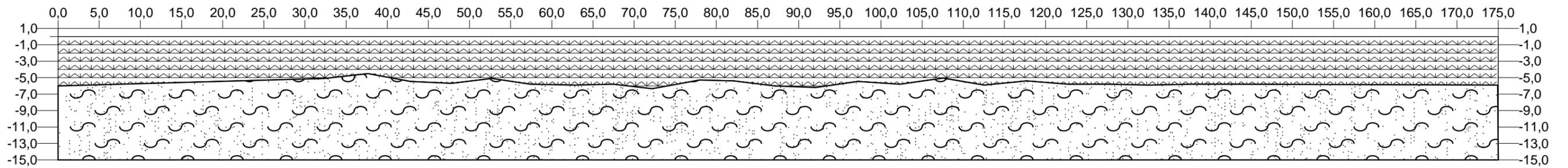
Data: 24/05/2019

Riferimenti:

## **Tabella delle velocità**

<i>N.strato</i>	<i>Velocità onde P(m/s)</i>	<i>Velocità onde S(m/s)</i>	<i>Coef.Poisson</i>
1	634,9	339	0,3
2	1608,6	844	0,31

# SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA



LEGENDA:

-  Terreno vegetale
-  Argilla sabbioso-limosa

Scala orizzontale 1:500  
Scala verticale 1:500  
6,0(m)  
0 15,0(m)

## UBICAZIONE STENDIMENTO



### Coordinate dello stendimento

TA: 43° 01' 04'' N      10° 35' 37'' E

TE: 43° 01' 09'' N      10° 35' 41'' E

**PROVA PENETROMETRICA STATICA****CPT 1****LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 20/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,80 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs	Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs
0,20	----	----	--	0,40	----	3,60	45,0	52,0	90,0	0,93	96,0
0,40	5,0	8,0	10,0	0,27	37,0	3,80	35,0	42,0	70,0	0,40	175,0
0,60	15,0	17,0	30,0	0,93	32,0	<b>4,00</b>	25,0	28,0	50,0	1,20	42,0
0,80	8,0	15,0	16,0	1,33	12,0	4,20	21,0	30,0	42,0	2,27	19,0
<b>1,00</b>	5,0	15,0	10,0	0,67	15,0	4,40	25,0	42,0	50,0	2,67	19,0
1,20	18,0	23,0	36,0	0,93	39,0	4,60	50,0	70,0	100,0	1,73	58,0
1,40	23,0	30,0	46,0	1,33	34,0	4,80	65,0	78,0	130,0	0,40	325,0
1,60	22,0	32,0	44,0	2,93	15,0	<b>5,00</b>	25,0	28,0	50,0	1,47	34,0
1,80	10,0	32,0	20,0	2,53	8,0	5,20	12,0	23,0	24,0	1,33	
<b>2,00</b>	8,0	27,0	16,0	1,47	11,0	5,40	5,0	15,0	10,0	0,40	25,0
2,20	3,0	14,0	6,0	0,47	13,0	5,60	3,0	6,0	6,0	0,40	15,0
2,40	1,5	5,0	3,0	0,13	22,0	5,80	1,0	4,0	2,0	0,07	30,0
2,60		2,0	2,0	0,40	5,0	<b>6,00</b>	0,5	1,0	1,0	0,27	4,0
2,80	5,0	8,0	10,0	0,53	19,0	6,20	2,0	4,0	4,0	0,27	15,0
<b>3,00</b>	3,0	7,0	6,0	0,13	45,0	6,40	5,0	7,0	10,0	0,40	25,0
3,20	15,0	16,0	30,0	0,80	37,0	6,60	6,0	9,0	12,0	0,53	22,0
3,40	16,0	22,0	32,0	0,93	34,0	6,80	7,0	11,0	14,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t - (con anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\varnothing = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

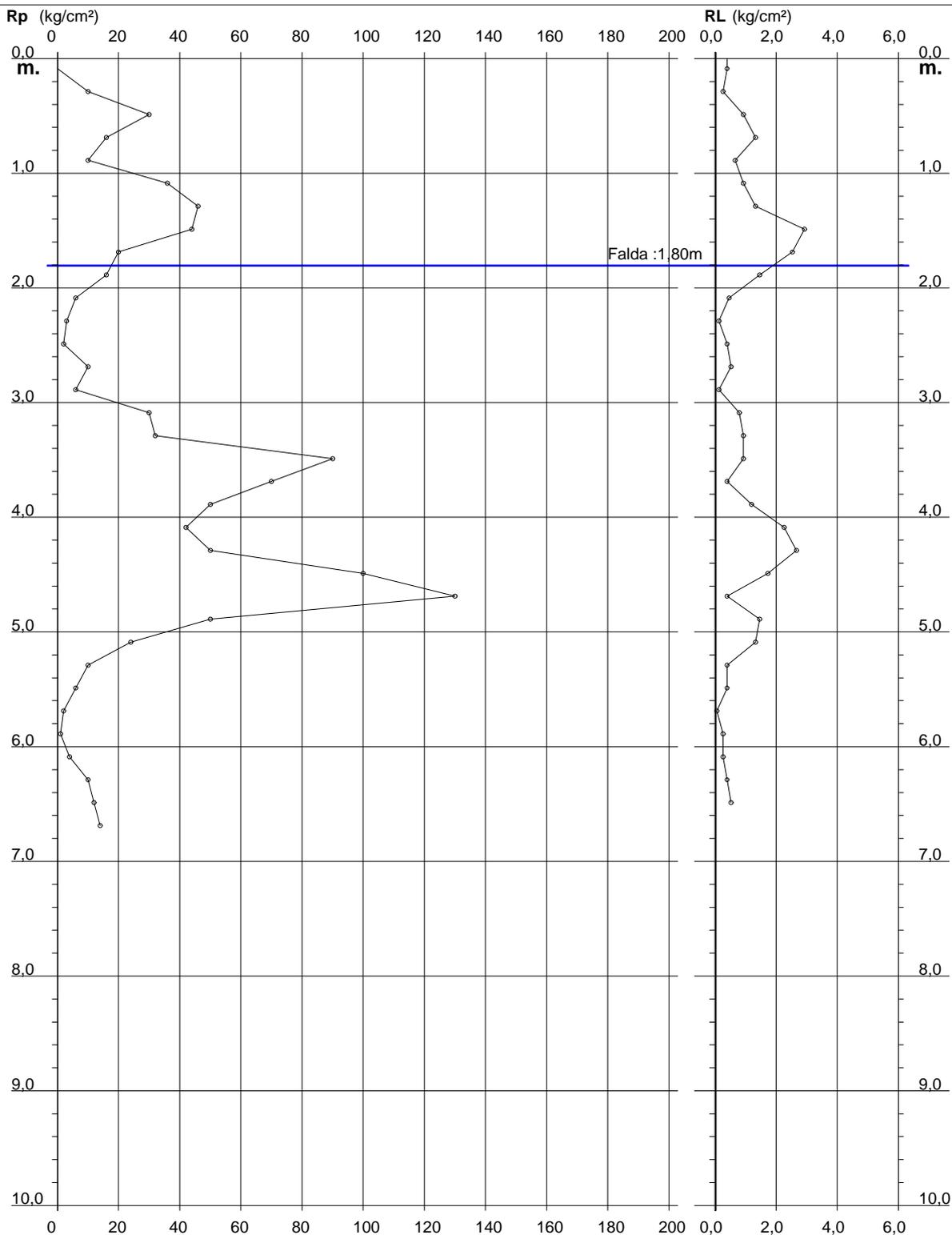
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

## CPT 1

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
- lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
- località : Venturina (LI)

- data : 20/12/2007  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1,80 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 50



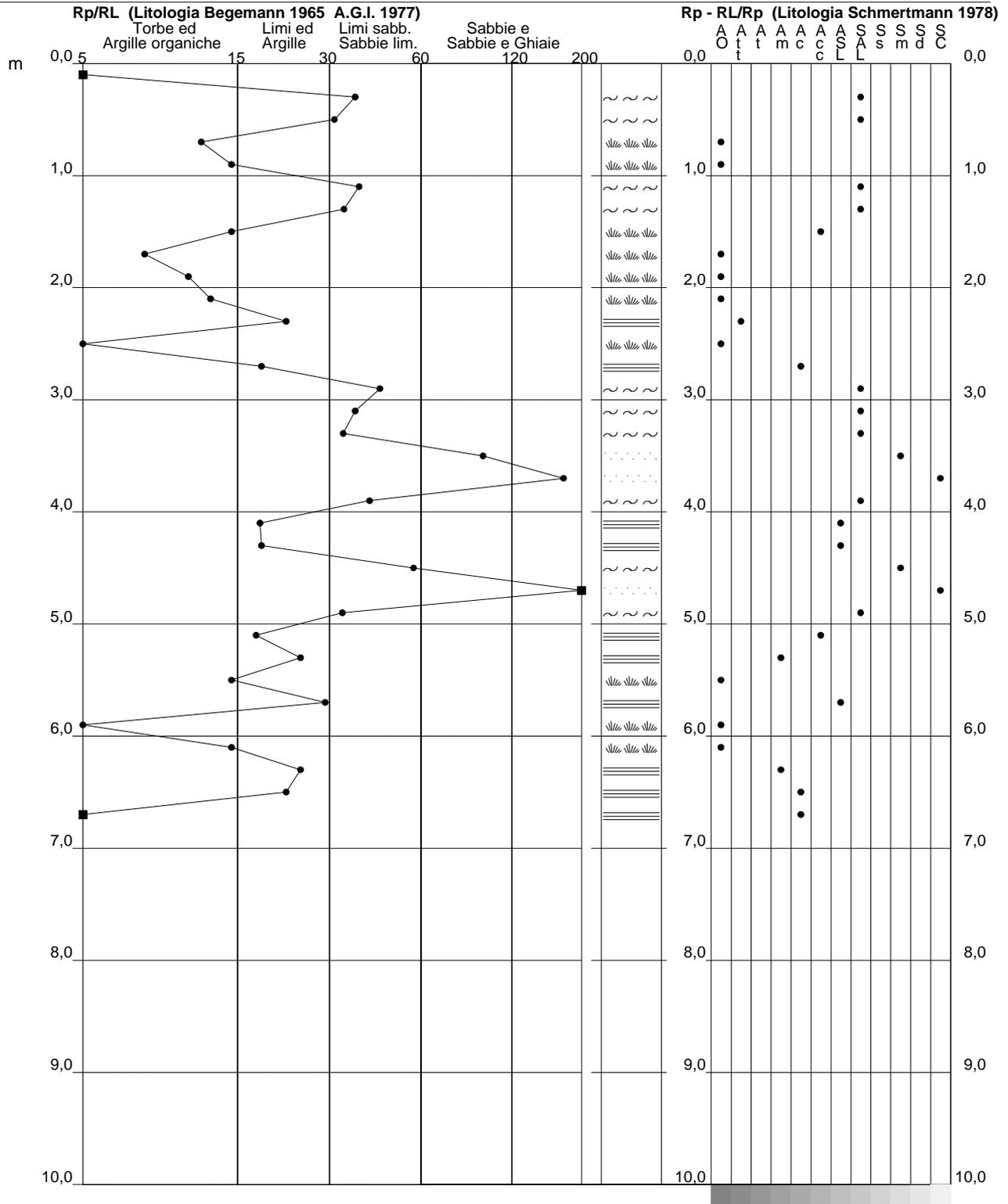
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 1**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 20/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,80 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

**CPT 1**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 20/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,80 m da quota inizio  
 - pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m <sup>3</sup>	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	10	37	4/3	1,85	0,07	0,50	68,4	85	128	40	56	36	38	40	43	38	26	0,121	17	25	30	
0,60	30	32	3	1,85	0,11	--	--	--	--	--	84	40	41	43	45	41	29	0,204	50	75	90	
0,80	16	12	2/III	1,85	0,15	0,70	43,5	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,00	10	15	2/III	1,85	0,19	0,50	21,8	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,20	36	39	3	1,85	0,22	--	--	--	--	--	74	38	40	42	44	39	30	0,170	60	90	108	
1,40	46	34	3	1,85	0,26	--	--	--	--	--	78	39	41	42	44	40	31	0,184	77	115	138	
1,60	44	15	4/3	1,85	0,30	1,47	46,4	249	374	132	73	38	40	42	44	39	31	0,170	73	110	132	
1,80	20	8	4/3	0,93	0,31	0,80	20,2	136	204	60	45	34	37	39	42	34	27	0,091	33	50	60	
2,00	16	11	2/III	0,96	0,33	0,70	15,7	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,20	6	13	1***	0,46	0,34	0,30	5,3	18	27	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,40	3	22	2/III	0,76	0,36	0,15	2,1	125	15	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,60	2	5	1***	0,46	0,37	0,10	1,2	13	19	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,80	10	19	2/III	0,90	0,39	0,50	8,7	137	40	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,00	6	45	4/3	0,82	0,40	0,30	4,4	112	168	29	--	28	31	35	38	26	26	--	10	15	18	
3,20	30	37	3	0,88	0,42	--	--	--	--	--	52	35	37	40	42	35	29	0,109	50	75	90	
3,40	32	34	3	0,88	0,44	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	35	29	0,112	53	80	96	
3,60	90	96	3	0,98	0,46	--	--	--	--	--	88	40	42	43	45	40	33	0,215	150	225	270	
3,80	70	175	3	0,95	0,48	--	--	--	--	--	78	39	41	42	44	39	32	0,183	117	175	210	
4,00	50	42	3	0,92	0,49	--	--	--	--	--	65	37	39	41	43	37	31	0,146	83	125	150	
4,20	42	19	4/3	1,00	0,51	1,40	22,0	238	357	126	58	36	38	40	43	36	30	0,126	70	105	126	
4,40	50	19	4/3	1,01	0,53	1,67	26,0	283	425	150	63	37	39	41	43	37	31	0,140	83	125	150	
4,60	100	58	3	1,00	0,55	--	--	--	--	--	86	40	42	43	45	40	34	0,211	167	250	300	
4,80	130	325	3	1,05	0,57	--	--	--	--	--	95	41	43	44	46	41	35	0,239	217	325	390	
5,00	50	34	3	0,92	0,59	--	--	--	--	--	61	37	39	41	43	36	31	0,133	83	125	150	
5,20	24	18	4/3	0,94	0,61	0,89	10,0	151	227	72	35	33	35	38	41	32	28	0,068	40	60	72	
5,40	10	25	2/III	0,90	0,63	0,50	4,7	175	263	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,60	6	15	1***	0,46	0,64	0,30	2,4	34	51	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,80	2	30	4/3	0,77	0,65	0,10	0,6	7	10	2	--	28	31	35	38	25	25	--	3	5	6	
6,00	1	4	1***	0,46	0,66	0,05	0,2	7	10	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,20	4	15	1***	0,46	0,67	0,20	1,4	25	38	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,40	10	25	2/III	0,90	0,69	0,50	4,2	193	289	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,60	12	22	2/III	0,92	0,71	0,57	4,8	197	295	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,80	14	--	2/III	0,94	0,73	0,64	5,3	199	298	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

**PROVA PENETROMETRICA STATICA****CPT 2****LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 20/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,15 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs	Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs
0,20	----	----	--	0,13	----	3,20	4,0	6,0	8,0	0,53	15,0
0,40	5,0	6,0	10,0	0,80	12,0	3,40	10,0	14,0	20,0	0,13	150,0
0,60	5,0	11,0	10,0	0,80	12,0	3,60	25,0	26,0	50,0	1,33	37,0
0,80	5,0	11,0	10,0	0,80		3,80	40,0	50,0	80,0	1,47	55,0
<b>1,00</b>	4,0	10,0	8,0	0,53	15,0	<b>4,00</b>	13,0	24,0	26,0	0,13	195,0
1,20	6,0	10,0	12,0	0,93	13,0	4,20	28,0	29,0	56,0	0,27	210,0
1,40	7,0	14,0	14,0	1,07	13,0	4,40	27,0	29,0	54,0	1,33	40,0
1,60	7,0	15,0	14,0	0,93	15,0	4,60	9,0	19,0	18,0	1,33	13,0
1,80	7,0	14,0	14,0	0,80	17,0	4,80	6,0	16,0	12,0	0,40	30,0
<b>2,00</b>	10,0	16,0	20,0	0,80	25,0	<b>5,00</b>	4,0	7,0	8,0	0,40	20,0
2,20	6,0	12,0	12,0	0,67	18,0	5,20	3,0	6,0	6,0	0,27	22,0
2,40	5,0	10,0	10,0	0,40	25,0	5,40	2,0	4,0	4,0	0,27	15,0
2,60	2,0	5,0	4,0	0,27	15,0	5,60	3,0	5,0	6,0	0,27	22,0
2,80	1,0	3,0	2,0	0,27	7,0	5,80	3,0	5,0	6,0	-----	----
<b>3,00</b>	4,0	6,0	8,0	0,27	30,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t - (con anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\varnothing = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

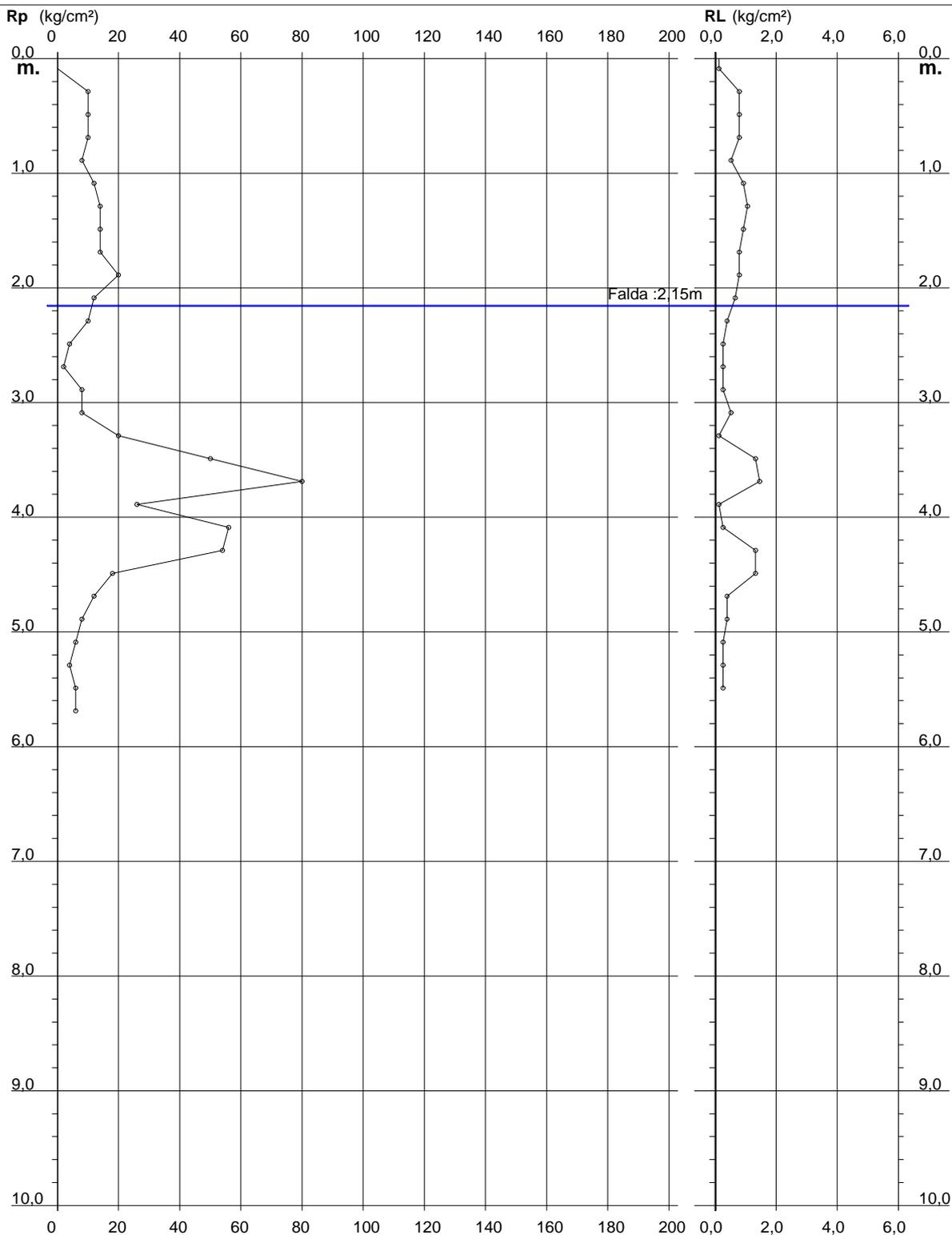
## PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
- lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
- località : Venturina (LI)

- data : 20/12/2007  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 2,15 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 50



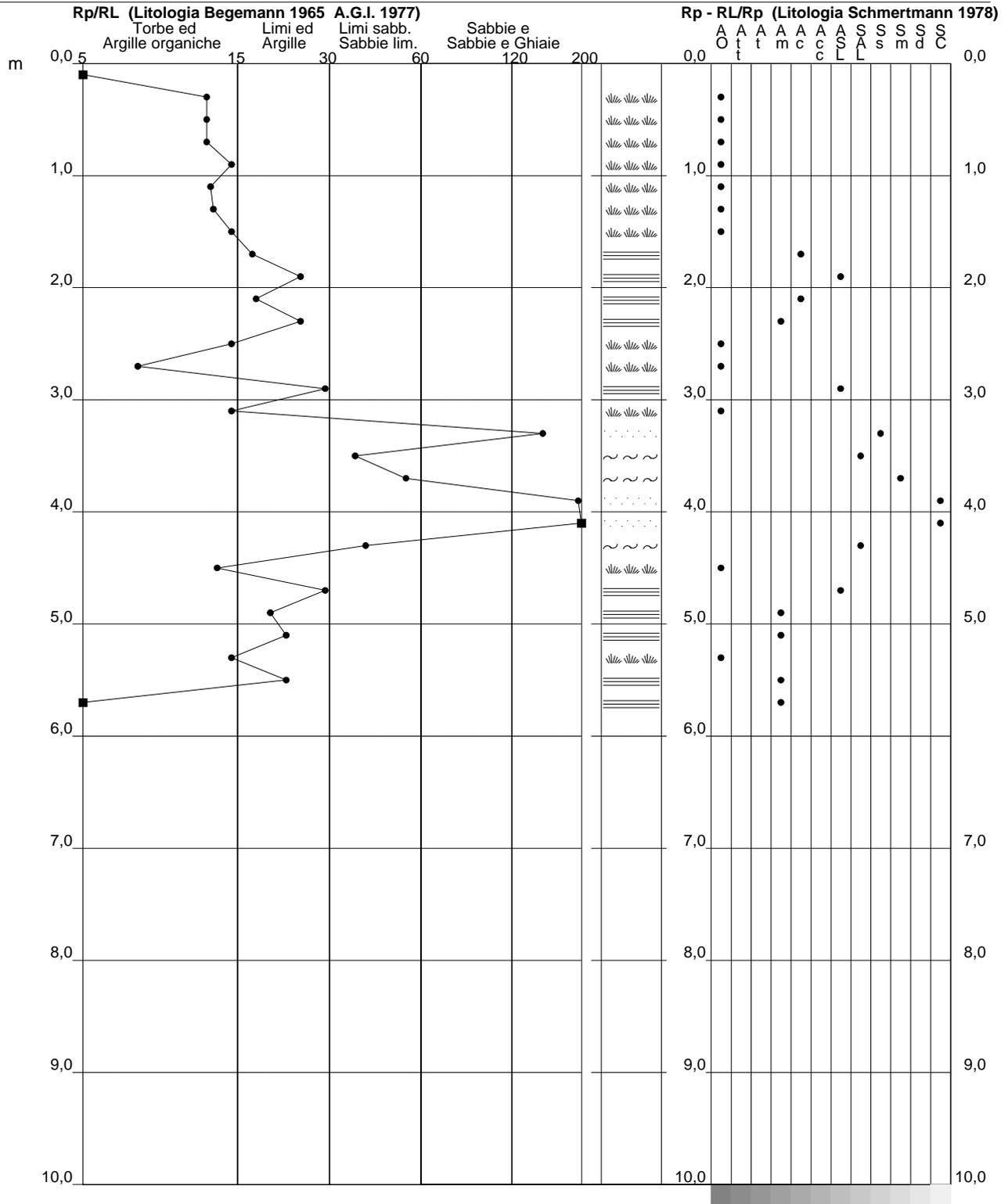
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 2**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 20/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,15 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

**CPT 2**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 20/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,15 m da quota inizio  
 - pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m <sup>3</sup>	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	10	12	2////	1,85	0,07	0,50	68,4	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	10	12	2////	1,85	0,11	0,50	41,2	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	10	12	2////	1,85	0,15	0,50	28,8	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	8	15	2////	1,85	0,19	0,40	16,5	68	102	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	12	13	2////	1,85	0,22	0,57	20,5	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	14	13	2////	1,85	0,64	19,3	108	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	14	15	2////	1,85	0,30	0,64	16,3	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	14	17	2////	1,85	0,33	0,64	14,1	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	20	25	4/::	1,85	0,37	0,80	16,5	136	204	60	41	34	36	39	41	34	27	0,082	33	50	60	
2,20	12	18	2////	0,92	0,39	0,57	10,2	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	10	--	2////	0,90	0,41	0,50	8,1	97	146	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	4	15	1****	0,46	0,42	0,20	2,5	22	33	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	2	7	1****	0,46	0,42	0,10	1,0	13	19	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	8	30	4/::	0,84	0,44	0,40	5,5	119	179	35	5	29	32	35	38	27	26	0,013	13	20	24	
3,20	8	15	2////	0,86	0,46	0,40	5,3	125	188	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	20	150	4/::	0,93	0,48	0,80	12,0	136	204	60	35	33	35	38	41	32	27	0,068	33	50	60	
3,60	50	37	3:..:	0,92	0,50	--	--	--	--	--	65	37	39	41	43	37	31	0,145	83	125	150	
3,80	80	55	3:..:	0,97	0,51	--	--	--	--	--	81	39	41	43	44	39	33	0,192	133	200	240	
4,00	26	195	3:..:	0,87	0,53	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	33	28	0,082	43	65	78	
4,20	56	210	3:..:	0,93	0,55	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	37	31	0,149	93	140	168	
4,40	54	40	3:..:	0,92	0,57	--	--	--	--	--	65	37	39	41	43	37	31	0,143	90	135	162	
4,60	18	13	2////	0,98	0,59	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	12	30	4/::	0,88	0,61	0,57	5,8	162	243	45	11	30	33	36	39	28	26	0,023	20	30	36	
5,00	8	20	2////	0,86	0,62	0,40	3,6	176	264	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	6	22	2////	0,82	0,64	0,30	2,4	160	240	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	4	15	1****	0,46	0,65	0,20	--	25	38	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	6	22	2////	0,82	0,67	0,30	2,3	162	244	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	6	--	2////	0,82	0,68	0,30	2,2	164	246	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**PROVA PENETROMETRICA STATICA****CPT 3****LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 20/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,40 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs	Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs
0,20	----	----	--	0,13	----	4,20	7,0	8,0	14,0	0,27	52,0
0,40	8,0	9,0	16,0	1,33	12,0	4,40	2,0	4,0	4,0	0,13	30,0
0,60	10,0	20,0	20,0	0,93	21,0	4,60	8,0	9,0	16,0	0,93	17,0
0,80	21,0	28,0	42,0	1,20	35,0	4,80	3,0	10,0	6,0	0,40	15,0
<b>1,00</b>	25,0	34,0	50,0	1,47	34,0	<b>5,00</b>	2,0	5,0	4,0	0,47	9,0
1,20	18,0	29,0	36,0	1,33	27,0	5,20	1,5	5,0	3,0	0,27	11,0
1,40	9,0	19,0	18,0	1,47	12,0	5,40	2,0	4,0	4,0	0,40	10,0
1,60	8,0	19,0	16,0	1,33	12,0	5,60	3,0	6,0	6,0	0,27	22,0
1,80	9,0	19,0	18,0	1,20	15,0	5,80	3,0	5,0	6,0	0,40	15,0
<b>2,00</b>	7,0	16,0	14,0	0,93	15,0	<b>6,00</b>	2,0	5,0	4,0	0,20	20,0
2,20	7,0	14,0	14,0	0,53	26,0	6,20	1,5	3,0	3,0	0,07	45,0
2,40	15,0	19,0	30,0	1,20	25,0	6,40	0,5	1,0	1,0	0,27	4,0
2,60	10,0	19,0	20,0	1,20	17,0	6,60	1,0	3,0	2,0	0,13	15,0
2,80	7,0	16,0	14,0	0,80	17,0	6,80	3,0	4,0	6,0	0,13	45,0
<b>3,00</b>	5,0	11,0	10,0	0,60	17,0	<b>7,00</b>	15,0	16,0	30,0	0,80	37,0
3,20	1,5	6,0	3,0	0,27	11,0	7,20	4,0	10,0	8,0	0,40	20,0
3,40	9,0	11,0	18,0	0,53	34,0	7,40	4,0	7,0	8,0	0,27	30,0
3,60	2,0	6,0	4,0	0,53	7,0	7,60	3,0	5,0	6,0	0,27	22,0
3,80	10,0	14,0	20,0	0,67	30,0	7,80	3,0	5,0	6,0	-----	----
<b>4,00</b>	5,0	10,0	10,0	0,13	75,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t - (con anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\varnothing = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

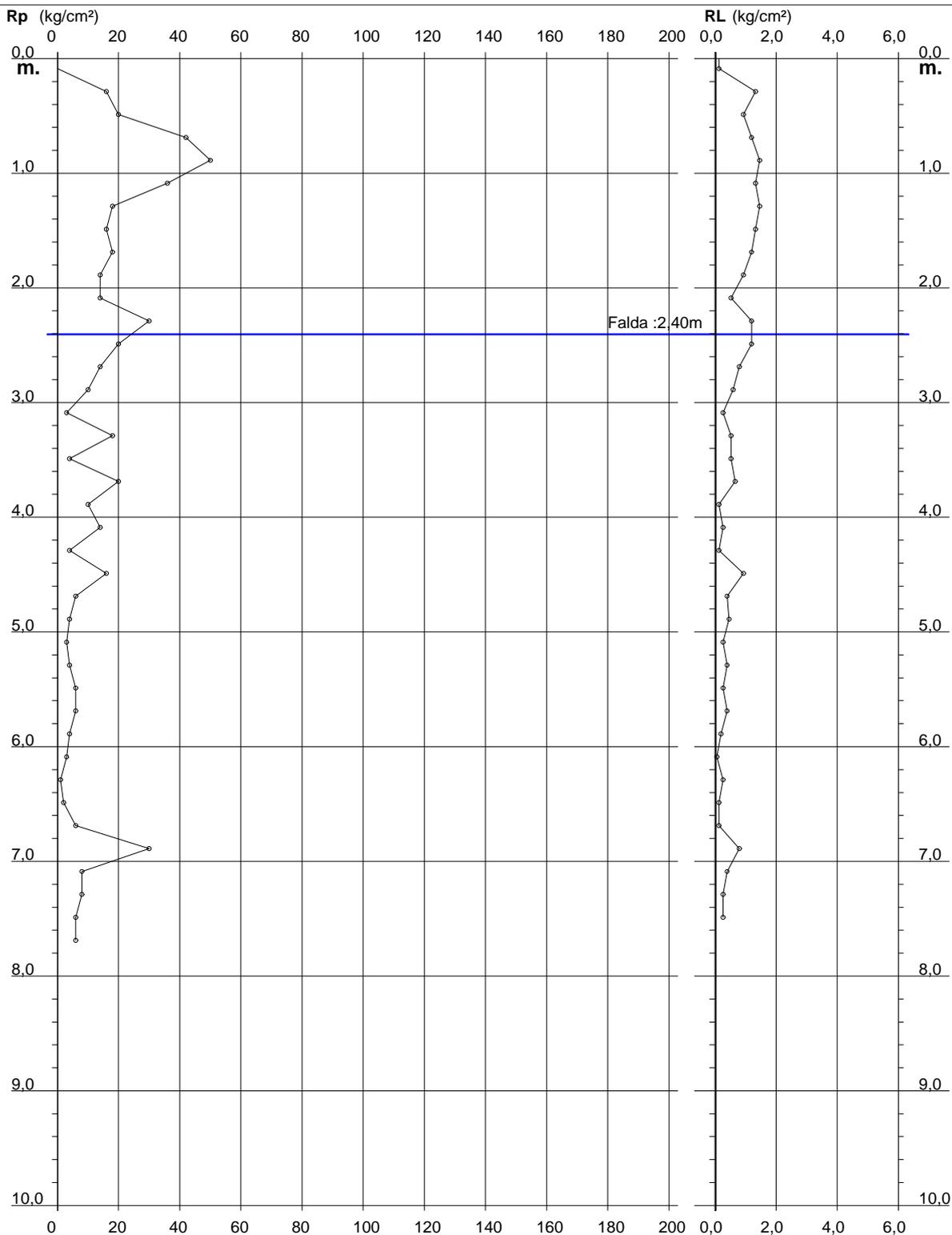
## PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
- lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
- località : Venturina (LI)

- data : 20/12/2007  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 50



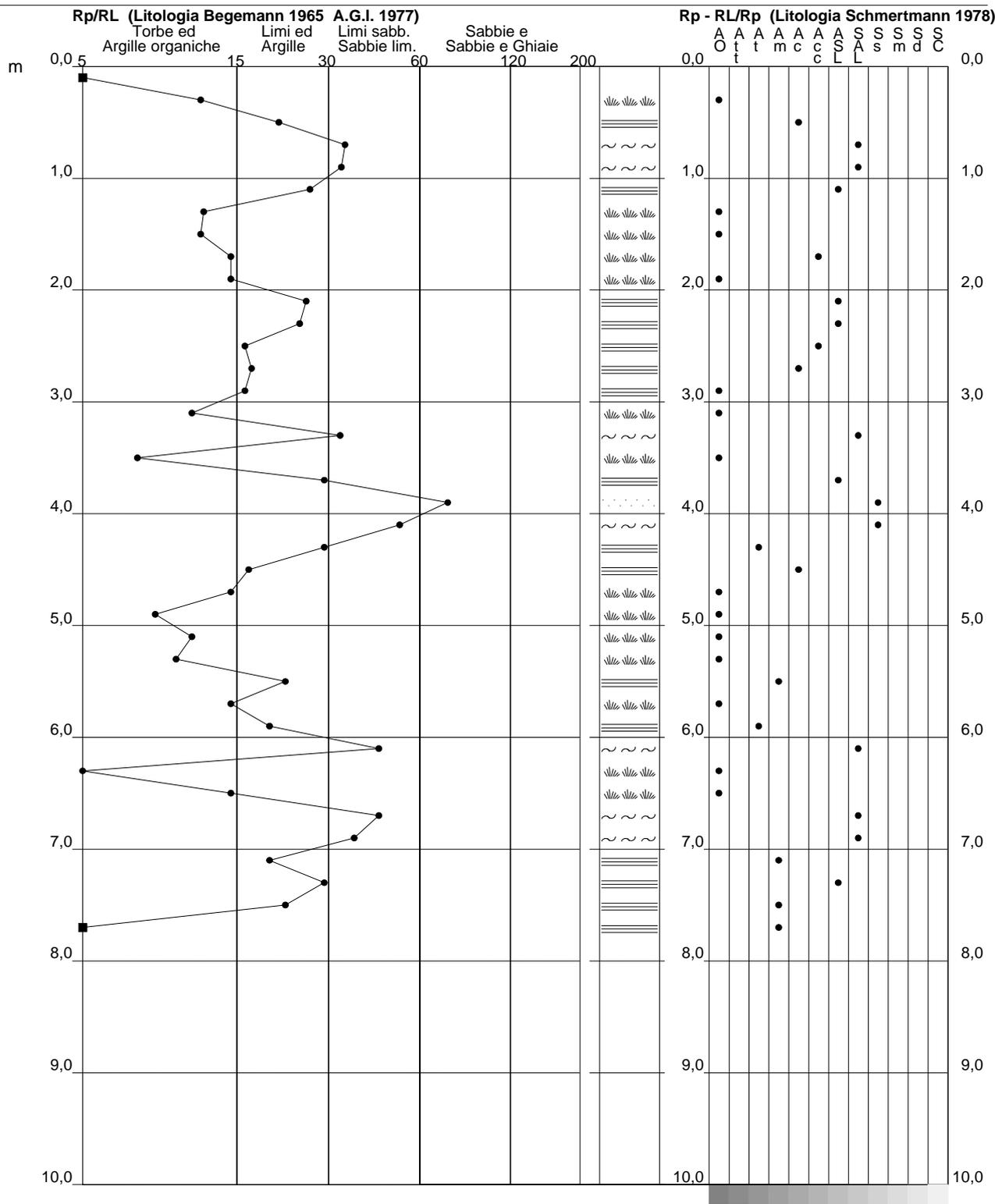
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 3**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 20/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,40 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

**CPT 3**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 20/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,40 m da quota inizio  
 - pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m <sup>3</sup>	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	16	12	2////	1,85	0,07	0,70	99,9	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	20	21	4/:/:	1,85	0,11	0,80	74,1	136	204	60	70	38	40	42	44	40	27	0,160	33	50	60	
0,80	42	35	3:::	1,85	0,15	--	--	--	--	--	89	40	42	43	45	42	30	0,219	70	105	126	
1,00	50	34	3:::	1,85	0,19	--	--	--	--	--	89	41	42	44	45	41	31	0,221	83	125	150	
1,20	36	27	4/:/:	1,85	0,22	1,20	51,7	204	306	108	74	38	40	42	44	39	30	0,170	60	90	108	
1,40	18	12	2////	1,85	0,26	0,75	23,7	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	16	12	2////	1,85	0,30	0,70	18,3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	18	15	2////	1,85	0,33	0,75	17,3	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	14	15	2////	1,85	0,37	0,64	12,4	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	14	26	2////	1,85	0,41	0,64	11,0	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	30	25	4/:/:	0,96	0,43	1,00	18,2	170	255	90	51	35	37	40	42	35	29	0,108	50	75	90	
2,60	20	17	4/:/:	0,93	0,44	0,80	13,1	136	204	60	36	33	36	38	41	33	27	0,072	33	50	60	
2,80	14	17	2////	0,94	0,46	0,64	9,3	111	166	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	10	17	2////	0,90	0,48	0,50	6,6	124	185	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	3	11	1****	0,46	0,49	0,15	1,4	19	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	18	34	4/:/:	0,91	0,51	0,75	10,2	128	191	56	30	32	35	37	40	31	27	0,057	30	45	54	
3,60	4	7	1****	0,52	0,20	1,9	2,4	24	36	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	20	30	4/:/:	0,93	0,54	0,80	10,3	136	204	60	32	32	35	38	41	31	27	0,062	33	50	60	
4,00	10	75	4/:/:	0,86	0,55	0,50	5,5	150	225	40	7	29	32	39	39	27	26	0,016	17	25	30	
4,20	14	52	4/:/:	0,89	0,57	0,64	7,2	142	213	48	18	31	33	36	39	29	26	0,034	23	35	42	
4,40	4	30	4/:/:	0,80	0,59	0,20	1,6	116	173	20	--	28	31	35	38	25	25	--	7	10	12	
4,60	16	17	2////	0,96	0,61	0,70	7,4	149	223	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	6	15	1****	0,46	0,62	0,30	2,6	33	50	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	4	9	1****	0,46	0,63	0,20	1,5	25	38	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	3	11	1****	0,46	0,63	0,15	1,0	19	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	4	10	1****	0,46	0,64	0,20	1,5	25	38	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	6	22	2////	0,82	0,66	0,30	2,3	162	243	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	6	15	1****	0,46	0,67	0,30	2,3	34	52	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	4	20	2////	0,78	0,68	0,20	1,3	118	177	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	3	45	4/:/:	0,78	0,70	0,15	0,9	90	135	15	--	28	31	35	38	25	25	--	5	8	9	
6,40	1	4	1****	0,46	0,71	0,05	0,2	7	10	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	2	15	1****	0,46	0,72	0,10	0,5	13	20	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	6	45	4/:/:	0,82	0,74	0,30	2,0	167	251	29	--	28	31	35	38	25	26	--	10	15	18	
7,00	30	37	3:::	0,88	0,75	--	--	--	--	--	38	33	36	38	41	32	29	0,074	50	75	90	
7,20	8	20	2////	0,86	0,77	0,40	2,8	204	307	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	8	30	4/:/:	0,84	0,79	0,40	2,7	207	310	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24	
7,60	6	22	2////	0,82	0,80	0,30	1,8	171	256	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	6	--	2////	0,82	0,82	0,30	1,8	171	257	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**PROVA PENETROMETRICA STATICA****CPT 4****LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 27/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,60 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs	Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs
0,20	----	----	--	0,13	----	3,20	19,0	29,0	38,0	0,67	57,0
0,40	5,0	6,0	10,0	0,13	75,0	3,40	20,0	25,0	40,0	0,67	60,0
0,60	5,0	6,0	10,0	0,80	12,0	3,60	45,0	50,0	90,0	2,00	45,0
0,80	6,0	12,0	12,0	1,33	9,0	3,80	50,0	65,0	100,0	1,33	75,0
<b>1,00</b>	7,0	17,0	14,0	1,20	12,0	<b>4,00</b>	40,0	50,0	80,0	0,40	200,0
1,20	11,0	20,0	22,0	1,87	12,0	4,20	26,0	29,0	52,0	0,80	65,0
1,40	13,0	27,0	26,0	1,73	15,0	4,40	27,0	33,0	54,0	0,93	58,0
1,60	15,0	28,0	30,0	1,73	17,0	4,60	21,0	28,0	42,0	0,40	105,0
1,80	14,0	27,0	28,0	1,87	15,0	4,80	8,0	11,0	16,0	0,53	30,0
<b>2,00</b>	6,0	20,0	12,0	1,07	11,0	<b>5,00</b>	7,0	11,0	14,0	0,27	52,0
2,20	5,0	13,0	10,0	0,13	75,0	5,20	4,0	6,0	8,0	0,40	20,0
2,40	6,0	7,0	12,0	0,20	60,0	5,40	3,0	6,0	6,0	0,40	15,0
2,60	1,5	3,0	3,0	0,40	7,0	5,60	3,0	6,0	6,0	0,40	15,0
2,80	3,0	6,0	6,0	0,13	45,0	5,80	3,0	6,0	6,0	-----	----
<b>3,00</b>	13,0	14,0	26,0	1,33	19,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t - (con anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\varnothing = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

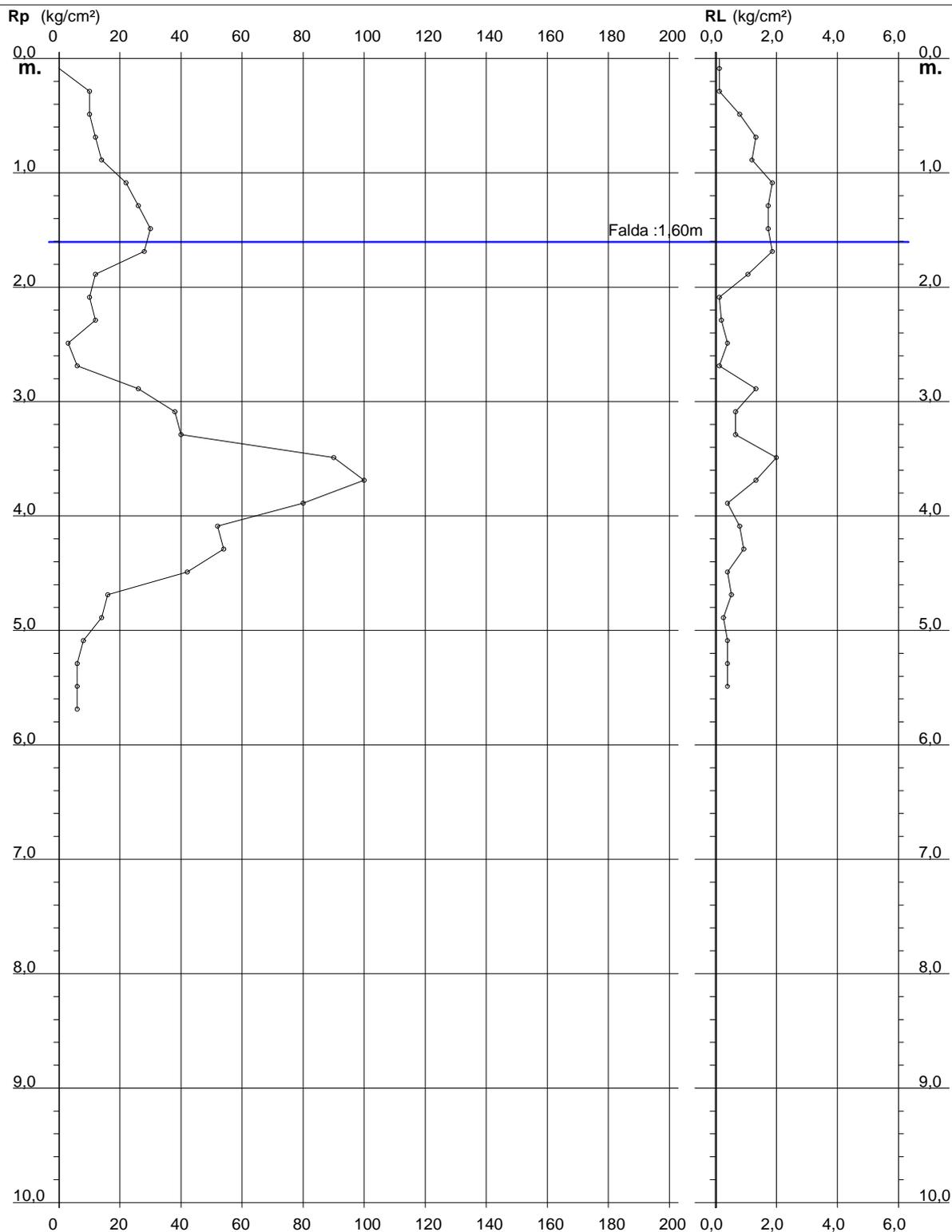
## PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
- lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
- località : Venturina (LI)

- data : 27/12/2007  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1,60 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 50



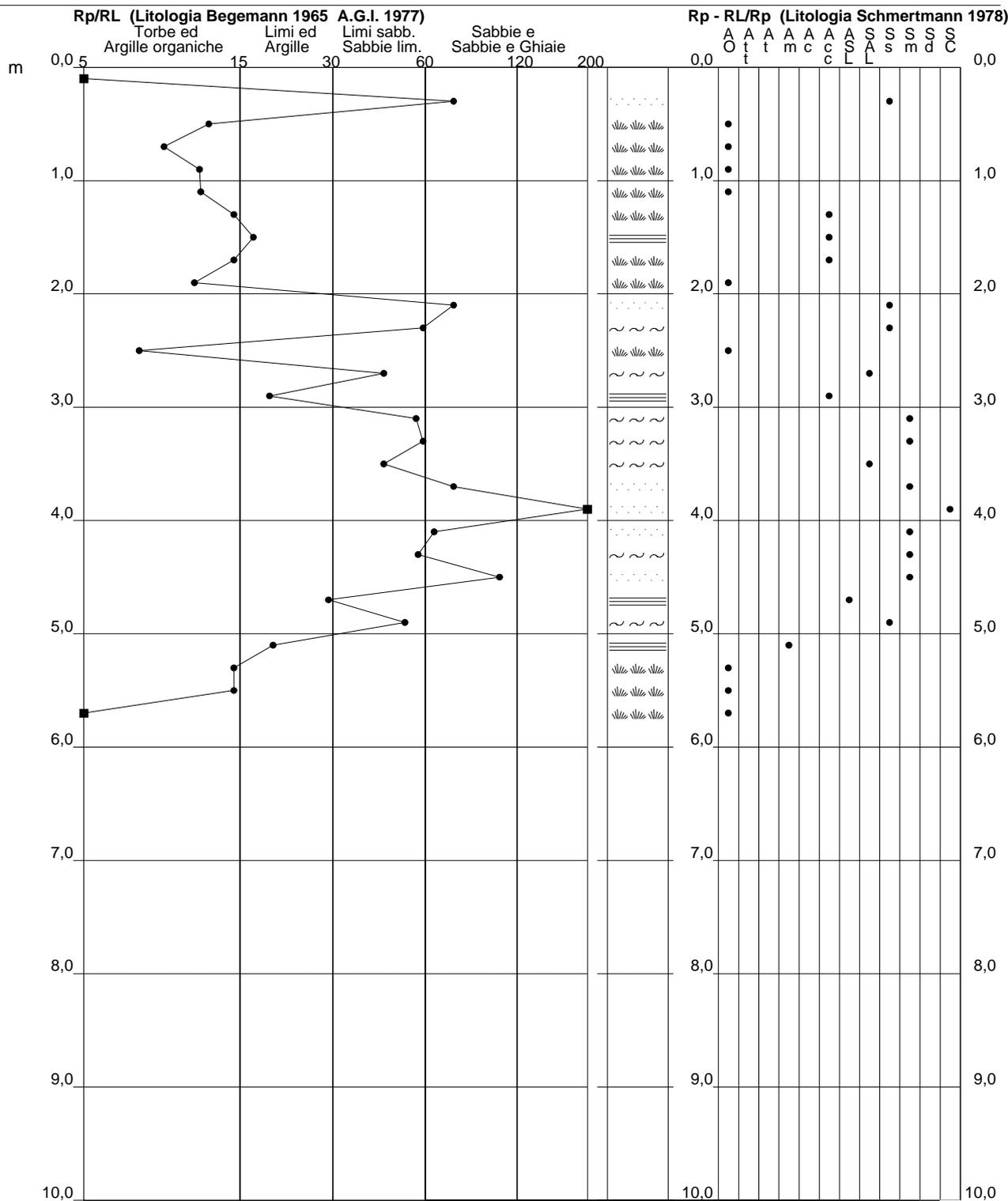
**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 4**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 27/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,60 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

**CPT 4**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 27/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,60 m da quota inizio  
 - pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	Rp kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m <sup>3</sup>	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	10	75	4/:	1,85	0,07	0,50	68,4	85	128	40	56	36	38	40	43	38	26	0,121	17	25	30	
0,60	10	12	2////	1,85	0,11	0,50	41,2	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	12	9	2////	1,85	0,15	0,57	34,0	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	14	12	2////	1,85	0,19	0,64	29,4	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	22	12	4/:	1,85	0,22	0,85	33,4	144	216	66	57	36	38	40	43	37	28	0,121	37	55	66	
1,40	26	15	4/:	1,85	0,26	0,93	31,0	158	237	78	59	36	38	40	43	37	28	0,127	43	65	78	
1,60	30	17	4/:	0,96	0,28	1,00	31,1	170	255	90	62	39	41	43	37	29	0,136	50	75	90		
1,80	28	15	4/:	0,96	0,30	0,97	27,4	164	246	84	58	36	38	40	43	37	28	0,125	47	70	84	
2,00	12	11	2////	0,92	0,32	0,57	13,2	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	10	75	4/:	0,86	0,33	0,50	10,4	85	128	40	20	31	34	36	40	30	26	0,037	17	25	30	
2,40	12	60	4/:	0,88	0,35	0,57	11,6	97	146	45	25	31	34	37	40	31	26	0,047	20	30	36	
2,60	3	7	1***	0,46	0,36	0,15	2,1	18	27	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	6	45	4/:	0,82	0,38	0,30	4,7	104	157	29	--	28	31	35	38	27	26	--	10	15	18	
3,00	26	19	4/:	0,95	0,40	0,93	18,3	158	237	78	48	35	37	39	42	35	28	0,100	43	65	78	
3,20	38	57	3:::	0,90	0,41	--	--	--	--	--	60	36	38	41	43	37	30	0,131	63	95	114	
3,40	40	60	3:::	0,90	0,43	--	--	--	--	--	61	37	39	41	43	37	30	0,133	67	100	120	
3,60	90	45	3:::	0,98	0,45	--	--	--	--	--	88	40	42	43	45	40	33	0,216	150	225	270	
3,80	100	75	3:::	1,00	0,47	--	--	--	--	--	90	41	42	44	45	40	34	0,224	167	250	300	
4,00	80	200	3:::	0,97	0,49	--	--	--	--	--	82	39	41	43	45	39	33	0,196	133	200	240	
4,20	52	65	3:::	0,92	0,51	--	--	--	--	--	66	37	39	41	43	37	31	0,147	87	130	156	
4,40	54	58	3:::	0,92	0,53	--	--	--	--	--	66	37	39	41	43	37	31	0,149	90	135	162	
4,60	42	105	3:::	0,90	0,54	--	--	--	--	--	57	36	38	40	43	36	30	0,122	70	105	126	
4,80	16	30	4/:	0,90	0,56	0,70	8,2	134	202	52	23	31	34	37	40	30	27	0,044	27	40	48	
5,00	14	52	4/:	0,89	0,58	0,64	7,0	145	218	48	18	30	33	36	39	29	26	0,034	23	35	42	
5,20	8	20	2////	0,86	0,60	0,40	3,8	168	253	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	6	15	1***	0,46	0,61	0,30	2,6	33	49	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	6	15	1***	0,46	0,61	0,30	2,6	33	49	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	6	--	2////	0,82	0,63	0,30	2,5	160	239	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**PROVA PENETROMETRICA STATICA****CPT 5****LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 27/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,60 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs	Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs
0,20	----	----	--	0,13	----	4,20	19,0	28,0	38,0	1,33	28,0
0,40	5,0	6,0	10,0	0,13	75,0	4,40	4,0	14,0	8,0	0,13	60,0
0,60	6,0	7,0	12,0	0,53	22,0		28,0	29,0	56,0	0,53	105,0
0,80	9,0	13,0	18,0	0,80	22,0	4,80	20,0	24,0	40,0	1,20	33,0
<b>1,00</b>	22,0	28,0	44,0	1,07	41,0	<b>5,00</b>	4,0	13,0	8,0	0,27	30,0
1,20	20,0	28,0	40,0	1,33	30,0	5,20	4,0	6,0	8,0	0,27	30,0
1,40	11,0	21,0	22,0	1,33	16,0	5,40	3,0	5,0	6,0	0,27	22,0
1,60	8,0	18,0	16,0	1,07	15,0	5,60	3,0	5,0	6,0	0,27	22,0
1,80	10,0	18,0	20,0	1,47	14,0	5,80	3,0	5,0		0,27	22,0
<b>2,00</b>	9,0	20,0	18,0	1,33	13,0	<b>6,00</b>	3,0	5,0	6,0	0,27	22,0
2,20	10,0	20,0	20,0	0,93	21,0	6,20	4,0	6,0	8,0	0,40	20,0
2,40	3,0	10,0	6,0	0,27	22,0	6,40	9,0	12,0	18,0	0,67	27,0
2,60	4,0	6,0	8,0	0,40	20,0	6,60	5,0	10,0	10,0	0,27	37,0
2,80	4,0	7,0	8,0	0,27	30,0	6,80	8,0	10,0	16,0	0,40	40,0
<b>3,00</b>	9,0	11,0	18,0	0,40	45,0	<b>7,00</b>	6,0	9,0	12,0	0,27	45,0
3,20	5,0	8,0	10,0	0,27	37,0	7,20	8,0	10,0	16,0	0,33	48,0
3,40	4,0	6,0	8,0	0,67	12,0	7,40	1,5	4,0	3,0	0,13	22,0
3,60	30,0	35,0	60,0	0,40	150,0	7,60	1,0	2,0	2,0	0,13	15,0
3,80	27,0	30,0	54,0	1,33	40,0	7,80	1,0	2,0	2,0	-----	----
<b>4,00</b>	30,0	40,0	60,0	1,20	50,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t - (con anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\varnothing = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

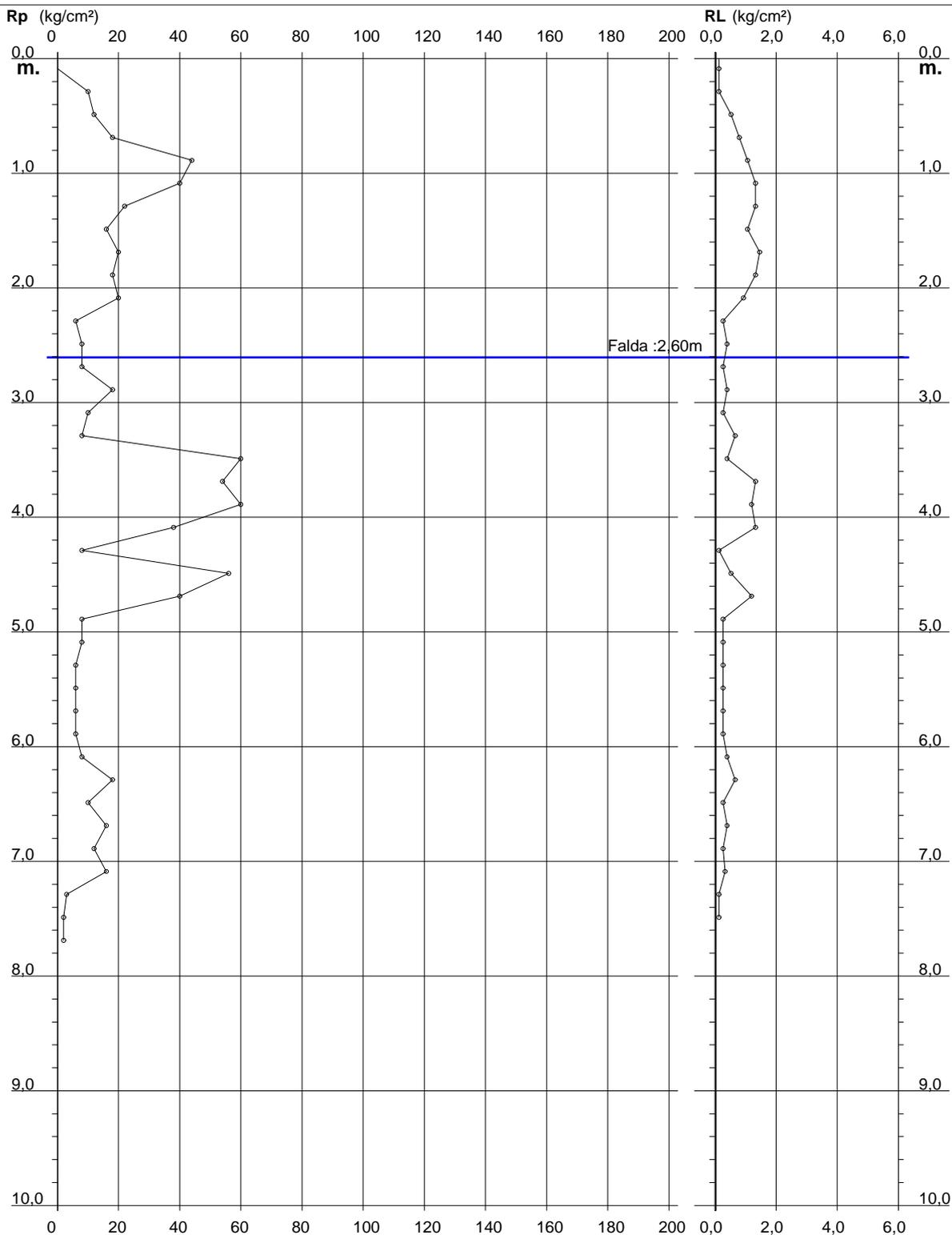
## PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 5

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
- lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
- località : Venturina (LI)

- data : 27/12/2007  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 2,60 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 50



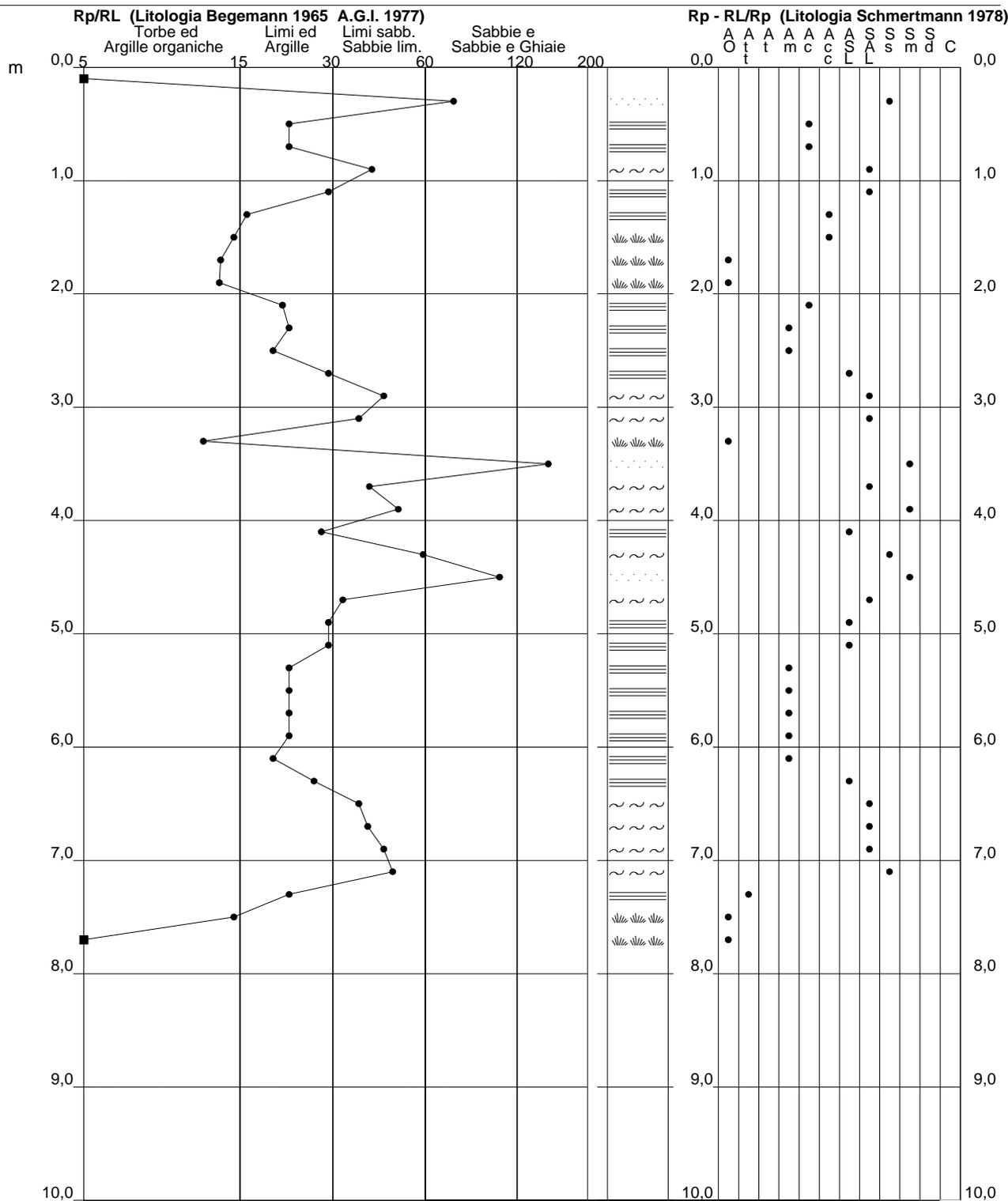
**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 5**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 27/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,60 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

**CPT 5**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 27/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,60 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	Rp kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m <sup>3</sup>	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	NATURA GRANULARE											
											Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	10	75	4/:	1,85	0,07	0,50	68,4	85	128	40	56	36	38	40	43	38	26	0,121	17	25	30	
0,60	12	22	2////	1,85	0,11	0,57	48,7	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	18	22	2////	1,85	0,15	0,75	47,7	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	44	41	3:::	1,85	0,19	--	--	--	--	--	85	40	41	43	45	41	31	0,206	73	110	132	
1,20	40	30	4/:	1,85	0,22	1,33	59,0	227	340	120	77	39	41	42	44	40	30	0,181	67	100	120	
1,40	22	16	4/:	1,85	0,26	0,85	27,6	144	216	66	53	35	38	40	42	36	28	0,111	37	55	66	
1,60	16	15	2////	1,85	0,30	0,70	18,3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	20	14	4/:	1,85	0,33	0,80	18,8	136	204	60	44	34	36	39	41	34	27	0,088	33	50	60	
2,00	18	13	2////	1,85	0,37	0,75	15,2	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	20	21	4/:	1,85	0,41	0,80	14,6	136	204	60	39	33	36	38	41	33	27	0,077	33	50	60	
2,40	6	22	2////	1,85	0,44	0,30	3,8	125	204	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	8	20	2////	0,86	0,46	0,40	5,3	126	189	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	8	30	4/:	0,84	0,48	0,40	5,0	132	198	35	3	28	32	35	38	27	26	0,008	13	20	24	
3,00	18	45	4/:	0,91	0,50	0,75	10,5	128	191	56	30	32	35	38	40	31	27	0,058	30	45	54	
3,20	10	37	4/:	0,86	0,51	0,50	6,1	135	203	40	9	29	32	35	39	28	26	--	17	25	30	
3,40	8	12	2////	0,86	0,53	0,40	4,4	148	222	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	60	150	3:::	0,93	0,55	--	--	--	--	--	69	38	40	41	44	37	32	0,156	100	150	180	
3,80	54	40	3:::	0,92	0,57	--	--	--	--	--	65	37	39	41	43	37	31	0,143	90	135	162	
4,00	60	50	3:::	0,93	0,59	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	37	32	0,152	100	150	180	
4,20	38	28	4/:	0,99	0,61	1,27	15,8	215	340	114	51	35	37	40	42	34	30	0,106	63	95	114	
4,40	8	60	4/:	0,84	0,62	0,40	3,6	176	264	35	--	28	31	35	38	26	26	--	13	20	24	
4,60	56	105	3:::	0,93	0,64	--	--	--	--	--	63	37	39	41	43	36	31	0,138	93	140	168	
4,80	40	33	3:::	0,90	0,66	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	34	30	0,106	67	100	120	
5,00	8	30	4/:	0,84	0,68	0,40	3,3	189	283	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24	
5,20	8	30	4/:	0,84	0,69	0,40	3,2	192	288	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24	
5,40	6	22	2////	0,82	0,71	0,30	2,1	166	249	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	6	22	2////	0,82	0,73	0,30	2,1	167	250	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	6	22	2////	0,82	0,74	0,30	2,0	168	251	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	6	22	2////	0,82	0,76	0,30	2,0	168	251	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	8	20	2////	0,86	0,78	0,40	2,7	205	308	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	18	27	2////	0,98	0,80	0,75	5,8	212	319	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	10	37	4/:	0,86	0,81	0,50	3,4	229	343	40	--	28	31	35	38	25	26	--	17	25	30	
6,80	16	40	4/:	0,90	0,83	0,70	5,0	229	344	52	14	30	33	36	39	28	27	--	27	40	48	
7,00	12	45	4/:	0,88	0,85	0,57	3,8	239	353	45	3	28	32	35	38	26	26	0,008	20	30	36	
7,20	16	48	4/:	0,90	0,87	0,70	4,8	241	361	52	13	30	33	36	39	28	27	0,025	27	40	48	
7,40	3	22	2////	0,76	0,88	0,15	0,7	90	135	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	2	15	1****	0,46	0,89	0,10	0,4	13	20	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	2	--	1****	0,46	0,90	0,10	0,4	13	20	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**PROVA PENETROMETRICA STATICA****CPT 6****LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 27/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,50 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs	Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs
0,20	----	----	--	0,13	----	4,20	12,0	20,0	24,0	0,53	45,0
0,40	6,0	7,0	12,0	0,80	15,0	4,40	5,0	9,0	10,0	0,40	25,0
0,60	6,0	12,0	12,0	0,93	13,0	4,60	2,0	5,0	4,0	0,20	20,0
0,80	6,0	13,0	12,0	1,07	11,0	4,80	1,5	3,0	3,0	0,13	22,0
<b>1,00</b>	8,0	16,0	16,0	0,93	17,0	<b>5,00</b>	1,0	2,0	2,0	0,13	15,0
1,20	11,0	18,0	22,0	0,80	27,0	5,20	1,0	2,0	2,0	0,07	30,0
1,40	14,0	20,0	28,0	1,20	23,0	5,40	2,0	2,5	4,0	0,13	30,0
1,60	10,0	19,0	20,0	1,20	17,0	5,60	2,0	3,0	4,0	0,13	30,0
1,80	7,0	16,0	14,0	0,80	17,0	5,80	1,0	2,0	2,0	0,13	15,0
<b>2,00</b>	13,0	19,0	26,0	0,67	39,0	<b>6,00</b>	1,0	2,0	2,0	0,27	7,0
2,20	10,0	15,0	20,0	0,40	50,0	6,20	1,0	3,0	2,0	0,13	15,0
2,40	7,0	10,0	14,0	0,07	210,0	6,40	2,0	3,0	4,0	0,13	30,0
2,60	9,5	10,0	19,0	0,40	47,0	6,60	2,0	3,0	4,0	0,13	30,0
2,80	3,0	6,0	6,0	0,40	15,0	6,80	3,0	4,0	6,0	0,20	30,0
<b>3,00</b>	3,0	6,0	6,0	0,67	9,0	<b>7,00</b>	2,5	4,0	5,0	0,27	19,0
3,20	5,0	10,0	10,0	0,40	25,0	7,20	3,0	5,0	6,0	0,40	15,0
3,40	12,0	15,0	24,0	0,13	180,0	7,40	5,0	8,0	10,0	0,40	25,0
3,60	22,0		44,0	0,53	82,0	7,60	3,0	6,0	6,0	0,40	15,0
3,80	21,0	25,0	42,0	0,53	79,0	7,80	3,0	6,0	6,0	-----	----
<b>4,00</b>	25,0	29,0	50,0	1,07	47,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t - (con anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\varnothing = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

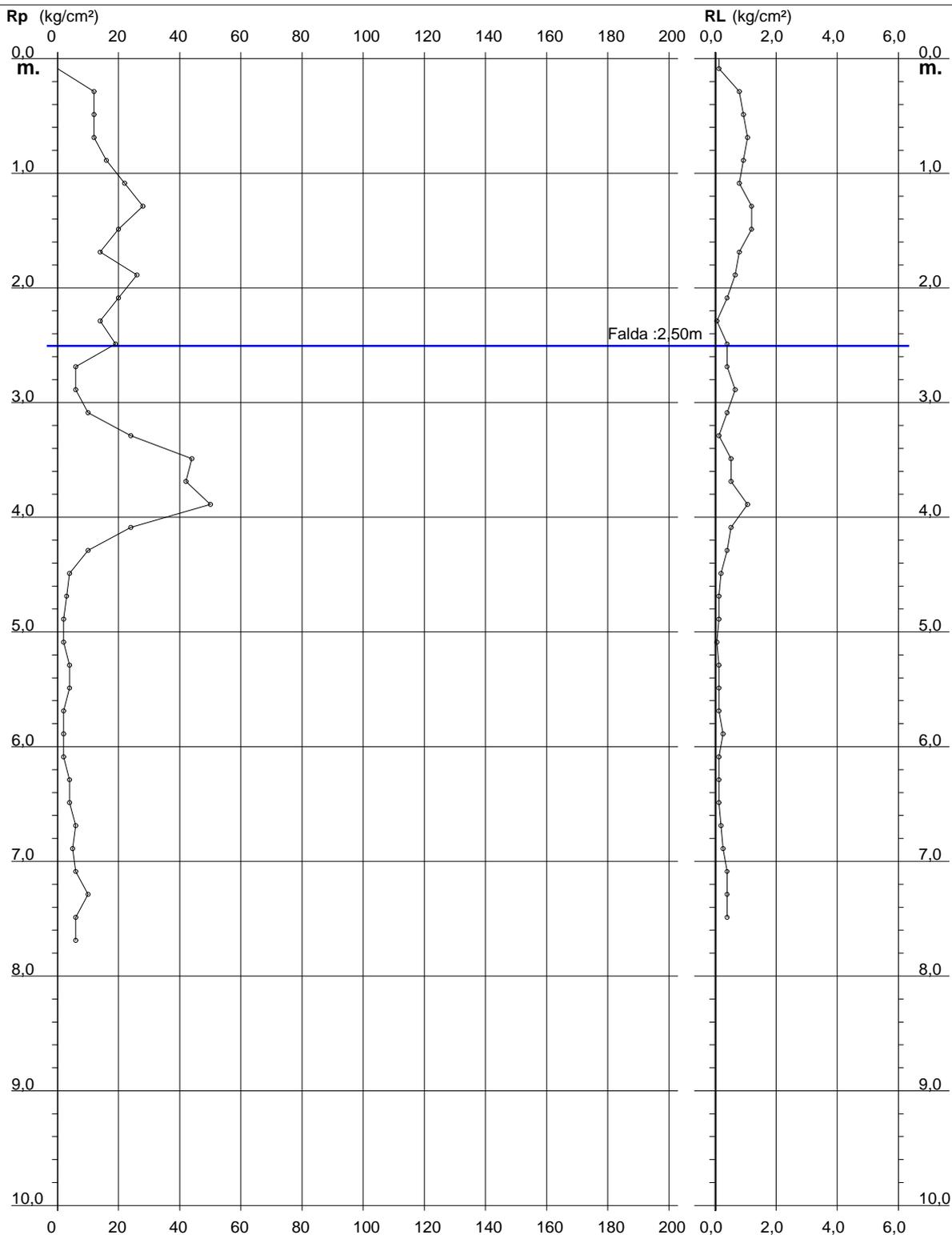
## PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 6

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
- lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
- località : Venturina (LI)

- data : 27/12/2007  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 2,50 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 50



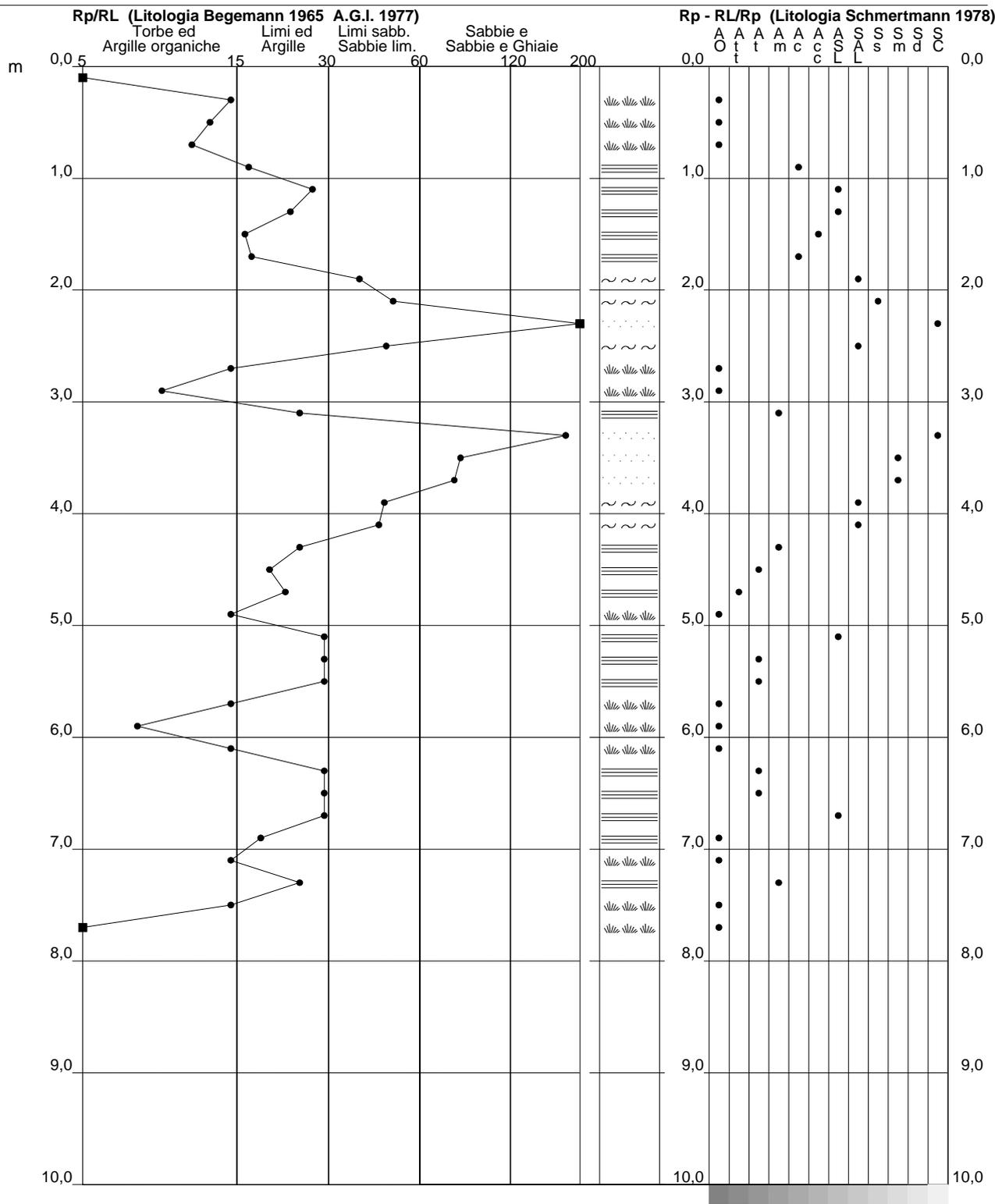
**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 6**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 27/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,50 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

**CPT 6**

2.010496-35

- committente : Dott. Geol. Fabio Melani  
 - lavoro : risagomatura Fosso Corniaccia  
 - località : Venturina (LI)  
 - note :

- data : 27/12/2007  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 2,50 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof. m	Rp kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI (-)	Natura Litol.	Y' t/m <sup>3</sup>	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	NATURA GRANULARE											
											Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	12	15	2////	1,85	0,07	0,57	80,8	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	12	13	2////	1,85	0,11	0,57	48,7	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	12	11	2////	1,85	0,15	0,57	34,0	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	16	17	2////	1,85	0,19	0,70	32,9	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	22	27	4:/:	1,85	0,22	0,85	33,4	144	216	66	57	36	38	40	43	37	28	0,121	37	55	66	--
1,40	28	23	4:/:	1,85	0,26	0,97	32,5	164	246	84	61	37	39	41	43	37	28	0,134	47	70	84	--
1,60	20	17	4:/:	1,85	0,30	0,80	21,8	136	204	60	46	34	37	39	42	35	27	0,095	33	50	60	--
1,80	14	17	2////	1,85	0,33	0,64	14,1	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	26	39	3:::	1,85	0,37	--	--	--	--	--	50	35	37	40	42	35	28	0,104	43	65	78	--
2,20	20	50	4:/:	1,85	0,41	0,80	14,6	136	204	60	39	33	36	38	41	33	27	0,077	33	50	60	--
2,40	14	210	4:/:	1,85	0,44	0,64	9,8	108	163	48	24	31	34	37	40	31	26	0,046	23	35	42	--
2,60	19	47	4:/:	0,92	0,46	0,78	12,0	132	198	58	34	33	35	38	41	32	27	0,066	32	48	57	--
2,80	6	15	1***	0,46	0,47	0,30	3,6	25	38	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	6	9	1***	0,46	0,48	0,30	3,5	26	39	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	10	25	2////	0,90	0,50	0,50	6,3	130	195	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	24	180	3:::	0,86	0,52	--	--	--	--	--	39	33	36	38	41	33	28	0,078	40	60	72	--
3,60	44	82	3:::	0,91	0,53	--	--	--	--	--	59	36	38	40	43	36	31	0,128	73	110	132	--
3,80	42	79	3:::	0,90	0,55	--	--	--	--	--	57	36	38	40	43	35	30	0,121	70	105	126	--
4,00	50	47	3:::	0,92	0,57	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	36	31	0,136	83	125	150	--
4,20	24	45	3:::	0,86	0,59	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	32	28	0,071	40	60	72	--
4,40	10	25	2////	0,90	0,61	0,50	4,9	167	251	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	4	20	2////	0,78	0,62	0,20	1,5	116	175	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	3	22	2////	0,76	0,64	0,15	1,0	90	135	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	2	15	1***	0,46	0,65	0,10	0,6	13	20	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	2	30	4:/:	0,77	0,66	0,10	0,6	60	90	10	--	28	31	35	38	25	25	--	3	5	6	--
5,40	4	30	4:/:	0,80	0,68	0,20	1,4	118	177	20	--	28	31	35	38	25	25	--	7	10	12	--
5,60	4	30	4:/:	0,80	0,69	0,20	1,3	118	177	20	--	28	31	35	38	25	25	--	7	10	12	--
5,80	2	15	1***	0,46	0,70	0,10	0,5	13	20	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	2	7	1***	0,46	0,71	0,10	0,5	13	20	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	2	15	1***	0,46	0,72	0,10	0,5	13	20	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	4	30	4:/:	0,80	0,74	0,20	1,2	119	178	20	--	28	31	35	38	25	25	--	7	10	12	--
6,60	4	30	4:/:	0,80	0,75	0,20	1,2	119	178	20	--	28	31	35	38	25	25	--	7	10	12	--
6,80	6	30	4:/:	0,82	0,77	0,30	1,9	169	253	29	--	28	31	35	38	25	26	--	10	15	18	--
7,00	5	19	2////	0,80	0,78	0,25	1,5	146	219	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	6	15	1***	0,46	0,79	0,30	1,9	37	55	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	10	25	2////	0,90	0,81	0,50	3,4	228	343	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	6	15	1***	0,46	0,82	0,30	1,8	37	55	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	6	--	2////	0,82	0,84	0,30	1,7	172	258	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**COMUNE DI CAMPIGLIA M.MA**  
**PROVINCIA DI LIVORNO**

**PROGETTO ESECUTIVO LOTTO N°3 OPERE DI MESSA IN  
SICUREZZA IDRAULICA – VASCA DI LAMINAZIONE  
IN FR. VENTURINA TERME**

**RELAZIONE GEOLOGICA**

**Richiedente: Consorzio di Bonifica 5 Toscana Costa**

**Progettista: CMP Studio Associato – Ing. F. Muccetti – Ing. S. Chesi**



**STUDIO DI GEOLOGIA** Dr Fabio Melani

VIA P. NOMELLINI, 27 57025 PIOMBINO (LI) TEL 338 3906232 E – MAIL: fabiomelani66@gmail.com

## INDICE

### RELAZIONE

Premessa	Pag. 1
Cenni sulla geomorfologia	Pag. 2
Caratteri geologici	Pag. 2
Caratteri idrogeologici	Pag. 3
Caratteri idraulici	Pag. 8
Considerazioni sulla sismicità	Pag. 8
<i>categoria di sottosuolo</i>	
<i>condizioni topografiche</i>	
Modello geologico	Pag. 9
<i>Caratteri stratigrafici</i>	
<i>Considerazioni litotecniche</i>	
Conclusioni	Pag. 12

### ALLEGATI

- Estratto PGRA scala 1:10.000
- Estratto dalla Carta del P.A.I. (aggiornato Novembre 2012) – tav. 33
- Estratto dalla Carta geologica – P. S. Val di Cornia – tav. 4.2.C2
- Estratto dalla Carta di pericolosità geologica del R.U – tav. C8.3b
- Estratto dalla Carta di pericolosità idraulica del R.U – tav. C8.4b
- Estratto dalla Carta della fattibilità del R.U – tav. C9.b
- Estratto dalla carta delle fasce di rispetto e di tutela – tav. C6.b
- Carta dei dati di base – scala 1:2.000
- Stratigrafie - Modelli geologici da prove penetrometriche – scala 1:100
- Stratigrafia - Modello geologico da saggi con escavatore zona Est vasca – scala 1:100
- Documentazione fotografica scavi e prova permeabilità in situ
- Analisi granulometriche e prove permeabilità – Giugno 2006 - Laboratorio Labo 2000
- Prove permeabilità e prove A.A.S.H.T.O – Ottobre 2008 - Laboratorio Sigma
- Prove permeabilità – Ottobre 2008 - Laboratorio Caim
- Prove di dissipazione – Gennaio 2017 – Gaia Servizi
- Prove penetrometriche statiche CPTU con piezocono e punta elettrica –  
Gennaio 2017 - Gaia Servizi
- Prove di Laboratorio – Gennaio 2017 - Laboratorio Laboter
- Indagine sismica MASW – Gennaio 2017

## **Premessa**

La presente relazione viene redatta in riferimento alla revisione e quindi all'aggiornamento della relazione geologica per il progetto esecutivo di messa in sicurezza idraulica del Fosso Corniaccia nella Frazione Venturina Terme nel Comune di Campiglia M.ma, su progetto dell'Ing. Muccetti Fernando dello Studio Associato CMP con sede in Piombino. Ad oggi l'esecuzione dei lavori è affidata al Consorzio di Bonifica 5 Toscana Costa che ha in itinere la sola realizzazione del "lotto 3" - vasca di laminazione. La richiesta è scaturita in quanto in questa fase occorre ottemperare al deposito della pratica presso il Genio Civile della parte arginale della vasca detta. L'aggiornamento tuttavia si rende necessario visto che le originarie relazioni erano datate 2006, aggiornate al 2008 anche secondo alcune prescrizioni. All'epoca ad esempio non era in vigore il D.P.G.R.36/R/2009, il Regolamento Urbanistico comunale, alcune norme sul rischio idraulico quali la L.R.21/2012 il P.G.R.A – Piano Gestione rischio alluvioni, anche se trattasi di opera di compenso idraulico, ecc.....

Le indagini eseguite nel mese di gennaio 2017, sono quelle meglio ipotizzabili in ragione delle risorse economiche disponibili per esse stabilite, come di seguito descritte.

Partendo da una rapida analisi di alcuni estratti cartografici allegati si deduce quanto segue.

Il PGRA inserisce l'area da adibire a vasca di espansione quasi esclusivamente in pericolosità P.3. Ciò conferma quanto già perimetrato ai sensi della D.G.R.T.1330/04 – 13/05 - P.A.I, aggiornato a Novembre 2012, ove si evince che l'area è inserita nella classe definita P.I.M.E cioè pericolosità idraulica molto elevata, ciò in accordo con la carta della pericolosità idraulica del Regolamento Urbanistico (R.U.) che indica una classe I.4 – pericolosità idraulica molto elevata. Sia nel P.A.I che ne R.U è aggiunta l'indicazione A.S.I.P cioè Aree Strategiche per Interventi di Prevenzione, corrispondente proprio alla vasca in esame. Anche la carta della fattibilità ne fa constatare una classe F.4i.. Per il complessivo progetto e relazione idrologico-idraulica si rimanda a quanto redatto dell'Ing. Muccetti Fernando dello Studio CMP Progettazioni con sede in Piombino. La classe di fattibilità riguardo la tutela della risorsa idrica indicata nel R.U risulta essere F.3t. Dalla carta delle fasce di rispetto e di tutela del R.U – Tav. C6.b, si evince che la quasi totalità dell'area adibita a vasca è inserita nella fascia di rispetto, relativamente alla qualità delle acque destinate al consumo umano.

Dal punto di vista geologico infine si riscontra una classe di pericolosità G.2c ed una equivalente classe di fattibilità F.2g.

Si terrà conto di quanto previsto al punto 6.2.1 del *D.M. 14-01-2008* - Testo Unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni, essendo incaricato per la parte geologica.

Ci si è riferiti anche al D.P.G.R.36/R/2009 e successivo documento esplicativo, nonostante le opere in progetto non trovano collocazione come classe d'indagine riferendosi all'Art.7.

Si è proceduto quindi in accordo con la progettazione e committenza ad effettuare un approfondimento tenendo conto dei dati significativi esistenti, concentrando le nuove indagini nei punti indicati nell'apposito estratto.

A tal proposito, avendo disponibili analisi di laboratori certificati, consistenti in granulometrie, prove di permeabilità e prove di costipamento A.A.S.H.T.O., si è optato per gli scopi ad effettuare tre prove penetrometriche statiche con piezocono CPTU, nei fori delle quali sono state effettuate prove di dissipazione a determinate profondità. Sono stati poi effettuati due campionamenti nello strato più superficiale cioè circa 50cm, ciò per eseguire analisi di laboratorio quali granulometria, limiti ed indici delle terre fino alla classificazione del terreno. E' stata fatta altresì un'indagine sismica Masw. Successivamente, riferendosi alla porzione Est della vasca, quella cioè maggiormente indiziata ai fini degli escavi, sono stati eseguiti due saggi con escavatore in data 09 marzo 2017, che hanno permesso di raggiungere la profondità di 2,0m dal p.c.

### **Cenni sulla geomorfologia**

L'area si trova in una porzione di territorio delimitata a sud ovest dalla Variante Aurelia all'altezza della Stazione di Campiglia M.ma, a sud est dal Fosso Corniaccia, a nord ovest dalla parte terminale del prolungamento di Via dell'Aeroporto, come meglio visibile dagli estratti cartografici allegati. Dal punto di vista geomorfologico naturale essa fa parte dell'ampia Pianura del F. Cornia, con quote medie indicative variabili tra circa 5,0m e 6,0m s.l.m. ed una generale tendenza a degradare da nord verso sud. Le pendenze dell'area in esame sono < 5%.

Il P.A.I aggiornato a Novembre 2012, estratto del quale è riportato in allegato, non indica l'area come pericolosa dal punto di vista geomorfologico.

### **Caratteri geologici**

L'assetto strutturale di questa zona della Toscana è il risultato di quel complesso di fenomeni che hanno interessato il bacino tirrenico durante l'orogenesi Alpina i quali, con l'instaurarsi di una o più fasi di corrugamento caratterizzate da un regime di sforzi tettonici compressivo, hanno generato la sovrapposizione di più complessi tettonici e la formazione della catena appenninica.

Alla fase compressiva è succeduta una fase dominata dalle deformazioni legate alla tettonica distensiva del Tirreno, che nel Neogene e nel Quaternario ha determinato il collasso e lo smembramento della catena nord-appenninica. Studi recenti sul Tirreno settentrionale e sui depositi epiliguri individuano l'inizio delle deformazioni distensive alla fine del Miocene Inferiore.

L'evoluzione sedimentaria neogenica-quadernaria è stata in gran parte condizionata dai movimenti verticali della crosta, indotti dalla tettonica distensiva post-collisionale, mentre mancano specifici riscontri circa gli effetti della ciclicità eustatica, spesso mascherati da quelli indotti dall'attività tettonica.

L'ampia pianura compresa tra il Promontorio di Piombino ed i rilievi più interni rappresenta il punto di congiunzione tra la valle fluviale del Fiume Cornia e la zona retrodunale e palustre della campagna piombinese, bonificata nel corso del XIX secolo; tutt'oggi sono presenti aree umide ed altre in cui la regimazione idraulica è affidata a sistemi di sollevamento meccanico, poste a quote prossime al livello medio marino.

La carta geologica derivata dal Piano Strutturale della Val di Cornia indica in loco superficialmente la presenza dei

*Depositi alluvionali recenti ed attuali (b)*. Sono presenti nei fondovalle di tutti i corsi d'acqua e consistono prevalentemente in argille, limi e sabbie, con presenza di ghiaie nelle aree più interne della valle del Fiume Cornia. La porzione più ampia della pianura alluvionale del Fiume Cornia è caratterizzata da depositi argillosi, con presenza di rilevanti spessori di sedimenti fini e scarsamente compattati.

Dalle prove eseguite si ha conferma di terreni alluvionali a granulometria fine nella porzione più superficiale in particolare nel primo metro, mentre scendendo in profondità fanno comparsa sedimenti sabbiosi, ne è confermata la presenza di una falda superficiale.

### **Caratteri idrogeologici**

Dal punto di vista idrogeologico, i terreni presenti in questa zona sono caratterizzati da permeabilità (K) di tipo primario, cioè per porosità; il grado varia a seconda dei rapporti percentuali tra i vari litotipi, per quelli prevalentemente fini, la permeabilità tende a ridursi.

Dalle prove eseguite e piccoli piezometri installati, è stato possibile verificare che l'acqua è misurabile alla profondità variabile tra 1,10m ed 1,80m dal piano campagna (p.c), alla data del 02 Febbraio 2017 come meglio di seguito descritto, ciò a conferma della presenza di una falda acquifera superficiale presente in questa zona. Riferendosi alla porzione Est della vasca, quella cioè maggiormente indiziata ai fini degli escavi, sono stati eseguiti due saggi con escavatore in data 09 marzo 2017, spinti fino alla profondità di 2,0m dal p.c. Qui non è stata rilevata presenza di falda acquifera; attraverso i piezometri corrispondenti alla prova CPTU1 ed al punto C1 invece essa è misurata ad 1,50m di profondità, ciò probabilmente dovuto a risalita per pressione litostatica nel piccolo foro.

Quanto in progetto rientra in classe 3 di fattibilità della tutela della risorsa idrica. Rientra anche nella fascia di rispetto dei 200m intorno ai pozzi idropotabili.

Si riportano di seguito i contenuti relativi alle zone di rispetto attorno ai pozzi e alle sorgenti a uso idropotabile, estratti dalle NTA del R.U. I punti da a) ad n) ripresi direttamente dal D.L.152/2006.

***Zone di rispetto attorno ai pozzi e alle sorgenti a uso idropotabile***

*Nelle zone di rispetto attorno ai pozzi e alle sorgenti a uso idropotabile, estese per un raggio di 200 metri attorno alle captazioni o derivazioni, fermo restando quanto disposto dall'articolo 6 del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n.236, sostituito per effetto del comma 4 dell'articolo 94 del decreto legislativo 20 aprile 2006, n.152, sono vietate le seguenti attività o destinazioni:*

- a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade.
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero, sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

In ragione di quanto sopra, ai fini della fattibilità si conferma l'importanza di effettuare controlli – verifiche – monitoraggi anche sul Fosso Corniaccia e quindi sulle acque poiché esse andranno, in caso di esondazione, a convogliarsi in vasca anche se temporaneamente.

Riferendosi alla porzione Est della vasca, quella cioè maggiormente indiziata ai fini degli escavi, si è potuto notare che all'aumentare della profondità cioè generalmente a partire da 50cm i terreni sabbiosi tendono percentualmente ad aumentare. Ciò è stato verificato attraverso l'esecuzione di due scavi eseguiti in data 09 marzo 2017, che permettono di schematizzare la seguente stratigrafia:

0,00m – 0,50m	Argilla limosa
0,50m – 1,00m	Limo e sabbia con argilla di colore marrone scuro

1,00m – 1,50m	Sabbia limosa color oca debolmente argillosa con sporadici piccoli ciottoli
1,50m – 2,0m	Sabbia debolmente limosa

Per i primi 50cm, le misure di permeabilità danno indicazioni di valori piuttosto bassi di permeabilità cioè nell'ordine di  $E-9 / 10$  m/s. Essi si riferiscono a quattro campioni che furono qui estratti in ragione dell'entità dello scavo in previsione e sottoposti a prove di laboratorio nell'ottobre 2008, due dal Laboratorio Sigma di Campi Bisenzio, gli altri due dal laboratorio Caim di Follonica. In precedenza e cioè in data 08 giugno 2006, furono eseguite analisi granulometriche e prove di permeabilità su cinque campioni, come allegati.

Sulla scorta di ciò in occasione dell'approfondimento d'indagine eseguito in data 17.01.2017, si è cercato di coprire al meglio l'area in esame, in ragione delle risorse economiche disponibili; il criterio è stato dettato dall'eseguire prove penetrometriche sulla fascia perimetrale ove insisteranno gli argini, per caratterizzare i terreni. In corrispondenza delle tre prove penetrometriche sono state eseguite prove di dissipazione. Il più alto valore di permeabilità è stato misurato in corrispondenza della CPTU3 alla profondità di 0,98m che vale  $K_h=1,80E-009$  m/s. Riferendosi al grafico di prova facente parte degli elaborati della Gaia Servizi, pag 76 di 82, denominato Fuzzy Classification, si può notare come in corrispondenza di tale profondità è indicato un piccolo livello limo sabbioso. Tale prova è ubicata fuori dalla zona di rispetto sopra detta indicata nel R.U. Le prove di dissipazione 1 avvenuta alla profondità di 1,50m e 2 alla profondità di 0,90m, mostrano valori più bassi di permeabilità cioè nell'ordine di  $E010m/s$  poiché a tali profondità si evidenziano litotipi argillosi.

I dati ricavati sono comunque puntuali, quindi nell'estensione, si dovrà procedere con controlli accurati, soprattutto laddove si andrà ad effettuare modellazione, necessariamente da contenersi relativamente agli scavi. Sulla scorta di ciò, i campioni C1 e C2 hanno previsto analisi dei terreni prelevati, nella porzione più superficiale cioè circa 50cm. I controlli detti finalizzati in particolare a scongiurare eventuali anomalie e quindi garantire la massima "impermeabilità" e non interferenza con la falda superficiale. Essa è posta alla data del 02 Febbraio 2017 alla profondità di 1,50m in corrispondenza della prova CPTU1, quota minima registrata nella zona prevista per le escavazioni. La soggiacenza cioè la profondità dal piano campagna tende a diminuire verso ovest nord-ovest. Nel 2008 la falda superficiale poco più a monte dell'area destinata a vasca di laminazione, veniva registrata a profondità variabile tra circa 2,0m e circa 2,50m, è possibile quindi ammettere un'escursione di circa 1,0m in ragione dei regimi pluviometrici e delle stagioni. In analogia con la permeabilità si può interpretare la zona acquifera e quindi la presenza della falda superficiale associandola ai litotipi. Essa cioè è contenuta nei litotipi più sabbiosi ed in leggera pressione, stimabile in 20-30cm, infatti se

si prendono a riferimento gli elaborati di prova, pag. 13 di 82 e 24 di 82 relativi alla CPTU1 si può notare che si intercetta un piccolo livello di terreno definito granulare (sabbioso) dello spessore di 4cm intorno ad 1,70m di profondità. La falda è qui stata registrata alla profondità di 1,50m. Più marcata è invece la presenza di terreni granulari registrati nella prova CPT2, infatti il primo orizzonte è presente a partire dalla profondità di 1,30m e si estende fino ad 1,94m come evincibile dalla pag.39 di 82 e 50 di 82. La falda è qui registrata alla profondità di 1,15m dal p.c.. Nella prova CPTU3 infine attraverso gli elaborati di prova delle pag.64 di 82 e 76 di 82 si evince che un piccolo orizzonte granulare compare già alla profondità di 76cm. La falda è registrata alla profondità di 1,10m dal p.c., probabilmente associabile all'orizzonte granulare più marcato presente a profondità di 1,32m. Sono stati comunque piazzati in data 17 gennaio 2017, cinque piezometri in modo da monitorare le oscillazioni. Essi sono posti in corrispondenza delle tre prove CPTU e dei punti di prelievo dei campioni C1 e C2.

In data 09 marzo 2017, si è proceduto ad eseguire due saggi con escavatore, nella zona ove si prevederebbe maggior escavo. Il primo indicato con 1, spinto fino alla profondità di 2,0m ha non ha evidenziato venute d'acqua; l'altro indicato con 2 in ragione della stratigrafia del primo, ha indotto ad effettuare una prova di assorbimento – permeabilità alla profondità di 70cm.

E' stato usato un tubo circolare da 100mm riempito d'acqua pulita, attesi circa venti minuti si è rabboccato il medesimo per il poco calo avuto e si è iniziato a misurare il livello raggiunto dall'acqua a seguito dell'infiltrazione per due step di venti minuti, che hanno dato lo stesso abbassamento. Per la stima del valore di permeabilità in situ relativa a prove a carico variabile in pozzetto circolare si è fatto uso della seguente formula:

$$k = \frac{d}{32} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1}{h_m}$$

dove:

- d: diametro del pozzetto circolare;
- $h_m$ : altezza media dell'acqua nel pozzetto durante la prova a carico variabile;
- $h_1$  e  $h_2$ : altezze dell'acqua nel pozzetto, misurate dalla base del pozzetto, all'inizio e alla fine della prova a carico variabile;
- $t_2 - t_1$ : durata della prova a carico variabile.

Nelle formule tutte le distanze sono espresse in metri, i tempi in secondi e le portate in  $m^3/sec$ . Il valore risultante della permeabilità è espresso quindi in metri/sec.

Sapendo che  $d=0,1m$ ;  $h_m=0,36m$ ;  $h_1=0,4m$ ;  $h_2=0,32m$ ;  $t_2-t_1=2400s$ .

Sostituendo nella formula di cui sopra si ottiene un valore di permeabilità K:

$$K = 2,89 \times 10^{-7} m/s$$

La validazione del dato è confermata nell'ordine di grandezza dalla più limitrofa prova di permeabilità indicata col simbolo SC4 il cui valore di permeabilità risulta essere:  $K = 1,42 \times 10^{-5} \text{ cm/s} = 1,42 \times 10^{-7} \text{ m/s}$  corrispondenti a circa 0,5mm/ora.

La piccola variazione numerica può essere legata ad una conseguente piccola variazione percentuale litologica, l'analisi granulometrica del campione SC4 indica secondo la classificazione A.G.I. *Limo debolmente argilloso con sabbia*, la stima visiva fatta negli escavi 1 e 2 alla profondità compresa tra 50 e 95-100cm è *Limo e sabbia con argilla*.

La permeabilità più alta registrata, è quella in corrispondenza del campione SC5, definita *Sabbia limosa*, che attraverso gli scavi è stata intercettata a partire da circa 1,0m dal piano campagna il cui valore è:  $K = 1,17 \times 10^{-4} \text{ cm/s} = 1,17 \times 10^{-6} \text{ m/s}$  corrispondenti a 4,21mm/ora.

In sintesi, confrontando i vari dati disponibili, essendo essi puntuali e quindi dando peso minore a quelli che peggio trovano correlabilità, si può ipotizzare che, lo strato più superficiale cioè quello dal piano campagna si estende fino a profondità di 50cm, ha una permeabilità nell'ordine di  $10^{-9} \text{ m/s} - 10^{-10} \text{ m/s}$ ; da 50cm fino a 0,95 – 1,0m nell'ordine di  $10^{-7} \text{ m/s}$ . Dalle analisi granulometriche e prove di permeabilità eseguite dal laboratorio LABO 2000 in data 08 giugno 2006, il campione C5 ha dato come risultati sabbia limosa e valore di permeabilità di  $K = 1,17 \times 10^{-4} \text{ cm/s} = 1,17 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ .

$K \text{ (m/s)}$	$10^1 \quad 1 \quad 10^{-1} \quad 10^{-2} \quad 10^{-3} \quad 10^{-4} \quad 10^{-5} \quad 10^{-6} \quad 10^{-7} \quad 10^{-8} \quad 10^{-9} \quad 10^{-10}$						
	omogenea	Ghiaia		Sabbia	Sabbia molto fine	Silt	Argilla
GRANULOMETRIA	varia	Ghiaia grossa e media	Ghiaia e sabbia	Sabbia e argilla — limi			
GRADI DI PERMEABILITÀ	ELEVATA			BASSA		NULLA	
TIPI DI FORMAZIONI	PERMEABILI			SEMI-PERMEABILI		IMPER-	

Tabella Estratta da "Idrogeologia - Castany"

Pur essendo ampio il ventaglio del range delle permeabilità, i valori sopra indicati sono in linea con quelli registrati in campagna in ragione delle litologie.

Si ricorda che tra i dati che furono gentilmente messi a disposizione da ASA a fine gennaio 2008, le indicazioni più complete relativamente ai pozzi erano quelle relative al pozzo denominato N°3 comprendente lo schema costruttivo oltre alla stratigrafia. Da esso si evince che il completamento è avvenuto mediante cementazione che si spinge dal piano campagna fino alla profondità di 12,0m; da 12,0m a 14,0m ponendo sabbia, da 14,0m a 21,0m pietrisco di cava, poi si trova un tampone tra 21,0m e 24,0m. I filtri sono posti tra 25,0m e 49,0m cioè in corrispondenza praticamente degli orizzonti più acquiferi profondi posti tra 22,5m e 49,5m ove il litotipo prevalente evidenziato è la ghiaia. Tali operazioni aventi lo scopo di isolare la falda captata da quelle più superficiali e per ridurre comunque la vulnerabilità da agenti esterni.

### **Caratteri idraulici**

Nella zona in esame, le acque meteoriche sono prevalentemente regimate dalle scoline campestri e stradali in corrispondenza di Via dell'Aeroporto e della Variante Aurelia. Il reticolo idrografico significativo più limitrofo ai sensi del PAI è rappresentato dal Fosso Corniaccia ad Est ed a maggior distanza dal Fosso Verrocchio ad Ovest.

Come detto in premessa, Il PGRA inserisce l'area da adibire a vasca di espansione quasi esclusivamente in pericolosità P.3. Ciò conferma quanto già perimetrato ai sensi della D.G.R.T.1330/04 – 13/05 - P.A.I, aggiornato a Novembre 2012, ove si evince che l'area è inserita nella classe definita P.I.M.E cioè pericolosità idraulica molto elevata, ciò in accordo con la carta della pericolosità idraulica del Regolamento Urbanistico (R.U.) che indica una classe I.4 – pericolosità idraulica molto elevata. Sia nel P.A.I che ne R.U è aggiunta l'indicazione A.S.I.P cioè Aree Strategiche per Interventi di Prevenzione, corrispondente proprio alla vasca in esame. Anche la carta della fattibilità ne fa constatare una classe F.4i.. Per il complessivo progetto e relazione idrologico-idraulica si rimanda a quanto redatto dell'Ing. Muccetti Fernando dello Studio CMP Progettazioni con sede in Piombino.

### **Considerazioni sulla sismicità**

Il Comune di Campiglia M.ma ricade in zona sismica 4 Secondo la recente D.G.R.T.421/14. L'indagine sismica MASW, effettuata visibile in allegato, ha permesso di definire la categoria di suolo.

#### **Categorie di sottosuolo**

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto il DM 14/01/2008 introduce una classificazione del terreno di fondazione in funzione della stima dei valori della velocità media entro 30 metri di profondità delle onde sismiche di taglio  $V_s$  ovvero sul numero medio di colpi  $N_{SPT}$  ottenuti in una prova penetrometrica (terreni prevalentemente granulari) oppure in base alla coesione non drenata media  $C_u$  (terreni prevalentemente coesivi). Nel caso specifico vista l'investigazione svolta, prendendo in particolare a riferimento l'indagine sismica, rappresentata dalla *MASW*, si arriva a desumere che la  $V_{s30}$  risulta essere circa  $V_{s30}=190\text{m/s}$ , in base a ciò si arriva a definire la seguente categoria di sottosuolo:

*C – Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < N_{SPT,30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < c_{u,30} < 250 \text{ kPa}$  nei terreni a grana fina).*

## **Condizioni topografiche**

Considerando la relativa semplicità delle configurazioni topografiche l'area può essere inquadrata nella categoria topografica T1 ovvero "Pendii con inclinazione media  $i < 15^\circ$ ".

## **Modello geologico**

### **Caratteri stratigrafici**

Come detto in premessa, avendo disponibili analisi di laboratori certificati, consistenti in prove di permeabilità e prove di costipamento A.A.S.H.T.O., si è optato per gli scopi ad effettuare tre prove penetrometriche statiche con piezocono CPTU, nei fori delle quali sono state effettuate prove di dissipazione a determinate profondità. Sono stati poi effettuati due campionamenti nello strato più superficiale cioè circa 50cm, ciò per eseguire analisi di laboratorio quali granulometria, limiti ed indici delle terre fino alla classificazione del terreno. E' stata fatta altresì un'indagine sismica Masw .

Successivamente, riferendosi alla porzione Est della vasca, quella cioè maggiormente indiziata ai fini degli escavi, sono stati eseguiti due saggi con escavatore in data 09 marzo 2017, spinti fino alla profondità di 2,0m dal p.c. Ci si è riferiti anche al D.P.G.R.36/R/2009 e successivo documento esplicativo, nonostante le opere in progetto non trovano collocazione come classe d'indagine riferendosi all'Art.7. Le CPTU hanno raggiunto profondità di 10,0m. I risultati allegati sono stati forniti dalla ditta esecutrice Gaia Servizi con sede in San Giuliano Terme (PI).

E' scaturito che i terreni interessati dal progetto sono tipici sedimenti alluvionali che possono quindi comprendere tutti i litotipi dalle argille alle ghiaie. Queste ultime presenti a maggior profondità rispetto ai 10m investigati; dalle stratigrafie dei pozzi e dai SEV (sondaggi elettrici verticali) di ASA, scaturisce che esse compaiono a partire da almeno 22,5m di profondità dal p.c.. Riferendosi alle tre prove penetrometriche CPTU si evince la grande variabilità dei litotipi con la profondità, tale da rendere difficile nel dettaglio una correlazione, quindi si è preferito restituire modelli distinti per ciascuna prova, ai quali si rimanda per i dettagli. In generale si può notare che dal piano campagna si parte sempre con terreni fondamentalmente argillosi, il cui spessore tende a ridursi procedendo dalla CPTU1 alla CPTU3. Tutte le tre prove terminano con terreni fondamentalmente argillosi sempre con spessori variabili maggiore nella prova CPTU2. La prova CPTU1 intercetta il primo vero strato prevalentemente sabbioso – sabbio limoso alla profondità compresa tra 2,98m e 5,10m. Esistono due piccoli livelli di 4cm ciascuno alla profondità di 1,67m e 2,09m. Nella prova CPTU2 il primo strato di litotipi sabbiosi si intercetta a partire dalla profondità di 1,28m fino alla profondità di 1,94m.

Nella prova CPTU3 il primo orizzonte sabbioso si intercetta a partire da 0,74m di profondità fino ad 1,10m poi fino ad 1,30m si ha uno strato fondamentalmente argilloso – argillo limoso, oltre fino a 4,28m di nuovo terreni sabbiosi – sabbioso limosi.

La variabilità indicata dalle prove eseguite nel mese di gennaio, ha portato ad eseguire indagini dirette ai fini della verifica litologica e stratigrafica dei terreni nella porzione Est della vasca, quella cioè maggiormente indiziata ai fini degli escavi. Sono stati qui eseguiti due saggi con escavatore in data 09 marzo 2017, che hanno permesso di raggiungere la profondità di 2,0m dal p.c. . La sintesi descrittiva è quella di seguito esposta:

0,00m – 0,50m	Argilla limosa
0,50m – 1,00m	Limo e sabbia con argilla di colore marrone scuro
1,00m – 1,50m	Sabbia limosa color ocra debolmente argillosa con sporadici piccoli ciottoli
1,50m – 2,0m	Sabbia debolmente limosa

In allegato è riportata una rappresentazione schematica.

L'esame litologico è stato fatto in campagna ed in studio, mediante analisi visive e comparative.

#### Considerazioni litotecniche

Le stratigrafie / modelli geologici allegati, scaturiti dalle prove penetrometriche, sono derivate fondamentalmente dalle caratteristiche litotecniche. Si può vedere dagli appositi elaborati delle CPTU, come ai terreni fondamentalmente argillosi corrisponda un comportamento coesivo mentre ai terreni fondamentalmente sabbiosi corrisponda un comportamento granulare. Infatti riferendosi ad esempio per la prova CPTU1 alle pagine da 12 a 19 di 82 si possono leggere in forma tabellare i parametri fondamentali dei terreni, in particolare si nota che ai terreni granulari viene attribuito un valore di angolo di attrito interno indicato come  $F_i$  in ( $^{\circ}$ ), non così per i terreni coesivi ai quali si attribuisce invece un valore di  $S_u$  in Kpa. I parametri sono riportati anche in forma grafica. Essi vanno intesi come nominali e non relativi al modello geotecnico utili semmai alla definizione di esso. Tali parametri meglio definibili come fisici nella fattispecie del modello geologico, rappresentano valido ausilio al fine di verificare eventuali disomogeneità che possono indurre anisotropie delle proprietà fisiche dei materiali “terreni”, come enunciato nella circolare n°617 del 02.02.2009 al punto C6.2.1 “Caratterizzazione e modellazione geologica del sito”. Le stesse considerazioni valgono per le prove CPTU2 e CPTU3 per le quali occorre riferirsi agli specifici allegati. Per

completezza, si rimanda al complessivo allegato denominato: “Prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono CPTU”, elaborato dalla ditta Gaia Servizi S.n.c, con sede in San Giuliano Terme. Si ricorda di tener conto che i terreni argillosi possono indurre a fenomeni di cedimento e rigonfiamento.

Tra i dati ricavabili dalle CPTU si evidenzia anche la pressione dei pori.

Al fine di dare maggior completezza ai dati geologici, rispetto a quelli esistenti, in ragione delle risorse economiche disponibili e nel contempo delle esigenze progettuali, si è ottemperato provvedendo a far estrarre due campioni poi sottoposti a prove di laboratorio certificate finalizzate ad avere una classificazione dei terreni in escavo. Essendo essi concentrati nella porzione superficiale delle zone est e centrale della vasca, essi sono stati prelevati in numero di due denominati C1 e C2 a profondità intorno ai 50cm. In particolare sono state eseguite granulometrie, limiti ed indici delle terre fino alla classificazione del terreno. Estrapolando dai certificati allegati si nota che la descrizione di entrambe è univoca e cioè:

*argilla limo sabbiosa compatta.*

La classificazione del terreno è: A7 – 6      Indice di Gruppo: 13

*Tipi usuali dei materiali principali: Argille fortemente compressibili  
fortemente plastiche*

Nell'Ottobre 2008 sempre nei primi 50cm furono estratti due campioni nell'area da adibire a vasca denominati S3 e S4 sui quali furono eseguite Prove di Costipamento A.A.S.H.T.O. oltre a prove di permeabilità. Estrapolando dai certificati allegati i risultati ottenuti furono rispettivamente,

*per il campione S3:*

$$\text{Densità massima del secco} = 1.738 \text{ Mg/m}^3$$

$$\text{Umidità ottima di costipamento} = 16,2\%$$

*per il campione S4:*

$$\text{Densità massima del secco} = 1.728 \text{ Mg/m}^3$$

$$\text{Umidità ottima di costipamento} = 16,7\%$$

## **Conclusioni**

La presente relazione è stata eseguita in riferimento alla revisione e quindi all'aggiornamento della relazione geologica per il progetto esecutivo di messa in sicurezza idraulica del Fosso Corniaccia nella Frazione Venturina Terme nel Comune di Campiglia M.ma, su progetto dell'Ing. Muccetti Fernando dello Studio Associato CMP con sede in Piombino. Ad oggi l'esecuzione dei lavori è affidata al Consorzio di Bonifica 5 Toscana Costa che ha in itinere la sola realizzazione del "lotto 3" - vasca di laminazione. La richiesta è scaturita in quanto in questa fase occorre ottemperare al deposito della pratica presso il Genio Civile della parte arginale della vasca detta. A corredo delle valutazioni di tipo geologico per le quali sono stato incaricato, le indagini eseguite nel mese di gennaio 2017, sono quelle meglio ipotizzabili in ragione delle risorse economiche disponibili per esse stabilite, come di seguito descritte.

Nell'aggiornamento fatto, si è potuto constatare che Il PGRA inserisce l'area da adibire a vasca di espansione quasi esclusivamente in pericolosità P.3. Ciò conferma quanto già perimetrato ai sensi della D.G.R.T.1330/04 – 13/05 - P.A.I, aggiornato a Novembre 2012, ove si evince che l'area è inserita nella classe definita P.I.M.E cioè pericolosità idraulica molto elevata, ciò in accordo con la carta della pericolosità idraulica del Regolamento Urbanistico (R.U.) che indica una classe I.4 – pericolosità idraulica molto elevata. Sia nel P.A.I che nel R.U è evidenziata l'area definita A.S.I.P cioè Aree Strategiche per Interventi di Prevenzione, corrispondente proprio alla vasca in esame. Anche la carta della fattibilità ne fa constatare una classe F.4i.. Per il complessivo progetto e relazione idrologico-idraulica si rimanda a quanto redatto dell'Ing. Muccetti Fernando dello Studio CMP Progettazioni con sede in Piombino. La classe di fattibilità riguardo la tutela della risorsa idrica indicata nel R.U risulta essere F.3t. Dalla carta delle fasce di rispetto e di tutela del R.U – Tav. C6.b, si evince che la quasi totalità dell'area adibita a vasca è inserita nella fascia di rispetto, relativamente alla qualità delle acque destinate al consumo umano. Dal punto di vista geologico è stata riscontrata una classe di pericolosità G.2c ed una equivalente classe di fattibilità F.2g.

In accordo con la progettazione e committenza è stato quindi effettuato un approfondimento tenendo conto dei dati significativi esistenti, concentrando le nuove indagini nei punti indicati nell'apposito estratto. A tal proposito, avendo disponibili analisi di laboratori certificati, consistenti in granulometrie, prove di permeabilità e prove di costipamento A.A.S.H.T.O., si è optato per gli scopi ad effettuare tre prove penetrometriche statiche con piezocono CPTU, nei fori delle quali sono state effettuate prove di dissipazione a determinate profondità. Sono stati poi effettuati due campionamenti nello strato più superficiale cioè circa 50cm, ciò per eseguire analisi di

laboratorio quali granulometria, limiti ed indici delle terre fino alla classificazione del terreno. E' stata fatta altresì un'indagine sismica Masw.

Successivamente, riferendosi alla porzione Est della vasca, quella cioè maggiormente indiziata ai fini degli escavi, sono stati eseguiti due saggi con escavatore in data 09 marzo 2017, che hanno permesso di raggiungere la profondità di 2,0m dal p.c.

Rimandando ai contenuti espressi negli specifici capitoli di cui sopra, si rimane a disposizione dei progettisti e committenti.

Piombino, 23 Marzo 2017

Dott. Geol. Fabio MELANI



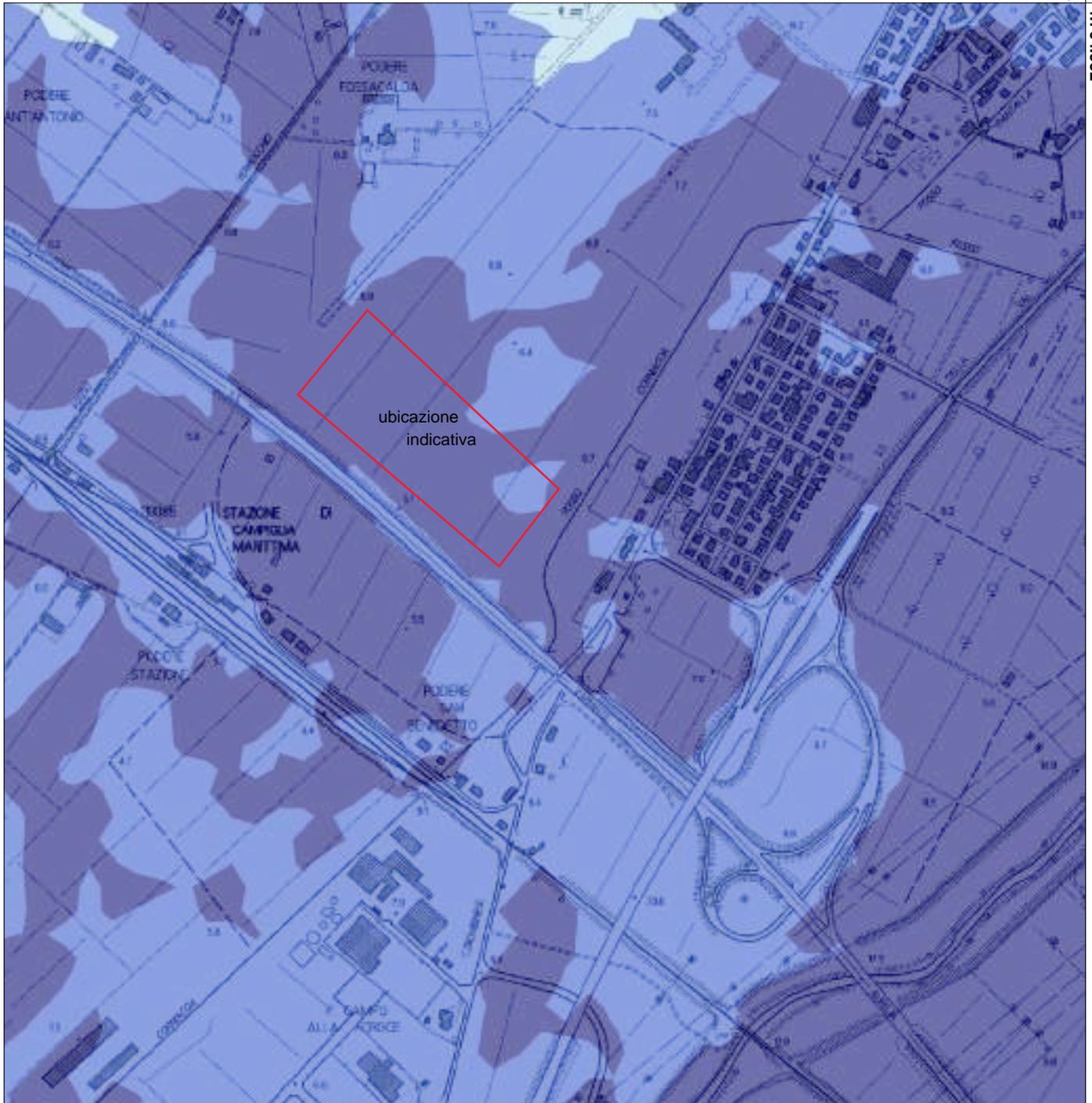


## Regione Toscana - SITA: Direttiva Alluvioni

Scala 1 :10.000

630.759,7

4.764.952



4.763.082

628.942,8

EPSG:25832

# Legenda

---

## Bacini regionali - pericolosità da alluvione fluviale

-  P1- pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)
-  P2- pericolosità media (alluvioni poco frequenti)
-  P3- pericolosità elevata (alluvioni frequenti)

## Bacini interregionali - pericolosità da alluvione fluviale

-  P1- pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)
-  P2- pericolosità media (alluvioni poco frequenti)
-  P3- pericolosità elevata (alluvioni frequenti)

## Bacini regionali - pericolosità da alluvione costiera

-  P3- pericolosità elevata (alluvioni frequenti)

## pericolosità da alluvione fluviale

-  P1 - pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)
-  P2- pericolosità media (alluvioni poco frequenti)
-  P3- pericolosità elevata (alluvioni frequenti)

## pericolosità da alluvione costiera

-  P1- pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)
-  P2- pericolosità media (alluvioni poco frequenti)
-  P3- pericolosità elevata (alluvioni frequenti)

## Autorità di Bacino del Fiume Tevere

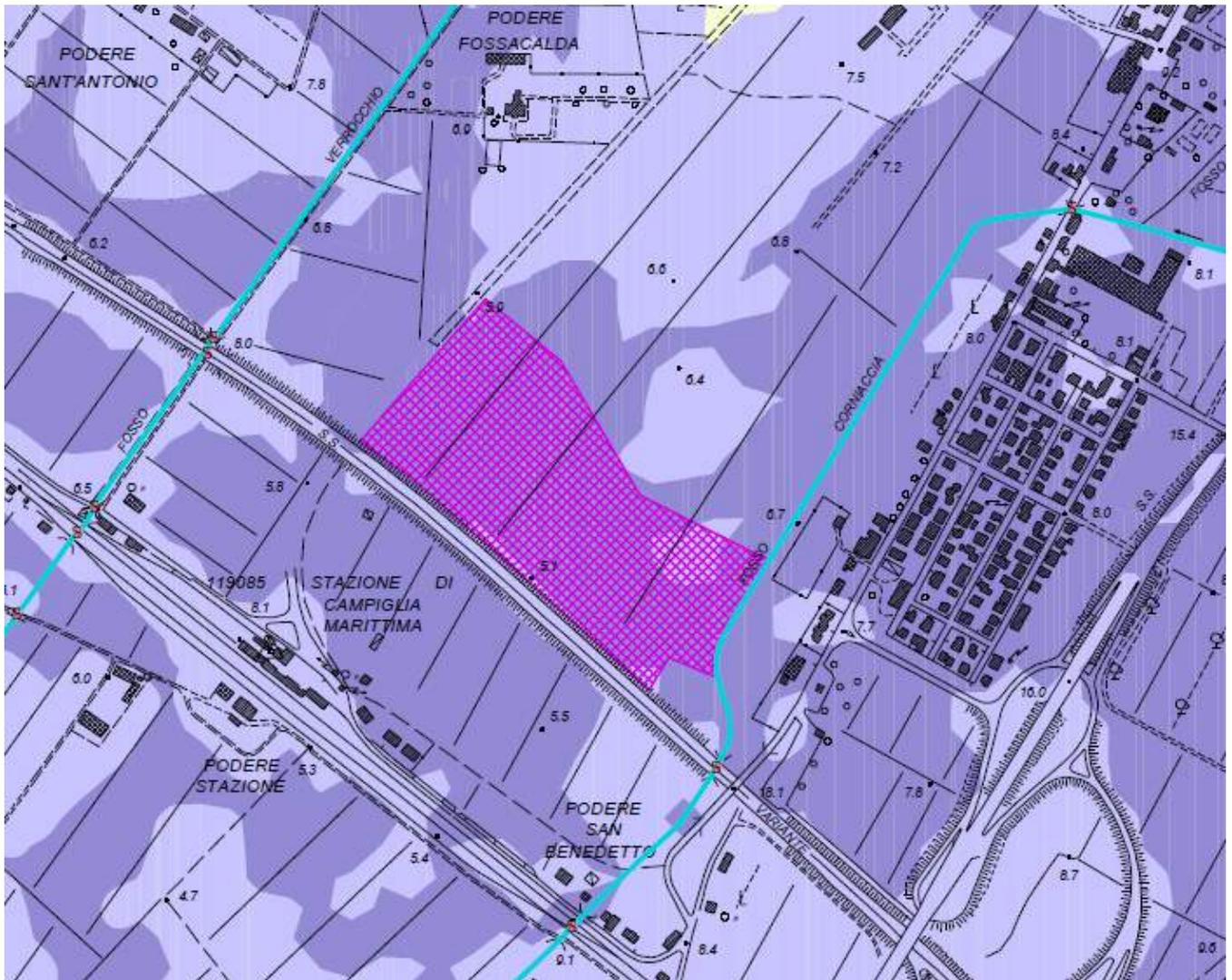
-  P1- pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)
-  P2- pericolosità media (alluvioni poco frequenti)
-  P3- pericolosità elevata (alluvioni frequenti)

## Autorità di Bacino del Fiume Serchio

-  P1- pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)
-  P2- pericolosità media (alluvioni poco frequenti)
-  P3- pericolosità elevata (alluvioni frequenti)

CTR 1:10.000 Raster

# ESTRATTO P.A.I. - TAV.33



— Reticolo significativo ai fini della difesa del suolo

ASIP (Aree Strategiche per Interventi di Prevenzione)

Pericolosità idraulica

Molto elevata (P.I.M.E.)

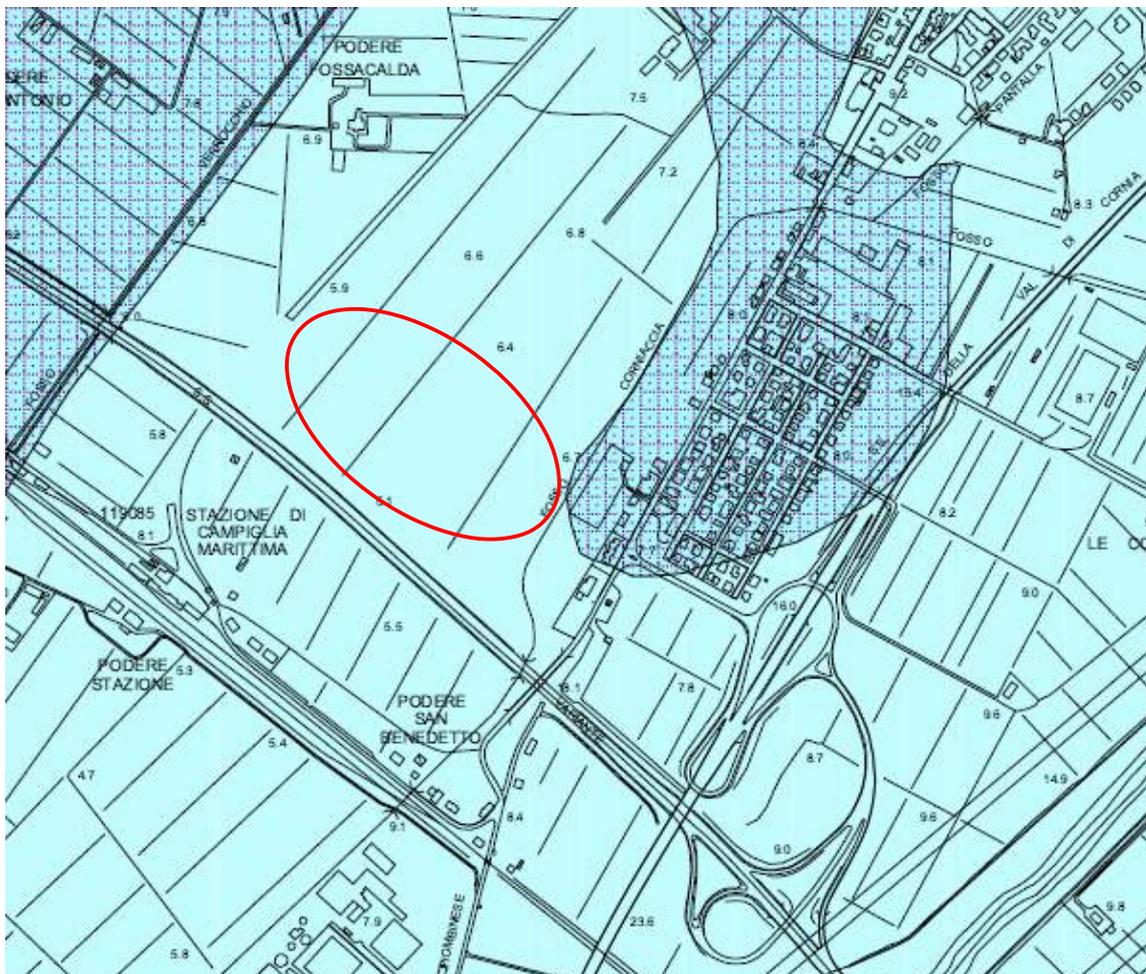
Elevata (P.I.E.)

§ Punti critici noti (ponti e attraversamenti)

Aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici

Aree di particolare attenzione per la prevenzione da allagamenti

ESTRATTO DALLA TAV. 4.2.-C.2 DEL P.S.  
CARTA GEOLOGICA



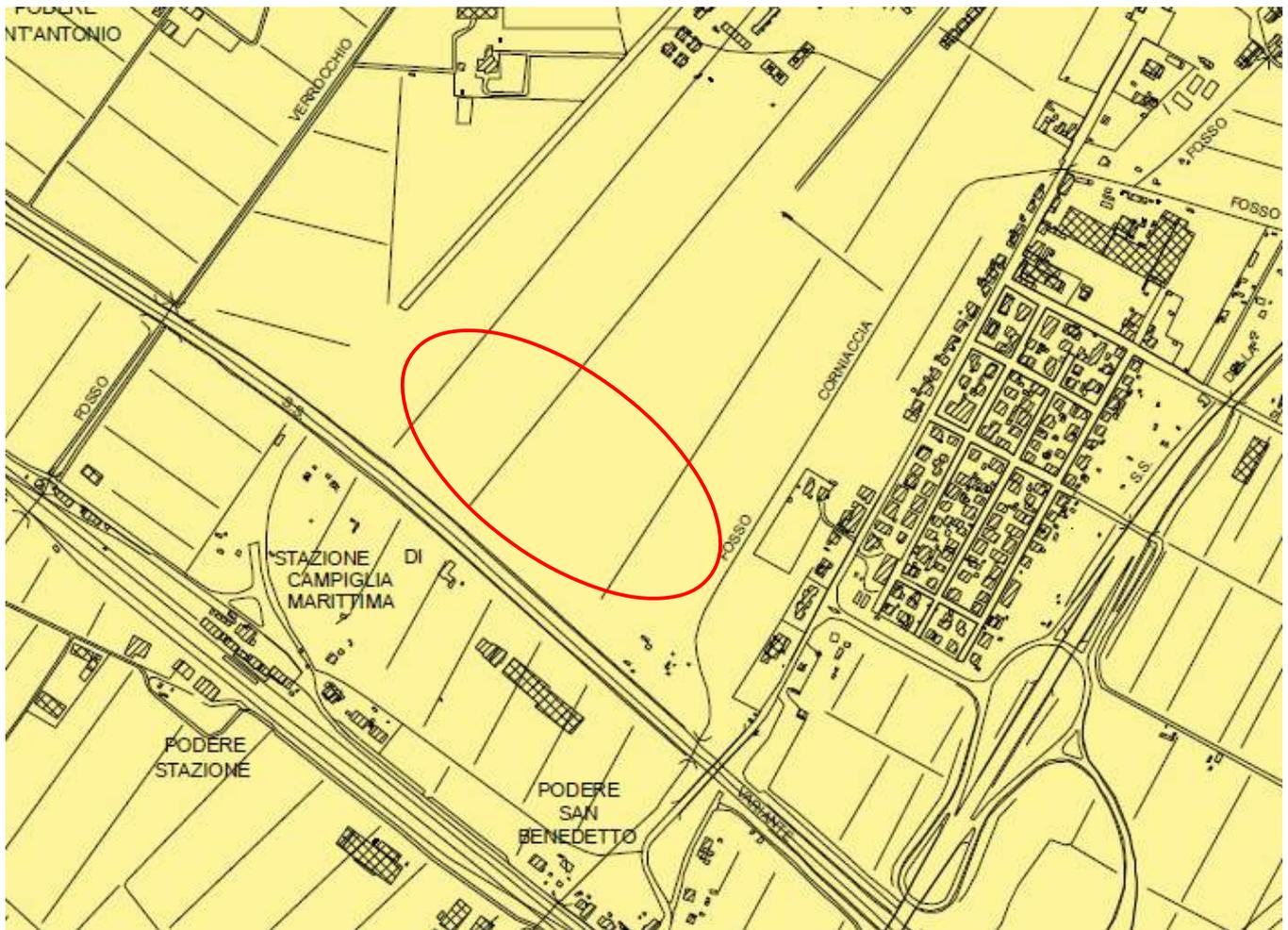
*Depositi e processi geomorfologici quaternari*

 *b - Depositi alluvionali recenti e attuali*

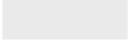
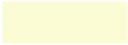
 *ti - Aree depresse - Terreni idromorfi*

 Ubicazione indicativa vasca

# ESTRATTO DALLA TAV. C.8.3b - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA DEL R.U.



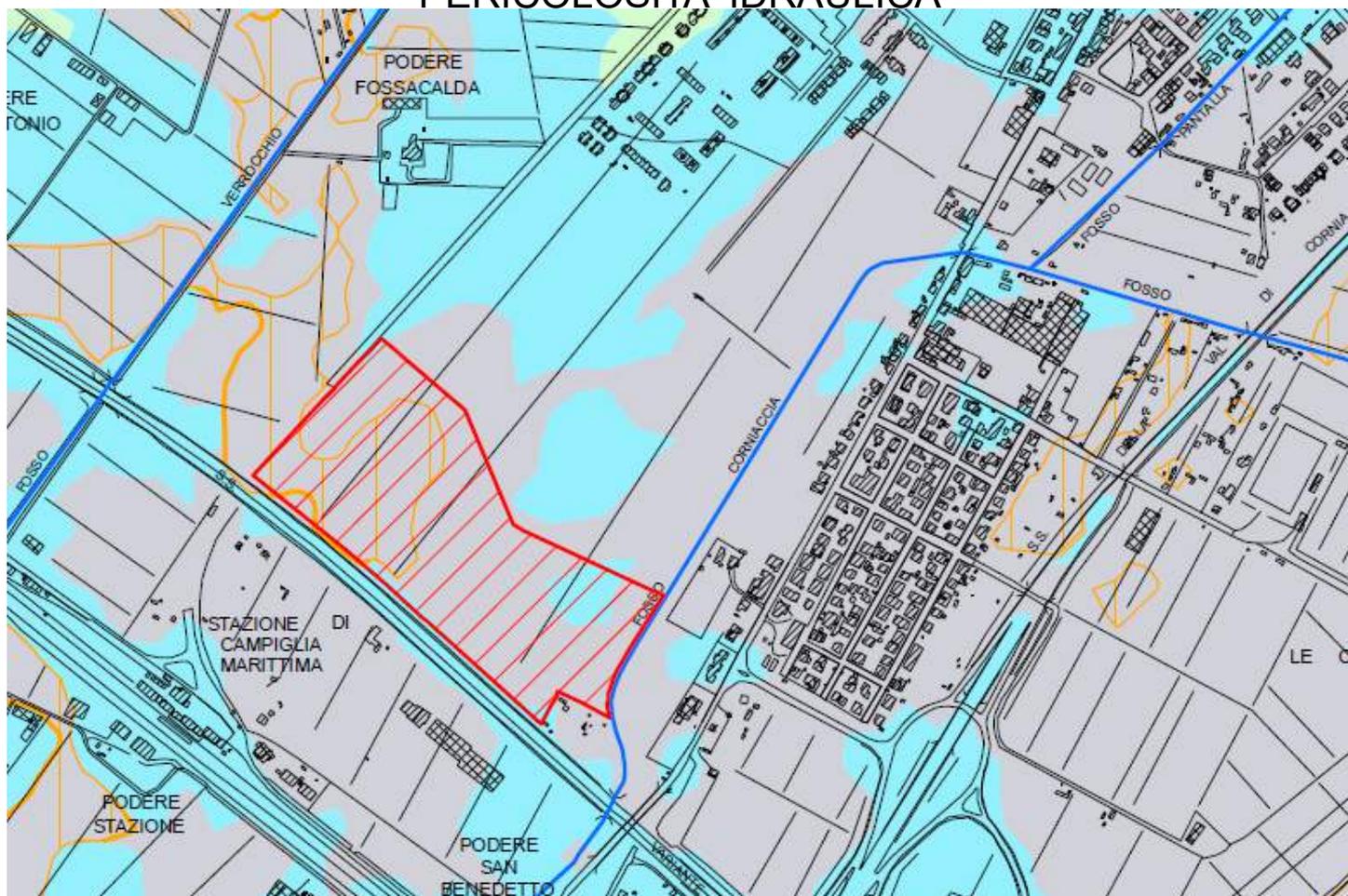
## Pericolosità geomorfologica

-  G.1 - Pericolosità geomorfologica bassa
-  G.2a - Pericolosità geomorfologica media
-  G.2b - Pericolosità geomorfologica media
-  G.2c - Pericolosità geomorfologica media
-  G.3 - Pericolosità geomorfologica elevata
-  G.4 - Pericolosità geomorfologica molto elevata

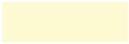
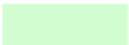
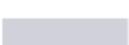


Ubicazione indicativa

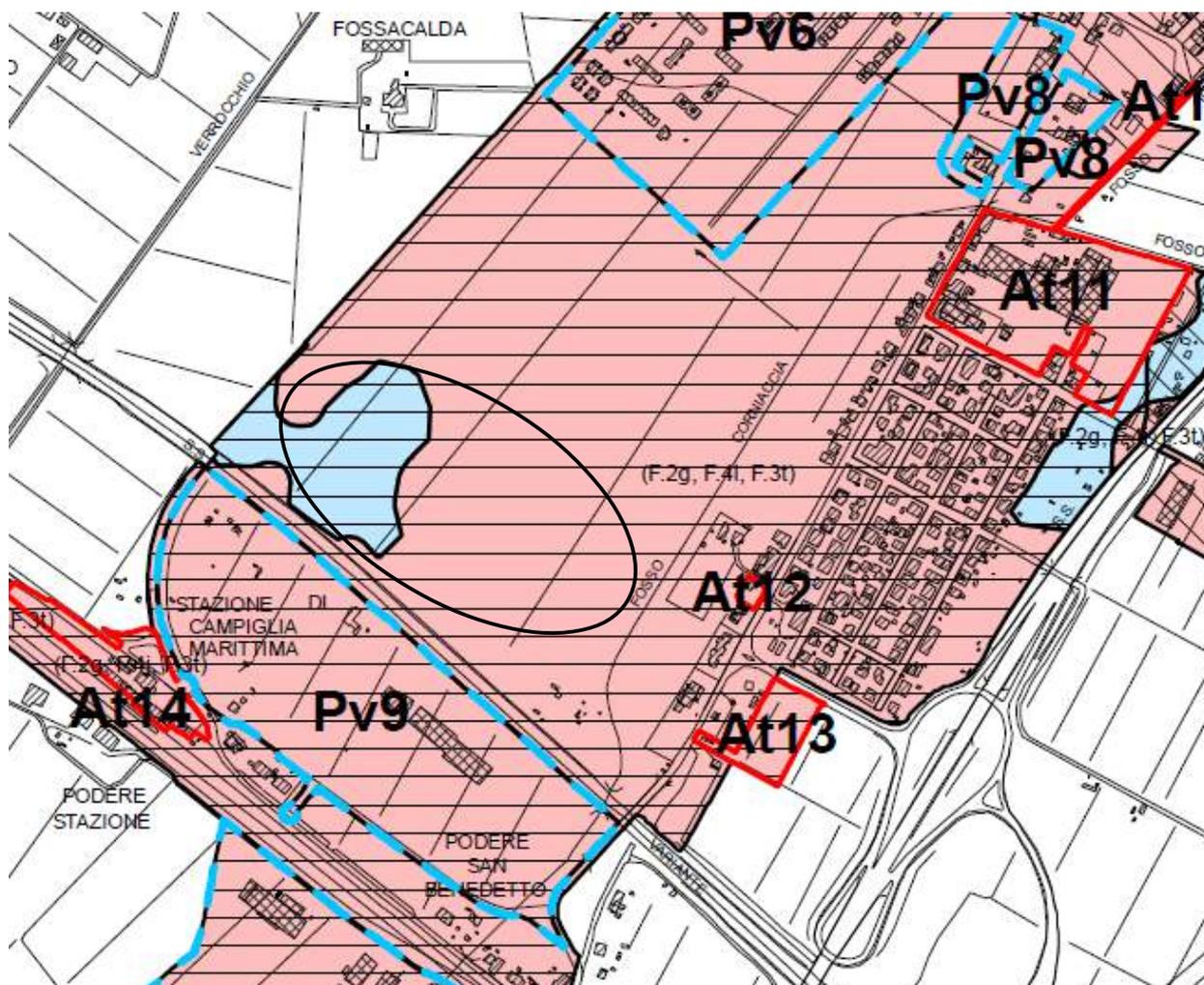
## ESTRATTO DALLA TAV. C.8.4b – CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA



### Pericolosità idraulica

-  I.1 - Pericolosità idraulica bassa
-  I.2 - Pericolosità idraulica media
-  I.3 - Pericolosità idraulica elevata (per criteri morfologici)
-  I.3 - Pericolosità idraulica elevata (a seguito di studi idrologici-idraulici)
-  I.4 - Pericolosità idraulica molto elevata (a seguito di studi idrologici-idraulici)
-  Aree soggette ad inondazioni per eventi Tr20
-  Reticolo significativo del P.A.I.
-  A.S.I.P. - area strategica per interventi di prevenzione

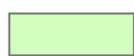
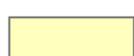
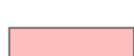
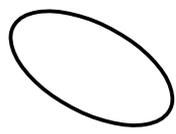
# ESTRATTO DALLA TAV. C.9b - CARTA DELLA FATTIBILITA' DEL R.U.



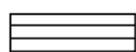
## Simbologia

(F.1g, F.2i, F.3t) Fattibilità relativa agli aspetti geomorfologici ("g"), idraulici ("i"), e di tutela della risorsa idrica ("t")

### Classi di fattibilità relative agli aspetti geomorfologici ed idraulici

-  Classe F.1 Fattibilità senza particolari limitazioni
-  Classe F.2 Fattibilità con normali vincoli
-  Classe F.3 Fattibilità condizionata
-  Classe F.4 Fattibilità limitata
-  Zone potenzialmente inondabili per eventi con tempo di ritorno minore o uguale a 20 anni (Tr20) nelle quali sono vietate previsioni edificatorie salvo quelle consentite dal D.P.G.R.T. 27/04/2007 n.26/R e dalle Norme del PAI del Bacino Regionale Toscana Costa
-  Ubicazione indicativa vasca

### Classi di Fattibilità relative agli aspetti della tutela della risorsa idrica

-  Classe F.3 Fattibilità condizionata

Dalla simbologia si può notare che la fattibilità geologica indicata è F2g

**Circondario della Val di Cornia**  
 Provincia di Livorno



**Campiglia M.ma Piombino Suvereto**

# REGOLAMENTO URBANISTICO d' AREA

ELABORATO MODIFICATO A SEGUITO ACCOGLIMENTO  
 OSSERVAZIONI E CONTRIBUTO AUTORITY DI BACINO



MAGGIO 2011

Comune di Campiglia M.ma

**Fasce di rispetto e di tutela**

Ufficio di Piano:  
 Coordinatore :  
 Arch. Alessandro Grassi

Arch. Camilla Ferrina Feroni  
 Geom. Antonino Micalizzi  
 Arch. Paolo Danti  
 Arch. Laura Pescini  
 Arch. Massimiliano Franci  
 Arch. Annalisa Giorgetti  
 Arch. Cristina Guarnieri  
 Geom. Valerio Buonaccorsi

Consulente scientifico:  
 Arch. Silvia Viviani

Indagini geologiche  
 e calcoli idraulici:  
 Geol. Alberto Frullini  
 Geol. Roberto Sinatti  
 Prof. Ing. Stefano Pagliara

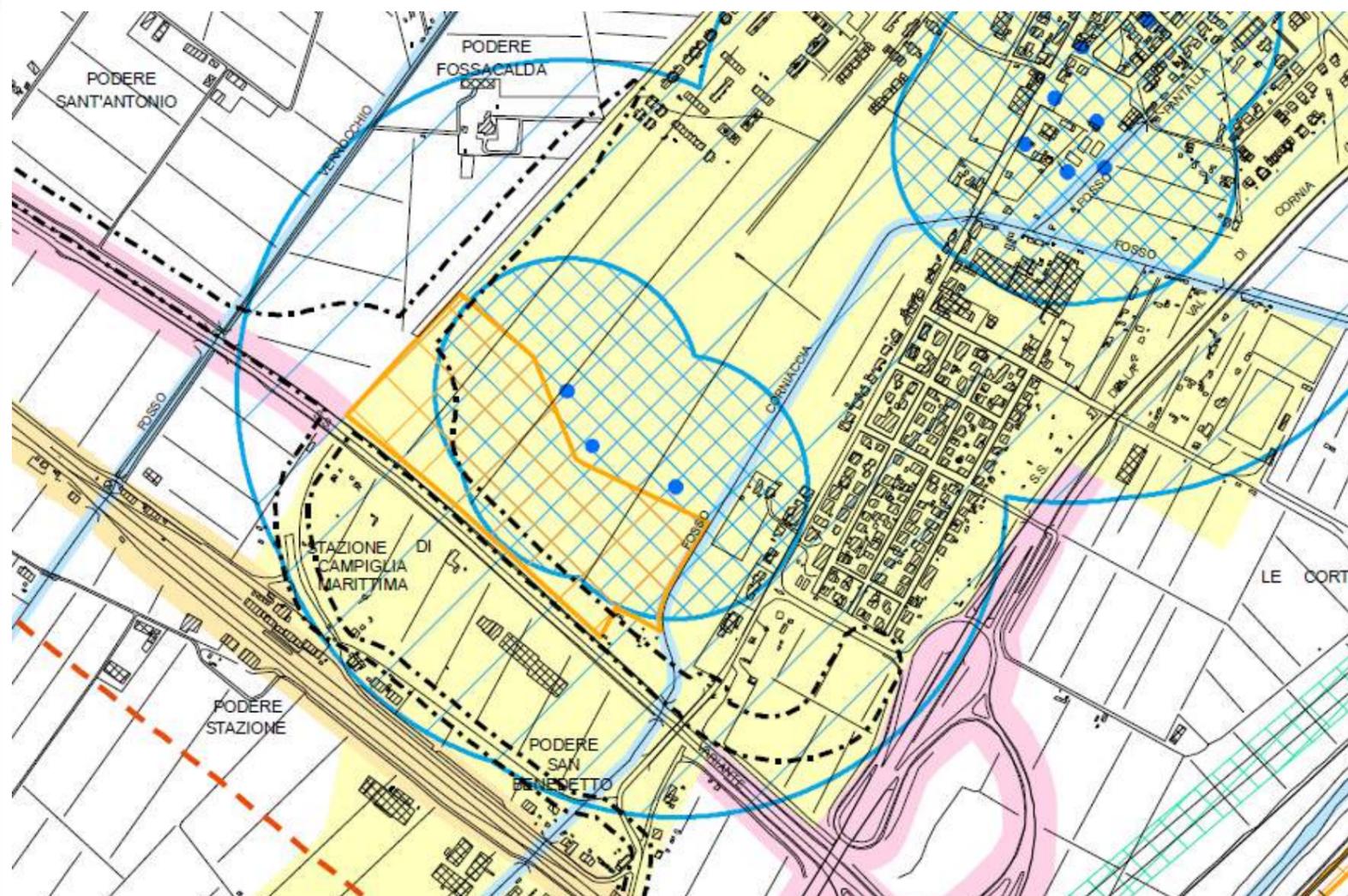
Consulenti:  
 Ambiente Italia s.r.l.  
 Ldp GIS s.r.l.  
 Tages s.r.l.

Garante della comunicazione:  
 Dott.ssa Laura Pasquinucci

Tavola

**C6.b**

scala 1:10.000



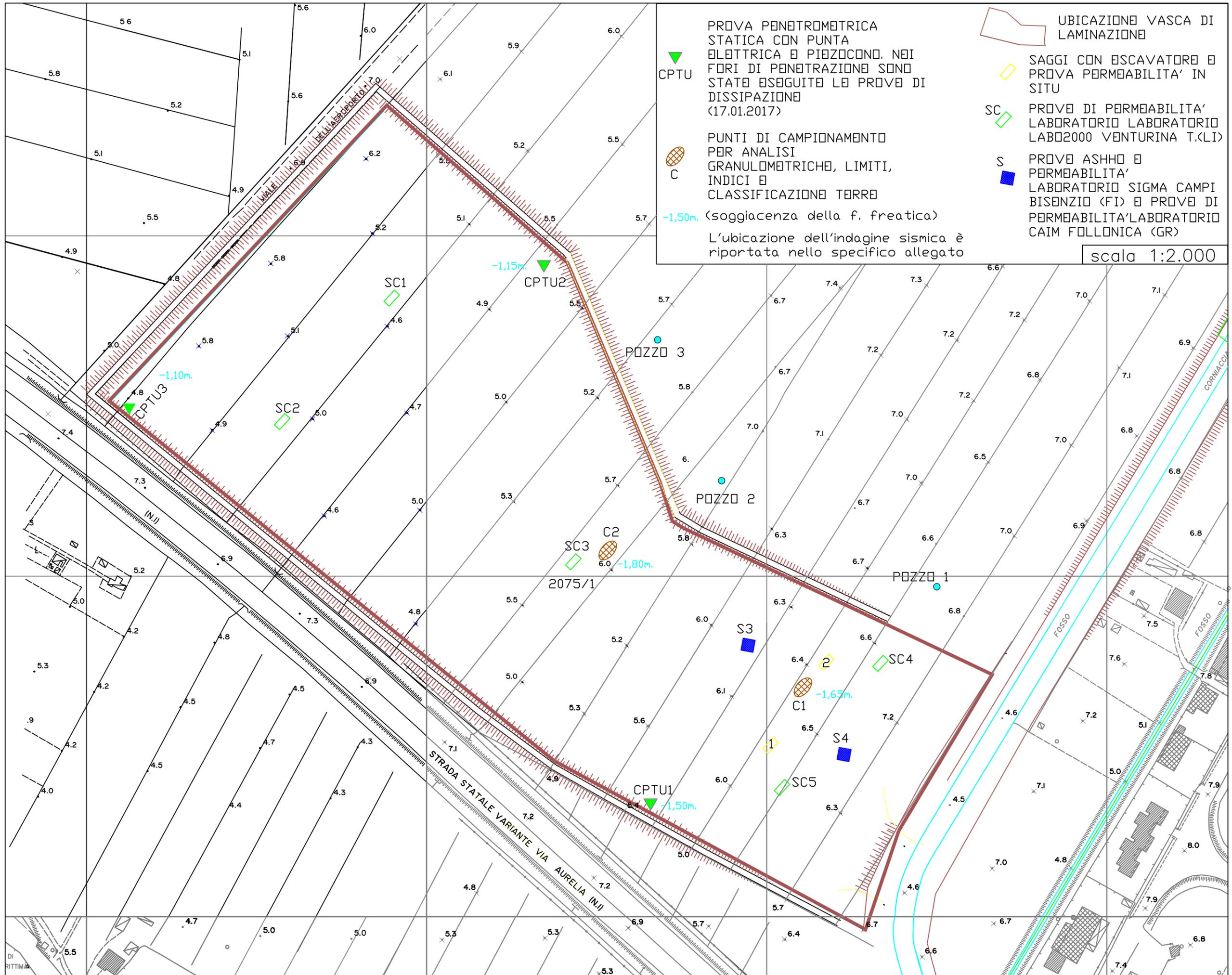
Fascia di salvaguardia volta alla tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano

-  Fascia di tutela assoluta
-  Fascia di rispetto
-  Fascia di protezione

 Metanodotti e gasdotti  
 Nei comuni di Campiglia M.ma, Piombino, Suvereto, risultano presenti condotte in alta pressione implicanti fascia di rispetto oscillante tra 1,5 metri e 30 metri; la presente carta assume funzione solo conoscitiva e non ha effetto di vincolo

-  Perimetro centro abitato  
 (D.lgs 30 aprile 1992, n.285, D.P.R. 16 dicembre 1992, n.495)
-  Fascia rispetto stradale  
 (D.lgs 30 aprile 1992, n.285, D.P.R. 16 dicembre 1992, n.495)
-  Fascia di rispetto della linea e dell'impianto ferroviario  
 (D.P.R. 11 luglio 1980, n.753 - Titolo III)

-  A.S.I.P. - area strategica per interventi di prevenzione
-  Fascia rispetto di tutela assoluta dei corsi d'acqua reticolo di riferimento del Piano di Bacino  
 (art 96 R.D.523 del 1904)



▼ CPTU  
 PROVA PENETROMETRICA  
 STATICA CON PUNTA  
 ELETTRICA E PIEZOCONO. NEI  
 FORI DI PENETRAZIONE SONO  
 STATE ESSEGUITE LE PROVE DI  
 DISSIPAZIONE  
 (17.01.2017)

○ C  
 PUNTI DI CAMPIONAMENTO  
 PER ANALISI  
 GRANULOMETRICHE, LIMITI,  
 INDICI E  
 CLASSIFICAZIONE TERRE

-1,50m. (soggiacenza della f. freatica)

L'ubicazione dell'indagine sismica è  
 riportata nello specifico allegato

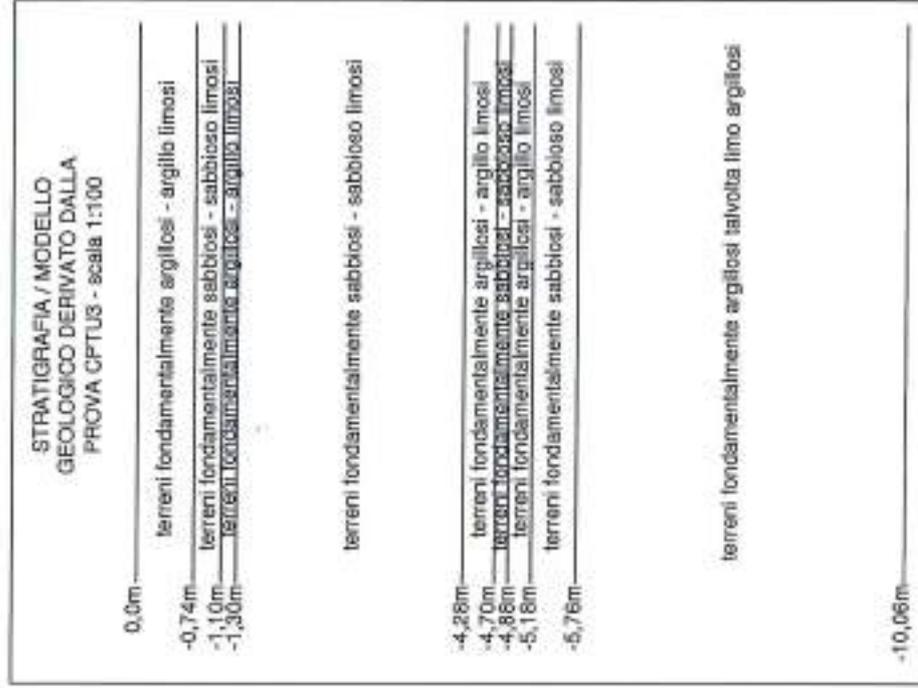
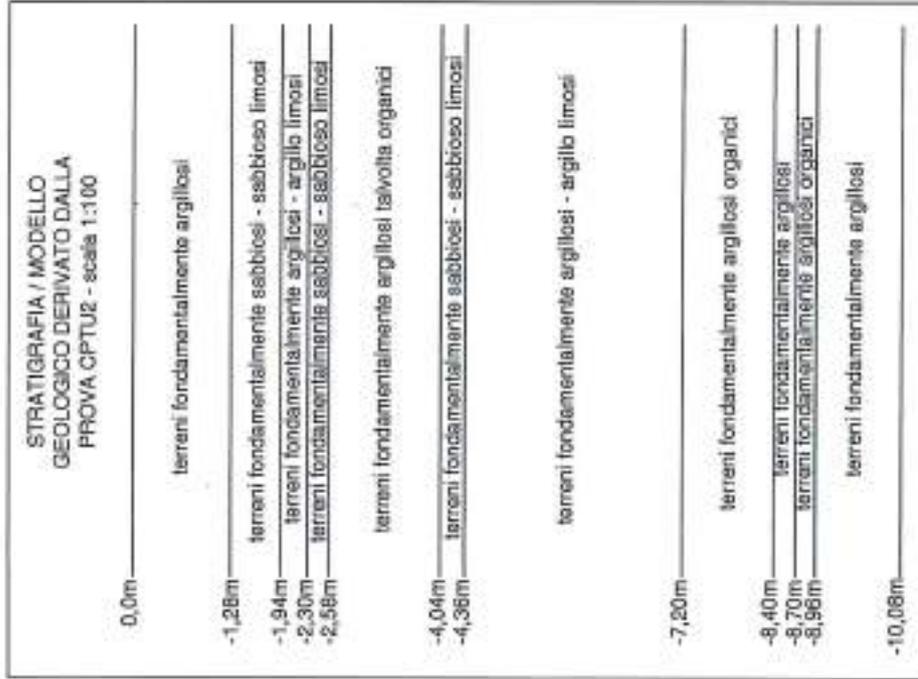
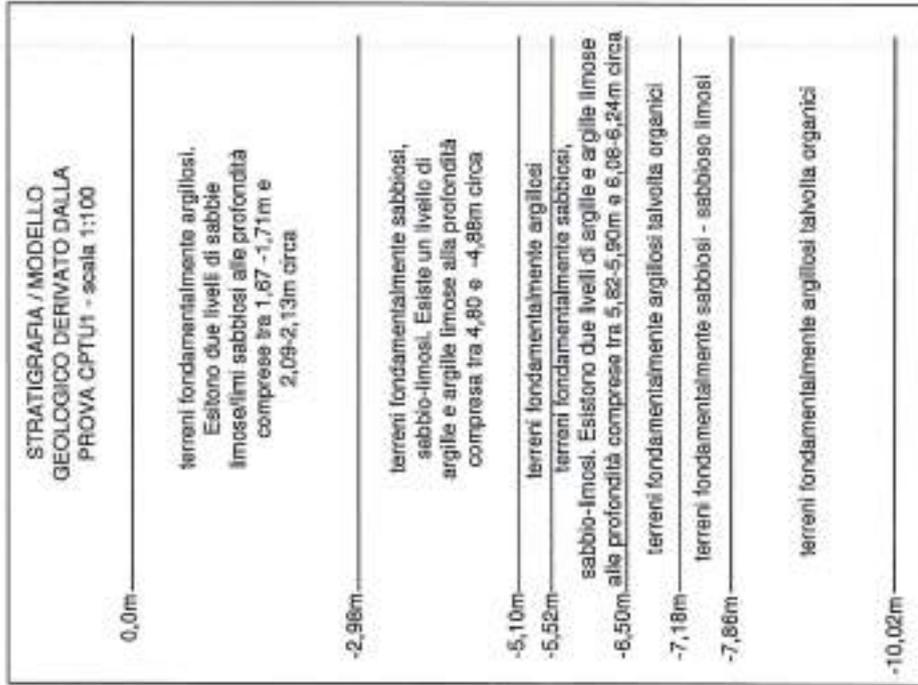
▭ UBICAZIONE VASCA DI  
 LAMINAZIONE

▭ SAGGI CON ESCAVATORE E  
 PROVA PERMEABILITA' IN  
 SITU

▭ SC  
 PROVE DI PERMEABILITA'  
 LABORATORIO LABORATORIO  
 LAB2000 VENTURINA T.(LI)

■ S  
 PROVE ASHMO E  
 PERMEABILITA'  
 LABORATORIO SIGMA CAMPI  
 BISENZIO (FI) E PROVE DI  
 PERMEABILITA' LABORATORIO  
 CAIM FOLLONICA (GR)

scala 1:2.000

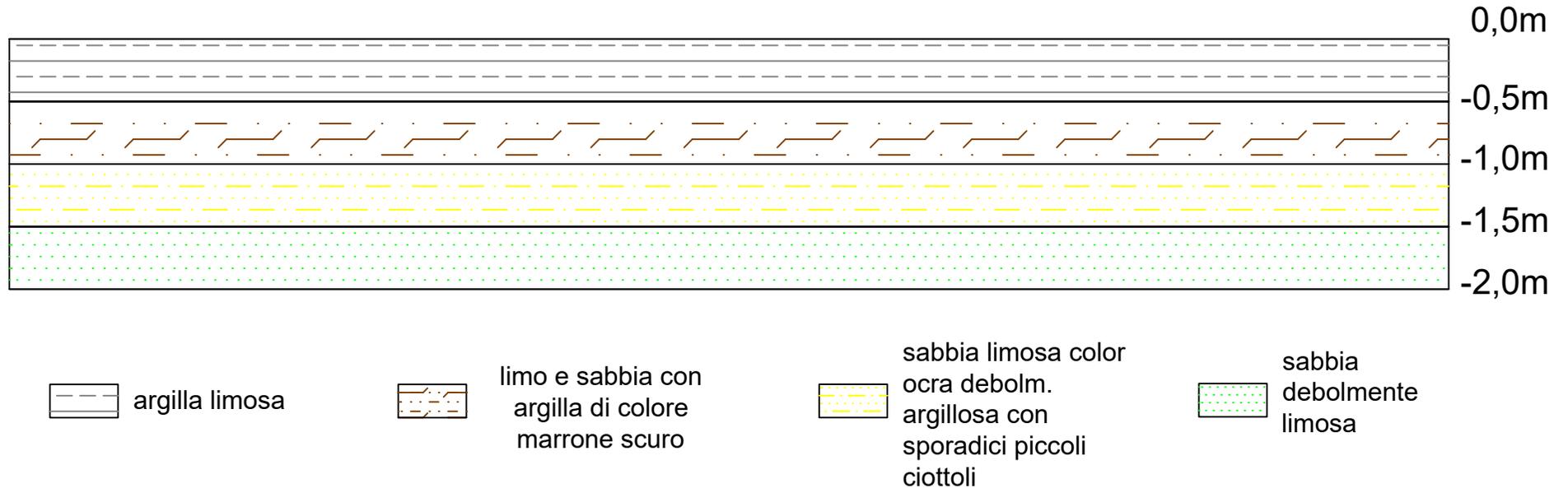


SI E' PREFERITO ESEGUIRE TRE MODELLI DISTINTI IN RAGIONE DELLA VARIABILITA' DEI TERRENI IN PROFONDITA' TIPICO DELLA FORMAZIONE DELLE ALLUVIONALI AI QUALI APPARTENGONO

NOTA: LA FALDA ACQUIFERA SUPERFICIALE E' STATA INTERCETTATA ALLA PROFONDITA' DI 1,50M DAL P.C. NELLA PROVA CPTU1, A PROFONDITA' DI 1,15M NELLA PROVA CPTU2 E A 1,10M NELLA PROVA CPTU3 ALLA DATA DEL 02 FEBBRAIO 2017. PER COMPLETEZZA DEI DATI SI RIMANDA ALLA PLANIMETRIA DEI DATI DI BASE. PER LE CONSIDERAZIONI AL CAPITOLO "CARATTERI IDROGEOLOGICI" DELLA RELAZIONE.

## STRATIGRAFIA DELLA ZONA EST VASCA NELL'AREALE DEI SAGGI CON ESCAVATORE

scala verticale 1:50



NOTA: Relativamente al primo strato "argilla limosa", che si estende dal piano campagna fino a 50cm, riferendosi in particolare alle prove di permeabilità eseguite dai Laboratori Sigma e Caim certificati, proprio su campioni estratti a tali profondità nei punti indicati nell'apposita planimetria, si può vedere che essi variano in un range di permeabilità K compresa tra  $10^{-9}$  m/s e  $10^{-10}$  m/s. Più precisamente ad esempio, dalle prove eseguite dal Laboratorio Sigma, si può notare che esse sono state eseguite su provini ricostituiti con energia di costipamento AASHTO standard ed umidità pari a 16,2% per il campione S3, 16,7% per il campione S4. Per completezza si rimanda comunque ai complessivi allegati.

## ALCUNI MOMENTI DEI SAGGI CON ESCAVATORE



Un momento della prova eseguita alla  
profondità di 70cm

# LABO 2000 s.a.s.

Via Cerrini 30/32 - Venturina (LI)

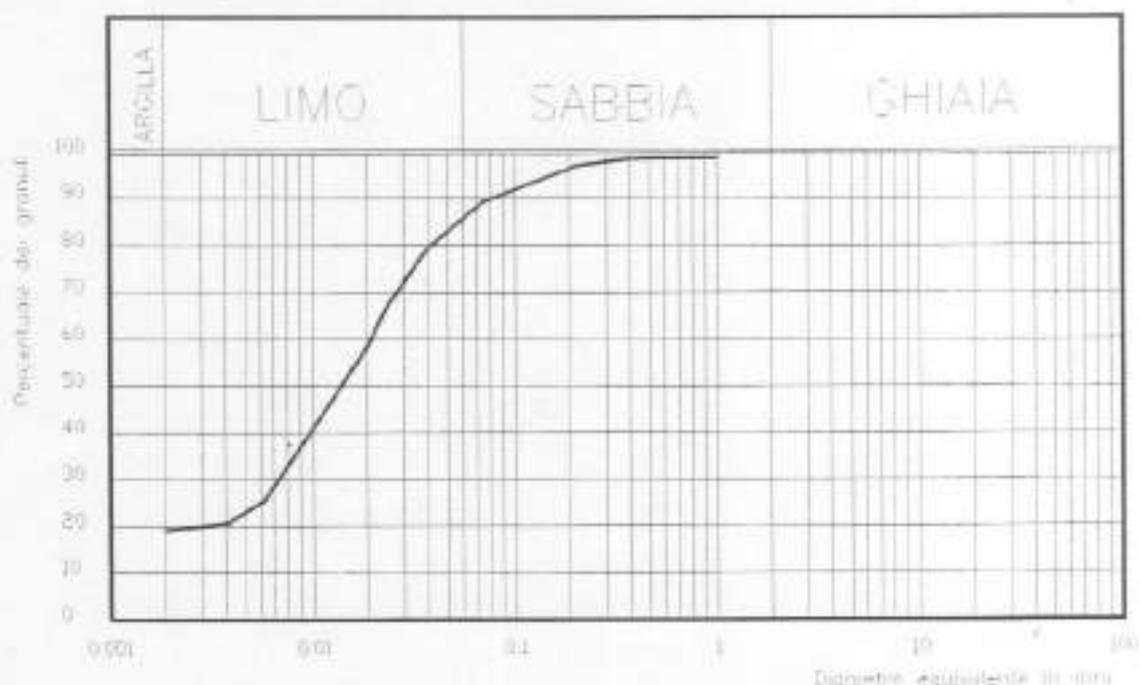
Committente: CAREP S.c.r.l.

Data: 08/06/2006

Campione: TERRENO N° C1

Località: VASCA DI ESONDAZIONE - VENTURINA (LI)

## ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



GHIAIA 0 %  
SABBIA 14 %  
LIMO 66 %  
ARGILLA 20 %

Classifica A.G.I.:

**Limo argilloso debolmente sabbioso**

Dati di laboratorio	
Diametri in mm	% Passante
25	100
8	100
5	100
2,36	100
1,00	99,7
0,400	99,0
0,212	96,7
0,075	89,3
0,020	58,5
0,006	25,5
0,002	19,5

## PROVA DI PERMEABILITÀ A CARICO COSTANTE (ASTM D 2434)

Carico costante della prova: 1000 cm

Volume di acqua filtrata: 967 cm<sup>3</sup>

Tempo di filtrazione: 43200 sec

Altezza provino: 3.10 cm  
Diametro provino: 10.14 cm  
Area sezione provino: 80.71 cm<sup>2</sup>

**PERMEABILITÀ:  $K = 1.08 \times 10^{-6} \text{ cm/sec} = 3.89 \times 10^{-2} \text{ mm/ora}$**

## LABO 2000 s.a.s.

Via Cerrini 30/32 - Venturina (LI)

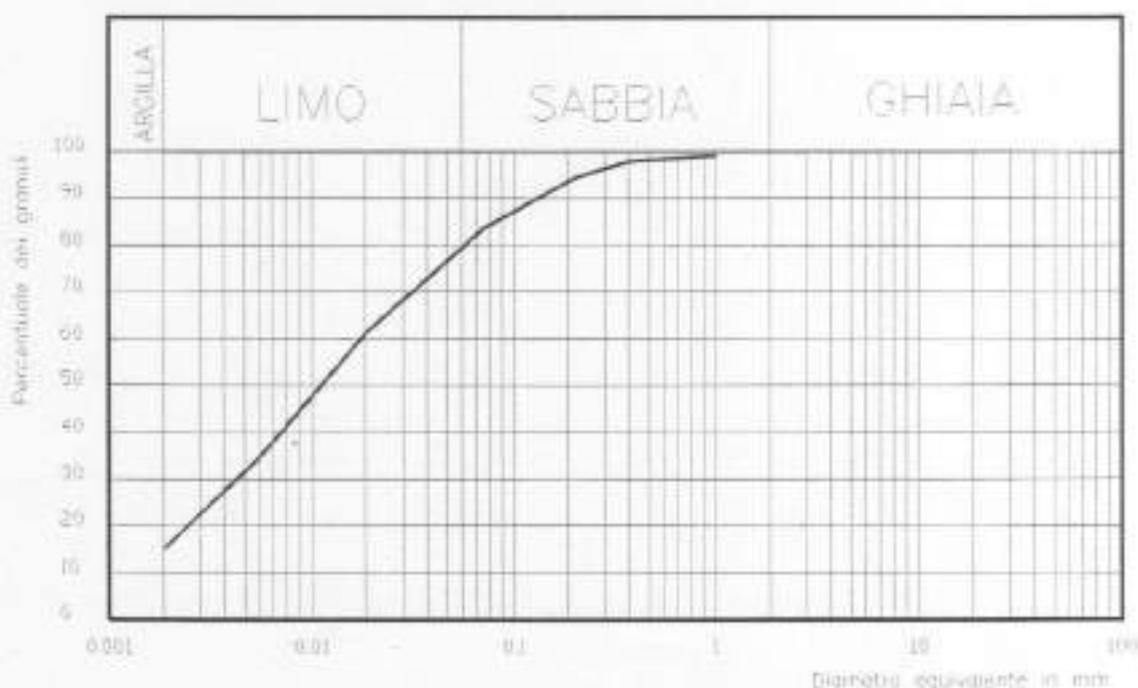
Committente: CAREP S.c.r.l.

Data: 08/06/2006

Campione: TERRENO N° C2

Località: VASCA DI ESONDAZIONE - VENTURINA (LI)

### ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



GHIAIA	0 %
SABBIA	20 %
LIMO	64 %
ARGILLA	16 %

Classifica A.G.I.:  
**Limo sabbioso e argilloso**

Dati di laboratorio	
Diametri in mm	% Passante
25	100
8	100
5	100
2.36	100
1.00	99.6
0.400	98.0
0.212	94.2
0.075	84.1
0.020	61.0
0.006	34.3
0.002	15.5

### PROVA DI PERMEABILITÀ A CARICO COSTANTE (ASTM D 2434)

Carico costante della prova: 1000 cm

Volume di acqua filtrata: 2755 cm<sup>3</sup>

Tempo di filtrazione: 36000 sec

Altezza provino:	3.10 cm
Diametro provino:	10.14 cm
Area sezione provino:	80.71 cm <sup>2</sup>

**PERMEABILITÀ:**  $K = 3.69 \times 10^{-6} \text{ cm/sec} = 1.33 \times 10^{-1} \text{ mm/ora}$

## LABO 2000 s.a.s.

Via Cerrini 30/32 - Venturina (LI)

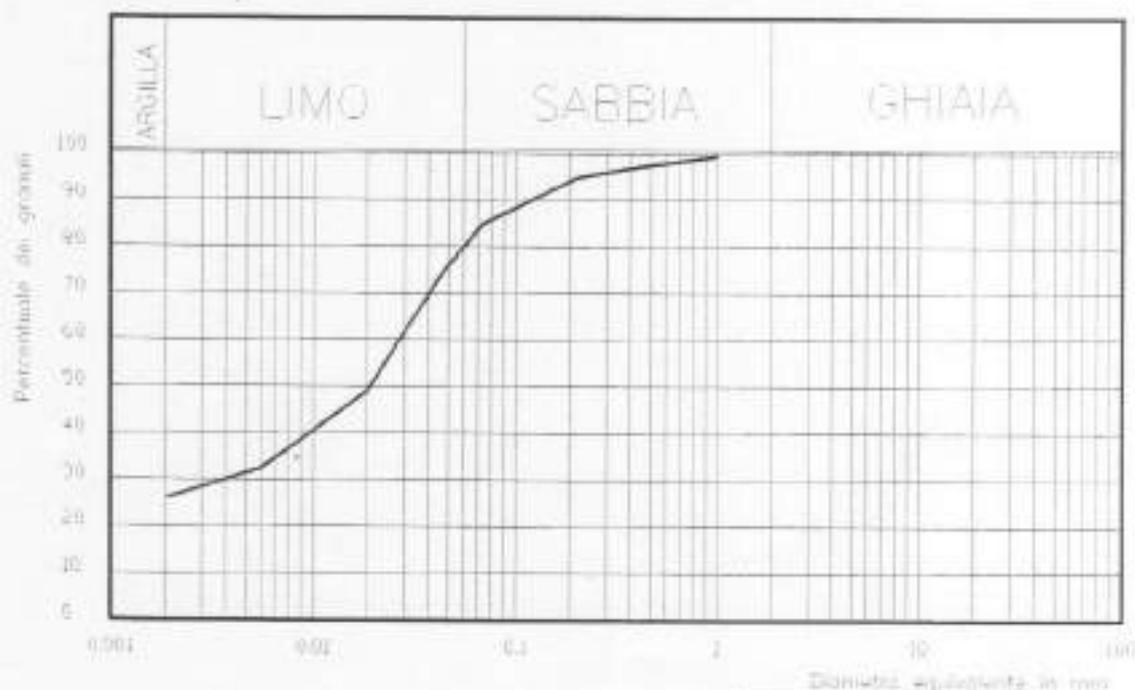
Committente: CAREP S.c.r.l.

Data: 08/06/2006

Campione: TERRENO N° C3

Località: VASCA DI ESONDAZIONE - VENTURINA (LI)

### ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



GHIAIA	0 %
SABBIA	20 %
LIMO	54 %
ARGILLA	26 %

Classifica A.G.I.:

**Limo sabbioso con argilla**

#### Dati di laboratorio

Diametri in mm	% Passante
25	100
8	100
5	100
2,36	100
1,00	99,1
0,400	97,9
0,25	86,5
0,075	66,5
0,020	48,5
0,006	32,5
0,002	26,2

### PROVA DI PERMEABILITÀ A CARICO COSTANTE (ASTM D 2434)

Carico costante della prova: 1000 cm

Volume di acqua filtrata: 958 cm<sup>3</sup>

Tempo di filtrazione: 86400 sec

Altezza provino: 3.10 cm

Diametro provino: 10.14 cm

Area sezione provino: 80.71 cm<sup>2</sup>

**PERMEABILITÀ:  $K = 5.35 \times 10^{-7}$  cm/sec =  $1.92 \times 10^{-2}$  mm/ora**

# LABO 2000 s.a.s.

Via Cerrini 30/32 - Venturina (LI)

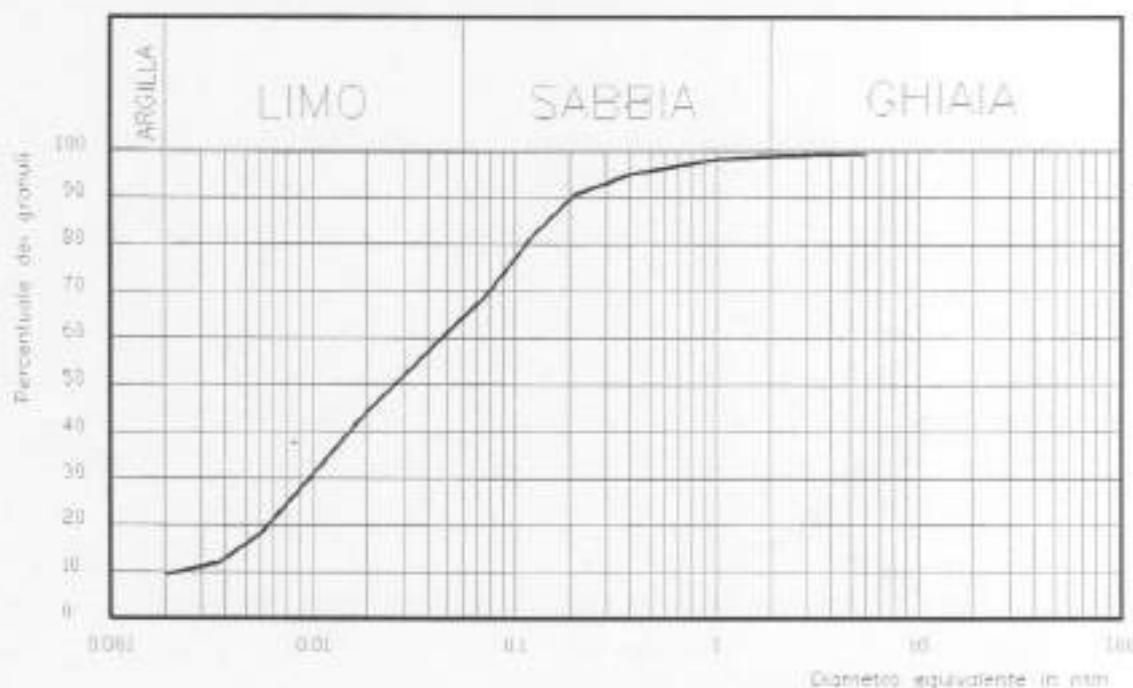
Committente: CAREP S.c.r.l.

Data: 08/06/2006

Campione: TERRENO N° C4

Località: VASCA DI ESONDAZIONE - VENTURINA (LI)

## ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



GHIAIA 0 %  
SABBIA 36 %  
LIMO 54 %  
ARGILLA 10 %

Classifica A.G.I.:

**Limo debolmente argilloso con sabbia**

### Dati di laboratorio

Diametri in mm	% Passante
25	100
8	100
5	99,9
2,36	99,5
1,00	98,2
0,400	95,2
0,212	89,6
0,075	68,6
0,020	44,3
0,006	17,9
0,002	9,3

## PROVA DI PERMEABILITÀ A CARICO COSTANTE (ASTM D 2434)

Carico costante della prova: 1000 cm

Volume di acqua filtrata: 4220 cm<sup>3</sup>

Tempo di filtrazione: 14400 sec

Altezza provino: 3,10 cm  
Diametro provino: 10,14 cm  
Area sezione provino: 80,71 cm<sup>2</sup>

**PERMEABILITÀ:  $K = 1.42 \times 10^{-5}$  cm/sec =  $5.09 \times 10^{-1}$  mm/ora**

# LABO 2000 s.a.s.

Via Cerrini 30/32 - Venturina (LI)

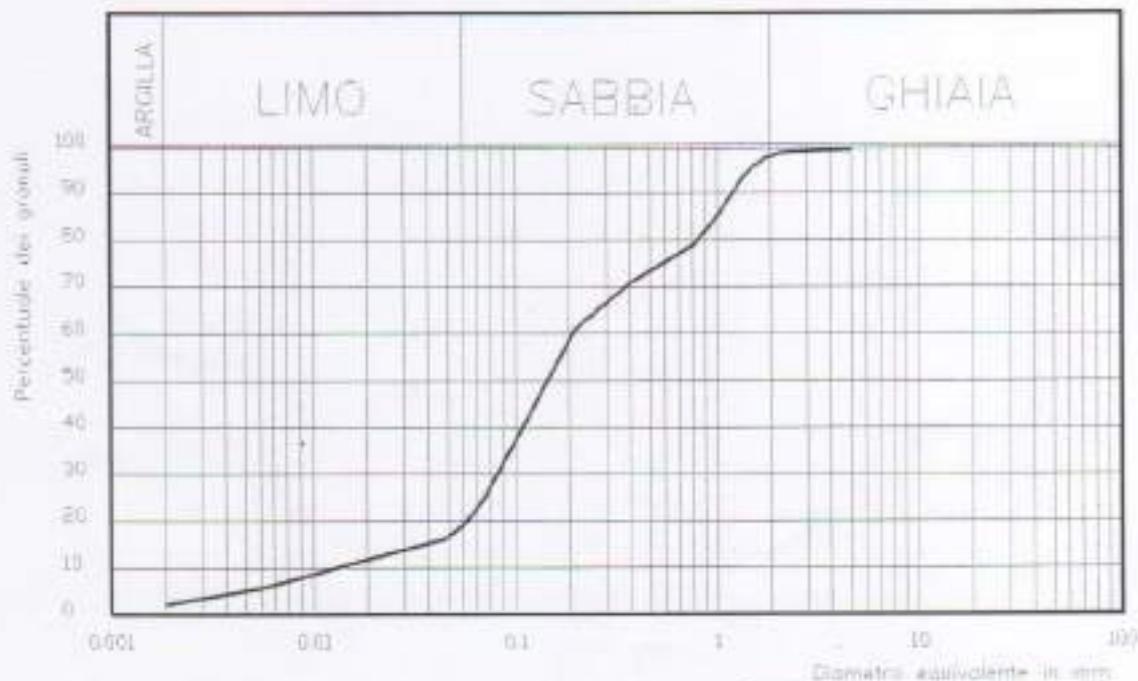
Committente: CAREP S.c.r.l.

Data: 08/06/2006

Campione: TERRENO N° C5

Località: VASCA DI ESONDAZIONE - VENTURINA (LI)

## ANALISI GRANULOMETRICA (ASTM D422)



GHIAIA 2 %  
SABBIA 78 %  
LIMO 18 %  
ARGILLA 2 %

Classifica A.G.I.:  
**Sabbia limosa**

Dati di laboratorio	
Diametri in mm	% Passante
25	100
8	100
5	99,6
2,36	98,7
1,00	84,9
0,400	71,3
0,212	60,3
0,075	24,1
0,020	12,3
0,006	5,4
0,002	1,9

## PROVA DI PERMEABILITÀ A CARICO COSTANTE (ASTM D 2434)

Carico costante della prova: 1000 cm  
Volume di acqua filtrata: 8720 cm<sup>3</sup>

Altezza provino: 3,10 cm  
Diametro provino: 10,14 cm  
Area sezione provino: 80,71 cm<sup>2</sup>

Tempo di filtrazione: 3600 sec

PERMEABILITÀ:  $K = 1.17 \times 10^{-4}$  cm/sec = 4.21 mm/ora

DATI DI BASE ESISTENTI - PROVE ESEGUITE OTTOBRE 2008



**Laboratorio SIGMA s.r.l.** - Prove ed indagini geotecniche dal 1973

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti (D.P.R. 246/93 art.8)

D. M. n° 52501 del 11.10.2004 • Riconoscimento RINA - Associato ASSO.LI.G.

Sistema Gestione Qualità  
Certificato RINA  
ISO 9001:2000

Certificato n. 1520/G del 06/10/2008

V.A. 287/3316 del 26/09/2008

COMMITTENTE: CAREP SOC. COOP. R.L.  
INDIRIZZO: Via S. Quirico, 290 - Campi Bisenzio (FI)  
CANTIERE: Venturina (LI)

**PROVA DI COSTIPAMENTO A.A.S.H.T.O. STANDARD SECONDO C.N.R.69/78**

**CAMPIONE S3**

Caratteristiche del campione : Terra  
Campione consegnato in Laboratorio il 26/09/2008.  
Posizione di prelievo : Profondità 0.0 - 0.5 m

**RISULTATI DI PROVA**

Densità massima del secco	=	1.738 Mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	---	-------------------------

Umidità ottima di costipamento	=	16.2 %
--------------------------------	---	--------

Data di inizio prova: 01/10/2008

Data di fine prova: 03/10/2008

Lo Sperimentatore  
Geom. Andrea Vannucchi

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Andrea Maffei



**Laboratorio SIGMA s.r.l.** - Prove ed indagini geotecniche dal 1973

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti (D.P.R. 246/93 art.8)

D. M. n° 52501 del 11.10.2004 • Riconoscimento RINA - Associato ASSO.L.I.G.

Sistema Gestione Qualità  
Certificato RINA  
ISO 9001:2000

Certificato n. 1521/G del 06/10/2008 Rif. V.A. 287/3316 del 26/09/2008

Committente CAREP SOC. COOP. R.L.  
Indirizzo Via S. Quirico, 290 - Campi Bisenzio (FI)  
Cantiere Venturina (LI)  
Esperienza effettuata Prova di permeabilità su un campione di terra

Il presente rapporto di prova è costituito da n. 1 pagina.

### RELAZIONE

Il giorno 26/09/2008 è stato consegnato al Laboratorio un campione di terra indicato con la sigla S3 e prelevato alla profondità compresa tra 0.0 e 0.5 m.

Il campione è stato sottoposto a prova di permeabilità a carico variabile in cella cilindrica di diametro di 71.4 mm. e altezza 20 mm. applicando una pressione verticale pari a 12 kPa.

La prova è stata eseguita su un provino ricostituito con energia di costipamento AASHTO standard con umidità pari al 16.2 %.

La prova ha permesso di ottenere il seguente valore del coefficiente di permeabilità  $k$ :

$$k = 5.5 \times 10^{-9} \text{ m/s.}$$

La prova è iniziata il giorno 04/10/2008 ed è terminata il giorno 06/10/2008.

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Roberto Baggiani

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Andrea Mantelli



**Laboratorio SIGMA s.r.l.** - Prove ed indagini geotecniche dal 1973

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti (D.P.R. 246/93 art.8)

D. M. n° 52501 del 11.10.2004 • Riconoscimento RINA - Associato ASSO.L.I.G.

Sistema Gestione Qualità  
Certificato RINA  
ISO 9001:2000

Certificato n. 1522/G del 06/10/2008

V.A. 287/3316 del 26/09/2008

COMMITTENTE: CAREP SOC. COOP. R.L.  
INDIRIZZO: Via S. Quirico, 290 - Campi Bisenzio (FI)  
CANTIERE: Venturina (LI)

**PROVA DI COSTIPAMENTO A.A.S.H.T.O. STANDARD SECONDO C.N.R.69/78**

**CAMPIONE S4**

Caratteristiche del campione : Terra  
Campione consegnato in Laboratorio il 26/09/2008.  
Posizione di prelievo : Profondità 0.0 - 0.5 m

**RISULTATI DI PROVA**

Densità massima del secco	=	1.728 Mg/m <sup>3</sup>
---------------------------	---	-------------------------

Umidità ottima di costipamento	=	16.7 %
--------------------------------	---	--------

Data di inizio prova: 30/09/2008

Data di fine prova: 02/10/2008

Lo Sperimentatore  
Geom. Andrea Vannucchi

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Andrea Martelli



**Laboratorio SIGMA s.r.l.** – Prove ed indagini geotecniche dal 1973

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti (D.P.R. 246/93 art.8)

D. M. n° 52501 del 11.10.2004 • Riconoscimento RINA - Associato ASSO.L.I.G.

Sistema Gestione Qualità  
Certificato RINA  
ISO 9001:2000

Certificato n. 1523/G del 06/10/2008

Rif. V.A. 287/3316 del 26/09/2008

Committente CAREP SOC. COOP. R.L.  
Indirizzo Via S. Quirico, 290 - Campi Bisenzio (FI)  
Cantiere Venturina (LI)  
Esperienza effettuata Prova di permeabilità su un campione di terra

Il presente rapporto di prova è costituito da n. 1 pagina.

### RELAZIONE

Il giorno 26/09/2008 è stato consegnato al Laboratorio un campione di terra indicato con la sigla S4 e prelevato alla profondità compresa tra 0.0 e 0.5 m.

Il campione è stato sottoposto a prova di permeabilità a carico variabile in cella cilindrica di diametro di 71.4 mm. e altezza 20 mm. applicando una pressione verticale pari a 12 kPa.

La prova è stata eseguita su un provino ricostituito con energia di costipamento AASHTO standard con umidità pari al 16.7 %.

La prova ha permesso di ottenere il seguente valore del coefficiente di permeabilità  $k$ :

$$k = 3.8 \times 10^{-10} \text{ m/s.}$$

La prova è iniziata il giorno 03/10/2008 ed è terminata il giorno 04/10/2008.

Lo Sperimentatore  
Dott. Geol. Roberto Baggiani

Il Direttore del Laboratorio  
Ing. Andrea Manuelli



Centro di Analisi

MD PQ02 03-03

Emissione rapporto 02/10/2008

SPETT.LE

CAREP SOC.COOP R.L.

VIA S.QUIRICO,290 LOC.CAPALLE

50010 CAMPIBISIZIO

FI

**Rapporto di Prova n° 2075**

Campione sottoposto a prova: TERRENI  
Campionamento effettuato da: N.A.  
Luogo di prelievo: n.a.  
Campione presentato il: 25/09/2008 da: Dr.ssa Maria Rosaria  
Confezione del campione: busta plastica  
Data inizio prova: 02/10/2008 Data fine prova: 02/10/2008  
Note:

Identificazione del Campione	2075/ 1			
Etichetta	TERRENO N.53 VASCA			
Descrizione Analisi	Metodo	U.M.	Risultato	Limiti
PERMEABILITA'	Metodo interno TER6 01	cm/s	$1,6 \times 10^{-8}$	--



Centro di Analisi

Segue Rapporto di Prova n° 2075

Identificazione del Campione	2075/ 2			
Etichetta	TERRENO N.54 VASCA			
Descrizione Analisi	Metodo	U.M.	Risultato	Limiti
PERMEABILITA'	Metodo interno TER6 01	cm/s	1,1X10^-8	-

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione provato.

La presente copia può essere riprodotta solo per intero; la parziale riproduzione deve essere autorizzata dal Laboratorio.



PROVE ESEGUITE A GENNAIO 2017



## Dissipation Tests Results

### Dissipation tests

Dissipation tests consists of stopping the piezocone penetration and observing porepressures ( $u$ ) with elapsed time ( $t$ ). The data are automatic recorded by the field computer and should take place until a minimum of 50% dissipation.

The porepressures are plotted as a function of square root of ( $t$ ). The graphical technique suggested by Robertson and Campanella (1989), yields a value for  $t_{50}$ , which corresponds to the time for 50% consolidation.

The value of the coefficient of consolidation in the radial or horizontal direction  $c_h$  was then calculated by Houlsby and Teh's (1988) theory using the following equation:

$$c_h = \frac{T \times r^2 \times I_r^{0.5}}{t_{50}}$$

where:

T: time factor given by Houlsby and Teh's (1988) theory corresponding to the porepressure position

r: piezocone radius

$I_r$ : stiffness index, equal to shear modulus G divided by the undrained strength of clay ( $S_u$ ).

$t_{50}$ : time corresponding to 50% consolidation

### Permeability estimates based on dissipation test

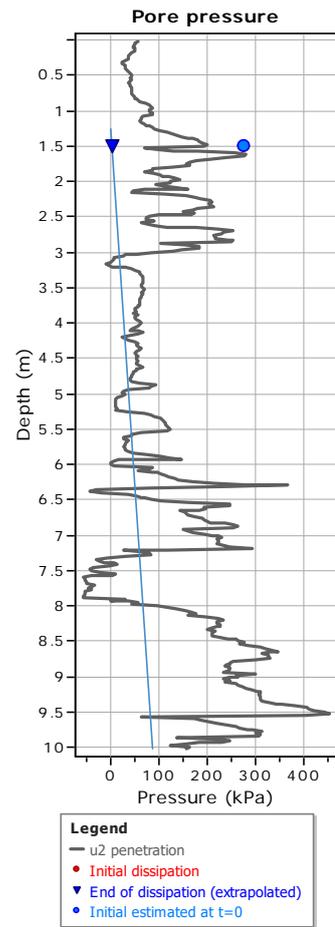
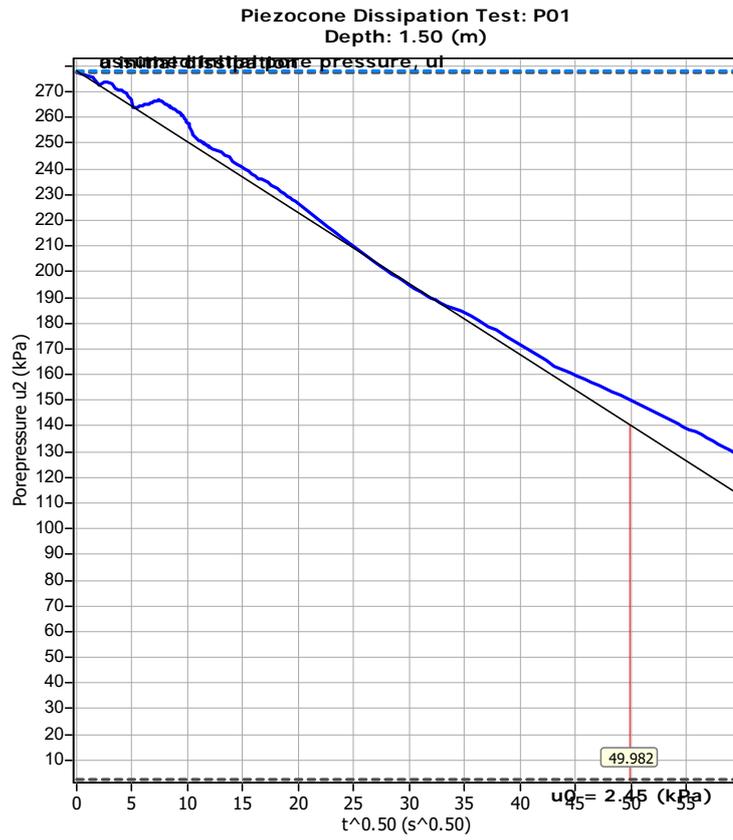
The dissipation of pore pressures during a CPTu dissipation test is controlled by the coefficient of consolidation in the horizontal direction ( $c_h$ ) which is influenced by a combination of the soil permeability ( $k_h$ ) and compressibility (M), as defined by the following:

$$k_h = c_h \times \gamma_w / M$$

where: M is the 1-D constrained modulus and  $\gamma_w$  is the unit weight of water, in compatible units.

### Tabular results

CPTU Borehole	Depth (m)	$(t_{50})^{0.50}$	$t_{50}$ (s)	$t_{50}$ (years)	G/ $S_u$	$c_h$ ( $m^2/s$ )	$c_h$ ( $m^2/year$ )	M (MPa)	$k_h$ (m/s)
P01	1.50	50.0	2498	7.92E-005	445.09	6.93E-007	22	15.21	4.47E-010





## Dissipation Tests Results

### Dissipation tests

Dissipation tests consists of stopping the piezocone penetration and observing porepressures (u) with elapsed time (t). The data are automatic recorded by the field computer and should take place until a minimum of 50% dissipation.

The porepressures are plotted as a function of square root of (t). The graphical technique suggested by Robertson and Campanella (1989), yields a value for  $t_{50}$ , which corresponds to the time for 50% consolidation.

The value of the coefficient of consolidation in the radial or horizontal direction  $c_h$  was then calculated by Houlsby and Teh's (1988) theory using the following equation:

$$c_h = \frac{T \times r^2 \times I_r^{0.5}}{t_{50}}$$

where:

T: time factor given by Houlsby and Teh's (1988) theory corresponding to the porepressure position

r: piezocone radius

$I_r$ : stiffness index, equal to shear modulus G divided by the undrained strength of clay ( $S_u$ ).

$t_{50}$ : time corresponding to 50% consolidation

### Permeability estimates based on dissipation test

The dissipation of pore pressures during a CPTu dissipation test is controlled by the coefficient of consolidation in the horizontal direction ( $c_h$ ) which is influenced by a combination of the soil permeability ( $k_h$ ) and compressibility (M), as defined by the following:

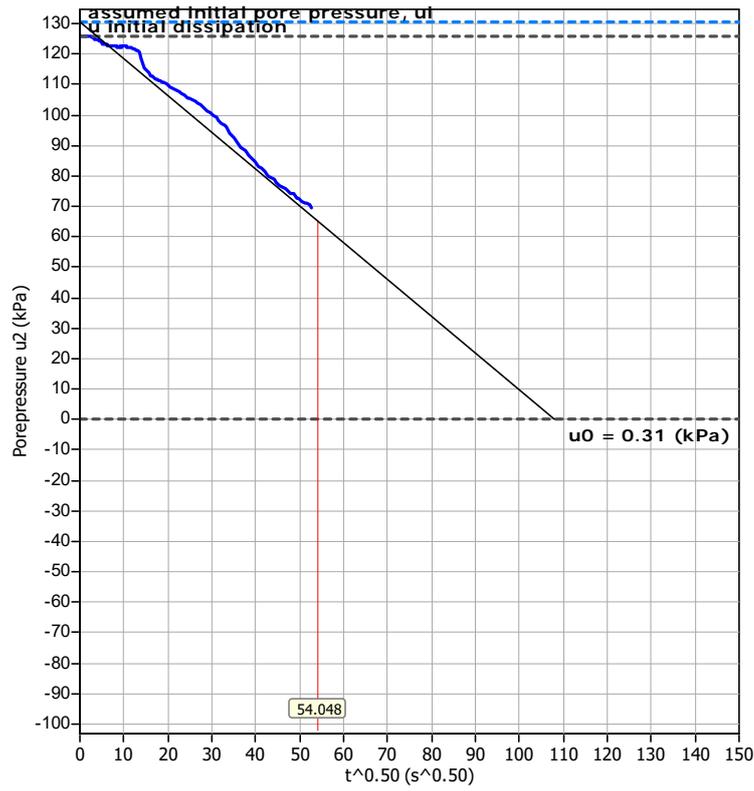
$$k_h = c_h \times \gamma_w / M$$

where: M is the 1-D constrained modulus and  $\gamma_w$  is the unit weight of water, in compatible units.

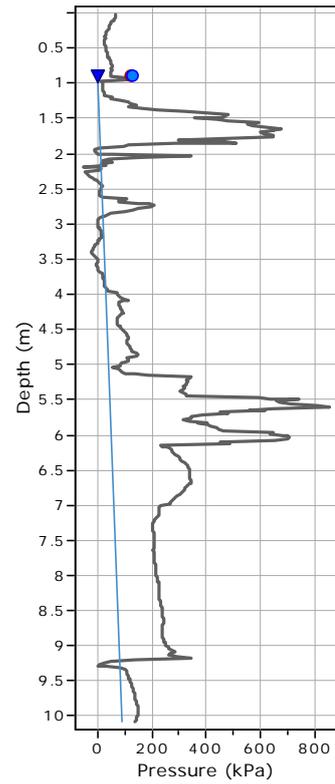
### Tabular results

CPTU Borehole	Depth (m)	$(t_{50})^{0.50}$	$t_{50}$ (s)	$t_{50}$ (years)	G/ $S_u$	$c_h$ ( $m^2/s$ )	$c_h$ ( $m^2/year$ )	M (MPa)	$k_h$ (m/s)
P02	0.90	54.0	2921	9.26E-005	102.63	2.85E-007	9	20.44	1.37E-010

Piezocone Dissipation Test: P02  
Depth: 0.90 (m)



Pore pressure





## Dissipation Tests Results

### Dissipation tests

Dissipation tests consists of stopping the piezocone penetration and observing porepressures (u) with elapsed time (t). The data are automatic recorded by the field computer and should take place until a minimum of 50% dissipation.

The porepressures are plotted as a function of square root of (t). The graphical technique suggested by Robertson and Campanella (1989), yields a value for  $t_{50}$ , which corresponds to the time for 50% consolidation.

The value of the coefficient of consolidation in the radial or horizontal direction  $c_h$  was then calculated by Houlsby and Teh's (1988) theory using the following equation:

$$c_h = \frac{T \times r^2 \times I_r^{0.5}}{t_{50}}$$

where:

- T: time factor given by Houlsby and Teh's (1988) theory corresponding to the porepressure position
- r: piezocone radius
- $I_r$ : stiffness index, equal to shear modulus G divided by the undrained strength of clay ( $S_u$ ).
- $t_{50}$ : time corresponding to 50% consolidation

### Permeability estimates based on dissipation test

The dissipation of pore pressures during a CPTu dissipation test is controlled by the coefficient of consolidation in the horizontal direction ( $c_h$ ) which is influenced by a combination of the soil permeability ( $k_h$ ) and compressibility (M), as defined by the following:

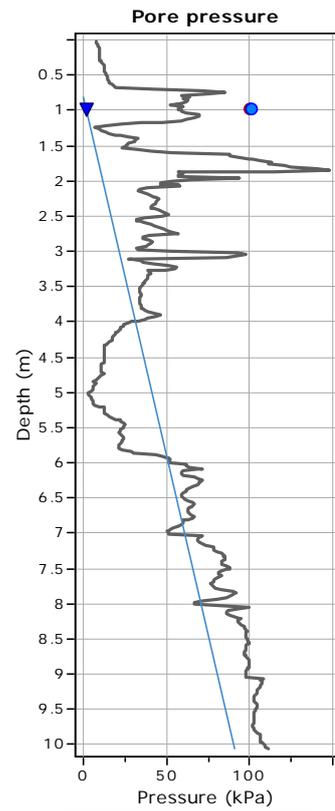
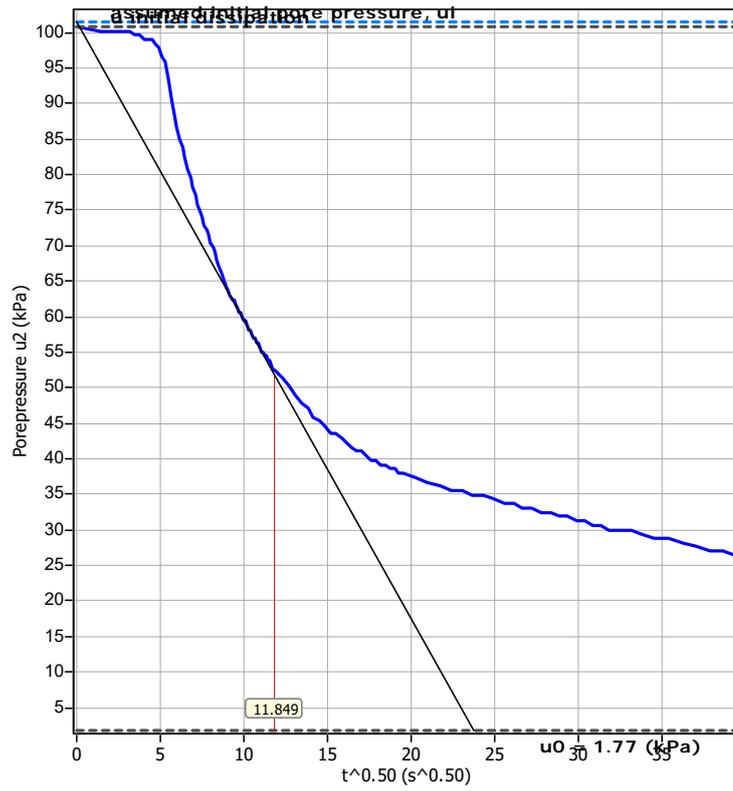
$$k_h = c_h \times \gamma_w / M$$

where: M is the 1-D constrained modulus and  $\gamma_w$  is the unit weight of water, in compatible units.

### Tabular results

CPTU Borehole	Depth (m)	$(t_{50})^{0.50}$	$t_{50}$ (s)	$t_{50}$ (years)	G/ $S_u$	$c_h$ ( $m^2/s$ )	$c_h$ ( $m^2/year$ )	M (MPa)	$k_h$ (m/s)
P03	0.98	11.8	140	4.45E-006	100.00	5.84E-006	184	31.91	1.80E-009

**Piezocone Dissipation Test: P03**  
Depth: 0.98 (m)



- Legend**
- $u_2$  penetration
  - Initial dissipation
  - ▼ End of dissipation (extrapolated)
  - Initial estimated at  $t=0$



Azienda Certificata  
ISO 9001:2008 N. 70Q16704  
"Progettazione ed esecuzione di indagini geotecniche e  
geofisiche, ambientali, idrometriche"



## RELAZIONE TECNICA

Committente: Consorzio di  
Bonifica 5 Toscana Costa

Località: Venturina - Campiglia  
Marittima

Data Indagine: 17/01/2017

Codice lavoro: 170117a

# PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CON PUNTA ELETTRICA E PIEZOCONO CPTU

Dott. Jacopo Martini

**GAIA Servizi S.n.c.**

Via Lenin, 132 - 56017 - San Giuliano  
Terme (PI)

Tel./Fax: 050 9910582

e-mail: info@gaiaservizi.com

p. IVA 01966780502

Data elaborazione: 24/01/2017

**GAIA Servizi S.n.c.**  
di Massimiliano Vannozzi & C.  
Via Lenin 132 - 56017 S. Giuliano T. (PI)  
P. IVA 01966780502 N. REA PI - 145167

Codifica: PR 7.5\_01\_08 Rev. 1 del 11/2011

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 1: Prova penetrometrica CPTU 1



Figura 2: Prova penetrometrica CPTU 2



Figura 3: Prova penetrometrica CPTU 3

<i>qc</i>	cone resistance	<i>lc</i> (sbt)	soil behavior type index non-normalized	<i>Qt1</i>	normalized cone resistance
<i>fs</i>	sleeve friction			<i>Fr</i>	normalized friction ration
<i>u</i>	penetration pore pressure	$\gamma$	soil unit weight	<i>Bq</i>	normalized pore pressure
<i>qt</i>	total cone resistance	$\sigma_v$	total overburden stress	<i>SBTn</i>	soil behavior type normalized
<i>Rf</i>	friction ratio	<i>u0</i>	in situ pore pressure	<i>lc</i>	soil behavior type index
<i>SBT</i>	soil behavior type non-normalized	$\sigma'_{vo}$	effettive overburden stress	<i>Qtn</i>	normalized cone resistance based on the stress exponent n

**In situ data Basic output data**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_v$ (kPa)	u0 (kPa)	$\sigma'_{vo}$ (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
0.02	1.28	61.58	56.28	1.27	4.92	3	3.05	19	0.38	-	0.38	3350	4.92	0.04	9	2.08	452
0.04	1.22	64.91	50.18	1.21	5.35	3	3.09	19	0.76	-	0.76	1594	5.35	0.04	9	2.17	327
0.06	1.17	64.69	47.74	1.18	5.44	3	3.1	19	1.14	-	1.14	1037	5.45	0.04	9	2.22	264
0.08	1.14	63.58	46.52	1.14	5.55	3	3.11	19	1.52	-	1.52	752	5.56	0.04	9	2.26	224
0.1	1.1	62.35	46.52	1.15	5.46	3	3.11	19	1.9	-	1.9	605	5.47	0.04	9	2.28	199
0.12	1.19	62.68	48.35	1.21	5.15	3	3.08	19	2.28	-	2.28	530	5.16	0.04	9	2.28	183
0.14	1.31	62.13	50.18	1.3	4.96	3	3.04	19	2.66	-	2.66	489	4.97	0.04	9	2.28	175
0.16	1.38	69.01	48.96	1.37	5.06	3	3.03	19	3.04	-	3.04	450	5.07	0.03	9	2.29	173
0.18	1.4	77.12	42.24	1.41	5.48	3	3.04	19	3.42	-	3.42	411	5.49	0.03	9	2.32	170
0.2	1.43	85.45	37.97	1.42	6.12	3	3.07	19	3.8	-	3.8	373	6.13	0.03	9	2.36	167
0.22	1.42	98.23	36.75	1.43	6.83	3	3.1	19	4.18	-	4.18	341	6.85	0.03	9	2.41	165
0.24	1.42	108.8	36.75	1.42	7.54	3	3.13	19	4.56	-	4.56	311	7.56	0.03	9	2.45	161
0.26	1.41	114.8	34.31	1.42	7.94	3	3.14	19	4.94	-	4.94	287	7.96	0.02	9	2.48	156
0.28	1.41	114.9	30.04	1.43	8.05	3	3.15	19	5.32	-	5.32	268	8.08	0.02	9	2.49	150
0.3	1.44	115.8	27.59	1.43	8.12	3	3.15	19	5.7	-	5.7	250	8.16	0.02	9	2.5	144
0.32	1.41	117.3	21.48	1.43	8.23	3	3.15	19	6.08	-	6.08	234	8.26	0.02	9	2.52	138
0.34	1.41	118.8	22.71	1.41	8.38	3	3.16	19	6.46	-	6.46	218	8.42	0.02	9	2.53	133
0.36	1.41	119.1	26.98	1.38	8.69	3	3.18	19	6.84	-	6.84	201	8.73	0.02	9	2.56	127
0.38	1.32	122.9	28.82	1.36	8.93	3	3.19	19	7.22	-	7.22	188	8.98	0.02	9	2.58	122
0.4	1.35	123.6	29.43	1.35	9.07	3	3.2	19	7.6	-	7.6	177	9.12	0.02	9	2.59	117
0.42	1.37	121.6	32.48	1.38	8.8	3	3.18	19	7.98	-	7.98	172	8.85	0.02	9	2.59	114
0.44	1.41	119.7	36.14	1.4	8.6	3	3.17	19	8.36	-	8.36	166	8.65	0.03	9	2.59	111
0.46	1.4	119.8	39.8	1.4	8.51	3	3.17	19	8.74	-	8.74	159	8.56	0.03	9	2.59	108
0.48	1.37	118.2	39.8	1.39	8.55	3	3.17	19	9.12	-	9.12	151	8.6	0.03	9	2.6	104
0.5	1.36	117.3	40.41	1.39	8.4	3	3.17	19	9.5	-	9.5	145	8.45	0.03	9	2.6	101
0.52	1.41	114.8	40.41	1.43	8.01	3	3.14	19	9.88	-	9.88	144	8.07	0.03	9	2.59	99.3
0.54	1.51	112.6	39.8	1.51	7.53	3	3.11	19	10.26	-	10.26	146	7.59	0.03	9	2.56	99.4
0.56	1.59	114	41.02	1.59	7.2	3	3.08	19	10.64	-	10.64	149	7.24	0.03	9	2.55	100
0.58	1.66	117.4	39.8	1.66	7.01	3	3.06	19	11.02	-	11.02	150	7.06	0.02	9	2.54	101
0.6	1.71	118.4	36.14	1.71	7	3	3.05	19	11.4	-	11.4	149	7.05	0.02	9	2.54	101
0.62	1.73	123.4	37.36	1.73	7.18	3	3.05	19	11.78	-	11.78	145	7.23	0.02	9	2.55	99.9
0.64	1.71	129.8	37.97	1.72	7.56	3	3.07	19	12.16	-	12.16	141	7.61	0.02	9	2.57	98.9
0.66	1.71	137.8	39.19	1.73	7.97	3	3.08	19	12.54	-	12.54	137	8.03	0.02	9	2.59	98.2
0.68	1.74	145	41.02	1.75	8.22	3	3.09	19	12.92	-	12.92	135	8.28	0.02	9	2.6	98.1
0.7	1.79	149.4	42.24	1.79	8.35	3	3.09	19	13.3	-	13.3	134	8.41	0.02	9	2.6	98.2
0.72	1.82	153.8	43.47	1.82	8.44	3	3.08	19	13.68	-	13.68	132	8.5	0.02	9	2.61	98.1
0.74	1.84	158.2	41.63	1.84	8.58	3	3.09	19	14.06	-	14.06	130	8.64	0.02	9	2.62	97.3
0.76	1.84	161.1	42.24	1.84	8.78	3	3.09	19	14.44	-	14.44	127	8.85	0.02	9	2.63	96.2
0.78	1.83	166.4	44.69	1.83	9.05	3	3.1	19	14.82	-	14.82	123	9.12	0.02	9	2.64	94.5
0.8	1.8	169.6	47.74	1.81	9.33	3	3.12	19	15.2	-	15.2	118	9.41	0.03	9	2.66	92.7
0.82	1.79	172	49.57	1.8	9.55	3	3.13	19	15.58	-	15.58	114	9.64	0.03	9	2.67	90.8
0.84	1.78	174	51.4	1.79	9.7	3	3.13	19	15.96	-	15.96	111	9.78	0.03	9	2.68	89.2
0.86	1.78	175.7	55.06	1.78	9.87	3	3.14	19	16.34	-	16.34	108	9.96	0.03	9	2.69	87.5
0.88	1.75	177.5	59.95	1.77	9.92	3	3.14	19	16.72	-	16.72	105	10.01	0.04	9	2.7	85.6
0.9	1.74	172.9	73.38	1.76	9.84	3	3.14	19	17.1	-	17.1	102	9.93	0.04	9	2.7	83.8
0.92	1.76	170.2	78.27	1.79	9.56	3	3.13	19	17.48	-	17.48	101	9.65	0.04	9	2.7	82.8
0.94	1.8	168.7	83.15	1.83	9.18	3	3.11	19	17.86	-	17.86	102	9.27	0.05	9	2.68	82.8
0.96	1.89	166.5	86.2	1.91	8.68	3	3.08	19	18.24	-	18.24	104	8.76	0.04	9	2.66	83.5
0.98	1.99	162.8	80.09	2.02	8.11	3	3.04	19	18.62	-	18.62	108	8.18	0.04	9	2.63	85.3
1	2.14	163.2	79.48	2.15	7.59	3	3	19	19	-	19	112	7.66	0.04	9	2.6	87.4
1.02	2.27	164	84.37	2.27	7.23	3	2.97	19	19.38	-	19.38	116	7.29	0.04	9	2.58	89.5
1.04	2.35	165.1	83.76	2.38	6.96	3	2.94	19	19.76	-	19.76	119	7.02	0.04	9	2.56	91.3

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_v$ (kPa)	u0 (kPa)	$\sigma'_{vo}$ (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
1.06	2.47	167.7	84.98	2.43	6.88	3	2.93	19	20.14	-	20.14	119	6.94	0.03	9	2.55	91.4
1.08	2.41	168	64.22	2.4	7.04	3	2.94	19	20.52	-	20.52	116	7.1	0.03	9	2.57	89.8
1.1	2.28	171.6	61.17	2.3	7.46	3	2.97	19	20.9	-	20.9	109	7.53	0.03	9	2.6	86.2
1.12	2.16	175.1	60.56	2.18	7.94	3	3.01	19	21.28	-	21.28	101	8.02	0.03	9	2.63	82.1
1.14	2.06	172.6	59.95	2.06	8.43	3	3.05	19	21.66	-	21.66	94.2	8.52	0.03	9	2.67	78
1.16	1.93	173.5	62.39	1.94	8.88	3	3.08	19	22.04	-	22.04	87.1	8.98	0.03	9	2.7	73.7
1.18	1.81	171.3	67.89	1.82	9.41	3	3.12	19	22.42	-	22.42	80.2	9.53	0.04	9	2.74	69.4
1.2	1.69	169.2	73.38	1.71	9.84	3	3.15	19	22.8	-	22.8	74.1	9.97	0.04	9	2.77	65.4
1.22	1.6	165	78.88	1.61	10.2	3	3.18	19	23.18	-	23.18	68.6	10.36	0.05	9	2.8	61.6
1.24	1.5	159.9	84.37	1.52	10.5	3	3.21	19	23.56	-	23.56	63.6	10.68	0.06	9	2.82	58.1
1.26	1.42	155.4	90.47	1.44	10.7	3	3.23	19	23.94	0.1	23.84	59.6	10.91	0.06	3	2.84	55.2
1.28	1.36	149.5	100.24	1.39	10.7	3	3.24	19	24.32	0.29	24.03	57	10.87	0.07	3	2.85	53.1
1.3	1.35	141.7	114.28	1.37	10.3	3	3.23	19	24.7	0.49	24.21	55.7	10.52	0.08	3	2.85	51.7
1.32	1.34	134.2	126.5	1.38	9.73	3	3.22	19	25.08	0.69	24.39	55.4	9.91	0.09	3	2.83	51.1
1.34	1.36	125.7	136.87	1.39	9.11	3	3.19	19	25.46	0.88	24.58	55.4	9.28	0.1	3	2.81	50.4
1.36	1.37	119	146.64	1.4	8.53	3	3.17	19	25.84	1.08	24.76	55.4	8.69	0.11	3	2.79	50
1.38	1.37	113	159.46	1.4	8.05	3	3.15	19	26.22	1.28	24.94	55.1	8.2	0.11	3	2.78	49.3
1.4	1.37	106.4	169.84	1.4	7.63	3	3.14	19	26.6	1.47	25.13	54.6	7.78	0.12	3	2.76	48.5
1.42	1.35	100.6	178.38	1.39	7.23	3	3.13	19	26.98	1.67	25.31	53.7	7.37	0.13	3	2.75	47.5
1.44	1.33	93.52	183.27	1.36	6.9	3	3.12	19	27.36	1.86	25.5	52.4	7.04	0.14	3	2.74	46.2
1.46	1.29	88.05	188.76	1.32	6.7	3	3.12	19	27.74	2.06	25.68	50.2	6.84	0.15	3	2.75	44.3
1.48	1.21	82.72	200.97	1.23	6.79	3	3.15	19	28.12	2.26	25.86	46.4	6.95	0.16	3	2.77	41.6
1.5	1.07	79.39	192.43	1.11	7.19	3	3.2	19	28.5	2.45	26.05	41.7	7.38	0.14	3	2.81	38.2
1.52	0.98	78.45	70.33	0.99	7.88	3	3.26	19	28.88	2.65	26.23	36.7	8.12	0.12	3	2.87	34.7
1.54	0.86	76.56	95.97	0.89	8.62	3	3.32	19	29.26	2.84	26.42	32.7	8.91	0.11	3	2.93	31.8
1.56	0.78	75.67	130.16	0.83	9.08	3	3.36	19	29.64	3.04	26.6	29.9	9.42	0.17	3	2.97	29.6
1.58	0.75	72.67	178.38	0.83	8.53	3	3.34	19	30.02	3.24	26.78	29.8	8.85	0.23	3	2.95	29.3
1.6	0.84	63.55	257.14	0.92	6.89	3	3.25	19	30.4	3.43	26.97	32.8	7.12	0.27	3	2.87	31
1.62	1.02	53	280.95	1.09	5.01	3	3.1	19	30.78	3.63	27.15	39	5.16	0.25	3	2.73	34.4
1.64	1.25	47.11	275.45	1.29	3.6	3	2.96	19	31.16	3.83	27.33	46	3.69	0.21	4	2.6	38.1
1.66	1.44	39.1	239.44	1.43	2.75	4	2.85	19	31.54	4.02	27.52	50.8	2.81	0.17	4	2.5	40.1
1.68	1.45	31.66	210.13	1.44	2.28	4	2.8	19	31.92	4.22	27.7	50.9	2.33	0.14	5	2.46	39.3
1.7	1.31	27.77	175.94	1.32	2.11	4	2.82	19	32.3	4.41	27.89	46.1	2.17	0.14	5	2.47	35.8
1.72	1.08	24.1	163.13	1.11	2.23	4	2.89	19	32.68	4.61	28.07	38.3	2.29	0.15	4	2.53	30.8
1.74	0.83	21.99	157.63	0.88	2.47	3	3	19	33.06	4.81	28.25	30	2.57	0.18	4	2.63	25.4
1.76	0.64	19.32	164.34	0.71	2.64	3	3.09	19	33.44	5	28.44	23.9	2.77	0.23	4	2.72	21.1
1.78	0.58	15.32	161.29	0.62	2.64	3	3.15	19	33.82	5.2	28.62	20.5	2.79	0.25	4	2.76	18.5
1.8	0.55	14.43	130.16	0.56	2.6	3	3.18	19	34.2	5.4	28.8	18.4	2.77	0.23	4	2.79	16.8
1.82	0.49	14.32	84.98	0.51	2.84	3	3.23	19	34.58	5.59	28.99	16.4	3.04	0.2	3	2.85	15.4
1.84	0.43	14.65	84.98	0.44	3.66	3	3.35	19	34.96	5.79	29.17	13.8	3.98	0.18	3	2.96	13.7
1.86	0.35	19.18	67.89	0.37	4.79	3	3.47	19	35.34	5.98	29.36	11.4	5.3	0.22	3	3.1	11.4
1.88	0.29	19.51	87.42	0.33	6	3	3.57	19	35.72	6.18	29.54	10.1	6.72	0.27	3	3.21	10.1
1.9	0.31	21.29	103.3	0.3	6.78	2	3.63	19	36.1	6.38	29.72	9.01	7.7	0.35	3	3.28	9.01
1.92	0.26	21.06	106.34	0.3	7.11	2	3.65	19	36.48	6.57	29.91	8.78	8.1	0.39	3	3.3	8.78
1.94	0.27	21.4	118.56	0.29	7.14	2	3.65	19	36.86	6.77	30.09	8.54	8.17	0.44	3	3.32	8.54
1.96	0.29	20.51	133.21	0.32	6.48	2	3.6	19	37.24	6.97	30.27	9.38	7.33	0.44	3	3.25	9.38
1.98	0.33	20.51	144.2	0.35	5.82	3	3.54	19	37.62	7.16	30.46	10.4	6.51	0.4	3	3.19	10.4
2	0.36	20.62	122.22	0.39	5.1	3	3.47	19	38	7.36	30.64	11.6	5.65	0.34	3	3.11	11.6
2.02	0.41	19.28	123.44	0.43	4.6	3	3.41	19	38.38	7.55	30.83	12.6	5.06	0.27	3	3.05	12.6
2.04	0.44	18.95	92.31	0.45	4	3	3.36	19	38.76	7.75	31.01	13.4	4.38	0.24	3	2.99	13.4
2.06	0.45	16.28	110.01	0.58	2.82	3	3.19	19	39.14	7.95	31.19	17.3	3.02	0.2	4	2.83	16.2
2.08	0.79	13.73	137.48	0.86	1.72	4	2.93	19	39.52	8.14	31.38	26	1.8	0.16	4	2.59	21.9
2.1	1.25	14.17	158.85	1.04	1.33	4	2.8	19	39.9	8.34	31.56	31.6	1.38	0.11	5	2.47	25.3
2.12	1	13.39	67.28	1.09	1.28	4	2.78	19	40.28	8.53	31.75	33	1.33	0.08	5	2.45	26.2
2.14	0.96	14.17	46.52	0.92	1.72	4	2.9	19	40.66	8.73	31.93	27.4	1.8	0.05	4	2.57	23
2.16	0.76	19.84	41.63	0.81	2.18	3	3.01	19	41.04	8.93	32.11	23.8	2.29	0.07	4	2.67	20.8
2.18	0.66	18.61	109.4	0.71	2.54	3	3.09	19	41.42	9.12	32.3	20.8	2.7	0.14	4	2.75	18.8
2.2	0.66	15.83	154.57	0.69	2.46	3	3.09	19	41.8	9.32	32.48	19.8	2.62	0.21	4	2.75	18
2.22	0.66	16.16	174.11	0.68	2.33	3	3.08	19	42.18	9.52	32.66	19.5	2.48	0.25	4	2.75	17.7
2.24	0.62	15.5	185.71	0.66	2.36	3	3.09	19	42.56	9.71	32.85	18.9	2.53	0.29	4	2.76	17.3
2.26	0.6	15.5	205.25	0.65	2.34	3	3.1	19	42.94	9.91	33.03	18.3	2.5	0.31	4	2.77	16.8
2.28	0.6	14.5	204.63	0.63	2.3	3	3.11	19	43.32	10.1	33.22	17.5	2.47	0.34	4	2.78	16.1
2.3	0.55	13.16	208.3	0.61	2.16	3	3.11	19	43.7	10.3	33.4	16.9	2.33	0.35	4	2.78	15.5
2.32	0.55	11.71	202.19	0.58	2.18	3	3.13	19	44.08	10.5	33.58	16	2.36	0.36	4	2.8	14.9
2.34	0.53	13.16	207.08	0.57	2.23	3	3.14	19	44.46	10.7	33.77	15.5	2.42	0.38	4	2.81	14.5

**In situ data**

**Basic output data**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m <sup>3</sup> )	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>vo</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
2.36	0.5	13.05	213.19	0.59	2.11	3	3.12	19	44.84	10.9	33.95	16	2.29	0.35	4	2.79	14.8
2.38	0.61	10.93	179	0.6	1.92	3	3.09	19	45.22	11.1	34.13	16.3	2.07	0.32	4	2.76	14.9
2.4	0.58	10.6	168	0.63	1.87	3	3.07	19	45.6	11.3	34.32	17	2.02	0.26	4	2.74	15.5
2.42	0.6	13.82	149.08	0.67	1.91	3	3.05	19	45.98	11.5	34.5	18	2.05	0.24	4	2.73	16.3
2.44	0.72	13.7	172.28	0.73	1.79	3	3	19	46.36	11.7	34.69	19.8	1.91	0.22	4	2.68	17.6
2.46	0.78	11.82	166.78	0.82	1.64	4	2.93	19	46.74	11.9	34.87	22.3	1.73	0.17	4	2.63	19.4
2.48	0.88	14.92	99.02	0.89	1.67	4	2.91	19	47.12	12.1	35.05	24.1	1.76	0.12	4	2.6	20.8
2.5	0.95	17.92	78.88	0.95	1.75	4	2.9	19	47.5	12.3	35.24	25.6	1.84	0.08	4	2.59	22
2.52	0.97	17.03	70.94	0.99	1.9	4	2.9	19	47.88	12.5	35.42	26.5	1.99	0.07	4	2.6	22.9
2.54	1	21.14	71.55	1	2.05	4	2.91	19	48.26	12.7	35.61	26.7	2.16	0.07	4	2.62	23.2
2.56	0.99	23.47	88.64	1.01	2.17	3	2.92	19	48.64	12.9	35.79	26.8	2.28	0.06	4	2.63	23.4
2.58	0.99	21.03	63.61	0.93	2.23	3	2.96	19	49.02	13.1	35.97	24.4	2.35	0.07	4	2.66	21.7
2.6	0.76	17.58	76.43	0.8	2.38	3	3.03	19	49.4	13.2	36.16	20.7	2.54	0.09	4	2.73	18.8
2.62	0.59	18.25	91.69	0.64	2.58	3	3.13	19	49.78	13.4	36.34	16.3	2.8	0.14	4	2.83	15.4
2.64	0.52	13.91	115.5	0.52	2.95	3	3.24	19	50.16	13.6	36.52	12.8	3.26	0.24	3	2.94	12.6
2.66	0.37	13.57	177.16	0.47	2.9	3	3.27	19	50.54	13.8	36.71	11.4	3.25	0.37	3	2.97	11.4
2.68	0.42	13.24	218.68	0.48	2.72	3	3.25	19	50.92	14	36.89	11.6	3.04	0.47	3	2.95	11.5
2.7	0.52	12.13	253.47	0.56	2.32	3	3.16	19	51.3	14.2	37.08	13.6	2.55	0.44	4	2.86	13.1
2.72	0.59	13.24	233.94	0.63	2.12	3	3.09	19	51.68	14.4	37.26	15.4	2.31	0.39	4	2.8	14.5
2.74	0.63	14.46	228.44	0.67	2.12	3	3.07	19	52.06	14.6	37.44	16.6	2.3	0.34	4	2.78	15.4
2.76	0.66	15.12	214.41	0.71	2.17	3	3.05	19	52.44	14.8	37.63	17.4	2.34	0.31	4	2.77	16.1
2.78	0.69	16.34	217.46	0.73	2.26	3	3.05	19	52.82	15	37.81	17.9	2.44	0.3	4	2.76	16.6
2.8	0.7	18.01	216.84	0.74	2.37	3	3.05	19	53.2	15.2	37.99	18.1	2.55	0.31	4	2.77	16.8
2.82	0.69	18.23	241.88	0.76	2.41	3	3.05	19	53.58	15.4	38.18	18.5	2.59	0.31	4	2.77	17.2
2.84	0.74	18.67	252.87	0.78	2.4	3	3.04	19	53.96	15.6	38.36	18.8	2.58	0.32	4	2.76	17.5
2.86	0.74	19.11	251.03	0.82	2.66	3	3.04	19	54.34	15.8	38.55	20	2.85	0.24	4	2.77	18.5
2.88	0.86	27.86	103.91	0.83	2.92	3	3.06	19	54.72	16	38.73	20	3.12	0.2	4	2.79	18.8
2.9	0.79	25.75	157.02	0.84	3.13	3	3.07	19	55.1	16.2	38.91	20.2	3.35	0.17	4	2.8	19
2.92	0.79	25.19	182.66	0.85	2.88	3	3.05	19	55.48	16.4	39.1	20.2	3.08	0.2	4	2.78	18.9
2.94	0.86	22.08	184.49	0.93	2.47	3	2.98	19	55.86	16.6	39.28	22.2	2.63	0.18	4	2.71	20.3
2.96	1.03	21.3	147.25	1.06	2.01	4	2.88	19	56.24	16.8	39.46	25.5	2.12	0.14	4	2.62	22.5
2.98	1.2	20.53	127.72	1.27	1.67	4	2.78	19	56.62	17	39.65	30.6	1.75	0.08	4	2.52	26.2
3	1.51	21.75	83.76	1.59	1.38	4	2.65	19	57	17.2	39.83	38.6	1.43	0.05	5	2.4	31.6
3.02	2.02	23.53	52.63	2	1.16	5	2.52	19	57.38	17.4	40.02	48.6	1.19	0.02	5	2.29	38.3
3.04	2.44	24.08	28.82	2.45	0.97	5	2.41	19	57.76	17.6	40.2	59.4	1	0.01	5	2.18	45.3
3.06	2.86	23.74	24.54	2.85	0.83	5	2.32	19	58.14	17.8	40.38	69.3	0.85	-	5	2.1	51.3
3.08	3.25	23.41	4.39	3.25	0.71	5	2.24	19	58.52	18	40.57	78.7	0.73	-	6	2.03	57
3.1	3.63	22.41	6.22	3.67	0.61	5	2.16	19	58.9	18.2	40.75	88.7	0.62	-	6	1.95	62.7
3.12	4.13	21.3	3.17	4.16	0.52	5	2.08	19	59.28	18.3	40.94	100	0.53	-	6	1.88	69.3
3.14	4.72	21.74	-2.32	4.7	0.46	6	2.01	19	59.66	18.5	41.12	113	0.47	-	6	1.82	76.6
3.16	5.26	22.07	-10.26	5.22	0.41	6	1.95	19	60.04	18.7	41.3	125	0.42	-	6	1.76	83.4
3.18	5.7	21.18	-5.38	5.67	0.37	6	1.89	19	60.42	18.9	41.49	135	0.38	-	6	1.72	88.9
3.2	6.05	19.85	2.56	6.03	0.33	6	1.85	19	60.8	19.1	41.67	143	0.33	-	6	1.67	93.1
3.22	6.34	18.62	27.59	6.33	0.3	6	1.81	19	61.18	19.3	41.85	150	0.3	-	6	1.64	96.4
3.24	6.58	17.95	41.02	6.59	0.28	6	1.78	19	61.56	19.5	42.04	155	0.28	-	6	1.62	99.4
3.26	6.83	17.84	50.18	6.84	0.26	6	1.76	19	61.94	19.7	42.22	161	0.27	-	6	1.6	102
3.28	7.09	18.17	57.51	7.13	0.26	6	1.74	19	62.32	19.9	42.41	167	0.26	0.01	6	1.58	106
3.3	7.44	19.62	59.95	7.45	0.27	6	1.73	19	62.7	20.1	42.59	174	0.27	0.01	6	1.57	110
3.32	7.8	22.5	61.78	7.83	0.29	6	1.73	19	63.08	20.3	42.77	182	0.3	0.01	6	1.57	116
3.34	8.21	27.06	64.22	8.24	0.33	6	1.72	19	63.46	20.5	42.96	190	0.33	0.01	6	1.57	121
3.36	8.67	31.39	65.44	8.68	0.36	6	1.72	19	63.84	20.7	43.14	200	0.36	0.01	6	1.57	128
3.38	9.13	35.05	66.06	9.11	0.38	6	1.71	19	64.22	20.9	43.32	209	0.38	-	6	1.57	134
3.4	9.51	37.83	66.67	9.49	0.4	6	1.71	19	64.6	21.1	43.51	217	0.4	-	6	1.56	139
3.42	9.8	40.27	64.22	9.78	0.42	6	1.71	19	64.98	21.3	43.69	222	0.42	-	6	1.56	143
3.44	9.98	43.71	64.22	9.97	0.44	6	1.71	19	65.36	21.5	43.88	226	0.44	-	6	1.57	146
3.46	10.1	47.49	61.78	10.1	0.47	6	1.72	19	65.74	21.7	44.06	228	0.48	-	6	1.58	148
3.48	10.2	52.26	62.39	10.2	0.51	6	1.73	19	66.12	21.9	44.24	229	0.51	-	6	1.59	150
3.5	10.3	54.81	66.06	10.27	0.53	6	1.74	19	66.5	22.1	44.43	230	0.54	-	6	1.6	151
3.52	10.3	56.81	67.28	10.27	0.55	6	1.75	19	66.88	22.3	44.61	229	0.56	-	6	1.61	151
3.54	10.2	58.58	66.06	10.13	0.58	6	1.77	19	67.26	22.5	44.8	225	0.58	-	6	1.63	149
3.56	9.86	60.8	64.83	9.85	0.62	6	1.79	19	67.64	22.7	44.98	218	0.62	-	6	1.65	146
3.58	9.48	63.35	63	9.56	0.66	6	1.82	19	68.02	22.9	45.16	210	0.66	-	6	1.68	143
3.6	9.3	64.79	64.22	9.4	0.69	6	1.84	19	68.4	23.1	45.35	206	0.7	-	6	1.7	141
3.62	9.38	66.9	61.17	9.42	0.69	6	1.84	19	68.78	23.3	45.53	205	0.7	-	6	1.7	141
3.64	9.53	63.34	63	9.47	0.66	6	1.82	19	69.16	23.5	45.71	206	0.67	-	6	1.68	141

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_v$ (kPa)	u0 (kPa)	$\sigma'_v$ (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
3.66	9.48	57.44	59.95	9.51	0.6	6	1.8	19	69.54	23.6	45.9	206	0.61	-	6	1.66	140
3.68	9.49	51.21	58.12	9.6	0.54	6	1.77	19	69.92	23.8	46.08	207	0.54	-	6	1.63	140
3.7	9.8	46.99	58.73	9.8	0.48	6	1.74	19	70.3	24	46.27	210	0.49	-	6	1.6	141
3.72	10.1	43.87	58.73	10.07	0.43	6	1.7	19	70.68	24.2	46.45	215	0.44	-	6	1.57	143
3.74	10.3	39.86	59.95	10.28	0.4	6	1.68	19	71.06	24.4	46.63	219	0.4	-	6	1.55	145
3.76	10.5	38.86	56.28	10.44	0.37	6	1.65	19	71.44	24.6	46.82	221	0.37	-	6	1.52	146
3.78	10.5	35.63	55.06	10.47	0.35	6	1.64	19	71.82	24.8	47	221	0.35	-	6	1.51	146
3.8	10.4	33.96	49.57	10.36	0.32	6	1.63	19	72.2	25	47.18	218	0.33	-	6	1.5	144
3.82	10.1	30.95	49.57	10.13	0.32	6	1.64	19	72.58	25.2	47.37	212	0.32	-	6	1.51	140
3.84	9.85	30.84	53.23	9.85	0.31	6	1.64	19	72.96	25.4	47.55	206	0.31	-	6	1.51	137
3.86	9.57	30.28	46.52	9.51	0.31	6	1.66	19	73.34	25.6	47.74	198	0.32	-	6	1.53	132
3.88	9.09	28.7	53.84	9.23	0.32	6	1.68	19	73.72	25.8	47.92	191	0.33	-	6	1.55	129
3.9	9.01	30.59	48.96	9.02	0.34	6	1.7	19	74.1	26	48.1	186	0.35	-	6	1.57	126
3.92	8.94	33.81	48.35	9.01	0.37	6	1.71	19	74.48	26.2	48.29	185	0.37	-	6	1.58	126
3.94	9.05	35.7	47.74	9.13	0.39	6	1.72	19	74.86	26.4	48.47	187	0.39	-	6	1.59	128
3.96	9.37	37.59	52.01	9.47	0.39	6	1.71	19	75.24	26.6	48.65	193	0.39	-	6	1.58	132
3.98	9.97	37.92	59.34	10	0.38	6	1.68	19	75.62	26.8	48.84	203	0.38	-	6	1.55	139
4	10.6	38.14	60.56	10.49	0.36	6	1.65	19	76	27	49.02	212	0.37	-	6	1.53	144
4.02	10.8	38.48	59.34	10.63	0.37	6	1.65	19	76.38	27.2	49.21	215	0.37	-	6	1.53	146
4.04	10.4	41.14	55.67	10.06	0.43	6	1.7	19	76.76	27.4	49.39	202	0.44	-	6	1.58	140
4.08	8.93	51.35	41.02	9.23	0.53	6	1.78	19	77.52	27.8	49.76	184	0.53	-	6	1.65	130
4.1	8.33	54.13	39.8	8.62	0.63	6	1.85	19	77.9	28	49.94	171	0.64	-	6	1.72	123
4.12	8.57	57.56	55.67	8.92	0.67	6	1.85	19	78.28	28.2	50.13	176	0.67	-	6	1.72	128
4.14	9.83	66.45	66.06	9.81	0.65	6	1.81	19	78.66	28.4	50.31	193	0.65	-	6	1.68	139
4.16	11	65.9	55.67	10.85	0.59	6	1.75	19	79.04	28.6	50.49	213	0.6	-	6	1.63	151
4.18	11.7	60.78	37.36	11.81	0.53	6	1.69	19	79.42	28.7	50.68	231	0.54	-	6	1.58	162
4.2	12.7	62.78	20.88	12.98	0.49	6	1.64	19	79.8	28.9	50.86	254	0.49	-	6	1.53	176
4.22	14.5	67.11	30.04	14.39	0.45	6	1.58	19	80.18	29.1	51.04	280	0.45	-	6	1.48	192
4.24	16	65.22	36.14	15.74	0.41	6	1.53	19	80.56	29.3	51.23	306	0.41	-	6	1.42	207
4.26	16.7	61.77	47.74	16.55	0.38	6	1.49	19	80.94	29.5	51.41	320	0.38	-	6	1.39	216
4.28	17	62.43	56.9	16.84	0.38	6	1.48	19	81.32	29.7	51.6	325	0.38	-	6	1.38	219
4.3	16.8	66.43	56.28	16.74	0.39	6	1.49	19	81.7	29.9	51.78	322	0.39	-	6	1.39	218
4.32	16.4	65.21	50.79	16.54	0.41	6	1.51	19	82.08	30.1	51.96	317	0.42	-	6	1.41	216
4.34	16.4	73.54	56.28	16.54	0.45	6	1.53	19	82.46	30.3	52.15	316	0.45	-	6	1.43	216
4.36	16.8	82.87	61.78	16.79	0.48	6	1.54	19	82.84	30.5	52.33	319	0.48	-	6	1.44	220
4.38	17.2	84.09	58.73	16.93	0.49	6	1.55	19	83.22	30.7	52.51	321	0.49	-	6	1.45	222
4.4	16.8	83.08	52.63	16.64	0.5	6	1.56	19	83.6	30.9	52.7	314	0.5	-	6	1.46	218
4.42	16	82.97	50.18	15.85	0.51	6	1.58	19	83.98	31.1	52.88	298	0.52	-	6	1.48	209
4.44	14.8	78.74	52.63	14.84	0.53	6	1.61	19	84.36	31.3	53.07	278	0.53	-	6	1.51	196
4.46	13.7	74.4	50.79	13.76	0.55	6	1.65	19	84.74	31.5	53.25	257	0.55	-	6	1.54	183
4.48	12.7	73.4	53.84	12.73	0.58	6	1.69	19	85.12	31.7	53.43	237	0.58	-	6	1.58	171
4.5	11.7	71.95	53.23	11.74	0.61	6	1.73	19	85.5	31.9	53.62	217	0.62	-	6	1.62	159
4.52	10.8	70.95	52.63	10.74	0.66	6	1.78	19	85.88	32.1	53.8	198	0.66	-	6	1.67	146
4.54	9.69	68.49	53.84	9.77	0.7	6	1.83	19	86.26	32.3	53.99	179	0.7	-	6	1.72	134
4.56	8.83	65.27	53.23	8.86	0.73	6	1.87	19	86.64	32.5	54.17	162	0.74	-	6	1.76	123
4.58	8.04	60.93	53.23	8.16	0.76	6	1.91	19	87.02	32.7	54.35	149	0.77	-	6	1.8	114
4.6	7.59	60.14	59.95	7.81	0.81	6	1.94	19	87.4	32.9	54.54	142	0.81	-	6	1.82	109
4.62	7.78	67.69	64.83	7.77	0.82	6	1.95	19	87.78	33.1	54.72	140	0.83	-	6	1.83	109
4.64	7.92	64.47	55.67	7.75	0.82	6	1.95	19	88.16	33.3	54.9	140	0.83	-	6	1.83	108
4.66	7.52	59.02	52.01	7.46	0.79	6	1.96	19	88.54	33.5	55.09	134	0.8	-	6	1.84	104
4.68	6.91	54.01	50.79	6.78	0.81	6	2	19	88.92	33.7	55.27	121	0.82	-	6	1.87	95.1
4.7	5.88	52.23	45.91	5.94	0.86	6	2.06	19	89.3	33.8	55.46	105	0.87	-	6	1.93	84
4.72	4.99	46.56	44.08	5.02	0.96	5	2.14	19	89.68	34	55.64	88.6	0.97	-	6	2.02	72
4.74	4.15	45.22	43.47	4.14	1.1	5	2.25	19	90.06	34.2	55.82	72.6	1.13	-	5	2.11	60.4
4.76	3.26	45.55	40.41	3.3	1.39	5	2.39	19	90.44	34.4	56.01	57.3	1.43	-	5	2.25	49.2
4.78	2.47	47.22	39.8	2.58	1.81	4	2.54	19	90.82	34.6	56.19	44.4	1.88	-	5	2.4	39.4
4.8	2	47.88	39.8	2.09	2.33	4	2.68	19	91.2	34.8	56.37	35.4	2.44	-	4	2.53	32.4
4.82	1.77	50.77	43.47	1.75	3.02	4	2.81	19	91.58	35	56.56	29.4	3.18	-	4	2.66	27.6
4.84	1.47	60.1	43.47	1.53	3.85	3	2.92	19	91.96	35.2	56.74	25.4	4.1	0.01	3	2.77	24.5
4.86	1.34	66.43	58.73	1.34	4.92	3	3.03	19	92.34	35.4	56.93	21.9	5.29	0.02	3	2.89	21.7
4.88	1.18	71.54	91.69	1.91	3.31	4	2.8	19	92.72	35.6	57.11	31.8	3.48	0.02	4	2.66	30
4.9	3.16	51.62	82.53	3.15	1.87	5	2.48	19	93.1	35.8	57.29	53.4	1.92	0.02	5	2.34	47.1
4.92	5.07	53.62	78.88	4.66	1.05	5	2.19	19	93.48	36	57.48	79.5	1.07	0.01	5	2.07	66.1
4.94	5.71	40.96	36.75	5.37	0.8	5	2.08	19	93.86	36.2	57.66	91.5	0.81	-	6	1.96	74.4
4.96	5.29	34.18	26.37	5.27	0.67	6	2.04	19	94.24	36.4	57.84	89.5	0.69	-	6	1.93	72.4

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_v$ (kPa)	u0 (kPa)	$\sigma'_{vo}$ (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
4.98	4.78	31.29	22.1	4.95	0.65	6	2.06	19	94.62	36.6	58.03	83.7	0.66	-	6	1.94	68
5	4.75	31.07	28.2	4.84	0.66	6	2.07	19	95	36.8	58.21	81.4	0.67	-	6	1.95	66.4
5.02	4.95	33.51	28.2	4.89	0.67	6	2.07	19	95.38	37	58.4	82	0.68	-	6	1.95	67
5.04	4.93	33.18	22.1	4.73	0.69	5	2.09	19	95.76	37.2	58.58	79.1	0.7	-	6	1.97	64.9
5.06	4.3	31.07	13.55	4.16	0.78	5	2.16	19	96.14	37.4	58.76	69.1	0.79	-0.01	6	2.04	57.6
5.08	3.23	32.51	8.66	3.28	0.97	5	2.3	19	96.52	37.6	58.95	54	1	-0.01	5	2.18	46.3
5.1	2.31	31.85	8.66	2.36	1.35	5	2.5	19	96.9	37.8	59.13	38.3	1.41	-0.01	5	2.37	34.2
5.12	1.54	31.29	7.45	1.61	1.97	4	2.73	19	97.28	38	59.32	25.5	2.1	-0.02	4	2.6	23.8
5.14	0.98	32.07	7.45	1.06	3.06	3	2.99	19	97.66	38.2	59.5	16.2	3.37	-0.03	3	2.86	15.9
5.16	0.66	33.85	8.05	0.7	4.88	3	3.25	19	98.04	38.4	59.68	10.1	5.68	-0.05	3	3.16	10.1
5.18	0.47	36.74	8.66	0.48	7.56	3	3.49	19	98.42	38.6	59.87	6.46	9.49	-0.08	2	3.45	6.46
5.2	0.33	39.4	11.72	0.35	11	2	3.7	19	98.8	38.8	60.05	4.25	15.24	-0.11	2	3.72	4.25
5.22	0.26	40.51	10.5	0.28	14.2	2	3.84	19	99.18	39	60.23	3.05	21.84	-0.15	2	3.93	3.05
5.24	0.25	40.51	9.28	0.26	15.5	2	3.9	19	99.56	39.1	60.42	2.59	25.31	-0.14	2	4.03	2.59
5.26	0.24	37.96	31.25	0.24	15.2	2	3.91	19	99.94	39.3	60.6	2.36	25.9	-0.02	2	4.06	2.36
5.28	0.21	32.52	69.11	0.23	14.2	2	3.92	19	100.3	39.5	60.79	2.08	25.54	0.17	2	4.06	2.08
5.3	0.19	26.41	83.76	0.21	12.6	2	3.92	19	100.7	39.7	60.97	1.73	24.57	0.39	2	4.06	1.73
5.32	0.17	18.63	90.47	0.19	10.4	2	3.91	19	101.1	39.9	61.15	1.4	22.66	0.61	2	4.06	1.4
5.34	0.15	13.29	102.69	0.17	7.72	2	3.86	19	101.5	40.1	61.34	1.19	18.44	0.82	2	4.06	1.19
5.36	0.15	8.52	106.95	0.17	5.65	2	3.8	19	101.8	40.3	61.52	1.09	14.22	0.98	2	4.06	1.09
5.38	0.15	6.85	109.4	0.18	3.96	2	3.69	19	102.2	40.5	61.7	1.33	8.88	0.83	2	3.99	1.33
5.4	0.19	6.52	110.62	0.2	3.29	3	3.61	19	102.6	40.7	61.89	1.62	6.66	0.7	2	3.85	1.62
5.42	0.2	6.63	111.84	0.22	2.98	3	3.56	19	103	40.9	62.07	1.91	5.56	0.6	2	3.75	1.91
5.44	0.2	6.64	112.45	0.23	2.88	3	3.54	19	103.4	41.1	62.26	1.98	5.3	0.58	2	3.72	1.98
5.46	0.21	6.31	114.28	0.25	2.29	3	3.46	19	103.7	41.3	62.44	2.39	3.89	0.5	3	3.58	2.39
5.48	0.28	4.42	118.56	0.39	1.67	3	3.23	19	104.1	41.5	62.62	4.49	2.28	0.27	3	3.23	4.49
5.5	0.6	8.53	122.22	0.67	1.2	4	2.95	19	104.5	41.7	62.81	9	1.42	0.14	4	2.87	8.89
5.52	1.06	11.09	114.28	1.15	0.97	4	2.7	19	104.9	41.9	62.99	16.5	1.07	0.06	4	2.6	15.6
5.54	1.72	13.87	63	1.83	0.74	5	2.47	19	105.3	42.1	63.18	27.4	0.79	0.02	5	2.36	24.7
5.56	2.68	15.99	46.52	2.7	0.62	5	2.28	19	105.6	42.3	63.36	41	0.65	-	5	2.18	35.9
5.58	3.68	20.65	43.47	3.59	0.52	5	2.14	19	106	42.5	63.54	54.8	0.54	-	6	2.03	46.9
5.6	4.38	19.54	40.41	4.32	0.47	6	2.04	19	106.4	42.7	63.73	66.2	0.48	-	6	1.94	55.8
5.62	4.89	20.66	25.76	4.87	0.43	6	1.98	19	106.8	42.9	63.91	74.5	0.44	-	6	1.89	62.3
5.64	5.31	22.77	24.54	5.21	0.41	6	1.94	19	107.2	43.1	64.09	79.7	0.42	-	6	1.85	66.3
5.66	5.43	20.33	33.7	5.34	0.38	6	1.92	19	107.5	43.3	64.28	81.4	0.39	-	6	1.83	67.6
5.68	5.27	18.55	32.48	5.18	0.35	6	1.92	19	107.9	43.5	64.46	78.7	0.36	-	6	1.83	65.4
5.7	4.83	16.11	28.2	4.78	0.35	6	1.95	19	108.3	43.7	64.65	72.3	0.35	-	6	1.86	60.4
5.72	4.23	15	26.98	4.22	0.37	6	2.01	19	108.7	43.9	64.83	63.5	0.38	-	6	1.91	53.7
5.74	3.6	15.56	25.76	3.61	0.46	5	2.11	19	109.1	44.1	65.01	53.8	0.47	-0.01	6	2.01	46.3
5.76	2.98	19.01	25.76	3.07	0.67	5	2.25	19	109.4	44.2	65.2	45.4	0.7	-0.01	5	2.15	39.9
5.78	2.6	27.23	28.2	2.66	1.04	5	2.39	19	109.8	44.4	65.38	38.9	1.08	-0.01	5	2.3	35.1
5.8	2.37	36.23	30.04	2.36	1.52	5	2.53	19	110.2	44.6	65.56	34.4	1.6	-0.01	5	2.43	31.7
5.82	2.11	44.67	34.31	2.11	2.07	4	2.64	19	110.6	44.8	65.75	30.5	2.18	-	4	2.55	28.7
5.84	1.84	50.34	45.3	1.87	2.58	4	2.74	19	111	45	65.93	26.7	2.74	-	4	2.65	25.5
5.86	1.62	49.79	77.05	1.63	3.03	4	2.83	19	111.3	45.2	66.12	23	3.26	0.02	4	2.74	22.3
5.88	1.39	48.56	100.85	1.49	3.39	3	2.89	19	111.7	45.4	66.3	20.8	3.67	0.04	3	2.8	20.4
5.9	1.4	53.34	119.78	1.63	3.16	3	2.84	19	112.1	45.6	66.48	22.8	3.39	0.05	4	2.75	22.1
5.92	2.02	52.01	146.64	2.61	2.06	4	2.57	19	112.5	45.8	66.67	37.4	2.16	0.02	5	2.48	34.9
5.94	4.35	56.14	14.16	4.03	1.44	5	2.32	19	112.9	46	66.85	58.6	1.48	-	5	2.23	52.6
5.96	5.68	65.36	3.79	5.31	1.18	5	2.18	19	113.2	46.2	67.03	77.5	1.21	-0.01	5	2.09	68.2
5.98	5.89	67.03	-1.71	5.6	1.14	5	2.15	19	113.6	46.4	67.22	81.7	1.16	-0.01	5	2.06	71.6
6	5.23	58.91	-2.94	5.17	1.21	5	2.19	19	114	46.6	67.4	75	1.23	-0.01	5	2.11	66.2
6.02	4.37	61.25	5.62	4.4	1.45	5	2.29	19	114.4	46.8	67.59	63.5	1.49	-	5	2.21	57
6.04	3.59	71.69	86.2	3.74	1.84	5	2.41	19	114.8	47	67.77	53.5	1.9	-	5	2.33	48.9
6.06	3.22	73.69	78.27	3.18	2.27	4	2.53	19	115.1	47.2	67.95	45.1	2.36	0.01	5	2.44	42
6.08	2.69	71.36	56.28	2.76	2.47	4	2.6	19	115.5	47.4	68.14	38.8	2.58	0.01	4	2.51	36.5
6.1	2.32	59.58	85.59	2.4	2.5	4	2.65	19	115.9	47.6	68.32	33.5	2.63	0.01	4	2.56	31.7
6.12	2.15	49.36	95.36	2.14	2.34	4	2.67	19	116.3	47.8	68.51	29.5	2.48	0.02	4	2.59	28.1
6.14	1.88	41.14	103.91	1.91	2.24	4	2.7	19	116.7	48	68.69	26.1	2.38	0.03	4	2.62	25
6.16	1.64	37.69	113.67	1.69	2.17	4	2.73	19	117	48.2	68.87	22.8	2.33	0.04	4	2.66	21.9
6.18	1.47	30.8	117.94	1.55	2.15	4	2.76	19	117.4	48.4	69.06	20.7	2.33	0.05	4	2.69	20
6.2	1.47	31.47	131.99	1.53	1.99	4	2.75	19	117.8	48.6	69.24	20.4	2.15	0.06	4	2.67	19.7
6.22	1.57	28.8	138.09	1.63	1.76	4	2.7	19	118.2	48.8	69.42	21.8	1.9	0.06	4	2.62	20.9
6.24	1.76	26.02	171.06	1.82	1.45	4	2.61	19	118.6	49	69.61	24.5	1.55	0.07	4	2.53	23.2
6.26	2.02	24.13	214.41	2.07	1.18	5	2.52	19	118.9	49.2	69.79	28	1.25	0.09	5	2.44	26.2

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m <sup>3</sup> )	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>v0</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
6.28	2.31	23.13	279.12	2.52	0.93	5	2.39	19	119.3	49.3	69.98	34.4	0.98	0.1	5	2.31	31.6
6.3	3.07	23.35	367.03	3.25	0.74	5	2.24	19	119.7	49.5	70.16	44.6	0.76	0.08	5	2.17	40.3
6.32	4.2	25.35	245.54	4.08	0.62	5	2.12	19	120.1	49.7	70.34	56.2	0.64	0.05	6	2.05	50
6.34	4.82	27.68	78.88	4.57	0.63	5	2.08	19	120.5	49.9	70.53	63.1	0.65	0.01	6	2.01	55.8
6.36	4.63	33.13	-32.23	4.56	0.68	5	2.1	19	120.8	50.1	70.71	62.7	0.7	-0.01	6	2.03	55.7
6.38	4.22	32.79	-45.05	4.18	0.81	5	2.17	19	121.2	50.3	70.89	57.2	0.84	-0.02	5	2.1	51.3
6.4	3.7	35.79	-20.64	3.75	0.9	5	2.23	19	121.6	50.5	71.08	51.1	0.93	-0.02	5	2.16	46.3
6.42	3.35	32.35	36.75	3.37	0.97	5	2.29	19	122	50.7	71.26	45.6	1	-0.01	5	2.22	41.6
6.44	3.05	29.57	52.63	3.05	1	5	2.34	19	122.4	50.9	71.45	41	1.04	-	5	2.26	37.6
6.46	2.72	29.68	62.39	2.74	1.05	5	2.39	19	122.7	51.1	71.63	36.5	1.1	-	5	2.32	33.8
6.48	2.4	27.24	70.33	2.39	1.15	5	2.46	19	123.1	51.3	71.81	31.6	1.21	0.01	5	2.39	29.5
6.5	2.02	25.34	81.31	2.04	1.29	5	2.54	19	123.5	51.5	72	26.6	1.38	0.02	5	2.48	25.1
6.52	1.64	26.45	103.91	1.71	1.54	4	2.65	19	123.9	51.7	72.18	21.9	1.66	0.04	4	2.59	21
6.54	1.39	26.9	158.85	1.45	1.86	4	2.75	19	124.3	51.9	72.37	18.3	2.03	0.09	4	2.69	17.8
6.56	1.22	27.56	247.37	1.29	2.05	4	2.82	19	124.6	52.1	72.55	16.1	2.27	0.14	4	2.77	15.8
6.58	1.14	25.23	246.15	1.21	2.13	4	2.85	19	125	52.3	72.73	14.9	2.37	0.16	4	2.8	14.7
6.6	1.13	24.45	194.26	1.15	2.08	4	2.86	19	125.4	52.5	72.92	14	2.34	0.16	4	2.82	13.8
6.62	1.04	21.9	195.48	1.1	1.98	4	2.87	19	125.8	52.7	73.1	13.4	2.23	0.14	4	2.82	13.2
6.64	1.03	19.01	184.49	1.05	1.81	4	2.87	19	126.2	52.9	73.28	12.6	2.06	0.13	4	2.83	12.5
6.66	0.98	16.12	142.37	1	1.61	4	2.86	19	126.5	53.1	73.47	12	1.84	0.12	4	2.82	11.8
6.68	0.91	13.45	151.53	0.95	1.45	4	2.86	19	126.9	53.3	73.65	11.2	1.68	0.12	4	2.82	11
6.7	0.87	11.78	155.19	0.87	1.34	4	2.87	19	127.3	53.5	73.84	10	1.57	0.14	4	2.85	9.96
6.72	0.74	9.67	159.46	0.77	1.32	4	2.92	19	127.7	53.7	74.02	8.64	1.59	0.17	4	2.91	8.62
6.74	0.6	9.01	174.11	0.66	1.38	3	2.98	19	128.1	53.9	74.2	7.21	1.71	0.23	3	2.99	7.21
6.76	0.55	8.78	190.59	0.59	1.51	3	3.05	19	128.4	54.1	74.39	6.17	1.93	0.29	3	3.07	6.17
6.78	0.5	8.78	193.65	0.51	1.69	3	3.12	19	128.8	54.3	74.57	5.17	2.25	0.36	3	3.17	5.17
6.8	0.38	8.45	199.15	0.42	2.09	3	3.24	19	129.2	54.5	74.75	3.89	3.02	0.5	3	3.34	3.89
6.82	0.26	9.12	206.47	0.32	2.84	3	3.41	19	129.6	54.6	74.94	2.5	4.8	0.85	3	3.61	2.5
6.84	0.19	9.45	237	0.25	3.62	3	3.55	19	130	54.8	75.12	1.6	7.52	1.48	2	3.88	1.6
6.86	0.16	8.56	253.47	0.23	3.92	3	3.6	19	130.3	55	75.31	1.36	8.91	1.92	2	3.98	1.36
6.88	0.2	9.34	262.63	0.23	3.88	3	3.59	19	130.7	55.2	75.49	1.37	8.77	1.94	2	3.97	1.37
6.9	0.19	9.35	252.25	0.25	3.69	3	3.56	19	131.1	55.4	75.67	1.52	7.89	1.44	2	3.91	1.52
6.92	0.22	8.6	147.86	0.25	3.5	3	3.54	19	131.5	55.6	75.86	1.59	7.33	1.09	2	3.88	1.59
6.94	0.23	8.5	158.85	0.26	3.31	3	3.52	19	131.9	55.8	76.04	1.7	6.67	0.8	2	3.83	1.7
6.96	0.23	8.83	170.45	0.26	3.49	3	3.53	19	132.2	56	76.22	1.74	6.97	0.89	2	3.83	1.74
6.98	0.22	10.39	192.43	0.26	3.74	3	3.54	19	132.6	56.2	76.41	1.73	7.5	1.02	2	3.85	1.73
7	0.22	10.5	209.52	0.27	4.01	3	3.55	19	133	56.4	76.59	1.81	7.86	1.1	2	3.85	1.81
7.02	0.24	11.83	224.18	0.3	3.98	3	3.51	19	133.4	56.6	76.78	2.16	7.18	0.99	2	3.76	2.16
7.04	0.3	13.39	229.67	0.32	4.03	3	3.49	19	133.8	56.8	76.96	2.43	6.91	0.9	2	3.71	2.43
7.06	0.29	13.61	219.29	0.34	4.05	3	3.47	19	134.1	57	77.14	2.61	6.75	0.83	2	3.68	2.61
7.08	0.29	13.72	224.18	0.33	4.06	3	3.48	19	134.5	57.2	77.33	2.55	6.83	0.84	2	3.69	2.55
7.1	0.29	13.05	223.56	0.33	4.03	3	3.48	19	134.9	57.4	77.51	2.49	6.85	0.85	2	3.7	2.49
7.12	0.28	12.94	218.68	0.31	4.19	3	3.5	19	135.3	57.6	77.7	2.31	7.35	0.93	2	3.74	2.31
7.14	0.25	13.61	231.5	0.32	4.13	3	3.49	19	135.7	57.8	77.88	2.41	7.1	0.93	2	3.72	2.41
7.16	0.31	13.5	247.37	0.55	2.46	3	3.17	19	136	58	78.06	5.33	3.26	0.48	3	3.25	5.33
7.18	0.95	13.61	293.77	1.24	1.11	4	2.7	19	136.4	58.2	78.25	14.1	1.25	0.15	4	2.68	13.8
7.2	2.34	14.28	115.5	2.05	0.7	5	2.41	19	136.8	58.4	78.43	24.4	0.75	0.05	5	2.37	23.2
7.22	2.78	14.95	26.37	2.7	0.59	5	2.27	19	137.2	58.6	78.61	32.6	0.62	-	5	2.23	30.6
7.24	2.93	18.5	62.39	2.99	0.56	5	2.22	19	137.6	58.8	78.8	36.2	0.59	-	5	2.18	33.9
7.26	3.24	17.06	78.27	3.28	0.53	5	2.18	19	137.9	59	78.98	39.8	0.56	-	5	2.13	37.1
7.28	3.64	16.84	83.15	3.64	0.52	5	2.13	19	138.3	59.2	79.17	44.3	0.54	-	5	2.09	41.1
7.3	4.01	22.95	28.82	4.01	0.59	5	2.12	19	138.7	59.4	79.35	48.7	0.61	-0.01	5	2.07	45.3
7.32	4.34	30.73	-8.43	4.23	0.67	5	2.12	19	139.1	59.6	79.53	51.5	0.69	-0.02	5	2.08	47.9
7.34	4.34	31.51	-32.84	4.25	0.71	5	2.13	19	139.5	59.7	79.72	51.6	0.73	-0.02	5	2.09	48.1
7.36	4.09	27.95	-25.52	4.12	0.67	5	2.14	19	139.8	59.9	79.9	49.8	0.7	-0.02	5	2.09	46.4
7.38	3.94	23.62	-15.14	4.04	0.6	5	2.12	19	140.2	60.1	80.08	48.7	0.62	-0.02	5	2.08	45.4
7.4	4.11	21.62	4.39	4.17	0.6	5	2.11	19	140.6	60.3	80.27	50.2	0.62	-0.01	6	2.06	46.8
7.42	4.46	29.51	12.33	4.51	0.64	5	2.09	19	141	60.5	80.45	54.3	0.66	-0.01	6	2.05	50.5
7.44	4.95	35.51	-4.16	4.98	0.7	5	2.07	19	141.4	60.7	80.64	60	0.72	-0.01	6	2.03	55.8
7.46	5.54	39.62	-37.73	5.56	0.73	6	2.04	19	141.7	60.9	80.82	67.1	0.75	-0.02	6	2	62.3
7.48	6.22	46.06	-44.45	6.3	0.72	6	1.99	19	142.1	61.1	81	76	0.73	-0.02	6	1.95	70.4
7.5	7.17	49.95	-41.4	7.28	0.64	6	1.91	19	142.5	61.3	81.19	87.9	0.66	-0.01	6	1.88	81
7.52	8.47	44.84	-24.3	8.4	0.53	6	1.82	19	142.9	61.5	81.37	102	0.54	-0.01	6	1.78	92.9
7.54	9.58	39.4	9.89	9.71	0.45	6	1.73	19	143.3	61.7	81.56	117	0.46	-0.01	6	1.69	107
7.56	11.1	47.5	1.95	11.27	0.44	6	1.66	19	143.6	61.9	81.74	136	0.44	-0.01	6	1.63	123

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_v$ (kPa)	u0 (kPa)	$\sigma'_v$ (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
7.58	13.2	61.28	-40.78	12.99	0.47	6	1.63	19	144	62.1	81.92	157	0.47	-0.01	6	1.59	142
7.6	14.7	73.95	-57.88	14.63	0.48	6	1.59	19	144.4	62.3	82.11	176	0.48	-0.01	6	1.56	159
7.62	16	75.05	-56.66	15.78	0.49	6	1.57	19	144.8	62.5	82.29	190	0.49	-0.01	6	1.54	172
7.64	16.6	82.5	-56.05	16.2	0.49	6	1.56	19	145.2	62.7	82.47	195	0.5	-0.01	6	1.53	176
7.66	16	81.61	-52.38	15.83	0.48	6	1.56	19	145.5	62.9	82.66	190	0.49	-0.01	6	1.53	172
7.68	14.9	64.16	-52.99	15.17	0.43	6	1.55	19	145.9	63.1	82.84	181	0.43	-0.01	6	1.52	164
7.7	14.6	47.83	-36.51	14.46	0.37	6	1.53	19	146.3	63.3	83.03	172	0.37	-0.01	6	1.5	156
7.72	13.9	46.6	-40.78	13.54	0.42	6	1.58	19	146.7	63.5	83.21	161	0.42	-0.01	6	1.55	146
7.74	12.2	74.16	-48.72	12.26	0.48	6	1.65	19	147.1	63.7	83.39	145	0.49	-0.01	6	1.62	133
7.76	10.8	55.71	-40.17	10.82	0.53	6	1.73	19	147.4	63.9	83.58	128	0.54	-0.01	6	1.69	118
7.78	9.55	43.82	-43.23	9.59	0.61	6	1.8	19	147.8	64.1	83.76	113	0.62	-0.01	6	1.77	104
7.8	8.45	76.7	-54.83	8.55	0.82	6	1.92	19	148.2	64.3	83.94	100	0.84	-0.01	6	1.89	93.5
7.82	7.68	90.7	-54.83	7.4	1.19	5	2.06	19	148.6	64.5	84.13	86.2	1.21	-0.02	6	2.03	81.3
7.84	6.09	96.59	-56.66	6.12	1.64	5	2.22	19	149	64.7	84.31	70.9	1.68	-0.02	5	2.19	67.6
7.86	4.63	113.6	-58.49	4.63	2.26	5	2.4	19	149.3	64.8	84.5	53.1	2.34	-0.03	5	2.37	51.3
7.88	3.22	104.5	-57.88	3.32	3.18	4	2.61	19	149.7	65	84.68	37.4	3.33	-0.03	4	2.58	36.6
7.9	2.12	98.02	27.59	2.26	4.29	3	2.82	19	150.1	65.2	84.86	24.9	4.6	-0.04	3	2.8	24.7
7.92	1.44	88.24	-1.71	1.58	5.69	3	3.02	19	150.5	65.4	85.05	16.8	6.29	-0.03	3	3.02	16.8
7.94	1.15	82.79	36.14	1.19	7.24	3	3.18	19	150.9	65.6	85.23	12.2	8.29	-0.03	3	3.2	12.2
7.96	0.94	86.54	55.67	0.98	8.45	3	3.28	19	151.2	65.8	85.41	9.74	9.98	-0.03	3	3.33	9.74
7.98	0.83	79.87	42.24	0.86	9.18	3	3.35	19	151.6	66	85.6	8.32	11.13	-	3	3.41	8.32
8	0.78	71.43	96.58	0.8	9.04	3	3.37	19	152	66.2	85.78	7.51	11.17	0.03	2	3.45	7.51
8.02	0.73	64.65	117.33	0.77	8.12	3	3.35	19	152.4	66.4	85.97	7.18	10.12	0.08	2	3.43	7.18
8.04	0.73	51.42	134.43	0.76	7.01	3	3.32	19	152.8	66.6	86.15	6.99	8.79	0.11	3	3.4	6.99
8.06	0.73	42.87	151.53	0.77	5.92	3	3.27	19	153.1	66.8	86.33	7.09	7.4	0.14	3	3.35	7.09
8.08	0.75	41.64	165.56	0.79	5.23	3	3.23	19	153.5	67	86.52	7.3	6.5	0.15	3	3.31	7.3
8.1	0.78	38.75	174.72	0.81	4.82	3	3.2	19	153.9	67.2	86.7	7.58	5.96	0.15	3	3.27	7.58
8.12	0.8	36.98	166.78	0.83	4.56	3	3.17	19	154.3	67.4	86.89	7.75	5.6	0.15	3	3.25	7.75
8.14	0.8	37.42	160.07	0.83	4.6	3	3.18	19	154.7	67.6	87.07	7.75	5.66	0.16	3	3.25	7.75
8.16	0.78	40.09	196.7	0.82	4.83	3	3.19	19	155	67.8	87.25	7.65	5.95	0.19	3	3.27	7.65
8.18	0.77	41.53	224.18	0.82	4.86	3	3.19	19	155.4	68	87.44	7.6	5.99	0.23	3	3.27	7.6
8.2	0.78	37.87	232.11	0.83	4.71	3	3.18	19	155.8	68.2	87.62	7.65	5.81	0.24	3	3.26	7.65
8.22	0.79	37.31	221.12	0.83	4.54	3	3.17	19	156.2	68.4	87.8	7.67	5.6	0.23	3	3.25	7.67
8.24	0.78	37.87	220.51	0.83	4.54	3	3.17	19	156.6	68.6	87.99	7.69	5.59	0.23	3	3.25	7.69
8.26	0.79	38.2	226	0.83	4.59	3	3.18	19	156.9	68.8	88.17	7.59	5.66	0.23	3	3.26	7.59
8.28	0.77	37.65	227.22	0.81	4.61	3	3.18	19	157.3	69	88.36	7.42	5.72	0.24	3	3.27	7.42
8.3	0.74	36.65	221.12	0.79	4.66	3	3.19	19	157.7	69.2	88.54	7.16	5.81	0.24	3	3.28	7.16
8.32	0.73	36.21	208.3	0.76	4.79	3	3.22	19	158.1	69.4	88.72	6.81	6.05	0.23	3	3.31	6.81
8.34	0.69	36.65	198.53	0.72	5.09	3	3.25	19	158.5	69.6	88.91	6.35	6.52	0.24	3	3.35	6.35
8.36	0.62	37.54	215.63	0.68	5.38	3	3.28	19	158.8	69.8	89.09	5.86	7.02	0.27	3	3.4	5.86
8.38	0.6	35.77	210.74	0.64	5.65	3	3.32	19	159.2	70	89.27	5.38	7.52	0.3	3	3.45	5.38
8.4	0.56	35.1	209.52	0.61	5.7	3	3.34	19	159.6	70.1	89.46	5.05	7.72	0.31	3	3.48	5.05
8.42	0.54	33.77	208.3	0.58	5.94	3	3.37	19	160	70.3	89.64	4.66	8.21	0.34	2	3.52	4.66
8.44	0.5	34	225.4	0.55	6.07	3	3.39	19	160.4	70.5	89.83	4.36	8.55	0.4	2	3.56	4.36
8.46	0.48	32.77	243.1	0.54	6.06	3	3.4	19	160.7	70.7	90.01	4.16	8.66	0.46	2	3.58	4.16
8.48	0.48	30.56	258.97	0.53	5.7	3	3.39	19	161.1	70.9	90.19	4.1	8.17	0.5	2	3.56	4.1
8.5	0.48	27.45	262.63	0.53	5.37	3	3.37	19	161.5	71.1	90.38	4.05	7.73	0.53	2	3.56	4.05
8.52	0.46	26.89	277.29	0.52	5.13	3	3.37	19	161.9	71.3	90.56	3.93	7.46	0.55	2	3.56	3.93
8.54	0.45	25.34	266.3	0.5	5.05	3	3.38	19	162.3	71.5	90.75	3.75	7.46	0.6	2	3.57	3.75
8.56	0.43	23.9	284.62	0.49	4.82	3	3.37	19	162.6	71.7	90.93	3.65	7.18	0.65	2	3.57	3.65
8.58	0.43	22.23	310.87	0.5	4.52	3	3.35	19	163	71.9	91.11	3.65	6.73	0.7	2	3.56	3.65
8.6	0.44	21.01	321.25	0.5	4.3	3	3.34	19	163.4	72.1	91.3	3.73	6.36	0.73	3	3.54	3.73
8.62	0.44	21.68	334.06	0.52	4.1	3	3.31	19	163.8	72.3	91.48	3.95	5.97	0.73	3	3.5	3.95
8.64	0.49	21.91	348.71	0.55	3.99	3	3.29	19	164.2	72.5	91.66	4.18	5.7	0.69	3	3.47	4.18
8.66	0.51	21.91	329.79	0.58	3.77	3	3.25	19	164.5	72.7	91.85	4.55	5.26	0.62	3	3.42	4.55
8.68	0.55	22.02	313.92	0.61	3.63	3	3.23	19	164.9	72.9	92.03	4.79	4.99	0.57	3	3.39	4.79
8.7	0.56	22.13	325.51	0.64	3.48	3	3.2	19	165.3	73.1	92.22	5.13	4.7	0.53	3	3.35	5.13
8.72	0.61	22.58	327.96	0.67	3.42	3	3.18	19	165.7	73.3	92.4	5.45	4.54	0.51	3	3.32	5.45
8.74	0.64	23.92	329.18	0.71	3.34	3	3.15	19	166.1	73.5	92.58	5.85	4.36	0.45	3	3.28	5.85
8.76	0.68	24.36	299.88	0.73	3.39	3	3.14	19	166.4	73.7	92.77	6.09	4.38	0.39	3	3.27	6.09
8.78	0.69	26.03	252.25	0.75	3.53	3	3.15	19	166.8	73.9	92.95	6.25	4.54	0.33	3	3.27	6.25
8.8	0.71	28.81	247.99	0.76	3.81	3	3.16	19	167.2	74.1	93.13	6.35	4.88	0.29	3	3.28	6.35
8.82	0.73	31.81	245.54	0.77	4.09	3	3.17	19	167.6	74.3	93.32	6.45	5.23	0.28	3	3.29	6.45
8.84	0.73	33.7	240.66	0.78	4.28	3	3.18	19	168	74.5	93.5	6.58	5.45	0.27	3	3.3	6.58
8.86	0.75	35.04	235.78	0.79	4.4	3	3.18	19	168.3	74.7	93.69	6.69	5.58	0.27	3	3.3	6.69

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_v$ (kPa)	u0 (kPa)	$\sigma'_{vo}$ (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
8.88	0.76	36.15	247.99	0.82	4.4	3	3.17	19	168.7	74.9	93.87	6.98	5.54	0.26	3	3.28	6.98
8.9	0.81	37.71	247.37	0.84	4.47	3	3.16	19	169.1	75.1	94.05	7.17	5.59	0.25	3	3.27	7.17
8.92	0.81	39.27	243.71	0.85	4.56	3	3.16	19	169.5	75.2	94.24	7.26	5.69	0.24	3	3.27	7.26
8.94	0.8	39.82	233.94	0.84	4.6	3	3.17	19	169.9	75.4	94.42	7.12	5.76	0.27	3	3.28	7.12
8.96	0.77	37.09	298.65	0.82	4.64	3	3.18	19	170.2	75.6	94.6	6.9	5.85	0.29	3	3.3	6.9
8.98	0.75	37.76	261.42	0.8	4.69	3	3.19	19	170.6	75.8	94.79	6.62	5.97	0.32	3	3.32	6.62
9	0.72	37.53	263.25	0.77	4.91	3	3.22	19	171	76	94.97	6.31	6.31	0.3	3	3.35	6.31
9.02	0.69	38.09	246.15	0.74	5.1	3	3.24	19	171.4	76.2	95.16	6.01	6.62	0.3	3	3.38	6.01
9.04	0.67	38.09	233.33	0.72	5.27	3	3.26	19	171.8	76.4	95.34	5.8	6.9	0.3	3	3.4	5.8
9.06	0.66	38.31	247.99	0.71	5.4	3	3.27	19	172.1	76.6	95.52	5.63	7.12	0.3	3	3.42	5.63
9.08	0.65	38.53	237.6	0.69	5.55	3	3.29	19	172.5	76.8	95.71	5.41	7.4	0.33	3	3.44	5.41
9.1	0.61	38.09	258.97	0.67	5.63	3	3.3	19	172.9	77	95.89	5.19	7.58	0.35	3	3.46	5.19
9.12	0.6	36.53	263.86	0.65	5.58	3	3.31	19	173.3	77.2	96.08	5.01	7.59	0.39	3	3.48	5.01
9.14	0.6	34.98	271.79	0.65	5.41	3	3.3	19	173.7	77.4	96.26	4.98	7.37	0.41	3	3.47	4.98
9.16	0.6	34.42	281.56	0.66	5.21	3	3.29	19	174	77.6	96.44	5.02	7.08	0.42	3	3.46	5.02
9.18	0.61	33.42	294.38	0.67	4.98	3	3.27	19	174.4	77.8	96.63	5.14	6.73	0.43	3	3.44	5.14
9.2	0.63	32.42	302.31	0.69	4.72	3	3.25	19	174.8	78	96.81	5.29	6.34	0.44	3	3.41	5.29
9.22	0.64	31.53	309.04	0.69	4.54	3	3.23	19	175.2	78.2	96.99	5.36	6.07	0.44	3	3.4	5.36
9.24	0.63	30.64	311.48	0.69	4.4	3	3.23	19	175.6	78.4	97.18	5.34	5.89	0.44	3	3.39	5.34
9.26	0.63	29.42	306.59	0.68	4.38	3	3.23	19	175.9	78.6	97.36	5.17	5.91	0.46	3	3.4	5.17
9.28	0.6	29.19	311.48	0.65	4.52	3	3.26	19	176.3	78.8	97.55	4.87	6.2	0.49	3	3.43	4.87
9.3	0.54	29.75	309.04	0.61	4.87	3	3.3	19	176.7	79	97.73	4.38	6.88	0.54	3	3.5	4.38
9.32	0.49	29.53	309.04	0.56	5.22	3	3.35	19	177.1	79.2	97.91	3.9	7.64	0.6	2	3.57	3.9
9.34	0.46	28.31	312.08	0.52	5.42	3	3.38	19	177.5	79.4	98.1	3.47	8.24	0.7	2	3.63	3.47
9.36	0.42	26.31	329.79	0.5	5.3	3	3.39	19	177.8	79.6	98.28	3.24	8.26	0.78	2	3.65	3.24
9.38	0.42	24.2	342.61	0.48	5.13	3	3.4	19	178.2	79.8	98.46	3.08	8.15	0.86	2	3.66	3.08
9.4	0.41	23.64	352.38	0.49	4.91	3	3.38	19	178.6	80	98.65	3.11	7.76	0.91	2	3.65	3.11
9.42	0.42	23.64	382.3	0.49	4.81	3	3.37	19	179	80.2	98.83	3.18	7.54	0.95	2	3.63	3.18
9.44	0.43	23.87	406.1	0.51	4.54	3	3.35	19	179.4	80.3	99.02	3.32	7.02	0.97	2	3.6	3.32
9.46	0.44	21.76	412.2	0.52	4.26	3	3.32	19	179.7	80.5	99.2	3.41	6.52	0.98	2	3.57	3.41
9.48	0.44	20.53	420.75	0.56	3.67	3	3.26	19	180.1	80.7	99.38	3.85	5.39	0.9	3	3.48	3.85
9.5	0.56	19.64	445.18	0.65	3.14	3	3.17	19	180.5	80.9	99.57	4.72	4.35	0.76	3	3.36	4.72
9.52	0.69	21.2	454.33	0.77	2.63	3	3.07	19	180.9	81.1	99.75	5.88	3.44	0.6	3	3.22	5.88
9.54	0.79	19.65	403.66	0.79	2.66	3	3.06	19	181.3	81.3	99.94	6.11	3.45	0.37	3	3.21	6.11
9.56	0.71	22.31	60.56	0.74	3.15	3	3.12	19	181.6	81.5	100.1	5.55	4.18	0.17	3	3.29	5.55
9.58	0.61	27.76	63.61	0.65	4	3	3.22	19	182	81.7	100.3	4.71	5.55	0.04	3	3.42	4.71
9.6	0.59	28.54	171.67	0.62	4.5	3	3.27	19	182.4	81.9	100.5	4.4	6.35	0.13	3	3.48	4.4
9.62	0.59	27.87	185.1	0.63	4.46	3	3.26	19	182.8	82.1	100.7	4.44	6.28	0.23	3	3.47	4.44
9.64	0.6	27.87	203.41	0.64	4.45	3	3.26	19	183.2	82.3	100.9	4.54	6.23	0.26	3	3.46	4.54
9.66	0.61	29.76	221.12	0.67	4.41	3	3.24	19	183.5	82.5	101	4.77	6.09	0.29	3	3.44	4.77
9.68	0.65	30.43	240.66	0.7	4.44	3	3.22	19	183.9	82.7	101.2	5.12	6.01	0.31	3	3.41	5.12
9.7	0.7	33.21	260.81	0.74	4.33	3	3.2	19	184.3	82.9	101.4	5.49	5.77	0.31	3	3.37	5.49
9.72	0.72	32.65	268.13	0.77	4.26	3	3.18	19	184.7	83.1	101.6	5.75	5.61	0.32	3	3.35	5.75
9.74	0.73	32.43	284.62	0.78	4.14	3	3.17	19	185.1	83.3	101.8	5.86	5.42	0.33	3	3.33	5.86
9.76	0.73	31.99	293.16	0.8	4.08	3	3.16	19	185.4	83.5	102	5.98	5.32	0.35	3	3.32	5.98
9.78	0.75	32.87	312.69	0.81	4.03	3	3.15	19	185.8	83.7	102.1	6.12	5.23	0.35	3	3.31	6.12
9.8	0.77	33.21	300.49	0.82	4.1	3	3.15	19	186.2	83.9	102.3	6.18	5.31	0.35	3	3.31	6.18
9.82	0.75	34.65	309.04	0.83	4.13	3	3.15	19	186.6	84.1	102.5	6.23	5.34	0.35	3	3.31	6.23
9.84	0.77	34.43	308.42	0.8	4.43	3	3.18	19	187	84.3	102.7	5.94	5.79	0.27	3	3.35	5.94
9.86	0.72	36.76	135.65	0.77	4.68	3	3.2	19	187.3	84.5	102.9	5.7	6.17	0.24	3	3.38	5.7
9.88	0.7	37.32	226	0.75	5	3	3.23	19	187.7	84.7	103.1	5.44	6.67	0.21	3	3.41	5.44
9.9	0.71	38.1	246.15	0.75	4.99	3	3.23	19	188.1	84.9	103.2	5.45	6.66	0.26	3	3.41	5.45
9.92	0.71	36.99	229.67	0.76	4.94	3	3.22	19	188.5	85.1	103.4	5.52	6.57	0.24	3	3.41	5.52
9.94	0.73	37.32	183.27	0.77	4.85	3	3.22	19	188.9	85.3	103.6	5.59	6.43	0.18	3	3.4	5.59
9.96	0.75	37.32	157.02	0.77	4.87	3	3.21	19	189.2	85.5	103.8	5.64	6.44	0.12	3	3.39	5.64
9.98	0.75	38.54	122.83	0.78	4.97	3	3.21	19	189.6	85.6	104	5.72	6.56	0.1	3	3.39	5.72
10	0.76	41.1	164.34	0.79	5.11	3	3.22	19	190	85.8	104.2	5.74	6.73	0.11	3	3.4	5.74
10.02	0.77	44.21	155.19	0.8	5.39	3	3.23	19	190.4	86	104.4	5.85	7.08	0.12	3	3.4	5.85

<i>qc</i>	cone resistance	<i>SPT</i>	equivalent SPT N60	<i>Es</i>	young's modulus	<i>OCR</i>	over consolidation ratio
<i>fs</i>	sleeve friction	<i>M</i>	constrained modulus	<i>Go</i>	shear modulus	<i>Vs</i>	estimated shear wave velocity
<i>SBTn</i>	soil behavior type	<i>Dr</i>	relative density	<i>Nkt</i>	undrained shear strenght number		
<i>Ksbt</i>	permeability	<i>Fi</i>	Friction angle (°)	<i>Su</i>	shear strenght		

**In situ data**

**Estimations**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)
0.02	1.28	61.58	9	4.30E-06	4	15.93	-	-	12.71	15.93	14	90.94	32.3	149.2	90.7
0.04	1.22	64.91	9	2.26E-06	4	17.02	-	-	13.58	17.02	14	86.53	23.37	108	93.75
0.06	1.17	64.69	9	1.61E-06	4	16.55	-	-	14.11	17.68	14	84.46	18.88	87.21	95.54
0.08	1.14	63.58	9	1.19E-06	4	16	-	-	14.38	18.03	14	81.61	16.01	73.96	96.48
0.1	1.1	62.35	9	1.03E-06	4	16.09	-	-	14.84	18.6	14	82.07	14.19	65.54	98.01
0.12	1.19	62.68	9	1.05E-06	4	16.92	-	-	15.56	19.5	14	86.34	13.05	60.3	100.35
0.14	1.31	62.13	9	1.08E-06	4	18.2	-	-	16.65	20.87	14	92.87	12.51	57.8	103.81
0.16	1.38	69.01	9	1.01E-06	4	19.17	-	-	17.78	22.28	14	97.81	12.33	56.98	107.25
0.18	1.4	77.12	9	7.97E-07	5	19.68	-	-	19.04	23.86	14	100.41	12.12	55.98	110.99
0.2	1.43	85.45	9	5.85E-07	5	19.85	-	-	20.3	25.45	14	101.27	11.93	55.13	114.63
0.22	1.42	98.23	9	4.29E-07	5	19.93	-	-	21.56	27.02	14	101.68	11.75	54.31	118.12
0.24	1.42	108.78	9	3.20E-07	5	19.86	-	-	22.65	28.39	14	101.31	11.5	53.13	121.07
0.26	1.41	114.78	9	2.66E-07	5	19.83	-	-	23.4	29.33	14	101.18	11.12	51.38	123.06
0.28	1.41	114.89	9	2.41E-07	5	19.95	-	-	23.96	30.02	14	101.78	10.71	49.49	124.51
0.3	1.44	115.77	9	2.20E-07	5	19.91	-	-	24.31	30.47	14	101.6	10.27	47.43	125.43
0.32	1.41	117.32	9	2.00E-07	5	19.88	-	-	24.69	30.95	14	101.42	9.87	45.61	126.41
0.34	1.41	118.76	9	1.78E-07	5	19.7	-	-	24.98	31.3	14	100.49	9.48	43.78	127.13
0.36	1.41	119.09	9	1.51E-07	5	19.28	-	-	25.19	31.57	14	98.35	9.07	41.9	127.68
0.38	1.32	122.86	9	1.32E-07	5	19	-	-	25.45	31.89	14	96.95	8.72	40.28	128.33
0.4	1.35	123.63	9	1.18E-07	5	18.83	-	-	25.73	32.25	14	96.07	8.35	38.58	129.04
0.42	1.37	121.63	9	1.23E-07	5	19.25	-	-	26.12	32.74	14	98.22	8.16	37.68	130.02
0.44	1.41	119.74	9	1.24E-07	6	19.48	-	-	26.38	33.07	14	99.37	7.93	36.64	130.66
0.46	1.4	119.84	9	1.21E-07	6	19.5	-	-	26.54	33.26	14	99.49	7.68	35.49	131.05
0.48	1.37	118.17	9	1.12E-07	6	19.27	-	-	26.59	33.32	14	98.31	7.4	34.2	131.16
0.5	1.36	117.27	9	1.11E-07	6	19.34	-	-	-	33.47	14	98.65	7.19	33.2	131.46
0.52	1.41	114.82	9	1.22E-07	6	19.94	-	-	27.08	33.94	14	101.75	7.09	32.75	132.38
0.54	1.51	112.6	9	1.43E-07	6	21	-	-	27.73	34.76	14	107.16	7.1	32.8	133.96
0.56	1.59	114.04	9	1.62E-07	6	22.16	-	-	28.59	35.83	14	113.07	7.16	33.06	136.01
0.58	1.66	117.36	9	1.75E-07	6	23.11	-	-	29.43	36.88	14	117.93	7.19	33.23	138
0.6	1.71	118.36	9	1.75E-07	7	23.77	-	-	30.24	37.9	14	121.29	7.2	33.24	139.89
0.62	1.73	123.35	9	1.62E-07	7	23.99	-	-	30.94	38.78	14	122.38	7.14	32.97	141.49
0.64	1.71	129.79	9	1.40E-07	7	23.96	-	-	31.73	39.77	14	122.23	7.07	32.65	143.3
0.66	1.71	137.78	9	1.21E-07	7	23.98	-	-	32.61	40.87	14	122.34	7.01	32.4	145.26
0.68	1.74	145	9	1.12E-07	7	24.35	-	-	33.58	42.09	14	124.22	7.01	32.38	147.42
0.7	1.79	149.44	9	1.08E-07	7	24.86	-	-	-	43.27	14	126.86	7.02	32.42	149.47
0.72	1.82	153.77	9	1.05E-07	7	25.33	-	-	-	44.31	14	129.22	7.01	32.36	151.26
0.74	1.84	158.21	9	9.93E-08	7	25.54	-	-	-	45.14	14	130.32	6.95	32.09	152.66
0.76	1.84	161.09	9	9.17E-08	7	25.61	-	-	-	45.91	14	130.67	6.87	31.73	153.96
0.78	1.83	166.42	9	8.25E-08	7	25.43	-	-	-	46.47	14	129.75	6.75	31.18	154.9
0.8	1.8	169.64	9	7.39E-08	8	25.2	-	-	-	46.98	14	128.56	6.62	30.58	155.74
0.82	1.79	171.96	9	6.71E-08	8	24.97	-	-	-	47.36	14	127.39	6.48	29.96	156.37
0.84	1.78	173.96	9	6.28E-08	8	24.88	-	-	-	47.78	14	126.95	6.37	29.45	157.06
0.86	1.78	175.73	9	5.80E-08	8	24.71	-	-	-	48.11	14	126.05	6.25	28.87	157.61
0.88	1.75	177.5	9	5.51E-08	8	24.53	-	-	-	48.21	14	125.13	6.11	28.24	157.77
0.9	1.74	172.87	9	5.42E-08	8	24.46	-	-	-	48.22	14	124.79	5.99	27.66	157.79
0.92	1.76	170.2	9	5.70E-08	8	24.75	-	-	-	48.35	14	126.25	5.91	27.32	157.99
0.94	1.8	168.65	9	6.29E-08	8	25.44	-	-	-	48.82	14	129.79	5.91	27.31	158.76
0.96	1.89	166.53	9	7.35E-08	8	26.52	-	-	-	49.48	14	135.29	5.96	27.55	159.84
0.98	1.99	162.75	9	9.03E-08	8	28.08	-	-	-	50.49	14	143.28	6.09	28.13	161.45
1	2.14	163.19	9	1.11E-07	9	29.85	-	-	-	51.68	14	152.3	6.24	28.85	163.35
1.02	2.27	163.97	9	1.31E-07	9	31.51	-	-	42.27	52.98	14	160.78	6.39	29.52	165.39
1.04	2.35	165.07	9	1.49E-07	9	33.03	-	-	43.29	54.26	14	168.54	6.52	30.11	167.37
1.06	2.47	167.74	9	1.53E-07	9	33.68	-	-	43.9	55.02	14	171.85	6.53	30.15	168.54
1.08	2.41	167.95	9	1.40E-07	9	33.33	-	-	44.15	55.34	14	170.08	6.41	29.62	169.03
1.1	2.28	171.62	9	1.13E-07	9	31.89	-	-	43.93	55.06	14	162.72	6.15	28.44	168.61
1.12	2.16	175.06	9	8.87E-08	9	30.22	-	-	-	54.5	14	154.18	5.86	27.09	167.75
1.14	2.06	172.61	9	6.97E-08	9	28.55	-	-	-	53.78	14	145.66	5.57	25.72	166.64
1.16	1.93	173.49	9	5.53E-08	8	26.88	-	-	-	52.8	14	137.12	5.26	24.32	165.1

In situ data				Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
1.18	1.81	171.26	9	4.30E-08	8	25.17	-	-	-	51.75	14	128.41	4.96	22.9	163.46	
1.2	1.69	169.15	9	3.46E-08	8	23.66	-	-	-	50.6	14	120.72	4.67	21.59	161.64	
1.22	1.6	165.03	9	2.82E-08	7	22.25	-	-	-	49.38	14	113.54	4.4	20.33	159.67	
1.24	1.5	159.91	9	2.36E-08	7	20.99	-	-	-	48.12	14	107.1	4.15	19.17	157.63	
1.26	1.42	155.35	3	2.03E-08	7	19.88	-	-	-	46.8	14	101.41	3.94	18.2	155.45	
1.28	1.36	149.45	3	1.91E-08	7	19.17	-	-	-	45.65	14	97.82	3.79	17.51	153.53	
1.3	1.35	141.67	3	1.97E-08	6	18.87	-	-	-	44.68	14	96.26	3.7	17.07	151.88	
1.32	1.34	134.22	3	2.22E-08	6	18.91	-	-	-	43.84	14	96.5	3.65	16.85	150.46	
1.34	1.36	125.66	3	2.53E-08	6	19.06	-	-	-	43.12	14	97.22	3.6	16.65	149.21	
1.36	1.37	118.98	3	2.90E-08	6	19.2	-	-	-	42.4	14	97.97	3.57	16.49	147.96	
1.38	1.37	112.98	3	3.24E-08	6	19.25	-	-	-	41.66	14	98.21	3.52	16.28	146.66	
1.4	1.37	106.42	3	3.55E-08	6	19.19	-	-	-	40.86	14	97.92	3.47	16.02	145.25	
1.42	1.35	100.63	3	3.86E-08	6	19.03	-	-	-	39.91	14	97.11	3.39	15.68	143.55	
1.44	1.33	93.52	3	4.05E-08	6	18.7	-	-	-	38.86	14	95.39	3.3	15.25	141.65	
1.46	1.29	88.05	3	3.98E-08	6	18.03	-	-	-	37.59	14	92	3.17	14.63	139.31	
1.48	1.21	82.72	3	3.38E-08	5	16.81	-	-	-	36.1	14	85.75	2.97	13.72	136.53	
1.5	1.07	79.39	3	2.48E-08	5	15.21	-	-	-	34.54	14	77.6	2.73	12.62	133.54	
1.52	0.98	78.45	3	1.65E-08	5	13.48	-	-	-	32.96	14	68.75	2.48	11.46	130.45	
1.54	0.86	76.56	3	1.12E-08	4	12.08	-	-	-	31.71	14	61.66	2.27	10.5	127.96	
1.56	0.78	75.67	3	8.51E-09	4	11.14	-	-	-	30.7	14	56.82	2.12	9.78	125.89	
1.58	0.75	72.67	3	9.61E-09	4	11.18	-	-	-	30.14	14	57.03	2.1	9.68	124.75	
1.6	0.84	63.55	3	1.74E-08	4	12.4	-	-	-	30.01	14	63.25	2.22	10.23	124.48	
1.62	1.02	53	3	4.38E-08	5	14.81	-	-	-	30.34	14	75.54	2.46	11.35	125.15	
1.64	1.25	47.11	4	1.11E-07	5	17.61	-	-	-	30.48	14	89.82	2.72	12.56	125.45	
1.66	1.44	39.1	4	2.19E-07	5	19.56	-	-	23.92	29.97	14	99.82	2.86	13.23	124.4	
1.68	1.45	31.66	5	3.05E-07	5	19.75	34	35	22.73	28.49	-	-	-	-	121.29	
1.7	1.31	27.77	5	2.81E-07	5	17.98	32	35	21	26.32	-	-	-	-	116.57	
1.72	1.08	24.1	4	1.76E-07	4	15.03	-	-	19.1	23.94	14	76.68	2.2	10.16	111.18	
1.74	0.83	21.99	4	8.97E-08	4	11.88	-	-	-	21.39	14	60.62	1.81	8.37	105.08	
1.76	0.64	19.32	4	4.99E-08	3	9.53	-	-	-	19.08	14	48.63	1.5	6.95	99.25	
1.78	0.58	15.32	4	3.58E-08	3	8.21	-	-	-	17.44	14	41.87	1.32	6.09	94.9	
1.8	0.55	14.43	4	2.90E-08	3	7.43	-	-	-	16.39	14	37.89	1.2	5.56	92	
1.82	0.49	14.32	3	1.97E-08	2	6.65	-	-	-	15.74	14	33.93	1.1	5.09	90.16	
1.84	0.43	14.65	3	8.98E-09	2	5.51	-	-	-	15.4	14	28.79	0.98	4.51	89.18	
1.86	0.35	19.18	3	3.42E-09	2	3.83	-	-	-	15.27	14	23.96	0.82	3.77	88.78	
1.88	0.29	19.51	3	1.61E-09	2	3	-	-	-	15.52	14	21.26	0.72	3.32	89.51	
1.9	0.31	21.29	3	9.67E-10	2	2.41	-	-	-	15.36	14	19.13	0.64	2.97	89.06	
1.92	0.26	21.06	3	9.00E-10	2	2.3	-	-	-	15.5	14	18.75	0.63	2.9	89.45	
1.94	0.27	21.4	3	8.67E-10	2	2.19	-	-	-	15.39	14	18.36	0.61	2.82	89.16	
1.96	0.29	20.51	3	1.15E-09	2	2.66	-	-	-	15.74	14	20.28	0.67	3.1	90.14	
1.98	0.33	20.51	3	1.82E-09	2	3.27	-	-	-	16.08	14	22.53	0.74	3.42	91.13	
2	0.36	20.62	3	3.16E-09	2	4.15	-	-	-	16.46	14	25.47	0.83	3.84	92.19	
2.02	0.41	19.28	3	4.69E-09	2	4.88	-	-	-	16.67	14	27.71	0.9	4.15	92.77	
2.04	0.44	18.95	3	7.15E-09	2	5.56	-	-	-	16.53	14	29.65	0.96	4.42	92.38	
2.06	0.45	16.28	4	2.25E-08	3	7.56	-	-	-	17.47	14	38.55	1.16	5.34	94.96	
2.08	0.79	13.73	4	1.19E-07	3	11.44	-	-	15.6	19.55	14	58.35	1.57	7.24	100.47	
2.1	1.25	14.17	5	2.70E-07	4	13.97	27	33	16.43	20.59	-	-	-	-	103.12	
2.12	1	13.39	5	3.14E-07	4	14.67	27	33	16.79	21.04	-	-	-	-	104.23	
2.14	0.96	14.17	4	1.34E-07	4	12.26	-	-	16.37	20.52	14	62.57	1.64	7.59	102.92	
2.16	0.76	19.84	4	6.86E-08	3	10.7	-	-	-	20.22	14	54.59	1.49	6.87	102.17	
2.18	0.66	18.61	4	4.00E-08	3	9.4	-	-	-	19.57	14	47.94	1.34	6.21	100.53	
2.2	0.66	15.83	4	3.78E-08	3	9.01	-	-	-	18.96	14	45.97	1.29	5.95	98.93	
2.22	0.66	16.16	4	3.99E-08	3	8.92	-	-	-	18.6	14	45.52	1.26	5.84	97.99	
2.24	0.62	15.5	4	3.65E-08	3	8.71	-	-	-	18.45	14	44.44	1.23	5.7	97.6	
2.26	0.6	15.5	4	3.46E-08	3	8.48	-	-	-	18.14	14	43.27	1.2	5.54	96.77	
2.28	0.6	14.5	4	3.20E-08	3	8.15	-	-	-	17.67	14	41.56	1.15	5.32	95.51	
2.3	0.55	13.16	4	3.23E-08	3	7.88	-	-	-	17.07	14	40.22	1.11	5.12	93.89	
2.32	0.55	11.71	4	2.83E-08	3	7.52	-	-	-	16.68	14	38.39	1.06	4.9	92.81	
2.34	0.53	13.16	4	2.54E-08	3	7.32	-	-	-	16.55	14	37.35	1.03	4.78	92.44	
2.36	0.5	13.05	4	2.95E-08	3	7.58	-	-	-	16.68	14	38.69	1.06	4.88	92.81	
2.38	0.61	10.93	4	3.58E-08	3	7.78	-	-	-	16.54	14	39.72	1.07	4.93	92.42	
2.4	0.58	10.6	4	4.08E-08	3	8.16	-	-	-	16.94	14	41.64	1.1	5.1	93.52	
2.42	0.6	13.82	4	4.54E-08	3	8.69	-	-	-	17.68	14	44.32	1.16	5.37	95.56	
2.44	0.72	13.7	4	6.23E-08	3	9.61	-	-	-	18.48	14	49.05	1.26	5.81	97.69	
2.46	0.78	11.82	4	9.37E-08	3	10.89	-	-	-	19.45	14	55.56	1.39	6.4	100.2	
2.48	0.88	14.92	4	1.09E-07	4	11.83	-	-	-	20.57	14	60.38	1.49	6.86	103.05	
2.5	0.95	17.92	4	1.16E-07	4	12.62	-	-	17.31	21.69	14	64.41	1.57	7.27	105.83	

In situ data				Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
2.52	0.97	17.03	4	1.11E-07	4	13.13	-	-	-	22.75	14	67.01	1.63	7.54	108.38	
2.54	1	21.14	4	1.00E-07	4	13.33	-	-	-	23.52	14	68	1.66	7.67	110.2	
2.56	0.99	23.47	4	9.18E-08	4	13.41	-	-	-	24.04	14	68.42	1.67	7.72	111.41	
2.58	0.99	21.03	4	7.20E-08	4	12.3	-	-	-	23.04	14	62.78	1.55	7.15	109.08	
2.6	0.76	17.58	4	4.46E-08	3	10.46	-	-	-	21.35	14	53.34	1.34	6.21	105	
2.62	0.59	18.25	4	2.31E-08	3	8.3	-	-	-	19.1	14	42.35	1.1	5.1	99.3	
2.64	0.52	13.91	3	1.07E-08	3	5.9	-	-	-	17.31	14	33.38	0.9	4.17	94.53	
2.66	0.37	13.57	3	8.36E-09	2	4.76	-	-	-	16.19	14	29.86	0.81	3.76	91.41	
2.68	0.42	13.24	3	9.53E-09	2	4.89	-	-	-	16.12	14	30.47	0.82	3.78	91.24	
2.7	0.52	12.13	4	1.79E-08	3	6.59	-	-	-	17	14	36.01	0.93	4.31	93.7	
2.72	0.59	13.24	4	2.76E-08	3	8.05	-	-	-	17.93	14	41.05	1.03	4.78	96.21	
2.74	0.63	14.46	4	3.25E-08	3	8.69	-	-	-	18.8	14	44.33	1.1	5.09	98.51	
2.76	0.66	15.12	4	3.50E-08	3	9.15	-	-	-	19.52	14	46.69	1.15	5.31	100.4	
2.78	0.69	16.34	4	3.52E-08	3	9.47	-	-	-	20.2	14	48.33	1.19	5.48	102.12	
2.8	0.7	18.01	4	3.37E-08	3	9.63	-	-	-	20.69	14	49.13	1.2	5.55	103.36	
2.82	0.69	18.23	4	3.46E-08	3	9.9	-	-	-	21.17	14	50.51	1.23	5.68	104.56	
2.84	0.74	18.67	4	3.60E-08	3	10.12	-	-	-	21.48	14	51.61	1.25	5.76	105.31	
2.86	0.74	19.11	4	3.49E-08	4	10.77	-	-	-	22.99	14	54.93	1.32	6.12	108.94	
2.88	0.86	27.86	4	3.03E-08	4	10.87	-	-	-	23.8	14	55.44	1.34	6.2	110.84	
2.9	0.79	25.75	4	2.74E-08	4	10.99	-	-	-	24.51	14	56.07	1.36	6.28	112.49	
2.92	0.79	25.19	4	3.16E-08	4	11.06	-	-	-	24.04	14	56.43	1.35	6.24	111.4	
2.94	0.86	22.08	4	5.01E-08	4	12.18	-	-	-	24.37	14	62.16	1.45	6.68	112.17	
2.96	1.03	21.3	4	9.57E-08	4	14.06	-	-	-	25.02	14	71.75	1.61	7.43	113.65	
2.98	1.2	20.53	4	1.95E-07	5	16.99	-	-	21.2	26.56	14	86.69	1.87	8.63	117.11	
3	1.51	21.75	5	4.47E-07	6	21.51	30	34	23.11	28.96	-	-	-	-	122.28	
3.02	2.02	23.53	5	9.90E-07	7	27.22	33	35	25.31	31.73	-	-	-	-	127.99	
3.04	2.44	24.08	5	2.04E-06	7	34.21	36	36	27.29	34.21	-	-	-	-	132.9	
3.06	2.86	23.74	5	3.66E-06	8	36.02	38	36	28.74	36.02	-	-	-	-	136.37	
3.08	3.25	23.41	6	6.17E-06	9	37.41	40	37	29.85	37.41	-	-	-	-	138.99	
3.1	3.63	22.41	6	1.02E-05	10	38.66	42	37	30.85	38.66	-	-	-	-	141.29	
3.12	4.13	21.3	6	1.68E-05	10	40.12	45	38	32.01	40.12	-	-	-	-	143.92	
3.14	4.72	21.74	6	2.65E-05	11	41.81	47	38	33.36	41.81	-	-	-	-	146.92	
3.16	5.26	22.07	6	3.90E-05	12	43.36	49	39	34.59	43.36	-	-	-	-	149.62	
3.18	5.7	21.18	6	5.43E-05	13	44.33	50	39	35.37	44.33	-	-	-	-	151.29	
3.2	6.05	19.85	6	7.26E-05	13	44.79	52	39	35.73	44.79	-	-	-	-	152.07	
3.22	6.34	18.62	6	9.17E-05	14	45.07	52	39	35.96	45.07	-	-	-	-	152.54	
3.24	6.58	17.95	6	1.10E-04	14	45.44	53	40	36.26	45.44	-	-	-	-	153.17	
3.26	6.83	17.84	6	1.26E-04	14	46.02	54	40	36.72	46.02	-	-	-	-	154.14	
3.28	7.09	18.17	6	1.41E-04	15	47.03	55	40	37.52	47.03	-	-	-	-	155.83	
3.3	7.44	19.62	6	1.50E-04	15	48.6	56	40	38.77	48.6	-	-	-	-	158.4	
3.32	7.8	22.5	6	1.53E-04	16	50.93	57	40	40.64	50.93	-	-	-	-	162.17	
3.34	8.21	27.06	6	1.51E-04	17	53.73	59	41	42.87	53.73	-	-	-	-	166.56	
3.36	8.67	31.39	6	1.51E-04	18	56.63	60	41	45.18	56.63	-	-	-	-	170.99	
3.38	9.13	35.05	6	1.55E-04	19	59.17	62	41	47.21	59.17	-	-	-	-	174.78	
3.4	9.51	37.83	6	1.61E-04	19	61.27	63	41	48.89	61.27	-	-	-	-	177.86	
3.42	9.8	40.27	6	1.61E-04	20	63.12	64	41	50.36	63.12	-	-	-	-	180.53	
3.44	9.98	43.71	6	1.54E-04	20	64.88	65	41	51.77	64.88	-	-	-	-	183.03	
3.46	10.09	47.49	6	1.41E-04	21	66.79	65	41	53.29	66.79	-	-	-	-	185.7	
3.48	10.18	52.26	6	1.29E-04	21	68.49	65	42	54.64	68.49	-	-	-	-	188.04	
3.5	10.29	54.81	6	1.20E-04	21	69.86	66	42	55.74	69.86	-	-	-	-	189.92	
3.52	10.3	56.81	6	1.13E-04	22	70.7	66	42	56.41	70.7	-	-	-	-	191.06	
3.54	10.18	58.58	6	1.00E-04	21	71.18	65	42	56.79	71.18	-	-	-	-	191.7	
3.56	9.86	60.8	6	8.46E-05	21	71.43	65	41	56.99	71.43	-	-	-	-	192.05	
3.58	9.48	63.35	6	7.07E-05	21	71.57	64	41	57.1	71.57	-	-	-	-	192.23	
3.6	9.3	64.79	6	6.24E-05	21	71.96	63	41	57.42	71.96	-	-	-	-	192.76	
3.62	9.38	66.9	6	6.25E-05	21	72.06	63	41	57.49	72.06	-	-	-	-	192.88	
3.64	9.53	63.34	6	6.81E-05	21	71.39	63	41	56.96	71.39	-	-	-	-	191.98	
3.66	9.48	57.44	6	7.97E-05	21	69.64	63	41	55.57	69.64	-	-	-	-	189.63	
3.68	9.49	51.21	6	9.70E-05	20	67.86	63	41	54.14	67.86	-	-	-	-	187.18	
3.7	9.8	46.99	6	1.21E-04	20	66.57	63	41	53.12	66.57	-	-	-	-	185.4	
3.72	10.07	43.87	6	1.52E-04	21	65.66	64	41	52.39	65.66	-	-	-	-	184.12	
3.74	10.3	39.86	6	1.80E-04	21	65.02	64	41	51.87	65.02	-	-	-	-	183.22	
3.76	10.45	38.86	6	2.09E-04	21	64.2	65	41	51.22	64.2	-	-	-	-	182.06	
3.78	10.53	35.63	6	2.27E-04	21	63.45	65	41	50.63	63.45	-	-	-	-	181	
3.8	10.4	33.96	6	2.41E-04	20	62.11	64	41	49.56	62.11	-	-	-	-	179.08	
3.82	10.11	30.95	6	2.36E-04	20	60.99	63	41	48.66	60.99	-	-	-	-	177.45	
3.84	9.85	30.84	6	2.23E-04	19	59.92	62	41	47.81	59.92	-	-	-	-	175.89	

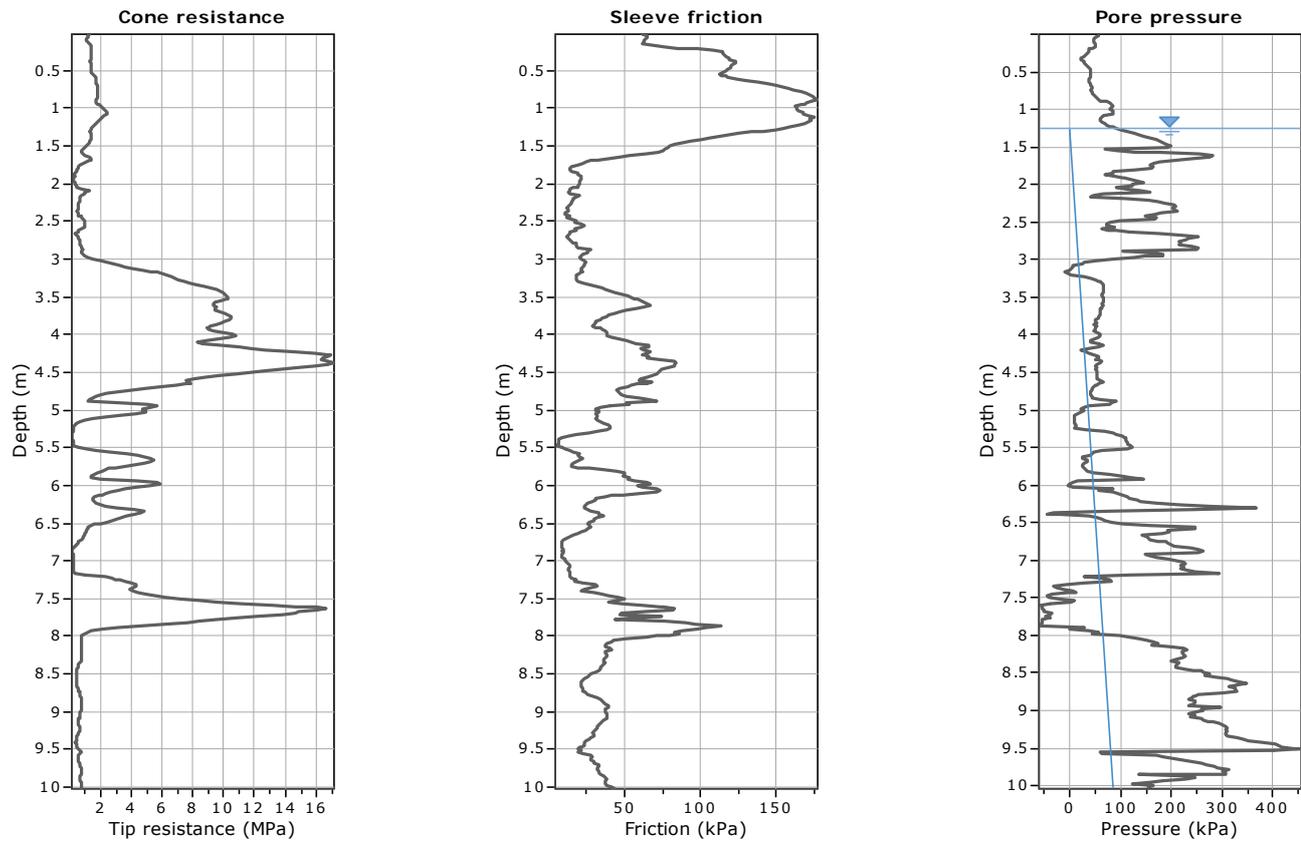
In situ data			Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)
3.86	9.57	30.28	6	2.01E-04	19	58.93	61	41	47.01	58.93	-	-	-	-	174.43
3.88	9.09	28.7	6	1.79E-04	19	58.35	61	41	46.56	58.35	-	-	-	-	173.57
3.9	9.01	30.59	6	1.56E-04	18	58.49	60	41	46.67	58.49	-	-	-	-	173.79
3.92	8.94	33.81	6	1.40E-04	19	59.56	60	41	47.52	59.56	-	-	-	-	175.36
3.94	9.05	35.7	6	1.33E-04	19	60.88	60	41	48.57	60.88	-	-	-	-	177.29
3.96	9.37	37.59	6	1.45E-04	19	62.25	61	41	49.66	62.25	-	-	-	-	179.27
3.98	9.97	37.92	6	1.72E-04	20	63.74	63	41	50.85	63.74	-	-	-	-	181.41
4	10.64	38.14	6	2.03E-04	21	64.87	64	41	51.76	64.87	-	-	-	-	183.01
4.02	10.81	38.48	6	2.05E-04	21	65.66	65	41	52.39	65.66	-	-	-	-	184.13
4.04	10.41	41.14	6	1.41E-04	21	66.44	63	41	53.01	66.44	-	-	-	-	185.21
4.08	8.93	51.35	6	8.40E-05	20	66.88	61	41	53.37	66.88	-	-	-	-	185.83
4.1	8.33	54.13	6	5.38E-05	19	67.65	59	41	53.97	67.65	-	-	-	-	186.89
4.12	8.57	57.56	6	5.29E-05	20	70.26	60	41	56.06	70.26	-	-	-	-	190.46
4.14	9.83	66.45	6	6.86E-05	22	73.74	63	41	58.84	73.74	-	-	-	-	195.12
4.16	10.98	65.9	6	9.90E-05	23	76.42	66	42	60.97	76.42	-	-	-	-	198.63
4.18	11.71	60.78	6	1.42E-04	24	77.93	68	42	62.18	77.93	-	-	-	-	200.59
4.2	12.71	62.78	6	2.03E-04	26	80.35	71	42	64.11	80.35	-	-	-	-	203.69
4.22	14.51	67.11	6	2.92E-04	28	83.47	74	43	66.6	83.47	-	-	-	-	207.6
4.24	15.95	65.22	6	4.17E-04	29	85.63	77	43	68.32	85.63	-	-	-	-	210.27
4.26	16.74	61.77	6	5.27E-04	30	86.35	79	43	68.9	86.35	-	-	-	-	211.15
4.28	16.95	62.43	6	5.55E-04	30	87	79	43	69.41	87	-	-	-	-	211.94
4.3	16.78	66.43	6	5.25E-04	30	87.35	79	43	69.69	87.35	-	-	-	-	212.36
4.32	16.44	65.21	6	4.56E-04	30	88.54	79	43	70.64	88.54	-	-	-	-	213.81
4.34	16.35	73.54	6	3.99E-04	31	90.7	79	43	72.36	90.7	-	-	-	-	216.4
4.36	16.79	82.87	6	3.67E-04	32	93.5	79	43	74.6	93.5	-	-	-	-	219.71
4.38	17.18	84.09	6	3.53E-04	32	94.95	80	43	75.75	94.95	-	-	-	-	221.41
4.4	16.77	83.08	6	3.29E-04	32	94.55	79	43	75.44	94.55	-	-	-	-	220.95
4.42	15.95	82.97	6	2.81E-04	31	92.66	77	43	73.93	92.66	-	-	-	-	218.72
4.44	14.82	78.74	6	2.29E-04	29	89.92	75	43	71.74	89.92	-	-	-	-	215.47
4.46	13.71	74.4	6	1.82E-04	28	86.89	72	42	69.33	86.89	-	-	-	-	211.81
4.48	12.71	73.4	6	1.40E-04	26	84.21	70	42	67.19	84.21	-	-	-	-	208.51
4.5	11.73	71.95	6	1.04E-04	25	81.93	67	42	65.37	81.93	-	-	-	-	205.67
4.52	10.76	70.95	6	7.56E-05	23	79.32	65	41	63.29	79.32	-	-	-	-	202.37
4.54	9.69	68.49	6	5.47E-05	22	76.47	62	41	61.02	76.47	-	-	-	-	198.71
4.56	8.83	65.27	6	4.03E-05	20	73.25	59	41	58.44	73.25	-	-	-	-	194.47
4.58	8.04	60.93	6	3.12E-05	19	70.6	57	40	56.33	70.6	-	-	-	-	190.93
4.6	7.59	60.14	6	2.55E-05	19	70.06	56	40	55.9	70.06	-	-	-	-	190.19
4.62	7.78	67.69	6	2.41E-05	19	70.42	56	40	56.18	70.42	-	-	-	-	190.68
4.64	7.92	64.47	6	2.39E-05	19	70.28	56	40	56.07	70.28	-	-	-	-	190.49
4.66	7.52	59.02	6	2.33E-05	18	67.96	55	40	54.22	67.96	-	-	-	-	187.32
4.68	6.91	54.01	6	1.79E-05	17	64.71	52	39	51.63	64.71	-	-	-	-	182.79
4.7	5.88	52.23	6	1.19E-05	15	60.83	49	39	48.54	60.83	-	-	-	-	177.23
4.72	4.99	46.56	6	6.68E-06	14	56.93	45	38	45.43	56.93	-	-	-	-	171.45
4.74	4.15	45.22	5	3.33E-06	12	53.12	42	37	42.38	53.12	-	-	-	-	165.6
4.76	3.26	45.55	5	1.31E-06	10	44.96	37	36	39.76	49.84	-	-	-	-	160.41
4.78	2.47	47.22	5	4.61E-07	9	34.91	34	35	37.29	46.74	-	-	-	-	155.34
4.8	2	47.88	4	1.77E-07	8	27.95	-	-	35.49	44.48	14	142.58	2.31	10.68	151.54
4.82	1.77	50.77	4	7.26E-08	7	23.26	-	-	-	43.5	14	118.69	1.97	9.12	149.87
4.84	1.47	60.1	3	3.33E-08	7	20.18	-	-	-	43.47	14	102.98	1.75	8.08	149.81
4.86	1.34	66.43	3	1.51E-08	6	17.48	-	-	-	43.46	14	89.2	1.55	7.15	149.8
4.88	1.18	71.54	4	7.33E-08	8	25.44	-	-	-	47.49	14	129.78	2.14	9.89	156.58
4.9	3.16	51.62	5	6.71E-07	11	42.86	37	36	42.77	53.61	-	-	-	-	166.37
4.92	5.07	53.62	5	4.60E-06	13	56.46	43	38	45.05	56.46	-	-	-	-	170.73
4.94	5.71	40.96	6	1.00E-05	14	56.64	46	38	45.19	56.64	-	-	-	-	171.01
4.96	5.29	34.18	6	1.25E-05	14	53.36	45	38	42.58	53.36	-	-	-	-	165.99
4.98	4.78	31.29	6	1.13E-05	13	51.02	44	38	40.71	51.02	-	-	-	-	162.3
5	4.75	31.07	6	1.03E-05	13	50.61	44	38	40.38	50.61	-	-	-	-	161.65
5.02	4.95	33.51	6	1.04E-05	13	51.08	44	38	40.76	51.08	-	-	-	-	162.4
5.04	4.93	33.18	6	9.11E-06	13	50.64	43	38	40.4	50.64	-	-	-	-	161.69
5.06	4.3	31.07	6	5.48E-06	12	48.62	41	37	38.79	48.62	-	-	-	-	158.43
5.08	3.23	32.51	5	2.14E-06	10	45.17	36	36	36.04	45.17	-	-	-	-	152.72
5.1	2.31	31.85	5	5.53E-07	8	31.69	31	34	32.75	41.04	-	-	-	-	145.57
5.12	1.54	31.29	4	1.12E-07	6	21.16	-	-	29.2	36.6	14	107.96	1.7	7.86	137.46
5.14	0.98	32.07	3	1.77E-08	5	13.46	-	-	-	32.5	14	68.67	1.14	5.25	129.54
5.16	0.66	33.85	3	2.24E-09	4	6.09	-	-	-	29.62	14	43.07	0.72	3.33	123.66
5.18	0.47	36.74	2	5.67E-10	3	2.5	-	-	-	27.47	14	27.61	0.46	2.13	119.09
5.2	0.33	39.4	2	2.41E-10	3	1.08	-	-	-	25.57	14	18.22	0.3	1.4	114.9

In situ data			Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)
5.22	0.26	40.51	2	1.24E-10	3	0.56	-	-	-	24.06	14	13.13	0.22	1.01	111.46
5.24	0.25	40.51	2	-	3	0.41	-	-	-	23.14	14	11.19	0.19	0.86	109.31
5.26	0.24	37.96	2	-	2	0.34	-	-	-	21.98	14	10.2	0.17	0.78	106.52
5.28	0.21	32.52	2	-	2	0.26	-	-	-	19.46	14	9.03	0.15	0.69	100.23
5.3	0.19	26.41	2	-	2	0.24	-	-	-	16.19	14	7.51	0.12	0.57	91.42
5.32	0.17	18.63	2	-	2	0.24	-	-	-	13.2	14	6.13	0.1	0.46	82.56
5.34	0.15	13.29	2	-	2	0.25	-	-	-	11.25	14	5.22	0.09	0.39	76.2
5.36	0.15	8.52	2	-	2	0.25	-	-	-	10.34	14	4.8	0.08	0.36	73.07
5.38	0.15	6.85	2	1.04E-10	2	0.25	-	-	-	11.53	14	5.87	0.1	0.44	77.14
5.4	0.19	6.52	2	1.62E-10	2	0.25	-	-	-	11.79	14	7.16	0.12	0.53	78.01
5.42	0.2	6.63	2	2.23E-10	2	0.25	-	-	-	12.26	14	8.48	0.14	0.63	79.57
5.44	0.2	6.64	2	2.40E-10	2	0.25	-	-	-	12.35	14	8.79	0.14	0.65	79.85
5.46	0.21	6.31	3	3.73E-10	2	0.36	-	-	-	12.53	14	10.64	0.17	0.79	80.42
5.48	0.28	4.42	3	1.36E-09	2	1.26	-	-	-	15.12	14	20.08	0.32	1.48	88.35
5.5	0.6	8.53	4	1.69E-08	3	5.03	-	-	-	19.26	14	40.36	0.64	2.93	99.73
5.52	1.06	11.09	4	1.13E-07	5	14.57	-	-	20.07	25.16	14	74.36	1.11	5.14	113.96
5.54	1.72	13.87	5	6.06E-07	6	24.19	27	33	24.59	30.82	-	-	-	-	126.15
5.56	2.68	15.99	5	2.18E-06	8	36.72	32	35	29.3	36.72	-	-	-	-	137.69
5.58	3.68	20.65	6	5.84E-06	10	41.21	37	36	32.88	41.21	-	-	-	-	145.86
5.6	4.38	19.54	6	1.10E-05	11	44.56	40	37	35.55	44.56	-	-	-	-	151.68
5.62	4.89	20.66	6	1.66E-05	12	46.64	42	37	37.21	46.64	-	-	-	-	155.18
5.64	5.31	22.77	6	2.13E-05	13	47.83	44	38	38.16	47.83	-	-	-	-	157.15
5.66	5.43	20.33	6	2.43E-05	13	47.85	44	38	38.18	47.85	-	-	-	-	157.18
5.68	5.27	18.55	6	2.48E-05	12	46.23	43	38	36.88	46.23	-	-	-	-	154.49
5.7	4.83	16.11	6	2.04E-05	12	44.1	42	37	35.18	44.1	-	-	-	-	150.89
5.72	4.23	15	6	1.36E-05	11	41.83	39	37	33.38	41.83	-	-	-	-	146.97
5.74	3.6	15.56	6	6.75E-06	10	40.34	36	36	32.19	40.34	-	-	-	-	144.32
5.76	2.98	19.01	5	2.61E-06	9	40.5	34	35	32.31	40.5	-	-	-	-	144.61
5.78	2.6	27.23	5	9.34E-07	9	35.63	32	35	33.49	41.98	-	-	-	-	147.22
5.8	2.37	36.23	5	3.68E-07	8	31.57	30	34	35.11	44.01	-	-	-	-	150.74
5.82	2.11	44.67	4	1.63E-07	8	28.05	-	-	36.16	45.32	14	143.12	2.05	9.46	152.97
5.84	1.84	50.34	4	8.02E-08	8	24.62	-	-	-	45.22	14	125.61	1.82	8.41	152.81
5.86	1.62	49.79	4	4.22E-08	7	21.31	-	-	-	43.95	14	108.7	1.6	7.37	150.63
5.88	1.39	48.56	3	2.70E-08	7	19.29	-	-	-	43.14	14	98.42	1.45	6.72	149.24
5.9	1.4	53.34	4	3.83E-08	7	21.19	-	-	-	44.48	14	108.09	1.58	7.31	151.54
5.92	2.02	52.01	5	2.67E-07	10	34.93	32	35	41.19	51.63	-	-	-	-	163.27
5.94	4.35	56.14	5	1.45E-06	13	54.8	39	37	47.56	59.61	-	-	-	-	175.44
5.96	5.68	65.36	5	3.93E-06	15	66.08	44	38	52.73	66.08	-	-	-	-	184.71
5.98	5.89	67.03	5	4.76E-06	16	67.42	45	38	53.79	67.42	-	-	-	-	186.57
6	5.23	58.91	5	3.52E-06	15	65.54	44	38	52.29	65.54	-	-	-	-	183.95
6.02	4.37	61.25	5	1.72E-06	14	60.05	40	37	50.52	63.32	-	-	-	-	180.81
6.04	3.59	71.69	5	7.52E-07	12	50.73	37	36	49.59	62.15	-	-	-	-	179.14
6.06	3.22	73.69	5	3.46E-07	11	42.93	35	35	48.29	60.53	-	-	-	-	176.78
6.08	2.69	71.36	4	2.09E-07	10	37.02	-	-	45.6	57.15	14	188.87	2.61	12.05	171.78
6.1	2.32	59.58	4	1.46E-07	9	32.02	-	-	42.1	52.77	14	163.34	2.27	10.47	165.07
6.12	2.15	49.36	4	1.22E-07	8	28.28	-	-	38.39	48.11	14	144.29	2.01	9.26	157.61
6.14	1.88	41.14	4	9.97E-08	8	25.12	-	-	-	44.36	14	128.17	1.78	8.24	151.33
6.16	1.64	37.69	4	7.55E-08	7	21.95	-	-	-	40.77	14	112.01	1.56	7.23	145.09
6.18	1.47	30.8	4	6.07E-08	7	20.03	-	-	-	38.7	14	102.22	1.43	6.61	141.35
6.2	1.47	31.47	4	6.68E-08	6	19.75	-	-	-	37.5	14	100.76	1.4	6.49	139.14
6.22	1.57	28.8	4	9.63E-08	7	21.18	-	-	-	37.63	14	108.06	1.49	6.89	139.39
6.24	1.76	26.02	4	1.78E-07	7	23.82	-	-	30.23	37.88	14	121.55	1.65	7.64	139.86
6.26	2.02	24.13	5	3.48E-07	7	27.37	27	33	30.76	38.56	-	-	-	-	141.1
6.28	2.31	23.13	5	8.35E-07	8	33.65	30	34	32.28	40.46	-	-	-	-	144.53
6.3	3.07	23.35	5	2.32E-06	10	43.82	34	35	34.97	43.82	-	-	-	-	150.42
6.32	4.2	25.35	6	5.31E-06	11	47.63	38	36	38	47.63	-	-	-	-	156.82
6.34	4.82	27.68	6	7.07E-06	12	50.88	40	37	40.6	50.88	-	-	-	-	162.08
6.36	4.63	33.13	6	6.14E-06	13	52.04	40	37	41.52	52.04	-	-	-	-	163.91
6.38	4.22	32.79	5	3.76E-06	12	52.01	38	36	41.5	52.01	-	-	-	-	163.87
6.4	3.7	35.79	5	2.43E-06	11	50.39	36	36	40.2	50.39	-	-	-	-	161.29
6.42	3.35	32.35	5	1.62E-06	10	45.47	34	35	38.66	48.46	-	-	-	-	158.18
6.44	3.05	29.57	5	1.18E-06	10	40.97	33	35	36.92	46.27	-	-	-	-	154.57
6.46	2.72	29.68	5	8.15E-07	9	36.58	31	34	35.24	44.17	-	-	-	-	151.01
6.48	2.4	27.24	5	4.99E-07	8	31.78	29	34	33.46	41.93	-	-	-	-	147.14
6.5	2.02	25.34	5	2.66E-07	7	26.79	27	33	31.6	39.61	-	-	-	-	143
6.52	1.64	26.45	4	1.24E-07	7	22.14	-	-	30.01	37.61	14	112.97	1.5	6.93	139.34
6.54	1.39	26.9	4	5.76E-08	6	18.57	-	-	-	36.2	14	94.73	1.27	5.88	136.72

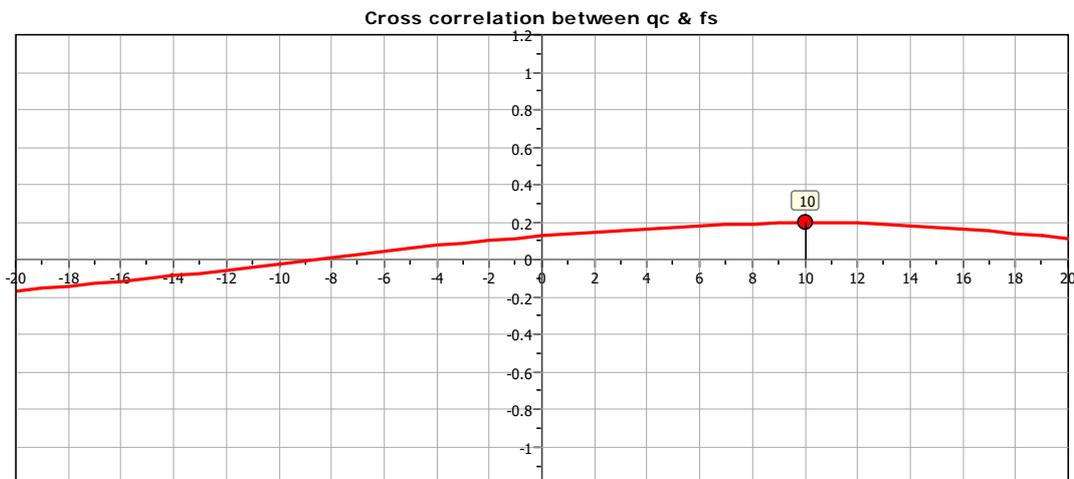
In situ data			Estimations													
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
6.56	1.22	27.56	4	3.52E-08	6	16.36	-	-	-	34.87	14	83.45	1.13	5.21	134.19	
6.58	1.14	25.23	4	2.73E-08	5	15.19	-	-	-	33.91	14	77.49	1.05	4.85	132.32	
6.6	1.13	24.45	4	2.40E-08	5	14.11	-	-	-	32.64	14	72.89	0.99	4.56	129.82	
6.62	1.04	21.9	4	2.32E-08	5	12.91	-	-	-	31.44	14	69.78	0.94	4.36	127.41	
6.64	1.03	19.01	4	2.29E-08	5	11.51	-	-	-	29.8	14	65.96	0.89	4.11	124.04	
6.66	0.98	16.12	4	2.38E-08	5	10.36	-	-	-	28.12	14	62.69	0.84	3.9	120.5	
6.68	0.91	13.45	4	2.32E-08	4	9.07	-	-	-	26.46	14	58.72	0.79	3.64	116.88	
6.7	0.87	11.78	4	1.96E-08	4	7.38	-	-	-	24.6	14	52.95	0.71	3.29	112.7	
6.72	0.74	9.67	4	1.32E-08	4	5.52	-	-	-	22.8	14	45.68	0.62	2.85	108.51	
6.74	0.6	9.01	3	7.34E-09	3	3.86	-	-	-	21.21	14	38.23	0.52	2.38	104.65	
6.76	0.55	8.78	3	4.06E-09	3	2.83	-	-	-	20.25	14	32.79	0.44	2.04	102.26	
6.78	0.5	8.78	3	2.03E-09	3	2	-	-	-	19.3	14	27.56	0.37	1.71	99.83	
6.8	0.38	8.45	3	7.93E-10	3	1.13	-	-	-	18.08	14	20.8	0.28	1.29	96.63	
6.82	0.26	9.12	3	3.40E-10	2	0.47	-	-	-	16.38	14	13.4	0.18	0.83	91.95	
6.84	0.19	9.45	2	1.46E-10	2	0.3	-	-	-	14.74	14	8.59	0.11	0.53	87.25	
6.86	0.16	8.56	2	1.06E-10	2	0.3	-	-	-	14.24	14	7.31	0.1	0.45	85.73	
6.88	0.2	9.34	2	1.09E-10	2	0.3	-	-	-	14.28	14	7.4	0.1	0.45	85.86	
6.9	0.19	9.35	2	1.33E-10	2	0.3	-	-	-	14.67	14	8.23	0.11	0.5	87.03	
6.92	0.22	8.6	2	1.47E-10	2	0.3	-	-	-	14.7	14	8.59	0.11	0.52	87.11	
6.94	0.23	8.5	2	1.71E-10	2	0.3	-	-	-	14.9	14	9.26	0.12	0.56	87.7	
6.96	0.23	8.83	2	1.70E-10	2	0.3	-	-	-	15.29	14	9.47	0.12	0.57	88.85	
6.98	0.22	10.39	2	1.59E-10	2	0.31	-	-	-	15.61	14	9.43	0.12	0.57	89.78	
7	0.22	10.5	2	1.63E-10	2	0.31	-	-	-	16.28	14	9.91	0.13	0.6	91.68	
7.02	0.24	11.83	2	2.12E-10	3	0.36	-	-	-	17.46	14	11.83	0.15	0.71	94.94	
7.04	0.3	13.39	2	2.51E-10	3	0.46	-	-	-	18.46	14	13.37	0.17	0.8	97.62	
7.06	0.29	13.61	2	2.76E-10	3	0.52	-	-	-	19.07	14	14.36	0.19	0.86	99.22	
7.08	0.29	13.72	2	2.67E-10	3	0.5	-	-	-	18.95	14	14.07	0.18	0.84	98.91	
7.1	0.29	13.05	2	2.60E-10	3	0.48	-	-	-	18.79	14	13.81	0.18	0.82	98.5	
7.12	0.28	12.94	2	2.26E-10	3	0.42	-	-	-	18.47	14	12.83	0.17	0.76	97.65	
7.14	0.25	13.61	2	2.43E-10	3	0.45	-	-	-	18.75	14	13.42	0.17	0.8	98.4	
7.16	0.31	13.5	3	1.22E-09	3	2.22	-	-	-	22.81	14	29.71	0.38	1.76	108.52	
7.18	0.95	13.61	4	6.60E-08	5	15.3	-	-	-	29.48	14	79.03	0.99	4.56	123.36	
7.2	2.34	14.28	5	5.55E-07	7	26.81	26	33	27.68	34.7	-	-	-	-	133.85	
7.22	2.78	14.95	5	1.50E-06	8	35.83	30	34	30.89	38.72	-	-	-	-	141.39	
7.24	2.93	18.5	5	2.14E-06	9	40.53	31	34	32.34	40.53	-	-	-	-	144.66	
7.26	3.24	17.06	5	2.97E-06	10	42.07	33	35	33.57	42.07	-	-	-	-	147.39	
7.28	3.64	16.84	5	4.07E-06	10	44.28	34	35	35.33	44.28	-	-	-	-	151.21	
7.3	4.01	22.95	5	4.45E-06	11	48.08	36	36	38.36	48.08	-	-	-	-	157.56	
7.32	4.34	30.73	5	4.23E-06	12	51.38	37	36	40.99	51.38	-	-	-	-	162.87	
7.34	4.34	31.51	5	3.94E-06	12	52.3	37	36	41.72	52.3	-	-	-	-	164.32	
7.36	4.09	27.95	5	3.88E-06	12	50.71	36	36	40.46	50.71	-	-	-	-	161.81	
7.38	3.94	23.62	5	4.31E-06	11	48.81	36	36	38.95	48.81	-	-	-	-	158.75	
7.4	4.11	21.62	6	4.73E-06	12	49.55	37	36	39.53	49.55	-	-	-	-	159.94	
7.42	4.46	29.51	6	5.25E-06	13	52.7	38	36	42.05	52.7	-	-	-	-	164.96	
7.44	4.95	35.51	6	5.93E-06	14	57.11	40	37	45.57	57.11	-	-	-	-	171.72	
7.46	5.54	39.62	6	7.43E-06	15	61.42	42	37	49	61.42	-	-	-	-	178.08	
7.48	6.22	46.06	6	1.04E-05	16	65.67	45	38	52.4	65.67	-	-	-	-	184.14	
7.5	7.17	49.95	6	1.78E-05	18	69.04	48	39	55.08	69.04	-	-	-	-	188.8	
7.52	8.47	44.84	6	3.49E-05	20	70.75	52	39	56.45	70.75	-	-	-	-	191.13	
7.54	9.58	39.4	6	6.52E-05	21	73.2	55	40	58.41	73.2	-	-	-	-	194.41	
7.56	11.09	47.5	6	1.00E-04	24	78.79	59	41	62.86	78.79	-	-	-	-	201.7	
7.58	13.16	61.28	6	1.28E-04	27	86.99	64	41	69.4	86.99	-	-	-	-	211.93	
7.6	14.73	73.95	6	1.65E-04	30	93.67	67	42	74.74	93.67	-	-	-	-	219.92	
7.62	16.02	75.05	6	1.91E-04	32	98.48	70	42	78.57	98.48	-	-	-	-	225.49	
7.64	16.63	82.5	6	2.01E-04	32	100.21	71	42	79.96	100.21	-	-	-	-	227.47	
7.66	15.99	81.61	6	1.98E-04	32	98.21	70	42	78.36	98.21	-	-	-	-	225.18	
7.68	14.91	64.16	6	2.19E-04	30	92.36	68	42	73.69	92.36	-	-	-	-	218.37	
7.7	14.64	47.83	6	2.47E-04	28	86.1	67	42	68.69	86.1	-	-	-	-	210.84	
7.72	13.86	46.6	6	1.70E-04	27	86.15	65	41	68.74	86.15	-	-	-	-	210.9	
7.74	12.15	74.16	6	1.04E-04	26	85.14	62	41	67.93	85.14	-	-	-	-	209.66	
7.76	10.8	55.71	6	6.34E-05	24	82.09	58	40	65.5	82.09	-	-	-	-	205.88	
7.78	9.55	43.82	6	3.72E-05	22	79.98	55	40	63.81	79.98	-	-	-	-	203.21	
7.8	8.45	76.7	6	1.66E-05	21	82.32	52	39	65.68	82.32	-	-	-	-	206.16	
7.82	7.68	90.7	6	5.90E-06	20	85.63	48	39	68.32	85.63	-	-	-	-	210.27	
7.84	6.09	96.59	5	2.03E-06	19	85.62	44	38	68.32	85.62	-	-	-	-	210.26	
7.86	4.63	113.58	5	5.55E-07	16	62.8	38	36	64.86	81.3	-	-	-	-	204.88	
7.88	3.22	104.47	4	1.26E-07	13	44.33	-	-	59.83	74.99	14	226.18	2.62	12.09	196.77	

In situ data			Estimations													
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
7.9	2.12	98.02	3	2.69E-08	10	29.52	-	-	-	66.08	14	150.61	1.76	8.15	184.71	
7.92	1.44	88.24	3	5.91E-09	8	19.95	-	-	-	58.74	14	101.78	1.2	5.53	174.15	
7.94	1.15	82.79	3	1.63E-09	7	12.58	-	-	-	53.88	14	73.97	0.87	4.01	166.78	
7.96	0.94	86.54	3	8.30E-10	6	8.11	-	-	-	50.73	14	59.44	0.7	3.22	161.85	
7.98	0.83	79.87	3	6.40E-10	6	5.93	-	-	-	48.21	14	50.88	0.59	2.75	157.78	
8	0.78	71.43	2	5.74E-10	5	4.84	-	-	-	45.56	14	46.03	0.54	2.48	153.37	
8.02	0.73	64.65	2	5.99E-10	5	4.44	-	-	-	42.93	14	44.12	0.51	2.37	148.88	
8.04	0.73	51.42	3	6.59E-10	5	4.21	-	-	-	40.31	14	43.04	0.5	2.31	144.26	
8.06	0.73	42.87	3	7.76E-10	5	4.34	-	-	-	38.36	14	43.73	0.51	2.34	140.73	
8.08	0.75	41.64	3	8.94E-10	5	4.61	-	-	-	37.4	14	45.13	0.52	2.41	138.96	
8.1	0.78	38.75	3	1.03E-09	5	4.98	-	-	-	37.15	14	46.93	0.54	2.5	138.5	
8.12	0.8	36.98	3	1.22E-09	5	5.22	-	-	-	36.94	14	48.12	0.55	2.56	138.11	
8.14	0.8	37.42	3	1.19E-09	5	5.22	-	-	-	37.13	14	48.17	0.55	2.56	138.46	
8.16	0.78	40.09	3	1.05E-09	5	5.1	-	-	-	37.56	14	47.66	0.55	2.52	139.27	
8.18	0.77	41.53	3	1.03E-09	5	5.06	-	-	-	37.62	14	47.49	0.54	2.51	139.36	
8.2	0.78	37.87	3	1.10E-09	5	5.12	-	-	-	37.42	14	47.86	0.55	2.52	139	
8.22	0.79	37.31	3	1.19E-09	5	5.16	-	-	-	37.1	14	48.09	0.55	2.53	138.4	
8.24	0.78	37.87	3	1.20E-09	5	5.2	-	-	-	37.21	14	48.31	0.55	2.54	138.6	
8.26	0.79	38.2	3	1.14E-09	5	5.09	-	-	-	37.19	14	47.83	0.54	2.51	138.58	
8.28	0.77	37.65	3	1.05E-09	5	4.87	-	-	-	36.92	14	46.84	0.53	2.45	138.06	
8.3	0.74	36.65	3	9.60E-10	5	4.53	-	-	-	36.44	14	45.25	0.51	2.36	137.17	
8.32	0.73	36.21	3	8.80E-10	5	4.11	-	-	-	35.97	14	43.13	0.49	2.25	136.27	
8.34	0.69	36.65	3	7.66E-10	5	3.58	-	-	-	35.54	14	40.32	0.45	2.1	135.47	
8.36	0.62	37.54	3	6.61E-10	5	3.06	-	-	-	34.9	14	37.31	0.42	1.93	134.24	
8.38	0.6	35.77	3	5.68E-10	4	2.59	-	-	-	34.11	14	34.32	0.38	1.78	132.71	
8.4	0.56	35.1	3	5.19E-10	4	2.28	-	-	-	33.27	14	32.28	0.36	1.67	131.06	
8.42	0.54	33.77	2	4.52E-10	4	1.95	-	-	-	32.52	14	29.83	0.33	1.54	129.57	
8.44	0.5	34	2	4.06E-10	4	1.71	-	-	-	31.83	14	27.99	0.31	1.44	128.19	
8.46	0.48	32.77	2	3.82E-10	4	1.56	-	-	-	31.19	14	26.75	0.3	1.37	126.9	
8.48	0.48	30.56	2	3.95E-10	4	1.52	-	-	-	30.43	14	26.44	0.29	1.35	125.34	
8.5	0.48	27.45	2	4.07E-10	4	1.48	-	-	-	29.71	14	26.14	0.29	1.34	123.86	
8.52	0.46	26.89	2	4.05E-10	4	1.4	-	-	-	28.95	14	25.43	0.28	1.3	122.26	
8.54	0.45	25.34	2	3.84E-10	4	1.27	-	-	-	28.25	14	24.29	0.27	1.24	120.77	
8.56	0.43	23.9	2	3.85E-10	4	1.21	-	-	-	27.55	14	23.71	0.26	1.2	119.27	
8.58	0.43	22.23	2	4.05E-10	4	1.21	-	-	-	27.05	14	23.76	0.26	1.2	118.18	
8.6	0.44	21.01	3	4.33E-10	4	1.27	-	-	-	26.93	14	24.29	0.27	1.23	117.91	
8.62	0.44	21.68	3	4.86E-10	4	1.42	-	-	-	27.29	14	25.78	0.28	1.3	118.7	
8.64	0.49	21.91	3	5.37E-10	4	1.6	-	-	-	27.82	14	27.36	0.3	1.38	119.84	
8.66	0.51	21.91	3	6.29E-10	4	1.9	-	-	-	28.45	14	29.82	0.32	1.5	121.21	
8.68	0.55	22.02	3	6.95E-10	4	2.11	-	-	-	28.88	14	31.5	0.34	1.58	122.11	
8.7	0.56	22.13	3	7.86E-10	4	2.43	-	-	-	29.48	14	33.79	0.37	1.69	123.38	
8.72	0.61	22.58	3	8.64E-10	4	2.74	-	-	-	30.21	14	35.96	0.39	1.8	124.88	
8.74	0.64	23.92	3	9.66E-10	4	3.16	-	-	-	31.06	14	38.66	0.42	1.93	126.64	
8.76	0.68	24.36	3	1.04E-09	4	3.44	-	-	-	31.88	14	40.37	0.44	2.01	128.29	
8.78	0.69	26.03	3	1.05E-09	5	3.63	-	-	-	32.76	14	41.5	0.45	2.06	130.06	
8.8	0.71	28.81	3	9.71E-10	5	3.76	-	-	-	33.89	14	42.27	0.45	2.1	132.28	
8.82	0.73	31.81	3	9.34E-10	5	3.88	-	-	-	34.99	14	42.97	0.46	2.13	134.41	
8.84	0.73	33.7	3	9.24E-10	5	4.05	-	-	-	35.94	14	43.95	0.47	2.17	136.23	
8.86	0.75	35.04	3	9.21E-10	5	4.19	-	-	-	36.62	14	44.74	0.48	2.21	137.51	
8.88	0.76	36.15	3	9.73E-10	5	4.58	-	-	-	37.5	14	46.82	0.5	2.3	139.15	
8.9	0.81	37.71	3	9.93E-10	5	4.83	-	-	-	38.26	14	48.16	0.51	2.37	140.54	
8.92	0.81	39.27	3	9.93E-10	5	4.97	-	-	-	38.83	14	48.88	0.52	2.4	141.59	
8.94	0.8	39.82	3	9.61E-10	5	4.78	-	-	-	38.63	14	47.99	0.51	2.35	141.23	
8.96	0.77	37.09	3	9.18E-10	5	4.51	-	-	-	38.25	14	46.65	0.49	2.28	140.52	
8.98	0.75	37.76	3	8.64E-10	5	4.16	-	-	-	37.68	14	44.86	0.47	2.19	139.48	
9	0.72	37.53	3	7.82E-10	5	3.78	-	-	-	37.42	14	42.81	0.45	2.08	139	
9.02	0.69	38.09	3	7.13E-10	5	3.44	-	-	-	37.09	14	40.87	0.43	1.98	138.39	
9.04	0.67	38.09	3	6.62E-10	5	3.21	-	-	-	36.92	14	39.5	0.41	1.91	138.07	
9.06	0.66	38.31	3	6.25E-10	5	3.03	-	-	-	36.76	14	38.42	0.4	1.86	137.78	
9.08	0.65	38.53	3	5.80E-10	5	2.8	-	-	-	36.48	14	37	0.39	1.79	137.24	
9.1	0.61	38.09	3	5.42E-10	5	2.58	-	-	-	35.98	14	35.53	0.37	1.71	136.3	
9.12	0.6	36.53	3	5.22E-10	5	2.41	-	-	-	35.37	14	34.4	0.36	1.65	135.14	
9.14	0.6	34.98	3	5.31E-10	5	2.38	-	-	-	34.96	14	34.22	0.36	1.64	134.36	
9.16	0.6	34.42	3	5.54E-10	5	2.43	-	-	-	34.73	14	34.6	0.36	1.66	133.92	
9.18	0.61	33.42	3	5.92E-10	5	2.55	-	-	-	34.68	14	35.47	0.37	1.7	133.81	
9.2	0.63	32.42	3	6.42E-10	5	2.71	-	-	-	34.62	14	36.59	0.38	1.75	133.7	
9.22	0.64	31.53	3	6.74E-10	5	2.78	-	-	-	34.44	14	37.1	0.38	1.77	133.34	

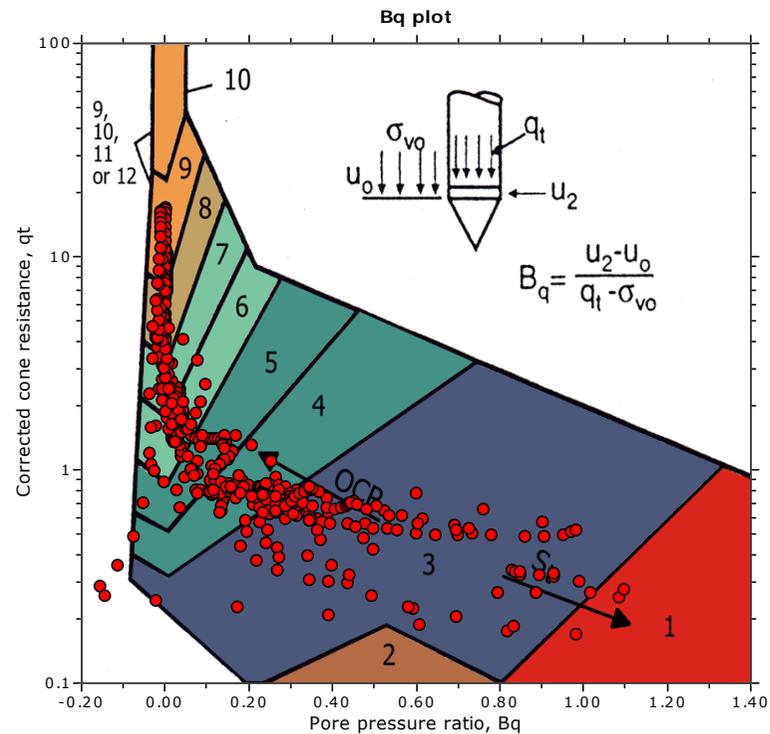
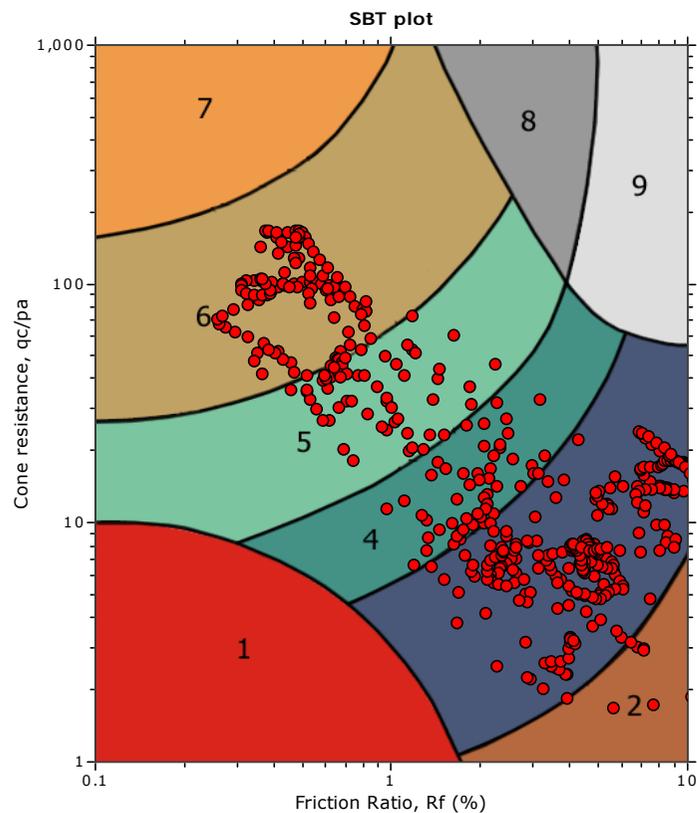
In situ data			Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)
9.24	0.63	30.64	3	6.88E-10	5	2.77	-	-	-	34.1	14	37.05	0.38	1.76	132.68
9.26	0.63	29.42	3	6.63E-10	5	2.61	-	-	-	33.61	14	35.98	0.37	1.71	131.74
9.28	0.6	29.19	3	5.96E-10	4	2.31	-	-	-	33.07	14	33.91	0.35	1.61	130.68
9.3	0.54	29.75	3	4.88E-10	4	1.88	-	-	-	32.34	14	30.6	0.31	1.45	129.21
9.32	0.49	29.53	2	3.94E-10	4	1.49	-	-	-	31.41	14	27.29	0.28	1.29	127.35
9.34	0.46	28.31	2	3.26E-10	4	1.18	-	-	-	30.22	14	24.32	0.25	1.15	124.9
9.36	0.42	26.31	2	3.01E-10	4	1.03	-	-	-	29.15	14	22.72	0.23	1.07	122.68
9.38	0.42	24.2	2	2.88E-10	4	0.93	-	-	-	28.29	14	21.67	0.22	1.02	120.86
9.4	0.41	23.64	2	3.03E-10	4	0.96	-	-	-	28.07	14	21.94	0.22	1.03	120.38
9.42	0.42	23.64	2	3.18E-10	4	1	-	-	-	28.21	14	22.47	0.23	1.05	120.68
9.44	0.43	23.87	2	3.52E-10	4	1.09	-	-	-	28.28	14	23.48	0.24	1.1	120.84
9.46	0.44	21.76	2	3.84E-10	4	1.15	-	-	-	28.08	14	24.15	0.24	1.12	120.41
9.48	0.44	20.53	3	5.11E-10	4	1.47	-	-	-	28.35	14	27.35	0.28	1.27	120.99
9.5	0.56	19.64	3	7.60E-10	4	2.22	-	-	-	29.71	14	33.6	0.34	1.56	123.86
9.52	0.69	21.2	3	1.44E-09	5	3.44	-	-	-	31.2	14	41.87	0.42	1.94	126.93
9.54	0.79	19.65	3	1.58E-09	5	3.73	-	-	-	31.94	14	43.58	0.44	2.01	128.42
9.56	0.71	22.31	3	9.41E-10	5	3.08	-	-	-	32.22	14	39.69	0.4	1.83	128.98
9.58	0.61	27.76	3	6.28E-10	4	2.23	-	-	-	32.23	14	33.75	0.34	1.55	128.99
9.6	0.59	28.54	3	5.22E-10	4	1.94	-	-	-	32.45	14	31.55	0.31	1.45	129.44
9.62	0.59	27.87	3	5.33E-10	4	1.99	-	-	-	32.59	14	31.96	0.32	1.47	129.71
9.64	0.6	27.87	3	5.50E-10	4	2.08	-	-	-	32.94	14	32.7	0.32	1.5	130.41
9.66	0.61	29.76	3	5.92E-10	5	2.3	-	-	-	33.69	14	34.45	0.34	1.58	131.88
9.68	0.65	30.43	3	6.46E-10	5	2.65	-	-	-	34.93	14	37	0.37	1.69	134.3
9.7	0.7	33.21	3	7.22E-10	5	3.05	-	-	-	35.9	14	39.76	0.39	1.81	136.14
9.72	0.72	32.65	3	7.78E-10	5	3.36	-	-	-	36.58	14	41.73	0.41	1.9	137.42
9.74	0.73	32.43	3	8.16E-10	5	3.5	-	-	-	36.64	14	42.62	0.42	1.93	137.53
9.76	0.73	31.99	3	8.48E-10	5	3.65	-	-	-	36.88	14	43.57	0.43	1.97	137.99
9.78	0.75	32.87	3	8.80E-10	5	3.82	-	-	-	37.21	14	44.63	0.44	2.02	138.61
9.8	0.77	33.21	3	8.80E-10	5	3.91	-	-	-	37.67	14	45.18	0.44	2.04	139.47
9.82	0.75	34.65	3	8.85E-10	5	3.98	-	-	-	37.98	14	45.64	0.45	2.06	140.03
9.84	0.77	34.43	3	7.86E-10	5	3.62	-	-	-	38.02	14	43.56	0.42	1.96	140.11
9.86	0.72	36.76	3	7.12E-10	5	3.34	-	-	-	38.01	14	41.87	0.41	1.88	140.09
9.88	0.7	37.32	3	6.35E-10	5	3.05	-	-	-	38.06	14	40.03	0.39	1.79	140.19
9.9	0.71	38.1	3	6.37E-10	5	3.07	-	-	-	38.15	14	40.2	0.39	1.8	140.36
9.92	0.71	36.99	3	6.53E-10	5	3.15	-	-	-	38.3	14	40.75	0.39	1.82	140.63
9.94	0.73	37.32	3	6.74E-10	5	3.23	-	-	-	38.37	14	41.34	0.4	1.84	140.76
9.96	0.75	37.32	3	6.80E-10	5	3.31	-	-	-	38.69	14	41.84	0.4	1.86	141.33
9.98	0.75	38.54	3	6.80E-10	5	3.4	-	-	-	39.27	14	42.48	0.41	1.89	142.4
10	0.76	41.1	3	6.69E-10	5	3.44	-	-	-	39.78	14	42.74	0.41	1.9	143.31
10.02	0.77	44.21	3	6.54E-10	5	3.57	-	-	-	40.93	14	43.58	0.42	1.93	145.37



The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw  $q_c$  and  $f_s$  values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



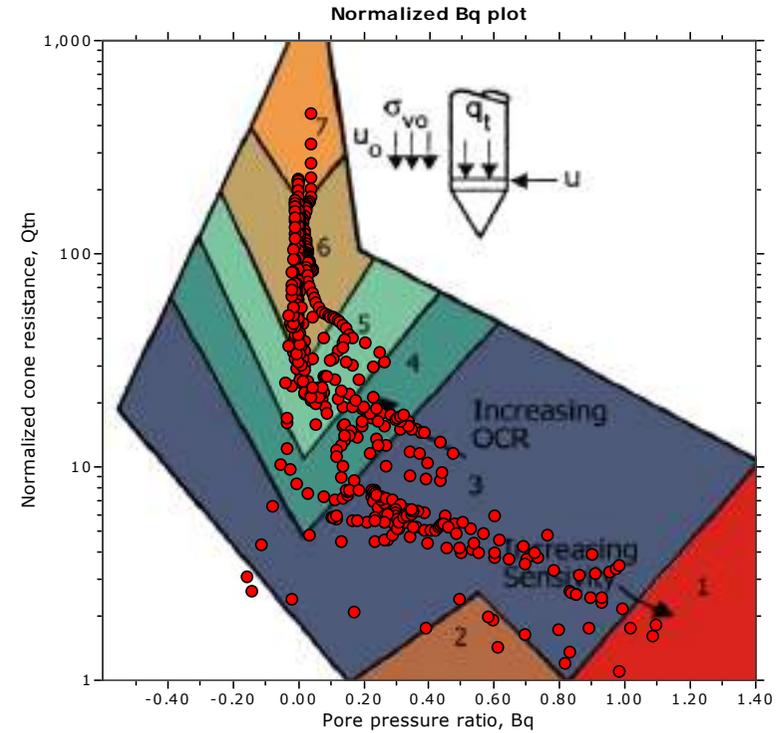
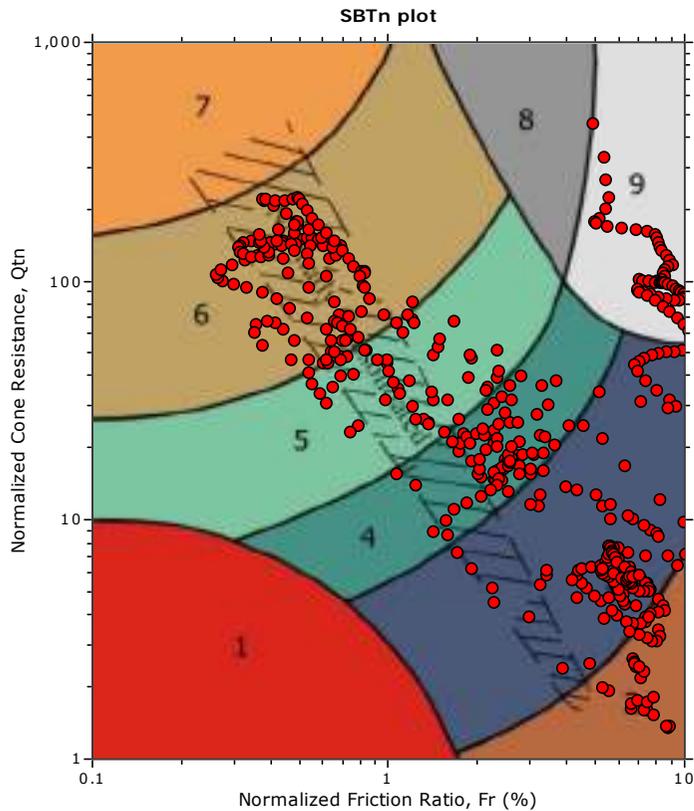
**SBT - Bq plots**



**SBT legend**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material     | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: blue;">■</span> 3. Clay to silty clay    | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |

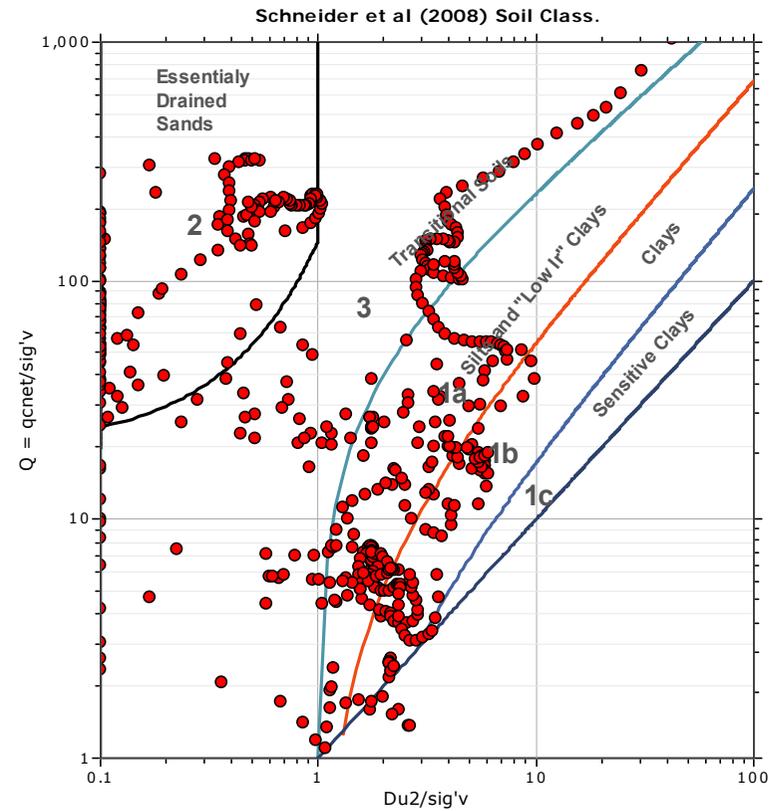
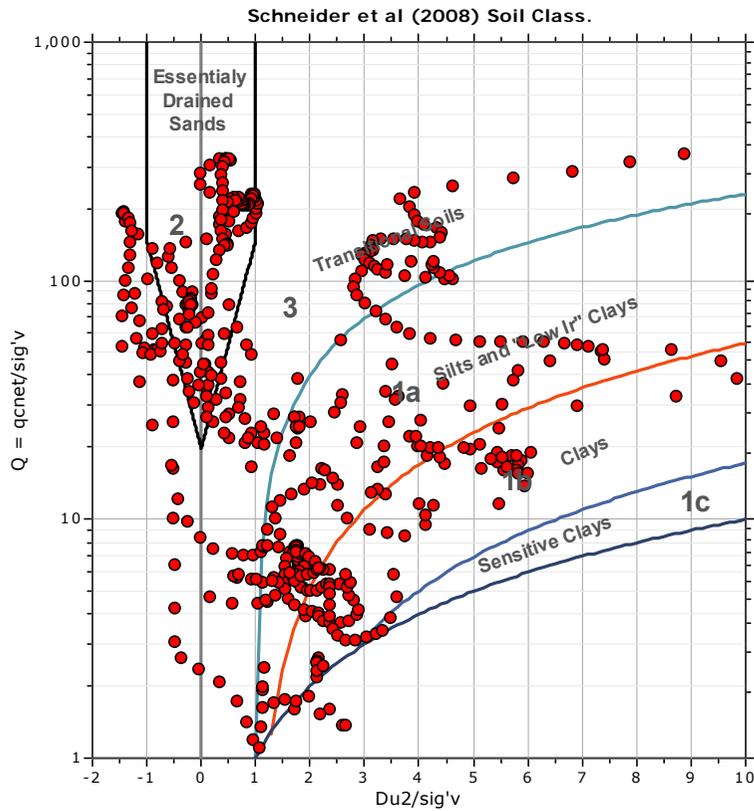
**SBT - Bq plots (normalized)**

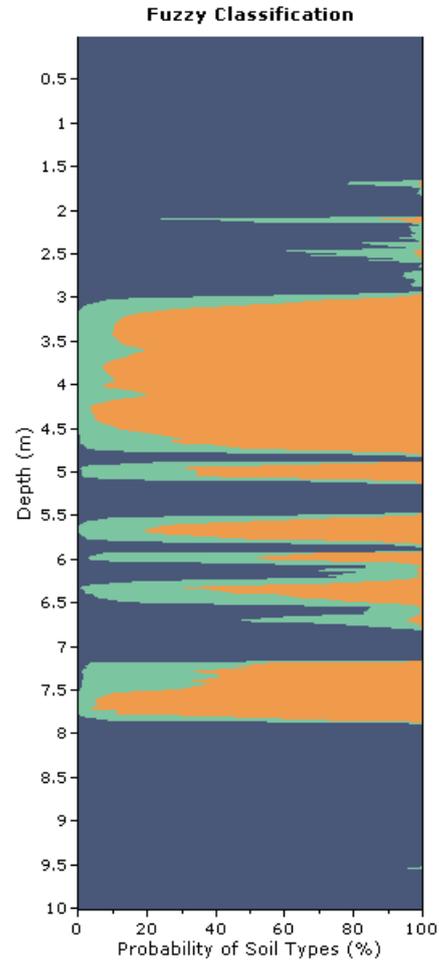
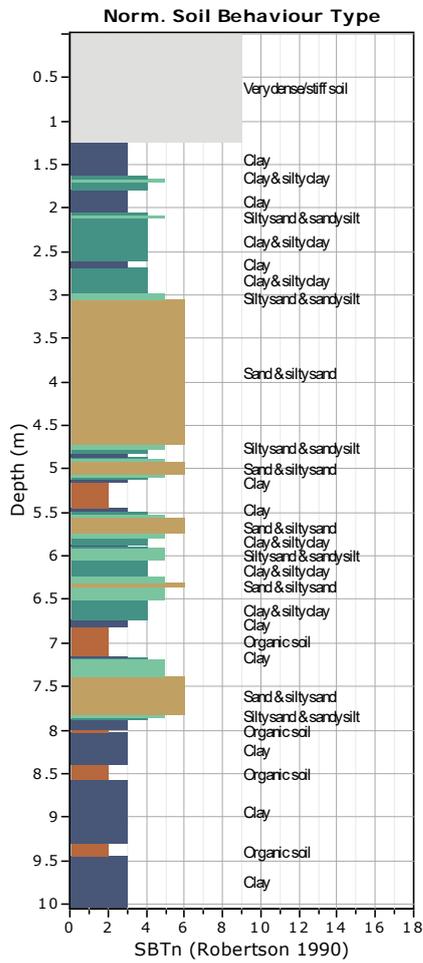


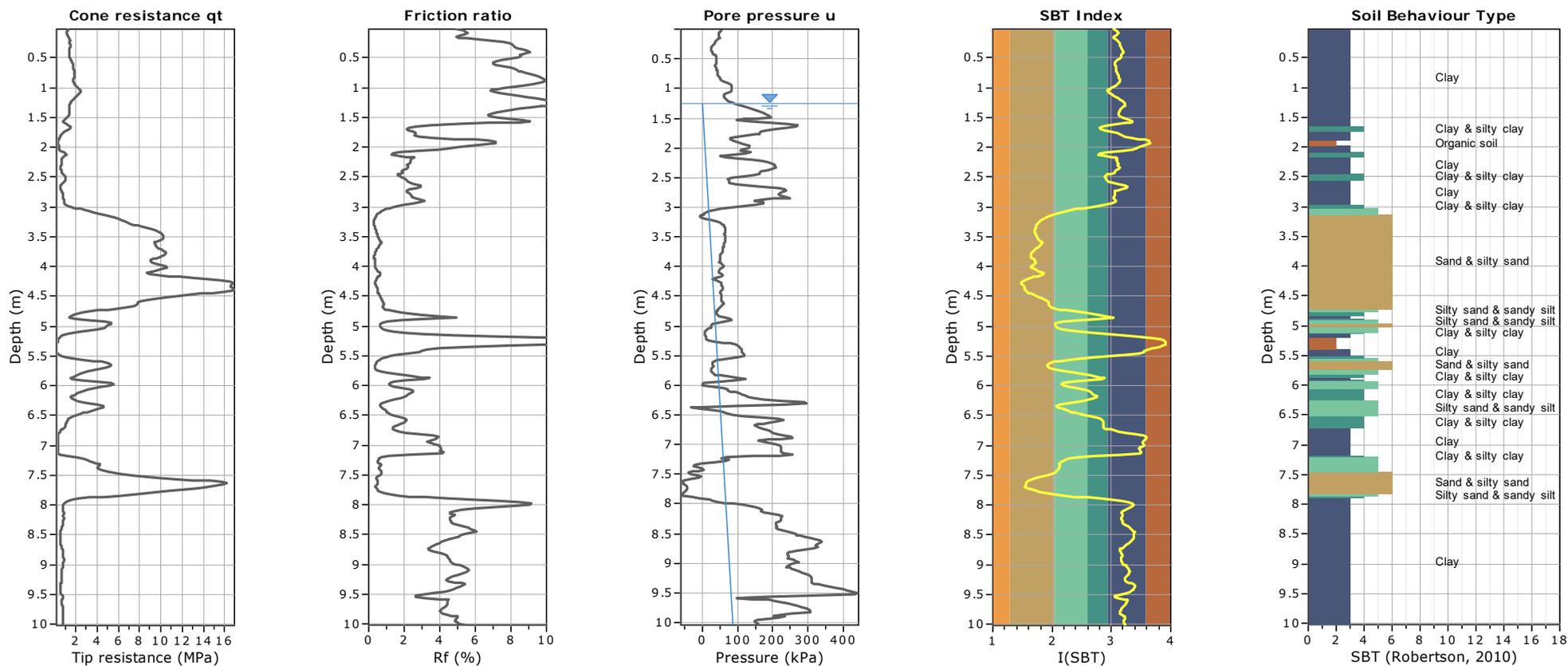
**SBTn legend**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material     | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: blue;">■</span> 3. Clay to silty clay    | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |

**Bq plots (Schneider)**

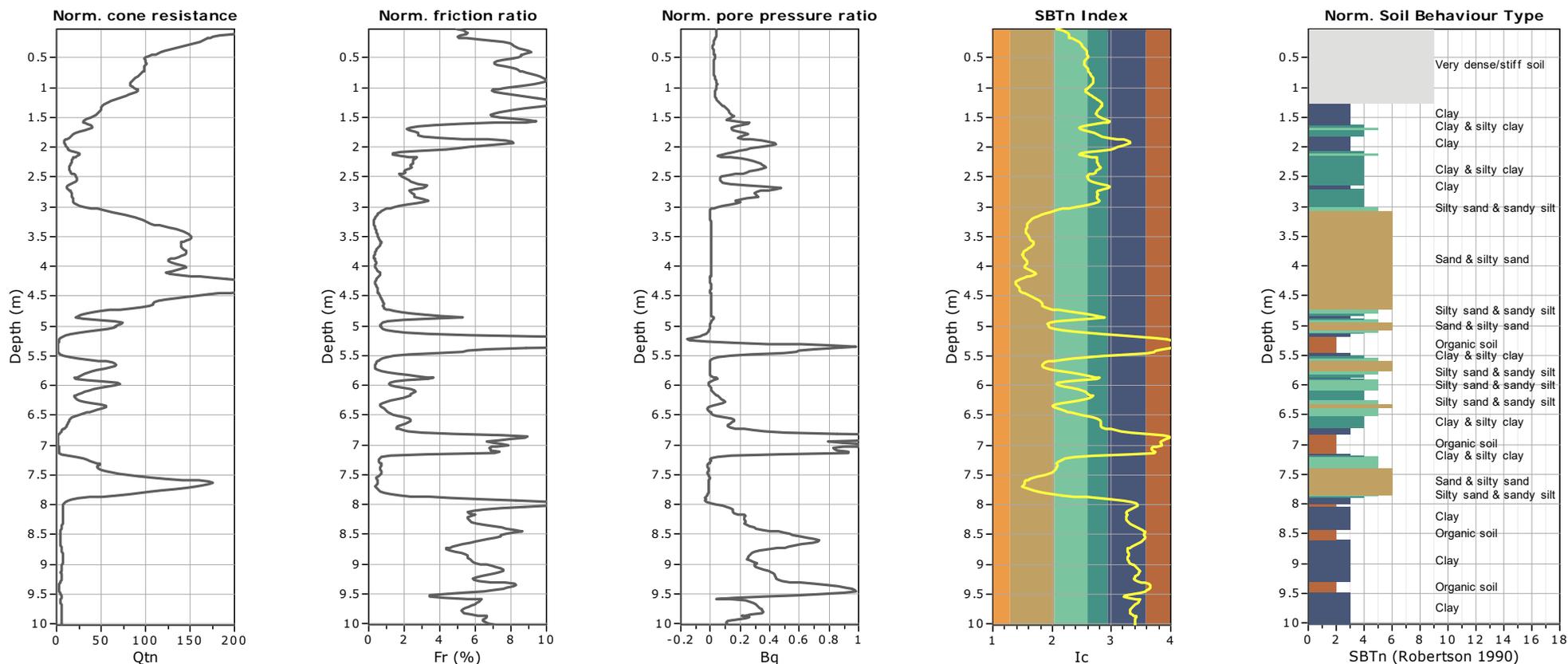






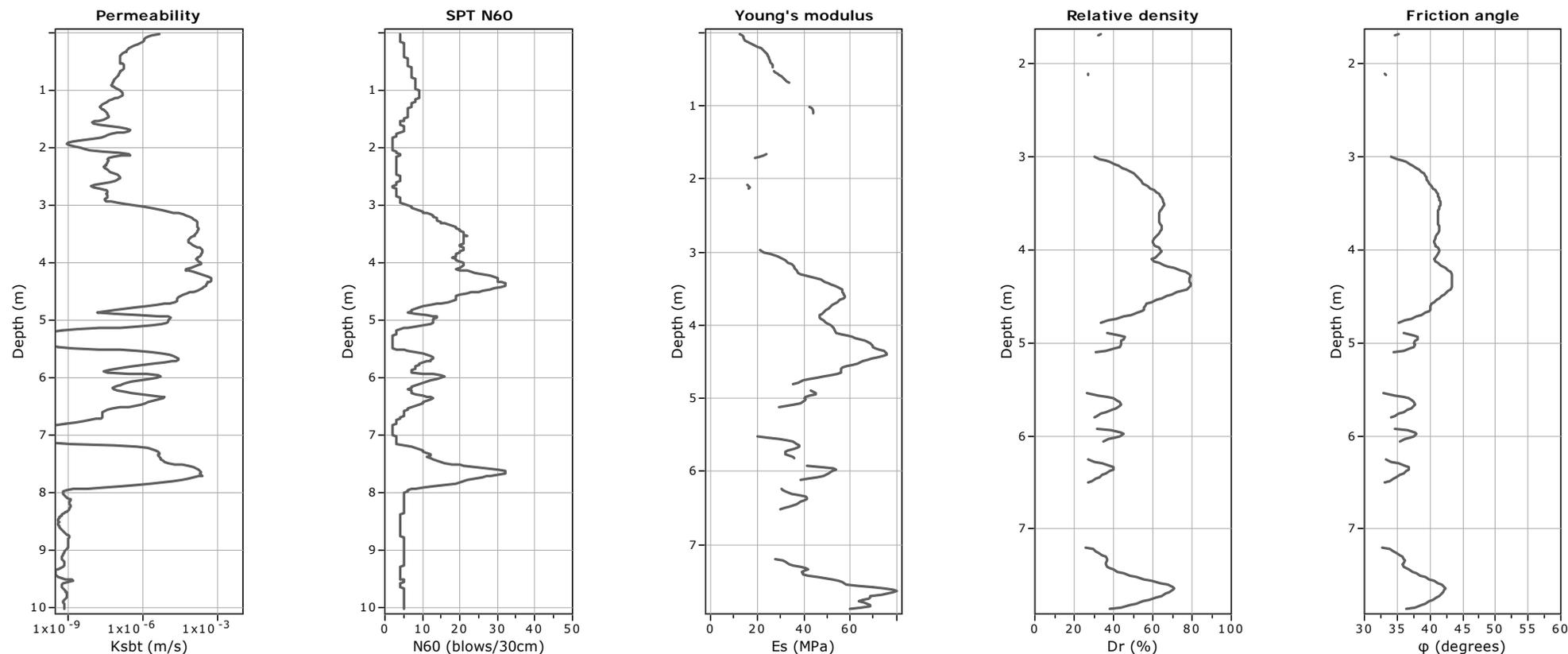
**SBT legend**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained  | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material      | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: darkblue;">■</span> 3. Clay to silty clay | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |



**SBTn legend**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material     | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: blue;">■</span> 3. Clay to silty clay    | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |



**Calculation parameters**

Permeability: Based on SBT<sub>n</sub>

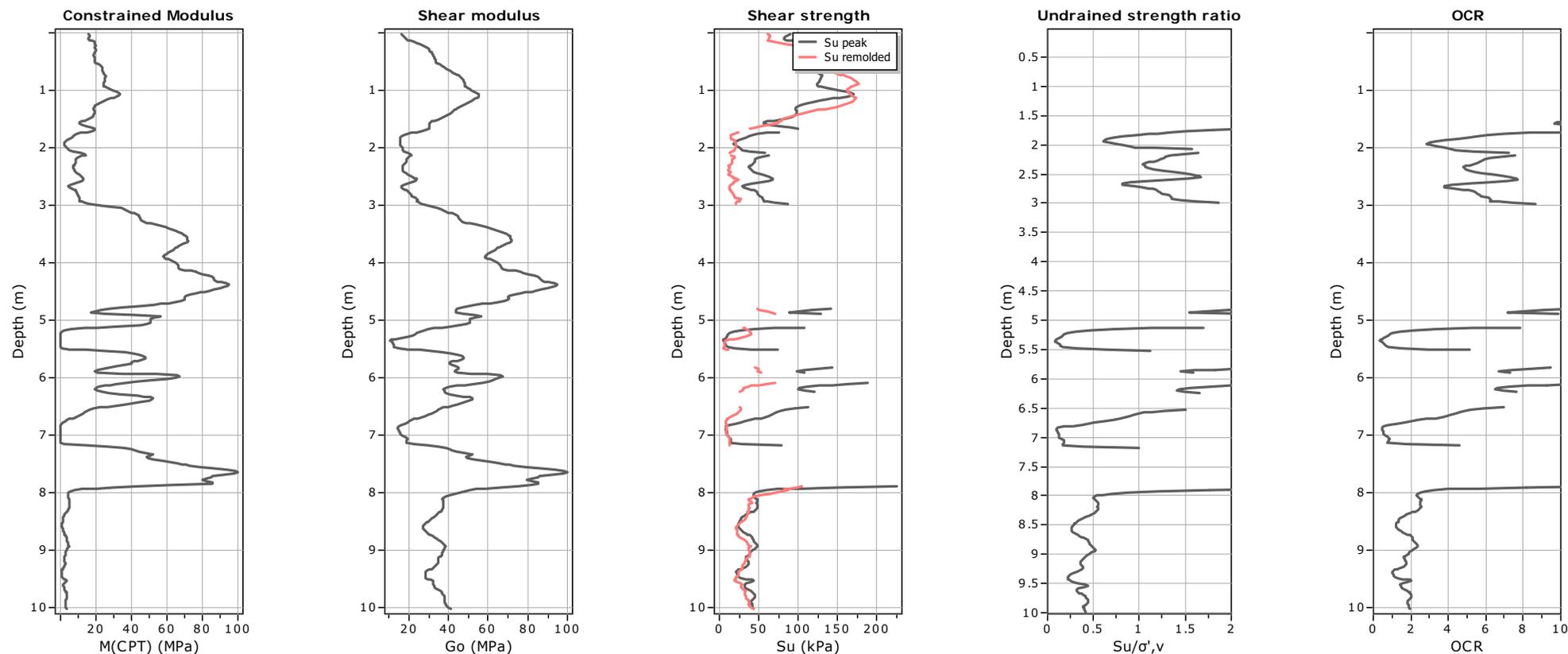
SPT N<sub>60</sub>: Based on I<sub>c</sub> and q<sub>t</sub>

Young's modulus: Based on variable alpha using I<sub>c</sub> (Robertson, 2009)

Relative density constant, C<sub>Dr</sub>: 350.0

Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)

● — User defined estimation data



**Calculation parameters**

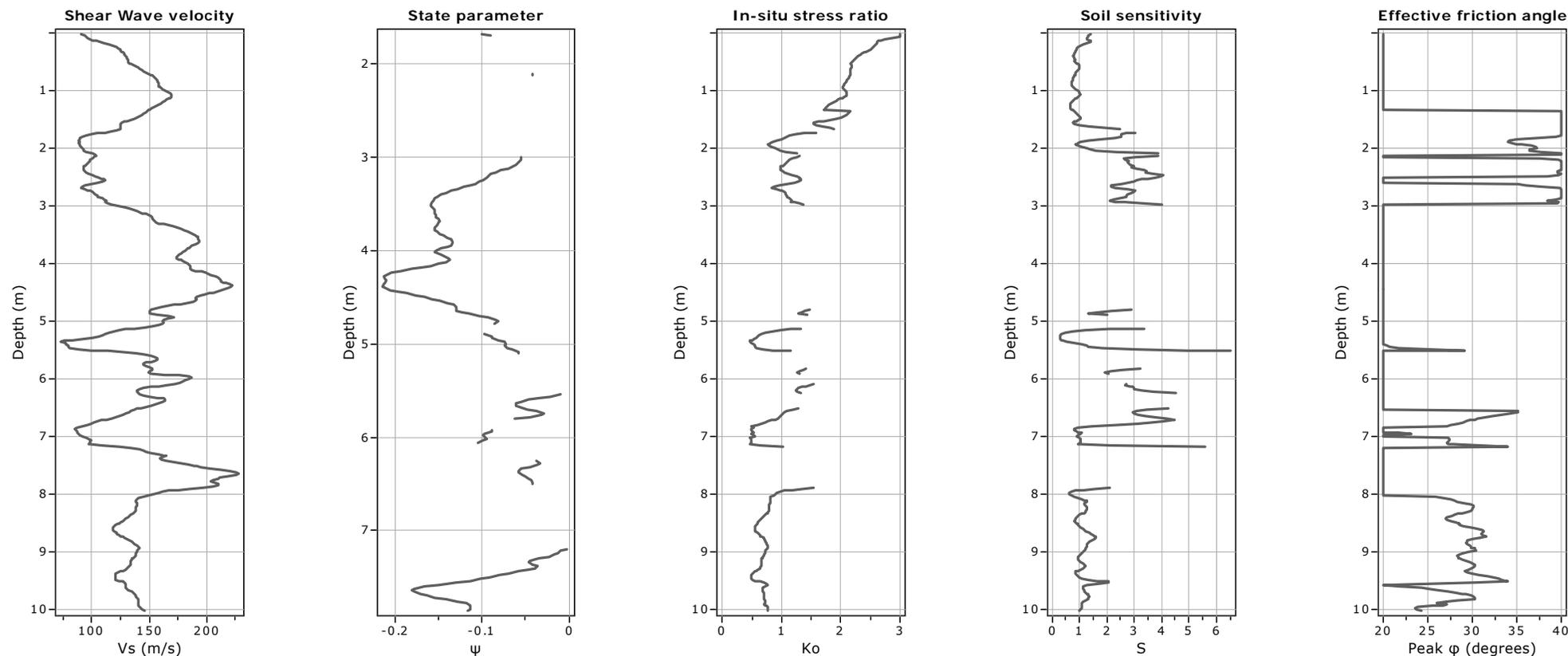
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using  $I_c$  and  $Q_m$  (Robertson, 2009)

Go: Based on variable *alpha* using  $I_c$  (Robertson, 2009)

Undrained shear strength cone factor for clays,  $N_{kt}$ : 14

OCR factor for clays,  $N_{kt}$ : 0.33

● — User defined estimation data



**Calculation parameters**

Soil Sensitivity factor,  $N_s$ : 7.00

—●— User defined estimation data

<i>qc</i>	cone resistance	<i>lc</i> (sbt)	soil behavior type index non-normalized	<i>Qt1</i>	normalized cone resistance
<i>fs</i>	sleeve friction			<i>Fr</i>	normalized friction ration
<i>u</i>	penetration pore pressure	$\gamma$	soil unit weight	<i>Bq</i>	normalized pore pressure
<i>qt</i>	total cone resistance	$\sigma_v$	total overburden stress	<i>SBTn</i>	soil behavior type normalized
<i>Rf</i>	friction ratio	<i>u0</i>	in situ pore pressure	<i>lc</i>	soil behavior type index
<i>SBT</i>	soil behavior type non-normalized	$\sigma'_{vo}$	effettive overburden stress	<i>Qtn</i>	normalized cone resistance based on the stress exponent n

**In situ data Basic output data**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_v$ (kPa)	u0 (kPa)	$\sigma'_{vo}$ (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
0.02	0.96	68.8	67.28	0.96	7.46	3	3.26	19	0.38	-	0.38	2519	7.46	0.07	9	2.23	485
0.04	0.92	76.69	64.83	0.93	8.48	3	3.3	19	0.76	-	0.76	1221	8.49	0.07	9	2.34	351
0.06	0.9	83.02	63	0.91	9.01	3	3.33	19	1.14	-	1.14	795	9.03	0.07	9	2.4	282
0.08	0.86	85.58	59.95	0.87	9.73	3	3.36	19	1.52	-	1.52	572	9.74	0.07	9	2.46	239
0.1	0.82	85.47	56.9	0.84	10.2	2	3.39	19	1.9	-	1.9	440	10.23	0.07	9	2.51	207
0.12	0.81	85.58	54.45	0.82	10.5	2	3.4	19	2.28	-	2.28	357	10.49	0.07	9	2.55	183
0.14	0.79	85.02	50.18	0.8	10.5	2	3.41	19	2.66	-	2.66	301	10.56	0.06	9	2.57	164
0.16	0.78	83.12	46.52	0.78	10.7	2	3.42	19	3.04	-	3.04	257	10.71	0.06	9	2.6	148
0.18	0.75	82.57	44.08	0.76	10.8	2	3.43	19	3.42	-	3.42	222	10.8	0.06	9	2.62	135
0.2	0.74	80.79	41.63	0.75	10.9	2	3.45	19	3.8	-	3.8	195	10.94	0.06	9	2.65	124
0.22	0.73	80.12	39.19	0.72	11.1	2	3.46	19	4.18	-	4.18	171	11.19	0.05	9	2.67	114
0.24	0.67	79.23	34.31	0.68	11.6	2	3.49	19	4.56	-	4.56	149	11.66	0.05	9	2.71	104
0.26	0.63	77.67	31.25	0.64	12.2	2	3.53	19	4.94	-	4.94	128	12.3	0.05	9	2.75	94.3
0.28	0.59	76.44	29.43	0.6	12.7	2	3.56	19	5.32	-	5.32	112	12.82	0.05	9	2.79	86.5
0.3	0.56	74.66	28.82	0.58	12.9	2	3.58	19	5.7	-	5.7	100	13.07	0.05	9	2.81	80.4
0.32	0.56	73.21	28.82	0.56	13	2	3.59	19	6.08	-	6.08	91.5	13.11	0.05	9	2.83	75.1
0.34	0.55	70.99	26.98	0.55	12.8	2	3.59	19	6.46	-	6.46	84.8	12.96	0.05	9	2.84	70.7
0.36	0.54	68.76	27.59	0.53	12.8	2	3.6	19	6.84	-	6.84	77.2	12.94	0.05	9	2.86	65.9
0.38	0.5	65.2	25.76	0.52	12.5	2	3.6	19	7.22	-	7.22	70.9	12.62	0.05	9	2.87	61.3
0.4	0.5	59.87	24.54	0.5	12.2	2	3.61	19	7.6	-	7.6	64.8	12.34	0.05	9	2.88	56.9
0.42	0.48	57.31	24.54	0.49	11.8	2	3.61	19	7.98	-	7.98	60.1	11.95	0.05	3	2.88	53.3
0.44	0.47	54.86	25.15	0.48	11.5	2	3.61	19	8.36	-	8.36	56.4	11.68	0.05	3	2.89	50.4
0.46	0.48	52.97	26.37	0.47	11.3	2	3.61	19	8.74	-	8.74	53.3	11.49	0.06	3	2.9	48.1
0.48	0.46	52.85	27.59	0.48	11.1	2	3.6	19	9.12	-	9.12	51.4	11.28	0.06	3	2.9	46.5
0.5	0.47	52.74	28.82	0.48	10.9	2	3.59	19	9.5	-	9.5	49.5	11.15	0.06	3	2.9	45.1
0.52	0.48	51.62	30.04	0.5	10.3	2	3.57	19	9.88	-	9.88	49.2	10.55	0.06	3	2.89	44.4
0.54	0.51	49.62	31.86	0.52	9.59	2	3.53	19	10.26	-	10.26	49.4	9.78	0.06	3	2.87	43.8
0.56	0.53	47.39	33.09	0.54	8.83	2	3.5	19	10.64	-	10.64	49.8	9.01	0.06	3	2.84	43.3
0.58	0.55	46.05	34.92	0.56	8.24	3	3.46	19	11.02	-	11.02	50.2	8.41	0.06	3	2.82	43
0.6	0.58	45.94	36.75	0.59	7.75	3	3.43	19	11.4	-	11.4	51.1	7.9	0.06	3	2.8	43.2
0.62	0.62	46.16	38.58	0.63	7.4	3	3.4	19	11.78	-	11.78	52.4	7.54	0.06	3	2.78	43.7
0.64	0.66	47.49	40.41	0.69	6.96	3	3.35	19	12.16	-	12.16	55.4	7.08	0.06	3	2.75	45.2
0.66	0.75	49.37	42.85	0.76	6.5	3	3.3	19	12.54	-	12.54	59.8	6.61	0.06	3	2.72	47.5
0.68	0.85	51.7	45.3	0.89	5.76	3	3.21	19	12.92	-	12.92	67.8	5.85	0.05	3	2.65	51.5
0.7	1.03	52.47	45.91	1.02	5.22	3	3.14	19	13.3	-	13.3	75.8	5.29	0.05	4	2.6	55.5
0.72	1.15	55.92	47.74	1.17	4.78	3	3.07	19	13.68	-	13.68	84.5	4.84	0.04	4	2.55	59.8
0.74	1.3	59.47	50.79	1.3	4.6	3	3.02	19	14.06	-	14.06	91.8	4.65	0.04	4	2.52	64
0.76	1.43	64.69	54.45	1.41	4.6	3	2.99	19	14.44	-	14.44	96.8	4.65	0.04	4	2.5	66.9
0.78	1.47	70.9	49.57	1.5	4.68	3	2.98	19	14.82	-	14.82	100	4.73	0.04	4	2.5	69.2
0.8	1.55	74.46	52.63	1.56	4.8	3	2.97	19	15.2	-	15.2	102	4.85	0.03	4	2.5	70.9
0.82	1.63	79.67	50.79	1.61	4.99	3	2.97	19	15.58	-	15.58	102	5.04	0.03	9	2.51	72
0.84	1.61	86.23	48.96	1.6	5.39	3	3	19	15.96	-	15.96	99.1	5.44	0.03	9	2.54	71.6
0.86	1.52	92.22	49.57	1.54	5.88	3	3.03	19	16.34	-	16.34	93.2	5.94	0.03	9	2.57	69.5
0.88	1.46	92.88	47.13	1.48	6.27	3	3.06	19	16.72	-	16.72	87.3	6.35	0.03	9	2.61	66.8
0.9	1.42	92.88	47.13	0.98	5.55	3	3.17	19	17.1	-	17.1	56.6	5.65	0.07	3	2.68	45.6
0.92	0.03	-21.79	110.62	0.51	3.2	3	3.26	19	17.48	-	17.48	28.4	3.31	0.18	4	2.72	23.7
0.92	0.03	-21.79	110.62	0.56	2.22	3	3.15	19	17.48	-	17.48	30.8	2.29	0.22	4	2.62	23.9
0.94	1.53	80.55	126.5	1.18	3.67	3	2.99	19	17.86	-	17.86	65	3.72	0.07	4	2.53	47.8
0.96	1.92	70.92	12.33	1.79	4.22	3	2.89	19	18.24	-	18.24	97.2	4.27	0.03	4	2.47	68.9
0.98	1.89	75.48	11.72	1.87	4.02	3	2.86	19	18.62	-	18.62	99.5	4.06	0.01	4	2.45	69.9
1	1.79	79.03	15.38	1.77	4.47	3	2.91	19	19	-	19	92.4	4.52	0.01	4	2.49	67.2
1.02	1.63	83.36	17.21	1.66	4.99	3	2.96	19	19.38	0.2	19.18	85.4	5.05	0.01	4	2.54	64.2

**In situ data**

**Basic output data**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_v$ (kPa)	u0 (kPa)	$\sigma'_v$ (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
1.04	1.54	85.81	19.66	1.53	5.55	3	3.02	19	19.76	0.39	19.37	78.2	5.62	0.01	4	2.59	60.8
1.06	1.42	86.36	20.27	1.4	6.11	3	3.07	19	20.14	0.59	19.55	70.7	6.2	0.01	3	2.64	56.8
1.08	1.24	85.02	20.27	1.25	6.79	3	3.14	19	20.52	0.78	19.74	62.3	6.91	0.02	3	2.7	52.1
1.1	1.08	83.13	20.88	1.1	7.4	3	3.21	19	20.9	0.98	19.92	54.3	7.54	0.02	3	2.76	47.1
1.12	0.98	76.58	22.71	0.98	7.77	3	3.26	19	21.28	1.18	20.1	47.6	7.94	0.02	3	2.81	42.5
1.14	0.86	68.24	25.15	0.88	7.84	3	3.3	19	21.66	1.37	20.29	42.4	8.04	0.03	3	2.84	38.6
1.16	0.79	62.68	26.98	0.77	8.16	3	3.35	19	22.04	1.57	20.47	36.8	8.39	0.03	3	2.89	34.6
1.18	0.66	58.68	26.98	0.7	8.3	3	3.39	19	22.42	1.77	20.65	33	8.57	0.05	3	2.92	31.7
1.2	0.65	54.01	53.84	0.66	8.22	3	3.41	19	22.8	1.96	20.84	30.7	8.51	0.06	3	2.93	29.7
1.22	0.66	50.56	45.3	0.71	6.95	3	3.34	19	23.18	2.16	21.02	32.7	7.18	0.09	3	2.87	30.6
1.24	0.79	43.56	84.98	0.84	5.29	3	3.21	19	23.56	2.35	21.21	38.6	5.44	0.1	3	2.76	33.6
1.26	1.03	39.33	114.28	1.06	3.8	3	3.04	19	23.94	2.55	21.39	48.5	3.89	0.1	4	2.61	38.8
1.28	1.3	38.11	117.94	1.36	2.82	3	2.88	19	24.32	2.75	21.57	62	2.87	0.09	4	2.47	45.6
1.3	1.68	37.66	144.81	1.74	2.12	4	2.72	19	24.7	2.94	21.76	78.8	2.15	0.08	5	2.33	53.8
1.32	2.15	34.88	133.82	2.07	1.75	4	2.61	19	25.08	3.14	21.94	93.2	1.77	0.06	5	2.24	60.4
1.34	2.3	36.1	111.23	2.23	1.65	4	2.57	19	25.46	3.34	22.12	99.8	1.67	0.06	5	2.2	63.6
1.36	2.17	39.54	159.46	2.23	1.71	4	2.58	19	25.84	3.53	22.31	98.7	1.73	0.07	5	2.22	63.5
1.38	2.12	38.65	221.73	2.23	1.73	4	2.58	19	26.22	3.73	22.49	98	1.76	0.1	5	2.22	63.3
1.4	2.27	37.87	320.63	2.22	1.78	4	2.59	19	26.6	3.92	22.68	96.9	1.8	0.14	5	2.23	63.1
1.42	2.1	42.09	404.27	2.22	1.85	4	2.6	19	26.98	4.12	22.86	96.1	1.87	0.18	5	2.24	63.1
1.44	2.06	43.42	479.36	2.17	1.97	4	2.62	19	27.36	4.32	23.04	92.9	2	0.21	5	2.26	62
1.46	2.07	42.75	470.81	2.18	1.96	4	2.62	19	27.74	4.51	23.23	92.7	1.99	0.22	5	2.26	62
1.48	2.13	42.3	456.17	2.21	1.96	4	2.61	19	28.12	4.71	23.41	93.4	1.98	0.19	5	2.26	62.5
1.5	2.19	45.08	353.6	2.19	2.07	4	2.63	19	28.5	4.91	23.59	91.8	2.1	0.19	5	2.28	62
1.52	2.01	48.74	436.63	2.17	2.18	4	2.65	19	28.88	5.1	23.78	89.9	2.21	0.2	5	2.3	61.4
1.54	2.04	47.63	481.81	2.14	2.24	4	2.66	19	29.26	5.3	23.96	88.2	2.27	0.24	5	2.31	60.8
1.56	2.06	47.74	591.7	2.15	2.24	4	2.66	19	29.64	5.49	24.15	87.9	2.27	0.25	5	2.31	60.7
1.58	2.02	49.07	554.46	2.16	2.21	4	2.65	19	30.02	5.69	24.33	87.4	2.24	0.27	5	2.31	60.5
1.6	2.04	46.4	567.88	2.18	2.16	4	2.64	19	30.4	5.89	24.51	87.5	2.19	0.27	5	2.3	60.4
1.62	2.11	45.39	621.61	2.25	2.02	4	2.62	19	30.78	6.08	24.7	89.7	2.05	0.28	5	2.28	61.3
1.64	2.21	44.39	675.95	2.3	1.96	4	2.6	19	31.16	6.28	24.88	91	1.99	0.28	5	2.26	61.9
1.66	2.18	45.39	641.14	2.34	1.91	4	2.59	19	31.54	6.47	25.07	92.1	1.94	0.28	5	2.25	62.5
1.68	2.24	44.5	645.42	2.3	1.93	4	2.6	19	31.92	6.67	25.25	89.9	1.96	0.27	5	2.26	61.4
1.7	2.11	43.39	597.19	2.24	1.93	4	2.6	19	32.3	6.87	25.43	86.9	1.96	0.28	5	2.27	59.7
1.72	2	41.71	613.06	2.18	1.88	4	2.61	19	32.68	7.06	25.62	84	1.91	0.28	5	2.27	57.9
1.74	2.07	38.05	646.03	2.15	1.83	4	2.61	19	33.06	7.26	25.8	82.1	1.86	0.3	5	2.27	56.7
1.76	2	38.6	644.81	2.12	1.81	4	2.61	19	33.44	7.46	25.98	80.4	1.84	0.28	5	2.27	55.7
1.78	1.95	38.37	467.76	2.07	1.86	4	2.62	19	33.82	7.65	26.17	77.8	1.89	0.23	5	2.29	54.5
1.8	1.98	38.48	294.38	2	1.95	4	2.65	19	34.2	7.85	26.35	74.5	1.99	0.2	5	2.31	52.9
1.82	1.82	40.15	467.15	2.01	1.93	4	2.64	19	34.58	8.04	26.54	74.4	1.97	0.21	5	2.31	52.9
1.84	1.98	37.81	509.88	2.03	1.91	4	2.64	19	34.96	8.24	26.72	74.7	1.94	0.21	5	2.31	53
1.86	2.04	38.36	287.06	2.16	1.71	4	2.59	19	35.34	8.44	26.9	79	1.74	0.14	5	2.26	55
1.88	2.28	34.92	113.67	2.28	1.57	4	2.55	19	35.72	8.63	27.09	82.8	1.59	0.07	5	2.23	56.8
1.9	2.41	33.92	94.14	2.49	1.7	4	2.54	19	36.1	8.83	27.27	89.9	1.73	0.03	5	2.22	61.6
1.92	2.72	58.09	4.39	2.45	2.27	4	2.61	19	36.48	9.03	27.45	88.1	2.3	0.01	5	2.3	62.9
1.94	2.21	75.09	-10.26	2.28	3.13	4	2.73	19	36.86	9.22	27.64	81.1	3.18	-0.01	5	2.41	61.2
1.96	1.9	80.76	-13.31	2	3.92	3	2.83	19	37.24	9.42	27.82	70.7	4	-0.01	4	2.51	56
1.98	1.9	80.09	-5.99	1.88	4.14	3	2.87	19	37.62	9.61	28.01	65.8	4.22	-0.01	4	2.54	53.1
2	1.84	72.76	2.56	1.88	4.04	3	2.86	19	38	9.81	28.19	65.2	4.13	-	4	2.54	52.5
2.02	1.87	74.64	54.45	1.82	3.87	3	2.86	19	38.38	10	28.37	62.7	3.95	0.07	4	2.53	50.5
2.04	1.66	63.42	343.83	1.73	3.7	3	2.86	19	38.76	10.2	28.56	59.4	3.79	0.1	4	2.54	48
2.06	1.56	54.42	157.02	1.64	3.55	3	2.87	19	39.14	10.4	28.74	55.7	3.64	0.11	4	2.54	45.2
2.08	1.59	56.86	41.02	1.6	3.55	3	2.88	19	39.52	10.6	28.93	53.8	3.64	0.04	4	2.55	43.9
2.1	1.59	58.52	18.43	1.61	3.59	3	2.88	19	39.9	10.8	29.11	54.1	3.68	0.02	4	2.55	44.2
2.12	1.63	58.41	55.06	1.73	3.4	3	2.84	19	40.28	11	29.29	57.7	3.48	0.01	4	2.52	46.5
2.14	1.95	59.63	11.11	1.89	3.1	4	2.79	19	40.66	11.2	29.48	62.7	3.17	0.01	4	2.47	49.4
2.16	2.06	57.41	30.04	1.89	2.95	4	2.77	19	41.04	11.4	29.66	62.2	3.01	-0.01	4	2.46	48.9
2.18	1.65	49.85	-52.99	1.67	3.26	3	2.84	19	41.42	11.6	29.84	54.6	3.34	-0.01	4	2.52	44.3
2.2	1.31	56.07	-1.71	1.38	3.89	3	2.96	19	41.8	11.8	30.03	44.5	4.01	-0.02	4	2.63	37.9
2.22	1.18	54.84	9.28	1.19	4.48	3	3.04	19	42.18	12	30.21	38.1	4.64	-0.01	4	2.71	33.7
2.24	1.08	49.28	5	1.09	4.6	3	3.08	19	42.56	12.2	30.4	34.3	4.79	-0.02	3	2.74	30.9
2.26	1	45.84	-46.28	1.06	4.43	3	3.08	19	42.94	12.4	30.58	33.4	4.61	-0.04	3	2.74	30
2.28	1.12	46.16	-40.17	1.19	4	3	3.01	19	43.32	12.6	30.76	37.3	4.15	-0.05	4	2.68	32.7
2.3	1.48	51.05	-35.29	1.65	3.15	3	2.84	19	43.7	12.8	30.95	51.8	3.23	-0.03	4	2.53	42.3
2.32	2.36	58.05	-27.96	2.51	2.17	4	2.6	19	44.08	13	31.13	79.3	2.21	-0.02	5	2.31	58.9

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m <sup>3</sup> )	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>v</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
2.34	3.72	54.71	-19.41	3.65	1.51	5	2.37	19	44.46	13.2	31.31	115	1.53	-0.01	5	2.11	78.5
2.36	4.9	52.71	-12.09	4.79	1.13	5	2.2	19	44.84	13.3	31.5	151	1.14	-0.01	6	1.96	96.1
2.38	5.76	54.49	-5.99	5.73	0.94	5	2.09	19	45.22	13.5	31.68	179	0.95	-	6	1.86	110
2.4	6.52	54.26	0.73	6.46	0.82	6	2.02	19	45.6	13.7	31.87	201	0.83	-	6	1.8	120
2.42	7.11	50.7	8.05	6.96	0.71	6	1.95	19	45.98	13.9	32.05	216	0.72	-	6	1.74	126
2.44	7.24	43.7	12.94	7.12	0.61	6	1.91	19	46.36	14.1	32.23	219	0.61	-	6	1.7	127
2.46	7	36.03	15.38	6.82	0.52	6	1.89	19	46.74	14.3	32.42	209	0.52	-	6	1.68	120
2.48	6.22	25.81	13.55	6.12	0.46	6	1.9	19	47.12	14.5	32.6	186	0.46	-	6	1.69	108
2.5	5.13	22.25	11.11	5.14	0.48	6	1.98	19	47.5	14.7	32.79	155	0.48	-	6	1.75	92.6
2.52	4.07	25.8	8.66	4.11	0.65	5	2.13	19	47.88	14.9	32.97	123	0.66	-	6	1.89	78
2.54	3.13	32.13	6.83	3.21	1	5	2.32	19	48.26	15.1	33.15	95.3	1.02	-	5	2.06	64.8
2.56	2.41	38.69	6.22	2.5	1.65	4	2.53	19	48.64	15.3	33.34	73.5	1.68	-	5	2.26	54.4
2.58	1.95	52.69	7.45	1.94	2.64	4	2.74	19	49.02	15.5	33.52	56.5	2.71	-	5	2.45	45.5
2.6	1.46	62.68	7.45	1.55	3.81	3	2.91	19	49.4	15.7	33.7	44.5	3.93	-	4	2.62	38.4
2.62	1.23	61.57	16.61	1.3	4.69	3	3.03	19	49.78	15.9	33.89	36.8	4.88	0.02	3	2.73	33.2
2.64	1.17	57.9	105.73	1.18	4.94	3	3.07	19	50.16	16.1	34.07	33.3	5.15	0.04	3	2.77	30.6
2.66	1.12	56.01	75.82	1.13	4.85	3	3.08	19	50.54	16.3	34.26	31.5	5.07	0.06	3	2.78	29.1
2.68	1.05	50.56	77.05	1.07	4.76	3	3.1	19	50.92	16.5	34.44	29.6	5	0.08	3	2.79	27.5
2.7	0.98	46.11	147.25	1.01	4.57	3	3.11	19	51.3	16.7	34.62	27.6	4.81	0.13	3	2.8	25.8
2.72	0.91	41.44	191.21	0.95	4.26	3	3.11	19	51.68	16.9	34.81	26	4.5	0.18	3	2.8	24.3
2.74	0.87	34.44	205.25	0.92	3.86	3	3.09	19	52.06	17.1	34.99	24.8	4.09	0.21	3	2.79	23
2.76	0.86	30.32	197.92	0.89	3.45	3	3.08	19	52.44	17.3	35.17	23.8	3.66	0.2	4	2.78	22
2.78	0.83	27.21	151.53	0.87	3.33	3	3.08	19	52.82	17.5	35.36	23	3.54	0.17	4	2.78	21.3
2.8	0.81	28.87	128.32	0.83	3.5	3	3.11	19	53.2	17.7	35.54	21.9	3.74	0.14	3	2.81	20.5
2.82	0.77	30.98	100.85	0.79	3.86	3	3.15	19	53.58	17.9	35.73	20.6	4.14	0.1	3	2.85	19.7
2.84	0.74	31.65	45.3	0.74	4.19	3	3.19	19	53.96	18.1	35.91	19.2	4.52	0.06	3	2.89	18.6
2.86	0.69	30.87	33.09	0.7	4.51	3	3.23	19	54.34	18.3	36.09	17.8	4.9	0.02	3	2.93	17.5
2.88	0.64	31.64	23.32	0.64	4.96	3	3.28	19	54.72	18.4	36.28	16.2	5.42	0.01	3	2.99	16.2
2.9	0.58	33.2	19.05	0.59	5.55	3	3.34	19	55.1	18.6	36.46	14.8	6.12	-0.01	3	3.05	14.8
2.92	0.55	34.19	5	0.56	6.13	3	3.39	19	55.48	18.8	36.64	13.7	6.81	-0.02	3	3.11	13.7
2.94	0.53	34.97	-2.32	0.53	6.77	3	3.43	19	55.86	19	36.83	12.9	7.57	-0.04	3	3.16	12.9
2.96	0.5	38.29	2.56	0.5	7.55	3	3.48	19	56.24	19.2	37.01	12	8.51	-0.04	3	3.22	12
2.98	0.46	39.74	-1.1	0.46	8.64	2	3.55	19	56.62	19.4	37.2	10.7	9.87	-0.05	3	3.29	10.7
3	0.4	39.96	-0.49	0.42	9.52	2	3.6	19	57	19.6	37.38	9.6	11.03	-0.06	3	3.36	9.6
3.02	0.39	39.07	0.12	0.39	9.99	2	3.64	19	57.38	19.8	37.56	8.78	11.72	-0.06	3	3.41	8.78
3.04	0.38	36.96	0.12	0.37	10.1	2	3.66	19	57.76	20	37.75	8.35	11.89	-0.06	3	3.43	8.35
3.06	0.35	36.4	5	0.36	9.98	2	3.66	19	58.14	20.2	37.93	8.03	11.88	-0.05	3	3.44	8.03
3.08	0.35	35.29	7.45	0.36	9.81	2	3.67	19	58.52	20.4	38.12	7.81	11.74	-0.04	2	3.45	7.81
3.1	0.35	33.18	11.11	0.36	9.19	2	3.64	19	58.9	20.6	38.3	7.95	10.97	-0.03	2	3.42	7.95
3.12	0.38	31.73	12.33	0.38	8.4	2	3.61	19	59.28	20.8	38.48	8.28	9.96	-0.03	3	3.38	8.28
3.14	0.4	30.29	13.55	0.4	7.72	2	3.57	19	59.66	21	38.67	8.67	9.1	-0.02	3	3.34	8.67
3.16	0.41	29.51	14.77	0.42	7.08	3	3.53	19	60.04	21.2	38.85	9.16	8.27	-0.02	3	3.3	9.16
3.18	0.44	28.51	15.99	0.43	6.61	3	3.5	19	60.42	21.4	39.03	9.54	7.68	-0.02	3	3.26	9.54
3.2	0.45	27.73	8.05	0.45	6.1	3	3.46	19	60.8	21.6	39.22	10	7.04	-0.03	3	3.22	10
3.22	0.47	26.61	4.39	0.46	5.84	3	3.44	19	61.18	21.8	39.4	10.2	6.73	-0.04	3	3.2	10.2
3.24	0.47	26.61	-1.1	0.48	5.68	3	3.43	19	61.56	22	39.59	10.5	6.53	-0.05	3	3.19	10.5
3.26	0.49	27.84	-0.49	0.49	5.71	3	3.42	19	61.94	22.2	39.77	10.6	6.54	-0.06	3	3.18	10.6
3.28	0.5	28.61	-2.32	0.5	5.74	3	3.41	19	62.32	22.4	39.95	11	6.56	-0.06	3	3.17	11
3.3	0.52	30.06	-9.04	0.51	5.87	3	3.41	19	62.7	22.6	40.14	11.2	6.69	-0.07	3	3.17	11.2
3.32	0.52	31.5	-10.87	0.53	5.96	3	3.4	19	63.08	22.8	40.32	11.5	6.76	-0.08	3	3.16	11.5
3.34	0.55	32.83	-19.41	0.54	6.02	3	3.39	19	63.46	23	40.5	11.8	6.82	-0.08	3	3.16	11.8
3.36	0.56	33.5	-18.8	0.55	6.19	3	3.4	19	63.84	23.2	40.69	11.9	7	-0.09	3	3.16	11.9
3.38	0.54	35.39	-21.25	0.55	6.36	3	3.4	19	64.22	23.4	40.87	11.8	7.21	-0.09	3	3.17	11.8
3.4	0.55	35.61	-21.86	0.53	6.79	3	3.43	19	64.6	23.5	41.06	11.3	7.73	-0.1	3	3.21	11.3
3.42	0.51	36.6	-23.08	0.51	7.05	3	3.45	19	64.98	23.7	41.24	10.9	8.07	-0.1	3	3.23	10.9
3.44	0.5	36.49	-18.2	0.51	7.06	3	3.45	19	65.36	23.9	41.42	10.8	8.09	-0.09	3	3.23	10.8
3.46	0.55	35.6	-12.7	0.55	6.63	3	3.42	19	65.74	24.1	41.61	11.6	7.54	-0.08	3	3.19	11.6
3.48	0.6	36.6	-6.59	0.59	6.13	3	3.37	19	66.12	24.3	41.79	12.6	6.9	-0.06	3	3.14	12.6
3.5	0.63	36.82	-2.32	0.61	6.03	3	3.35	19	66.5	24.5	41.98	13.1	6.76	-0.05	3	3.12	13.1
3.52	0.61	37.71	1.34	0.6	6.2	3	3.36	19	66.88	24.7	42.16	12.7	6.97	-0.05	3	3.14	12.7
3.54	0.57	37.71	-1.71	0.58	6.49	3	3.39	19	67.26	24.9	42.34	12.1	7.34	-0.05	3	3.17	12.1
3.56	0.56	37.15	-6.59	0.54	6.96	3	3.43	19	67.64	25.1	42.53	11.2	7.95	-0.06	3	3.22	11.2
3.58	0.5	38.37	-5.99	0.51	7.46	3	3.47	19	68.02	25.3	42.71	10.3	8.62	-0.07	3	3.27	10.3
3.6	0.46	37.7	-3.54	0.46	8.25	2	3.53	19	68.4	25.5	42.89	9.21	9.67	-0.07	3	3.34	9.21
3.62	0.43	38.59	0.73	0.44	8.61	2	3.56	19	68.78	25.7	43.08	8.58	10.21	-0.07	3	3.38	8.58

**In situ data**

**Basic output data**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m³)	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>vo</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
3.64	0.43	36.92	3.17	0.41	9.08	2	3.59	19	69.16	25.9	43.26	7.95	10.91	-0.07	2	3.42	7.95
3.66	0.38	37.03	2.56	0.39	9.22	2	3.61	19	69.54	26.1	43.45	7.48	11.19	-0.07	2	3.45	7.48
3.68	0.37	35.14	5.62	0.38	9.35	2	3.63	19	69.92	26.3	43.63	7.05	11.48	-0.05	2	3.47	7.05
3.7	0.37	33.69	20.27	0.36	9.36	2	3.65	19	70.3	26.5	43.81	6.7	11.6	-0.04	2	3.49	6.7
3.72	0.34	33.36	20.88	0.35	9.36	2	3.66	19	70.68	26.7	44	6.43	11.69	-0.02	2	3.51	6.43
3.74	0.34	32.25	20.88	0.35	9.23	2	3.66	19	71.06	26.9	44.18	6.31	11.59	-0.02	2	3.51	6.31
3.76	0.36	31.36	22.1	0.36	8.67	2	3.63	19	71.44	27.1	44.36	6.41	10.85	-0.02	2	3.49	6.41
3.78	0.36	29.02	18.43	0.35	8.43	2	3.63	19	71.82	27.3	44.55	6.21	10.62	-0.02	2	3.49	6.21
3.8	0.32	27.68	21.48	0.32	8.84	2	3.68	19	72.2	27.5	44.73	5.51	11.43	-0.03	2	3.55	5.51
3.82	0.27	27.9	21.48	0.28	9.78	2	3.75	19	72.58	27.7	44.92	4.69	13.15	-0.03	2	3.65	4.69
3.84	0.25	27.57	22.71	0.25	10.8	2	3.81	19	72.96	27.9	45.1	4.03	15.06	-0.03	2	3.74	4.03
3.86	0.23	26.68	23.93	0.23	11.7	2	3.86	19	73.34	28.1	45.28	3.46	17.21	-0.02	2	3.82	3.46
3.88	0.2	26.68	26.98	0.21	12.8	2	3.92	19	73.72	28.3	45.47	2.98	19.69	-0.01	2	3.91	2.98
3.9	0.19	26.57	31.25	0.19	13.6	2	3.97	19	74.1	28.5	45.65	2.57	22.22	0.02	2	3.99	2.57
3.92	0.17	24.9	34.31	0.18	14.2	2	4	19	74.48	28.7	45.83	2.25	24.39	0.05	2	4.06	2.25
3.94	0.15	23.9	36.75	0.16	14.1	2	4.04	19	74.86	28.8	46.02	1.85	26.41	0.09	2	4.06	1.85
3.96	0.13	18.57	37.97	0.19	10.8	2	3.92	19	75.24	29	46.2	2.39	18.1	0.17	2	3.96	2.39
3.98	0.24	17.55	69.72	0.23	7.36	2	3.74	19	75.62	29.2	46.39	3.39	10.9	0.2	2	3.71	3.39
4	0.29	15.33	72.77	0.3	5.13	3	3.56	19	76	29.4	46.57	4.84	6.86	0.19	3	3.46	4.84
4.02	0.33	13.55	75.82	0.43	3.35	3	3.34	19	76.38	29.6	46.75	7.49	4.08	0.14	3	3.18	7.49
4.04	0.62	14	84.98	0.75	1.96	3	3.01	19	76.76	29.8	46.94	14.4	2.18	0.08	4	2.8	13.8
4.06	1.27	16.78	97.8	1.32	1.28	4	2.7	19	77.14	30	47.12	26.4	1.36	0.05	5	2.5	23.2
4.08	2.02	19.78	110.62	1.85	1.01	5	2.52	19	77.52	30.2	47.31	37.4	1.05	0.04	5	2.33	31.3
4.1	2.19	19.11	92.92	2.08	0.86	5	2.45	19	77.9	30.4	47.49	42.1	0.89	0.03	5	2.26	34.5
4.12	1.96	14.67	75.82	2.02	0.78	5	2.44	19	78.28	30.6	47.67	40.7	0.81	0.03	5	2.25	33.3
4.14	1.85	13.22	75.82	1.95	0.76	5	2.45	19	78.66	30.8	47.86	39.1	0.8	0.02	5	2.26	32.1
4.16	1.99	16.78	78.88	2.04	0.84	5	2.45	19	79.04	31	48.04	40.8	0.88	0.02	5	2.26	33.7
4.18	2.23	21.67	82.53	2.27	0.97	5	2.44	19	79.42	31.2	48.22	45.4	1	0.02	5	2.26	37.4
4.2	2.53	27.22	86.2	2.58	0.99	5	2.4	19	79.8	31.4	48.41	51.6	1.03	0.02	5	2.22	42.1
4.22	2.91	28	88.64	2.95	0.89	5	2.32	19	80.18	31.6	48.59	59.1	0.92	0.02	5	2.15	47.3
4.24	3.35	23.89	90.47	3.27	0.75	5	2.25	19	80.56	31.8	48.78	65.4	0.77	0.02	5	2.08	51.4
4.26	3.49	21.44	92.31	3.37	0.64	5	2.2	19	80.94	32	48.96	67.2	0.66	0.02	6	2.04	52.3
4.28	3.22	19.55	89.25	3.18	0.61	5	2.21	19	81.32	32.2	49.14	63	0.62	0.02	6	2.05	49.3
4.3	2.77	16.88	84.98	2.76	0.61	5	2.27	19	81.7	32.4	49.33	54.4	0.63	0.02	5	2.1	43.2
4.32	2.24	14.11	79.48	2.21	0.66	5	2.37	19	82.08	32.6	49.51	43	0.68	0.02	5	2.19	35
4.34	1.56	12.44	73.38	1.65	0.79	5	2.52	19	82.46	32.8	49.69	31.6	0.83	0.03	5	2.34	26.8
4.36	1.11	12.43	70.33	1.2	1.13	4	2.71	19	82.84	33	49.88	22.4	1.21	0.03	5	2.53	20
4.38	0.88	15.66	70.94	0.91	1.96	3	2.93	19	83.22	33.2	50.06	16.6	2.16	0.05	4	2.75	15.8
4.4	0.71	25.77	72.77	0.74	3.47	3	3.14	19	83.6	33.4	50.25	13.1	3.91	0.06	3	2.97	13.1
4.42	0.59	35.65	73.38	0.59	5.59	3	3.34	19	83.98	33.6	50.43	10.1	6.51	0.08	3	3.2	10.1
4.44	0.43	37.76	78.27	0.47	7.54	3	3.5	19	84.36	33.8	50.61	7.65	9.18	0.11	3	3.38	7.65
4.46	0.35	33.21	80.7	0.37	9.22	2	3.63	19	84.74	33.9	50.8	5.67	11.94	0.17	2	3.56	5.67
4.48	0.29	32.09	85.59	0.32	9.89	2	3.71	19	85.12	34.1	50.98	4.53	13.54	0.22	2	3.67	4.53
4.5	0.26	28.54	89.25	0.28	10.3	2	3.76	19	85.5	34.3	51.17	3.82	14.82	0.28	2	3.75	3.82
4.52	0.24	26.31	94.14	0.27	9.41	2	3.76	19	85.88	34.5	51.35	3.53	13.86	0.33	2	3.76	3.53
4.54	0.25	20.53	100.24	0.3	6.92	2	3.64	19	86.26	34.7	51.53	4.14	9.71	0.31	2	3.61	4.14
4.56	0.35	15.31	106.34	0.4	3.95	3	3.4	19	86.64	34.9	51.72	5.97	5.06	0.23	3	3.31	5.97
4.58	0.52	10.97	109.4	0.57	2.07	3	3.12	19	87.02	35.1	51.9	9.29	2.44	0.15	3	2.97	9.29
4.6	0.77	9.08	112.45	0.74	1.43	4	2.95	19	87.4	35.3	52.08	12.5	1.62	0.12	4	2.79	12
4.62	0.86	11.64	111.84	0.82	1.39	4	2.9	19	87.78	35.5	52.27	14	1.56	0.11	4	2.74	13.3
4.64	0.75	13.41	112.45	0.74	1.79	3	3	19	88.16	35.7	52.45	12.4	2.04	0.12	4	2.84	12.1
4.66	0.53	14.64	108.79	0.59	2.35	3	3.14	19	88.54	35.9	52.64	9.57	2.76	0.15	3	2.99	9.57
4.68	0.43	13.64	105.73	0.45	3.2	3	3.31	19	88.92	36.1	52.82	6.77	4	0.2	3	3.21	6.77
4.7	0.32	14.64	105.73	0.37	3.95	3	3.43	19	89.3	36.3	53	5.27	5.22	0.26	3	3.36	5.27
4.72	0.3	15.41	111.84	0.33	4.36	3	3.49	19	89.68	36.5	53.19	4.58	5.96	0.31	3	3.45	4.58
4.74	0.32	13.52	116.11	0.36	3.95	3	3.44	19	90.06	36.7	53.37	5.03	5.27	0.29	3	3.38	5.03
4.76	0.39	13.52	119.78	0.4	3.51	3	3.37	19	90.44	36.9	53.55	5.75	4.55	0.27	3	3.3	5.75
4.78	0.41	14.97	122.83	0.45	3.24	3	3.31	19	90.82	37.1	53.74	6.66	4.06	0.24	3	3.22	6.66
4.8	0.47	15.08	124.05	0.47	3.12	3	3.28	19	91.2	37.3	53.92	7.1	3.86	0.23	3	3.18	7.1
4.82	0.47	14.3	125.27	0.49	3.11	3	3.27	19	91.58	37.5	54.11	7.35	3.83	0.23	3	3.17	7.35
4.84	0.46	16.3	141.75	0.49	3.06	3	3.27	19	91.96	37.7	54.29	7.35	3.76	0.25	3	3.16	7.35
4.86	0.47	14.41	147.86	0.49	3.16	3	3.27	19	92.34	37.9	54.47	7.26	3.89	0.27	3	3.18	7.26
4.88	0.46	15.52	140.53	0.48	3.2	3	3.29	19	92.72	38.1	54.66	7.06	3.97	0.24	3	3.19	7.06
4.9	0.43	16.08	108.79	0.47	3.51	3	3.32	19	93.1	38.3	54.84	6.8	4.38	0.22	3	3.23	6.8
4.92	0.43	17.41	113.06	0.47	3.72	3	3.33	19	93.48	38.5	55.02	6.8	4.64	0.19	3	3.24	6.8

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m <sup>3</sup> )	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>v</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
4.94	0.47	18.63	111.23	0.5	3.94	3	3.32	19	93.86	38.7	55.21	7.33	4.85	0.17	3	3.23	7.33
4.96	0.53	22.86	96.58	0.53	4.28	3	3.32	19	94.24	38.9	55.39	7.79	5.21	0.14	3	3.23	7.79
4.98	0.52	25.97	91.08	0.55	4.52	3	3.32	19	94.62	39	55.58	8.18	5.46	0.11	3	3.22	8.18
5	0.54	25.64	86.2	0.56	4.7	3	3.32	19	95	39.2	55.76	8.39	5.66	0.1	3	3.22	8.39
5.02	0.57	27.75	81.92	0.59	4.76	3	3.31	19	95.38	39.4	55.94	8.75	5.69	0.07	3	3.21	8.75
5.04	0.59	30.19	55.67	0.62	4.84	3	3.29	19	95.76	39.6	56.13	9.34	5.73	0.06	3	3.19	9.34
5.06	0.65	32.19	79.48	0.66	4.93	3	3.27	19	96.14	39.8	56.31	9.99	5.77	0.06	3	3.17	9.99
5.08	0.69	34.97	81.31	0.71	4.91	3	3.25	19	96.52	40	56.5	10.9	5.68	0.07	3	3.13	10.9
5.1	0.74	37.41	87.42	0.81	4.58	3	3.18	19	96.9	40.2	56.68	12.7	5.19	0.07	3	3.06	12.7
5.12	0.96	39.41	100.24	0.96	4.18	3	3.1	19	97.28	40.4	56.86	15.1	4.65	0.08	3	2.97	15.1
5.14	1.11	42.97	134.43	1.12	3.75	3	3.02	19	97.66	40.6	57.05	17.9	4.11	0.1	3	2.88	17.7
5.16	1.21	43.63	186.94	1.23	3.54	3	2.97	19	98.04	40.8	57.23	19.8	3.85	0.16	3	2.83	19.3
5.18	1.24	44.19	346.88	1.29	3.39	3	2.94	19	98.42	41	57.41	20.8	3.67	0.21	3	2.81	20.2
5.2	1.24	43.3	337.12	1.31	3.32	3	2.93	19	98.8	41.2	57.6	21.1	3.59	0.24	4	2.79	20.5
5.22	1.25	43.19	327.35	1.31	3.3	3	2.93	19	99.18	41.4	57.78	20.9	3.57	0.24	4	2.8	20.3
5.24	1.23	43.19	329.79	1.3	3.3	3	2.93	19	99.56	41.6	57.97	20.8	3.57	0.24	4	2.8	20.2
5.26	1.23	42.63	324.9	1.29	3.38	3	2.94	19	99.94	41.8	58.15	20.5	3.66	0.24	3	2.81	20
5.28	1.22	45.3	324.9	1.3	3.47	3	2.95	19	100.3	42	58.33	20.6	3.76	0.23	3	2.82	20
5.3	1.25	47.18	313.31	1.3	3.6	3	2.96	19	100.7	42.2	58.52	20.5	3.91	0.23	3	2.83	20
5.32	1.24	48.18	316.36	1.34	3.56	3	2.94	19	101.1	42.4	58.7	21.1	3.85	0.22	3	2.81	20.6
5.34	1.34	47.74	318.8	1.37	3.55	3	2.93	19	101.5	42.6	58.88	21.6	3.83	0.22	3	2.8	21
5.36	1.35	49.85	312.08	1.39	3.58	3	2.93	19	101.8	42.8	59.07	21.8	3.86	0.21	3	2.8	21.2
5.38	1.3	51.62	303.54	1.39	3.6	3	2.93	19	102.2	43	59.25	21.8	3.88	0.21	3	2.8	21.2
5.4	1.35	48.96	314.52	1.44	3.36	3	2.9	19	102.6	43.2	59.44	22.5	3.62	0.2	4	2.78	21.8
5.42	1.48	44.73	324.9	1.47	3.1	3	2.87	19	103	43.4	59.62	22.9	3.33	0.2	4	2.75	22.1
5.44	1.39	42.95	327.35	1.51	2.88	4	2.85	19	103.4	43.6	59.8	23.5	3.1	0.26	4	2.72	22.5
5.46	1.4	42.62	591.09	1.52	2.79	4	2.83	19	103.7	43.8	59.99	23.6	2.99	0.34	4	2.71	22.6
5.48	1.46	41.4	636.87	1.63	2.56	4	2.79	19	104.1	44	60.17	25.4	2.74	0.4	4	2.67	24.1
5.5	1.64	41.4	738.83	1.77	2.3	4	2.73	19	104.5	44.2	60.36	27.6	2.45	0.38	4	2.61	25.9
5.52	1.8	39.51	657.63	1.84	2.2	4	2.71	19	104.9	44.3	60.54	28.7	2.34	0.37	4	2.59	26.8
5.54	1.66	40.62	668	1.85	2.23	4	2.71	19	105.3	44.5	60.72	28.7	2.37	0.37	4	2.59	26.8
5.56	1.66	43.51	714.4	1.81	2.34	4	2.73	19	105.6	44.7	60.91	28	2.49	0.4	4	2.61	26.3
5.58	1.66	43.06	804.15	1.86	2.32	4	2.72	19	106	44.9	61.09	28.7	2.46	0.43	4	2.6	26.9
5.6	1.77	42.62	854.21	1.92	2.24	4	2.7	19	106.4	45.1	61.27	29.6	2.37	0.4	4	2.58	27.7
5.62	1.86	43.28	645.42	1.97	2.25	4	2.69	19	106.8	45.3	61.46	30.4	2.38	0.34	4	2.57	28.4
5.64	1.87	47.28	558.12	1.99	2.36	4	2.7	19	107.2	45.5	61.64	30.5	2.49	0.3	4	2.58	28.6
5.66	1.86	50.17	619.77	1.98	2.5	4	2.71	19	107.5	45.7	61.83	30.3	2.65	0.27	4	2.6	28.5
5.68	1.87	51.17	450.06	1.93	2.67	4	2.74	19	107.9	45.9	62.01	29.4	2.83	0.26	4	2.63	27.8
5.7	1.74	53.28	481.19	1.84	2.95	4	2.78	19	108.3	46.1	62.19	27.9	3.13	0.23	4	2.67	26.6
5.72	1.65	58.39	388.4	1.73	3.34	3	2.84	19	108.7	46.3	62.38	25.9	3.57	0.22	4	2.73	25
5.74	1.55	61.39	345.05	1.6	3.84	3	2.9	19	109.1	46.5	62.56	23.9	4.12	0.21	3	2.79	23.3
5.76	1.39	64.61	342	1.44	4.53	3	2.98	19	109.4	46.7	62.74	21.2	4.91	0.22	3	2.87	21
5.78	1.18	69.83	313.92	1.31	5.14	3	3.05	19	109.8	46.9	62.93	19	5.62	0.24	3	2.95	19
5.8	1.15	67.39	338.94	1.23	5.46	3	3.08	19	110.2	47.1	63.11	17.8	6	0.27	3	2.99	17.8
5.82	1.16	64.94	403.05	1.25	5.27	3	3.07	19	110.6	47.3	63.3	18	5.78	0.28	3	2.97	18
5.84	1.21	65.05	369.47	1.3	4.88	3	3.04	19	111	47.5	63.48	18.8	5.33	0.29	3	2.94	18.8
5.86	1.3	60.39	400.61	1.4	4.31	3	2.98	19	111.3	47.7	63.66	20.2	4.69	0.27	3	2.88	20
5.88	1.45	55.39	417.7	1.53	3.64	3	2.9	19	111.7	47.9	63.85	22.2	3.93	0.26	3	2.8	21.7
5.9	1.58	50.83	438.46	1.62	3.17	3	2.84	19	112.1	48.1	64.03	23.6	3.4	0.26	4	2.74	22.9
5.92	1.58	48.16	447	1.66	2.94	4	2.82	19	112.5	48.3	64.21	24.1	3.15	0.26	4	2.72	23.2
5.94	1.54	47.27	463.49	1.65	2.88	4	2.81	19	112.9	48.5	64.4	23.8	3.09	0.31	4	2.71	23
5.96	1.51	46.82	649.08	1.67	2.86	4	2.81	19	113.2	48.7	64.58	24.1	3.07	0.34	4	2.71	23.3
5.98	1.62	49.27	637.48	1.72	2.85	4	2.8	19	113.6	48.9	64.77	24.7	3.05	0.38	4	2.7	23.8
6	1.63	50.61	684.49	1.78	2.86	4	2.79	19	114	49.1	64.95	25.6	3.06	0.37	4	2.69	24.6
6.02	1.69	52.94	698.53	1.84	2.88	4	2.78	19	114.4	49.3	65.13	26.5	3.07	0.38	4	2.68	25.4
6.04	1.78	55.28	706.47	1.92	2.84	4	2.76	19	114.8	49.4	65.32	27.7	3.02	0.36	4	2.66	26.5
6.06	1.88	55.83	700.98	1.99	2.86	4	2.75	19	115.1	49.6	65.5	28.6	3.04	0.34	4	2.65	27.3
6.08	1.89	59.61	652.75	2.02	2.91	4	2.75	19	115.5	49.8	65.69	29	3.08	0.29	4	2.65	27.7
6.1	1.93	60.83	452.5	2.06	3.01	4	2.75	19	115.9	50	65.87	29.6	3.19	0.25	4	2.65	28.3
6.12	2.05	66.17	486.08	2.01	3.29	4	2.78	19	116.3	50.2	66.05	28.7	3.49	0.18	4	2.69	27.7
6.14	1.83	71.83	233.94	1.95	3.6	3	2.82	19	116.7	50.4	66.24	27.7	3.82	0.15	4	2.72	26.8
6.16	1.78	72.39	237.6	1.79	4.16	3	2.89	19	117	50.6	66.42	25.2	4.45	0.11	3	2.79	24.6
6.18	1.62	79.05	253.47	1.69	4.59	3	2.93	19	117.4	50.8	66.6	23.6	4.93	0.13	3	2.84	23.3
6.2	1.52	81.05	266.3	1.59	4.98	3	2.97	19	117.8	51	66.79	22.1	5.38	0.15	3	2.89	21.9
6.22	1.48	77.83	274.85	1.53	5.13	3	3	19	118.2	51.2	66.97	21	5.56	0.16	3	2.91	21

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m³)	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>vo</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
6.24	1.41	76.05	275.45	1.49	5.08	3	3	19	118.6	51.4	67.16	20.5	5.51	0.16	3	2.92	20.4
6.26	1.42	73.72	280.95	1.47	5.08	3	3.01	19	118.9	51.6	67.34	20.1	5.53	0.17	3	2.92	20.1
6.28	1.41	74.94	285.83	1.46	5.09	3	3.01	19	119.3	51.8	67.52	19.8	5.54	0.18	3	2.93	19.8
6.3	1.36	73.83	296.21	1.45	5.07	3	3.01	19	119.7	52	67.71	19.6	5.52	0.18	3	2.93	19.6
6.32	1.39	71.27	300.49	1.44	4.9	3	3	19	120.1	52.2	67.89	19.5	5.35	0.19	3	2.92	19.4
6.34	1.39	66.82	302.93	1.44	4.7	3	2.99	19	120.5	52.4	68.07	19.4	5.13	0.19	3	2.91	19.4
6.36	1.36	65.27	304.15	1.44	4.55	3	2.98	19	120.8	52.6	68.26	19.3	4.97	0.19	3	2.91	19.2
6.38	1.38	64.16	309.64	1.44	4.44	3	2.98	19	121.2	52.8	68.44	19.3	4.84	0.2	3	2.9	19.2
6.4	1.39	62.04	321.86	1.45	4.34	3	2.97	19	121.6	53	68.63	19.4	4.74	0.2	3	2.89	19.3
6.42	1.4	63.04	327.35	1.47	4.25	3	2.96	19	122	53.2	68.81	19.6	4.63	0.2	3	2.88	19.5
6.44	1.42	62.15	331.62	1.49	4.2	3	2.95	19	122.4	53.4	68.99	19.8	4.57	0.2	3	2.88	19.7
6.46	1.45	62.48	334.68	1.51	4.18	3	2.94	19	122.7	53.6	69.18	20	4.55	0.2	3	2.87	19.9
6.48	1.45	64.37	337.12	1.52	4.2	3	2.94	19	123.1	53.8	69.36	20.2	4.57	0.2	3	2.87	20
6.5	1.46	65.26	340.78	1.52	4.28	3	2.95	19	123.5	54	69.55	20.1	4.65	0.2	3	2.88	20
6.52	1.45	65.7	338.33	1.51	4.36	3	2.95	19	123.9	54.2	69.73	19.9	4.74	0.2	3	2.88	19.8
6.54	1.42	66.59	335.89	1.5	4.47	3	2.96	19	124.3	54.4	69.91	19.6	4.88	0.21	3	2.9	19.6
6.56	1.42	68.59	340.17	1.49	4.56	3	2.97	19	124.6	54.5	70.1	19.5	4.98	0.21	3	2.9	19.5
6.58	1.44	69.37	340.78	1.49	4.67	3	2.98	19	125	54.7	70.28	19.4	5.1	0.21	3	2.91	19.4
6.6	1.41	71.03	340.78	1.48	4.83	3	2.99	19	125.4	54.9	70.46	19.3	5.28	0.21	3	2.92	19.3
6.62	1.4	74.48	340.78	1.47	4.99	3	3	19	125.8	55.1	70.65	19	5.46	0.21	3	2.94	19
6.64	1.4	74.48	342	1.47	5.09	3	3.01	19	126.2	55.3	70.83	19	5.57	0.21	3	2.94	19
6.66	1.41	75.37	343.22	1.47	5.11	3	3.01	19	126.5	55.5	71.02	18.9	5.59	0.21	3	2.95	18.9
6.68	1.4	75.48	342.61	1.45	5.19	3	3.02	19	126.9	55.7	71.2	18.6	5.69	0.22	3	2.96	18.6
6.7	1.35	75.7	338.94	1.42	5.29	3	3.03	19	127.3	55.9	71.38	18.2	5.81	0.22	3	2.97	18.2
6.72	1.32	75.14	334.06	1.38	5.43	3	3.05	19	127.7	56.1	71.57	17.5	5.99	0.22	3	2.99	17.5
6.74	1.26	73.7	327.35	1.32	5.62	3	3.07	19	128.1	56.3	71.75	16.6	6.22	0.23	3	3.02	16.6
6.76	1.17	72.92	322.46	1.27	5.69	3	3.09	19	128.4	56.5	71.93	15.8	6.33	0.23	3	3.04	15.8
6.78	1.17	69.25	320.02	1.21	5.84	3	3.11	19	128.8	56.7	72.12	15	6.54	0.24	3	3.07	15
6.8	1.09	69.47	312.08	1.16	6.03	3	3.13	19	129.2	56.9	72.3	14.2	6.79	0.25	3	3.1	14.2
6.82	1.02	70.47	305.98	1.08	6.41	3	3.17	19	129.6	57.1	72.49	13.2	7.28	0.26	3	3.14	13.2
6.84	0.96	68.25	300.49	1.02	6.67	3	3.2	19	130	57.3	72.67	12.3	7.64	0.27	3	3.18	12.3
6.86	0.9	65.58	293.77	0.96	6.87	3	3.23	19	130.3	57.5	72.85	11.4	7.95	0.29	3	3.21	11.4
6.88	0.84	64.14	288.27	0.89	7.1	3	3.26	19	130.7	57.7	73.04	10.5	8.31	0.3	3	3.25	10.5
6.9	0.77	60.8	283.39	0.86	7.02	3	3.27	19	131.1	57.9	73.22	9.98	8.28	0.31	3	3.27	9.98
6.92	0.81	56.58	279.12	0.84	6.88	3	3.28	19	131.5	58.1	73.4	9.69	8.15	0.31	3	3.27	9.69
6.94	0.79	56.58	275.45	0.84	6.65	3	3.27	19	131.9	58.3	73.59	9.64	7.89	0.3	3	3.27	9.64
6.96	0.77	54.8	267.52	0.82	6.71	3	3.28	19	132.2	58.5	73.77	9.31	8	0.31	3	3.28	9.31
6.98	0.74	53.58	265.69	0.79	6.72	3	3.29	19	132.6	58.7	73.96	8.85	8.08	0.3	3	3.3	8.85
7	0.7	50.38	230.28	0.76	6.78	3	3.31	19	133	58.9	74.14	8.4	8.23	0.29	3	3.32	8.4
7.02	0.68	49.83	226.62	0.73	6.81	3	3.32	19	133.4	59.1	74.32	8.05	8.33	0.28	3	3.34	8.05
7.04	0.68	49.27	225.4	0.73	6.81	3	3.32	19	133.8	59.3	74.51	7.98	8.34	0.28	3	3.34	7.98
7.06	0.69	49.6	223.56	0.73	6.89	3	3.33	19	134.1	59.5	74.69	7.95	8.44	0.28	3	3.35	7.95
7.08	0.68	51.49	224.78	0.73	6.91	3	3.33	19	134.5	59.6	74.88	7.97	8.47	0.28	3	3.35	7.97
7.1	0.69	50.38	223.56	0.74	6.79	3	3.32	19	134.9	59.8	75.06	8.04	8.3	0.27	3	3.34	8.04
7.12	0.71	48.38	225.4	0.74	6.5	3	3.3	19	135.3	60	75.24	8.1	7.94	0.27	3	3.32	8.1
7.14	0.7	46.49	224.78	0.74	6.34	3	3.3	19	135.7	60.2	75.43	8.03	7.76	0.27	3	3.32	8.03
7.16	0.68	46.05	218.68	0.7	6.62	3	3.33	19	136	60.4	75.61	7.42	8.23	0.28	3	3.36	7.42
7.18	0.58	46.05	213.19	0.64	7.04	3	3.37	19	136.4	60.6	75.79	6.69	8.93	0.3	3	3.42	6.69
7.2	0.54	43.71	210.13	0.58	7.6	3	3.43	19	136.8	60.8	75.98	5.86	9.94	0.34	2	3.5	5.86
7.22	0.5	43.05	208.3	0.53	8.26	2	3.48	19	137.2	61	76.16	5.14	11.16	0.38	2	3.57	5.14
7.24	0.42	44.27	207.08	0.48	9.13	2	3.55	19	137.6	61.2	76.35	4.42	12.85	0.43	2	3.66	4.42
7.26	0.38	42.82	204.63	0.43	10	2	3.61	19	137.9	61.4	76.53	3.8	14.79	0.49	2	3.75	3.8
7.28	0.36	41.94	204.03	0.41	10.2	2	3.63	19	138.3	61.6	76.71	3.5	15.49	0.53	2	3.79	3.5
7.3	0.36	40.16	202.81	0.41	9.69	2	3.62	19	138.7	61.8	76.9	3.49	14.7	0.53	2	3.78	3.49
7.32	0.38	36.27	203.41	0.41	8.92	2	3.59	19	139.1	62	77.08	3.57	13.43	0.51	2	3.75	3.57
7.34	0.38	34.38	204.03	0.42	8.19	2	3.56	19	139.5	62.2	77.26	3.65	12.24	0.5	2	3.71	3.65
7.36	0.38	32.82	204.63	0.43	7.64	2	3.54	19	139.8	62.4	77.45	3.68	11.38	0.5	2	3.69	3.68
7.38	0.39	30.16	205.25	0.43	7.25	3	3.53	19	140.2	62.6	77.63	3.67	10.82	0.5	2	3.68	3.67
7.4	0.38	29.49	205.86	0.43	6.78	3	3.51	19	140.6	62.8	77.82	3.7	10.09	0.5	2	3.66	3.7
7.42	0.39	27.6	206.47	0.43	6.57	3	3.5	19	141	63	78	3.69	9.79	0.5	2	3.65	3.69
7.44	0.39	27.49	207.08	0.44	6.31	3	3.48	19	141.4	63.2	78.18	3.77	9.34	0.49	2	3.63	3.77
7.46	0.4	27.49	208.91	0.44	6.22	3	3.47	19	141.7	63.4	78.37	3.81	9.17	0.49	2	3.62	3.81
7.48	0.4	27.16	209.52	0.45	6.05	3	3.46	19	142.1	63.6	78.55	3.89	8.86	0.48	2	3.6	3.89
7.5	0.41	26.6	210.13	0.45	6.01	3	3.46	19	142.5	63.8	78.74	3.88	8.81	0.48	2	3.6	3.88
7.52	0.4	27.05	210.13	0.45	5.99	3	3.46	19	142.9	64	78.92	3.87	8.79	0.48	2	3.6	3.87

**In situ data**

**Basic output data**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m³)	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>vo</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
7.54	0.4	26.94	209.52	0.44	6.08	3	3.47	19	143.3	64.2	79.1	3.77	9.01	0.49	2	3.62	3.77
7.56	0.39	26.49	208.91	0.44	5.93	3	3.46	19	143.6	64.4	79.29	3.75	8.8	0.49	2	3.62	3.75
7.58	0.4	25.05	208.91	0.43	5.86	3	3.46	19	144	64.6	79.47	3.65	8.76	0.5	2	3.62	3.65
7.6	0.38	24.72	207.08	0.42	5.87	3	3.48	19	144.4	64.8	79.65	3.46	8.94	0.52	2	3.65	3.46
7.62	0.35	24.16	206.47	0.39	6.2	3	3.52	19	144.8	64.9	79.84	3.05	9.89	0.58	2	3.72	3.05
7.64	0.31	23.39	204.63	0.37	6.29	3	3.54	19	145.2	65.1	80.02	2.82	10.35	0.62	2	3.76	2.82
7.66	0.33	22.39	206.47	0.36	6.22	3	3.54	19	145.5	65.3	80.21	2.72	10.38	0.65	2	3.77	2.72
7.68	0.33	22.17	207.69	0.37	5.95	3	3.52	19	145.9	65.5	80.39	2.81	9.79	0.63	2	3.74	2.81
7.7	0.33	21.72	208.91	0.38	5.77	3	3.51	19	146.3	65.7	80.57	2.85	9.46	0.62	2	3.73	2.85
7.72	0.34	21.17	208.91	0.38	5.57	3	3.5	19	146.7	65.9	80.76	2.88	9.09	0.62	2	3.72	2.88
7.74	0.34	20.5	208.91	0.38	5.5	3	3.5	19	147.1	66.1	80.94	2.87	8.97	0.61	2	3.71	2.87
7.76	0.33	20.95	207.69	0.37	5.64	3	3.52	19	147.4	66.3	81.12	2.7	9.44	0.65	2	3.75	2.7
7.78	0.3	20.5	207.69	0.35	5.83	3	3.54	19	147.8	66.5	81.31	2.48	10.11	0.7	2	3.8	2.48
7.8	0.29	19.62	209.52	0.34	5.89	3	3.56	19	148.2	66.7	81.49	2.29	10.56	0.76	2	3.83	2.29
7.82	0.29	19.06	210.13	0.33	5.66	3	3.55	19	148.6	66.9	81.68	2.25	10.24	0.78	2	3.83	2.25
7.84	0.29	17.73	211.97	0.33	5.4	3	3.54	19	149	67.1	81.86	2.24	9.77	0.79	2	3.82	2.24
7.86	0.29	17.06	212.57	0.33	5.13	3	3.53	19	149.3	67.3	82.04	2.24	9.3	0.79	2	3.81	2.24
7.88	0.29	16.51	213.79	0.33	4.97	3	3.52	19	149.7	67.5	82.23	2.19	9.1	0.81	2	3.81	2.19
7.9	0.28	15.62	213.79	0.33	4.82	3	3.52	19	150.1	67.7	82.41	2.14	8.91	0.83	2	3.82	2.14
7.92	0.28	15.07	213.79	0.32	4.65	3	3.52	19	150.5	67.9	82.59	2.09	8.69	0.84	2	3.82	2.09
7.94	0.28	14.4	213.19	0.32	4.51	3	3.51	19	150.9	68.1	82.78	2.09	8.44	0.84	2	3.81	2.09
7.96	0.28	14.29	212.57	0.33	4.38	3	3.5	19	151.2	68.3	82.96	2.12	8.14	0.82	2	3.8	2.12
7.98	0.29	14.29	213.19	0.34	4.21	3	3.48	19	151.6	68.5	83.15	2.24	7.64	0.78	2	3.76	2.24
8	0.31	14.18	214.41	0.35	4.26	3	3.47	19	152	68.7	83.33	2.36	7.55	0.75	2	3.74	2.36
8.02	0.31	16.09	219.29	0.36	4.34	3	3.46	19	152.4	68.9	83.51	2.43	7.59	0.73	2	3.73	2.43
8.04	0.31	15.98	219.9	0.36	4.54	3	3.48	19	152.8	69.1	83.7	2.42	7.97	0.75	2	3.75	2.42
8.06	0.31	16.31	220.51	0.36	4.61	3	3.48	19	153.1	69.3	83.88	2.41	8.11	0.75	2	3.75	2.41
8.08	0.31	16.87	221.73	0.36	4.63	3	3.48	19	153.5	69.5	84.07	2.44	8.08	0.74	2	3.74	2.44
8.1	0.32	16.64	223.56	0.36	4.63	3	3.47	19	153.9	69.7	84.25	2.48	8.04	0.73	2	3.74	2.48
8.12	0.32	16.87	224.18	0.37	4.58	3	3.47	19	154.3	69.9	84.43	2.51	7.91	0.73	2	3.73	2.51
8.14	0.32	16.87	225.4	0.36	4.66	3	3.47	19	154.7	70	84.62	2.46	8.12	0.74	2	3.74	2.46
8.16	0.31	17.09	225.4	0.36	4.66	3	3.48	19	155	70.2	84.8	2.41	8.19	0.76	2	3.75	2.41
8.18	0.31	16.31	225.4	0.36	4.63	3	3.48	19	155.4	70.4	84.98	2.36	8.22	0.77	2	3.76	2.36
8.2	0.31	16.09	224.78	0.35	4.53	3	3.48	19	155.8	70.6	85.17	2.31	8.11	0.78	2	3.77	2.31
8.22	0.3	15.54	224.18	0.35	4.55	3	3.48	19	156.2	70.8	85.35	2.27	8.23	0.79	2	3.78	2.27
8.24	0.3	16.09	224.18	0.35	4.6	3	3.49	19	156.6	71	85.54	2.22	8.4	0.81	2	3.79	2.22
8.26	0.3	16.2	224.78	0.35	4.68	3	3.49	19	156.9	71.2	85.72	2.21	8.55	0.81	2	3.8	2.21
8.28	0.3	16.31	224.78	0.34	4.82	3	3.51	19	157.3	71.4	85.9	2.12	8.99	0.84	2	3.82	2.12
8.3	0.28	16.54	224.18	0.33	4.92	3	3.52	19	157.7	71.6	86.09	2.03	9.37	0.88	2	3.85	2.03
8.32	0.28	16.2	226	0.33	4.8	3	3.51	19	158.1	71.8	86.27	2.02	9.14	0.89	2	3.84	2.02
8.34	0.3	15.09	228.44	0.35	4.43	3	3.48	19	158.5	72	86.45	2.18	8.16	0.83	2	3.79	2.18
8.36	0.32	14.87	230.28	0.37	4.06	3	3.44	19	158.8	72.2	86.64	2.42	7.14	0.75	2	3.72	2.42
8.38	0.34	14.98	232.11	0.39	3.84	3	3.4	19	159.2	72.4	86.82	2.66	6.48	0.69	2	3.66	2.66
8.4	0.37	15.09	232.72	0.41	3.73	3	3.38	19	159.6	72.6	87.01	2.86	6.13	0.64	2	3.62	2.86
8.42	0.38	15.65	233.33	0.43	3.67	3	3.36	19	160	72.8	87.19	3.05	5.88	0.6	3	3.59	3.05
8.44	0.4	16.2	233.94	0.44	3.72	3	3.35	19	160.4	73	87.37	3.17	5.87	0.58	3	3.57	3.17
8.46	0.4	16.87	235.16	0.45	3.76	3	3.35	19	160.7	73.2	87.56	3.28	5.86	0.56	3	3.56	3.28
8.48	0.41	17.43	236.38	0.45	3.85	3	3.35	19	161.1	73.4	87.74	3.31	5.99	0.56	3	3.56	3.31
8.5	0.41	17.87	237	0.45	3.92	3	3.35	19	161.5	73.6	87.93	3.3	6.1	0.56	3	3.57	3.3
8.52	0.4	17.87	237.6	0.45	3.99	3	3.36	19	161.9	73.8	88.11	3.3	6.21	0.56	3	3.57	3.3
8.54	0.41	18.43	238.22	0.45	4.02	3	3.36	19	162.3	74	88.29	3.29	6.26	0.57	3	3.58	3.29
8.56	0.41	18.32	238.82	0.46	3.95	3	3.35	19	162.6	74.2	88.48	3.36	6.11	0.55	3	3.56	3.36
8.58	0.42	17.76	240.04	0.47	3.85	3	3.34	19	163	74.4	88.66	3.43	5.91	0.54	3	3.55	3.43
8.6	0.43	17.87	241.88	0.49	3.67	3	3.31	19	163.4	74.6	88.84	3.63	5.53	0.52	3	3.51	3.63
8.62	0.46	17.76	243.1	0.51	3.44	3	3.28	19	163.8	74.8	89.03	3.86	5.09	0.49	3	3.47	3.86
8.64	0.48	16.76	244.32	0.52	3.28	3	3.26	19	164.2	75	89.21	4.04	4.78	0.47	3	3.44	4.04
8.66	0.48	17.21	244.32	0.52	3.27	3	3.26	19	164.5	75.1	89.4	4.03	4.76	0.47	3	3.44	4.03
8.68	0.46	17.54	242.49	0.5	3.46	3	3.28	19	164.9	75.3	89.58	3.78	5.15	0.49	3	3.48	3.78
8.7	0.42	17.54	240.04	0.47	3.75	3	3.32	19	165.3	75.5	89.76	3.45	5.76	0.53	3	3.54	3.45
8.72	0.4	18.32	238.22	0.45	4.06	3	3.37	19	165.7	75.7	89.95	3.12	6.46	0.58	2	3.6	3.12
8.74	0.38	18.43	238.22	0.43	4.18	3	3.39	19	166.1	75.9	90.13	2.95	6.8	0.61	2	3.64	2.95
8.76	0.38	17.43	238.22	0.42	4.26	3	3.4	19	166.4	76.1	90.31	2.82	7.05	0.64	2	3.66	2.82
8.78	0.37	17.98	238.22	0.41	4.3	3	3.41	19	166.8	76.3	90.5	2.69	7.25	0.66	2	3.68	2.69
8.8	0.34	17.54	237.6	0.4	4.36	3	3.42	19	167.2	76.5	90.68	2.56	7.5	0.69	2	3.71	2.56
8.82	0.34	16.76	238.22	0.4	4.25	3	3.42	19	167.6	76.7	90.87	2.52	7.37	0.71	2	3.71	2.52

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m <sup>3</sup> )	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>vo</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
8.84	0.36	16.21	238.82	0.4	4.03	3	3.4	19	168	76.9	91.05	2.55	6.95	0.7	2	3.69	2.55
8.86	0.36	15.43	240.04	0.4	3.81	3	3.39	19	168.3	77.1	91.23	2.55	6.58	0.7	2	3.68	2.55
8.88	0.35	14.21	240.04	0.4	3.66	3	3.38	19	168.7	77.3	91.42	2.5	6.36	0.71	2	3.68	2.5
8.9	0.35	13.99	240.66	0.39	3.54	3	3.38	19	169.1	77.5	91.6	2.46	6.2	0.73	2	3.68	2.46
8.92	0.35	13.65	242.49	0.4	3.38	3	3.36	19	169.5	77.7	91.78	2.53	5.85	0.71	2	3.65	2.53
8.94	0.37	13.1	244.93	0.41	3.25	3	3.34	19	169.9	77.9	91.97	2.64	5.52	0.69	2	3.62	2.64
8.96	0.38	13.43	247.99	0.44	3.01	3	3.3	19	170.2	78.1	92.15	2.91	4.93	0.63	3	3.56	2.91
8.98	0.42	13.1	251.65	0.46	2.82	3	3.27	19	170.6	78.3	92.34	3.13	4.49	0.59	3	3.51	3.13
9	0.43	12.43	251.03	0.52	2.7	3	3.21	19	171	78.5	92.52	3.79	4.02	0.5	3	3.42	3.79
9.02	0.56	16.77	260.19	0.56	2.91	3	3.21	19	171.4	78.7	92.7	4.18	4.2	0.46	3	3.39	4.18
9.04	0.53	19.66	259.58	0.64	2.98	3	3.16	19	171.8	78.9	92.89	4.99	4.08	0.4	3	3.32	4.99
9.06	0.66	20.33	272.4	0.73	2.67	3	3.09	19	172.1	79.1	93.07	5.99	3.49	0.35	3	3.22	5.99
9.08	0.84	18.44	282.17	0.83	2.32	3	3.01	19	172.5	79.3	93.26	7.01	2.94	0.3	3	3.12	7.01
9.1	0.82	18.77	269.35	0.83	2.55	3	3.03	19	172.9	79.5	93.44	7.02	3.22	0.29	3	3.14	7.02
9.12	0.67	26.11	261.42	0.76	3.16	3	3.11	19	173.3	79.7	93.62	6.27	4.09	0.32	3	3.24	6.27
9.14	0.64	27.11	265.07	0.82	3.19	3	3.09	19	173.7	79.9	93.81	6.87	4.06	0.3	3	3.21	6.87
9.16	0.99	25.22	291.94	1.22	2.04	4	2.84	19	174	80.1	93.99	11.2	2.38	0.21	3	2.9	11.2
9.18	1.87	22.77	343.83	1.81	1.34	4	2.59	19	174.4	80.3	94.17	17.4	1.48	0.11	4	2.63	17.3
9.2	2.42	24.77	133.82	2.33	1.15	5	2.47	19	174.8	80.4	94.36	22.9	1.25	0.04	5	2.49	22.7
9.22	2.59	33.11	48.96	2.45	1.39	5	2.49	19	175.2	80.6	94.54	24.1	1.5	-	5	2.51	23.9
9.24	2.3	44.55	25.76	2.2	1.94	4	2.61	19	175.6	80.8	94.73	21.4	2.1	-0.03	4	2.64	21.3
9.26	1.7	50.22	6.83	1.7	2.88	4	2.8	19	175.9	81	94.91	16.1	3.21	-0.05	3	2.85	16.1
9.28	1.1	52.33	-1.1	1.19	4.39	3	3.04	19	176.3	81.2	95.09	10.7	5.16	-0.07	3	3.11	10.7
9.3	0.76	54.55	29.43	0.88	5.75	3	3.21	19	176.7	81.4	95.28	7.43	7.18	-0.06	3	3.33	7.43
9.32	0.76	45.66	84.98	0.81	5.47	3	3.23	19	177.1	81.6	95.46	6.67	6.99	-0.01	3	3.36	6.67
9.34	0.87	33.33	103.3	0.84	4.43	3	3.16	19	177.5	81.8	95.64	6.96	5.61	0.02	3	3.28	6.96
9.36	0.84	33.22	105.13	0.83	4.05	3	3.14	19	177.8	82	95.83	6.81	5.15	0.03	3	3.27	6.81
9.38	0.72	34.33	105.13	0.77	4.36	3	3.19	19	178.2	82.2	96.01	6.2	5.67	0.04	3	3.33	6.2
9.4	0.7	33.77	108.18	0.73	4.54	3	3.21	19	178.6	82.4	96.2	5.78	6	0.05	3	3.37	5.78
9.42	0.72	31.88	110.62	0.74	4.26	3	3.19	19	179	82.6	96.38	5.87	5.61	0.05	3	3.34	5.87
9.44	0.75	29.66	112.45	0.77	3.91	3	3.16	19	179.4	82.8	96.56	6.12	5.1	0.05	3	3.3	6.12
9.46	0.77	28.88	114.89	0.8	3.77	3	3.14	19	179.7	83	96.75	6.36	4.87	0.05	3	3.28	6.36
9.48	0.79	31.32	117.33	0.82	3.87	3	3.14	19	180.1	83.2	96.93	6.6	4.96	0.05	3	3.27	6.6
9.5	0.82	34.99	119.17	0.84	4.1	3	3.14	19	180.5	83.4	97.12	6.84	5.22	0.05	3	3.27	6.84
9.52	0.85	37.65	121	0.87	4.26	3	3.14	19	180.9	83.6	97.3	7.08	5.38	0.05	3	3.27	7.08
9.54	0.87	38.65	123.44	0.89	4.36	3	3.14	19	181.3	83.8	97.48	7.32	5.47	0.06	3	3.26	7.32
9.56	0.9	40.76	125.89	0.92	4.42	3	3.13	19	181.6	84	97.67	7.59	5.5	0.06	3	3.25	7.59
9.58	0.93	42.98	127.72	0.96	4.49	3	3.12	19	182	84.2	97.85	7.91	5.55	0.06	3	3.24	7.91
9.6	0.96	44.98	129.54	0.99	4.52	3	3.11	19	182.4	84.4	98.03	8.28	5.53	0.06	3	3.22	8.28
9.62	1.01	46.76	130.76	1.03	4.59	3	3.1	19	182.8	84.6	98.22	8.59	5.59	0.05	3	3.21	8.59
9.64	1.02	49.65	131.38	1.06	4.66	3	3.09	19	183.2	84.8	98.4	8.89	5.64	0.05	3	3.2	8.89
9.66	1.06	51.54	133.21	1.08	4.85	3	3.1	19	183.5	85	98.59	9.05	5.85	0.05	3	3.2	9.05
9.68	1.07	55.43	133.82	1.09	5.09	3	3.11	19	183.9	85.2	98.77	9.18	6.12	0.05	3	3.21	9.18
9.7	1.07	59.54	133.82	1.1	5.41	3	3.12	19	184.3	85.4	98.95	9.23	6.51	0.05	3	3.23	9.23
9.72	1.08	63.31	134.43	1.1	5.72	3	3.14	19	184.7	85.5	99.14	9.24	6.88	0.05	3	3.24	9.24
9.74	1.08	66.2	135.65	1.11	5.96	3	3.14	19	185.1	85.7	99.32	9.36	7.15	0.05	3	3.25	9.36
9.76	1.11	69.98	138.71	1.13	6.09	3	3.14	19	185.4	85.9	99.5	9.52	7.28	0.06	3	3.25	9.52
9.78	1.13	70.76	140.53	1.15	6.11	3	3.14	19	185.8	86.1	99.69	9.68	7.28	0.06	3	3.24	9.68
9.8	1.13	70.08	142.37	1.17	5.98	3	3.13	19	186.2	86.3	99.87	9.83	7.11	0.06	3	3.23	9.83
9.82	1.16	68.64	144.2	1.18	5.84	3	3.12	19	186.6	86.5	100.1	9.91	6.94	0.06	3	3.22	9.91
9.84	1.16	67.64	143.59	1.18	5.83	3	3.12	19	187	86.7	100.2	9.89	6.93	0.06	3	3.22	9.89
9.86	1.13	69.86	147.25	1.18	5.88	3	3.12	19	187.3	86.9	100.4	9.87	6.99	0.06	3	3.22	9.87
9.88	1.16	70.3	149.08	1.19	5.89	3	3.12	19	187.7	87.1	100.6	9.92	7	0.06	3	3.22	9.92
9.9	1.18	69.3	149.69	1.19	5.98	3	3.12	19	188.1	87.3	100.8	9.93	7.1	0.06	3	3.23	9.93
9.92	1.14	73.64	148.47	1.18	6.13	3	3.13	19	188.5	87.5	101	9.8	7.29	0.06	3	3.24	9.8
9.94	1.13	73.52	147.86	1.16	6.45	3	3.15	19	188.9	87.7	101.2	9.56	7.7	0.06	3	3.26	9.56
9.96	1.12	76.41	148.47	1.16	6.55	3	3.16	19	189.2	87.9	101.3	9.54	7.84	0.06	3	3.27	9.54
9.98	1.14	77.3	148.47	1.15	6.67	3	3.16	19	189.6	88.1	101.5	9.44	7.99	0.06	3	3.28	9.44
10	1.1	76.19	146.03	1.12	6.87	3	3.18	19	190	88.3	101.7	9.17	8.27	0.06	3	3.3	9.17
10.02	1.04	78.08	144.2	1.07	7.31	3	3.21	19	190.4	88.5	101.9	8.66	8.89	0.06	3	3.33	8.66
10.04	0.99	80.96	142.37	1.02	7.89	3	3.25	19	190.8	88.7	102.1	8.11	9.71	0.06	3	3.38	8.11
10.06	0.94	81.96	140.53	0.99	8.28	3	3.28	19	191.1	88.9	102.3	7.77	10.27	0.07	2	3.41	7.77
10.08	0.93	86.63	139.31	0.96	8.83	3	3.3	19	191.5	89.1	102.5	7.53	11.02	0.07	2	3.44	7.53

<i>qc</i>	cone resistance	<i>SPT</i>	equivalent SPT N60	<i>Es</i>	young's modulus	<i>OCR</i>	over consolidation ratio
<i>fs</i>	sleeve friction	<i>M</i>	constrained modulus	<i>Go</i>	shear modulus	<i>Vs</i>	estimated shear wave velocity
<i>SBTn</i>	soil behavior type	<i>Dr</i>	relative density	<i>Nkt</i>	undrained shear strenght number		
<i>Ksbt</i>	permeability	<i>Fi</i>	Friction angle (°)	<i>Su</i>	shear strenght		

**In situ data**

**Estimations**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)
0.02	0.96	68.8	9	1.44E-06	3	13.4	-	-	11.65	14.6	14	68.39	34.64	160	86.83
0.04	0.92	76.69	9	6.92E-07	3	12.99	-	-	12.89	16.16	14	66.3	25.07	115.8	91.35
0.06	0.9	83.02	9	4.45E-07	3	12.68	-	-	13.63	17.09	14	64.71	20.15	93.07	93.93
0.08	0.86	85.58	9	2.90E-07	3	12.17	-	-	14.13	17.71	14	62.09	17.07	78.86	95.64
0.1	0.82	85.47	9	2.08E-07	3	11.7	-	-	14.43	18.09	14	59.72	14.77	68.25	96.64
0.12	0.81	85.58	9	1.63E-07	3	11.39	-	-	14.68	18.4	14	58.1	13.04	60.25	97.46
0.14	0.79	85.02	9	1.37E-07	3	11.21	-	-	14.92	18.69	14	57.19	11.71	54.09	98.25
0.16	0.78	83.12	9	1.13E-07	3	10.93	-	-	15.04	18.85	14	55.76	10.58	48.9	98.66
0.18	0.75	82.57	9	9.60E-08	3	10.65	-	-	-	18.94	14	54.35	9.64	44.52	98.89
0.2	0.74	80.79	9	8.11E-08	3	10.38	-	-	-	19.03	14	52.98	8.85	40.88	99.13
0.22	0.73	80.12	9	6.68E-08	3	10.01	-	-	-	19.01	14	51.08	8.13	37.56	99.06
0.24	0.67	79.23	9	5.21E-08	3	9.48	-	-	-	18.83	14	48.38	7.44	34.39	98.6
0.26	0.63	77.67	9	3.86E-08	3	8.85	-	-	-	18.56	14	45.17	6.74	31.13	97.89
0.28	0.59	76.44	9	3.01E-08	3	8.33	-	-	-	18.26	14	42.5	6.18	28.55	97.11
0.3	0.56	74.66	9	2.53E-08	3	8.01	-	-	-	18.12	14	40.87	5.74	26.53	96.73
0.32	0.56	73.21	9	2.24E-08	3	7.79	-	-	-	18.02	14	39.75	5.37	24.79	96.46
0.34	0.55	70.99	9	2.08E-08	3	7.67	-	-	-	17.98	14	39.11	5.05	23.34	96.35
0.36	0.54	68.76	9	1.84E-08	3	7.39	-	-	-	17.71	14	37.71	4.7	21.74	95.64
0.38	0.5	65.2	9	1.73E-08	2	7.17	-	-	-	17.38	14	36.57	4.38	20.23	94.73
0.4	0.5	59.87	9	1.59E-08	2	6.9	-	-	-	16.97	14	35.19	4.06	18.77	93.6
0.42	0.48	57.31	3	1.53E-08	2	6.72	-	-	-	16.66	14	34.28	3.8	17.57	92.74
0.44	0.47	54.86	3	1.46E-08	2	6.6	-	-	-	16.5	14	33.66	3.6	16.63	92.29
0.46	0.48	52.97	3	1.39E-08	2	6.52	-	-	-	16.46	14	33.28	3.43	15.87	92.18
0.48	0.46	52.85	3	1.36E-08	2	6.56	-	-	-	16.59	14	33.46	3.32	15.36	92.56
0.5	0.47	52.74	3	1.32E-08	2	6.58	-	-	-	16.75	14	33.58	3.22	14.89	92.98
0.52	0.48	51.62	3	1.46E-08	2	6.81	-	-	-	17.02	14	34.75	3.17	14.65	93.74
0.54	0.51	49.62	3	1.70E-08	2	7.09	-	-	-	17.24	14	36.17	3.13	14.45	94.35
0.56	0.53	47.39	3	2.02E-08	3	7.41	-	-	-	17.47	14	37.82	3.09	14.29	94.98
0.58	0.55	46.05	3	2.33E-08	3	7.74	-	-	-	17.77	14	39.47	3.07	14.19	95.77
0.6	0.58	45.94	3	2.72E-08	3	8.16	-	-	-	18.23	14	41.64	3.08	14.25	97.02
0.62	0.62	46.16	3	3.10E-08	3	8.64	-	-	-	18.85	14	44.1	3.12	14.42	98.66
0.64	0.66	47.49	3	3.82E-08	3	9.42	-	-	-	19.79	14	48.08	3.23	14.91	101.09
0.66	0.75	49.37	3	4.96E-08	3	10.49	-	-	-	21.03	14	53.54	3.39	15.68	104.2
0.68	0.85	51.7	3	7.70E-08	4	12.26	-	-	-	22.69	14	62.55	3.68	16.98	108.23
0.7	1.03	52.47	4	1.12E-07	4	14.12	-	-	19.47	24.41	14	72.05	3.96	18.31	112.25
0.72	1.15	55.92	4	1.60E-07	5	16.19	-	-	20.94	26.24	14	82.59	4.27	19.72	116.41
0.74	1.3	59.47	4	2.00E-07	5	18.06	-	-	22.42	28.1	14	92.14	4.57	21.11	120.46
0.76	1.43	64.69	4	2.19E-07	5	19.57	-	-	23.91	29.96	14	99.86	4.78	22.08	124.38
0.78	1.47	70.9	4	2.27E-07	6	20.74	-	-	25.19	31.57	14	105.82	4.95	22.85	127.68
0.8	1.55	74.46	4	2.24E-07	6	21.65	-	-	26.35	33.03	14	110.48	5.07	23.41	130.59
0.82	1.63	79.67	9	2.11E-07	6	22.27	-	-	27.4	34.34	14	113.65	5.14	23.76	133.15
0.84	1.61	86.23	9	1.74E-07	6	22.14	-	-	28.2	35.34	14	112.98	5.11	23.63	135.08
0.86	1.52	92.22	9	1.34E-07	6	21.32	-	-	28.48	35.69	14	108.77	4.96	22.92	135.76
0.88	1.46	92.88	9	1.06E-07	6	20.44	-	-	-	35.68	14	104.29	4.77	22.06	135.72
0.9	1.42	92.88	3	6.48E-08	4	13.54	-	-	-	25.85	14	69.08	3.25	15.04	115.52
0.92	0.03	-21.79	4	4.68E-08	2	6.95	-	-	-	14.07	14	35.45	1.69	7.81	85.22
0.92	0.03	-21.79	4	9.64E-08	2	7.53	-	-	-	13.38	14	38.44	1.71	7.89	83.13
0.94	1.53	80.55	4	1.79E-07	4	16.25	-	-	20.59	25.8	14	82.91	3.42	15.78	115.43
0.96	1.92	70.92	4	2.83E-07	7	24.82	-	-	28.95	36.28	14	126.61	4.92	22.73	136.87
0.98	1.89	75.48	4	3.27E-07	7	25.92	-	-	29.46	36.93	14	132.27	4.99	23.06	138.08
1	1.79	79.03	4	2.37E-07	7	24.58	-	-	29.62	37.12	14	125.43	4.8	22.17	138.44
1.02	1.63	83.36	4	1.67E-07	6	22.94	-	-	29.43	36.88	14	117.05	4.59	21.19	138
1.04	1.54	85.81	4	1.17E-07	6	21.2	-	-	29.01	36.36	14	108.16	4.34	20.06	137.01
1.06	1.42	86.36	3	8.18E-08	6	19.35	-	-	-	35.41	14	98.71	4.06	18.76	135.21
1.08	1.24	85.02	3	5.37E-08	5	17.2	-	-	-	33.97	14	87.75	3.72	17.18	132.44
1.1	1.08	83.13	3	3.60E-08	5	15.15	-	-	-	32.17	14	77.28	3.36	15.54	128.87
1.12	0.98	76.58	3	2.61E-08	4	13.4	-	-	-	30.16	14	68.36	3.04	14.03	124.79
1.14	0.86	68.24	3	2.09E-08	4	12.05	-	-	-	28.22	14	61.46	2.76	12.75	120.7

In situ data			Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)
1.16	0.79	62.68	3	1.51E-08	4	10.54	-	-	-	26.18	14	53.78	2.47	11.41	116.26
1.18	0.66	58.68	3	1.21E-08	3	9.55	-	-	-	24.71	14	48.73	2.26	10.45	112.96
1.2	0.65	54.01	3	1.07E-08	3	8.95	-	-	-	23.65	14	45.66	2.12	9.8	110.51
1.22	0.66	50.56	3	1.66E-08	3	9.62	-	-	-	23.51	14	49.11	2.18	10.09	110.17
1.24	0.79	43.56	3	3.71E-08	4	11.45	-	-	-	24.18	14	58.42	2.4	11.08	111.73
1.26	1.03	39.33	4	1.04E-07	4	14.53	-	-	-	25.48	14	74.14	2.77	12.79	114.69
1.28	1.3	38.11	4	2.81E-07	5	18.74	-	-	21.89	27.43	14	95.6	3.26	15.06	119.02
1.3	1.68	37.66	5	7.31E-07	6	24	39	37	23.58	29.56	-	-	-	-	123.53
1.32	2.15	34.88	5	1.41E-06	7	28.64	42	37	24.98	31.31	-	-	-	-	127.15
1.34	2.3	36.1	5	1.79E-06	7	30.92	43	37	25.84	32.39	-	-	-	-	129.32
1.36	2.17	39.54	5	1.65E-06	7	30.83	43	37	26.13	32.75	-	-	-	-	130.05
1.38	2.12	38.65	5	1.60E-06	7	30.86	43	37	26.32	32.99	-	-	-	-	130.5
1.4	2.27	37.87	5	1.51E-06	7	30.77	42	37	26.52	33.24	-	-	-	-	131
1.42	2.1	42.09	5	1.39E-06	7	30.75	42	37	26.89	33.7	-	-	-	-	131.91
1.44	2.06	43.42	5	1.17E-06	7	29.97	42	37	27.03	33.88	-	-	-	-	132.26
1.46	2.07	42.75	5	1.18E-06	7	30.15	42	37	27.15	34.03	-	-	-	-	132.56
1.48	2.13	42.3	5	1.21E-06	7	30.61	42	37	27.46	34.42	-	-	-	-	133.3
1.5	2.19	45.08	5	1.06E-06	7	30.31	42	37	27.84	34.89	-	-	-	-	134.22
1.52	2.01	48.74	5	9.36E-07	7	29.92	42	37	28.11	35.23	-	-	-	-	134.87
1.54	2.04	47.63	5	8.59E-07	7	29.57	42	37	28.22	35.37	-	-	-	-	135.13
1.56	2.06	47.74	5	8.62E-07	7	29.71	42	37	28.34	35.52	-	-	-	-	135.42
1.58	2.02	49.07	5	8.73E-07	7	29.77	42	37	28.33	35.51	-	-	-	-	135.4
1.6	2.04	46.4	5	9.17E-07	7	30.03	42	37	28.32	35.49	-	-	-	-	135.37
1.62	2.11	45.39	5	1.08E-06	7	31.02	42	37	28.37	35.56	-	-	-	-	135.51
1.64	2.21	44.39	5	1.18E-06	7	31.71	42	37	28.57	35.81	-	-	-	-	135.98
1.66	2.18	45.39	5	1.27E-06	7	32.31	42	37	28.75	36.03	-	-	-	-	136.39
1.68	2.24	44.5	5	1.19E-06	7	31.77	42	37	28.57	35.8	-	-	-	-	135.96
1.7	2.11	43.39	5	1.12E-06	7	30.93	41	37	28.11	35.23	-	-	-	-	134.88
1.72	2	41.71	5	1.10E-06	7	30.12	41	37	27.47	34.43	-	-	-	-	133.33
1.74	2.07	38.05	5	1.10E-06	7	29.65	40	37	27.04	33.89	-	-	-	-	132.28
1.76	2	38.6	5	1.09E-06	7	29.25	40	37	26.73	33.5	-	-	-	-	131.52
1.78	1.95	38.37	5	9.76E-07	7	28.5	39	37	26.58	33.31	-	-	-	-	131.14
1.8	1.98	38.48	5	8.26E-07	7	27.48	39	37	26.41	33.1	-	-	-	-	130.73
1.82	1.82	40.15	5	8.44E-07	7	27.65	39	37	26.47	33.18	-	-	-	-	130.88
1.84	1.98	37.81	5	8.68E-07	7	27.93	39	37	26.6	33.34	-	-	-	-	131.19
1.86	2.04	38.36	5	1.17E-06	7	29.76	40	37	26.84	33.64	-	-	-	-	131.78
1.88	2.28	34.92	5	1.50E-06	7	31.38	40	37	27.08	33.93	-	-	-	-	132.37
1.9	2.41	33.92	5	1.55E-06	8	34.31	42	37	29.42	36.87	-	-	-	-	137.98
1.92	2.72	58.09	5	9.02E-07	8	33.86	42	37	32.02	40.14	-	-	-	-	143.95
1.94	2.21	75.09	5	4.27E-07	8	31.39	42	37	33.99	42.61	-	-	-	-	148.32
1.96	1.9	80.76	4	2.15E-07	8	27.54	-	-	33.77	42.33	14	140.53	4	18.49	147.83
1.98	1.9	80.09	4	1.70E-07	7	25.81	-	-	33.02	41.38	14	131.7	3.79	17.52	146.17
2	1.84	72.76	4	1.75E-07	7	25.72	-	-	32.73	41.02	14	131.22	3.75	17.33	145.54
2.02	1.87	74.64	4	1.77E-07	7	24.89	-	-	31.61	39.61	14	127	3.61	16.67	143.01
2.04	1.66	63.42	4	1.74E-07	7	23.73	-	-	30.22	37.88	14	121.06	3.43	15.83	139.85
2.06	1.56	54.42	4	1.67E-07	6	22.41	-	-	28.77	36.05	14	114.33	3.23	14.92	136.44
2.08	1.59	56.86	4	1.57E-07	6	21.79	-	-	28.29	35.45	14	111.17	3.14	14.49	135.3
2.1	1.59	58.52	4	1.55E-07	6	22.03	-	-	28.66	35.92	14	112.38	3.16	14.58	136.18
2.12	1.63	58.41	4	1.95E-07	7	23.67	-	-	29.54	37.02	14	120.78	3.32	15.35	138.25
2.14	1.95	59.63	4	2.72E-07	7	25.85	-	-	30.37	38.07	14	131.9	3.53	16.32	140.2
2.16	2.06	57.41	4	2.95E-07	7	25.84	-	-	29.92	37.5	14	131.82	3.49	16.14	139.14
2.18	1.65	49.85	4	1.91E-07	6	22.82	-	-	28.59	35.83	14	116.44	3.16	14.6	136.02
2.2	1.31	56.07	4	9.22E-08	6	18.71	-	-	-	33.51	14	95.45	2.7	12.49	131.53
2.22	1.18	54.84	4	5.24E-08	5	16.11	-	-	-	31.96	14	82.19	2.4	11.1	128.46
2.24	1.08	49.28	3	4.05E-08	5	14.61	-	-	-	30.36	14	74.53	2.2	10.19	125.2
2.26	1	45.84	3	4.12E-08	5	14.29	-	-	-	29.61	14	72.91	2.14	9.9	123.65
2.28	1.12	46.16	4	6.20E-08	5	16.07	-	-	-	30.93	14	81.99	2.33	10.79	126.36
2.3	1.48	51.05	4	1.85E-07	6	22.42	-	-	28.25	35.4	14	114.4	3.02	13.96	135.2
2.32	2.36	58.05	5	8.46E-07	8	34.54	41	37	33.06	41.43	-	-	-	-	146.26
2.34	3.72	54.71	5	3.44E-06	11	47.02	47	38	37.52	47.02	-	-	-	-	155.81
2.36	4.9	52.71	6	9.88E-06	13	51.06	52	39	40.74	51.06	-	-	-	-	162.37
2.38	5.76	54.49	6	1.94E-05	14	54.11	56	40	43.17	54.11	-	-	-	-	167.14
2.4	6.52	54.26	6	3.11E-05	15	56.14	59	40	44.79	56.14	-	-	-	-	170.25
2.42	7.11	50.7	6	4.58E-05	16	56.39	60	41	44.99	56.39	-	-	-	-	170.63
2.44	7.24	43.7	6	6.10E-05	16	54.76	60	41	43.69	54.76	-	-	-	-	168.14
2.46	7	36.03	6	7.16E-05	15	50.98	58	40	40.68	50.98	-	-	-	-	162.25
2.48	6.22	25.81	6	6.60E-05	13	46.37	55	40	37	46.37	-	-	-	-	154.73

In situ data				Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
2.5	5.13	22.25	6	4.16E-05	12	42.3	51	39	33.75	42.3	-	-	-	-	147.79	
2.52	4.07	25.8	6	1.62E-05	10	40.02	47	38	31.93	40.02	-	-	-	-	143.74	
2.54	3.13	32.13	5	4.77E-06	9	38.78	43	38	30.94	38.78	-	-	-	-	141.5	
2.56	2.41	38.69	5	1.23E-06	8	34.32	39	37	30.7	38.47	-	-	-	-	140.94	
2.58	1.95	52.69	5	3.12E-07	7	26.51	36	36	30.39	38.08	-	-	-	-	140.23	
2.6	1.46	62.68	4	9.89E-08	6	20.99	-	-	-	37.12	14	107.1	2.74	12.66	138.45	
2.62	1.23	61.57	3	4.58E-08	6	17.44	-	-	-	35.45	14	88.96	2.37	10.95	135.28	
2.64	1.17	57.9	3	3.41E-08	5	15.89	-	-	-	34.06	14	81.06	2.19	10.11	132.61	
2.66	1.12	56.01	3	3.17E-08	5	15.13	-	-	-	32.87	14	77.17	2.08	9.62	130.27	
2.68	1.05	50.56	3	2.88E-08	5	14.25	-	-	-	31.51	14	72.71	1.97	9.08	127.55	
2.7	0.98	46.11	3	2.71E-08	5	13.39	-	-	-	29.94	14	68.33	1.84	8.52	124.34	
2.72	0.91	41.44	3	2.70E-08	4	12.64	-	-	-	28.29	14	64.51	1.73	8.01	120.85	
2.74	0.87	34.44	3	2.90E-08	4	12.12	-	-	-	26.76	14	61.85	1.64	7.6	117.54	
2.76	0.86	30.32	4	3.25E-08	4	11.72	-	-	-	25.34	14	59.79	1.57	7.26	114.39	
2.78	0.83	27.21	4	3.21E-08	4	11.38	-	-	-	24.67	14	58.06	1.52	7.02	112.86	
2.8	0.81	28.87	3	2.65E-08	4	10.88	-	-	-	24.41	14	55.5	1.46	6.76	112.26	
2.82	0.77	30.98	3	1.97E-08	4	10.31	-	-	-	24.42	14	52.62	1.4	6.49	112.3	
2.84	0.74	31.65	3	1.46E-08	4	9.66	-	-	-	24.14	14	49.28	1.33	6.15	111.63	
2.86	0.69	30.87	3	1.08E-08	3	8.97	-	-	-	23.68	14	45.77	1.25	5.78	110.58	
2.88	0.64	31.64	3	7.40E-09	3	8.24	-	-	-	23.28	14	42.03	1.16	5.35	109.64	
2.9	0.58	33.2	3	4.71E-09	3	7.55	-	-	-	23.17	14	38.53	1.06	4.88	109.36	
2.92	0.55	34.19	3	3.18E-09	3	6.85	-	-	-	23.11	14	35.8	0.98	4.51	109.23	
2.94	0.53	34.97	3	2.23E-09	3	6.08	-	-	-	23.27	14	33.8	0.92	4.24	109.61	
2.96	0.5	38.29	3	1.50E-09	3	5.3	-	-	-	23.4	14	31.63	0.85	3.95	109.92	
2.98	0.46	39.74	3	9.25E-10	3	4.27	-	-	-	23.27	14	28.48	0.77	3.54	109.62	
3	0.4	39.96	3	7.46E-10	3	3.44	-	-	-	22.83	14	25.63	0.69	3.17	108.58	
3.02	0.39	39.07	3	6.45E-10	3	2.9	-	-	-	22.26	14	23.56	0.63	2.9	107.2	
3.04	0.38	36.96	3	6.05E-10	3	2.63	-	-	-	21.83	14	22.52	0.6	2.76	106.16	
3.06	0.35	36.4	3	5.82E-10	2	2.45	-	-	-	21.44	14	21.77	0.57	2.65	105.2	
3.08	0.35	35.29	2	5.71E-10	2	2.33	-	-	-	21.09	14	21.26	0.56	2.58	104.35	
3.1	0.35	33.18	2	6.19E-10	2	2.42	-	-	-	20.89	14	21.75	0.57	2.62	103.86	
3.12	0.38	31.73	3	7.03E-10	2	2.64	-	-	-	20.75	14	22.75	0.59	2.73	103.52	
3.14	0.4	30.29	3	8.01E-10	3	2.91	-	-	-	20.74	14	23.96	0.62	2.86	103.49	
3.16	0.41	29.51	3	9.23E-10	3	3.26	-	-	-	20.79	14	25.42	0.65	3.02	103.61	
3.18	0.44	28.51	3	1.09E-09	3	3.55	-	-	-	20.83	14	26.59	0.68	3.15	103.7	
3.2	0.45	27.73	3	1.44E-09	3	3.92	-	-	-	20.86	14	28.01	0.71	3.3	103.78	
3.22	0.47	26.61	3	1.64E-09	3	4.08	-	-	-	20.83	14	28.63	0.73	3.36	103.72	
3.24	0.47	26.61	3	1.85E-09	3	4.33	-	-	-	21.03	14	29.56	0.75	3.45	104.21	
3.26	0.49	27.84	3	1.93E-09	3	4.51	-	-	-	21.37	14	30.23	0.76	3.51	105.03	
3.28	0.5	28.61	3	2.08E-09	3	4.84	-	-	-	21.9	14	31.41	0.79	3.63	106.35	
3.3	0.52	30.06	3	2.07E-09	3	5.02	-	-	-	22.38	14	32.07	0.8	3.69	107.49	
3.32	0.52	31.5	3	2.18E-09	3	5.37	-	-	-	22.97	14	33.23	0.82	3.81	108.9	
3.34	0.55	32.83	3	2.26E-09	3	5.65	-	-	-	23.46	14	34.17	0.84	3.9	110.05	
3.36	0.56	33.5	3	2.18E-09	3	5.76	-	-	-	23.89	14	34.58	0.85	3.93	111.07	
3.38	0.54	35.39	3	2.03E-09	3	5.71	-	-	-	24.16	14	34.51	0.84	3.9	111.69	
3.4	0.55	35.61	3	1.59E-09	3	5.24	-	-	-	24.24	14	33.13	0.81	3.73	111.87	
3.42	0.51	36.6	3	1.34E-09	3	4.88	-	-	-	24.2	14	32.06	0.78	3.59	111.77	
3.44	0.5	36.49	3	1.32E-09	3	4.85	-	-	-	24.23	14	32.01	0.77	3.57	111.85	
3.46	0.55	35.6	3	1.76E-09	3	5.55	-	-	-	24.66	14	34.31	0.82	3.81	112.83	
3.48	0.6	36.6	3	2.56E-09	3	6.63	-	-	-	25.24	14	37.61	0.9	4.16	114.16	
3.5	0.63	36.82	3	2.90E-09	3	7.15	-	-	-	25.69	14	39.14	0.93	4.31	115.18	
3.52	0.61	37.71	3	2.58E-09	3	6.84	-	-	-	25.72	14	38.36	0.91	4.2	115.23	
3.54	0.57	37.71	3	2.06E-09	3	6.17	-	-	-	25.51	14	36.51	0.86	3.98	114.76	
3.56	0.56	37.15	3	1.46E-09	3	5.29	-	-	-	25.18	14	33.89	0.8	3.68	114.03	
3.58	0.5	38.37	3	1.00E-09	3	4.49	-	-	-	24.78	14	31.28	0.73	3.38	113.11	
3.6	0.46	37.7	3	8.07E-10	3	3.64	-	-	-	24.37	14	28.22	0.66	3.04	112.17	
3.62	0.43	38.59	3	7.14E-10	3	3.17	-	-	-	23.94	14	26.4	0.61	2.83	111.18	
3.64	0.43	36.92	2	6.22E-10	3	2.73	-	-	-	23.55	14	24.56	0.57	2.62	110.26	
3.66	0.38	37.03	2	5.71E-10	3	2.43	-	-	-	23.03	14	23.22	0.53	2.47	109.05	
3.68	0.37	35.14	2	5.24E-10	3	2.17	-	-	-	22.54	14	21.96	0.5	2.33	107.88	
3.7	0.37	33.69	2	4.94E-10	3	1.97	-	-	-	22.07	14	20.98	0.48	2.21	106.74	
3.72	0.34	33.36	2	4.70E-10	3	1.82	-	-	-	21.7	14	20.22	0.46	2.12	105.84	
3.74	0.34	32.25	2	4.64E-10	3	1.76	-	-	-	21.48	14	19.93	0.45	2.08	105.31	
3.76	0.36	31.36	2	5.00E-10	3	1.82	-	-	-	21.26	14	20.32	0.46	2.12	104.78	
3.78	0.36	29.02	2	4.92E-10	2	1.72	-	-	-	20.79	14	19.75	0.44	2.05	103.6	
3.8	0.32	27.68	2	4.08E-10	2	1.36	-	-	-	20.01	14	17.62	0.39	1.82	101.65	
3.82	0.27	27.9	2	3.04E-10	2	0.99	-	-	-	19.23	14	15.06	0.34	1.55	99.65	

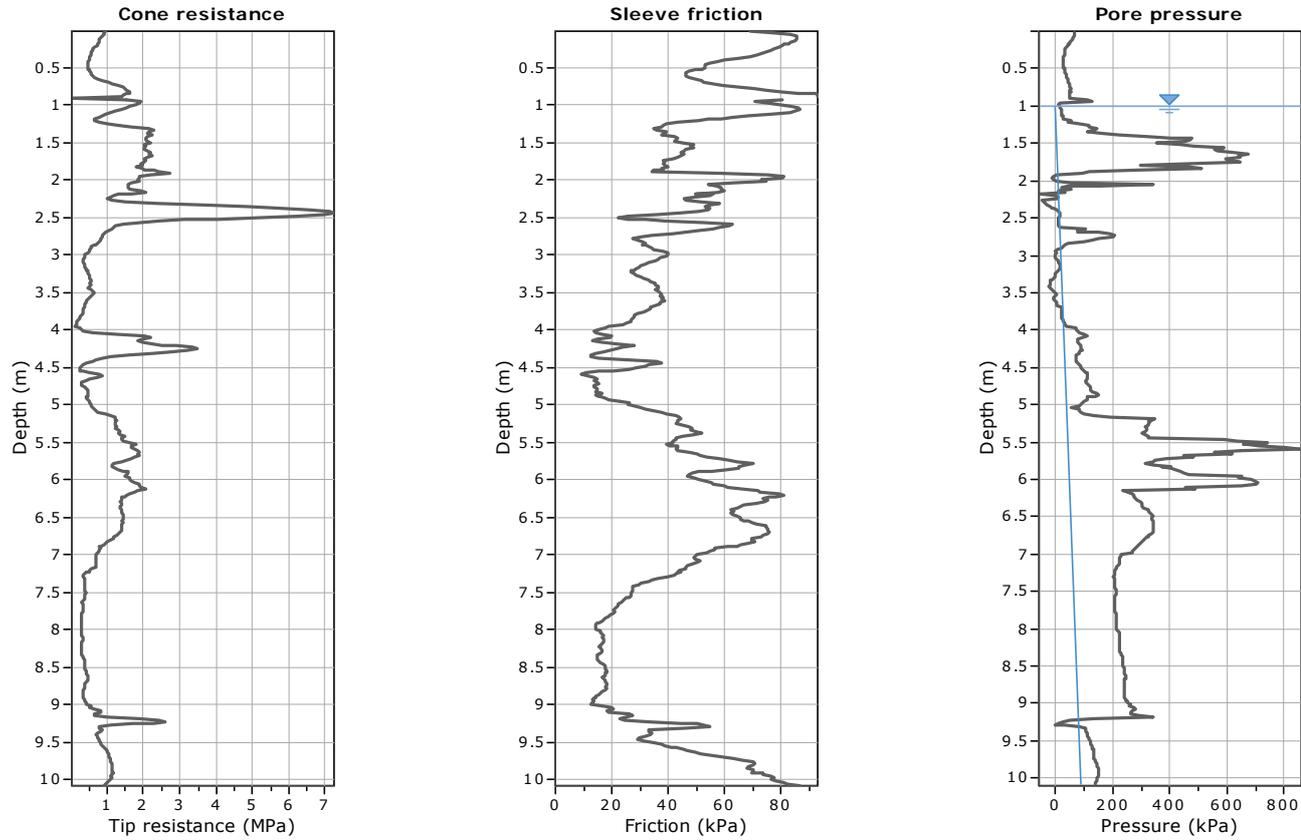
In situ data			Estimations													
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
3.84	0.25	27.57	2	2.30E-10	2	0.73	-	-	-	18.56	14	12.99	0.29	1.33	97.88	
3.86	0.23	26.68	2	1.74E-10	2	0.54	-	-	-	17.88	14	11.19	0.25	1.14	96.08	
3.88	0.2	26.68	2	1.32E-10	2	0.4	-	-	-	17.25	14	9.66	0.21	0.98	94.38	
3.9	0.19	26.57	2	1.02E-10	2	0.3	-	-	-	16.6	14	8.37	0.18	0.85	92.57	
3.92	0.17	24.9	2	-	2	0.23	-	-	-	15.85	14	7.36	0.16	0.74	90.46	
3.94	0.15	23.9	2	-	2	0.18	-	-	-	13.08	14	6.07	0.13	0.61	82.18	
3.96	0.13	18.57	2	1.13E-10	2	0.26	-	-	-	15.01	14	7.89	0.17	0.79	88.05	
3.98	0.24	17.55	2	2.52E-10	2	0.53	-	-	-	15.47	14	11.24	0.24	1.12	89.37	
4	0.29	15.33	3	5.46E-10	2	1.09	-	-	-	16.27	14	16.11	0.35	1.6	91.66	
4.02	0.33	13.55	3	1.98E-09	2	2.62	-	-	-	17.6	14	25.02	0.54	2.47	95.32	
4.04	0.62	14	4	2.70E-08	3	9.37	-	-	-	21.22	14	48.42	0.99	4.56	104.67	
4.06	1.27	16.78	5	2.22E-07	5	17.41	26	33	21.22	26.6	-	-	-	-	117.19	
4.08	2.02	19.78	5	7.28E-07	6	24.76	30	34	24.35	30.51	-	-	-	-	125.52	
4.1	2.19	19.11	5	1.21E-06	7	27.96	31	35	25.07	31.42	-	-	-	-	127.38	
4.12	1.96	14.67	5	1.29E-06	6	27.13	31	34	24.05	30.14	-	-	-	-	124.76	
4.14	1.85	13.22	5	1.20E-06	6	26.17	30	34	23.5	29.46	-	-	-	-	123.33	
4.16	1.99	16.78	5	1.17E-06	7	27.46	31	34	24.79	31.07	-	-	-	-	126.65	
4.18	2.23	21.67	5	1.24E-06	7	30.64	33	35	27.35	34.28	-	-	-	-	133.05	
4.2	2.53	27.22	5	1.61E-06	8	34.96	35	35	29.78	37.32	-	-	-	-	138.82	
4.22	2.91	28	5	2.61E-06	9	39.3	37	36	31.36	39.3	-	-	-	-	142.45	
4.24	3.35	23.89	5	4.34E-06	9	39.82	38	36	31.77	39.82	-	-	-	-	143.38	
4.26	3.49	21.44	6	5.80E-06	9	39	39	37	31.11	39	-	-	-	-	141.89	
4.28	3.22	19.55	6	5.39E-06	9	37.21	38	36	29.69	37.21	-	-	-	-	138.61	
4.3	2.77	16.88	5	3.74E-06	8	34.41	35	36	27.45	34.41	-	-	-	-	133.29	
4.32	2.24	14.11	5	1.91E-06	7	30.82	32	35	24.59	30.82	-	-	-	-	126.14	
4.34	1.56	12.44	5	7.05E-07	6	22	28	33	21.76	27.27	-	-	-	-	118.67	
4.36	1.11	12.43	5	1.82E-07	5	15.62	24	32	19.74	24.74	-	-	-	-	113.03	
4.38	0.88	15.66	4	3.82E-08	4	11.64	-	-	-	24.44	14	59.37	1.13	5.2	112.33	
4.4	0.71	25.77	3	8.35E-09	4	8.59	-	-	-	25.43	14	46.92	0.93	4.31	114.6	
4.42	0.59	35.65	3	1.71E-09	3	5.11	-	-	-	26.2	14	36.27	0.72	3.32	116.3	
4.44	0.43	37.76	3	6.97E-10	3	2.96	-	-	-	25.32	14	27.64	0.55	2.52	114.33	
4.46	0.35	33.21	2	4.04E-10	3	1.63	-	-	-	23.44	14	20.56	0.4	1.87	110.01	
4.48	0.29	32.09	2	2.86E-10	3	1.05	-	-	-	21.61	14	16.51	0.32	1.5	105.64	
4.5	0.26	28.54	2	2.21E-10	2	0.75	-	-	-	20.29	14	13.96	0.27	1.26	102.36	
4.52	0.24	26.31	2	2.15E-10	2	0.64	-	-	-	19.01	14	12.95	0.25	1.16	99.08	
4.54	0.25	20.53	2	3.45E-10	2	0.88	-	-	-	18.5	14	15.23	0.3	1.37	97.73	
4.56	0.35	15.31	3	8.80E-10	2	1.84	-	-	-	18.38	14	22.05	0.43	1.97	97.43	
4.58	0.52	10.97	3	8.14E-09	3	4.48	-	-	-	18.76	14	34.44	0.66	3.07	98.42	
4.6	0.77	9.08	4	3.05E-08	3	7.82	-	-	-	19.95	14	46.53	0.86	3.96	101.5	
4.62	0.86	11.64	4	4.18E-08	4	9.66	-	-	-	21.09	14	52.07	0.95	4.37	104.35	
4.64	0.75	13.41	4	2.14E-08	3	7.84	-	-	-	21.23	14	46.43	0.86	3.98	104.69	
4.66	0.53	14.64	3	7.18E-09	3	4.82	-	-	-	20.05	14	35.99	0.68	3.16	101.74	
4.68	0.43	13.64	3	1.59E-09	3	2.42	-	-	-	18.69	14	25.54	0.48	2.23	98.22	
4.7	0.32	14.64	3	7.46E-10	2	1.47	-	-	-	17.76	14	19.93	0.38	1.74	95.76	
4.72	0.3	15.41	3	5.75E-10	2	1.12	-	-	-	17.22	14	17.4	0.33	1.51	94.29	
4.74	0.32	13.52	3	7.04E-10	2	1.35	-	-	-	17.5	14	19.19	0.36	1.66	95.05	
4.76	0.39	13.52	3	9.18E-10	2	1.77	-	-	-	18.04	14	22	0.41	1.9	96.5	
4.78	0.41	14.97	3	1.49E-09	3	2.38	-	-	-	18.93	14	25.56	0.48	2.2	98.85	
4.8	0.47	15.08	3	1.90E-09	3	2.72	-	-	-	19.36	14	27.33	0.51	2.34	99.99	
4.82	0.47	14.3	3	2.11E-09	3	2.92	-	-	-	19.75	14	28.41	0.53	2.43	100.98	
4.84	0.46	16.3	3	2.17E-09	3	2.93	-	-	-	19.7	14	28.49	0.52	2.42	100.86	
4.86	0.47	14.41	3	1.99E-09	3	2.87	-	-	-	19.86	14	28.26	0.52	2.4	101.27	
4.88	0.46	15.52	3	1.79E-09	3	2.73	-	-	-	19.75	14	27.57	0.5	2.33	100.98	
4.9	0.43	16.08	3	1.37E-09	3	2.53	-	-	-	20.01	14	26.62	0.49	2.24	101.64	
4.92	0.43	17.41	3	1.24E-09	3	2.54	-	-	-	20.46	14	26.73	0.49	2.24	102.77	
4.94	0.47	18.63	3	1.38E-09	3	2.97	-	-	-	21.7	14	28.92	0.52	2.42	105.86	
4.96	0.53	22.86	3	1.41E-09	3	3.36	-	-	-	23.06	14	30.82	0.56	2.57	109.11	
4.98	0.52	25.97	3	1.45E-09	3	3.72	-	-	-	24.15	14	32.47	0.58	2.7	111.67	
5	0.54	25.64	3	1.45E-09	3	3.92	-	-	-	24.87	14	33.41	0.6	2.77	113.31	
5.02	0.57	27.75	3	1.59E-09	3	4.29	-	-	-	25.61	14	34.98	0.63	2.89	115	
5.04	0.59	30.19	3	1.83E-09	4	4.9	-	-	-	26.73	14	37.46	0.67	3.08	117.47	
5.06	0.65	32.19	3	2.12E-09	4	5.62	-	-	-	27.92	14	40.19	0.71	3.3	120.08	
5.08	0.69	34.97	3	2.66E-09	4	6.67	-	-	-	29.24	14	43.86	0.78	3.59	122.86	
5.1	0.74	37.41	3	4.53E-09	4	9.08	-	-	-	31.04	14	51.25	0.9	4.18	126.59	
5.12	0.96	39.41	3	8.49E-09	5	12.03	-	-	-	33.16	14	61.36	1.08	4.99	130.85	
5.14	1.11	42.97	3	1.55E-08	5	14.3	-	-	-	35.34	14	72.95	1.26	5.83	135.09	
5.16	1.21	43.63	3	2.19E-08	6	15.86	-	-	-	36.87	14	80.94	1.38	6.38	137.96	

In situ data				Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
5.18	1.24	44.19	3	2.65E-08	6	16.69	-	-	-	37.46	14	85.14	1.44	6.66	139.08	
5.2	1.24	43.3	4	2.85E-08	6	17.01	-	-	-	37.66	14	86.78	1.46	6.75	139.45	
5.22	1.25	43.19	4	2.82E-08	6	16.93	-	-	-	37.56	14	86.39	1.45	6.7	139.27	
5.24	1.23	43.19	4	2.79E-08	6	16.87	-	-	-	37.5	14	86.05	1.44	6.66	139.16	
5.26	1.23	42.63	3	2.59E-08	6	16.71	-	-	-	37.65	14	85.25	1.43	6.59	139.43	
5.28	1.22	45.3	3	2.48E-08	6	16.78	-	-	-	38.11	14	85.61	1.43	6.61	140.28	
5.3	1.25	47.18	3	2.30E-08	6	16.81	-	-	-	38.68	14	85.75	1.43	6.61	141.32	
5.32	1.24	48.18	3	2.51E-08	6	17.33	-	-	-	39.28	14	88.43	1.47	6.78	142.41	
5.34	1.34	47.74	3	2.66E-08	6	17.77	-	-	-	39.83	14	90.65	1.5	6.92	143.41	
5.36	1.35	49.85	3	2.70E-08	6	18.04	-	-	-	40.36	14	92.06	1.52	7	144.36	
5.38	1.3	51.62	3	2.66E-08	6	18.08	-	-	-	40.54	14	92.24	1.52	7	144.67	
5.4	1.35	48.96	4	3.25E-08	6	18.73	-	-	-	40.51	14	95.57	1.56	7.19	144.63	
5.42	1.48	44.73	4	3.94E-08	6	19.14	-	-	-	39.98	14	97.66	1.58	7.29	143.68	
5.44	1.39	42.95	4	4.73E-08	6	19.64	-	-	-	39.69	14	100.19	1.61	7.42	143.15	
5.46	1.4	42.62	4	5.10E-08	7	19.82	-	-	-	39.5	14	101.1	1.61	7.45	142.81	
5.48	1.46	41.4	4	7.03E-08	7	21.38	-	-	-	40.22	14	109.09	1.72	7.95	144.1	
5.5	1.64	41.4	4	1.03E-07	7	23.32	-	-	-	40.9	14	118.98	1.85	8.55	145.32	
5.52	1.8	39.51	4	1.22E-07	7	24.29	-	-	32.97	41.32	14	123.91	1.91	8.84	146.07	
5.54	1.66	40.62	4	1.19E-07	7	24.36	-	-	33.21	41.63	14	124.27	1.92	8.85	146.6	
5.56	1.66	43.51	4	1.04E-07	7	23.84	-	-	-	41.8	14	121.65	1.88	8.68	146.91	
5.58	1.66	43.06	4	1.12E-07	7	24.51	-	-	33.81	42.38	14	125.05	1.92	8.88	147.92	
5.6	1.77	42.62	4	1.29E-07	8	25.38	-	-	34.15	42.8	14	129.48	1.98	9.13	148.66	
5.62	1.86	43.28	4	1.36E-07	8	26.13	-	-	34.82	43.64	14	133.32	2.03	9.37	150.1	
5.64	1.87	47.28	4	1.26E-07	8	26.35	-	-	35.56	44.57	14	134.44	2.04	9.44	151.7	
5.66	1.86	50.17	4	1.12E-07	8	26.21	-	-	-	45.35	14	133.73	2.03	9.4	153.02	
5.68	1.87	51.17	4	9.23E-08	8	25.49	-	-	-	45.64	14	130.05	1.98	9.16	153.51	
5.7	1.74	53.28	4	6.85E-08	8	24.27	-	-	-	45.88	14	123.85	1.9	8.77	153.9	
5.72	1.65	58.39	4	4.58E-08	7	22.63	-	-	-	46	14	115.47	1.78	8.24	154.11	
5.74	1.55	61.39	3	2.93E-08	7	20.9	-	-	-	46.06	14	106.63	1.66	7.67	154.21	
5.76	1.39	64.61	3	1.63E-08	7	18.63	-	-	-	45.65	14	95.06	1.5	6.92	153.53	
5.78	1.18	69.83	3	9.95E-09	7	16.77	-	-	-	44.95	14	85.58	1.36	6.28	152.34	
5.8	1.15	67.39	3	7.48E-09	6	15.73	-	-	-	44.39	14	80.27	1.27	5.88	151.39	
5.82	1.16	64.94	3	8.22E-09	6	15.92	-	-	-	44.17	14	81.25	1.28	5.93	151.02	
5.84	1.21	65.05	3	1.07E-08	6	16.67	-	-	-	44.09	14	85.04	1.34	6.19	150.88	
5.86	1.3	60.39	3	1.60E-08	7	18.01	-	-	-	44.26	14	91.89	1.43	6.6	151.17	
5.88	1.45	55.39	3	2.73E-08	7	19.8	-	-	-	44.19	14	101.04	1.55	7.15	151.06	
5.9	1.58	50.83	4	4.11E-08	7	21.18	-	-	-	43.9	14	108.05	1.63	7.55	150.56	
5.92	1.58	48.16	4	4.93E-08	7	21.65	-	-	-	43.43	14	110.47	1.66	7.66	149.74	
5.94	1.54	47.27	4	5.00E-08	7	21.49	-	-	-	42.99	14	109.65	1.64	7.58	148.99	
5.96	1.51	46.82	4	5.21E-08	7	21.82	-	-	-	43.32	14	111.31	1.66	7.67	149.56	
5.98	1.62	49.27	4	5.56E-08	7	22.42	-	-	-	44.02	14	114.41	1.7	7.85	150.76	
6	1.63	50.61	4	6.01E-08	8	23.32	-	-	-	45.13	14	118.97	1.76	8.13	152.65	
6.02	1.69	52.94	4	6.39E-08	8	24.13	-	-	-	46.17	14	123.1	1.81	8.38	154.4	
6.04	1.78	55.28	4	7.30E-08	8	25.33	-	-	-	47.33	14	129.23	1.89	8.75	156.32	
6.06	1.88	55.83	4	7.77E-08	8	26.23	-	-	-	48.45	14	133.82	1.95	9.02	158.17	
6.08	1.89	59.61	4	7.80E-08	8	26.68	-	-	-	49.25	14	136.1	1.98	9.15	159.46	
6.1	1.93	60.83	4	7.63E-08	9	27.27	-	-	-	50.55	14	139.13	2.02	9.34	161.55	
6.12	2.05	66.17	4	6.05E-08	8	26.57	-	-	-	51.35	14	135.56	1.97	9.12	162.83	
6.14	1.83	71.83	4	4.70E-08	8	25.67	-	-	-	51.94	14	130.97	1.91	8.84	163.76	
6.16	1.78	72.39	3	2.86E-08	8	23.41	-	-	-	51.82	14	119.43	1.76	8.13	163.57	
6.18	1.62	79.05	3	2.04E-08	8	21.99	-	-	-	51.77	14	112.21	1.66	7.68	163.49	
6.2	1.52	81.05	3	1.49E-08	8	20.63	-	-	-	51.39	14	105.26	1.57	7.23	162.89	
6.22	1.48	77.83	3	1.26E-08	7	19.7	-	-	-	50.61	14	100.53	1.5	6.91	161.64	
6.24	1.41	76.05	3	1.21E-08	7	19.26	-	-	-	49.8	14	98.27	1.46	6.75	160.35	
6.26	1.42	73.72	3	1.16E-08	7	18.96	-	-	-	49.43	14	96.75	1.44	6.63	159.75	
6.28	1.41	74.94	3	1.12E-08	7	18.72	-	-	-	49.14	14	95.53	1.41	6.54	159.29	
6.3	1.36	73.83	3	1.10E-08	7	18.59	-	-	-	48.92	14	94.84	1.4	6.47	158.92	
6.32	1.39	71.27	3	1.15E-08	7	18.5	-	-	-	48.26	14	94.36	1.39	6.42	157.85	
6.34	1.39	66.82	3	1.24E-08	7	18.49	-	-	-	47.62	14	94.35	1.38	6.39	156.8	
6.36	1.36	65.27	3	1.30E-08	7	18.44	-	-	-	47.05	14	94.09	1.37	6.35	155.86	
6.38	1.38	64.16	3	1.36E-08	7	18.45	-	-	-	46.7	14	94.11	1.37	6.33	155.28	
6.4	1.39	62.04	3	1.45E-08	7	18.65	-	-	-	46.69	14	95.16	1.38	6.37	155.27	
6.42	1.4	63.04	3	1.54E-08	7	18.86	-	-	-	46.7	14	96.2	1.39	6.42	155.28	
6.44	1.42	62.15	3	1.62E-08	7	19.16	-	-	-	46.98	14	97.73	1.41	6.5	155.74	
6.46	1.45	62.48	3	1.68E-08	7	19.4	-	-	-	47.3	14	98.99	1.42	6.56	156.27	
6.48	1.45	64.37	3	1.69E-08	7	19.6	-	-	-	47.74	14	100	1.43	6.61	157	
6.5	1.46	65.26	3	1.62E-08	7	19.59	-	-	-	48.06	14	99.97	1.43	6.59	157.52	

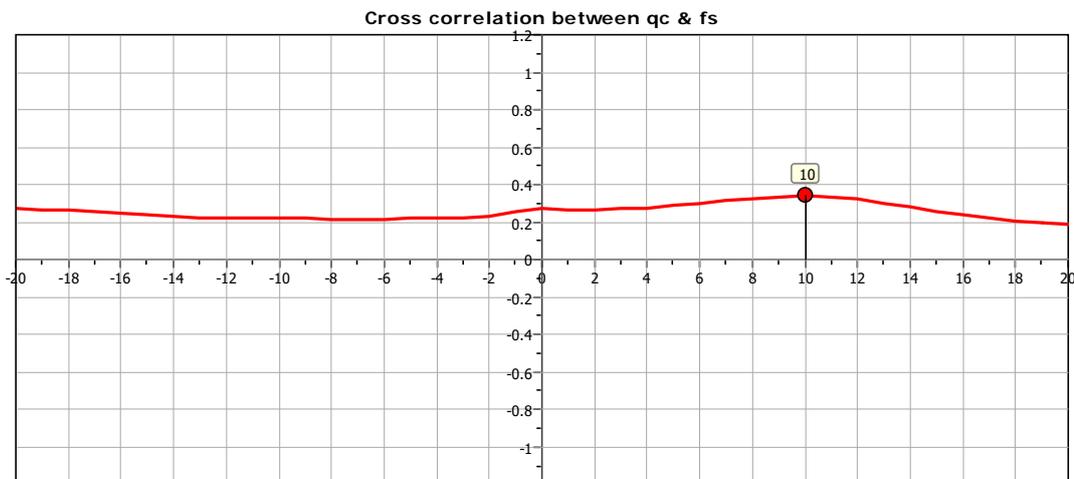
In situ data			Estimations													
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
6.52	1.45	65.7	3	1.53E-08	7	19.43	-	-	-	48.19	14	99.15	1.41	6.53	157.74	
6.54	1.42	66.59	3	1.41E-08	7	19.22	-	-	-	48.39	14	98.09	1.4	6.45	158.06	
6.56	1.42	68.59	3	1.33E-08	7	19.17	-	-	-	48.71	14	97.82	1.39	6.43	158.59	
6.58	1.44	69.37	3	1.26E-08	7	19.12	-	-	-	49.09	14	97.54	1.39	6.4	159.2	
6.6	1.41	71.03	3	1.16E-08	7	19.01	-	-	-	49.54	14	96.98	1.38	6.36	159.94	
6.62	1.4	74.48	3	1.05E-08	7	18.8	-	-	-	49.9	14	95.92	1.36	6.27	160.51	
6.64	1.4	74.48	3	1.00E-08	7	18.8	-	-	-	50.31	14	95.91	1.35	6.26	161.16	
6.66	1.41	75.37	3	9.86E-09	7	18.79	-	-	-	50.44	14	95.89	1.35	6.24	161.38	
6.68	1.4	75.48	3	9.24E-09	7	18.58	-	-	-	50.47	14	94.81	1.33	6.15	161.42	
6.7	1.35	75.7	3	8.35E-09	7	18.17	-	-	-	50.25	14	92.69	1.3	6	161.07	
6.72	1.32	75.14	3	7.18E-09	7	17.5	-	-	-	49.74	14	89.28	1.25	5.76	160.25	
6.74	1.26	73.7	3	5.89E-09	7	16.63	-	-	-	49	14	84.86	1.18	5.46	159.06	
6.76	1.17	72.92	3	5.12E-09	7	15.92	-	-	-	48.1	14	81.22	1.13	5.22	157.59	
6.78	1.17	69.25	3	4.22E-09	7	15.1	-	-	-	47.24	14	77.02	1.07	4.93	156.17	
6.8	1.09	69.47	3	3.48E-09	6	14.37	-	-	-	46.57	14	73.33	1.01	4.69	155.07	
6.82	1.02	70.47	3	2.54E-09	6	12.54	-	-	-	45.78	14	68.09	0.94	4.34	153.74	
6.84	0.96	68.25	3	1.97E-09	6	10.94	-	-	-	44.83	14	63.67	0.88	4.05	152.14	
6.86	0.9	65.58	3	1.53E-09	6	9.45	-	-	-	43.66	14	59.26	0.81	3.76	150.14	
6.88	0.84	64.14	3	1.16E-09	5	8	-	-	-	42.32	14	54.59	0.75	3.45	147.82	
6.9	0.77	60.8	3	1.04E-09	5	7.29	-	-	-	41.21	14	52.19	0.71	3.29	145.87	
6.92	0.81	56.58	3	9.92E-10	5	6.89	-	-	-	40.39	14	50.81	0.69	3.2	144.4	
6.94	0.79	56.58	3	1.06E-09	5	6.84	-	-	-	39.9	14	50.68	0.69	3.18	143.53	
6.96	0.77	54.8	3	9.67E-10	5	6.4	-	-	-	39.4	14	49.07	0.67	3.07	142.63	
6.98	0.74	53.58	3	9.09E-10	5	5.8	-	-	-	38.49	14	46.76	0.63	2.92	140.97	
7	0.7	50.38	3	8.47E-10	5	5.23	-	-	-	37.67	14	44.49	0.6	2.77	139.47	
7.02	0.68	49.83	3	8.01E-10	5	4.82	-	-	-	37	14	42.73	0.57	2.66	138.21	
7.04	0.68	49.27	3	7.93E-10	5	4.74	-	-	-	36.91	14	42.44	0.57	2.63	138.05	
7.06	0.69	49.6	3	7.82E-10	5	4.72	-	-	-	37.09	14	42.41	0.57	2.62	138.38	
7.08	0.68	51.49	3	7.81E-10	5	4.75	-	-	-	37.26	14	42.6	0.57	2.63	138.71	
7.1	0.69	50.38	3	8.02E-10	5	4.85	-	-	-	37.29	14	43.09	0.57	2.65	138.76	
7.12	0.71	48.38	3	8.41E-10	5	4.94	-	-	-	36.98	14	43.55	0.58	2.67	138.17	
7.14	0.7	46.49	3	8.50E-10	5	4.86	-	-	-	36.57	14	43.24	0.57	2.65	137.4	
7.16	0.68	46.05	3	7.44E-10	5	4.17	-	-	-	35.77	14	40.1	0.53	2.45	135.91	
7.18	0.58	46.05	3	6.20E-10	4	3.39	-	-	-	34.75	14	36.2	0.48	2.21	133.94	
7.2	0.54	43.71	2	4.91E-10	4	2.61	-	-	-	33.52	14	31.82	0.42	1.93	131.56	
7.22	0.5	43.05	2	3.87E-10	4	2.01	-	-	-	32.44	14	27.96	0.37	1.7	129.42	
7.24	0.42	44.27	2	2.91E-10	4	1.49	-	-	-	31.33	14	24.11	0.32	1.46	127.18	
7.26	0.38	42.82	2	2.20E-10	4	1.1	-	-	-	30.23	14	20.77	0.27	1.25	124.93	
7.28	0.36	41.94	2	1.94E-10	4	0.94	-	-	-	29.4	14	19.2	0.25	1.16	123.2	
7.3	0.36	40.16	2	2.02E-10	3	0.94	-	-	-	28.87	14	19.17	0.25	1.15	122.08	
7.32	0.38	36.27	2	2.24E-10	3	0.98	-	-	-	28.4	14	19.65	0.25	1.18	121.1	
7.34	0.38	34.38	2	2.48E-10	3	1.03	-	-	-	27.92	14	20.13	0.26	1.2	120.08	
7.36	0.38	32.82	2	2.66E-10	3	1.05	-	-	-	27.45	14	20.37	0.26	1.22	119.05	
7.38	0.39	30.16	2	2.77E-10	3	1.05	-	-	-	27	14	20.35	0.26	1.21	118.07	
7.4	0.38	29.49	2	2.96E-10	3	1.07	-	-	-	26.58	14	20.59	0.26	1.22	117.14	
7.42	0.39	27.6	2	3.03E-10	3	1.06	-	-	-	26.32	14	20.57	0.26	1.22	116.58	
7.44	0.39	27.49	2	3.22E-10	3	1.11	-	-	-	26.28	14	21.06	0.27	1.24	116.49	
7.46	0.4	27.49	2	3.31E-10	3	1.14	-	-	-	26.34	14	21.33	0.27	1.26	116.62	
7.48	0.4	27.16	2	3.49E-10	3	1.19	-	-	-	26.42	14	21.84	0.28	1.28	116.79	
7.5	0.41	26.6	2	3.49E-10	3	1.19	-	-	-	26.4	14	21.85	0.28	1.28	116.74	
7.52	0.4	27.05	2	3.48E-10	3	1.18	-	-	-	26.39	14	21.82	0.28	1.28	116.73	
7.54	0.4	26.94	2	3.32E-10	3	1.12	-	-	-	26.26	14	21.28	0.27	1.24	116.43	
7.56	0.39	26.49	2	3.37E-10	3	1.12	-	-	-	26.06	14	21.25	0.27	1.24	115.99	
7.58	0.4	25.05	2	3.28E-10	3	1.06	-	-	-	25.69	14	20.72	0.26	1.2	115.17	
7.6	0.38	24.72	2	3.04E-10	3	0.95	-	-	-	25.16	14	19.69	0.25	1.14	113.97	
7.62	0.35	24.16	2	2.44E-10	3	0.74	-	-	-	24.29	14	17.39	0.22	1.01	111.99	
7.64	0.31	23.39	2	2.15E-10	3	0.63	-	-	-	23.63	14	16.09	0.2	0.93	110.45	
7.66	0.33	22.39	2	2.07E-10	3	0.59	-	-	-	23.26	14	15.59	0.19	0.9	109.59	
7.68	0.33	22.17	2	2.24E-10	3	0.63	-	-	-	23.27	14	16.11	0.2	0.93	109.62	
7.7	0.33	21.72	2	2.34E-10	3	0.65	-	-	-	23.24	14	16.37	0.2	0.94	109.55	
7.72	0.34	21.17	2	2.45E-10	3	0.67	-	-	-	23.15	14	16.61	0.21	0.95	109.32	
7.74	0.34	20.5	2	2.47E-10	3	0.67	-	-	-	23.08	14	16.62	0.21	0.95	109.17	
7.76	0.33	20.95	2	2.21E-10	3	0.59	-	-	-	22.7	14	15.62	0.19	0.89	108.26	
7.78	0.3	20.5	2	1.90E-10	3	0.5	-	-	-	22.19	14	14.38	0.18	0.82	107.03	
7.8	0.29	19.62	2	1.69E-10	3	0.43	-	-	-	21.61	14	13.35	0.16	0.76	105.63	
7.82	0.29	19.06	2	1.69E-10	3	0.41	-	-	-	21.21	14	13.11	0.16	0.74	104.65	
7.84	0.29	17.73	2	1.75E-10	3	0.41	-	-	-	20.92	14	13.12	0.16	0.74	103.94	

In situ data			Estimations													
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
7.86	0.29	17.06	2	1.82E-10	3	0.41	-	-	-	20.63	14	13.13	0.16	0.74	103.21	
7.88	0.29	16.51	2	1.80E-10	3	0.39	-	-	-	20.28	14	12.86	0.16	0.72	102.33	
7.9	0.28	15.62	2	1.79E-10	3	0.38	-	-	-	19.95	14	12.61	0.15	0.71	101.48	
7.92	0.28	15.07	2	1.77E-10	3	0.36	-	-	-	19.59	14	12.35	0.15	0.69	100.57	
7.94	0.28	14.4	2	1.81E-10	3	0.36	-	-	-	19.42	14	12.34	0.15	0.69	100.14	
7.96	0.28	14.29	2	1.89E-10	3	0.37	-	-	-	19.42	14	12.56	0.15	0.7	100.13	
7.98	0.29	14.29	2	2.12E-10	3	0.42	-	-	-	19.68	14	13.33	0.16	0.74	100.8	
8	0.31	14.18	2	2.27E-10	3	0.46	-	-	-	20.2	14	14.05	0.17	0.78	102.12	
8.02	0.31	16.09	2	2.34E-10	3	0.49	-	-	-	20.61	14	14.52	0.17	0.8	103.16	
8.04	0.31	15.98	2	2.23E-10	3	0.49	-	-	-	20.9	14	14.45	0.17	0.8	103.88	
8.06	0.31	16.31	2	2.19E-10	3	0.49	-	-	-	21.02	14	14.43	0.17	0.8	104.18	
8.08	0.31	16.87	2	2.24E-10	3	0.5	-	-	-	21.21	14	14.68	0.17	0.81	104.66	
8.1	0.32	16.64	2	2.28E-10	3	0.52	-	-	-	21.39	14	14.92	0.18	0.82	105.09	
8.12	0.32	16.87	2	2.35E-10	3	0.53	-	-	-	21.49	14	15.17	0.18	0.83	105.35	
8.14	0.32	16.87	2	2.25E-10	3	0.51	-	-	-	21.48	14	14.89	0.18	0.81	105.32	
8.16	0.31	17.09	2	2.18E-10	3	0.49	-	-	-	21.34	14	14.62	0.17	0.8	104.96	
8.18	0.31	16.31	2	2.12E-10	3	0.47	-	-	-	21.16	14	14.34	0.17	0.78	104.52	
8.2	0.31	16.09	2	2.10E-10	3	0.46	-	-	-	20.88	14	14.07	0.17	0.76	103.82	
8.22	0.3	15.54	2	2.02E-10	3	0.44	-	-	-	20.77	14	13.81	0.16	0.75	103.57	
8.24	0.3	16.09	2	1.94E-10	3	0.42	-	-	-	20.72	14	13.55	0.16	0.73	103.43	
8.26	0.3	16.2	2	1.91E-10	3	0.42	-	-	-	20.83	14	13.53	0.16	0.73	103.72	
8.28	0.3	16.31	2	1.75E-10	3	0.39	-	-	-	20.72	14	12.99	0.15	0.7	103.42	
8.3	0.28	16.54	2	1.61E-10	3	0.35	-	-	-	20.54	14	12.47	0.14	0.67	102.97	
8.32	0.28	16.2	2	1.64E-10	3	0.35	-	-	-	20.39	14	12.46	0.14	0.67	102.61	
8.34	0.3	15.09	2	1.95E-10	3	0.41	-	-	-	20.56	14	13.47	0.16	0.72	103.04	
8.36	0.32	14.87	2	2.44E-10	3	0.51	-	-	-	20.94	14	14.99	0.17	0.8	103.97	
8.38	0.34	14.98	2	2.92E-10	3	0.62	-	-	-	21.44	14	16.51	0.19	0.88	105.21	
8.4	0.37	15.09	2	3.30E-10	3	0.71	-	-	-	21.95	14	17.76	0.2	0.94	106.46	
8.42	0.38	15.65	3	3.67E-10	3	0.81	-	-	-	22.51	14	19.01	0.22	1.01	107.8	
8.44	0.4	16.2	3	3.83E-10	3	0.88	-	-	-	23	14	19.75	0.23	1.04	108.97	
8.46	0.4	16.87	3	3.99E-10	3	0.94	-	-	-	23.48	14	20.5	0.23	1.08	110.1	
8.48	0.41	17.43	3	3.97E-10	3	0.96	-	-	-	23.8	14	20.74	0.24	1.09	110.86	
8.5	0.41	17.87	3	3.91E-10	3	0.96	-	-	-	23.97	14	20.75	0.24	1.09	111.24	
8.52	0.4	17.87	3	3.84E-10	3	0.96	-	-	-	24.13	14	20.75	0.24	1.09	111.62	
8.54	0.41	18.43	3	3.81E-10	3	0.96	-	-	-	24.22	14	20.76	0.24	1.09	111.82	
8.56	0.41	18.32	3	3.98E-10	3	1	-	-	-	24.36	14	21.25	0.24	1.11	112.15	
8.58	0.42	17.76	3	4.19E-10	3	1.05	-	-	-	24.44	14	21.75	0.25	1.13	112.33	
8.6	0.43	17.87	3	4.69E-10	3	1.17	-	-	-	24.71	14	23.01	0.26	1.2	112.95	
8.62	0.46	17.76	3	5.35E-10	4	1.32	-	-	-	24.96	14	24.52	0.28	1.27	113.53	
8.64	0.48	16.76	3	5.93E-10	4	1.46	-	-	-	25.18	14	25.77	0.29	1.33	114.03	
8.66	0.48	17.21	3	5.92E-10	4	1.45	-	-	-	25.17	14	25.74	0.29	1.33	114	
8.68	0.46	17.54	3	5.18E-10	4	1.28	-	-	-	24.93	14	24.17	0.27	1.25	113.46	
8.7	0.42	17.54	3	4.29E-10	3	1.07	-	-	-	24.59	14	22.09	0.25	1.14	112.67	
8.72	0.4	18.32	2	3.50E-10	3	0.87	-	-	-	24.17	14	20.02	0.22	1.03	111.71	
8.74	0.38	18.43	2	3.16E-10	3	0.78	-	-	-	23.87	14	18.97	0.21	0.97	111.02	
8.76	0.38	17.43	2	2.92E-10	3	0.72	-	-	-	23.61	14	18.18	0.2	0.93	110.41	
8.78	0.37	17.98	2	2.71E-10	3	0.65	-	-	-	23.26	14	17.39	0.19	0.89	109.6	
8.8	0.34	17.54	2	2.50E-10	3	0.6	-	-	-	22.94	14	16.6	0.18	0.85	108.84	
8.82	0.34	16.76	2	2.48E-10	3	0.57	-	-	-	22.63	14	16.33	0.18	0.83	108.09	
8.84	0.36	16.21	2	2.64E-10	3	0.59	-	-	-	22.44	14	16.59	0.18	0.84	107.63	
8.86	0.36	15.43	2	2.74E-10	3	0.59	-	-	-	22.09	14	16.59	0.18	0.84	106.8	
8.88	0.35	14.21	2	2.76E-10	3	0.57	-	-	-	21.7	14	16.34	0.18	0.83	105.86	
8.9	0.35	13.99	2	2.75E-10	3	0.55	-	-	-	21.37	14	16.07	0.18	0.81	105.03	
8.92	0.35	13.65	2	2.97E-10	3	0.59	-	-	-	21.37	14	16.58	0.18	0.83	105.05	
8.94	0.37	13.1	2	3.26E-10	3	0.64	-	-	-	21.54	14	17.34	0.19	0.87	105.45	
8.96	0.38	13.43	3	3.96E-10	3	0.78	-	-	-	21.98	14	19.13	0.21	0.96	106.53	
8.98	0.42	13.1	3	4.63E-10	3	0.91	-	-	-	22.3	14	20.66	0.22	1.03	107.3	
9	0.43	12.43	3	6.26E-10	4	1.33	-	-	-	23.96	14	25.06	0.27	1.25	111.22	
9.02	0.56	16.77	3	6.78E-10	4	1.62	-	-	-	25.63	14	27.68	0.3	1.38	115.04	
9.04	0.53	19.66	3	8.51E-10	4	2.32	-	-	-	28.02	14	33.14	0.36	1.65	120.27	
9.06	0.66	20.33	3	1.47E-09	4	3.34	-	-	-	29.55	14	39.8	0.43	1.98	123.52	
9.08	0.84	18.44	3	2.92E-09	5	4.58	-	-	-	30.58	14	46.66	0.5	2.31	125.66	
9.1	0.82	18.77	3	2.52E-09	5	4.6	-	-	-	31.53	14	46.84	0.5	2.32	127.59	
9.12	0.67	26.11	3	1.26E-09	5	3.68	-	-	-	31.97	14	41.91	0.45	2.07	128.48	
9.14	0.64	27.11	3	1.61E-09	5	4.43	-	-	-	33.6	14	46.05	0.49	2.27	131.72	
9.16	0.99	25.22	3	1.36E-08	6	11.74	-	-	-	37.24	14	75.03	0.8	3.69	138.67	
9.18	1.87	22.77	4	9.04E-08	7	22.92	-	-	-	41.2	14	116.94	1.23	5.7	145.84	

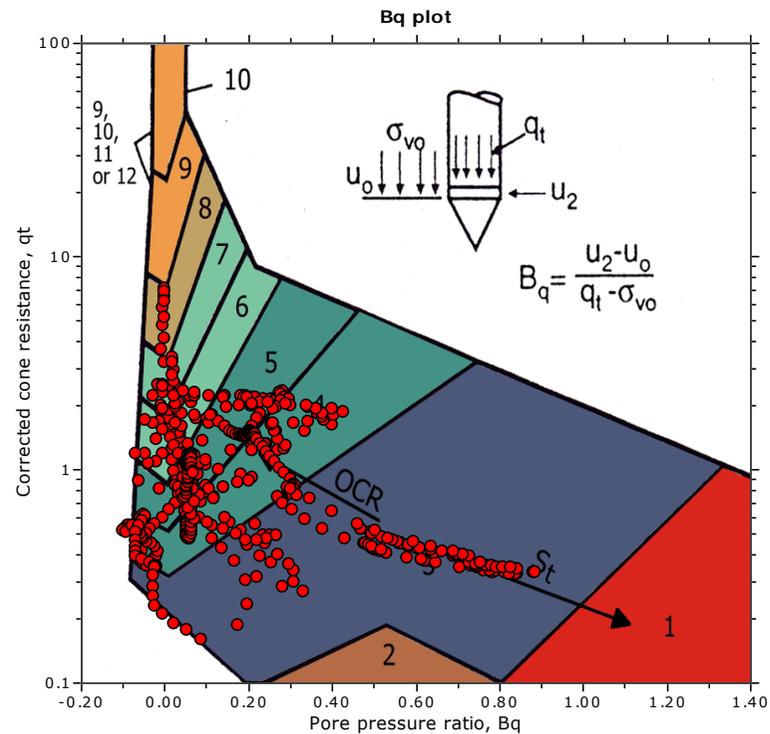
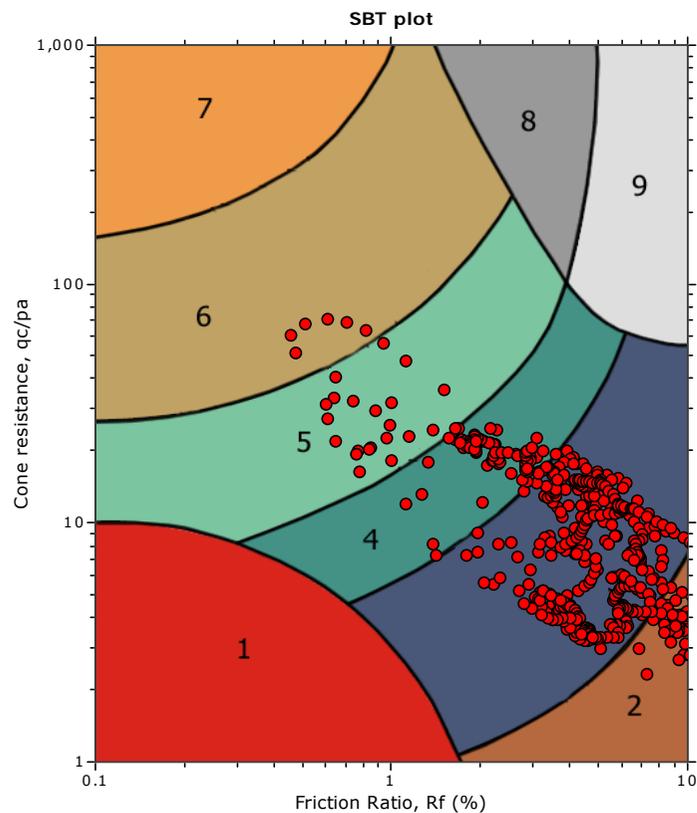
In situ data			Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)
9.2	2.42	24.77	5	2.40E-07	9	30.18	25	33	36.29	45.48	-	-	-	-	153.24
9.22	2.59	33.11	5	2.02E-07	9	31.87	26	33	39.5	49.5	-	-	-	-	159.87
9.24	2.3	44.55	4	8.45E-08	9	28.37	-	-	-	51.62	14	144.73	1.52	7.02	163.25
9.26	1.7	50.22	3	1.97E-08	8	21.37	-	-	-	50.57	14	109.01	1.15	5.3	161.58
9.28	1.1	52.33	3	3.06E-09	7	10.84	-	-	-	47.13	14	72.52	0.76	3.52	156
9.3	0.76	54.55	3	8.37E-10	6	5.26	-	-	-	43.03	14	50.58	0.53	2.45	149.05
9.32	0.76	45.66	3	7.62E-10	5	4.25	-	-	-	40.17	14	45.48	0.48	2.2	144.02
9.34	0.87	33.33	3	9.59E-10	5	4.64	-	-	-	38.33	14	47.58	0.5	2.3	140.68
9.36	0.84	33.22	3	1.04E-09	5	4.45	-	-	-	36.88	14	46.64	0.49	2.25	137.98
9.38	0.72	34.33	3	8.38E-10	5	3.69	-	-	-	36.18	14	42.53	0.44	2.05	136.68
9.4	0.7	33.77	3	7.40E-10	5	3.21	-	-	-	35.49	14	39.7	0.41	1.91	135.36
9.42	0.72	31.88	3	7.95E-10	5	3.32	-	-	-	35.11	14	40.42	0.42	1.94	134.64
9.44	0.75	29.66	3	8.98E-10	5	3.61	-	-	-	34.9	14	42.2	0.44	2.02	134.23
9.46	0.77	28.88	3	9.74E-10	5	3.91	-	-	-	35.19	14	43.95	0.45	2.1	134.79
9.48	0.79	31.32	3	1.03E-09	5	4.22	-	-	-	36.2	14	45.71	0.47	2.18	136.72
9.5	0.82	34.99	3	9.99E-10	5	4.55	-	-	-	37.61	14	47.46	0.49	2.26	139.35
9.52	0.85	37.65	3	1.05E-09	5	4.88	-	-	-	38.81	14	49.21	0.51	2.34	141.57
9.54	0.87	38.65	3	1.11E-09	5	5.22	-	-	-	39.82	14	50.97	0.52	2.42	143.39
9.56	0.9	40.76	3	1.20E-09	6	5.63	-	-	-	40.81	14	52.97	0.54	2.51	145.15
9.58	0.93	42.98	3	1.30E-09	6	6.12	-	-	-	41.93	14	55.26	0.56	2.61	147.14
9.6	0.96	44.98	3	1.46E-09	6	6.73	-	-	-	43.09	14	58.01	0.59	2.73	149.16
9.62	1.01	46.76	3	1.57E-09	6	7.25	-	-	-	44.21	14	60.26	0.61	2.83	151.09
9.64	1.02	49.65	3	1.68E-09	6	7.78	-	-	-	45.31	14	62.51	0.64	2.93	152.95
9.66	1.06	51.54	3	1.63E-09	6	8.08	-	-	-	46.44	14	63.76	0.65	2.99	154.85
9.68	1.07	55.43	3	1.55E-09	6	8.32	-	-	-	47.63	14	64.76	0.66	3.03	156.82
9.7	1.07	59.54	3	1.39E-09	7	8.43	-	-	-	48.89	14	65.22	0.66	3.05	158.87
9.72	1.08	63.31	3	1.26E-09	7	8.46	-	-	-	49.97	14	65.43	0.66	3.05	160.62
9.74	1.08	66.2	3	1.20E-09	7	8.71	-	-	-	51.13	14	66.42	0.67	3.09	162.48
9.76	1.11	69.98	3	1.21E-09	7	9.02	-	-	-	52.06	14	67.69	0.68	3.14	163.95
9.78	1.13	70.76	3	1.25E-09	7	9.34	-	-	-	52.65	14	68.91	0.69	3.19	164.88
9.8	1.13	70.08	3	1.36E-09	7	9.65	-	-	-	52.78	14	70.13	0.7	3.24	165.09
9.82	1.16	68.64	3	1.46E-09	7	9.83	-	-	-	52.66	14	70.83	0.71	3.27	164.9
9.84	1.16	67.64	3	1.45E-09	7	9.81	-	-	-	52.68	14	70.83	0.71	3.26	164.93
9.86	1.13	69.86	3	1.42E-09	7	9.78	-	-	-	52.87	14	70.8	0.71	3.26	165.22
9.88	1.16	70.3	3	1.44E-09	7	9.9	-	-	-	53.14	14	71.29	0.71	3.27	165.64
9.9	1.18	69.3	3	1.40E-09	7	9.94	-	-	-	53.55	14	71.49	0.71	3.28	166.29
9.92	1.14	73.64	3	1.29E-09	7	9.7	-	-	-	53.74	14	70.68	0.7	3.23	166.58
9.94	1.13	73.52	3	1.09E-09	7	9.25	-	-	-	54.13	14	69.1	0.68	3.16	167.17
9.96	1.12	76.41	3	1.05E-09	7	9.22	-	-	-	54.47	14	69.05	0.68	3.15	167.71
9.98	1.14	77.3	3	9.82E-10	7	9.06	-	-	-	54.64	14	68.49	0.67	3.12	167.96
10	1.1	76.19	3	9.24E-10	7	8.56	-	-	-	54.49	14	66.64	0.66	3.03	167.73
10.02	1.04	78.08	3	8.17E-10	7	7.64	-	-	-	54.15	14	63.02	0.62	2.86	167.21
10.04	0.99	80.96	3	7.05E-10	7	6.71	-	-	-	53.89	14	59.12	0.58	2.68	166.8
10.06	0.94	81.96	2	6.41E-10	7	6.17	-	-	-	53.74	14	56.75	0.55	2.56	166.58
10.08	0.93	86.63	2	5.83E-10	7	5.82	-	-	-	54.24	14	55.13	0.54	2.49	167.34



The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw  $q_c$  and  $f_s$  values (as measured on the field). X axes presents the lag (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



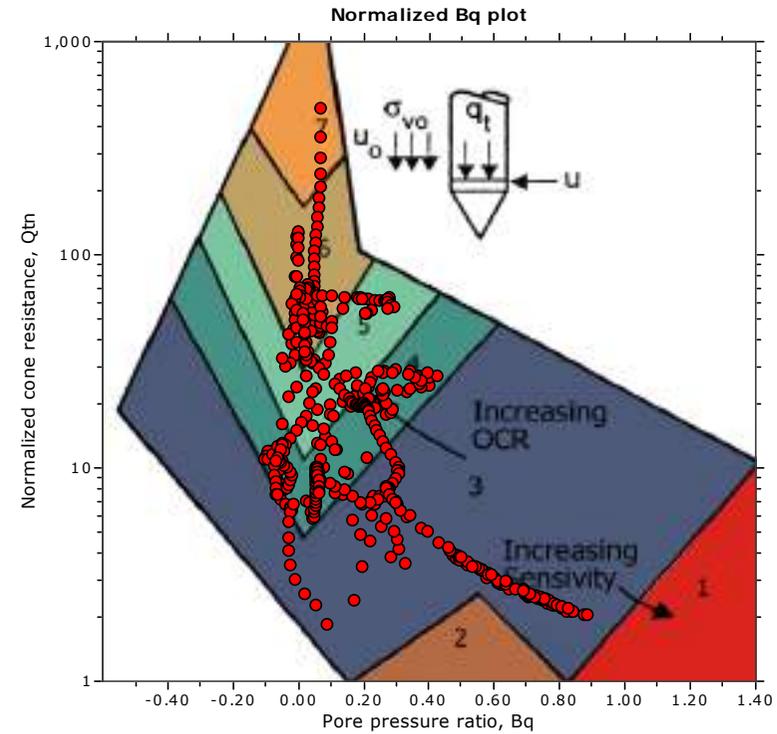
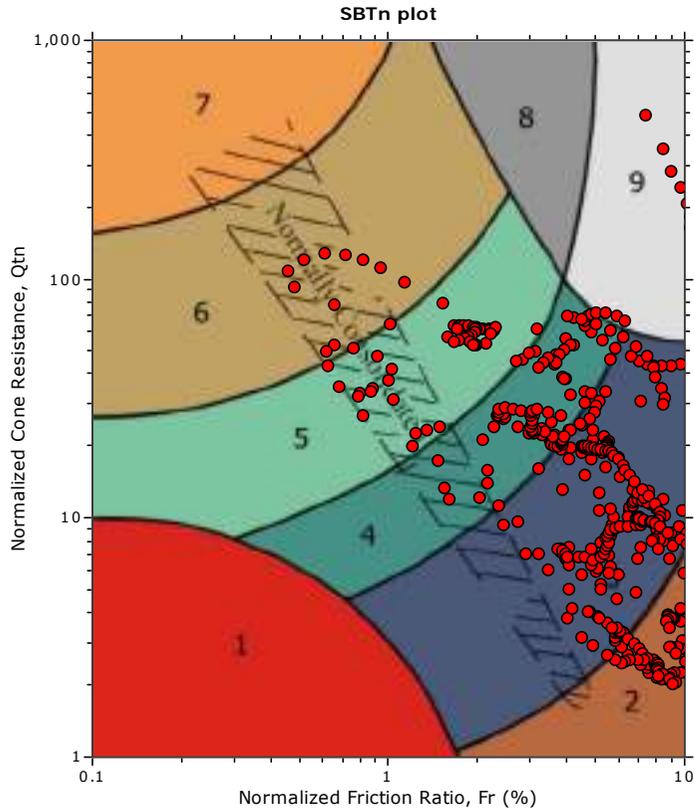
**SBT - Bq plots**



**SBT legend**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material     | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: blue;">■</span> 3. Clay to silty clay    | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |

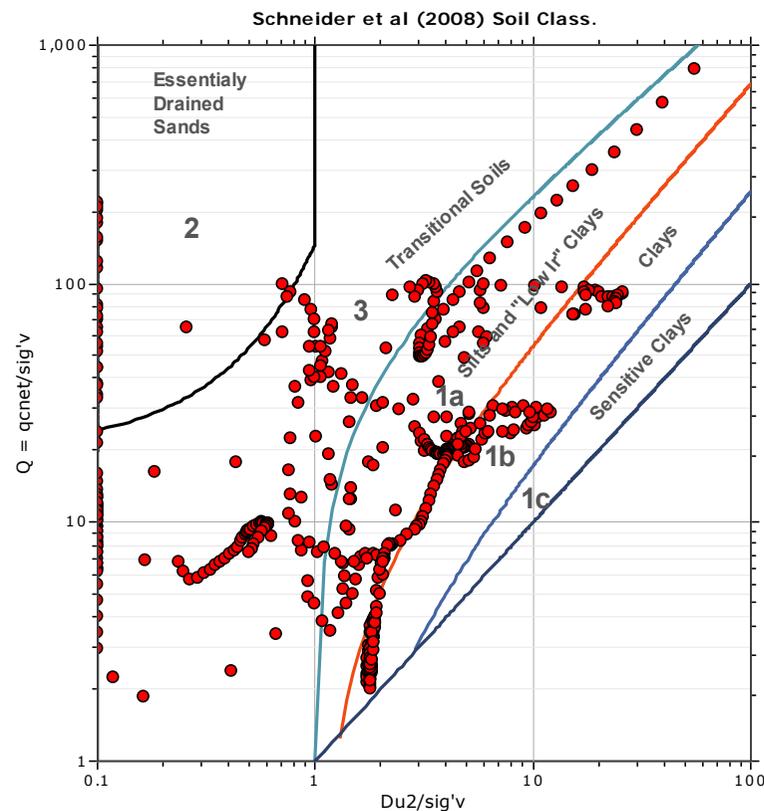
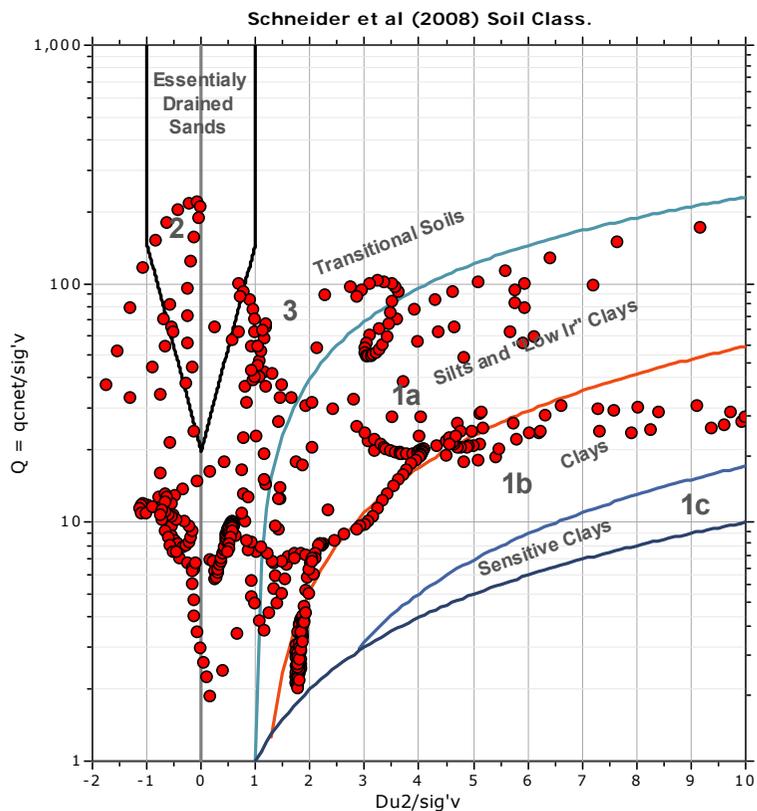
**SBT - Bq plots (normalized)**

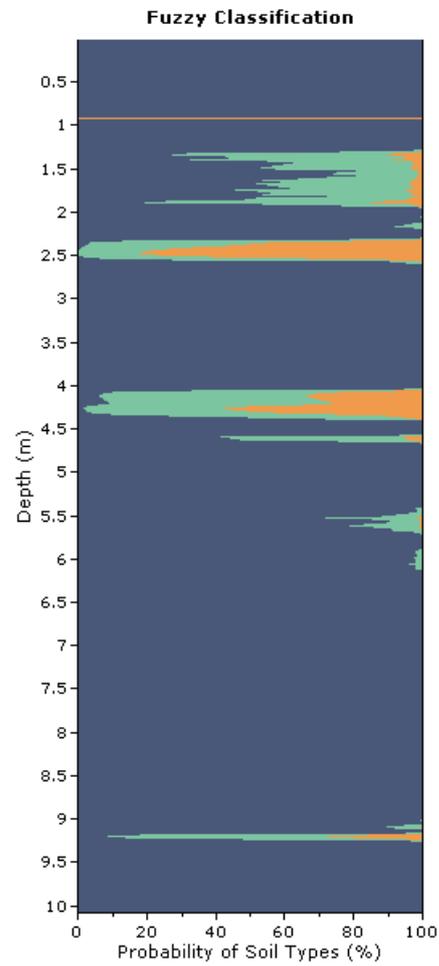
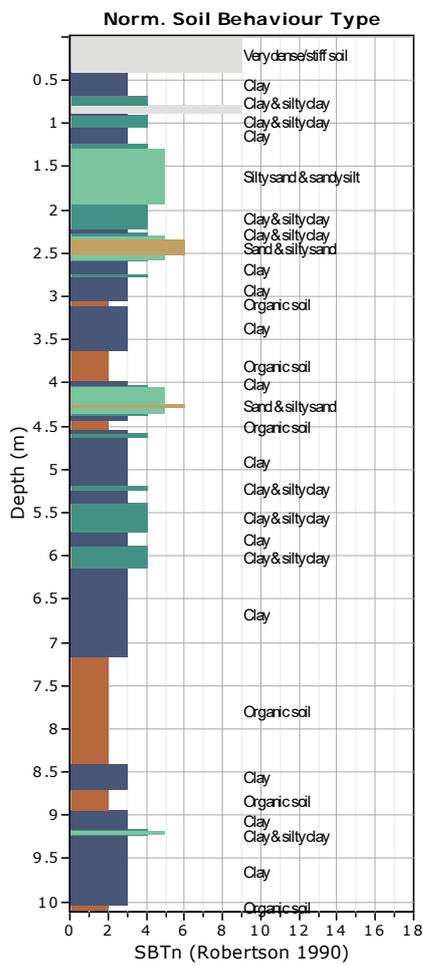


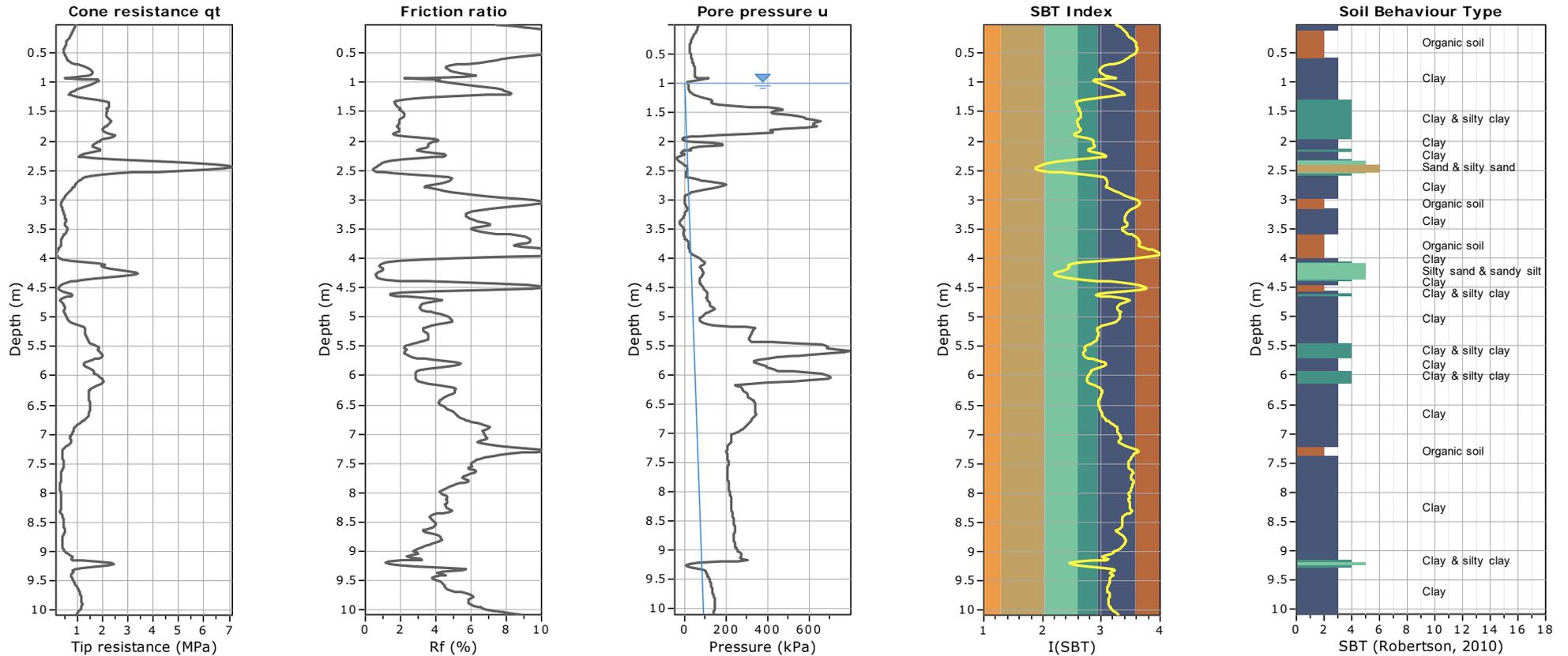
**SBTn legend**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material     | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: blue;">■</span> 3. Clay to silty clay    | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |

**Bq plots (Schneider)**

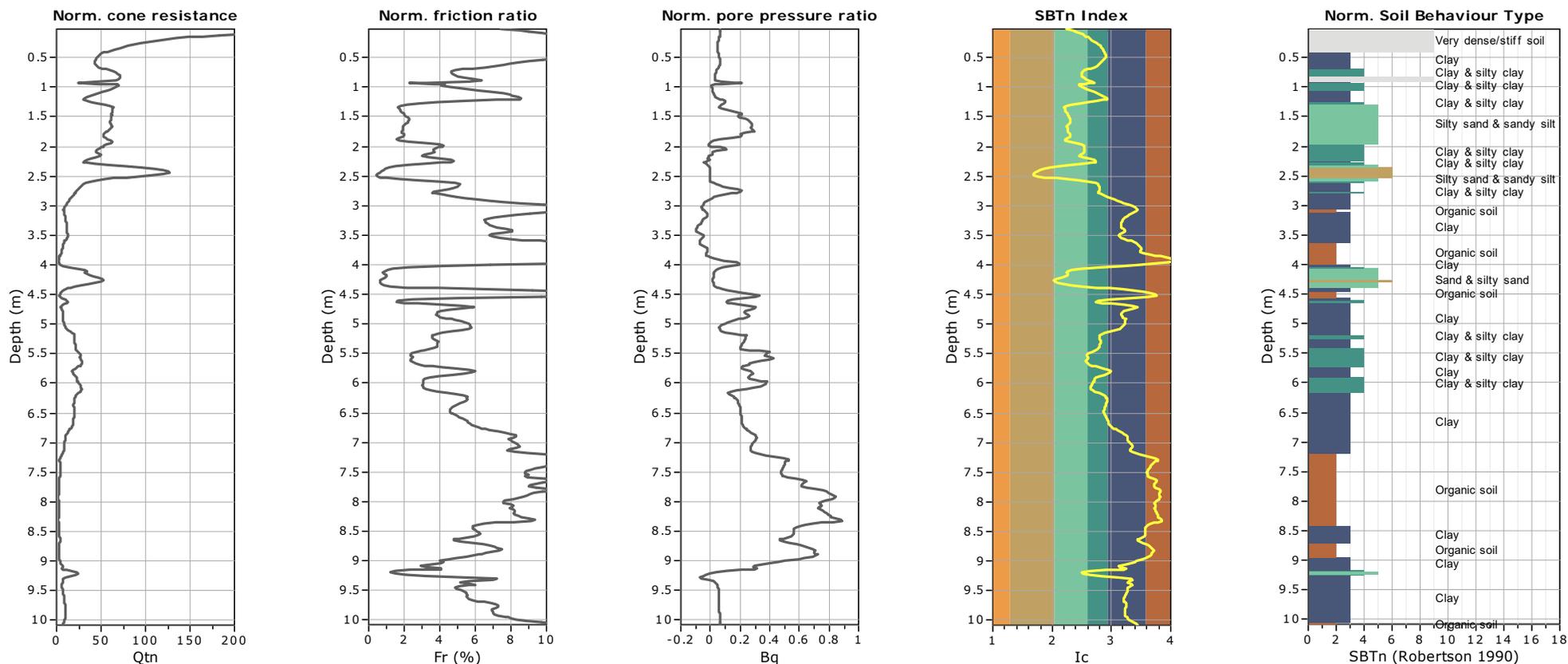






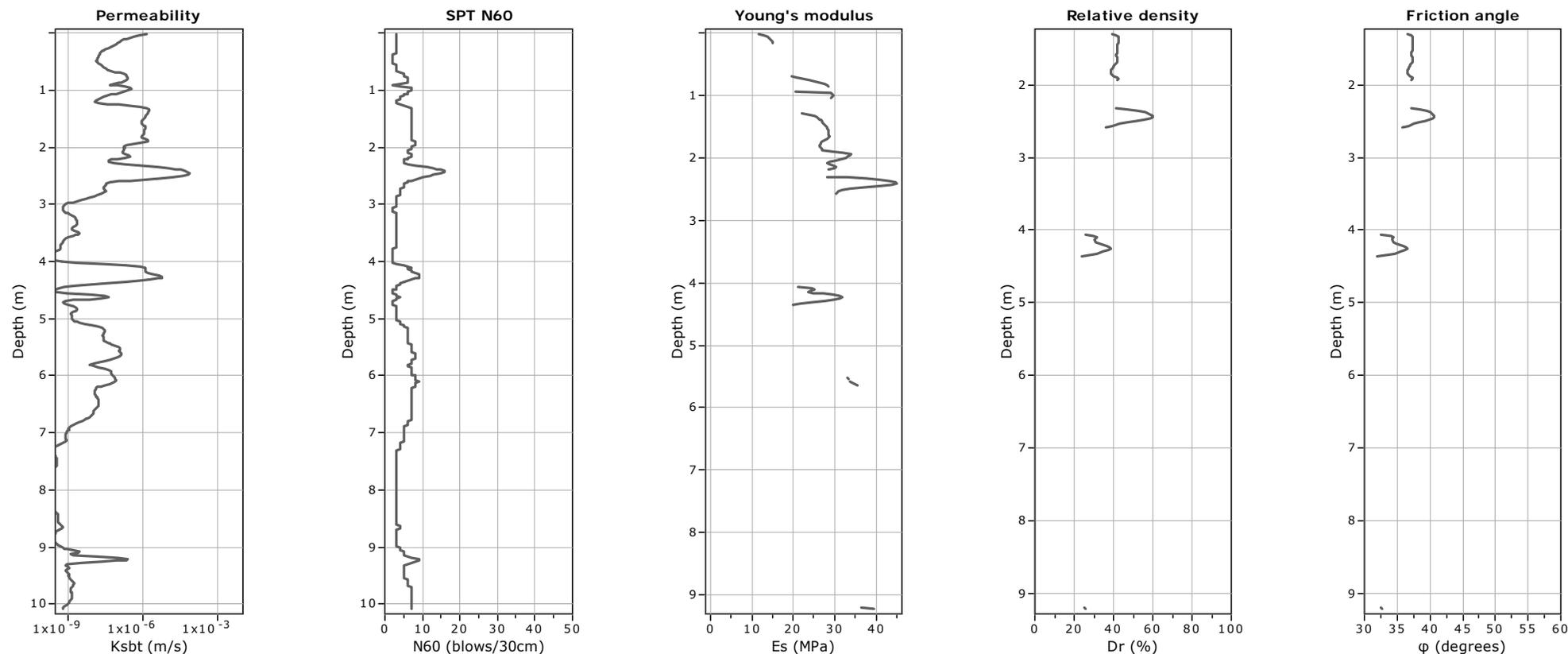
**SBT legend**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained  | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material      | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: darkblue;">■</span> 3. Clay to silty clay | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |



**SBTn legend**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material     | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: blue;">■</span> 3. Clay to silty clay    | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |



**Calculation parameters**

Permeability: Based on SBT<sub>n</sub>

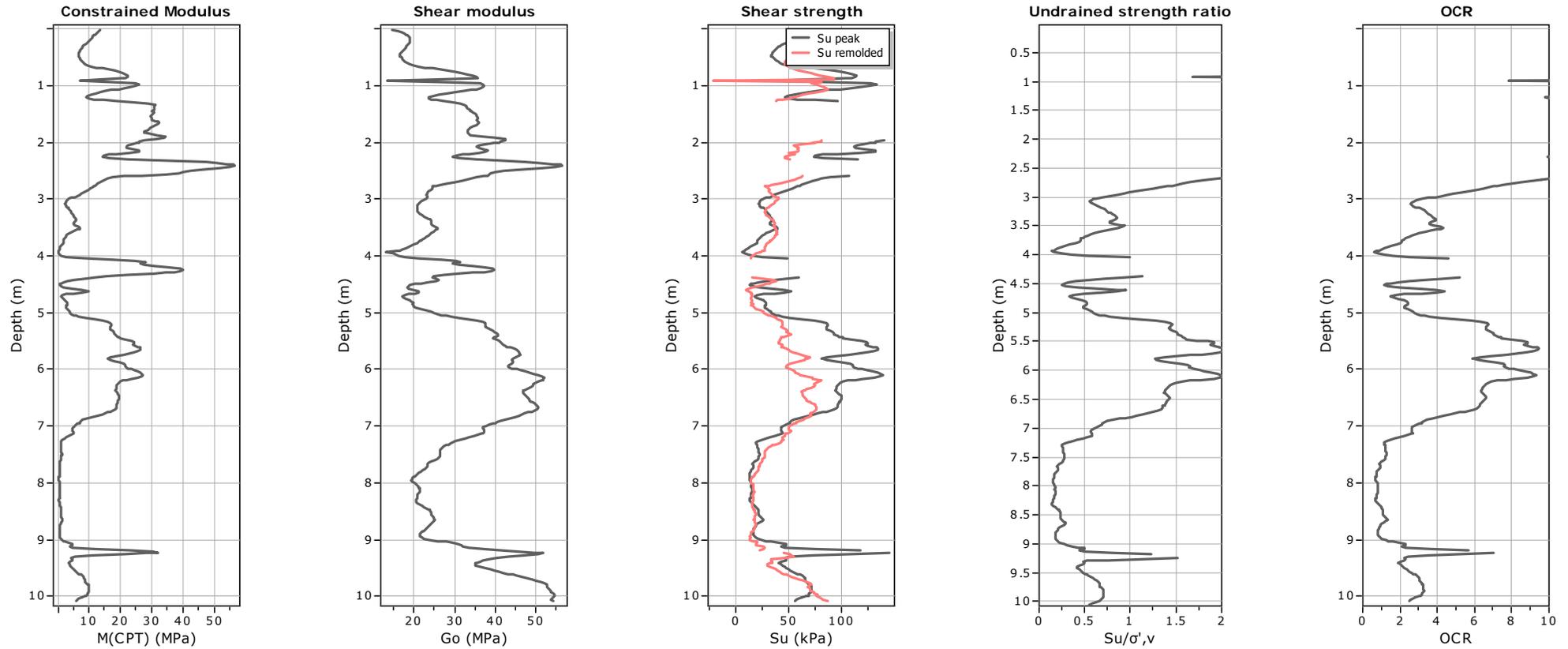
SPT N<sub>60</sub>: Based on I<sub>c</sub> and q<sub>t</sub>

Young's modulus: Based on variable alpha using I<sub>c</sub> (Robertson, 2009)

Relative density constant, C<sub>Dr</sub>: 350.0

Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)

● — User defined estimation data



**Calculation parameters**

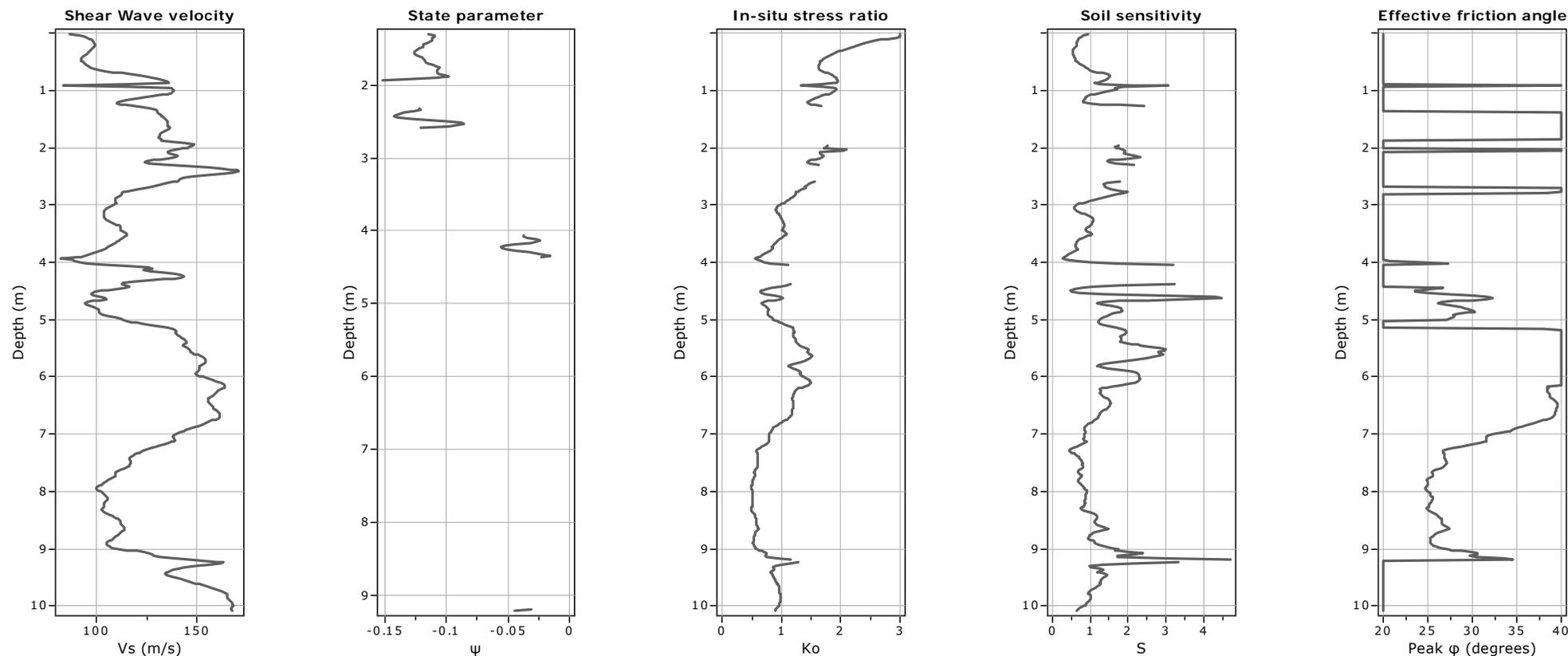
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using  $I_c$  and  $Q_m$  (Robertson, 2009)

Go: Based on variable *alpha* using  $I_c$  (Robertson, 2009)

Undrained shear strength cone factor for clays,  $N_{kt}$ : 14

OCR factor for clays,  $N_{kt}$ : 0.33

● User defined estimation data



**Calculation parameters**

Soil Sensitivity factor,  $N_s$ : 7.00

—●— User defined estimation data

<i>qc</i>	cone resistance	<i>lc</i> (sbt)	soil behavior type index non-normalized	<i>Qt1</i>	normalized cone resistance
<i>fs</i>	sleeve friction			<i>Fr</i>	normalized friction ration
<i>u</i>	penetration pore pressure	$\gamma$	soil unit weight	<i>Bq</i>	normalized pore pressure
<i>qt</i>	total cone resistance	$\sigma_v$	total overburden stress	<i>SBTn</i>	soil behavior type normalized
<i>Rf</i>	friction ratio	<i>u0</i>	in situ pore pressure	<i>lc</i>	soil behavior type index
<i>SBT</i>	soil behavior type non-normalized	$\sigma'_{vo}$	effettive overburden stress	<i>Qtn</i>	normalized cone resistance based on the stress exponent n

**In situ data Basic output data**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_v$ (kPa)	u0 (kPa)	$\sigma'_{vo}$ (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
0.02	0.68	36.33	8.05	0.69	5.39	3	3.28	19	0.38	-	0.38	1820	5.39	0.01	9	2.19	305
0.04	0.71	39.23	8.05	0.74	5.35	3	3.26	19	0.76	-	0.76	966	5.35	0.01	9	2.25	226
0.06	0.79	39.45	8.66	0.78	5.12	3	3.22	19	1.14	-	1.14	687	5.12	0.01	9	2.27	189
0.08	0.85	41.78	8.66	0.85	4.9	3	3.18	19	1.52	-	1.52	560	4.91	0.01	9	2.28	170
0.1	0.91	44.11	9.28	0.91	4.82	3	3.15	19	1.9	-	1.9	479	4.83	0.01	9	2.29	158
0.12	0.97	46	9.28	0.96	4.97	3	3.15	19	2.28	-	2.28	418	4.99	0.01	9	2.31	151
0.14	0.98	52.45	9.89	0.98	5.37	3	3.16	19	2.66	-	2.66	368	5.39	0.01	9	2.35	146
0.16	0.98	59.56	9.89	0.98	6.07	3	3.19	19	3.04	-	3.04	322	6.09	0.01	9	2.4	143
0.18	0.97	66.56	9.28	0.98	6.73	3	3.22	19	3.42	-	3.42	286	6.76	0.01	9	2.44	138
0.2	0.98	72.01	9.89	0.97	7.46	3	3.25	19	3.8	-	3.8	253	7.48	0.01	9	2.49	133
0.22	0.94	77.67	9.28	0.95	8.06	3	3.28	19	4.18	-	4.18	227	8.1	0.01	9	2.53	127
0.24	0.93	80.67	9.89	0.93	8.62	3	3.31	19	4.56	-	4.56	203	8.66	0.01	9	2.57	121
0.26	0.92	82.56	9.89	0.93	8.78	3	3.31	19	4.94	-	4.94	187	8.82	0.01	9	2.58	115
0.28	0.93	81.12	9.89	0.94	8.55	3	3.3	19	5.32	-	5.32	176	8.6	0.01	9	2.59	110
0.3	0.97	78	10.5	0.98	7.95	3	3.27	19	5.7	-	5.7	170	7.99	0.01	9	2.57	106
0.32	1.02	73.78	11.11	1.03	7.2	3	3.22	19	6.08	-	6.08	169	7.24	0.01	9	2.54	103
0.34	1.1	71.33	11.72	1.11	6.46	3	3.17	19	6.46	-	6.46	171	6.5	0.01	9	2.51	101
0.36	1.2	70.22	12.33	1.18	6.01	3	3.13	19	6.84	-	6.84	172	6.04	0.01	9	2.48	100
0.38	1.24	71.33	12.33	1.23	5.87	3	3.1	19	7.22	-	7.22	170	5.9	0.01	9	2.48	99.8
0.4	1.25	75.55	12.94	1.24	6.11	3	3.11	19	7.6	-	7.6	162	6.15	0.01	9	2.49	98.1
0.42	1.22	80.55	12.94	1.23	6.52	3	3.14	19	7.98	-	7.98	153	6.56	0.01	9	2.52	96
0.44	1.2	84.21	12.94	1.19	7.12	3	3.17	19	8.36	-	8.36	141	7.17	0.01	9	2.56	92.8
0.46	1.14	88.99	13.55	1.13	7.83	3	3.21	19	8.74	-	8.74	128	7.89	0.01	9	2.61	88.7
0.48	1.05	92.54	13.55	1.06	8.69	3	3.27	19	9.12	-	9.12	115	8.77	0.01	9	2.66	83.5
0.5	0.98	94.65	13.55	0.98	9.57	3	3.32	19	9.5	-	9.5	102	9.66	0.01	9	2.71	78.1
0.52	0.9	93.98	14.16	0.9	10.3	2	3.37	19	9.88	-	9.88	90.2	10.41	0.02	9	2.76	72.2
0.54	0.81	89.53	14.16	0.84	10.6	2	3.4	19	10.26	-	10.26	80.8	10.72	0.02	9	2.79	66.7
0.56	0.8	82.97	14.77	0.82	10.2	2	3.4	19	10.64	-	10.64	75.7	10.37	0.02	9	2.79	62.9
0.58	0.83	78.07	15.38	0.85	9.17	3	3.35	19	11.02	-	11.02	76.4	9.29	0.02	9	2.76	62
0.6	0.92	73.74	15.99	0.94	7.85	3	3.28	19	11.4	-	11.4	81.5	7.94	0.02	9	2.7	63.1
0.62	1.06	69.62	17.21	1.04	6.72	3	3.2	19	11.78	-	11.78	87.5	6.8	0.02	9	2.64	64.8
0.64	1.13	66.84	17.82	1.13	5.89	3	3.13	19	12.16	-	12.16	92.2	5.96	0.02	9	2.59	65.9
0.66	1.19	63.83	18.43	1.2	5.31	3	3.09	19	12.54	-	12.54	94.9	5.36	0.02	4	2.55	66.5
0.68	1.27	60.72	19.66	1.27	4.81	3	3.04	19	12.92	-	12.92	97	4.86	0.02	4	2.52	66.7
0.7	1.32	58.16	42.24	1.33	4.4	3	3	19	13.3	-	13.3	99.2	4.44	0.03	4	2.49	67
0.72	1.38	56.94	71.55	1.4	4.06	3	2.96	19	13.68	-	13.68	102	4.1	0.05	4	2.46	67.5
0.74	1.46	55.71	84.98	1.48	3.74	3	2.92	19	14.06	-	14.06	105	3.78	0.05	4	2.43	68.4
0.76	1.56	53.93	74.6	1.59	3.41	3	2.87	19	14.44	-	14.44	109	3.44	0.05	5	2.39	69.8
0.78	1.7	52.7	58.73	1.71	3.14	4	2.83	19	14.82	-	14.82	114	3.17	0.04	5	2.36	71.8
0.8	1.82	54.03	61.17	1.82	2.96	4	2.79	19	15.2	-	15.2	119	2.98	0.03	5	2.33	73.6
0.82	1.9	54.47	64.22	1.89	2.86	4	2.77	19	15.58	0.2	15.38	122	2.89	0.03	5	2.32	74.9
0.84	1.91	53.58	59.95	1.93	2.74	4	2.75	19	15.96	0.39	15.57	123	2.77	0.03	5	2.3	75.1
0.86	1.94	50.47	63	1.94	2.63	4	2.73	19	16.34	0.59	15.75	122	2.66	0.03	5	2.29	74.4
0.88	1.94	49.13	62.39	1.94	2.51	4	2.72	19	16.72	0.78	15.94	121	2.54	0.03	5	2.28	73.4
0.9	1.92	47.01	58.73	1.93	2.5	4	2.72	19	17.1	0.98	16.12	119	2.53	0.03	5	2.29	72.5
0.92	1.9	48.9	52.01	2.04	2.62	4	2.72	19	17.48	1.18	16.3	124	2.64	0.03	5	2.29	76
0.94	2.26	64.4	59.95	2.15	2.8	4	2.72	19	17.86	1.37	16.49	129	2.82	0.03	5	2.29	79.7
0.96	2.25	67.06	57.51	2.27	3	4	2.71	19	18.24	1.57	16.67	135	3.02	0.03	5	2.3	84.1
0.98	2.27	73.06	57.51	2.3	3.16	4	2.73	19	18.62	1.77	16.85	135	3.19	0.02	5	2.31	85.1
1	2.34	77.84	58.73	2.4	3.15	4	2.71	19	19	1.96	17.04	140	3.17	0.02	5	2.3	87.5
1.02	2.55	75.39	59.34	2.7	2.85	4	2.64	19	19.38	2.16	17.22	155	2.87	0.02	5	2.25	94.2
1.04	3.17	77.06	62.39	3.25	2.41	4	2.53	19	19.76	2.35	17.41	185	2.43	0.02	5	2.16	106

**In situ data**

**Basic output data**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m³)	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>vo</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
1.06	3.98	82.28	69.72	3.65	2.23	5	2.47	19	20.14	2.55	17.59	206	2.24	0.02	5	2.11	115
1.08	3.75	84.84	70.33	3.55	2.42	4	2.51	19	20.52	2.75	17.77	199	2.44	0.02	5	2.14	113
1.1	2.88	90.83	67.28	2.91	3.06	4	2.64	19	20.9	2.94	17.96	161	3.08	0.02	5	2.26	99.4
1.12	2.08	92.05	61.78	2.2	4.17	3	2.82	19	21.28	3.14	18.14	120	4.21	0.03	4	2.41	82.1
1.14	1.62	92.49	58.73	1.87	4.72	3	2.91	19	21.66	3.34	18.32	101	4.77	0.03	4	2.49	72.5
1.16	1.87	79.71	47.13	1.84	4.55	3	2.9	19	22.04	3.53	18.51	98	4.61	0.02	4	2.49	70.5
1.18	1.99	78.49	34.92	1.95	3.94	3	2.84	19	22.42	3.73	18.69	103	3.99	0.02	4	2.43	72
1.2	1.98	72.93	22.71	1.85	3.88	3	2.85	19	22.8	3.92	18.88	96.8	3.93	0.01	4	2.44	68.1
1.22	1.57	64.15	13.55	1.57	4.01	3	2.92	19	23.18	4.12	19.06	81.2	4.07	0.01	4	2.5	59.2
1.24	1.15	51.81	6.83	1.22	4.38	3	3.03	19	23.56	4.32	19.24	62.2	4.47	-	4	2.59	48.1
1.26	0.93	44.47	9.28	1.02	4.45	3	3.1	19	23.94	4.51	19.43	51.1	4.56	-	4	2.64	41
1.28	0.96	39.58	11.11	0.99	3.97	3	3.08	19	24.32	4.71	19.61	49.3	4.07	0.01	4	2.62	39.1
1.3	1.08	34.02	13.55	1.08	3.25	3	2.99	19	24.7	4.91	19.79	53.2	3.33	0.01	4	2.55	40.4
1.32	1.19	31.57	15.99	1.25	2.62	3	2.89	19	25.08	5.1	19.98	61.2	2.68	0.01	5	2.46	44
1.34	1.47	32.57	19.05	1.53	2.05	4	2.76	19	25.46	5.3	20.16	74.7	2.09	0.01	5	2.34	50.3
1.36	1.92	30.12	22.71	1.91	1.6	4	2.62	19	25.84	5.49	20.35	92.6	1.62	0.01	5	2.23	58.2
1.38	2.33	29.12	27.59	2.37	1.19	5	2.47	19	26.22	5.69	20.53	114	1.2	0.01	5	2.1	66.7
1.4	2.85	25.11	33.09	2.62	1.08	5	2.41	19	26.6	5.89	20.71	125	1.09	0.01	6	2.05	71.3
1.42	2.67	30.77	30.64	2.67	1.08	5	2.4	19	26.98	6.08	20.9	126	1.09	0.01	6	2.04	72
1.44	2.47	30.33	30.64	2.29	1.27	5	2.5	19	27.36	6.28	21.08	107	1.28	0.01	5	2.13	64.3
1.46	1.7	25.99	26.98	1.87	1.57	4	2.62	19	27.74	6.47	21.27	86.4	1.59	0.01	5	2.24	55.4
1.48	1.41	31.32	26.37	1.44	2.08	4	2.78	19	28.12	6.67	21.45	65.8	2.12	0.01	5	2.38	46
1.5	1.19	32.43	25.76	1.21	2.75	3	2.91	19	28.5	6.87	21.63	54.8	2.82	0.02	4	2.5	41
1.52	1.03	36.54	25.15	1.02	3.92	3	3.06	19	28.88	7.06	21.82	45.3	4.04	0.02	4	2.64	36.9
1.54	0.82	50.76	23.32	1.27	4.21	3	3	19	29.26	7.26	22	56.5	4.31	0.02	4	2.6	45
1.56	1.95	73.42	33.09	1.88	2.82	4	2.76	19	29.64	7.46	22.18	83.2	2.87	0.01	5	2.39	58.8
1.58	2.84	34.75	41.02	3.07	1.52	5	2.43	19	30.02	7.65	22.37	136	1.54	0.01	5	2.1	81.9
1.6	4.4	32.19	53.84	5.46	0.74	6	2.05	19	30.4	7.85	22.55	241	0.74	0.01	6	1.77	120
1.62	9.1	53.74	88.03	7.61	0.56	6	1.87	19	30.78	8.04	22.74	333	0.57	0.01	6	1.61	153
1.64	9.28	42.96	88.64	9.26	0.52	6	1.78	19	31.16	8.24	22.92	403	0.52	0.01	6	1.54	179
1.66	9.35	47.85	94.14	9.68	0.55	6	1.77	19	31.54	8.44	23.1	417	0.55	0.01	6	1.54	186
1.68	10.3	67.4	100.24	10.3	0.61	6	1.77	19	31.92	8.63	23.29	441	0.61	0.01	6	1.54	198
1.7	11.2	71.84	101.47	11.26	0.68	6	1.77	19	32.3	8.83	23.47	478	0.68	0.01	6	1.55	216
1.72	12.2	91.17	106.95	11.93	0.61	6	1.72	19	32.68	9.03	23.65	503	0.61	0.01	6	1.51	223
1.74	12.3	55.06	113.06	12.41	0.6	6	1.7	19	33.06	9.22	23.84	519	0.6	0.01	6	1.49	230
1.76	12.6	76.72	111.84	12.74	0.63	6	1.71	19	33.44	9.42	24.02	529	0.64	0.01	6	1.5	236
1.78	13.2	110.3	121	13.85	0.8	6	1.74	19	33.82	9.61	24.21	571	0.8	0.01	6	1.54	261
1.8	15.7	144.1	125.27	16.68	0.72	6	1.65	19	34.2	9.81	24.39	682	0.72	0.01	6	1.46	301
1.82	21.1	106.4	141.15	21.31	0.55	6	1.5	19	34.58	10	24.57	866	0.55	0.01	7	1.33	357
1.84	27.1	100.9	148.47	25.87	0.48	6	1.39	19	34.96	10.2	24.76	1043	0.48	-	7	1.24	413
1.86	29.3	163.8	114.89	26.22	0.57	6	1.44	19	35.34	10.4	24.94	1050	0.57	-	7	1.29	428
1.88	22.1	183.9	57.51	22.95	0.83	6	1.59	19	35.72	10.6	25.13	912	0.83	-	6	1.43	403
1.9	17.3	224.3	60.56	18.32	1.13	6	1.76	19	36.1	10.8	25.31	722	1.14	-	6	1.58	345
1.92	15.5	214.5	57.51	15.09	1.48	6	1.9	19	36.48	11	25.49	591	1.48	-	6	1.71	303
1.94	12.5	230.1	57.51	12.2	1.71	5	2.01	19	36.86	11.2	25.68	474	1.71	-	6	1.8	256
1.96	8.62	180.7	94.14	8.84	2.05	5	2.16	19	37.24	11.4	25.86	340	2.06	0.01	6	1.93	198
1.98	5.4	133	66.06	5.86	2.44	5	2.35	19	37.62	11.6	26.04	224	2.45	0.01	5	2.08	141
2	3.52	115.2	53.84	3.81	3.14	4	2.56	19	38	11.8	26.23	144	3.17	0.01	5	2.26	99.7
2.02	2.49	111.1	46.52	2.82	3.64	4	2.7	19	38.38	12	26.41	105	3.69	0.01	4	2.39	77.6
2.04	2.41	81.39	46.52	2.63	3.45	4	2.7	19	38.76	12.2	26.6	97.3	3.5	0.01	4	2.39	72.1
2.06	2.96	79.39	56.9	3.12	2.48	4	2.56	19	39.14	12.4	26.78	115	2.51	0.01	5	2.25	79.6
2.08	3.96	70.72	58.12	3.8	1.86	5	2.41	19	39.52	12.6	26.96	139	1.88	0.01	5	2.13	90.7
2.1	4.45	61.72	39.19	4.35	1.42	5	2.29	19	39.9	12.8	27.15	159	1.43	0.01	6	2.02	98.3
2.12	4.62	52.27	33.7	4.59	1.13	5	2.22	19	40.28	13	27.33	166	1.14	-	6	1.95	99.9
2.14	4.69	41.83	33.09	4.69	0.89	5	2.15	19	40.66	13.2	27.51	169	0.9	-	6	1.89	98.6
2.16	4.75	31.27	36.14	4.79	0.68	5	2.08	19	41.04	13.3	27.7	171	0.68	-	6	1.82	97.1
2.18	4.9	24.26	38.58	4.94	0.52	6	2.01	19	41.42	13.5	27.88	176	0.52	0.01	6	1.76	96.8
2.2	5.14	21.48	40.41	5.15	0.41	6	1.95	19	41.8	13.7	28.07	182	0.41	0.01	6	1.7	97.8
2.22	5.38	17.37	42.24	5.4	0.33	6	1.89	19	42.18	13.9	28.25	190	0.33	0.01	6	1.65	99.8
2.24	5.66	14.03	44.08	5.66	0.28	6	1.85	19	42.56	14.1	28.43	197	0.28	0.01	6	1.61	102
2.26	5.91	15.92	45.3	5.84	0.27	6	1.83	19	42.94	14.3	28.62	202	0.27	0.01	6	1.59	104
2.28	5.91	16.58	44.69	5.89	0.28	6	1.83	19	43.32	14.5	28.8	203	0.29	0.01	6	1.6	105
2.3	5.83	17.81	44.08	5.79	0.3	6	1.85	19	43.7	14.7	28.99	198	0.3	0.01	6	1.61	104
2.32	5.59	18.14	43.47	5.55	0.35	6	1.89	19	44.08	14.9	29.17	189	0.35	0.01	6	1.65	101
2.34	5.21	22.03	41.63	5.19	0.47	6	1.97	19	44.46	15.1	29.35	175	0.47	0.01	6	1.73	97.8

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m <sup>3</sup> )	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>vo</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
2.36	4.74	32.47	40.41	4.85	0.7	5	2.08	19	44.84	15.3	29.54	163	0.7	0.01	6	1.83	95.5
2.38	4.56	46.8	40.41	4.74	0.87	5	2.14	19	45.22	15.5	29.72	158	0.88	0.01	6	1.89	95.5
2.4	4.89	44.25	42.85	4.94	0.89	5	2.13	19	45.6	15.7	29.9	164	0.89	0.01	6	1.88	99
2.42	5.35	40.25	45.3	5.3	0.79	5	2.08	19	45.98	15.9	30.09	175	0.8	0.01	6	1.84	104
2.44	5.65	42.02	47.13	5.64	0.77	6	2.05	19	46.36	16.1	30.27	185	0.78	0.01	6	1.81	109
2.46	5.9	48.69	49.57	5.98	0.79	6	2.03	19	46.74	16.3	30.46	195	0.8	0.01	6	1.8	114
2.48	6.35	51.25	51.4	6.4	0.72	6	1.99	19	47.12	16.5	30.64	207	0.72	0.01	6	1.76	120
2.5	6.93	38.02	47.13	6.89	0.59	6	1.91	19	47.5	16.7	30.82	222	0.59	-	6	1.69	125
2.52	7.36	32.02	37.36	7.27	0.46	6	1.84	19	47.88	16.9	31.01	233	0.46	-	6	1.63	127
2.54	7.5	29.57	32.48	7.43	0.39	6	1.8	19	48.26	17.1	31.19	237	0.4	-	6	1.59	128
2.56	7.41	26.35	32.48	7.4	0.35	6	1.78	19	48.64	17.3	31.37	234	0.35	-	6	1.57	126
2.58	7.28	22.13	34.31	7.36	0.31	6	1.76	19	49.02	17.5	31.56	232	0.31	-	6	1.55	124
2.6	7.37	19.8	37.36	7.45	0.28	6	1.74	19	49.4	17.7	31.74	233	0.28	-	6	1.53	124
2.62	7.68	20.35	40.41	7.69	0.27	6	1.72	19	49.78	17.9	31.93	239	0.27	-	6	1.52	127
2.64	8	22.68	42.24	8.05	0.28	6	1.7	19	50.16	18.1	32.11	249	0.28	-	6	1.5	132
2.66	8.46	23.46	45.3	8.46	0.28	6	1.69	19	50.54	18.3	32.29	260	0.28	-	6	1.49	137
2.68	8.89	25.13	48.35	8.86	0.3	6	1.68	19	50.92	18.4	32.48	271	0.3	-	6	1.49	143
2.7	9.19	31.46	50.79	9.24	0.34	6	1.69	19	51.3	18.6	32.66	281	0.34	-	6	1.5	150
2.72	9.61	37.46	53.84	9.6	0.39	6	1.7	19	51.68	18.8	32.84	291	0.39	-	6	1.51	156
2.74	9.97	42.35	56.9	9.86	0.43	6	1.71	19	52.06	19	33.03	297	0.43	-	6	1.53	161
2.76	9.95	47.57	55.67	9.75	0.49	6	1.74	19	52.44	19.2	33.21	292	0.49	-	6	1.56	161
2.78	9.29	53.01	39.8	9.06	0.57	6	1.8	19	52.82	19.4	33.4	270	0.57	-	6	1.61	153
2.8	7.91	53.45	35.53	8.04	0.63	6	1.87	19	53.2	19.6	33.58	238	0.64	-	6	1.68	139
2.82	6.9	46.12	36.14	7.03	0.67	6	1.94	19	53.58	19.8	33.76	207	0.68	-	6	1.73	124
2.84	6.27	42.12	39.8	6.38	0.66	6	1.97	19	53.96	20	33.95	186	0.67	-	6	1.76	113
2.86	5.96	38.56	41.63	5.86	0.71	6	2.02	19	54.34	20.2	34.13	170	0.72	-	6	1.8	105
2.88	5.34	44.22	41.02	5.2	0.86	5	2.1	19	54.72	20.4	34.32	150	0.87	-	6	1.88	96.2
2.9	4.29	51	39.19	4.33	1.06	5	2.22	19	55.1	20.6	34.5	124	1.08	-	6	1.99	83.2
2.92	3.34	43.11	37.97	3.36	1.24	5	2.35	19	55.48	20.8	34.68	95.3	1.26	0.01	5	2.11	67.2
2.94	2.43	31	37.36	2.56	1.21	5	2.44	19	55.86	21	34.87	71.8	1.24	0.01	5	2.19	52.4
2.96	1.88	19	31.86	1.96	1.22	5	2.54	19	56.24	21.2	35.05	54.3	1.25	0.01	5	2.28	41.1
2.98	1.54	21.44	33.09	1.66	1.31	4	2.62	19	56.62	21.4	35.23	45.4	1.35	0.01	5	2.35	35.4
3	1.52	24.55	52.63	1.68	1.39	4	2.63	19	57	21.6	35.42	45.9	1.44	0.02	5	2.36	36
3.02	1.95	24	92.92	2.14	1.15	5	2.5	19	57.38	21.8	35.6	58.4	1.18	0.03	5	2.24	43.7
3.04	2.89	24.89	97.8	2.76	1.03	5	2.38	19	57.76	22	35.79	75.5	1.05	0.03	5	2.13	54.3
3.06	3.38	36.44	92.31	3.57	1.02	5	2.28	19	58.14	22.2	35.97	97.7	1.03	0.02	6	2.05	68.2
3.08	4.38	47.55	86.2	4.38	1.04	5	2.21	19	58.52	22.4	36.15	120	1.06	0.01	6	1.99	81.8
3.1	5.34	53	27.59	5.08	1.02	5	2.15	19	58.9	22.6	36.34	138	1.03	0.01	6	1.94	92.9
3.12	5.5	54.67	29.43	5.3	1.07	5	2.15	19	59.28	22.8	36.52	144	1.08	-	6	1.94	96.7
3.14	5.05	62.11	34.92	5.04	1.27	5	2.21	19	59.66	23	36.7	136	1.28	-	6	2	93.7
3.16	4.54	75	36.14	4.66	1.57	5	2.3	19	60.04	23.2	36.89	125	1.59	-	5	2.08	88.9
3.18	4.36	82.77	42.85	4.53	1.65	5	2.32	19	60.42	23.4	37.07	121	1.67	-	5	2.1	86.9
3.2	4.66	66.66	51.4	4.9	1.46	5	2.26	19	60.8	23.5	37.26	130	1.48	0.01	5	2.05	91.8
3.22	5.64	65.33	56.28	5.52	1.23	5	2.17	19	61.18	23.7	37.44	146	1.24	0.01	6	1.97	100
3.24	6.24	71.44	55.06	6.11	1.23	5	2.14	19	61.56	23.9	37.62	161	1.25	-	6	1.94	110
3.26	6.4	89	49.57	6.33	1.42	5	2.17	19	61.94	24.1	37.81	166	1.44	-	6	1.97	115
3.28	6.32	110	38.58	6.31	1.75	5	2.22	19	62.32	24.3	37.99	164	1.76	-	5	2.03	116
3.3	6.17	131.1	39.8	6.17	2.15	5	2.29	19	62.7	24.5	38.18	160	2.17	-	5	2.1	116
3.32	6.01	157.3	40.41	6.11	2.57	5	2.35	19	63.08	24.7	38.36	158	2.6	-	5	2.15	117
3.34	6.14	182.7	39.19	6.23	2.89	5	2.38	19	63.46	24.9	38.54	160	2.92	-	5	2.18	120
3.36	6.52	200.7	39.19	6.53	3.01	5	2.38	19	63.84	25.1	38.73	167	3.04	-	5	2.19	126
3.38	6.92	207	38.58	6.9	2.95	5	2.35	19	64.22	25.3	38.91	176	2.98	-	5	2.17	132
3.4	7.24	204	37.97	7.22	2.78	5	2.32	19	64.6	25.5	39.09	183	2.8	-	5	2.14	136
3.42	7.49	191.5	37.36	7.47	2.55	5	2.28	19	64.98	25.7	39.28	189	2.57	-	5	2.1	139
3.44	7.66	175.2	36.75	7.63	2.31	5	2.25	19	65.36	25.9	39.46	192	2.33	-	5	2.07	139
3.46	7.72	162.7	36.14	7.74	2.11	5	2.21	19	65.74	26.1	39.65	194	2.12	-	5	2.04	140
3.48	7.82	151.3	35.53	7.82	1.93	5	2.18	19	66.12	26.3	39.83	195	1.95	-	5	2.01	139
3.5	7.91	139.5	34.92	7.9	1.77	5	2.15	19	66.5	26.5	40.01	196	1.78	-	6	1.98	139
3.52	7.95	127.9	34.31	7.94	1.61	5	2.13	19	66.88	26.7	40.2	196	1.63	-	6	1.95	138
3.54	7.95	116.6	33.7	7.96	1.44	5	2.09	19	67.26	26.9	40.38	195	1.45	-	6	1.92	136
3.56	7.97	99.71	33.7	7.96	1.24	5	2.05	19	67.64	27.1	40.56	195	1.25	-	6	1.88	134
3.58	7.94	80.48	34.31	7.95	1.04	6	2	19	68.02	27.3	40.75	193	1.05	-	6	1.84	131
3.6	7.92	68.15	34.92	7.94	0.89	6	1.96	19	68.4	27.5	40.93	192	0.9	-	6	1.8	129
3.62	7.93	63.14	34.92	7.93	0.81	6	1.94	19	68.78	27.7	41.12	191	0.81	-	6	1.77	128
3.64	7.92	60.36	34.92	7.85	0.75	6	1.92	19	69.16	27.9	41.3	188	0.76	-	6	1.76	125

In situ data			Basic output data														
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m³)	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>v0</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
3.66	7.67	53.91	33.7	7.68	0.7	6	1.91	19	69.54	28.1	41.48	183	0.7	-	6	1.75	122
3.68	7.42	46.58	33.7	7.52	0.64	6	1.9	19	69.92	28.3	41.67	179	0.65	-	6	1.73	119
3.7	7.46	44.02	33.7	7.55	0.59	6	1.88	19	70.3	28.5	41.85	179	0.6	-	6	1.72	118
3.72	7.75	43.58	33.7	7.94	0.58	6	1.86	19	70.68	28.7	42.03	187	0.59	-	6	1.7	123
3.74	8.58	50.79	34.31	8.7	0.6	6	1.83	19	71.06	28.8	42.22	204	0.6	-	6	1.67	134
3.76	9.75	61.24	34.92	9.59	0.64	6	1.81	19	71.44	29	42.4	225	0.65	-	6	1.66	147
3.78	10.4	72.46	34.92	10.19	0.66	6	1.8	19	71.82	29.2	42.59	238	0.67	-	6	1.65	155
3.8	10.4	68.57	34.92	10.28	0.63	6	1.79	19	72.2	29.4	42.77	239	0.64	-	6	1.64	155
3.82	10	54.79	35.53	10.23	0.54	6	1.75	19	72.58	29.6	42.95	236	0.54	-	6	1.6	152
3.84	10.3	41.01	36.75	10.64	0.45	6	1.69	19	72.96	29.8	43.14	245	0.45	-	6	1.55	156
3.86	11.6	46.56	39.19	12.18	0.44	6	1.64	19	73.34	30	43.32	280	0.44	-	6	1.5	175
3.88	14.7	72.68	42.24	15.1	0.48	6	1.58	19	73.72	30.2	43.51	345	0.48	-	6	1.45	214
3.9	19	97.67	46.52	17.7	0.48	6	1.52	19	74.1	30.4	43.69	403	0.48	-	6	1.41	247
3.92	19.4	86.01	43.47	18.14	0.5	6	1.52	19	74.48	30.6	43.87	412	0.5	-	6	1.41	253
3.94	16	87.34	38.58	16.66	0.49	6	1.55	19	74.86	30.8	44.06	376	0.49	-	6	1.43	233
3.96	14.6	72.67	36.75	14.31	0.46	6	1.59	19	75.24	31	44.24	322	0.46	-	6	1.46	202
3.98	12.4	36.47	33.09	12.79	0.41	6	1.6	19	75.62	31.2	44.42	286	0.41	-	6	1.47	181
4	11.4	48.14	28.82	11.34	0.41	6	1.65	19	76	31.4	44.61	252	0.41	-	6	1.51	162
4.02	10.2	54.48	26.98	10.28	0.53	6	1.74	19	76.38	31.6	44.79	228	0.54	-	6	1.6	150
4.04	9.21	61.48	24.54	9.3	0.65	6	1.83	19	76.76	31.8	44.98	205	0.65	-	6	1.68	139
4.06	8.46	65.14	23.93	8.43	0.76	6	1.9	19	77.14	32	45.16	185	0.77	-	6	1.75	128
4.08	7.61	66.37	22.71	7.73	0.84	6	1.96	19	77.52	32.2	45.34	169	0.85	-	6	1.81	119
4.1	7.11	63.81	22.1	7.08	0.89	6	2	19	77.9	32.4	45.53	154	0.9	-	6	1.85	110
4.12	6.5	59.81	20.88	6.5	0.94	6	2.05	19	78.28	32.6	45.71	140	0.95	-	6	1.89	102
4.14	5.86	59.8	20.27	5.82	1.05	5	2.11	19	78.66	32.8	45.89	125	1.07	-	6	1.95	92.8
4.16	5.09	64.14	19.66	5.17	1.19	5	2.19	19	79.04	33	46.08	110	1.21	-	6	2.02	83.7
4.18	4.54	60.02	19.05	4.59	1.28	5	2.25	19	79.42	33.2	46.26	97.5	1.3	-	5	2.08	75.3
4.2	4.14	52.13	18.43	4.13	1.33	5	2.29	19	79.8	33.4	46.45	87.2	1.35	-	5	2.12	68.3
4.22	3.7	52.46	17.82	3.79	1.48	5	2.35	19	80.18	33.6	46.63	79.5	1.51	-	5	2.18	63.4
4.24	3.52	63.24	17.21	3.47	1.77	5	2.43	19	80.56	33.8	46.81	72.5	1.81	-	5	2.25	59.1
4.26	3.2	69.01	17.21	3.21	2.13	4	2.5	19	80.94	33.9	47	66.7	2.18	-0.01	5	2.33	55.6
4.28	2.92	73.12	15.99	2.81	2.43	4	2.59	19	81.32	34.1	47.18	57.9	2.5	-0.01	5	2.4	49.4
4.3	2.31	62.56	14.77	2.37	2.8	4	2.68	19	81.7	34.3	47.37	48.4	2.9	-0.01	4	2.5	42.4
4.32	1.88	63.78	13.55	1.92	3.26	4	2.8	19	82.08	34.5	47.55	38.6	3.41	-0.01	4	2.6	34.9
4.34	1.56	61.45	12.94	1.56	3.91	3	2.91	19	82.46	34.7	47.73	31.1	4.13	-0.01	4	2.72	29.1
4.36	1.26	58.22	12.33	1.31	4.41	3	3.01	19	82.84	34.9	47.92	25.6	4.71	-0.02	3	2.81	24.6
4.38	1.11	53.33	12.33	1.11	4.78	3	3.08	19	83.22	35.1	48.1	21.3	5.16	-0.02	3	2.89	20.9
4.4	0.96	47.21	12.94	0.98	4.73	3	3.12	19	83.6	35.3	48.28	18.6	5.17	-0.03	3	2.93	18.4
4.42	0.87	38.54	12.94	0.87	4.58	3	3.16	19	83.98	35.5	48.47	16.2	5.07	-0.03	3	2.97	16.2
4.44	0.77	33.54	12.94	0.79	4.04	3	3.16	19	84.36	35.7	48.65	14.4	4.52	-0.03	3	2.98	14.4
4.46	0.71	23.21	12.94	0.71	3.59	3	3.17	19	84.74	35.9	48.84	12.9	4.08	-0.04	3	2.99	12.9
4.48	0.65	20.31	12.94	0.67	3.04	3	3.15	19	85.12	36.1	49.02	12	3.48	-0.04	3	2.97	12
4.5	0.65	17.98	12.33	0.65	2.91	3	3.15	19	85.5	36.3	49.2	11.5	3.35	-0.04	3	2.98	11.5
4.52	0.63	18.42	12.33	0.66	2.81	3	3.14	19	85.88	36.5	49.39	11.6	3.24	-0.04	3	2.96	11.6
4.54	0.68	18.98	12.94	0.68	2.72	3	3.12	19	86.26	36.7	49.57	12.1	3.12	-0.04	3	2.94	12
4.56	0.74	18.54	12.33	0.73	2.53	3	3.08	19	86.64	36.9	49.75	13	2.87	-0.04	3	2.9	12.8
4.58	0.77	17.98	12.33	0.76	2.4	3	3.05	19	87.02	37.1	49.94	13.4	2.71	-0.04	3	2.87	13.1
4.6	0.75	17.99	11.11	0.76	2.44	3	3.05	19	87.4	37.3	50.12	13.4	2.75	-0.04	3	2.88	13.2
4.62	0.75	19.65	10.5	0.77	2.59	3	3.06	19	87.78	37.5	50.31	13.5	2.93	-0.04	3	2.89	13.3
4.64	0.8	22.1	10.5	0.81	2.64	3	3.05	19	88.16	37.7	50.49	14.4	2.97	-0.04	3	2.87	14.1
4.66	0.89	22.88	10.5	0.89	2.46	3	2.99	19	88.54	37.9	50.67	15.9	2.73	-0.03	4	2.82	15.4
4.68	0.99	20.88	10.5	1.01	2.2	3	2.92	19	88.92	38.1	50.86	18.1	2.41	-0.03	4	2.75	17.2
4.7	1.15	22.88	10.5	1.23	1.88	4	2.81	19	89.3	38.3	51.04	22.4	2.02	-0.02	4	2.64	20.7
4.72	1.55	25.55	11.11	1.65	1.55	4	2.66	19	89.68	38.5	51.22	30.5	1.63	-0.02	5	2.49	27.1
4.74	2.24	28.11	12.94	2.18	1.3	5	2.52	19	90.06	38.7	51.41	40.7	1.36	-0.01	5	2.35	35
4.76	2.75	31.78	11.11	2.64	1.22	5	2.43	19	90.44	38.9	51.59	49.5	1.27	-0.01	5	2.27	41.7
4.78	2.93	37	9.89	2.86	1.22	5	2.41	19	90.82	39	51.78	53.5	1.26	-0.01	5	2.25	44.8
4.8	2.9	36.11	8.66	2.82	1.29	5	2.42	19	91.2	39.2	51.96	52.6	1.33	-0.01	5	2.26	44.3
4.82	2.64	35.78	7.45	2.62	1.32	5	2.46	19	91.58	39.4	52.14	48.5	1.37	-0.01	5	2.3	41.2
4.84	2.31	32.12	6.22	2.34	1.34	5	2.5	19	91.96	39.6	52.33	42.9	1.39	-0.01	5	2.34	36.9
4.86	2.05	25.68	8.05	2.05	1.3	5	2.54	19	92.34	39.8	52.51	37.4	1.37	-0.02	5	2.38	32.5
4.88	1.79	22.57	7.45	1.8	1.33	4	2.59	19	92.72	40	52.7	32.5	1.4	-0.02	5	2.43	28.6
4.9	1.56	23.57	6.83	1.55	1.58	4	2.69	19	93.1	40.2	52.88	27.5	1.69	-0.02	4	2.53	24.9
4.92	1.29	27.46	6.22	1.3	1.94	4	2.8	19	93.48	40.4	53.06	22.7	2.09	-0.03	4	2.64	21.1
4.94	1.04	24.46	5.62	1.06	2.45	3	2.93	19	93.86	40.6	53.25	18.1	2.69	-0.04	4	2.77	17.4

**In situ data**

**Basic output data**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m³)	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>vo</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
4.96	0.84	25.69	5.62	0.83	2.98	3	3.07	19	94.24	40.8	53.43	13.8	3.36	-0.05	3	2.91	13.7
4.98	0.62	24.36	5	0.68	3.56	3	3.18	19	94.62	41	53.61	11	4.13	-0.06	3	3.05	11
5	0.59	22.96	3.17	0.58	3.91	3	3.26	19	95	41.2	53.8	9.07	4.67	-0.08	3	3.14	9.07
5.02	0.54	21.07	3.17	0.55	4.05	3	3.29	19	95.38	41.4	53.98	8.35	4.91	-0.08	3	3.19	8.35
5.04	0.51	22.29	3.79	0.51	4.38	3	3.34	19	95.76	41.6	54.17	7.59	5.4	-0.09	3	3.24	7.59
5.06	0.47	23.29	3.79	0.48	4.87	3	3.38	19	96.14	41.8	54.35	7.11	6.08	-0.1	3	3.3	7.11
5.08	0.46	24.85	4.39	0.49	4.98	3	3.38	19	96.52	42	54.53	7.14	6.21	-0.1	3	3.3	7.14
5.1	0.52	24.4	5	0.53	4.37	3	3.32	19	96.9	42.2	54.72	7.83	5.36	-0.09	3	3.23	7.83
5.12	0.59	19.63	5.62	0.56	3.66	3	3.26	19	97.28	42.4	54.9	8.44	4.43	-0.08	3	3.15	8.44
5.14	0.57	17.51	5.62	0.58	3.02	3	3.2	19	97.66	42.6	55.08	8.79	3.62	-0.08	3	3.09	8.79
5.16	0.58	15.51	5.62	0.65	2.7	3	3.14	19	98.04	42.8	55.27	9.91	3.18	-0.07	3	3.01	9.91
5.18	0.78	19.29	6.83	1.06	1.75	4	2.86	19	98.42	43	55.45	17.3	1.93	-0.04	4	2.71	16.4
5.2	1.8	20.85	9.89	2.03	0.91	5	2.47	19	98.8	43.2	55.64	34.8	0.96	-0.02	5	2.32	30.3
5.22	3.51	15.63	12.33	3.24	0.52	5	2.18	19	99.18	43.4	55.82	56.3	0.53	-0.01	6	2.04	46
5.24	4.4	13.63	12.94	4.22	0.34	6	2	19	99.56	43.6	56	73.6	0.34	-0.01	6	1.87	58
5.26	4.75	13.4	12.94	4.65	0.28	6	1.93	19	99.94	43.8	56.19	81.1	0.29	-0.01	6	1.8	63.1
5.28	4.8	12.29	12.94	4.81	0.26	6	1.9	19	100.3	44	56.37	83.6	0.27	-0.01	6	1.78	64.9
5.3	4.88	12.41	12.94	4.98	0.26	6	1.89	19	100.7	44.2	56.56	86.3	0.26	-0.01	6	1.77	66.8
5.32	5.24	13.74	14.16	5.37	0.3	6	1.88	19	101.1	44.3	56.74	92.9	0.3	-0.01	6	1.76	71.9
5.34	5.99	21.41	15.38	6.28	0.41	6	1.87	19	101.5	44.5	56.92	109	0.42	-	6	1.76	84.2
5.36	7.6	42.85	17.82	7.67	0.47	6	1.82	19	101.8	44.7	57.11	132	0.48	-	6	1.72	102
5.38	9.4	44.08	19.66	9.46	0.47	6	1.75	19	102.2	44.9	57.29	163	0.48	-	6	1.64	124
5.4	11.4	46.96	22.1	10.95	0.45	6	1.68	19	102.6	45.1	57.47	189	0.45	-	6	1.58	142
5.42	12.1	55.41	22.71	12.08	0.45	6	1.65	19	103	45.3	57.66	208	0.45	-	6	1.55	155
5.44	12.8	60.96	24.54	12.67	0.44	6	1.62	19	103.4	45.5	57.84	217	0.45	-	6	1.53	162
5.46	13.1	52.52	25.15	12.83	0.42	6	1.61	19	103.7	45.7	58.03	219	0.42	-	6	1.52	163
5.48	12.6	48.74	24.54	12.38	0.38	6	1.6	19	104.1	45.9	58.21	211	0.39	-	6	1.51	157
5.5	11.4	40.63	23.93	11.36	0.36	6	1.62	19	104.5	46.1	58.39	193	0.37	-	6	1.53	144
5.52	10.1	33.85	22.71	10.09	0.36	6	1.66	19	104.9	46.3	58.58	170	0.36	-	6	1.57	129
5.54	8.76	33.73	22.1	8.71	0.41	6	1.75	19	105.3	46.5	58.76	146	0.41	-	6	1.65	113
5.56	7.3	39.4	21.48	7.5	0.47	6	1.83	19	105.6	46.7	58.94	125	0.47	-	6	1.73	98.2
5.58	6.41	32.07	21.48	6.61	0.49	6	1.89	19	106	46.9	59.13	110	0.5	-	6	1.78	87.2
5.6	6.1	26.28	22.1	6.19	0.44	6	1.89	19	106.4	47.1	59.31	103	0.44	-	6	1.78	81.5
5.62	6.06	22.84	23.32	6.07	0.41	6	1.89	19	106.8	47.3	59.5	100	0.42	-	6	1.78	79.6
5.64	6.03	25.39	24.54	5.87	0.43	6	1.91	19	107.2	47.5	59.68	96.5	0.43	-	6	1.8	77.1
5.66	5.5	26.83	23.93	5.42	0.5	6	1.97	19	107.5	47.7	59.86	88.7	0.51	-	6	1.86	71.9
5.68	4.71	29.72	23.32	4.84	0.58	6	2.04	19	107.9	47.9	60.05	78.8	0.59	-0.01	6	1.93	64.8
5.7	4.29	27.72	23.32	4.18	0.69	5	2.14	19	108.3	48.1	60.23	67.6	0.71	-0.01	6	2.02	56.6
5.72	3.52	29.05	22.71	3.47	0.93	5	2.27	19	108.7	48.3	60.41	55.6	0.96	-0.01	5	2.16	47.8
5.74	2.58	39.82	21.48	2.68	1.24	5	2.43	19	109.1	48.5	60.6	42.4	1.29	-0.01	5	2.31	37.6
5.76	1.92	30.37	20.88	2.03	1.77	4	2.62	19	109.4	48.7	60.78	31.6	1.87	-0.01	5	2.5	29
5.78	1.57	37.37	20.88	1.58	2.31	4	2.77	19	109.8	48.9	60.97	24.1	2.48	-0.02	4	2.66	22.9
5.8	1.24	41.7	20.88	1.27	3.22	3	2.93	19	110.2	49.1	61.15	19	3.52	-0.02	3	2.82	18.6
5.82	0.99	43.47	23.32	1.06	4.08	3	3.06	19	110.6	49.3	61.33	15.4	4.55	-0.03	3	2.96	15.4
5.84	0.93	44.03	29.43	0.95	4.56	3	3.13	19	111	49.4	61.52	13.6	5.17	-0.03	3	3.03	13.6
5.86	0.9	42.02	30.04	0.92	4.53	3	3.14	19	111.3	49.6	61.7	13.1	5.15	-0.02	3	3.05	13.1
5.88	0.9	38.69	44.08	0.9	4.19	3	3.12	19	111.7	49.8	61.89	12.8	4.78	-0.01	3	3.03	12.8
5.9	0.88	33.02	47.13	0.88	3.92	3	3.11	19	112.1	50	62.07	12.4	4.49	-	3	3.02	12.4
5.92	0.84	32.13	50.18	0.86	3.59	3	3.1	19	112.5	50.2	62.25	12	4.13	-	3	3.01	12
5.94	0.84	27.68	51.4	0.85	3.29	3	3.08	19	112.9	50.4	62.44	11.9	3.8	-	3	3	11.9
5.96	0.86	24.68	52.01	0.85	3.05	3	3.06	19	113.2	50.6	62.62	11.8	3.52	-	3	2.98	11.8
5.98	0.84	25.9	51.4	0.86	3.05	3	3.06	19	113.6	50.8	62.8	11.9	3.51	-	3	2.97	11.9
6	0.86	28.13	51.4	0.84	3.39	3	3.09	19	114	51	62.99	11.5	3.92	0.01	3	3.01	11.5
6.02	0.79	31.49	61.78	0.84	3.76	3	3.12	19	114.4	51.2	63.17	11.5	4.35	0.01	3	3.04	11.5
6.04	0.83	34.82	62.39	0.86	3.95	3	3.12	19	114.8	51.4	63.36	11.7	4.56	0.02	3	3.05	11.7
6.06	0.91	35.16	64.22	0.92	3.86	3	3.09	19	115.1	51.6	63.54	12.6	4.41	0.02	3	3.01	12.6
6.08	0.98	36.38	71.55	0.98	3.76	3	3.07	19	115.5	51.8	63.72	13.6	4.26	0.02	3	2.98	13.6
6.1	1.01	38.82	69.11	1.03	3.75	3	3.05	19	115.9	52	63.91	14.3	4.23	0.02	3	2.96	14.3
6.12	1.06	40.6	60.56	1.06	3.86	3	3.04	19	116.3	52.2	64.09	14.8	4.33	0.01	3	2.96	14.8
6.14	1.08	43.6	59.34	1.1	3.88	3	3.03	19	116.7	52.4	64.27	15.3	4.34	0.01	3	2.95	15.3
6.16	1.11	43.6	59.34	1.13	3.85	3	3.02	19	117	52.6	64.46	15.7	4.3	0.01	3	2.93	15.7
6.18	1.15	43.05	59.95	1.14	3.88	3	3.02	19	117.4	52.8	64.64	15.8	4.32	0.01	3	2.93	15.8
6.2	1.11	45.6	66.67	1.14	3.99	3	3.03	19	117.8	53	64.83	15.8	4.45	0.01	3	2.94	15.8
6.22	1.13	48.05	69.11	1.13	4.24	3	3.05	19	118.2	53.2	65.01	15.6	4.74	0.02	3	2.96	15.6
6.24	1.11	50.49	71.55	1.13	4.44	3	3.06	19	118.6	53.4	65.19	15.6	4.96	0.02	3	2.98	15.6

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m <sup>3</sup> )	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>vo</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
6.26	1.12	52.38	70.94	1.14	4.5	3	3.06	19	118.9	53.6	65.38	15.7	5.02	0.02	3	2.98	15.7
6.28	1.16	51.49	69.72	1.17	4.47	3	3.05	19	119.3	53.8	65.56	16	4.98	0.02	3	2.97	16
6.3	1.18	52.49	70.33	1.19	4.34	3	3.03	19	119.7	54	65.75	16.3	4.82	0.01	3	2.95	16.3
6.32	1.2	51.38	69.11	1.22	4.18	3	3.02	19	120.1	54.2	65.93	16.7	4.63	0.01	3	2.93	16.7
6.34	1.24	49.16	66.06	1.25	4	3	3	19	120.5	54.4	66.11	17.1	4.42	0.01	3	2.91	17
6.36	1.26	49.27	64.22	1.27	3.95	3	2.99	19	120.8	54.5	66.3	17.3	4.37	0.01	3	2.91	17.3
6.38	1.26	52.27	62.39	1.29	4.04	3	2.99	19	121.2	54.7	66.48	17.7	4.46	0.01	3	2.91	17.6
6.4	1.32	55.38	61.78	1.31	4.25	3	3	19	121.6	54.9	66.66	17.8	4.69	0.01	3	2.92	17.7
6.42	1.3	58.83	60.56	1.3	4.46	3	3.01	19	122	55.1	66.85	17.7	4.92	-	3	2.93	17.7
6.44	1.26	60.38	58.73	1.27	4.85	3	3.04	19	122.4	55.3	67.03	17.2	5.36	-	3	2.97	17.2
6.46	1.22	65.94	58.73	1.23	5.24	3	3.08	19	122.7	55.5	67.22	16.4	5.83	-	3	3	16.4
6.48	1.16	66.6	58.73	1.19	5.56	3	3.1	19	123.1	55.7	67.4	15.9	6.2	-	3	3.03	15.9
6.5	1.16	66.16	59.95	1.17	5.57	3	3.11	19	123.5	55.9	67.58	15.5	6.23	-	3	3.04	15.5
6.52	1.17	63.38	61.17	1.2	5.28	3	3.09	19	123.9	56.1	67.77	15.9	5.89	-	3	3.02	15.9
6.54	1.23	60.38	63	1.24	4.89	3	3.05	19	124.3	56.3	67.95	16.4	5.43	0.01	3	2.98	16.4
6.56	1.28	57.83	66.06	1.29	4.48	3	3.02	19	124.6	56.5	68.13	17.1	4.96	0.01	3	2.95	17.1
6.58	1.32	54.94	66.67	1.33	4.14	3	2.98	19	125	56.7	68.32	17.6	4.57	0.01	3	2.91	17.6
6.6	1.35	52.05	66.06	1.37	3.85	3	2.96	19	125.4	56.9	68.5	18.1	4.24	0.01	3	2.88	18
6.62	1.39	50.94	65.44	1.38	3.74	3	2.94	19	125.8	57.1	68.69	18.3	4.11	0.01	3	2.87	18.1
6.64	1.36	51.83	64.22	1.38	3.86	3	2.95	19	126.2	57.3	68.87	18.2	4.25	0.01	3	2.88	18.1
6.66	1.34	56.61	63	1.33	4.33	3	3	19	126.5	57.5	69.05	17.5	4.78	-	3	2.93	17.5
6.68	1.27	64.94	63	1.29	4.95	3	3.04	19	126.9	57.7	69.24	16.7	5.49	-	3	2.98	16.7
6.7	1.21	69.27	63	1.24	5.53	3	3.09	19	127.3	57.9	69.42	16.1	6.16	-	3	3.03	16.1
6.72	1.21	71.83	64.22	1.24	5.7	3	3.1	19	127.7	58.1	69.6	15.9	6.36	0.01	3	3.04	15.9
6.74	1.24	70.16	65.44	1.26	5.59	3	3.08	19	128.1	58.3	69.79	16.2	6.22	0.01	3	3.03	16.2
6.76	1.28	68.72	66.67	1.29	5.23	3	3.06	19	128.4	58.5	69.97	16.6	5.81	0.01	3	3	16.6
6.78	1.32	63.94	66.06	1.3	4.95	3	3.04	19	128.8	58.7	70.16	16.7	5.49	0.01	3	2.98	16.7
6.8	1.26	60.16	63	1.26	4.85	3	3.04	19	129.2	58.9	70.34	16.1	5.4	-	3	2.99	16.1
6.82	1.17	59.72	60.56	1.21	4.95	3	3.07	19	129.6	59.1	70.52	15.3	5.54	-	3	3.01	15.3
6.84	1.15	59.05	60.56	1.19	4.9	3	3.07	19	130	59.3	70.71	15	5.5	-	3	3.02	15
6.86	1.22	56.38	59.95	1.22	4.67	3	3.05	19	130.3	59.5	70.89	15.3	5.23	-	3	3	15.3
6.88	1.24	54.94	58.73	1.24	4.54	3	3.03	19	130.7	59.6	71.08	15.6	5.07	-	3	2.98	15.6
6.9	1.21	57.05	56.9	1.22	4.69	3	3.05	19	131.1	59.8	71.26	15.3	5.26	-	3	3	15.3
6.92	1.17	59.72	54.45	1.17	5.05	3	3.08	19	131.5	60	71.44	14.6	5.69	-0.01	3	3.04	14.6
6.94	1.1	60.94	52.63	1.12	5.27	3	3.11	19	131.9	60.2	71.63	13.8	5.97	-0.01	3	3.07	13.8
6.96	1.06	56.94	51.4	1.08	5.28	3	3.12	19	132.2	60.4	71.81	13.3	6.01	-0.01	3	3.08	13.3
6.98	1.05	53.72	50.79	1.08	4.98	3	3.1	19	132.6	60.6	71.99	13.2	5.67	-0.01	3	3.07	13.2
7	1.11	51.16	51.4	1.1	4.77	3	3.09	19	133	60.8	72.18	13.4	5.43	-0.01	3	3.05	13.4
7.02	1.11	52.39	51.4	1.14	4.42	3	3.06	19	133.4	61	72.36	13.9	5.01	-	3	3.02	13.9
7.04	1.17	47.53	72.16	1.14	4.35	3	3.05	19	133.8	61.2	72.55	13.9	4.92	-	3	3.01	13.9
7.06	1.12	49.19	70.33	1.13	4.27	3	3.05	19	134.1	61.4	72.73	13.7	4.84	0.01	3	3.01	13.7
7.08	1.06	48.08	69.11	1.07	4.51	3	3.08	19	134.5	61.6	72.91	12.8	5.16	0.01	3	3.05	12.8
7.1	0.98	46.97	68.5	1	4.74	3	3.12	19	134.9	61.8	73.1	11.8	5.48	0.01	3	3.1	11.8
7.12	0.9	46.53	69.72	0.94	4.9	3	3.15	19	135.3	62	73.28	11	5.72	0.01	3	3.13	11
7.14	0.89	44.53	71.55	0.89	5.01	3	3.17	19	135.7	62.2	73.46	10.3	5.91	0.01	3	3.16	10.3
7.16	0.84	43.19	72.16	0.85	4.96	3	3.18	19	136	62.4	73.65	9.76	5.9	0.01	3	3.18	9.76
7.18	0.79	39.41	73.99	0.83	4.65	3	3.18	19	136.4	62.6	73.83	9.4	5.57	0.02	3	3.18	9.4
7.2	0.82	33.3	78.88	0.85	3.93	3	3.13	19	136.8	62.8	74.02	9.61	4.68	0.02	3	3.12	9.61
7.22	0.89	27.19	78.88	0.88	3.2	3	3.06	19	137.2	63	74.2	10	3.79	0.02	3	3.05	10
7.24	0.88	23.97	78.27	0.91	2.69	3	3.01	19	137.6	63.2	74.38	10.4	3.16	0.02	3	3	10.4
7.26	0.9	22.08	80.09	0.94	2.44	3	2.97	19	137.9	63.4	74.57	10.8	2.86	0.02	3	2.96	10.8
7.28	0.99	22.97	83.15	1.01	2.22	3	2.93	19	138.3	63.6	74.75	11.7	2.57	0.02	3	2.9	11.7
7.3	1.1	22.41	84.37	1.1	2.08	4	2.88	19	138.7	63.8	74.94	12.9	2.38	0.02	4	2.85	12.8
7.32	1.17	23.42	84.98	1.16	2.06	4	2.86	19	139.1	64	75.12	13.6	2.34	0.02	4	2.83	13.5
7.34	1.17	25.97	84.37	1.19	2.1	4	2.85	19	139.5	64.2	75.3	14	2.38	0.02	4	2.82	13.9
7.36	1.19	25.86	84.98	1.21	2.14	4	2.85	19	139.8	64.4	75.49	14.2	2.42	0.02	4	2.82	14
7.38	1.21	25.75	84.98	1.21	2.18	4	2.86	19	140.2	64.6	75.67	14.1	2.46	0.02	4	2.83	13.9
7.4	1.16	27.08	83.15	1.18	2.28	4	2.87	19	140.6	64.8	75.85	13.7	2.59	0.02	4	2.85	13.6
7.42	1.12	27.87	83.15	1.13	2.52	3	2.91	19	141	64.9	76.04	13	2.88	0.02	3	2.89	13
7.44	1.07	30.64	83.76	1.13	2.6	3	2.92	19	141.4	65.1	76.22	13	2.97	0.02	3	2.9	13
7.46	1.16	29.76	86.2	1.19	2.51	3	2.9	19	141.7	65.3	76.41	13.7	2.85	0.02	3	2.87	13.6
7.48	1.28	28.98	88.03	1.28	2.29	4	2.85	19	142.1	65.5	76.59	14.8	2.58	0.02	4	2.82	14.7
7.5	1.34	29.09	88.03	1.33	2.17	4	2.82	19	142.5	65.7	76.77	15.4	2.43	0.02	4	2.8	15.2
7.52	1.3	28.31	86.2	1.29	2.34	4	2.85	19	142.9	65.9	76.96	14.9	2.63	0.02	4	2.83	14.7
7.54	1.16	32.76	83.15	1.2	2.62	3	2.9	19	143.3	66.1	77.14	13.8	2.98	0.02	3	2.88	13.7

**In situ data**

**Basic output data**

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	γ (kN/m³)	σ <sub>v</sub> (kPa)	u0 (kPa)	σ' <sub>vo</sub> (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
7.56	1.1	33.76	81.92	1.14	2.99	3	2.95	19	143.6	66.3	77.32	12.9	3.42	0.02	3	2.94	12.9
7.58	1.11	35.76	81.92	1.15	2.96	3	2.95	19	144	66.5	77.51	13	3.39	0.02	3	2.94	13
7.6	1.2	32.87	83.15	1.17	3	3	2.95	19	144.4	66.7	77.69	13.1	3.42	0.02	3	2.93	13.1
7.62	1.14	36.09	81.92	1.14	3.19	3	2.97	19	144.8	66.9	77.88	12.8	3.65	0.01	3	2.96	12.8
7.64	1.05	40.54	79.48	1.07	3.76	3	3.04	19	145.2	67.1	78.06	11.8	4.35	0.01	3	3.03	11.8
7.66	0.96	43.54	78.27	1	4.17	3	3.09	19	145.5	67.3	78.24	10.9	4.88	0.01	3	3.09	10.9
7.68	0.94	40.76	78.27	0.92	4.45	3	3.13	19	145.9	67.5	78.43	9.91	5.28	0.01	3	3.15	9.91
7.7	0.82	38.98	78.27	0.84	4.71	3	3.18	19	146.3	67.7	78.61	8.8	5.71	0.01	3	3.21	8.8
7.72	0.71	38.76	77.05	0.74	5.12	3	3.24	19	146.7	67.9	78.79	7.56	6.37	0.02	3	3.29	7.56
7.74	0.65	36.2	77.66	0.68	5.26	3	3.28	19	147.1	68.1	78.98	6.73	6.71	0.02	3	3.34	6.73
7.76	0.63	32.09	78.27	0.65	4.94	3	3.28	19	147.4	68.3	79.16	6.31	6.4	0.02	3	3.35	6.31
7.78	0.61	27.54	79.48	0.68	4.07	3	3.21	19	147.8	68.5	79.35	6.74	5.19	0.02	3	3.27	6.74
7.8	0.76	23.65	83.76	0.82	3	3	3.07	19	148.2	68.7	79.53	8.47	3.66	0.02	3	3.11	8.47
7.82	1.05	22.76	90.47	1.07	2.11	4	2.89	19	148.6	68.9	79.71	11.6	2.45	0.02	3	2.89	11.6
7.84	1.37	21.65	92.31	1.35	1.68	4	2.76	19	149	69.1	79.9	15	1.89	0.02	4	2.74	14.8
7.86	1.58	23.54	91.08	1.57	1.52	4	2.68	19	149.3	69.3	80.08	17.7	1.67	0.02	4	2.66	17.3
7.88	1.71	26.09	89.86	1.69	1.61	4	2.66	19	149.7	69.5	80.27	19.2	1.77	0.01	4	2.64	18.7
7.9	1.73	31.98	88.03	1.78	1.72	4	2.66	19	150.1	69.7	80.45	20.2	1.88	0.01	4	2.64	19.8
7.92	1.84	33.65	86.81	1.77	1.91	4	2.69	19	150.5	69.9	80.63	20.1	2.09	0.01	4	2.67	19.7
7.94	1.7	36.21	80.7	1.65	2.23	4	2.75	19	150.9	70	80.82	18.5	2.46	0.01	4	2.73	18.3
7.96	1.36	40.54	72.16	1.37	2.97	3	2.89	19	151.2	70.2	81	15.1	3.33	-	3	2.88	15.1
7.98	1.03	45.54	66.67	1.09	3.92	3	3.04	19	151.6	70.4	81.18	11.6	4.56	-	3	3.05	11.6
8	0.84	42.09	66.67	1.07	3.8	3	3.04	19	152	70.6	81.37	11.3	4.43	0.01	3	3.05	11.3
8.06	1.3	34.55	99.63	1.15	3.12	3	2.96	19	153.1	71.2	81.92	12.2	3.6	0.02	3	2.97	12.2
8.08	1.26	31.33	93.53	1.21	2.8	3	2.92	19	153.5	71.4	82.1	12.9	3.21	0.02	3	2.92	12.9
8.1	1.01	35.66	87.42	1.06	3.19	3	3	19	153.9	71.6	82.29	11	3.73	0.02	3	3.02	11
8.12	0.84	33.89	86.2	0.88	3.73	3	3.1	19	154.3	71.8	82.47	8.86	4.52	0.02	3	3.14	8.86
8.14	0.75	29.44	86.2	0.78	3.94	3	3.16	19	154.7	72	82.65	7.51	4.93	0.02	3	3.22	7.51
8.16	0.68	28.33	88.03	0.74	3.73	3	3.16	19	155	72.2	82.84	7.06	4.72	0.03	3	3.23	7.06
8.18	0.73	25.11	91.69	0.76	3.33	3	3.12	19	155.4	72.4	83.02	7.34	4.18	0.03	3	3.19	7.34
8.2	0.83	22.99	94.14	0.82	2.9	3	3.07	19	155.8	72.6	83.21	7.97	3.58	0.03	3	3.12	7.97
8.22	0.84	23	94.75	0.84	2.75	3	3.04	19	156.2	72.8	83.39	8.2	3.38	0.03	3	3.1	8.2
8.24	0.8	23.33	93.53	0.81	2.91	3	3.07	19	156.6	73	83.57	7.79	3.61	0.03	3	3.13	7.79
8.26	0.73	24.22	92.92	0.78	2.95	3	3.09	19	156.9	73.2	83.76	7.47	3.69	0.03	3	3.15	7.47
8.28	0.76	21.77	94.14	0.78	2.83	3	3.08	19	157.3	73.4	83.94	7.37	3.55	0.03	3	3.15	7.37
8.3	0.78	19.89	95.36	0.78	2.68	3	3.06	19	157.7	73.6	84.13	7.44	3.35	0.03	3	3.13	7.44
8.32	0.75	21.22	96.58	0.79	2.59	3	3.05	19	158.1	73.8	84.31	7.51	3.24	0.04	3	3.12	7.51
8.34	0.79	20.44	96.58	0.81	2.67	3	3.05	19	158.5	74	84.49	7.7	3.32	0.04	3	3.12	7.7
8.36	0.83	23.22	97.8	0.83	2.66	3	3.04	19	158.8	74.2	84.68	7.97	3.29	0.03	3	3.1	7.97
8.38	0.83	23	97.8	0.86	2.66	3	3.03	19	159.2	74.4	84.86	8.2	3.27	0.03	3	3.09	8.2
8.4	0.85	22	99.02	0.87	2.55	3	3.01	19	159.6	74.6	85.04	8.35	3.12	0.03	3	3.07	8.35
8.42	0.87	21.44	98.41	0.87	2.5	3	3.01	19	160	74.8	85.23	8.33	3.06	0.03	3	3.07	8.33
8.44	0.83	21.77	98.41	0.86	2.51	3	3.01	19	160.4	75	85.41	8.22	3.08	0.03	3	3.07	8.22
8.46	0.83	21.66	98.41	0.84	2.64	3	3.03	19	160.7	75.1	85.6	7.99	3.26	0.03	3	3.1	7.99
8.48	0.82	23.44	98.41	0.84	2.72	3	3.04	19	161.1	75.3	85.78	7.93	3.37	0.03	3	3.11	7.93
8.5	0.82	23.55	99.02	0.85	2.8	3	3.05	19	161.5	75.5	85.96	7.95	3.47	0.03	3	3.11	7.95
8.52	0.84	24.11	99.02	0.86	2.85	3	3.05	19	161.9	75.7	86.15	8.06	3.52	0.03	3	3.11	8.06
8.54	0.85	25.67	99.63	0.88	2.85	3	3.04	19	162.3	75.9	86.33	8.29	3.5	0.03	3	3.1	8.29
8.56	0.88	25.33	99.63	0.9	2.88	3	3.03	19	162.6	76.1	86.51	8.47	3.52	0.03	3	3.1	8.47
8.58	0.89	26.33	99.02	0.91	2.92	3	3.03	19	163	76.3	86.7	8.65	3.56	0.03	3	3.09	8.65
8.6	0.9	28.44	98.41	0.93	3.05	3	3.03	19	163.4	76.5	86.88	8.83	3.7	0.03	3	3.09	8.83
8.62	0.94	30.33	98.41	0.94	3.22	3	3.04	19	163.8	76.7	87.07	8.97	3.9	0.03	3	3.1	8.97
8.64	0.94	32.55	98.41	0.96	3.4	3	3.05	19	164.2	76.9	87.25	9.07	4.1	0.03	3	3.11	9.07
8.66	0.94	34.55	97.8	0.95	3.66	3	3.07	19	164.5	77.1	87.43	8.97	4.43	0.03	3	3.13	8.97
8.68	0.91	37.11	97.19	0.94	3.97	3	3.09	19	164.9	77.3	87.62	8.82	4.82	0.03	3	3.16	8.82
8.7	0.9	40.11	97.19	0.92	4.29	3	3.12	19	165.3	77.5	87.8	8.59	5.23	0.03	3	3.19	8.59
8.72	0.88	41.11	97.19	0.91	4.46	3	3.14	19	165.7	77.7	87.98	8.45	5.46	0.03	3	3.21	8.45
8.74	0.88	40.55	97.8	0.9	4.48	3	3.14	19	166.1	77.9	88.17	8.35	5.49	0.03	3	3.21	8.35
8.76	0.88	39.67	98.41	0.9	4.41	3	3.14	19	166.4	78.1	88.35	8.33	5.41	0.03	3	3.21	8.33
8.78	0.88	39.22	99.02	0.91	4.31	3	3.13	19	166.8	78.3	88.54	8.35	5.28	0.03	3	3.2	8.35
8.8	0.89	38.22	99.63	0.92	4.17	3	3.12	19	167.2	78.5	88.72	8.45	5.1	0.03	3	3.19	8.45
8.82	0.91	37.33	100.24	0.93	4.03	3	3.1	19	167.6	78.7	88.9	8.63	4.91	0.03	3	3.17	8.63
8.84	0.94	37.44	100.24	0.95	3.92	3	3.09	19	168	78.9	89.09	8.77	4.77	0.03	3	3.16	8.77
8.86	0.94	36.89	100.24	0.96	3.87	3	3.08	19	168.3	79.1	89.27	8.82	4.7	0.03	3	3.15	8.82
8.88	0.94	36.78	99.63	0.96	3.85	3	3.08	19	168.7	79.3	89.46	8.88	4.67	0.03	3	3.15	8.88

## In situ data

## Basic output data

Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	u (kPa)	qt (MPa)	Rf (%)	SB T	lc (sbt)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_v$ (kPa)	u0 (kPa)	$\sigma'_{vo}$ (kPa)	Qt1	Fr (%)	Bq	SBTn	lc	Qtn
8.9	0.96	37.55	99.63	0.97	3.84	3	3.07	19	169.1	79.5	89.64	8.97	4.64	0.02	3	3.15	8.97
8.92	0.97	37.66	99.02	0.99	3.86	3	3.07	19	169.5	79.7	89.82	9.14	4.65	0.02	3	3.14	9.14
8.94	0.99	39.33	99.02	1	3.89	3	3.07	19	169.9	79.9	90.01	9.27	4.68	0.02	3	3.14	9.27
8.96	1	40.22	98.41	1	4.03	3	3.07	19	170.2	80.1	90.19	9.25	4.85	0.02	3	3.15	9.25
8.98	0.97	41.77	97.8	1	4.16	3	3.09	19	170.6	80.3	90.37	9.15	5.02	0.02	3	3.16	9.15
9	0.97	42.55	97.8	0.99	4.31	3	3.1	19	171	80.4	90.56	9	5.22	0.02	3	3.18	9
9.02	0.97	43.33	98.41	0.99	4.35	3	3.1	19	171.4	80.6	90.74	9.06	5.26	0.02	3	3.17	9.06
9.04	0.99	43.77	98.41	1.01	4.39	3	3.1	19	171.8	80.8	90.93	9.18	5.29	0.03	3	3.17	9.18
9.06	1	45.34	108.79	1.02	4.43	3	3.09	19	172.1	81	91.11	9.25	5.33	0.03	3	3.17	9.25
9.08	0.99	45.67	106.95	1.02	4.44	3	3.09	19	172.5	81.2	91.29	9.33	5.34	0.03	3	3.17	9.33
9.1	1.01	45.34	107.57	1.03	4.37	3	3.08	19	172.9	81.4	91.48	9.42	5.24	0.03	3	3.16	9.42
9.12	1.03	44.56	107.57	1.06	4.29	3	3.07	19	173.3	81.6	91.66	9.62	5.14	0.03	3	3.15	9.62
9.14	1.05	46	107.57	1.07	4.25	3	3.06	19	173.7	81.8	91.84	9.79	5.07	0.03	3	3.14	9.79
9.16	1.07	46.12	106.95	1.09	4.22	3	3.06	19	174	82	92.03	9.95	5.02	0.03	3	3.13	9.95
9.18	1.09	45.78	106.34	1.1	4.23	3	3.06	19	174.4	82.2	92.21	10	5.03	0.03	3	3.13	10
9.2	1.08	47.22	105.73	1.1	4.27	3	3.06	19	174.8	82.4	92.4	10	5.08	0.03	3	3.13	10
9.22	1.08	47.89	105.13	1.09	4.41	3	3.07	19	175.2	82.6	92.58	9.91	5.25	0.02	3	3.14	9.91
9.24	1.06	49.34	105.13	1.09	4.52	3	3.08	19	175.6	82.8	92.76	9.85	5.39	0.02	3	3.15	9.85
9.26	1.06	50.45	104.52	1.09	4.62	3	3.08	19	175.9	83	92.95	9.78	5.52	0.02	3	3.16	9.78
9.28	1.06	50.67	104.52	1.07	4.76	3	3.09	19	176.3	83.2	93.13	9.64	5.7	0.02	3	3.18	9.64
9.3	1.03	52.33	103.91	1.06	4.92	3	3.11	19	176.7	83.4	93.32	9.46	5.9	0.02	3	3.19	9.46
9.32	1.02	53.33	103.3	1.05	5.03	3	3.12	19	177.1	83.6	93.5	9.29	6.06	0.02	3	3.2	9.29
9.34	1.02	52.11	103.3	1.04	5.01	3	3.12	19	177.5	83.8	93.68	9.23	6.04	0.02	3	3.21	9.23
9.36	1.02	51.22	103.3	1.03	5.01	3	3.12	19	177.8	84	93.87	9.12	6.05	0.02	3	3.21	9.12
9.38	1	52.22	103.3	1.03	5.02	3	3.12	19	178.2	84.2	94.05	9.06	6.07	0.02	3	3.21	9.06
9.4	1.01	51.66	103.91	1.03	5.03	3	3.12	19	178.6	84.4	94.23	9	6.09	0.02	3	3.22	9
9.42	1.01	51	104.52	1.04	4.85	3	3.11	19	179	84.6	94.42	9.17	5.85	0.02	3	3.2	9.17
9.44	1.05	49.22	105.13	1.05	4.76	3	3.1	19	179.4	84.8	94.6	9.18	5.74	0.02	3	3.19	9.18
9.46	1.02	49.44	105.13	1.05	4.67	3	3.1	19	179.7	85	94.79	9.15	5.64	0.02	3	3.19	9.15
9.48	1.01	48.11	104.52	1.03	4.69	3	3.11	19	180.1	85.2	94.97	8.94	5.69	0.02	3	3.2	8.94
9.5	1	47.33	103.91	1.03	4.58	3	3.1	19	180.5	85.4	95.15	8.88	5.56	0.02	3	3.2	8.88
9.52	1.01	45.55	103.91	1.01	4.61	3	3.11	19	180.9	85.5	95.34	8.71	5.61	0.02	3	3.21	8.71
9.54	0.97	46.88	103.3	0.99	4.64	3	3.11	19	181.3	85.7	95.52	8.5	5.68	0.02	3	3.22	8.5
9.56	0.94	45.77	102.69	0.96	4.84	3	3.14	19	181.6	85.9	95.7	8.1	5.98	0.02	3	3.25	8.1
9.58	0.9	46.32	102.69	0.93	4.89	3	3.15	19	182	86.1	95.89	7.78	6.08	0.02	3	3.27	7.78
9.6	0.88	43.88	102.69	0.89	4.94	3	3.17	19	182.4	86.3	96.07	7.39	6.21	0.02	3	3.29	7.39
9.62	0.84	42.1	102.69	0.87	4.82	3	3.17	19	182.8	86.5	96.26	7.15	6.11	0.02	3	3.3	7.15
9.64	0.84	40.1	103.3	0.86	4.74	3	3.17	19	183.2	86.7	96.44	6.99	6.02	0.02	3	3.3	6.99
9.66	0.84	39.54	103.3	0.85	4.63	3	3.17	19	183.5	86.9	96.62	6.9	5.9	0.02	3	3.3	6.9
9.68	0.81	38.32	102.69	0.83	4.63	3	3.18	19	183.9	87.1	96.81	6.69	5.94	0.02	3	3.31	6.69
9.7	0.78	37.65	102.69	0.8	4.65	3	3.19	19	184.3	87.3	96.99	6.38	6.04	0.02	3	3.33	6.38
9.72	0.75	36.1	102.08	0.77	4.68	3	3.2	19	184.7	87.5	97.17	6.07	6.14	0.03	3	3.35	6.07
9.74	0.73	34.87	102.08	0.76	4.62	3	3.21	19	185.1	87.7	97.36	5.87	6.11	0.03	3	3.36	5.87
9.76	0.73	33.76	102.69	0.75	4.58	3	3.21	19	185.4	87.9	97.54	5.75	6.09	0.03	3	3.37	5.75
9.78	0.72	33.76	103.3	0.74	4.51	3	3.21	19	185.8	88.1	97.73	5.7	6.01	0.03	3	3.37	5.7
9.8	0.72	32.87	103.3	0.74	4.42	3	3.21	19	186.2	88.3	97.91	5.65	5.91	0.03	3	3.37	5.65
9.82	0.72	31.32	103.91	0.74	4.36	3	3.2	19	186.6	88.5	98.09	5.63	5.84	0.03	3	3.37	5.63
9.84	0.72	32.54	105.13	0.74	4.31	3	3.2	19	187	88.7	98.28	5.62	5.76	0.03	3	3.36	5.62
9.86	0.72	31.65	106.34	0.74	4.32	3	3.2	19	187.3	88.9	98.46	5.57	5.8	0.03	3	3.37	5.57
9.88	0.71	31.21	106.34	0.73	4.25	3	3.2	19	187.7	89.1	98.65	5.49	5.72	0.03	3	3.37	5.49
9.9	0.7	29.99	106.34	0.71	4.19	3	3.2	19	188.1	89.3	98.83	5.33	5.68	0.03	3	3.38	5.33
9.92	0.68	28.54	106.34	0.7	4.09	3	3.21	19	188.5	89.5	99.01	5.17	5.6	0.03	3	3.39	5.17
9.94	0.67	27.54	106.34	0.69	4	3	3.21	19	188.9	89.7	99.2	5.02	5.51	0.03	3	3.39	5.02
9.96	0.66	26.32	106.95	0.68	3.86	3	3.2	19	189.2	89.9	99.38	4.94	5.34	0.03	3	3.39	4.94
9.98	0.66	24.88	107.57	0.68	3.79	3	3.2	19	189.6	90.1	99.56	4.89	5.26	0.04	3	3.39	4.89
10	0.66	25.77	108.79	0.68	3.7	3	3.19	19	190	90.3	99.75	4.95	5.12	0.04	3	3.38	4.95
10.02	0.68	25.21	109.4	0.7	3.59	3	3.17	19	190.4	90.5	99.93	5.12	4.93	0.04	3	3.36	5.12
10.04	0.71	24.66	110.01	0.72	3.45	3	3.15	19	190.8	90.6	100.1	5.29	4.69	0.04	3	3.34	5.29
10.06	0.75	24.77	111.23	0.76	3.26	3	3.12	19	191.1	90.8	100.3	5.66	4.35	0.04	3	3.29	5.66

<i>qc</i>	cone resistance	<i>SPT</i>	equivalent SPT N60	<i>Es</i>	young's modulus	<i>OCR</i>	over consolidation ratio
<i>fs</i>	sleeve friction	<i>M</i>	constrained modulus	<i>Go</i>	shear modulus	<i>Vs</i>	estimated shear wave velocity
<i>SBTn</i>	soil behavior type	<i>Dr</i>	relative density	<i>Nkt</i>	undrained shear strenght number		
<i>Ksbt</i>	permeability	<i>Fi</i>	Friction angle (°)	<i>Su</i>	shear strenght		

In situ data			Estimations													
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
0.02	0.68	36.33	9	2.02E-06	2	9.92	-	-	7.92	9.92	14	49.39	21.8	100.7	71.57	
0.04	0.71	39.23	9	1.34E-06	2	10.28	-	-	9.05	11.35	14	52.45	16.16	74.66	76.54	
0.06	0.79	39.45	9	1.14E-06	3	10.97	-	-	9.95	12.47	14	55.98	13.53	62.51	80.24	
0.08	0.85	41.78	9	1.07E-06	3	11.91	-	-	10.93	13.69	14	60.77	12.17	56.23	84.09	
0.1	0.91	44.11	9	9.88E-07	3	12.75	-	-	11.86	14.87	14	65.05	11.32	52.3	87.61	
0.12	0.97	46	9	8.38E-07	3	13.35	-	-	12.79	16.03	14	68.09	10.77	49.78	90.98	
0.14	0.98	52.45	9	6.51E-07	3	13.69	-	-	13.74	17.22	14	69.86	10.41	48.08	94.3	
0.16	0.98	59.56	9	4.62E-07	3	13.69	-	-	14.62	18.32	14	69.86	10.21	47.16	97.26	
0.18	0.97	66.56	9	3.35E-07	4	13.69	-	-	15.49	19.41	14	69.83	9.87	45.62	100.11	
0.2	0.98	72.01	9	2.41E-07	4	13.48	-	-	16.19	20.29	14	68.79	9.48	43.82	102.35	
0.22	0.94	77.67	9	1.84E-07	4	13.28	-	-	16.75	21	14	67.75	9.07	41.9	104.12	
0.24	0.93	80.67	9	1.42E-07	4	12.98	-	-	17.15	21.5	14	66.2	8.62	39.81	105.35	
0.26	0.92	82.56	9	1.25E-07	4	12.92	-	-	17.48	21.91	14	65.93	8.2	37.89	106.36	
0.28	0.93	81.12	9	1.23E-07	4	13.11	-	-	17.77	22.28	14	66.89	7.84	36.21	107.25	
0.3	0.97	78	9	1.39E-07	4	13.6	-	-	18.04	22.61	14	69.38	7.54	34.81	108.06	
0.32	1.02	73.78	9	1.70E-07	4	14.38	-	-	18.4	23.07	14	73.37	7.33	33.87	109.13	
0.34	1.1	71.33	9	2.17E-07	4	15.46	-	-	18.93	23.73	14	78.9	7.24	33.43	110.69	
0.36	1.2	70.22	9	2.55E-07	4	16.44	-	-	19.54	24.49	14	83.9	7.18	33.15	112.46	
0.38	1.24	71.33	9	2.68E-07	5	17.17	-	-	20.24	25.36	14	87.6	7.13	32.94	114.43	
0.4	1.25	75.55	9	2.34E-07	5	17.25	-	-	20.83	26.1	14	88.02	7.01	32.38	116.09	
0.42	1.22	80.55	9	1.92E-07	5	17.08	-	-	21.38	26.79	14	87.16	6.86	31.68	117.62	
0.44	1.2	84.21	9	1.46E-07	5	16.52	-	-	21.74	27.24	14	84.31	6.63	30.63	118.6	
0.46	1.14	88.99	9	1.06E-07	5	15.71	-	-	-	27.44	14	80.16	6.34	29.28	119.02	
0.48	1.05	92.54	9	7.35E-08	4	14.7	-	-	-	27.43	14	75	5.97	27.57	119.01	
0.5	0.98	94.65	9	5.14E-08	4	13.58	-	-	-	27.05	14	69.31	5.58	25.78	118.17	
0.52	0.9	93.98	9	3.71E-08	4	12.47	-	-	-	26.33	14	63.62	5.16	23.83	116.59	
0.54	0.81	89.53	9	3.00E-08	4	11.6	-	-	-	25.45	14	59.18	4.77	22.02	114.64	
0.56	0.8	82.97	9	2.93E-08	4	11.27	-	-	-	24.85	14	57.52	4.5	20.77	113.27	
0.58	0.83	78.07	9	3.71E-08	4	11.79	-	-	-	24.9	14	60.17	4.43	20.45	113.38	
0.6	0.92	73.74	9	5.60E-08	4	13.01	-	-	-	25.5	14	66.37	4.51	20.83	114.74	
0.62	1.06	69.62	9	8.51E-08	4	14.43	-	-	-	26.22	14	73.61	4.63	21.37	116.35	
0.64	1.13	66.84	9	1.20E-07	4	15.69	-	-	21.38	26.79	14	80.04	4.71	21.74	117.61	
0.66	1.19	63.83	4	1.56E-07	5	16.65	-	-	21.63	27.11	14	84.97	4.75	21.95	118.32	
0.68	1.27	60.72	4	1.97E-07	5	17.54	-	-	21.85	27.39	14	89.5	4.76	22	118.92	
0.7	1.32	58.16	4	2.44E-07	5	18.47	-	-	22.13	27.73	14	94.22	4.78	22.1	119.66	
0.72	1.38	56.94	4	2.98E-07	5	19.44	-	-	22.48	28.17	14	99.2	4.82	22.27	120.6	
0.74	1.46	55.71	4	3.68E-07	5	20.59	-	-	22.9	28.7	14	105.04	4.88	22.56	121.73	
0.76	1.56	53.93	5	4.74E-07	6	22.04	45	38	23.42	29.35	-	-	-	-	123.1	
0.78	1.7	52.7	5	6.03E-07	6	23.68	45	38	24.09	30.2	-	-	-	-	124.86	
0.8	1.82	54.03	5	7.26E-07	6	25.23	46	38	24.82	31.11	-	-	-	-	126.74	
0.82	1.9	54.47	5	8.10E-07	6	26.2	46	38	25.28	31.68	-	-	-	-	127.89	
0.84	1.91	53.58	5	8.91E-07	6	26.73	46	38	25.34	31.76	-	-	-	-	128.05	
0.86	1.94	50.47	5	9.57E-07	6	26.91	46	38	25.18	31.57	-	-	-	-	127.66	
0.88	1.94	49.13	5	1.03E-06	6	26.99	46	38	24.92	31.23	-	-	-	-	126.99	
0.9	1.92	47.01	5	1.01E-06	6	26.8	46	38	24.84	31.13	-	-	-	-	126.78	
0.92	1.9	48.9	5	1.01E-06	7	28.32	47	38	26.24	32.88	-	-	-	-	130.3	
0.94	2.26	64.4	5	9.70E-07	7	29.85	48	39	27.86	34.92	-	-	-	-	134.28	
0.96	2.25	67.06	5	9.27E-07	7	31.58	49	39	29.72	37.25	-	-	-	-	138.69	
0.98	2.27	73.06	5	8.42E-07	8	31.91	49	39	30.56	38.31	-	-	-	-	140.64	
1	2.34	77.84	5	9.01E-07	8	33.3	50	39	31.5	39.48	-	-	-	-	142.77	
1.02	2.55	75.39	5	1.31E-06	9	37.47	52	39	33.1	41.49	-	-	-	-	146.36	
1.04	3.17	77.06	5	2.45E-06	10	44.68	55	40	35.65	44.68	-	-	-	-	151.88	
1.06	3.98	82.28	5	3.43E-06	11	47.27	57	40	37.72	47.27	-	-	-	-	156.23	
1.08	3.75	84.84	5	2.77E-06	10	47.83	57	40	38.16	47.83	-	-	-	-	157.14	
1.1	2.88	90.83	5	1.24E-06	9	40.5	53	40	36.16	45.32	-	-	-	-	152.98	
1.12	2.08	92.05	4	4.15E-07	8	30.54	-	-	33.24	41.67	14	155.84	5.87	27.11	146.67	
1.14	1.62	92.49	4	2.43E-07	7	25.84	-	-	31	38.85	14	131.86	5.18	23.93	141.64	
1.16	1.87	79.71	4	2.49E-07	7	25.4	-	-	30.32	38	14	129.61	5.04	23.27	140.07	

In situ data				Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
1.18	1.99	78.49	4	3.61E-07	7	27.04	-	-	30.18	37.83	14	137.95	5.14	23.76	139.76	
1.2	1.98	72.93	4	3.34E-07	7	25.59	-	-	28.98	36.32	14	130.56	4.86	22.48	136.94	
1.22	1.57	64.15	4	2.31E-07	6	21.67	-	-	26.21	32.85	14	110.55	4.23	19.53	130.24	
1.24	1.15	51.81	4	1.22E-07	5	16.76	-	-	22.76	28.52	14	85.52	3.44	15.88	121.36	
1.26	0.93	44.47	4	8.33E-08	4	13.91	-	-	-	25.37	14	70.95	2.93	13.53	114.45	
1.28	0.96	39.58	4	9.58E-08	4	13.54	-	-	-	24.07	14	69.06	2.79	12.9	111.49	
1.3	1.08	34.02	4	1.58E-07	4	14.76	-	-	19.13	23.98	14	75.28	2.89	13.35	111.27	
1.32	1.19	31.57	5	2.99E-07	5	17.12	35	36	19.78	24.79	-	-	-	-	113.14	
1.34	1.47	32.57	5	6.69E-07	5	21.08	38	36	21.05	26.38	-	-	-	-	116.71	
1.36	1.92	30.12	5	1.54E-06	6	26.38	41	37	22.66	28.4	-	-	-	-	121.09	
1.38	2.33	29.12	5	3.78E-06	7	30.03	44	38	23.96	30.03	-	-	-	-	124.51	
1.4	2.85	25.11	6	5.29E-06	7	31.27	45	38	24.95	31.27	-	-	-	-	127.07	
1.42	2.67	30.77	6	5.46E-06	7	31.67	45	38	25.27	31.67	-	-	-	-	127.87	
1.44	2.47	30.33	5	3.05E-06	7	30.1	43	37	24.01	30.1	-	-	-	-	124.66	
1.46	1.7	25.99	5	1.43E-06	6	25.73	40	37	22.4	28.07	-	-	-	-	120.39	
1.48	1.41	31.32	5	5.25E-07	5	19.75	36	36	20.6	25.82	-	-	-	-	115.45	
1.5	1.19	32.43	4	2.29E-07	5	16.6	-	-	20.12	25.22	14	84.71	2.93	13.54	114.12	
1.52	1.03	36.54	4	8.60E-08	4	13.85	-	-	-	25.11	14	70.64	2.64	12.18	113.86	
1.54	0.82	50.76	4	1.15E-07	5	17.4	-	-	23.91	29.97	14	88.8	3.21	14.84	124.38	
1.56	1.95	73.42	5	4.89E-07	7	25.84	41	37	27.3	34.21	-	-	-	-	132.91	
1.58	2.84	34.75	5	3.74E-06	9	39.03	48	39	31.14	39.03	-	-	-	-	141.96	
1.6	4.4	32.19	6	3.83E-05	13	45.71	59	40	36.47	45.71	-	-	-	-	153.62	
1.62	9.1	53.74	6	1.13E-04	16	52.48	66	42	41.87	52.48	-	-	-	-	164.61	
1.64	9.28	42.96	6	1.90E-04	19	58.19	71	42	46.43	58.19	-	-	-	-	173.33	
1.66	9.35	47.85	6	1.91E-04	19	60.71	73	43	48.44	60.71	-	-	-	-	177.05	
1.68	10.34	67.4	6	1.81E-04	21	65.28	75	43	52.09	65.28	-	-	-	-	183.59	
1.7	11.15	71.84	6	1.74E-04	23	71.89	79	43	57.36	71.89	-	-	-	-	192.66	
1.72	12.23	91.17	6	2.35E-04	23	72.13	80	43	57.55	72.13	-	-	-	-	192.98	
1.74	12.34	55.06	6	2.60E-04	24	73.7	81	44	58.8	73.7	-	-	-	-	195.06	
1.76	12.58	76.72	6	2.47E-04	25	76.41	82	44	60.96	76.41	-	-	-	-	198.62	
1.78	13.23	110.28	6	1.88E-04	28	87.3	86	44	69.66	87.3	-	-	-	-	212.31	
1.8	15.67	144.05	6	3.15E-04	32	95.74	93	45	76.38	95.74	-	-	-	-	222.33	
1.82	21.06	106.39	7	8.20E-04	37	102.95	100	46	82.14	102.95	-	-	-	-	230.55	
1.84	27.12	100.9	7	1.51E-03	43	111.91	100	46	89.29	111.91	-	-	-	-	240.38	
1.86	29.34	163.76	7	1.09E-03	45	120.31	100	47	95.99	120.31	-	-	-	-	249.24	
1.88	22.14	183.86	6	3.99E-04	43	126.3	100	46	100.77	126.3	-	-	-	-	255.36	
1.9	17.32	224.29	6	1.42E-04	38	121.55	99	46	96.98	121.55	-	-	-	-	250.52	
1.92	15.47	214.5	6	5.83E-05	34	117.55	93	45	93.79	117.55	-	-	-	-	246.36	
1.94	12.46	230.05	6	3.01E-05	29	106.98	86	44	85.35	106.98	-	-	-	-	235.02	
1.96	8.62	180.73	6	1.20E-05	23	91.44	75	43	72.96	91.44	-	-	-	-	217.29	
1.98	5.4	132.95	5	4.16E-06	17	73.29	63	41	58.47	73.29	-	-	-	-	194.52	
2	3.52	115.18	5	1.17E-06	12	52.87	53	40	47.71	59.8	-	-	-	-	175.71	
2.02	2.49	111.06	4	5.01E-07	10	38.89	-	-	40.92	51.29	14	198.43	5.54	25.6	162.72	
2.04	2.41	81.39	4	4.86E-07	9	36.24	-	-	38.34	48.05	14	184.92	5.15	23.78	157.51	
2.06	2.96	79.39	5	1.25E-06	10	43.09	48	39	38.41	48.14	-	-	-	-	157.65	
2.08	3.96	70.72	5	3.08E-06	11	49.93	51	39	39.83	49.93	-	-	-	-	160.55	
2.1	4.45	61.72	6	6.55E-06	12	49.95	53	40	39.85	49.95	-	-	-	-	160.59	
2.12	4.62	52.27	6	1.07E-05	12	48.25	53	40	38.5	48.25	-	-	-	-	157.84	
2.14	4.69	41.83	6	1.66E-05	12	45.58	53	40	36.37	45.58	-	-	-	-	153.41	
2.16	4.75	31.27	6	2.63E-05	11	42.79	53	39	34.14	42.79	-	-	-	-	148.63	
2.18	4.9	24.26	6	4.10E-05	11	40.75	53	39	32.51	40.75	-	-	-	-	145.05	
2.2	5.14	21.48	6	6.13E-05	11	39.49	53	39	31.51	39.49	-	-	-	-	142.8	
2.22	5.38	17.37	6	8.92E-05	12	38.74	53	40	30.91	38.74	-	-	-	-	141.43	
2.24	5.66	14.03	6	1.17E-04	12	38.61	54	40	30.81	38.61	-	-	-	-	141.2	
2.26	5.91	15.92	6	1.32E-04	12	39.01	55	40	31.13	39.01	-	-	-	-	141.92	
2.28	5.91	16.58	6	1.25E-04	12	39.8	55	40	31.76	39.8	-	-	-	-	143.35	
2.3	5.83	17.81	6	1.11E-04	12	39.92	55	40	31.85	39.92	-	-	-	-	143.57	
2.32	5.59	18.14	6	8.51E-05	12	40.17	54	40	32.05	40.17	-	-	-	-	144.01	
2.34	5.21	22.03	6	5.00E-05	12	41.32	53	39	32.97	41.32	-	-	-	-	146.06	
2.36	4.74	32.47	6	2.40E-05	12	44.02	52	39	35.12	44.02	-	-	-	-	150.76	
2.38	4.56	46.8	6	1.61E-05	12	46.28	52	39	36.92	46.28	-	-	-	-	154.57	
2.4	4.89	44.25	6	1.69E-05	12	47.84	53	40	38.17	47.84	-	-	-	-	157.16	
2.42	5.35	40.25	6	2.32E-05	13	48.52	54	40	38.71	48.52	-	-	-	-	158.28	
2.44	5.65	42.02	6	2.74E-05	13	50.1	56	40	39.97	50.1	-	-	-	-	160.83	
2.46	5.9	48.69	6	2.95E-05	14	52.36	57	40	41.77	52.36	-	-	-	-	164.41	
2.48	6.35	51.25	6	3.97E-05	15	53.19	59	40	42.44	53.19	-	-	-	-	165.72	
2.5	6.93	38.02	6	6.34E-05	15	52.61	60	41	41.97	52.61	-	-	-	-	164.81	

In situ data				Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
2.52	7.36	32.02	6	1.03E-04	15	50.89	60	41	40.6	50.89	-	-	-	-	162.1	
2.54	7.5	29.57	6	1.31E-04	15	49.76	60	41	39.7	49.76	-	-	-	-	160.28	
2.56	7.41	26.35	6	1.50E-04	15	48.36	60	41	38.59	48.36	-	-	-	-	158.02	
2.58	7.28	22.13	6	1.73E-04	15	46.89	59	41	37.41	46.89	-	-	-	-	155.6	
2.6	7.37	19.8	6	2.00E-04	15	46.24	60	41	36.9	46.24	-	-	-	-	154.52	
2.62	7.68	20.35	6	2.19E-04	15	46.93	60	41	37.44	46.93	-	-	-	-	155.66	
2.64	8	22.68	6	2.40E-04	16	48.36	61	41	38.58	48.36	-	-	-	-	158.01	
2.66	8.46	23.46	6	2.62E-04	16	50.01	63	41	39.91	50.01	-	-	-	-	160.7	
2.68	8.89	25.13	6	2.66E-04	17	52.21	64	41	41.66	52.21	-	-	-	-	164.19	
2.7	9.19	31.46	6	2.51E-04	18	55.07	65	42	43.94	55.07	-	-	-	-	168.63	
2.72	9.61	37.46	6	2.28E-04	19	58.24	67	42	46.47	58.24	-	-	-	-	173.4	
2.74	9.97	42.35	6	2.06E-04	20	60.94	68	42	48.62	60.94	-	-	-	-	177.38	
2.76	9.95	47.57	6	1.65E-04	20	62.72	68	42	50.04	62.72	-	-	-	-	179.95	
2.78	9.29	53.01	6	1.11E-04	19	62.6	66	42	49.95	62.6	-	-	-	-	179.78	
2.8	7.91	53.45	6	7.15E-05	18	60.09	63	41	47.94	60.09	-	-	-	-	176.14	
2.82	6.9	46.12	6	4.84E-05	16	56.33	59	41	44.95	56.33	-	-	-	-	170.54	
2.84	6.27	42.12	6	4.00E-05	15	52.9	57	40	42.21	52.9	-	-	-	-	165.26	
2.86	5.96	38.56	6	2.96E-05	14	51.28	55	40	40.91	51.28	-	-	-	-	162.71	
2.88	5.34	44.22	6	1.67E-05	13	50.39	52	39	40.2	50.39	-	-	-	-	161.3	
2.9	4.29	51	6	7.82E-06	12	48	49	39	38.3	48	-	-	-	-	157.43	
2.92	3.34	43.11	5	3.50E-06	10	42.94	44	38	34.26	42.94	-	-	-	-	148.89	
2.94	2.43	31	5	1.99E-06	8	36.02	39	37	28.74	36.02	-	-	-	-	136.37	
2.96	1.88	19	5	1.08E-06	6	26.65	34	35	24.41	30.59	-	-	-	-	125.68	
2.98	1.54	21.44	5	6.48E-07	6	22.39	32	35	22.49	28.19	-	-	-	-	120.63	
3	1.52	24.55	5	6.07E-07	6	22.74	32	35	23.11	28.97	-	-	-	-	122.29	
3.02	1.95	24	5	1.40E-06	7	29.11	35	36	25.43	31.87	-	-	-	-	128.28	
3.04	2.89	24.89	5	2.92E-06	8	36.26	39	37	28.93	36.26	-	-	-	-	136.83	
3.06	3.38	36.44	6	5.26E-06	10	42.39	44	38	33.82	42.39	-	-	-	-	147.93	
3.08	4.38	47.55	6	7.82E-06	12	48.55	48	39	38.74	48.55	-	-	-	-	158.32	
3.1	5.34	53	6	1.11E-05	13	52.95	52	39	42.25	52.95	-	-	-	-	165.35	
3.12	5.5	54.67	6	1.11E-05	14	55.25	53	39	44.08	55.25	-	-	-	-	168.89	
3.14	5.05	62.11	6	7.31E-06	14	56.58	52	39	45.14	56.58	-	-	-	-	170.92	
3.16	4.54	75	5	4.18E-06	13	57.83	50	39	46.14	57.83	-	-	-	-	172.8	
3.18	4.36	82.77	5	3.58E-06	13	57.79	50	39	46.11	57.79	-	-	-	-	172.73	
3.2	4.66	66.66	5	5.22E-06	14	58.4	51	39	46.59	58.4	-	-	-	-	173.64	
3.22	5.64	65.33	6	9.15E-06	15	59.62	54	40	47.57	59.62	-	-	-	-	175.45	
3.24	6.24	71.44	6	1.11E-05	16	63.71	56	40	50.83	63.71	-	-	-	-	181.37	
3.26	6.4	89	6	9.05E-06	17	68.55	57	40	54.7	68.55	-	-	-	-	188.13	
3.28	6.32	110	5	6.02E-06	17	73.5	58	40	58.65	73.5	-	-	-	-	194.81	
3.3	6.17	131.11	5	3.77E-06	18	78.28	58	40	62.46	78.28	-	-	-	-	201.04	
3.32	6.01	157.33	5	2.55E-06	18	83.18	58	40	66.36	83.18	-	-	-	-	207.23	
3.34	6.14	182.66	5	2.04E-06	19	88.25	59	40	70.41	88.25	-	-	-	-	213.46	
3.36	6.52	200.66	5	2.03E-06	20	92.72	60	41	73.98	92.72	-	-	-	-	218.79	
3.38	6.92	206.99	5	2.32E-06	21	95.65	61	41	76.32	95.65	-	-	-	-	222.23	
3.4	7.24	203.98	5	2.85E-06	21	96.5	62	41	77	96.5	-	-	-	-	223.22	
3.42	7.49	191.53	5	3.63E-06	22	95.52	63	41	76.21	95.52	-	-	-	-	222.08	
3.44	7.66	175.19	5	4.61E-06	22	93.47	63	41	74.58	93.47	-	-	-	-	219.68	
3.46	7.72	162.74	5	5.74E-06	21	91.17	63	41	72.74	91.17	-	-	-	-	216.96	
3.48	7.82	151.29	5	6.97E-06	21	88.96	63	41	70.98	88.96	-	-	-	-	214.32	
3.5	7.91	139.51	6	8.48E-06	21	86.68	63	41	69.16	86.68	-	-	-	-	211.55	
3.52	7.95	127.94	6	1.03E-05	21	84.17	63	41	67.15	84.17	-	-	-	-	208.46	
3.54	7.95	116.6	6	1.28E-05	20	81.03	62	41	64.65	81.03	-	-	-	-	204.54	
3.56	7.97	99.71	6	1.70E-05	20	76.96	62	41	61.41	76.96	-	-	-	-	199.34	
3.58	7.94	80.48	6	2.36E-05	19	72.45	61	41	57.81	72.45	-	-	-	-	193.42	
3.6	7.92	68.15	6	3.12E-05	19	68.78	61	41	54.88	68.78	-	-	-	-	188.45	
3.62	7.93	63.14	6	3.69E-05	18	66.66	60	41	53.19	66.66	-	-	-	-	185.52	
3.64	7.92	60.36	6	4.02E-05	18	64.92	60	41	51.8	64.92	-	-	-	-	183.09	
3.66	7.67	53.91	6	4.34E-05	18	62.65	59	41	49.98	62.65	-	-	-	-	179.85	
3.68	7.42	46.58	6	4.76E-05	17	60.36	58	40	48.16	60.36	-	-	-	-	176.53	
3.7	7.46	44.02	6	5.41E-05	17	59.2	58	40	47.23	59.2	-	-	-	-	174.82	
3.72	7.75	43.58	6	6.21E-05	18	60.72	59	41	48.45	60.72	-	-	-	-	177.06	
3.74	8.58	50.79	6	7.29E-05	19	64.72	62	41	51.64	64.72	-	-	-	-	182.81	
3.76	9.75	61.24	6	7.96E-05	21	70.26	65	41	56.06	70.26	-	-	-	-	190.47	
3.78	10.42	72.46	6	8.55E-05	22	73.7	67	42	58.8	73.7	-	-	-	-	195.07	
3.8	10.37	68.57	6	9.33E-05	22	73.22	67	42	58.42	73.22	-	-	-	-	194.44	
3.82	10.04	54.79	6	1.22E-04	21	69.39	66	42	55.37	69.39	-	-	-	-	189.29	
3.84	10.26	41.01	6	1.77E-04	21	67.48	67	42	53.84	67.48	-	-	-	-	186.66	

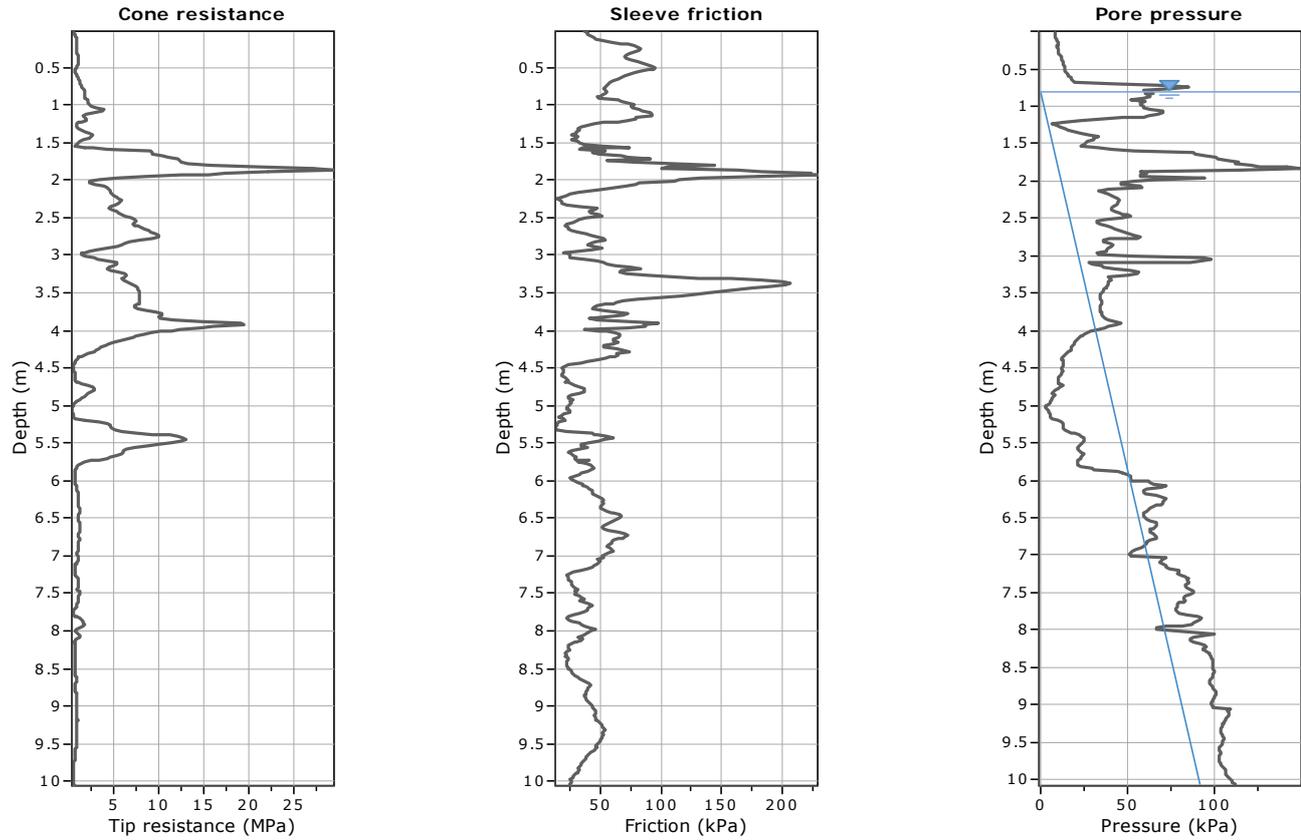
In situ data				Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
3.86	11.6	46.56	6	2.46E-04	24	72.86	71	42	58.13	72.86	-	-	-	-	193.95	
3.88	14.66	72.68	6	3.41E-04	29	85.2	78	43	67.98	85.2	-	-	-	-	209.74	
3.9	19	97.67	6	4.72E-04	33	94.27	84	44	75.22	94.27	-	-	-	-	220.62	
3.92	19.41	86.01	6	4.68E-04	33	96.74	85	44	77.19	96.74	-	-	-	-	223.5	
3.94	15.98	87.34	6	3.98E-04	31	91.48	82	44	72.99	91.48	-	-	-	-	217.33	
3.96	14.57	72.67	6	3.23E-04	27	81.56	76	43	65.07	81.56	-	-	-	-	205.2	
3.98	12.36	36.47	6	2.98E-04	25	73.9	72	42	58.96	73.9	-	-	-	-	195.33	
4	11.43	48.14	6	2.26E-04	22	68.81	68	42	54.9	68.81	-	-	-	-	188.49	
4.02	10.21	54.48	6	1.19E-04	21	70	66	42	55.85	70	-	-	-	-	190.12	
4.04	9.21	61.48	6	6.82E-05	20	69.96	63	41	55.82	69.96	-	-	-	-	190.06	
4.06	8.46	65.14	6	4.15E-05	19	69.34	61	41	55.32	69.34	-	-	-	-	189.21	
4.08	7.61	66.37	6	2.88E-05	18	67.87	58	40	54.15	67.87	-	-	-	-	187.2	
4.1	7.11	63.81	6	2.13E-05	17	65.58	56	40	52.32	65.58	-	-	-	-	184	
4.12	6.5	59.81	6	1.61E-05	16	63.25	54	40	50.47	63.25	-	-	-	-	180.72	
4.14	5.86	59.8	6	1.03E-05	15	61.3	51	39	48.91	61.3	-	-	-	-	177.9	
4.16	5.09	64.14	6	6.41E-06	14	59.23	49	39	47.26	59.23	-	-	-	-	174.87	
4.18	4.54	60.02	5	4.30E-06	13	56.45	46	38	45.04	56.45	-	-	-	-	170.72	
4.2	4.14	52.13	5	3.17E-06	12	53.54	44	38	42.72	53.54	-	-	-	-	166.27	
4.22	3.7	52.46	5	2.16E-06	11	52.55	43	37	41.93	52.55	-	-	-	-	164.72	
4.24	3.52	63.24	5	1.28E-06	11	47.52	41	37	42.2	52.89	-	-	-	-	165.25	
4.26	3.2	69.01	5	7.64E-07	11	43.87	40	37	42.76	53.6	-	-	-	-	166.35	
4.28	2.92	73.12	5	4.45E-07	10	38.24	38	36	41.1	51.51	-	-	-	-	163.08	
4.3	2.31	62.56	4	2.32E-07	9	32.07	-	-	38.77	48.59	14	163.62	3.03	14	158.39	
4.32	1.88	63.78	4	1.08E-07	8	25.69	-	-	-	44.71	14	131.09	2.5	11.53	151.94	
4.34	1.56	61.45	4	4.84E-08	7	20.75	-	-	-	41.76	14	105.88	2.08	9.59	146.84	
4.36	1.26	58.22	3	2.53E-08	6	17.15	-	-	-	38.81	14	87.52	1.76	8.11	141.55	
4.38	1.11	53.33	3	1.46E-08	5	14.35	-	-	-	35.86	14	73.21	1.5	6.91	136.08	
4.4	0.96	47.21	3	1.09E-08	5	12.54	-	-	-	33.06	14	64	1.32	6.08	130.65	
4.42	0.87	38.54	3	8.43E-09	4	10.99	-	-	-	30.33	14	56.05	1.16	5.34	125.14	
4.44	0.77	33.54	3	8.03E-09	4	9.83	-	-	-	27.38	14	50.15	1.03	4.76	118.89	
4.46	0.71	23.21	3	7.48E-09	4	8.12	-	-	-	24.88	14	44.99	0.92	4.26	113.34	
4.48	0.65	20.31	3	8.47E-09	3	7.1	-	-	-	22.78	14	42.13	0.86	3.97	108.45	
4.5	0.65	17.98	3	8.02E-09	3	6.46	-	-	-	21.99	14	40.28	0.82	3.78	106.57	
4.52	0.63	18.42	3	8.71E-09	3	6.59	-	-	-	21.92	14	40.76	0.83	3.81	106.39	
4.54	0.68	18.98	3	1.03E-08	3	7.2	-	-	-	22.31	14	42.76	0.86	3.97	107.34	
4.56	0.74	18.54	3	1.38E-08	4	8.23	-	-	-	22.79	14	46.02	0.91	4.21	108.47	
4.58	0.77	17.98	3	1.63E-08	4	8.79	-	-	-	22.96	14	47.81	0.94	4.33	108.88	
4.6	0.75	17.99	3	1.60E-08	4	8.86	-	-	-	23.17	14	48.07	0.94	4.35	109.37	
4.62	0.75	19.65	3	1.48E-08	4	9.06	-	-	-	23.77	14	48.61	0.95	4.39	110.78	
4.64	0.8	22.1	3	1.66E-08	4	10.17	-	-	-	24.84	14	51.9	1.01	4.65	113.25	
4.66	0.89	22.88	4	2.38E-08	4	11.27	-	-	-	25.78	14	57.49	1.1	5.07	115.37	
4.68	0.99	20.88	4	3.94E-08	4	12.91	-	-	-	26.97	14	65.87	1.23	5.68	118	
4.7	1.15	22.88	4	8.42E-08	5	15.99	-	-	-	29.12	14	81.59	1.48	6.82	122.61	
4.72	1.55	25.55	5	2.40E-07	6	21.86	28	33	26.27	32.92	-	-	-	-	130.38	
4.74	2.24	28.11	5	6.25E-07	7	29.31	32	35	29.63	37.13	-	-	-	-	138.47	
4.76	2.75	31.78	5	1.10E-06	9	35.73	35	35	32.63	40.89	-	-	-	-	145.31	
4.78	2.93	37	5	1.31E-06	9	38.76	36	36	34.25	42.93	-	-	-	-	148.88	
4.8	2.9	36.11	5	1.17E-06	9	38.26	36	36	34.54	43.29	-	-	-	-	149.51	
4.82	2.64	35.78	5	9.23E-07	9	35.39	34	35	33.33	41.78	-	-	-	-	146.87	
4.84	2.31	32.12	5	6.86E-07	8	31.43	32	35	31.23	39.14	-	-	-	-	142.16	
4.86	2.05	25.68	5	5.15E-07	7	27.46	30	34	28.74	36.03	-	-	-	-	136.38	
4.88	1.79	22.57	5	3.59E-07	6	23.95	29	34	26.75	33.53	-	-	-	-	131.58	
4.9	1.56	23.57	4	1.83E-07	6	20.38	-	-	25.71	32.23	14	103.95	1.78	8.2	129	
4.92	1.29	27.46	4	8.33E-08	5	16.85	-	-	-	30.74	14	85.98	1.5	6.95	125.99	
4.94	1.04	24.46	4	3.30E-08	5	13.48	-	-	-	29.08	14	68.77	1.24	5.72	122.53	
4.96	0.84	25.69	3	1.24E-08	4	10.15	-	-	-	26.64	14	52.8	0.98	4.53	117.28	
4.98	0.62	24.36	3	4.95E-09	4	6.47	-	-	-	25.06	14	42.06	0.78	3.62	113.75	
5	0.59	22.96	3	2.48E-09	3	4.42	-	-	-	23.52	14	34.84	0.65	2.99	110.2	
5.02	0.54	21.07	3	1.86E-09	3	3.76	-	-	-	22.9	14	32.19	0.6	2.76	108.74	
5.04	0.51	22.29	3	1.24E-09	3	3.12	-	-	-	22.49	14	29.38	0.54	2.51	107.77	
5.06	0.47	23.29	3	9.18E-10	3	2.74	-	-	-	22.62	14	27.59	0.51	2.34	108.06	
5.08	0.46	24.85	3	9.07E-10	3	2.78	-	-	-	22.92	14	27.82	0.51	2.36	108.78	
5.1	0.52	24.4	3	1.35E-09	3	3.35	-	-	-	23.05	14	30.59	0.56	2.58	109.1	
5.12	0.59	19.63	3	2.30E-09	3	3.91	-	-	-	22.66	14	33.1	0.6	2.79	108.16	
5.14	0.57	17.51	3	3.63E-09	3	4.26	-	-	-	21.81	14	34.59	0.63	2.9	106.11	
5.16	0.58	15.51	3	6.13E-09	3	5.43	-	-	-	22.43	14	39.13	0.71	3.27	107.62	
5.18	0.78	19.29	4	5.11E-08	5	13.43	-	-	-	26.76	14	68.51	1.17	5.42	117.54	

In situ data				Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
5.2	1.8	20.85	5	7.69E-07	7	27.08	29	34	26.37	33.05	-	-	-	-	130.62	
5.22	3.51	15.63	6	5.64E-06	9	37.41	36	36	29.85	37.41	-	-	-	-	138.98	
5.24	4.4	13.63	6	1.89E-05	10	39.47	41	37	31.49	39.47	-	-	-	-	142.75	
5.26	4.75	13.4	6	2.96E-05	11	40.2	42	37	32.07	40.2	-	-	-	-	144.07	
5.28	4.8	12.29	6	3.45E-05	11	40.47	43	38	32.29	40.47	-	-	-	-	144.56	
5.3	4.88	12.41	6	3.85E-05	12	41.05	44	38	32.75	41.05	-	-	-	-	145.59	
5.32	5.24	13.74	6	4.06E-05	12	43.95	45	38	35.06	43.95	-	-	-	-	150.63	
5.34	5.99	21.41	6	3.99E-05	15	51.67	49	39	41.23	51.67	-	-	-	-	163.34	
5.36	7.6	42.85	6	5.44E-05	17	59.81	54	40	47.72	59.81	-	-	-	-	175.73	
5.38	9.4	44.08	6	8.99E-05	20	67.52	59	41	53.87	67.52	-	-	-	-	186.72	
5.4	11.35	46.96	6	1.39E-04	23	72.36	64	41	57.74	72.36	-	-	-	-	193.29	
5.42	12.09	55.41	6	1.72E-04	24	76.87	67	42	61.33	76.87	-	-	-	-	199.22	
5.44	12.77	60.96	6	1.96E-04	25	78.75	68	42	62.84	78.75	-	-	-	-	201.65	
5.46	13.13	52.52	6	2.19E-04	25	78.17	68	42	62.37	78.17	-	-	-	-	200.9	
5.48	12.57	48.74	6	2.33E-04	24	74.55	67	42	59.48	74.55	-	-	-	-	196.19	
5.5	11.42	40.63	6	2.04E-04	23	70	64	41	55.85	70	-	-	-	-	190.11	
5.52	10.06	33.85	6	1.54E-04	21	65.34	61	41	52.13	65.34	-	-	-	-	183.67	
5.54	8.76	33.73	6	8.82E-05	19	62.35	57	40	49.74	62.35	-	-	-	-	179.42	
5.56	7.3	39.4	6	4.98E-05	17	59.35	53	40	47.35	59.35	-	-	-	-	175.05	
5.58	6.41	32.07	6	3.36E-05	15	56.08	50	39	44.74	56.08	-	-	-	-	170.16	
5.6	6.1	26.28	6	3.37E-05	15	52.46	48	39	41.85	52.46	-	-	-	-	164.57	
5.62	6.06	22.84	6	3.48E-05	14	51.08	48	39	40.75	51.08	-	-	-	-	162.39	
5.64	6.03	25.39	6	3.01E-05	14	50.67	47	38	40.43	50.67	-	-	-	-	161.75	
5.66	5.5	26.83	6	1.95E-05	13	50.58	45	38	40.35	50.58	-	-	-	-	161.6	
5.68	4.71	29.72	6	1.19E-05	12	49.25	43	38	39.3	49.25	-	-	-	-	159.46	
5.7	4.29	27.72	6	6.32E-06	11	47.48	40	37	37.88	47.48	-	-	-	-	156.57	
5.72	3.52	29.05	5	2.49E-06	10	46.36	37	36	36.99	46.36	-	-	-	-	154.72	
5.74	2.58	39.82	5	8.23E-07	9	35.96	33	35	34.58	43.34	-	-	-	-	149.6	
5.76	1.92	30.37	5	2.24E-07	8	26.85	29	34	32.68	40.96	-	-	-	-	145.42	
5.78	1.57	37.37	4	7.46E-08	7	20.57	-	-	-	38.29	14	104.97	1.63	7.55	140.6	
5.8	1.24	41.7	3	2.35E-08	6	16.24	-	-	-	37.24	14	82.85	1.33	6.13	138.67	
5.82	0.99	43.47	3	9.28E-09	5	13.24	-	-	-	35.94	14	67.57	1.1	5.09	136.21	
5.84	0.93	44.03	3	5.38E-09	5	11.33	-	-	-	35.01	14	59.64	0.97	4.48	134.45	
5.86	0.9	42.02	3	4.95E-09	5	10.55	-	-	-	34.33	14	57.62	0.93	4.31	133.13	
5.88	0.9	38.69	3	5.45E-09	5	10.15	-	-	-	33.16	14	56.61	0.91	4.23	130.84	
5.9	0.88	33.02	3	5.73E-09	5	9.59	-	-	-	31.99	14	55.12	0.89	4.1	128.51	
5.92	0.84	32.13	3	6.20E-09	4	9.03	-	-	-	30.64	14	53.56	0.86	3.97	125.77	
5.94	0.84	27.68	3	7.00E-09	4	8.82	-	-	-	29.66	14	53	0.85	3.92	123.75	
5.96	0.86	24.68	3	7.96E-09	4	8.78	-	-	-	28.95	14	52.96	0.85	3.91	122.27	
5.98	0.84	25.9	3	8.12E-09	4	8.9	-	-	-	29.1	14	53.41	0.85	3.93	122.58	
6	0.86	28.13	3	6.13E-09	4	8.38	-	-	-	29.75	14	51.89	0.82	3.81	123.93	
6.02	0.79	31.49	3	4.99E-09	4	8.29	-	-	-	30.76	14	51.69	0.82	3.78	126.02	
6.04	0.83	34.82	3	4.83E-09	5	8.7	-	-	-	31.74	14	53.02	0.84	3.87	128.01	
6.06	0.91	35.16	3	6.15E-09	5	10.16	-	-	-	32.88	14	57.39	0.9	4.17	130.29	
6.08	0.98	36.38	3	7.77E-09	5	11.71	-	-	-	33.89	14	61.7	0.97	4.47	132.28	
6.1	1.01	38.82	3	8.91E-09	5	12.78	-	-	-	34.93	14	65.2	1.02	4.71	134.29	
6.12	1.06	40.6	3	9.24E-09	5	13.26	-	-	-	36.01	14	67.65	1.06	4.88	136.35	
6.14	1.08	43.6	3	9.94E-09	5	13.74	-	-	-	36.83	14	70.11	1.09	5.04	137.89	
6.16	1.11	43.6	3	1.07E-08	6	14.13	-	-	-	37.35	14	72.1	1.12	5.17	138.87	
6.18	1.15	43.05	3	1.08E-08	6	14.28	-	-	-	37.69	14	72.87	1.13	5.21	139.49	
6.2	1.11	45.6	3	1.03E-08	6	14.34	-	-	-	38.2	14	73.14	1.13	5.21	140.44	
6.22	1.13	48.05	3	8.81E-09	6	14.19	-	-	-	38.88	14	72.41	1.11	5.15	141.68	
6.24	1.11	50.49	3	8.01E-09	6	14.2	-	-	-	39.56	14	72.43	1.11	5.13	142.92	
6.26	1.12	52.38	3	7.96E-09	6	14.34	-	-	-	40.02	14	73.19	1.12	5.17	143.75	
6.28	1.16	51.49	3	8.41E-09	6	14.64	-	-	-	40.44	14	74.7	1.14	5.26	144.49	
6.3	1.18	52.49	3	9.47E-09	6	15.03	-	-	-	40.63	14	76.69	1.17	5.39	144.84	
6.32	1.2	51.38	3	1.08E-08	6	15.42	-	-	-	40.69	14	78.67	1.19	5.51	144.95	
6.34	1.24	49.16	3	1.24E-08	6	15.81	-	-	-	40.71	14	80.64	1.22	5.62	144.99	
6.36	1.26	49.27	3	1.31E-08	6	16.09	-	-	-	41.03	14	82.1	1.23	5.7	145.55	
6.38	1.26	52.27	3	1.31E-08	6	16.43	-	-	-	41.86	14	83.83	1.26	5.8	147.02	
6.4	1.32	55.38	3	1.21E-08	6	16.57	-	-	-	42.85	14	84.54	1.27	5.85	148.75	
6.42	1.3	58.83	3	1.10E-08	6	16.56	-	-	-	43.59	14	84.5	1.26	5.84	150.03	
6.44	1.26	60.38	3	8.61E-09	6	16.11	-	-	-	44.3	14	82.18	1.23	5.66	151.23	
6.46	1.22	65.94	3	6.60E-09	6	15.45	-	-	-	44.6	14	78.85	1.17	5.42	151.75	
6.48	1.16	66.6	3	5.37E-09	6	14.95	-	-	-	44.8	14	76.29	1.13	5.23	152.09	
6.5	1.16	66.16	3	5.09E-09	6	14.7	-	-	-	44.47	14	75.01	1.11	5.13	151.53	
6.52	1.17	63.38	3	5.96E-09	6	15.05	-	-	-	44.23	14	76.78	1.13	5.23	151.12	

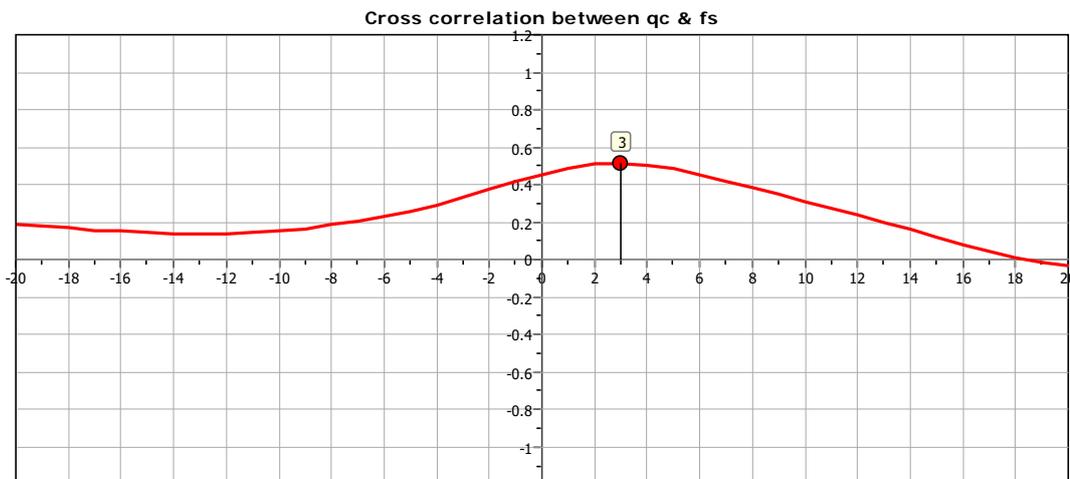
In situ data				Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
6.54	1.23	60.38	3	7.55E-09	6	15.59	-	-	-	43.92	14	79.57	1.17	5.41	150.59	
6.56	1.28	57.83	3	9.95E-09	6	16.29	-	-	-	43.65	14	83.11	1.22	5.64	150.12	
6.58	1.32	54.94	3	1.25E-08	6	16.83	-	-	-	43.3	14	85.88	1.25	5.79	149.52	
6.6	1.35	52.05	3	1.53E-08	7	17.37	-	-	-	43.07	14	88.64	1.29	5.94	149.13	
6.62	1.39	50.94	3	1.65E-08	7	17.56	-	-	-	42.95	14	89.61	1.29	5.98	148.92	
6.64	1.36	51.83	3	1.53E-08	7	17.51	-	-	-	43.39	14	89.34	1.29	5.96	149.67	
6.66	1.34	56.61	3	1.13E-08	7	16.91	-	-	-	44.29	14	86.29	1.25	5.77	151.21	
6.68	1.27	64.94	3	7.75E-09	7	16.22	-	-	-	45.46	14	82.73	1.19	5.52	153.2	
6.7	1.21	69.27	3	5.62E-09	7	15.62	-	-	-	46.4	14	79.67	1.15	5.3	154.78	
6.72	1.21	71.83	3	5.16E-09	7	15.51	-	-	-	46.81	14	79.15	1.14	5.25	155.46	
6.74	1.24	70.16	3	5.59E-09	7	15.81	-	-	-	47.01	14	80.66	1.16	5.34	155.8	
6.76	1.28	68.72	3	6.85E-09	7	16.3	-	-	-	46.73	14	83.17	1.19	5.49	155.34	
6.78	1.32	63.94	3	7.71E-09	7	16.39	-	-	-	45.99	14	83.62	1.19	5.51	154.09	
6.8	1.26	60.16	3	7.35E-09	6	15.88	-	-	-	44.93	14	81.01	1.15	5.32	152.31	
6.82	1.17	59.72	3	6.16E-09	6	15.07	-	-	-	44.03	14	76.88	1.09	5.04	150.77	
6.84	1.15	59.05	3	6.02E-09	6	14.86	-	-	-	43.6	14	75.82	1.07	4.95	150.04	
6.86	1.22	56.38	3	6.97E-09	6	15.2	-	-	-	43.44	14	77.56	1.09	5.05	149.77	
6.88	1.24	54.94	3	7.68E-09	6	15.49	-	-	-	43.49	14	79.03	1.11	5.14	149.85	
6.9	1.21	57.05	3	6.84E-09	6	15.23	-	-	-	43.68	14	77.71	1.09	5.04	150.17	
6.92	1.17	59.72	3	5.26E-09	6	14.58	-	-	-	43.83	14	74.37	1.04	4.81	150.43	
6.94	1.1	60.94	3	4.24E-09	6	13.71	-	-	-	43.38	14	70.79	0.99	4.57	149.67	
6.96	1.06	56.94	3	3.79E-09	6	12.61	-	-	-	42.51	14	67.98	0.95	4.37	148.16	
6.98	1.05	53.72	3	4.22E-09	6	12.58	-	-	-	41.68	14	67.97	0.94	4.36	146.7	
7	1.11	51.16	3	4.72E-09	6	12.91	-	-	-	41.44	14	68.96	0.96	4.41	146.27	
7.02	1.11	52.39	3	6.04E-09	6	13.97	-	-	-	41.28	14	71.82	0.99	4.59	145.99	
7.04	1.17	47.53	3	6.28E-09	6	14.06	-	-	-	41.18	14	72.14	0.99	4.59	145.81	
7.06	1.12	49.19	3	6.24E-09	6	13.66	-	-	-	40.68	14	71.19	0.98	4.52	144.93	
7.08	1.06	48.08	3	4.70E-09	6	11.93	-	-	-	40.06	14	66.61	0.91	4.22	143.82	
7.1	0.98	46.97	3	3.45E-09	5	10.15	-	-	-	39.14	14	61.51	0.84	3.89	142.15	
7.12	0.9	46.53	3	2.68E-09	5	8.83	-	-	-	38.24	14	57.44	0.78	3.62	140.51	
7.14	0.89	44.53	3	2.18E-09	5	7.81	-	-	-	37.4	14	54.12	0.74	3.4	138.97	
7.16	0.84	43.19	3	1.92E-09	5	7.01	-	-	-	36.31	14	51.32	0.7	3.22	136.91	
7.18	0.79	39.41	3	1.95E-09	5	6.52	-	-	-	34.94	14	49.56	0.67	3.1	134.3	
7.2	0.82	33.3	3	2.85E-09	5	6.84	-	-	-	33.46	14	50.83	0.69	3.17	131.44	
7.22	0.89	27.19	3	4.63E-09	5	7.45	-	-	-	32.02	14	53.1	0.72	3.31	128.58	
7.24	0.88	23.97	3	6.93E-09	5	8	-	-	-	30.89	14	55.11	0.74	3.42	126.3	
7.26	0.9	22.08	3	9.06E-09	5	8.65	-	-	-	30.65	14	57.38	0.77	3.56	125.79	
7.28	0.99	22.97	3	1.33E-08	5	10.21	-	-	-	31.11	14	62.45	0.83	3.85	126.73	
7.3	1.1	22.41	4	1.90E-08	5	12.29	-	-	-	32.13	14	68.8	0.91	4.21	128.81	
7.32	1.17	23.42	4	2.26E-08	5	13.81	-	-	-	33.11	14	73.11	0.96	4.45	130.74	
7.34	1.17	25.97	4	2.35E-08	5	14.64	-	-	-	33.88	14	75.39	0.99	4.58	132.26	
7.36	1.19	25.86	4	2.35E-08	6	14.97	-	-	-	34.34	14	76.37	1	4.63	133.16	
7.38	1.21	25.75	4	2.24E-08	6	14.85	-	-	-	34.49	14	76.09	1	4.6	133.45	
7.4	1.16	27.08	4	1.94E-08	6	14.17	-	-	-	34.58	14	74.32	0.97	4.49	133.62	
7.42	1.12	27.87	3	1.43E-08	5	12.88	-	-	-	34.8	14	70.79	0.93	4.29	134.04	
7.44	1.07	30.64	3	1.36E-08	5	12.88	-	-	-	35.17	14	70.83	0.93	4.29	134.76	
7.46	1.16	29.76	3	1.63E-08	6	14.22	-	-	-	35.82	14	74.62	0.97	4.49	136	
7.48	1.28	28.98	4	2.37E-08	6	15.92	-	-	-	36.46	14	81.2	1.05	4.85	137.2	
7.5	1.34	29.09	4	2.84E-08	6	16.56	-	-	-	36.68	14	84.47	1.09	5.02	137.62	
7.52	1.3	28.31	4	2.29E-08	6	16	-	-	-	36.88	14	81.65	1.05	4.86	137.99	
7.54	1.16	32.76	3	1.54E-08	6	14.55	-	-	-	36.78	14	75.79	0.98	4.52	137.81	
7.56	1.1	33.76	3	1.03E-08	6	12.85	-	-	-	37.15	14	71.21	0.92	4.25	138.49	
7.58	1.11	35.76	3	1.07E-08	6	13.09	-	-	-	37.29	14	71.94	0.93	4.29	138.75	
7.6	1.2	32.87	3	1.08E-08	6	13.42	-	-	-	37.72	14	72.93	0.94	4.34	139.55	
7.62	1.14	36.09	3	9.05E-09	6	12.82	-	-	-	38.13	14	71.37	0.92	4.23	140.31	
7.64	1.05	40.54	3	5.34E-09	6	10.85	-	-	-	38.64	14	65.75	0.84	3.89	141.24	
7.66	0.96	43.54	3	3.57E-09	5	9.29	-	-	-	38.5	14	60.89	0.78	3.6	140.99	
7.68	0.94	40.76	3	2.45E-09	5	7.71	-	-	-	37.58	14	55.54	0.71	3.27	139.3	
7.7	0.82	38.98	3	1.60E-09	5	6.09	-	-	-	36.14	14	49.43	0.63	2.9	136.61	
7.72	0.71	38.76	3	9.44E-10	5	4.51	-	-	-	34.51	14	42.56	0.54	2.5	133.48	
7.74	0.65	36.2	3	7.97E-10	4	3.58	-	-	-	32.95	14	37.97	0.48	2.22	130.44	
7.76	0.63	32.09	3	7.73E-10	4	3.15	-	-	-	31.34	14	35.68	0.45	2.08	127.2	
7.78	0.61	27.54	3	9.87E-10	4	3.61	-	-	-	30.43	14	38.21	0.48	2.22	125.34	
7.8	0.76	23.65	3	3.25E-09	5	5.71	-	-	-	30.94	14	48.12	0.61	2.8	126.39	
7.82	1.05	22.76	3	1.42E-08	5	10.74	-	-	-	32.55	14	66.14	0.83	3.83	129.64	
7.84	1.37	21.65	4	4.08E-08	6	16.79	-	-	-	34.84	14	85.65	1.06	4.88	134.12	
7.86	1.58	23.54	4	7.46E-08	6	19.86	-	-	-	36.95	14	101.32	1.24	5.72	138.13	

In situ data				Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)	
7.88	1.71	26.09	4	8.31E-08	7	21.54	-	-	-	39.31	14	109.89	1.34	6.18	142.46	
7.9	1.73	31.98	4	8.56E-08	7	22.77	-	-	-	41.34	14	116.2	1.41	6.52	146.09	
7.92	1.84	33.65	4	7.06E-08	7	22.72	-	-	-	42.69	14	115.9	1.41	6.51	148.47	
7.94	1.7	36.21	4	4.39E-08	7	20.96	-	-	-	42.93	14	106.95	1.3	6.03	148.89	
7.96	1.36	40.54	3	1.58E-08	7	17.12	-	-	-	42.2	14	87.32	1.08	4.97	147.6	
7.98	1.03	45.54	3	4.66E-09	6	10.83	-	-	-	40.34	14	66.97	0.82	3.81	144.32	
8	0.84	42.09	3	4.66E-09	6	10.39	-	-	-	39.55	14	65.67	0.81	3.73	142.91	
8.06	1.3	34.55	3	8.22E-09	6	12.2	-	-	-	38.81	14	71.4	0.87	4.03	141.56	
8.08	1.26	31.33	3	1.15E-08	6	13.57	-	-	-	38.56	14	75.39	0.92	4.24	141.1	
8.1	1.01	35.66	3	5.93E-09	6	9.88	-	-	-	37.14	14	64.41	0.78	3.62	138.48	
8.12	0.84	33.89	3	2.50E-09	5	6.47	-	-	-	35.2	14	52.19	0.63	2.92	134.8	
8.14	0.75	29.44	3	1.42E-09	5	4.66	-	-	-	33.08	14	44.31	0.54	2.48	130.69	
8.16	0.68	28.33	3	1.32E-09	4	4.13	-	-	-	31.62	14	41.78	0.5	2.33	127.77	
8.18	0.73	25.11	3	1.80E-09	4	4.47	-	-	-	31.14	14	43.54	0.52	2.42	126.79	
8.2	0.83	22.99	3	2.90E-09	5	5.28	-	-	-	31.07	14	47.34	0.57	2.63	126.65	
8.22	0.84	23	3	3.43E-09	5	5.6	-	-	-	31.08	14	48.82	0.59	2.7	126.68	
8.24	0.8	23.33	3	2.70E-09	5	5.07	-	-	-	30.93	14	46.51	0.56	2.57	126.36	
8.26	0.73	24.22	3	2.34E-09	4	4.67	-	-	-	30.5	14	44.68	0.53	2.46	125.49	
8.28	0.76	21.77	3	2.42E-09	4	4.56	-	-	-	29.97	14	44.18	0.53	2.43	124.39	
8.3	0.78	19.89	3	2.73E-09	4	4.65	-	-	-	29.65	14	44.7	0.53	2.45	123.74	
8.32	0.75	21.22	3	2.96E-09	4	4.75	-	-	-	29.57	14	45.21	0.54	2.48	123.56	
8.34	0.79	20.44	3	3.02E-09	4	5.01	-	-	-	30.28	14	46.46	0.55	2.54	125.03	
8.36	0.83	23.22	3	3.35E-09	5	5.38	-	-	-	30.83	14	48.22	0.57	2.63	126.16	
8.38	0.83	23	3	3.65E-09	5	5.71	-	-	-	31.31	14	49.72	0.59	2.71	127.14	
8.4	0.85	22	3	4.13E-09	5	5.93	-	-	-	31.23	14	50.71	0.6	2.75	126.98	
8.42	0.87	21.44	3	4.23E-09	5	5.91	-	-	-	31.08	14	50.68	0.59	2.75	126.67	
8.44	0.83	21.77	3	4.05E-09	5	5.77	-	-	-	30.98	14	50.15	0.59	2.71	126.48	
8.46	0.83	21.66	3	3.43E-09	5	5.47	-	-	-	31.11	14	48.85	0.57	2.64	126.74	
8.48	0.82	23.44	3	3.18E-09	5	5.39	-	-	-	31.35	14	48.58	0.57	2.62	127.23	
8.5	0.82	23.55	3	3.05E-09	5	5.44	-	-	-	31.76	14	48.83	0.57	2.62	128.06	
8.52	0.84	24.11	3	3.07E-09	5	5.6	-	-	-	32.22	14	49.59	0.58	2.66	128.97	
8.54	0.85	25.67	3	3.33E-09	5	5.93	-	-	-	32.72	14	51.11	0.59	2.74	129.98	
8.56	0.88	25.33	3	3.48E-09	5	6.21	-	-	-	33.24	14	52.35	0.61	2.8	131.01	
8.58	0.89	26.33	3	3.60E-09	5	6.49	-	-	-	33.83	14	53.58	0.62	2.86	132.16	
8.6	0.9	28.44	3	3.54E-09	5	6.78	-	-	-	34.7	14	54.82	0.63	2.91	133.85	
8.62	0.94	30.33	3	3.36E-09	5	7.01	-	-	-	35.67	14	55.8	0.64	2.96	135.71	
8.64	0.94	32.55	3	3.14E-09	5	7.18	-	-	-	36.57	14	56.53	0.65	2.99	137.41	
8.66	0.94	34.55	3	2.66E-09	5	7.03	-	-	-	37.33	14	55.99	0.64	2.96	138.83	
8.68	0.91	37.11	3	2.19E-09	5	6.82	-	-	-	38.11	14	55.2	0.63	2.91	140.28	
8.7	0.9	40.11	3	1.77E-09	5	6.49	-	-	-	38.67	14	53.9	0.61	2.84	141.29	
8.72	0.88	41.11	3	1.57E-09	5	6.28	-	-	-	38.94	14	53.12	0.6	2.79	141.8	
8.74	0.88	40.55	3	1.51E-09	5	6.15	-	-	-	38.84	14	52.59	0.6	2.76	141.61	
8.76	0.88	39.67	3	1.54E-09	5	6.13	-	-	-	38.67	14	52.57	0.6	2.75	141.3	
8.78	0.88	39.22	3	1.62E-09	5	6.17	-	-	-	38.49	14	52.8	0.6	2.76	140.97	
8.8	0.89	38.22	3	1.78E-09	5	6.33	-	-	-	38.39	14	53.55	0.6	2.79	140.79	
8.82	0.91	37.33	3	2.01E-09	5	6.62	-	-	-	38.43	14	54.79	0.62	2.85	140.86	
8.84	0.94	37.44	3	2.21E-09	5	6.85	-	-	-	38.47	14	55.78	0.63	2.89	140.94	
8.86	0.94	36.89	3	2.30E-09	5	6.95	-	-	-	38.52	14	56.26	0.63	2.91	141.02	
8.88	0.94	36.78	3	2.36E-09	5	7.05	-	-	-	38.64	14	56.71	0.63	2.93	141.24	
8.9	0.96	37.55	3	2.44E-09	6	7.21	-	-	-	38.87	14	57.41	0.64	2.96	141.67	
8.92	0.97	37.66	3	2.55E-09	6	7.5	-	-	-	39.39	14	58.63	0.65	3.02	142.6	
8.94	0.99	39.33	3	2.61E-09	6	7.74	-	-	-	39.87	14	59.61	0.66	3.06	143.48	
8.96	1	40.22	3	2.43E-09	6	7.71	-	-	-	40.36	14	59.57	0.66	3.05	144.36	
8.98	0.97	41.77	3	2.22E-09	6	7.56	-	-	-	40.67	14	59.03	0.65	3.02	144.91	
9	0.97	42.55	3	1.99E-09	6	7.34	-	-	-	40.92	14	58.25	0.64	2.97	145.35	
9.02	0.97	43.33	3	2.00E-09	6	7.45	-	-	-	41.25	14	58.73	0.65	2.99	145.93	
9.04	0.99	43.77	3	2.03E-09	6	7.66	-	-	-	41.72	14	59.61	0.66	3.03	146.77	
9.06	1	45.34	3	2.05E-09	6	7.8	-	-	-	42.1	14	60.22	0.66	3.05	147.44	
9.08	0.99	45.67	3	2.08E-09	6	7.95	-	-	-	42.4	14	60.84	0.67	3.08	147.96	
9.1	1.01	45.34	3	2.20E-09	6	8.12	-	-	-	42.47	14	61.56	0.67	3.11	148.09	
9.12	1.03	44.56	3	2.41E-09	6	8.49	-	-	-	42.77	14	63.01	0.69	3.18	148.61	
9.14	1.05	46	3	2.58E-09	6	8.81	-	-	-	43.08	14	64.25	0.7	3.23	149.14	
9.16	1.07	46.12	3	2.73E-09	6	9.12	-	-	-	43.43	14	65.44	0.71	3.29	149.74	
9.18	1.09	45.78	3	2.75E-09	6	9.23	-	-	-	43.67	14	65.91	0.71	3.3	150.16	
9.2	1.08	47.22	3	2.71E-09	6	9.26	-	-	-	43.92	14	66.08	0.72	3.3	150.59	
9.22	1.08	47.89	3	2.48E-09	6	9.09	-	-	-	44.25	14	65.54	0.71	3.27	151.15	
9.24	1.06	49.34	3	2.33E-09	6	9	-	-	-	44.57	14	65.25	0.7	3.25	151.7	

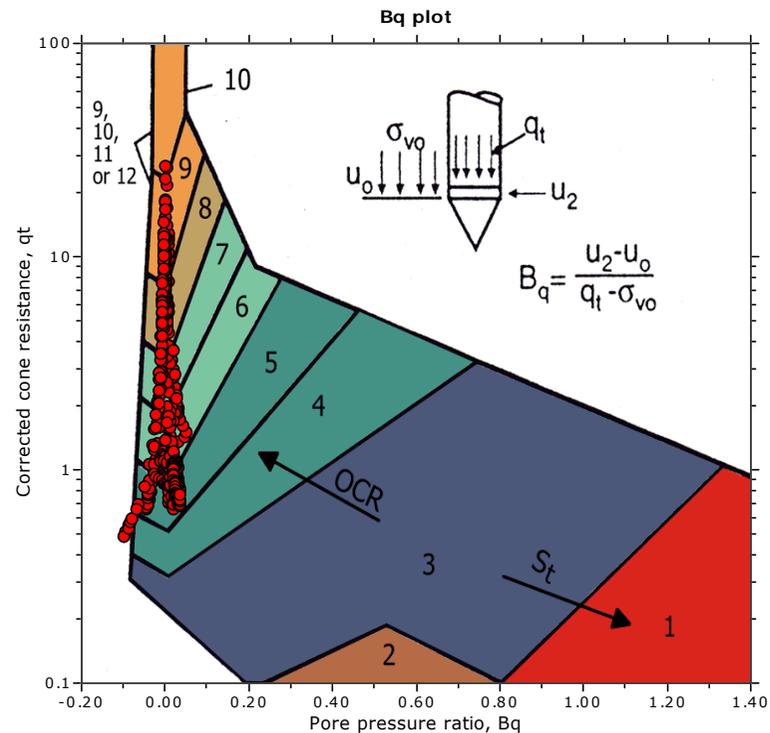
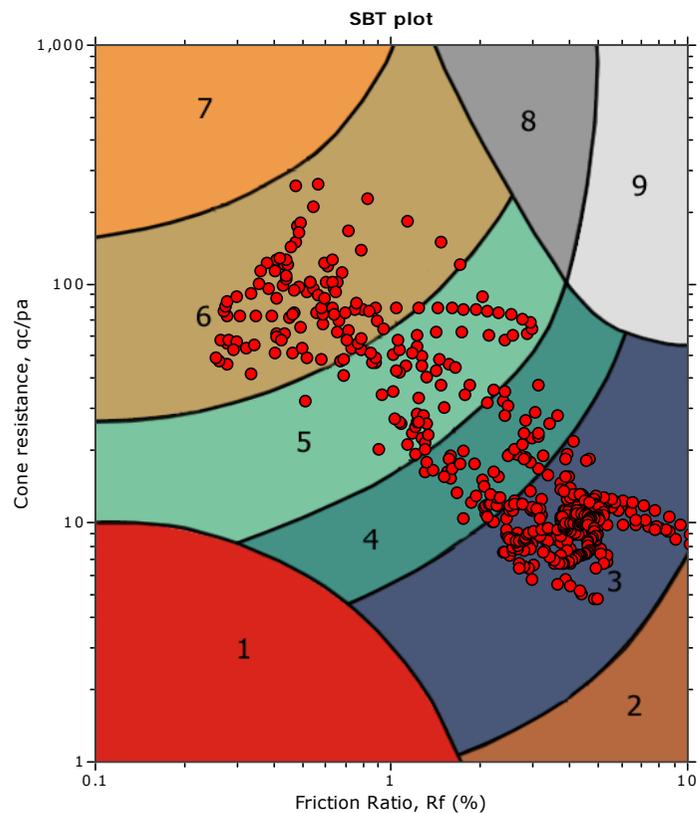
In situ data			Estimations												
Depth (m)	qc (MPa)	fs (kPa)	SBTn	Ksbt (m/s)	SPT N60	M (MPa)	Dr (%)	Fi (°)	Es (MPa)	Go (MPa)	Nkt	Su (kPa)	Und. strength ratio	OCR	Vs (m/s)
9.26	1.06	50.45	3	2.19E-09	6	8.89	-	-	-	44.85	14	64.95	0.7	3.23	152.17
9.28	1.06	50.67	3	1.99E-09	6	8.66	-	-	-	45.06	14	64.13	0.69	3.18	152.53
9.3	1.03	52.33	3	1.78E-09	6	8.35	-	-	-	45.21	14	63.06	0.68	3.12	152.79
9.32	1.02	53.33	3	1.62E-09	6	8.06	-	-	-	45.22	14	62.01	0.66	3.06	152.81
9.34	1.02	52.11	3	1.60E-09	6	7.97	-	-	-	45.11	14	61.73	0.66	3.04	152.61
9.36	1.02	51.22	3	1.56E-09	6	7.81	-	-	-	44.94	14	61.17	0.65	3.01	152.33
9.38	1	52.22	3	1.52E-09	6	7.72	-	-	-	44.88	14	60.87	0.65	2.99	152.23
9.4	1.01	51.66	3	1.49E-09	6	7.63	-	-	-	44.85	14	60.58	0.64	2.97	152.17
9.42	1.01	51	3	1.68E-09	6	7.93	-	-	-	44.79	14	61.82	0.65	3.03	152.08
9.44	1.05	49.22	3	1.74E-09	6	7.97	-	-	-	44.64	14	62.03	0.66	3.03	151.82
9.46	1.02	49.44	3	1.79E-09	6	7.94	-	-	-	44.37	14	61.98	0.65	3.02	151.36
9.48	1.01	48.11	3	1.67E-09	6	7.59	-	-	-	44	14	60.66	0.64	2.95	150.72
9.5	1	47.33	3	1.71E-09	6	7.51	-	-	-	43.59	14	60.37	0.63	2.93	150.01
9.52	1.01	45.55	3	1.61E-09	6	7.24	-	-	-	43.32	14	59.33	0.62	2.87	149.56
9.54	0.97	46.88	3	1.48E-09	6	6.9	-	-	-	42.97	14	57.98	0.61	2.8	148.95
9.56	0.94	45.77	3	1.20E-09	6	6.28	-	-	-	42.63	14	55.37	0.58	2.67	148.37
9.58	0.9	46.32	3	1.05E-09	6	5.8	-	-	-	41.98	14	53.26	0.56	2.57	147.23
9.6	0.88	43.88	3	9.41E-10	6	5.25	-	-	-	41.17	14	50.7	0.53	2.44	145.79
9.62	0.84	42.1	3	9.21E-10	5	4.92	-	-	-	40.25	14	49.16	0.51	2.36	144.17
9.64	0.84	40.1	3	9.08E-10	5	4.71	-	-	-	39.63	14	48.12	0.5	2.31	143.04
9.66	0.84	39.54	3	9.11E-10	5	4.59	-	-	-	39.15	14	47.59	0.49	2.28	142.17
9.68	0.81	38.32	3	8.76E-10	5	4.33	-	-	-	38.66	14	46.27	0.48	2.21	141.28
9.7	0.78	37.65	3	8.20E-10	5	3.95	-	-	-	37.9	14	44.19	0.46	2.1	139.89
9.72	0.75	36.1	3	7.66E-10	5	3.58	-	-	-	37.13	14	42.11	0.43	2	138.46
9.74	0.73	34.87	3	7.42E-10	5	3.35	-	-	-	36.45	14	40.81	0.42	1.94	137.19
9.76	0.73	33.76	3	7.26E-10	5	3.22	-	-	-	36.05	14	40.03	0.41	1.9	136.44
9.78	0.72	33.76	3	7.27E-10	5	3.17	-	-	-	35.8	14	39.76	0.41	1.88	135.95
9.8	0.72	32.87	3	7.30E-10	5	3.12	-	-	-	35.48	14	39.48	0.4	1.86	135.35
9.82	0.72	31.32	3	7.36E-10	5	3.11	-	-	-	35.36	14	39.47	0.4	1.86	135.13
9.84	0.72	32.54	3	7.41E-10	5	3.1	-	-	-	35.25	14	39.45	0.4	1.85	134.9
9.86	0.72	31.65	3	7.31E-10	5	3.06	-	-	-	35.21	14	39.18	0.4	1.84	134.82
9.88	0.71	31.21	3	7.26E-10	5	2.97	-	-	-	34.82	14	38.66	0.39	1.81	134.08
9.9	0.7	29.99	3	7.07E-10	5	2.81	-	-	-	34.25	14	37.62	0.38	1.76	132.98
9.92	0.68	28.54	3	6.92E-10	5	2.65	-	-	-	33.61	14	36.6	0.37	1.71	131.73
9.94	0.67	27.54	3	6.78E-10	5	2.5	-	-	-	32.96	14	35.58	0.36	1.66	130.44
9.96	0.66	26.32	3	6.82E-10	5	2.43	-	-	-	32.4	14	35.08	0.35	1.63	129.34
9.98	0.66	24.88	3	6.83E-10	5	2.39	-	-	-	32.14	14	34.81	0.35	1.62	128.82
10	0.66	25.77	3	7.08E-10	5	2.45	-	-	-	32.12	14	35.3	0.35	1.64	128.79
10.02	0.68	25.21	3	7.57E-10	5	2.62	-	-	-	32.38	14	36.55	0.37	1.69	129.31
10.04	0.71	24.66	3	8.14E-10	5	2.8	-	-	-	32.52	14	37.8	0.38	1.74	129.57
10.06	0.75	24.77	3	9.33E-10	5	3.22	-	-	-	33.04	14	40.57	0.4	1.87	130.62



The plot below presents the cross correlation coefficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two successive CPT measurements).



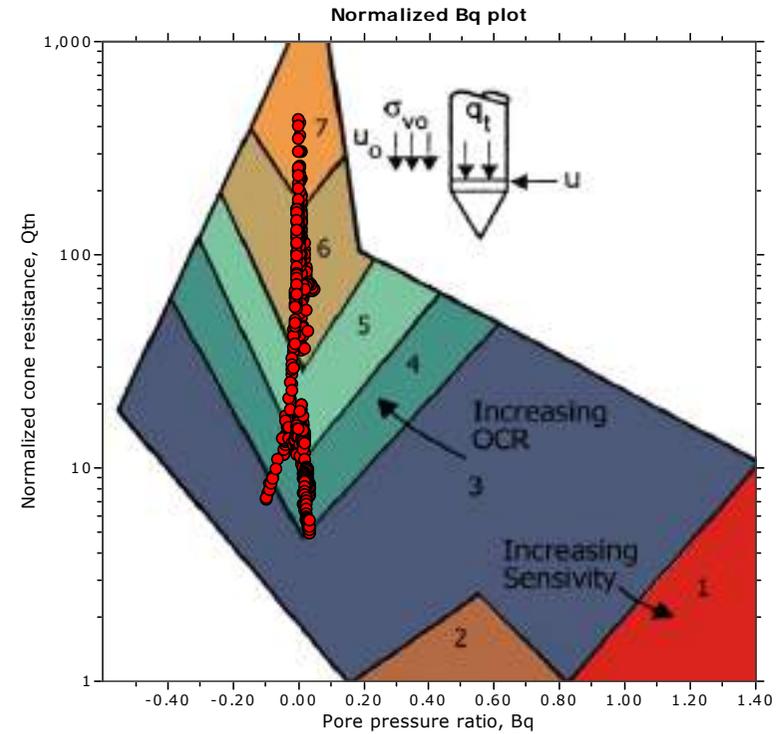
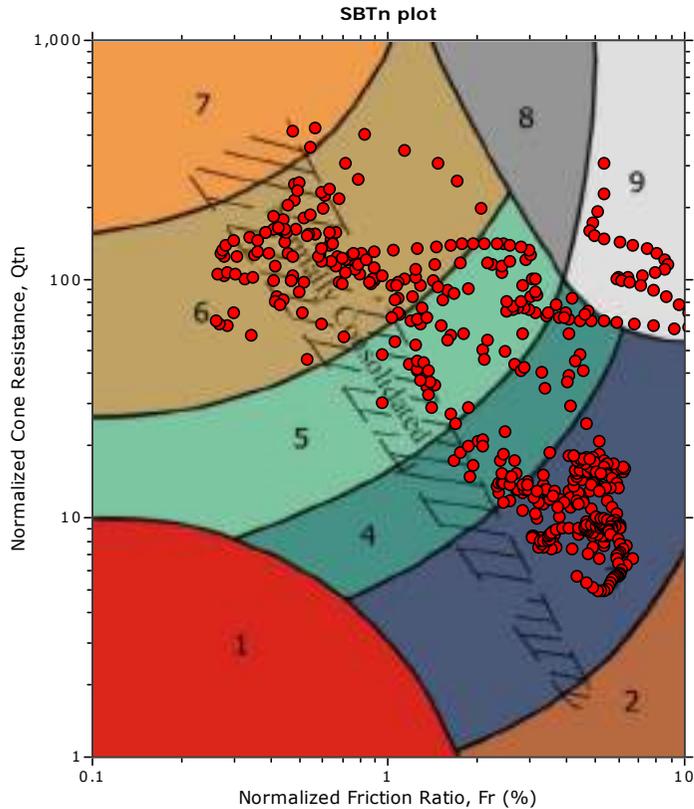
**SBT - Bq plots**



**SBT legend**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material     | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: blue;">■</span> 3. Clay to silty clay    | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |

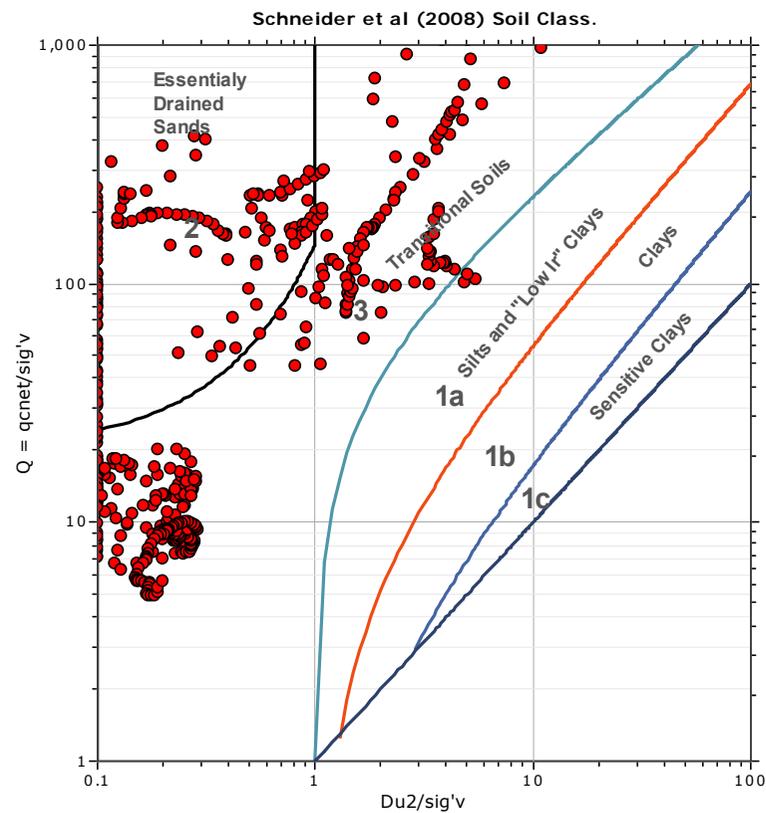
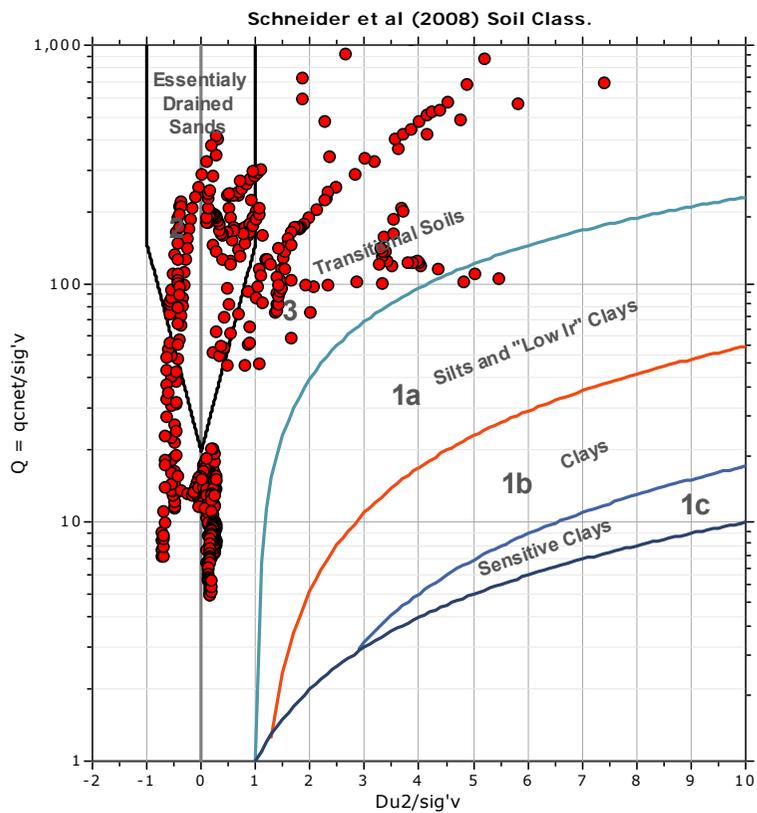
**SBT - Bq plots (normalized)**

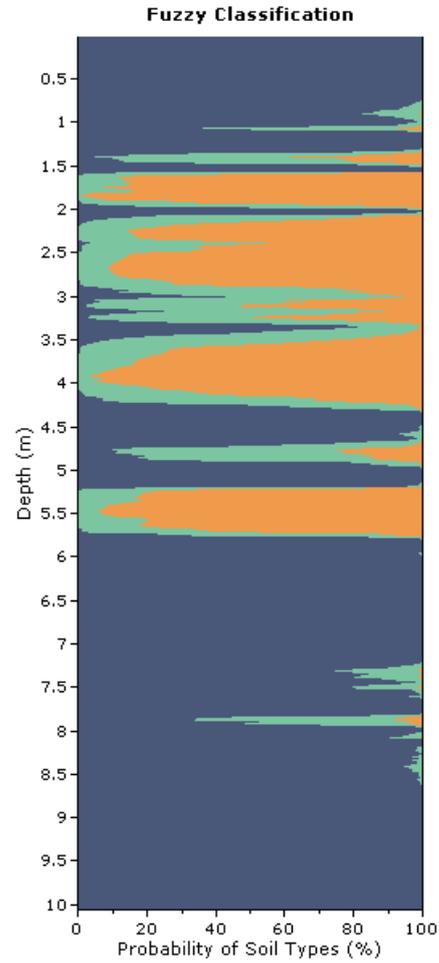
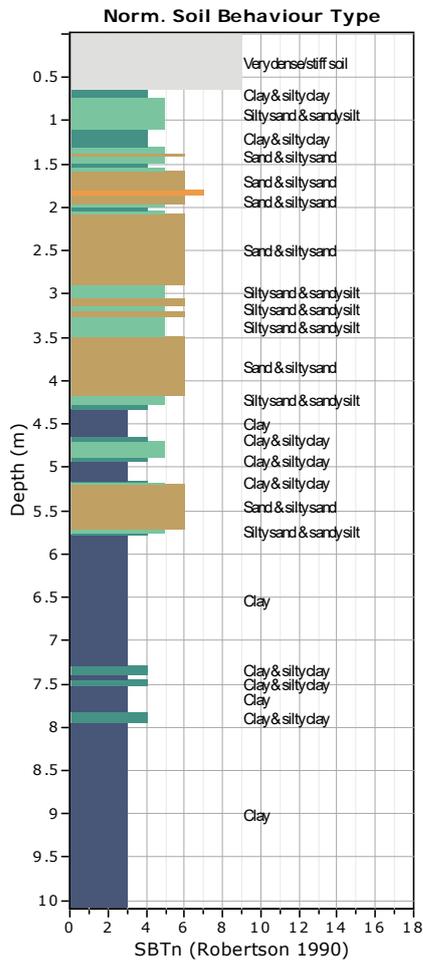


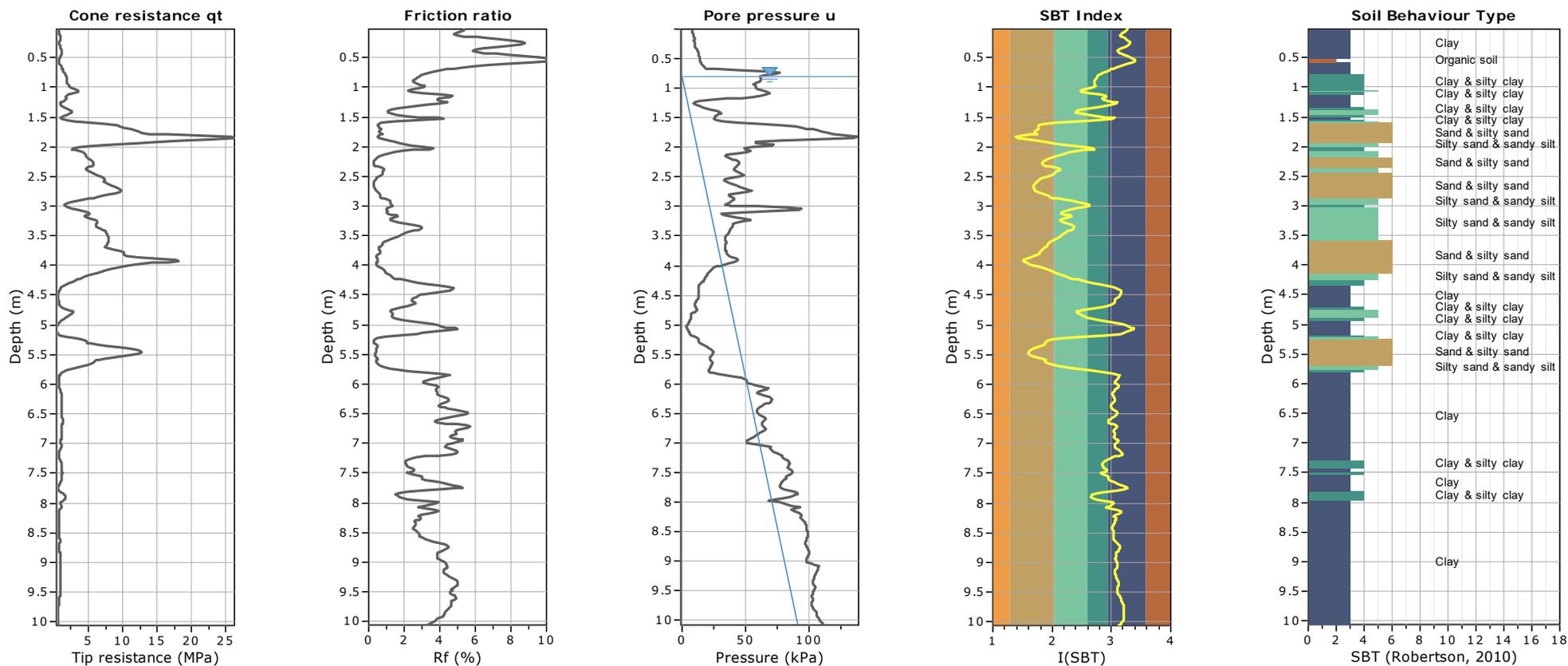
**SBTn legend**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material     | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: blue;">■</span> 3. Clay to silty clay    | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |

**Bq plots (Schneider)**

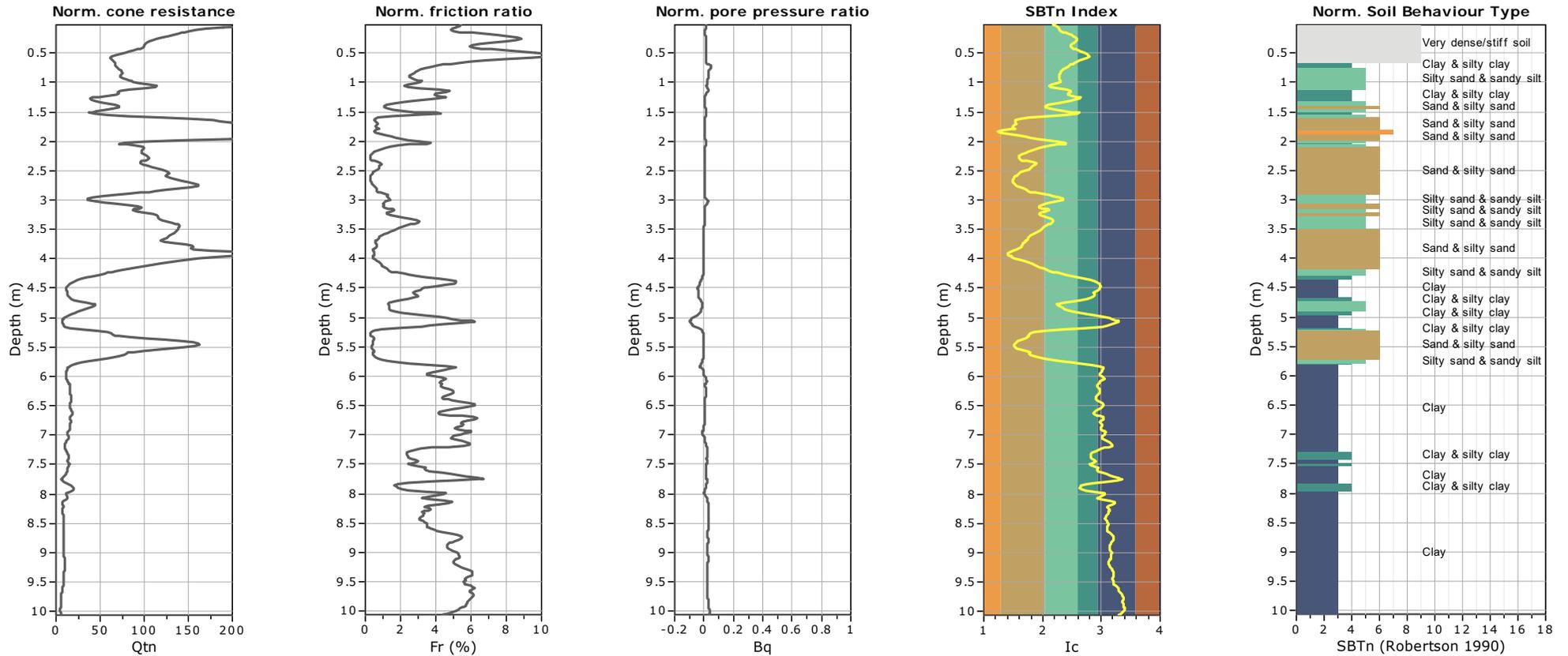






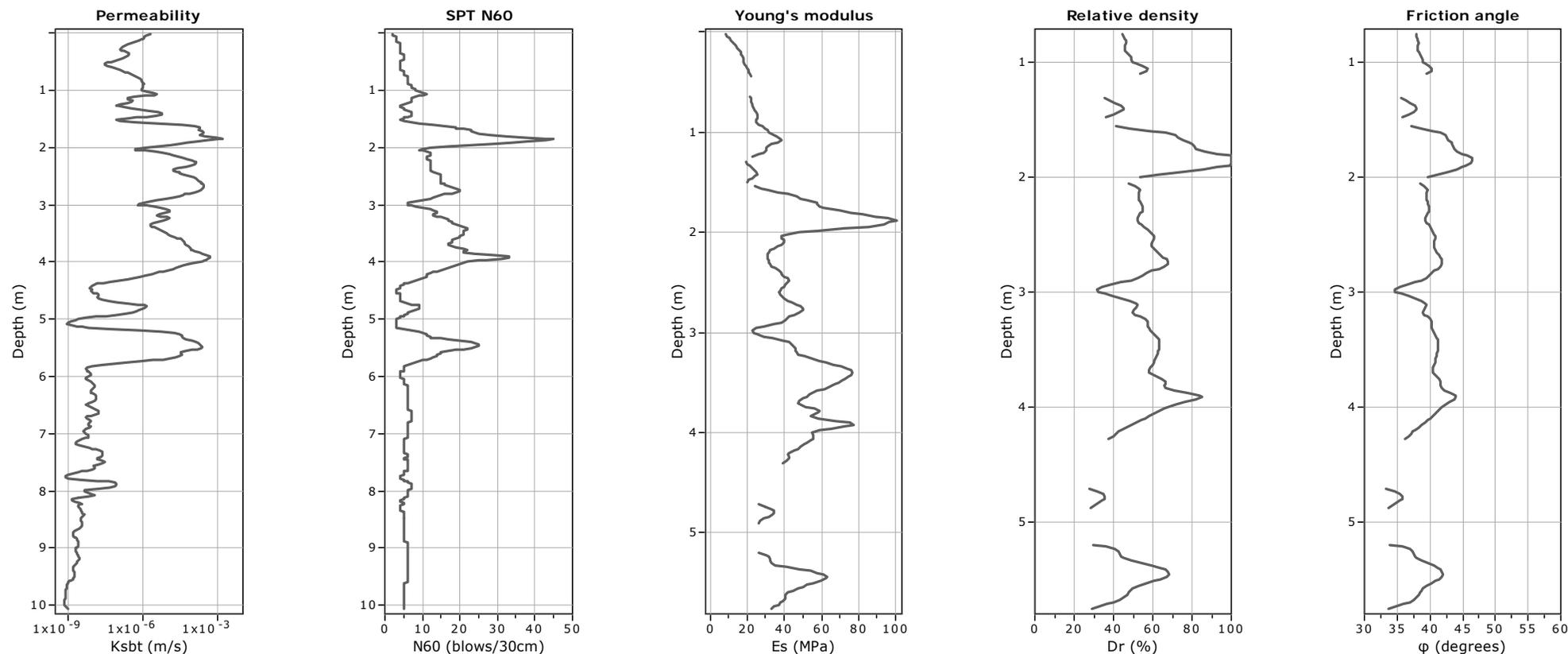
**SBT legend**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained  | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material      | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: darkblue;">■</span> 3. Clay to silty clay | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |



**SBTn legend**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <span style="color: red;">■</span> 1. Sensitive fine grained  | <span style="color: teal;">■</span> 4. Clayey silt to silty clay      | <span style="color: orange;">■</span> 7. Gravely sand to sand         |
| <span style="color: brown;">■</span> 2. Organic material      | <span style="color: lightgreen;">■</span> 5. Silty sand to sandy silt | <span style="color: grey;">■</span> 8. Very stiff sand to clayey sand |
| <span style="color: darkblue;">■</span> 3. Clay to silty clay | <span style="color: tan;">■</span> 6. Clean sand to silty sand        | <span style="color: lightgrey;">■</span> 9. Very stiff fine grained   |



**Calculation parameters**

Permeability: Based on  $SBT_n$

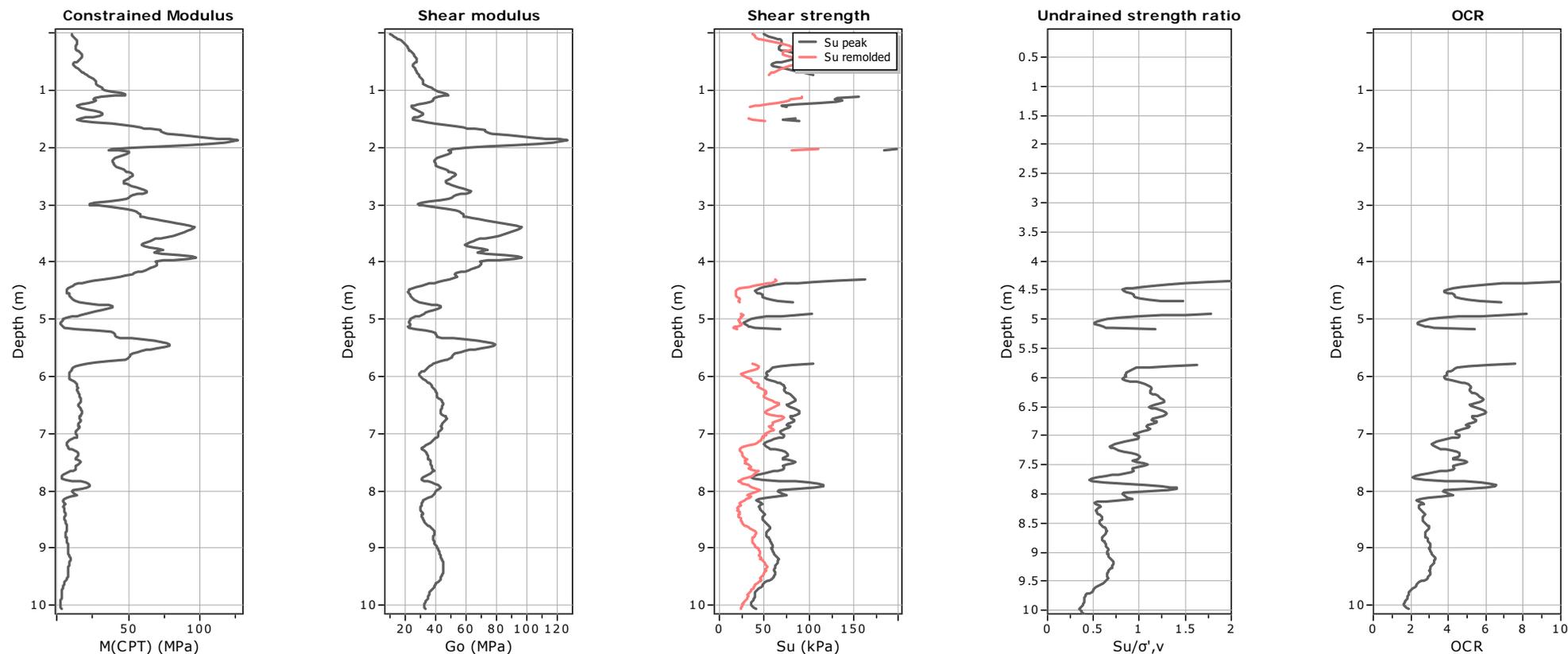
SPT  $N_{60}$ : Based on  $I_c$  and  $q_t$

Young's modulus: Based on variable alpha using  $I_c$  (Robertson, 2009)

Relative density constant,  $C_{Dr}$ : 350.0

Phi: Based on Kulhawy & Mayne (1990)

● — User defined estimation data



**Calculation parameters**

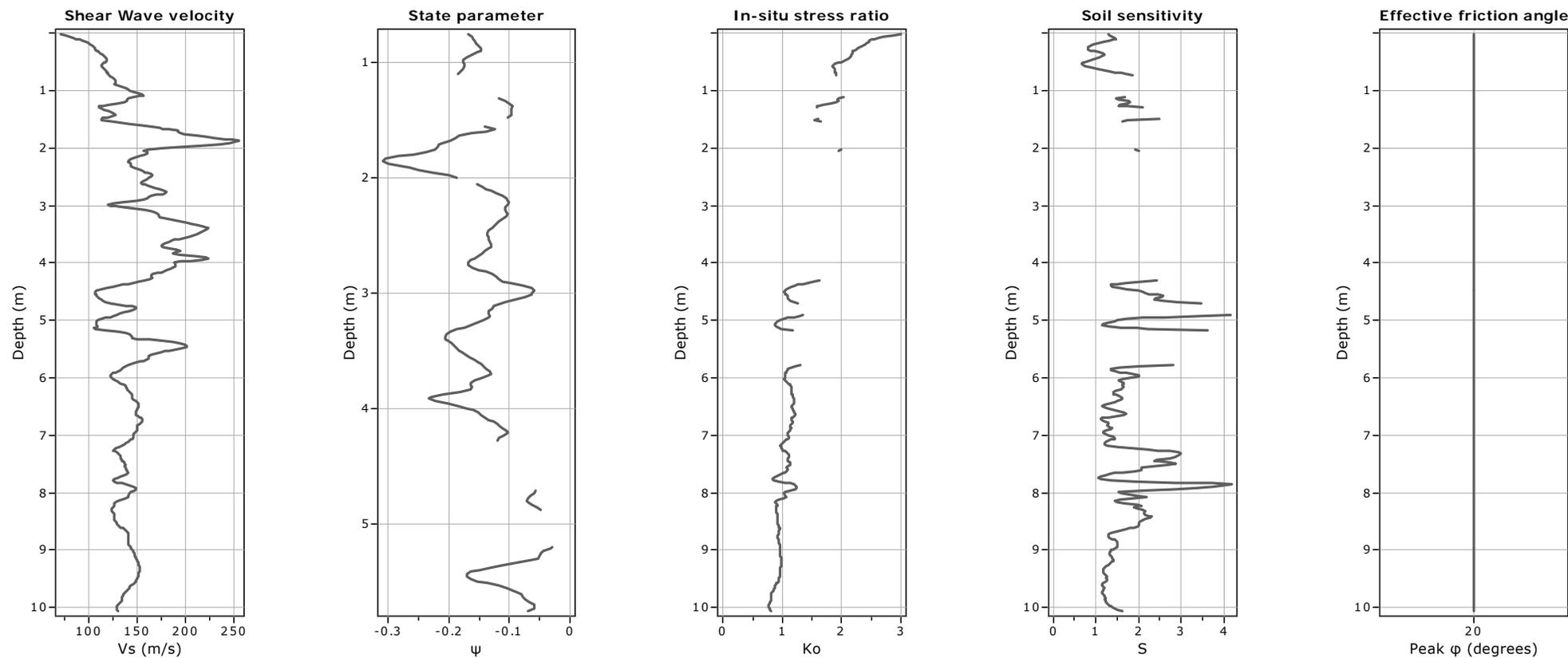
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using  $I_c$  and  $Q_m$  (Robertson, 2009)

Go: Based on variable *alpha* using  $I_c$  (Robertson, 2009)

Undrained shear strength cone factor for clays,  $N_{kt}$ : 14

OCR factor for clays,  $N_{kt}$ : 0.33

● User defined estimation data



**Calculation parameters**

Soil Sensitivity factor,  $N_s$ : 7.00

—●— User defined estimation data

Presented below is a list of formulas used for the estimation of various soil properties. The formulas are presented in SI unit system and assume that all components are expressed in the same units.

**:: Unit Weight,  $g$  (kN/m<sup>3</sup>) ::**

$$g = g_w \cdot \left( 0.27 \cdot \log(R_f) + 0.36 \cdot \log\left(\frac{q_t}{p_a}\right) + 1.236 \right)$$

where  $g_w$  = water unit weight

**:: Permeability,  $k$  (m/s) ::**

$$I_c < 3.27 \text{ and } I_c > 1.00 \text{ then } k = 10^{0.952-3.04 \cdot I_c}$$

$$I_c \leq 4.00 \text{ and } I_c > 3.27 \text{ then } k = 10^{-4.52-1.37 \cdot I_c}$$

**:: N<sub>SPT</sub> (blows per 30 cm) ::**

$$N_{60} = \left(\frac{q_c}{p_a}\right) \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

$$N_{1(60)} = Q_{tn} \cdot \frac{1}{10^{1.1268-0.2817 \cdot I_c}}$$

**:: Young's Modulus,  $E_s$  (MPa) ::**

$$(q_t - \sigma_v) \cdot 0.015 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

(applicable only to  $I_c < I_{c\_cutoff}$ )

**:: Relative Density,  $D_r$  (%) ::**

$$100 \cdot \sqrt{\frac{Q_{tn}}{k_{DR}}} \quad \text{(applicable only to SBT}_n\text{: 5, 6, 7 and 8 or } I_c < I_{c\_cutoff}\text{)}$$

**:: State Parameter,  $\psi$  ::**

$$\psi = 0.56 - 0.33 \cdot \log(Q_{tn,cs})$$

**:: Peak drained friction angle,  $\phi$  (°) ::**

$$\phi = 17.60 + 11 \cdot \log(Q_{tn})$$

(applicable only to SBT<sub>n</sub>: 5, 6, 7 and 8)

**:: 1-D constrained modulus,  $M$  (MPa) ::**

If  $I_c > 2.20$

$$a = 14 \text{ for } Q_{tn} > 14$$

$$a = Q_{tn} \text{ for } Q_{tn} \leq 14$$

$$M_{CPT} = a \cdot (q_t - \sigma_v)$$

If  $I_c \leq 2.20$

$$M_{CPT} = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

**:: Small strain shear Modulus,  $G_0$  (MPa) ::**

$$G_0 = (q_t - \sigma_v) \cdot 0.0188 \cdot 10^{0.55 \cdot I_c + 1.68}$$

**:: Shear Wave Velocity,  $V_s$  (m/s) ::**

$$V_s = \left(\frac{G_0}{\rho}\right)^{0.50}$$

**:: Undrained peak shear strength,  $S_u$  (kPa) ::**

$$N_{kt} = 10.50 + 7 \cdot \log(F_r) \text{ or user defined}$$

$$S_u = \frac{(q_t - \sigma_v)}{N_{kt}}$$

(applicable only to SBT<sub>n</sub>: 1, 2, 3, 4 and 9 or  $I_c > I_{c\_cutoff}$ )

**:: Remolded undrained shear strength,  $S_u(rem)$  (kPa) ::**

$$S_{u(rem)} = f_s \quad \text{(applicable only to SBT}_n\text{: 1, 2, 3, 4 and 9 or } I_c > I_{c\_cutoff}\text{)}$$

**:: Overconsolidation Ratio, OCR ::**

$$k_{OCR} = \left[ \frac{Q_{tn}^{0.20}}{0.25 \cdot (10.50 + 7 \cdot \log(F_r))} \right]^{1.25} \text{ or user defined}$$

$$OCR = k_{OCR} \cdot Q_{tn}$$

(applicable only to SBT<sub>n</sub>: 1, 2, 3, 4 and 9 or  $I_c > I_{c\_cutoff}$ )

**:: In situ Stress Ratio,  $K_0$  ::**

$$K_0 = (1 - \sin \phi') \cdot OCR^{\sin \phi'}$$

(applicable only to SBT<sub>n</sub>: 1, 2, 3, 4 and 9 or  $I_c > I_{c\_cutoff}$ )

**:: Soil Sensitivity,  $S_t$  ::**

$$S_t = \frac{N_s}{F_r}$$

(applicable only to SBT<sub>n</sub>: 1, 2, 3, 4 and 9 or  $I_c > I_{c\_cutoff}$ )

**:: Effective Stress Friction Angle,  $\phi'$  (°) ::**

$$\phi' = 29.5^\circ \cdot B_q^{0.121} \cdot (0.256 + 0.336 \cdot B_q + \log Q_t)$$

(applicable for  $0.10 < B_q < 1.00$ )

**References**

- Robertson, P.K., Cabal K.L., Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering, Gregg Drilling & Testing, Inc., 5<sup>th</sup> Edition, November 2012
- Robertson, P.K., Interpretation of Cone Penetration Tests - a unified approach., Can. Geotech. J. 46(11): 1337–1355 (2009)



**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**  
Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

# LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C. Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr.2436/13

**Committente :** GAIA Servizi per Cons. Toscana Costa  
**Cantiere :** Venturina Terme - Livorno (LI)

**Verbale Accettazione n° :** 23 del 19/01/2017  
**Data Certificazione :** 08/02/2017  
**Campioni n°:** 2  
**Certificati da n° a n° :** 00353 a 00358



COMMITTENTE: GAIA Servizi per Cons. Toscana Costa		
RIFERIMENTO: Venturina Terme - Livorno (LI)		
SONDAGGIO:	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	21,6	%
Peso di volume		kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco		kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo		kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,5	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità	43,1	%
Limite di plasticità	18,7	%
Indice di plasticità	24,4	%
Indice di consistenza	0,88	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 13

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	0,3	%
Sabbia	29,4	%
Limo-Argilla	70,3	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90	0,420910	mm
Passante set. 10	98,4	%
Passante set. 42	89,5	%
Passante set. 200	70,3	%

**COMPRESSIONE**

$\sigma$	kPa
$c_u$	kPa
$\sigma_{Rim}$	kPa
$c_{u Rim}$	kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta	
$c$	kPa
$\phi$	°
$c_{Res}$	kPa
$\phi_{Res}$	°

**PERMEABILITA'**

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	$C_d$	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	$C'_{cu}$	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	$C_{cu}$	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	$C_u$	kPa	$\phi_u$	°

**PROVA EDOMETRICA**

$\sigma$ kPa	E kPa	$C_v$ cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

**FOTOGRAFIA**



**OSSERVAZIONI**

Tipo di campione: Massivo		Qualità del campione: Q 3
---------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove CF GR	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Argilla limo-sabbiosa compatta Munsell Soil Color Charts : 2.5Y 4/2 marrone grigiastro scuro  Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test < 24.5 kPa molto molle 24.5 - 49.1 kPa molle 49.1 - 98.1 kPa plastico 98.1 - 196.2 kPa consistente 196.2 - 392.4 kPa molto consistente >392,4 kPa duro
	5				
	10				
	15				
	20				
	25				
	30			30	



**LABOTER snc**  
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566

DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00355	Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 08/02/17	Inizio analisi: 27/01/17
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23 del 19/01/17		<b>Apertura campione:</b> 24/01/17	Fine analisi: 30/01/17

<b>COMMITTENTE:</b> GAIA Servizi per Cons. Toscana Costa
<b>RIFERIMENTO:</b> Venturina Terme - Livorno (LI)
<b>SONDAGGIO:</b> CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO**

Classificazione secondo: HRB

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	98,4 %	Limite di liquidità	43,1 %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	89,5 %	Limite di plasticità	18,7 %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	70,3 %	Indice di plasticità	24,4 %

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6      INDICE DI GRUPPO: 13**

Tipi usuali dei materiali principali:  
Argille fortemente compressibili fortemente plastiche





**LABOTER snc**  
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566

DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00353	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 08/02/17	Inizio analisi: 24/01/17
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23 del 19/01/17		<b>Apertura campione:</b> 24/01/17	Fine analisi: 25/01/17

<b>COMMITTENTE:</b> GAIA Servizi per Cons. Toscana Costa
<b>RIFERIMENTO:</b> Venturina Terme - Livorno (LI)
<b>SONDAGGIO:</b> CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 21,6 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



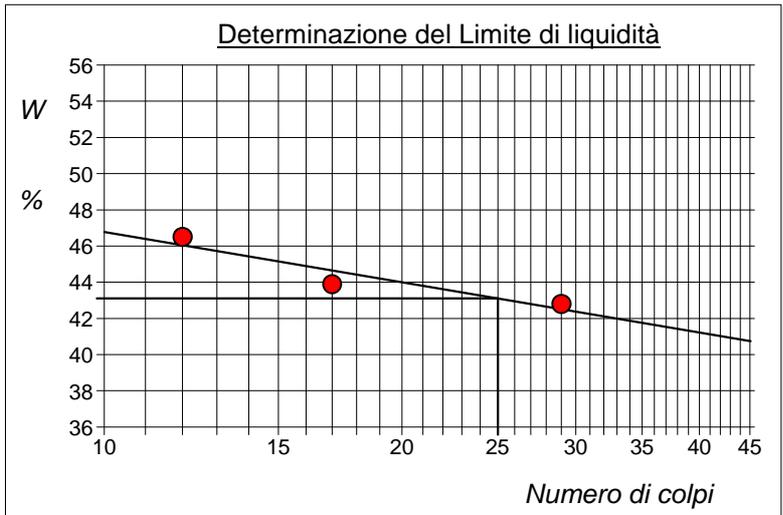
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00354	Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 08/02/17	Inizio analisi: 06/02/17
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23 del 19/01/17		<b>Apertura campione:</b> 24/01/17	Fine analisi: 07/02/17

<b>COMMITTENTE:</b> GAIA Servizi per Cons. Toscana Costa
<b>RIFERIMENTO:</b> Venturina Terme - Livorno (LI)
<b>SONDAGGIO:</b> CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m

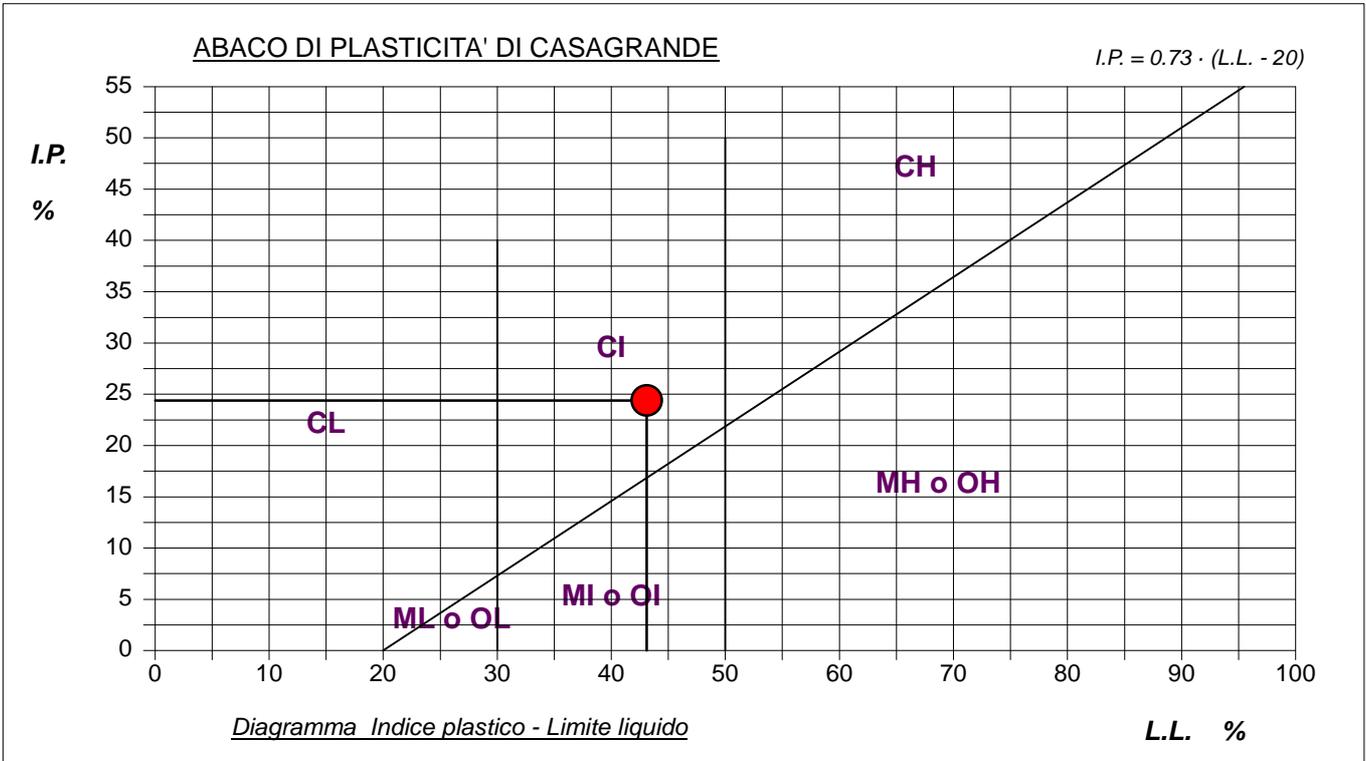
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-84

Limite di liquidità	43,1	%
Limite di plasticità	18,7	%
Indice di plasticità	24,4	%
Indice di consistenza	0,88	
Passante al set. n° 40	SI	



<b>C - Argille inorganiche</b>	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	<b>I - Media compressibilità</b>
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità



SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

Lo sperimentatore  
Dott. Francesco Scaglione

Il direttore del laboratorio  
Dott. Geologo Paolo Tognelli



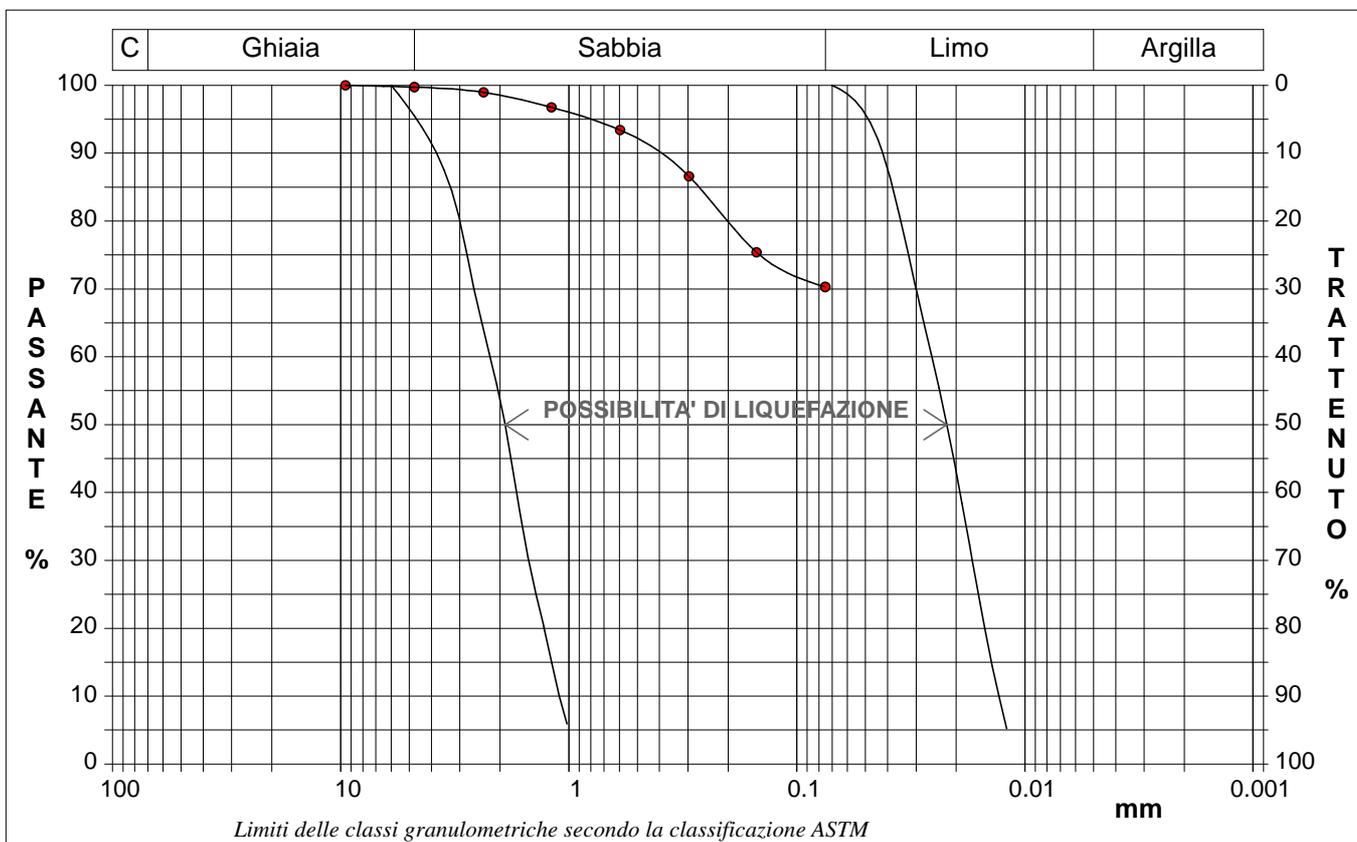
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00355	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 08/02/17	Inizio analisi: 27/01/17
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23 del 19/01/17		<b>Apertura campione:</b> 24/01/17	Fine analisi: 30/01/17

<b>COMMITTENTE:</b> GAIA Servizi per Cons. Toscana Costa
<b>RIFERIMENTO:</b> Venturina Terme - Livorno (LI)
<b>SONDAGGIO:</b> CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,4 %	D10	---	mm
Sabbia	29,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	89,5 %	D30	---	mm
Limo-Argilla	70,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	70,3 %	D50	---	mm
				D60	---	mm
				D90	0,42091	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %								
9,5200	100,00	0,2970	86,58						
4,7500	99,73	0,1500	75,40						
2,3600	98,96	0,0750	70,29						
1,1900	96,74								
0,5950	93,39								



COMMITTENTE: GAIA Servizi per Cons. Toscana Costa
RIFERIMENTO: Venturina Terme - Livorno (LI)
SONDAGGIO: _____ CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	21,9	%
Peso di volume		kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume secco		kN/m <sup>3</sup>
Peso di volume saturo		kN/m <sup>3</sup>
Peso specifico	26,5	kN/m <sup>3</sup>
Indice dei vuoti		
Porosità		%
Grado di saturazione		%
Limite di liquidità	43,5	%
Limite di plasticità	20,5	%
Indice di plasticità	23,0	%
Indice di consistenza	0,94	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-6	I.G. = 13

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	0,3	%
Sabbia	29,6	%
Limo-Argilla	70,1	%
D 10		mm
D 50		mm
D 60		mm
D 90	0,303150	mm
Passante set. 10	98,6	%
Passante set. 42	92,6	%
Passante set. 200	70,1	%

**COMPRESSIONE**

$\sigma$	kPa
$c_u$	kPa
$\sigma_{Rim}$	kPa
$c_{u\ Rim}$	kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta	
$c$	kPa
$\phi$	°
$c_{Res}$	kPa
$\phi_{Res}$	°

**PERMEABILITA'**

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	$C_d$	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	$C'_{cu}$	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	$C_{cu}$	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	$C_u$	kPa	$\phi_u$	°

**PROVA EDOMETRICA**

$\sigma$ kPa	E kPa	$C_v$ cm <sup>2</sup> /sec	k cm/sec

**FOTOGRAFIA**



**OSSERVAZIONI**

Tipi di campione: Massivo      Qualità del campione: Q 3

Posizione delle prove	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
CF GR	0				Argilla limo-sabbiosa compatta Munsell Soil Color Charts : 2.5Y 3/2 marrone grigiastro molto scuro
	5				
	10				
	15				
	20				
	25				
	30			30	



**LABOTER snc**  
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566

DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terre (Settore EA: 35)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00358	Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 08/02/17	Inizio analisi: 27/01/17
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23 del 19/01/17		<b>Apertura campione:</b> 24/01/17	Fine analisi: 30/01/17

<b>COMMITTENTE:</b> GAIA Servizi per Cons. Toscana Costa
<b>RIFERIMENTO:</b> Venturina Terme - Livorno (LI)
<b>SONDAGGIO:</b> _____ <b>CAMPIONE:</b> 2 <b>PROFONDITA':</b> m

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: HRB

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	98,6 %	Limite di liquidità	43,5 %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	92,6 %	Limite di plasticità	20,5 %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	70,1 %	Indice di plasticità	23,0 %

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-6      INDICE DI GRUPPO: 13**

Tipi usuali dei materiali principali:  
Argille fortemente compressibili fortemente plastiche





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00356	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 08/02/17	Inizio analisi: 24/01/17
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23 del 19/01/17		<b>Apertura campione:</b> 24/01/17	Fine analisi: 25/01/17

<b>COMMITTENTE:</b> GAIA Servizi per Cons. Toscana Costa
<b>RIFERIMENTO:</b> Venturina Terme - Livorno (LI)
<b>SONDAGGIO:</b> CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 21,9 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



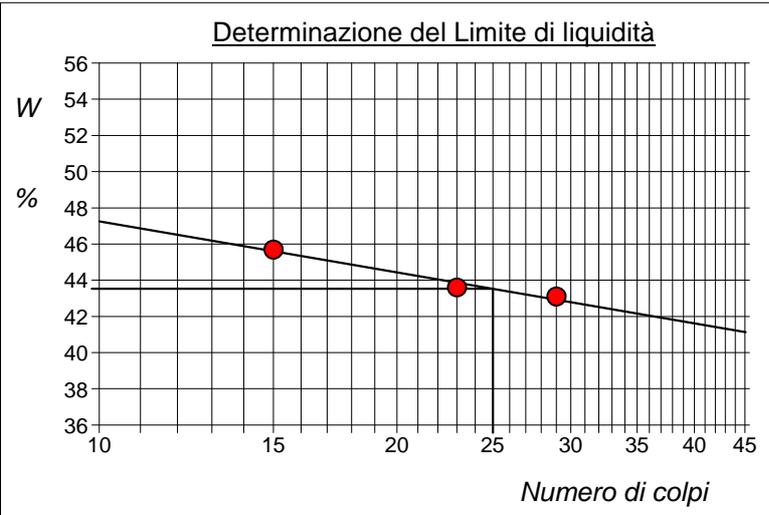
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00357	Allegato 1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 08/02/17	Inizio analisi: 06/02/17
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23 del 19/01/17		<b>Apertura campione:</b> 24/01/17	Fine analisi: 07/02/17

<b>COMMITTENTE:</b> GAIA Servizi per Cons. Toscana Costa
<b>RIFERIMENTO:</b> Venturina Terme - Livorno (LI)
<b>SONDAGGIO:</b> CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m

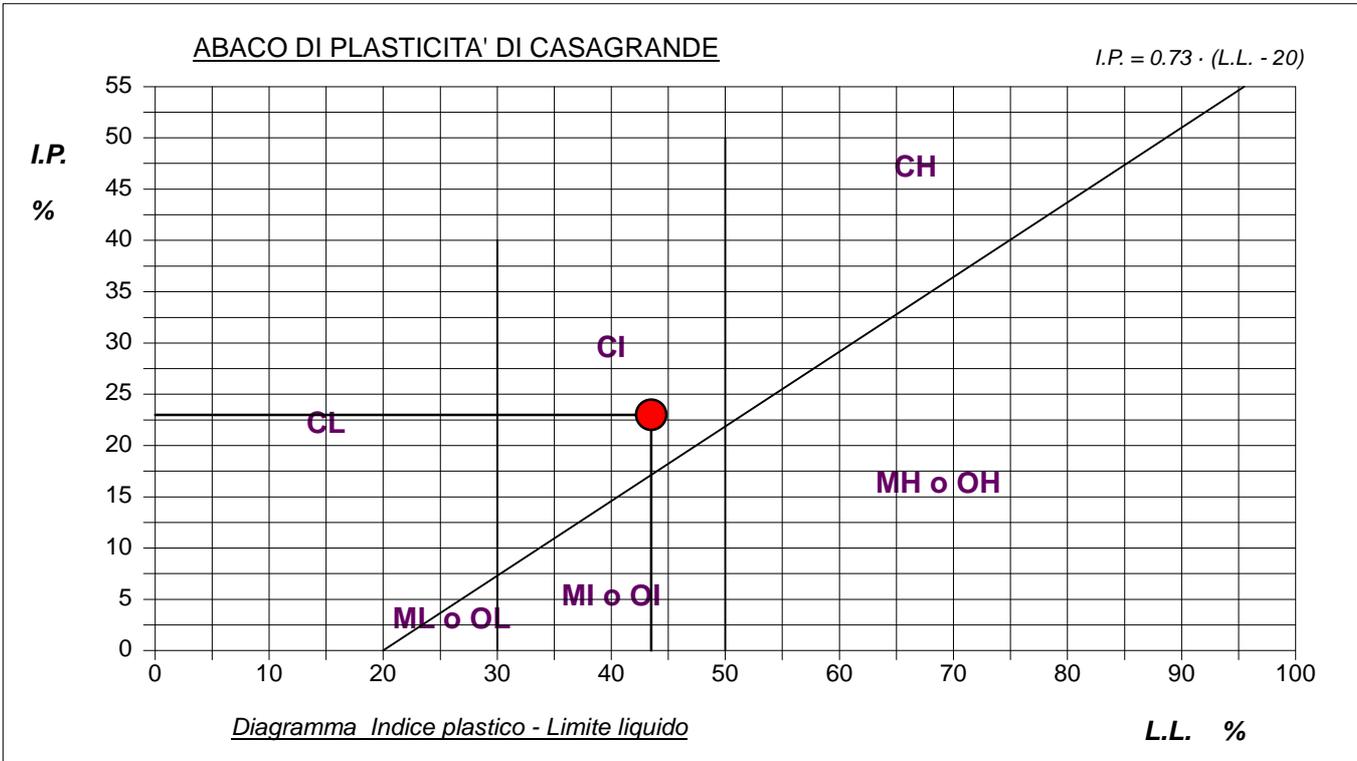
**ABACO DI CASAGRANDE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-84

Limite di liquidità	43,5	%
Limite di plasticità	20,5	%
Indice di plasticità	23,0	%
Indice di consistenza	0,94	
Passante al set. n° 40	SI	



<b>C - Argille inorganiche</b>	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	<b>I - Media compressibilità</b>
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità





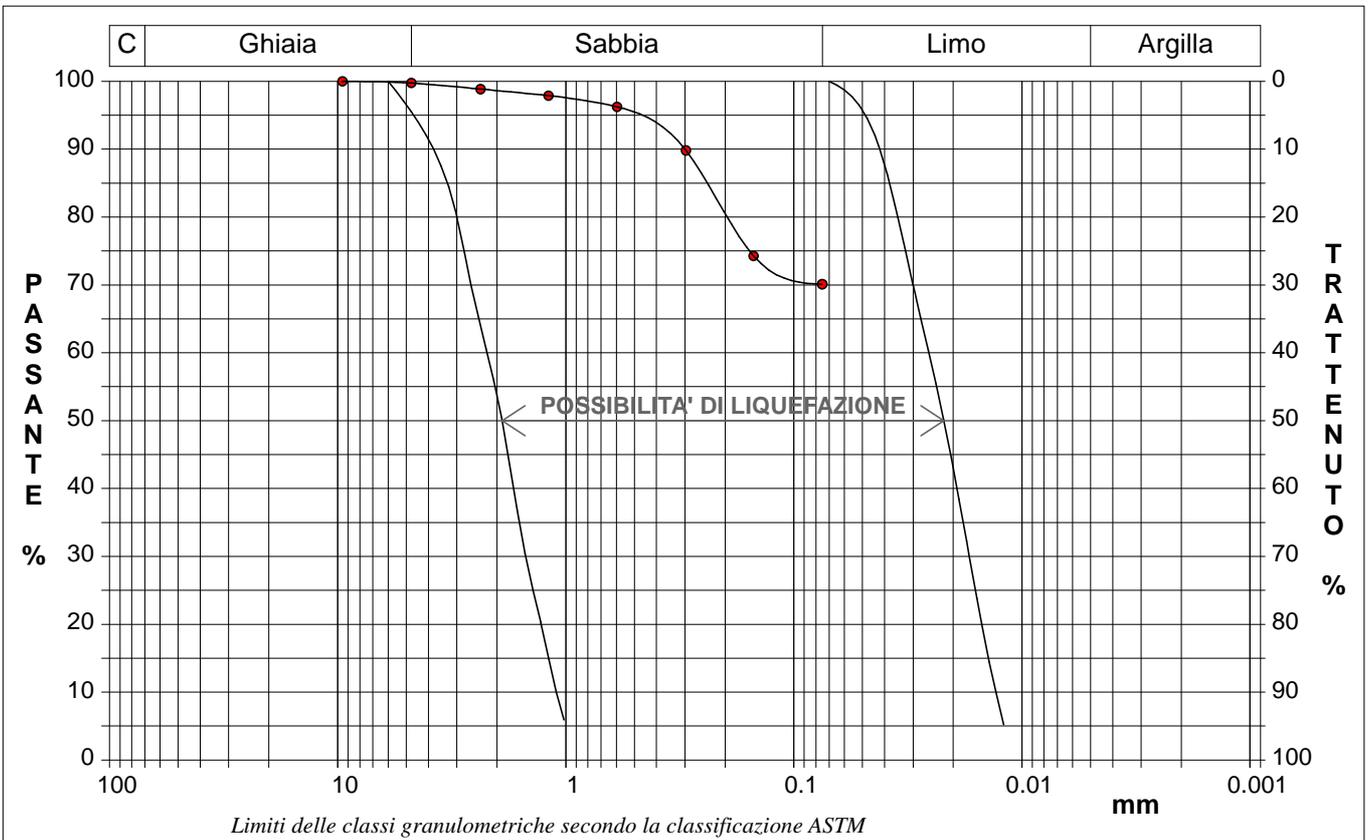
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 00358	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 08/02/17	Inizio analisi: 27/01/17
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 23 del 19/01/17		<b>Apertura campione:</b> 24/01/17	Fine analisi: 30/01/17

<b>COMMITTENTE:</b> GAIA Servizi per Cons. Toscana Costa
<b>RIFERIMENTO:</b> Venturina Terme - Livorno (LI)
<b>SONDAGGIO:</b> CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,6 %	D10	---	mm
Sabbia	29,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	92,6 %	D30	---	mm
Limo-Argilla	70,1 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	70,1 %	D50	---	mm
				D60	---	mm
				D90	0,30315	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %								
9,5200	100,00	0,2970	89,81						
4,7500	99,74	0,1500	74,28						
2,3600	98,85	0,0750	70,09						
1,1900	97,89								
0,5950	96,22								

# INDAGINE MASW ATTIVA



Committente: Consorzio Bonifica 5 – Toscana Costa

Località: Zona ex Aeroporto, Venturina Terme – Comune di Campiglia Marittima (LI)

Data: 26/01/2017

Strumentazione utilizzata:

- Sismografo DoReMi della Sara Electronic Instruments con 24 canali e convertitore A/D a 16 bit
- Array costituito da 12+12 geofoni e distanza intergeofonica pari a 2,0 m
- Geofoni verticali con frequenza di 4,5 Hz
- Energizzazione con mazza da 8 kg su piastra di alluminio
- Frequenza di campionamento: 3.000 Hz
- Periodo di campionamento: 0,333 ms
- Durata del campionamento: 1,5 s
- Numero di campioni acquisiti: 4.500
- Coordinate dello stendimento:

TA: 43° 01' 06'' N      10° 35' 32'' E

TB: 43° 01' 05'' N      10° 35' 34'' E

# Indice

1. Premessa	Pag. 1
2. Riferimenti normativi	Pag. 1
3. Acquisizione dati	Pag. 2
3.1 Analisi MASW	Pag. 2
3.2 Prospezione sismica	Pag. 3
4. Interpretazione dei dati	Pag. 3
5. Risultati conseguiti	Pag. 5

## 1. Premessa

Il presente documento è redatto per descrivere i risultati di una prospezione MASW, in riferimento alla revisione e quindi all'aggiornamento della relazione geologica per il progetto esecutivo di messa in sicurezza idraulica del Fosso Corniaccia nella Frazione Venturina Terme nel Comune di Campiglia M.ma, su progetto dell'Ing. Muccetti Fernando dello Studio Associato CMP con sede in Piombino. Ad oggi l'esecuzione dei lavori è affidata al Consorzio di Bonifica 5 Toscana Costa che ha in itinere la sola realizzazione del "lotto 3" - cassa di espansione.

L'indagine si è quindi concentrata nella zona interessata, situata nella parte terminale dell'Ex aeroporto in prossimità della variante Aurelia a Venturina Terme, nel comune di Campiglia Marittima (LI), come meglio indicato nell'apposito allegato.

Mediante uno stendimento di 46 m di lunghezza con acquisizione a 12+12 canali, sono state acquisite le onde superficiali per effettuare un'analisi MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves). Ciò ha permesso di stimare il valore del parametro Vs30 (velocità delle onde di taglio in una porzione di sottosuolo pari a 30 m di profondità dal piano campagna) e quindi la definizione della categoria sismica dei terreni per il calcolo dell'azione sismica di progetto in ottemperanza all'OPCM 3274/03 e s.m. ed i., e D.M.14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni).

## 2. Riferimenti normativi

La nuova normativa sismica italiana OPCM 3274/03 e s.m. ed i., così come il DM 15/09/2005 ed il recente D.M. 14 gennaio 2008 "Testo Unico sulle Costruzioni" definiscono l'azione sismica di progetto, in assenza di analisi specifiche, sulla base della zona sismica di appartenenza del sito e della categoria sismica di suolo su cui sarà realizzata l'opera. Sul territorio nazionale sono state individuate 4 zone sismiche contraddistinte dal valore  $a_g$  dell'accelerazione di picco al suolo, normalizzata rispetto all'accelerazione di gravità. Valori convenzionali di  $a_g$  assegnati nelle 4 zone sismiche fanno riferimento all'accelerazione di picco in superficie per suolo di tipo A, cioè roccia affiorante o suolo omogeneo molto rigido per il quale il moto sismico al bedrock non subisce variazioni sostanziali. In presenza di suoli di tipo B, C, D E, S1, S2 il moto sismico in superficie in genere risulta modificato rispetto al moto sismico al bedrock, in funzione dell'intensità e del contenuto in frequenza dell'input sismico e delle caratteristiche geotecniche sismiche e dello spessore del suolo attraversato dalle onde sismiche per giungere in superficie.

In assenza di una specifica analisi di amplificazione sismica locale per il suolo in esame, per valutare l'accelerazione sismica spettrale in presenza di suoli di tipo B, C, D E la normativa introduce un fattore di amplificazione S e i periodi T che definiscono lo spettro di risposta di un oscillatore semplice con smorzamento pari al 5%. In presenza di suoli speciali di tipo S1 e S2 la normativa impone uno studio specifico per determinare gli effetti di amplificazione sismica locale.

La classificazione del suolo è convenzionalmente eseguita sulla base della velocità media delle onde di taglio secondo la relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_i^n \left( \frac{h_i}{V_i} \right)}$$

dove  $V_{si}$  e  $h_i$  sono la velocità delle onde di taglio verticali e lo spessore dello strato i-esimo.

Si osservi che: anche se non specificato le onde di taglio da considerare sono quelle verticali, assumendo che il moto sismico si propaghi in un piano verticale dal basso verso l'alto all'interno di un semispazio stratificato mentre la Vs30 rappresenta una velocità "equivalente" nei

primi 30 m di profondità. La classificazione sismica dei suoli contenuta nella nuova normativa sismica italiana rispecchia i criteri adottati nell'Eurocodice 8.

### 3. Acquisizione dati

#### 3.1 Analisi MASW

Il metodo di indagine MASW è una tecnica non invasiva per l'indagine del sottosuolo, che porta a determinare il profilo verticale dell'andamento della velocità  $V_s$  delle onde di taglio verticali, misurando le onde superficiali (principalmente onde di Rayleigh) generate in un punto sulla superficie del suolo per mezzo di uno stendimento lineare di sensori detti geofoni. La velocità delle onde di Rayleigh dipende dalla rigidità del mezzo attraversato; tali onde in un terreno stratificato sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980). La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza.

La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Questo metodo consente, in genere, di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 4Hz e 70Hz, quindi dà informazioni sulla parte più superficiale del suolo, sui primi 30m-50m, in funzione della rigidità del suolo.

I fattori che modificano la propagazione delle onde superficiali nel sottosuolo sono principalmente la velocità delle onde S, la velocità delle onde P e la densità. Recenti studi di *Xia et al. [1994]*, *Arai e Tokimatsu [2004]* hanno evidenziato come le onde P e la densità influiscono solo al secondo ordine sulla velocità di fase e di gruppo delle onde di Rayleigh. Quindi, poichè le onde superficiali indagano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione inversa alla frequenza dell'onda e dato che la loro velocità di fase è fortemente condizionata per lo più dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma della curva di dispersione è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con la profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma di tale curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.

L'operazione d'inversione, quindi, consiste nel ridurre al massimo, lo scarto tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità"; ciò viene fatto attraverso una procedura iterativa nella quale si modificano opportunamente lo spessore  $h$ , le velocità delle onde di taglio  $V_s$  e di compressione  $V_p$  (o in maniera alternativa alle velocità  $V_p$  è possibile assegnare il coefficiente di Poisson  $\nu$ ), la densità di massa  $\rho$  degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale e la velocità di fase (o curva di dispersione) numerica corrispondente al modello di suolo assegnato.

La metodologia MASW non è influenzata dai fenomeni di inversione di velocità (strati soffici compresi tra strati più rigidi) o presenza di falde acquifere superficiali consentendo di individuare il profilo di velocità  $V_s$  anche in presenza di contrasti di rigidità tra gli strati del suolo.

### 3.2 Prospezione sismica

I profili sismici vengono eseguiti energizzando in punti predefiniti di uno stendimento di 12-24 sensori detti geofoni: ciascuno stendimento multicanale viene denominato base sismica. L'unione di più basi sismiche lungo uno stesso allineamento costituisce i profili sismici.

In questo studio sono stati acquisiti i dati relativi a un profilo sismico per Analisi MASW; l'ubicazione scelta è stata dettata dall'ubicazione del progetto e dalla logistica del sito.

L'energizzazione è stata ottenuta mediante una mazza da 8 Kg battente su una piastra metallica; tale sistema è in grado di fornire una energia sufficiente e un elevato rapporto segnale/rumore in relazione alla litologia affiorante. Sono stati individuati due punti di battuta agli estremi dello stendimento posti a circa 10 m, denominati TA e TB.

Nel profilo in esame sono stati utilizzati n. 12 geofoni disposti con un'interdistanza di 2,0 metri. Per giungere ad un'analisi a 24 canali si è provveduto a spostare i 12 geofoni una volta nelle posizioni G1-G12 e successivamente nelle posizioni G13-G24, ripetendo le energizzazioni nei medesimi punti; pertanto la lunghezza complessiva del rilevamento è stata di 46 m. In fase di processing si è quindi provveduto ad "interlacciare" le due acquisizioni in modo da simularne una a 24 canali.

Le registrazioni dei sismogrammi sono state acquisite mediante un sismografo digitale ad alta risoluzione, DoReMi della Sara Electronic Instruments con convertitore analogico-digitale a 16 Bit e geofoni verticali con frequenza propria di 4,5 Hz. Il campionamento ha avuto una durata di 1,5 secondi, una frequenza di 3.000 Hz ed un periodo di 0,333 ms.

Nonostante fosse presente un certo rumore di fondo indotto dall'attività antropica e alcuni effetti di riflessione e rifrazione indotti dagli apparati radicali della vegetazione, la qualità dei sismogrammi è risultata buona, grazie alle prestazioni della strumentazione in uso.

### 4. Interpretazione dei dati

L'operazione d'inversione dei dati, acquisiti tramite prospezione MASW (fig. 1), consiste nel rendere minima, attraverso una procedura iterativa, la somma degli scarti ("misfit") tra i valori di velocità di fase sperimentali della curve di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S – profondità".

La procedura di interpretazione di un'analisi MASW può sintetizzarsi in quattro fasi distinte, successive all'acquisizione di campagna:

1. importazione delle tracce registrate;
2. generazione dello spettro f-k (frequenza – numero d'onda);
3. generazione della curva di dispersione apparente;
4. interpretazione mediante inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs (profilo 1-D) che descrive la variazione di Vs con la profondità.

Per l'estrazione della curva di dispersione e l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs è stato utilizzato il software GeoMASW ver 1.10 della Program Geo. Il numero di iterazioni analizzate è stato impostato pari a 2500.

Di seguito si espongono gli elaborati ottenuti con l'interpretazione dei dati di campagna relativi all'energizzazione TB risultata qualitativamente migliore; si precisa che l'elaborazione eseguita sugli spari TA fornisce risultati ben confrontabili coi precedenti.

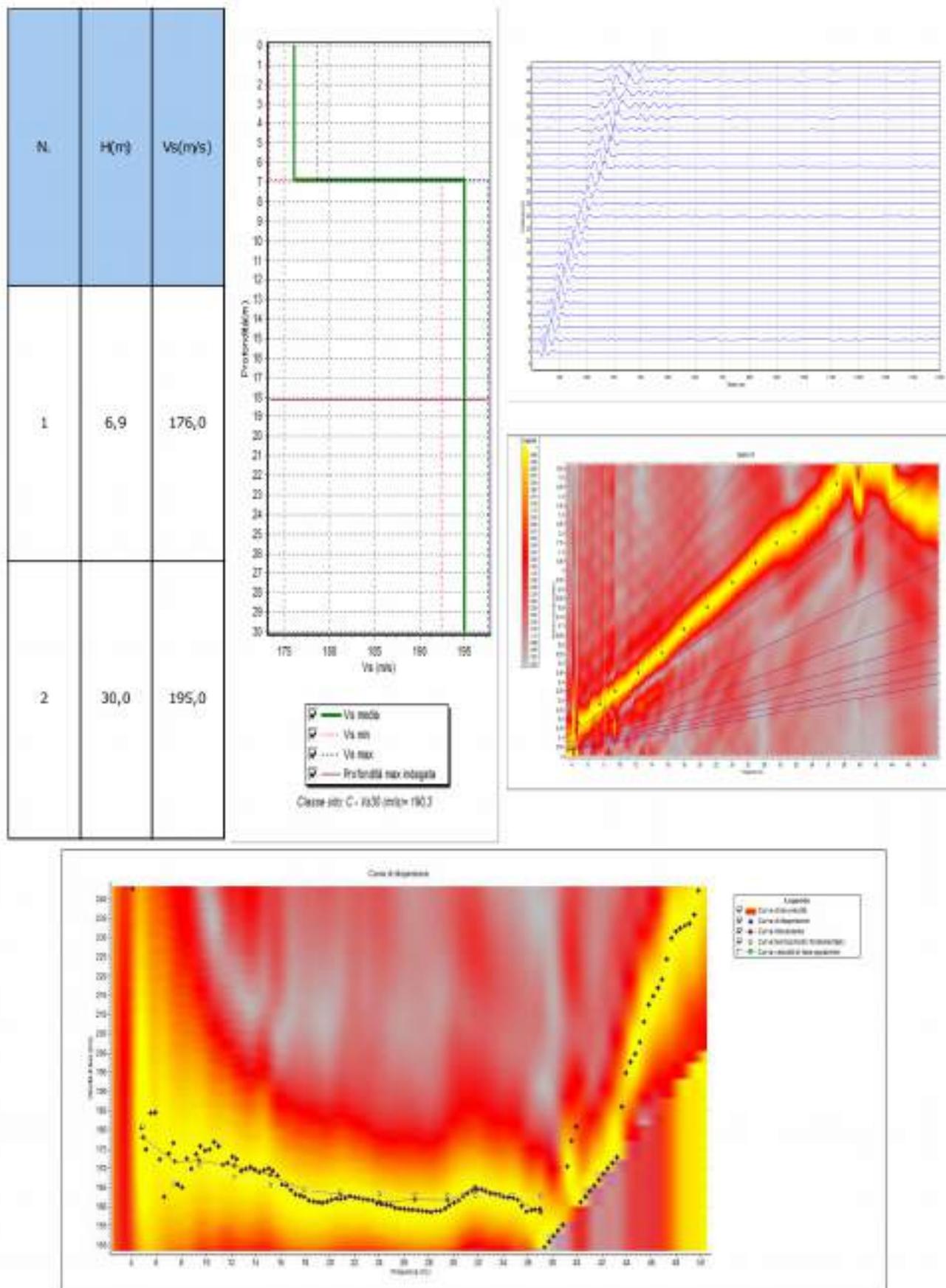


Fig. 1 – Dati di campagna ed elaborazione

La tabella 1 seguente fornisce alcuni parametri geotecnici derivati dall'elaborazione della prova MASW; si precisa che essi sono del tutto indicativi e che l'uso per la progettazione è responsabilità esclusiva del tecnico incaricato.

N.	Prof (m)	Vs(m/s)	C.Passeri	Gamma(m/s)	Vp(m/s)	Gs(MPa)	Ea(MPa)	Mu(MPa)	Ey(MPa)
1	0,9	176,0	0,26	1,77	329,82	55,28	185,71	111,79	143,81
2	30,0	195,0	0,20	1,80	331,25	79,00	204,7	190,12	179,93

Tab. 1

## 5. Risultati conseguiti

L'analisi delle curve di dispersione tramite tecnica MASW ha consentito di determinare il profilo 1-D delle velocità delle onde di taglio Vs in funzione della profondità.

In sintesi, dai profili di velocità delle onde S si osserva un generale aumento di velocità delle onde di taglio con la profondità. In particolare, la prospezione ha permesso di rilevare una situazione così costituita:

- Da 0,0 m a 6,9 m: Vs = 176 m/s
- Sotto i 6,9 m: Vs = 195 m/s

L'analisi effettuata, in relazione alla lunghezza complessiva dello stendimento (46 m) ha consentito di raggiungere una profondità di investigazione di circa 18,1 metri dal piano di campagna, pertanto i risultati relativi al semispazio devono essere considerati indicativi dell'andamento complessivo al di sotto della profondità media di investigazione (30m).

Il semispazio risulta iniziare ad una profondità intorno ai 6,9 m dal piano di campagna ed avere velocità delle onde S intorno ai 176 m/s.

Il valore di Vs30 calcolata in base alla Vs delle dei singoli sismostrati risulta pari a  $V_{s30}=190,3m/s$ ; in base a tale valore ed a quanto definiti nelle N.T.C. di cui al D.M. 14/02/2008 nella tab. 3.2.II del cap. 3.2.2, si indica una categoria di suolo C:

- *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < N_{SPT,30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < c_{u,30} < 250$  kPa nei terreni a grana fina).*

Venturina Terme, Gennaio 2017

Dott. Geol. Fabio Melani



**COMUNE DI CAMPIGLIA M.MA**  
**PROVINCIA DI LIVORNO**

**PROGETTO PER OPERE DI MESSA IN SICUREZZA  
IDRAULICA  
IN FR. VENTURINA TERME**

**MODELLAZIONE GEOLOGICA - "TECNICA"**

**ALLEGATI: - ESTRATTI DA CAROTAGGI ESISTENTI AL PONTE FOSSO  
CORNIACCIA – VIA CERRINI (PROVE DI LABORATORIO)**

**Richiedente: Consorzio di Bonifica 5 Toscana Costa**

**Progettista: Ing. Fernando Muccetti**



**STUDIO DI GEOLOGIA** Dr Fabio Melani

VIA P. NOMEILLINI, 27 57025 PIOMBINO (LI) TEL 338 3906232 E – MAIL: fabiomelani66@gmail.com

## RELAZIONE INERENTE LA MODELLAZIONE GEOLOGICA - "TECNICA"

A seguito delle richieste integrative-chiarimenti relativamente alle opere di messa in sicurezza idraulica da effettuarsi in Fr. Venturina, si viene a meglio definire la modellazione geologica come rientrante nelle mie competenze e relativi incarichi pregressi. Esse sono quindi parte delle complessive integrazioni richieste così come concordato con il committente Consorzio di Bonifica 5 Toscana Costa ed il progettista Ing. Muccetti Fernando.

La presente rimanda alla relazione geologica da me redatta nel Giugno 2019 che aveva aggiornato quella eseguita in data 23.03.2017 e relative indagini.

Riferendosi quindi al D.M. 17-01-2018 - Testo Unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni punto 6.2.1 e per meglio coadiuvare le richieste della progettazione – geotecnica, in particolare a riguardo di dati sui terreni inerenti le condizioni drenate, l'implementazione qui fatta è relativa a prove di laboratorio eseguite su campioni indisturbati prelevati durante la campagna di carotaggi eseguiti al ponte sul Fosso Corniaccia in Via Cerrini, spinti fino alla profondità di 20 metri, eseguiti nel 2006 nel contesto complessivo del progetto di messa in sicurezza idraulica.

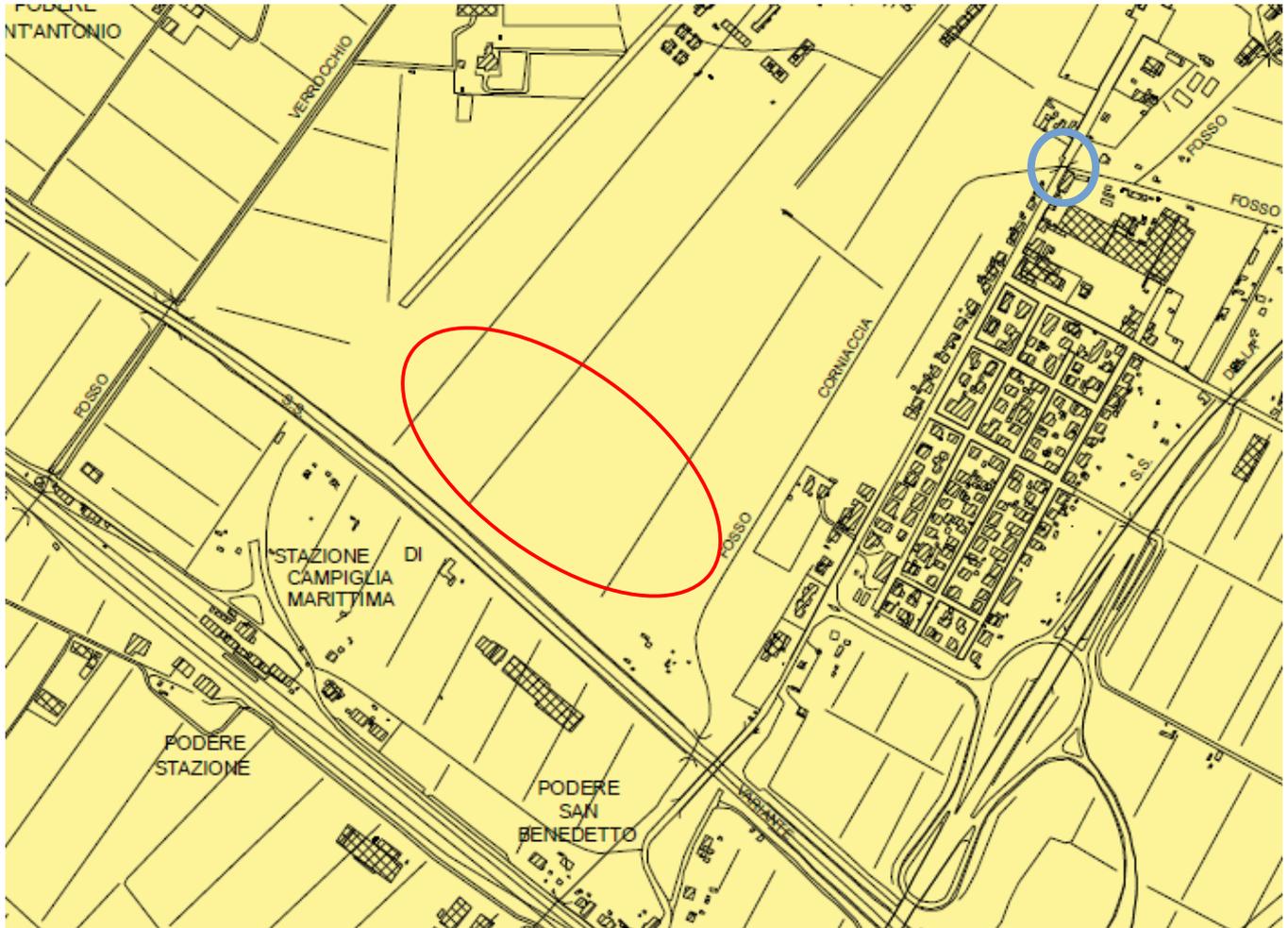
Gli altri dati sui terreni sono quelli già esposti, acquisiti nelle varie campagne di indagini e riassunti nel modello allegato. I medesimi permettono di esprimere un giudizio positivo riguardo l'idoneità dei terreni ai fini della realizzazione degli argini della vasca avente lo scopo di contenere volumi d'acqua di laminazione del Fosso Corniaccia.

Piombino, Agosto 2020

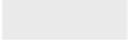
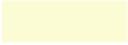
Dott. Geol. Fabio MELANI

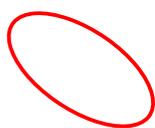


# ESTRATTO DALLA TAV. C.8.3b - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA DEL R.U.



## Pericolosità geomorfologica

	G.1 - Pericolosità geomorfologica bassa
	G.2a - Pericolosità geomorfologica media
	G.2b - Pericolosità geomorfologica media
	G.2c - Pericolosità geomorfologica media
	G.3 - Pericolosità geomorfologica elevata
	G.4 - Pericolosità geomorfologica molto elevata



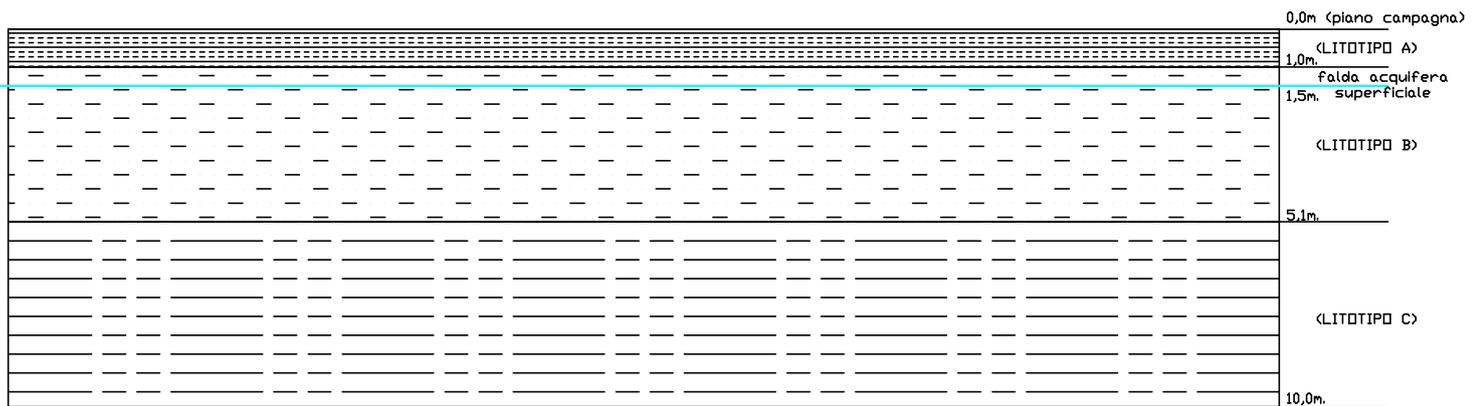
Ubicazione indicativa  
vasca



Ubicazione ponte sul  
Fosso Corniaccia in  
Via Cerrini

NOTA: i carotaggi furono eseguiti nel medesimo contesto del progetto di messa in sicurezza idraulica. La classe di pericolosità geologica è equivalente. I terreni nell'areale hanno tutti origine "alluvionale".

## MODELLAZIONE GEOLOGICO - TECNICA



LITOTIPO A: Terreno alluvionale misto prevalentemente argillo limoso

CONDIZIONI NON DRENATE:  $\gamma=19,0\text{KN/mc}$ ;  $c_u=78,0\text{KPa}$ ;  $\phi=0^\circ$

CONDIZIONI DRENATE:  $\gamma=17,36\text{KN/mc}$ ;  $c=18,5\text{KPa}$ ;  $\phi=15^\circ$

$$K=1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$$

LITOTIPO B: Terreno alluvionale misto prevalentemente sabbio limoso

CONDIZIONI NON DRENATE:  $\gamma=19,0\text{KN/mc}$ ;  $c_u=18,0\text{KPa}$ ;  $\phi=20^\circ$

CONDIZIONI DRENATE:  $\gamma=18,97\text{KN/mc}$ ;  $c=15,0\text{KPa}$ ;  $\phi=27^\circ$

$$K=1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$$

LITOTIPO C: Terreno alluvionale misto prevalentemente argilloso

CONDIZIONI NON DRENATE:  $\gamma=19,0\text{KN/mc}$ ;  $c_u=34,0\text{KPa}$ ;  $\phi=0^\circ$

CONDIZIONI DRENATE:  $\gamma=17,36\text{KN/mc}$ ;  $c=24,5\text{KPa}$ ;  $\phi=16^\circ$

$$K=1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$$

### STIMA DEI PARAMETRI DEL RILEVATO ARGINALE REALIZZATO CON I MATERIALI DI ESCAVO DEI TERRENI SUPERFICIALI

In prima approssimazione essi sono considerabili equivalenti a quelli del litotipo A, leggermente ridotti a causa della smovimentazione. La consistenza del terreno dipenderà dalla compattazione.

$$\gamma=17,0\text{KN/mc}; c'=15\text{KPa}; \phi=15^\circ$$

$K=1 \times 10^{-10} \text{ m/s}$  (permeabilità media scaturita dalle prove A.A.S.H.T.O. del 2008 (vedi allegati alle mie precedenti relazioni))

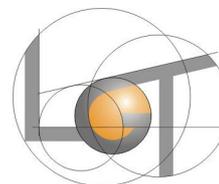
### LEGENDA

$\gamma$ =peso di volume;  $c_u$ =Coesione non drenata;  $c$ =coesione  $\phi$ =angolo di attrito,  $K$ =permeabilità

NOTA: I parametri per le condizioni drenate sono quelli registrati dai campioni di laboratorio indisturbati prelevati durante i carotaggi detti in relazione. Gli altri parametri sono quelli scaturiti dalle varie prove eseguite. Ci si è riferiti spesso ai parametri minimi o talvolta ridotti a favore di sicurezza.



**SONDAGGIO 1 IN ESECUZIONE (PONTE SU VIA CERRINI)**



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO CD

ASTM 3080

velocità di prova

0,005 mm/min

RAPPORTO DI PROVA N° D / 59 / 03 / taglio

Committente: **CAREP - Dr. Fabio Melani**

Località: **Venturina**

Data di arrivo: **29 Giugno '06**

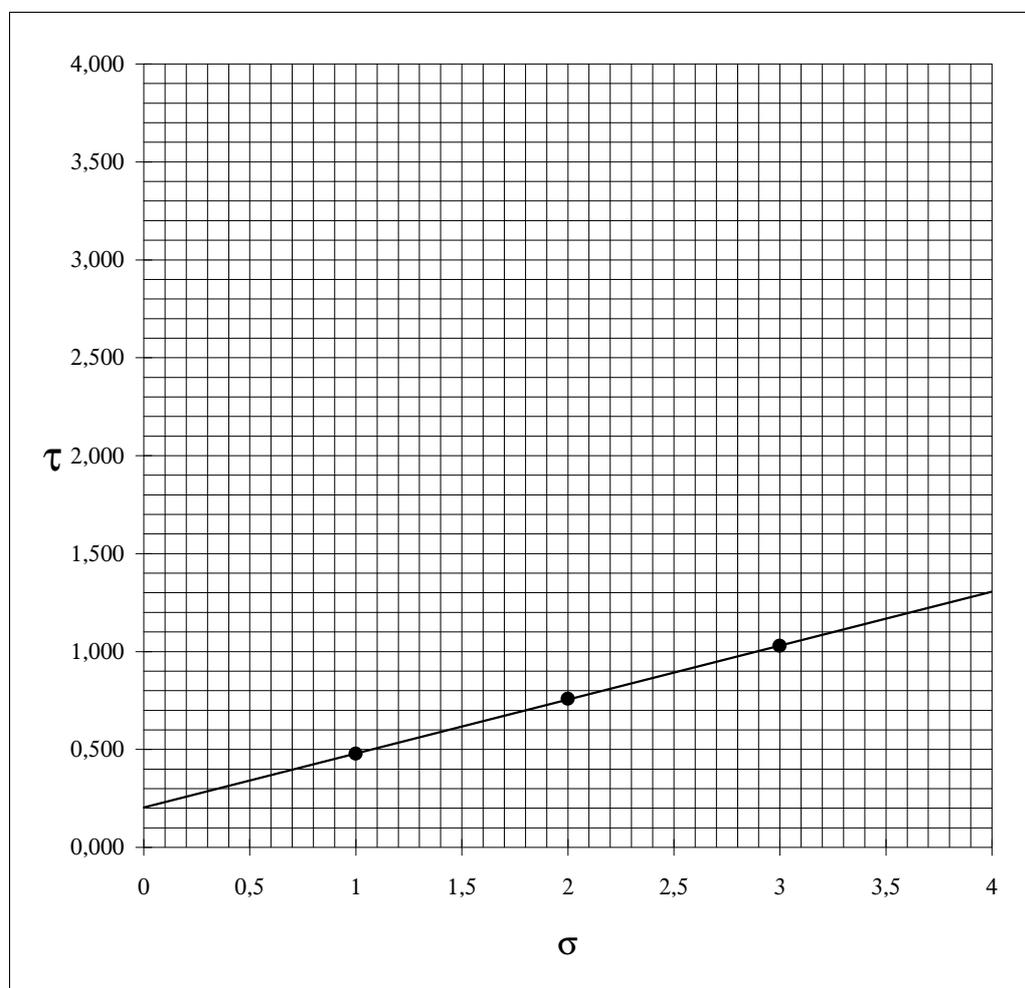
Data di esecuzione: **Luglio '06**

Data di emissione: **31 Luglio '06**

Campione: **S2 C1** Prof.: **--**

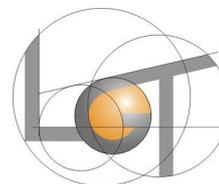
carico assiale	(Kg/cmq)	1	2	3
sforzo a rottura	(Kg/cmq)	0,478	0,758	1,029

C	0,20	kg/cmq
$\phi$	15	°



Laboratorio Geotecnico Toscano





PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO CD

ASTM 3080

velocità di prova

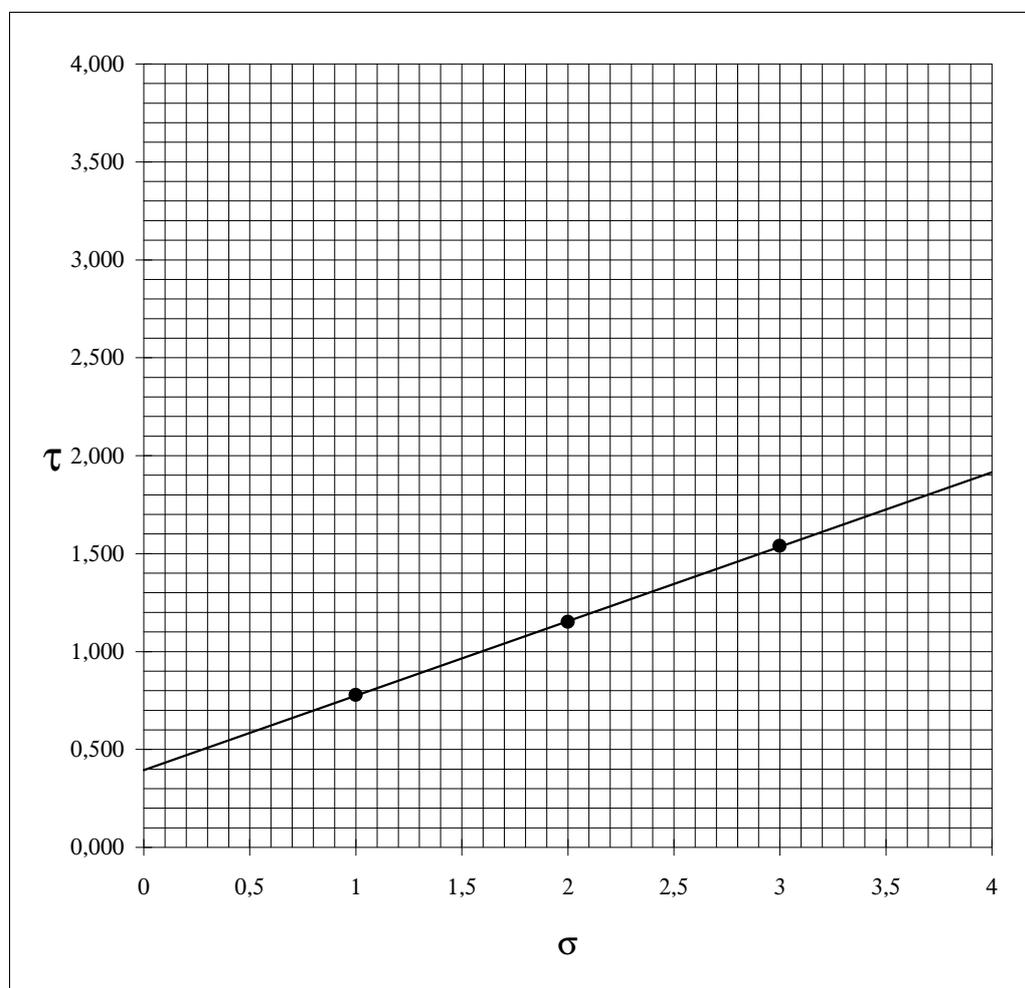
0,005 mm/min

RAPPORTO DI PROVA N° D / 59 / 02 / taglio

Committente: **CAREP - Dr. Fabio Melani**  
Località: **Venturina**  
Data di arrivo: **29 Giugno '06**  
Data di esecuzione: **Luglio '06**  
Data di emissione: **31 Luglio '06**  
Campione: **C1** Prof.: **3,00-3,40 m**

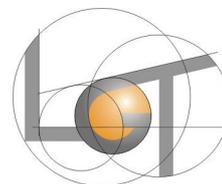
carico assiale	(Kg/cmq)	1	2	3
sforzo a rottura	(Kg/cmq)	0,777	1,150	1,538

C	0,39	kg/cmq
$\phi$	21	°



Laboratorio Geotecnico Toscano





PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO CD

ASTM 3080

velocità di prova

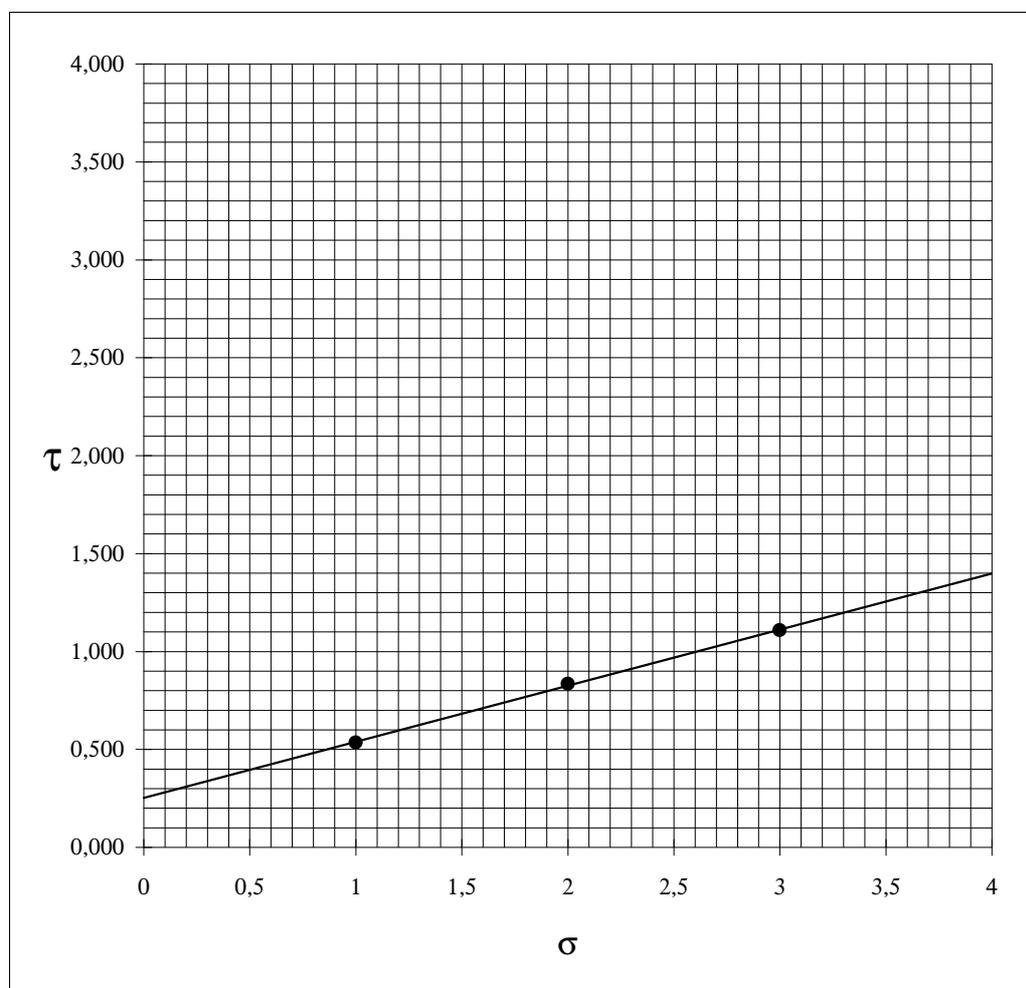
0,005 mm/min

RAPPORTO DI PROVA N° D / 59 / 01 / taglio

Committente: **CAREP - Dr. Fabio Melani**  
Località: **Venturina**  
Data di arrivo: **29 Giugno '06**  
Data di esecuzione: **Luglio '06**  
Data di emissione: **31 Luglio '06**  
Campione: **C3** Prof.: **9,00 m**

carico assiale	(Kg/cmq)	1	2	3
sforzo a rottura	(Kg/cmq)	0,535	0,835	1,108

C	0,25	kg/cmq
$\phi$	16	°



Laboratorio Geotecnico Toscano

