

Sécurisation du tracé AOMC entre Collombey-Muraz et Monthey

Ligne TPC	126, Aigle – Olon – Monthey – Champéry	Km projet	0.000 – 4.000
Ligne CFF	131, St.Gingolph – Bouveret – Monthey – St.Maurice	Km	5.600 – 8.300
Canton	Valais	Communes	Collombey-Muraz, Monthey

RAPPORT D'ETUDE GEOTECHIQUE

Km 0.000 à 4.000

N° document :

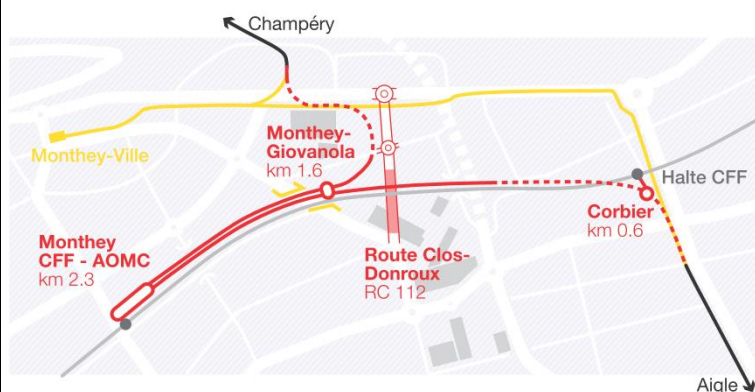
PAP-10C-RT-KFR-0001-A

N° interne bureau :

8300

Phase :

PROCEDURE D'APPROBATION DES PLANS



karakas & française
géotechnique
géotechnique

Christophe Bédât
(Original signé par)

René Décorvet
(Original signé par)



Transports Publics du Chablais

38, rue de la Gare info@tpc.ch Tél. 024 468 03 30
1860 Aigle www.tpc.ch Fax 024 468 03 31

Aigle, le 19 février 2018

Grégoire Praz
Directeur TPC
(Original signé par)

Grégoire Favre
Chef de projet
(Original signé par)

INFORMATIONS SUR LE DOCUMENT

Auteurs :	Christophe Bédard, Ingénieur civil christophe.bedat@karakas-francais.ch Vincent Jutzi, hydrogéologue vincent.jutzi@karakas-francais.ch
Destinataire :	Grégoire Favre – Transports Publics du Chablais SA
Statut :	Définitif
Réf. interne :	M:\8300\Correspondance\Rapport et annexes\PAP V1 février 2018\8300 rapport EG version 25.01.2018.docx

ANNEXES

Plans :	pièce 13.4 8300-51g	Plans de situation des sondages
	pièce 13.2 8300-62e	Coupe géologique TC Manor
	pièce 13.3 8300-63e	Coupe géologique TC Corbier
Logs :	Relevé des forages carottés et photographies des carottes en caisse	
Annexes :	A1	Nomenclature et description des sols et essais
	A2	Rapport pénétromètres CPTU et DPSH
	A3	Microzonage sismique du Chablais
	A4	Courbes granulométriques
	A5	Tableau des résultats des essais laboratoire
	A6	Résultat essai œdométrique

SUIVI DES VERSIONS

Ind.	Date	Modifications	Contrôle
Version 1	15.04.2016	Rapport provisoire	CV
Version 2	10.06.2016	Rapport définitif	CV
Version 3	19.05.2017	Mise à jour hydrogéologie et kilométrage du tracé pour PAP 0	VJ
Version 4	08.09.2017	Corrections TPC pour PAP 0	VJ
Version 5	25.01.2018	PAP V1	VJ

TABLE DES MATIERES

I	INTRODUCTION	1
II	DOCUMENTS DE BASE.....	1
III	CONTEXTE GÉOLOGIQUE.....	2
IV	RECONNAISSANCES	2
IV.1	SONDAGES CAROTTÉS.....	2
IV.2	SONDAGES AU PÉNÉTROMÈTRE STATIQUE CPTU.....	4
IV.3	STRATIGRAPHIE	4
IV.4	PARAMÈTRES DE CALCUL	7
V	HYDROGÉOLOGIE	8
V.1	CONTEXTE.....	8
V.1.1	Points d'observation provoqués.....	9
V.2	CONCLUSIONS	9
VI	SEISME	10
VI.1	CLASSE DE SOLS DE FONDATIONS.....	10
VI.2	LIQUÉFACTION	10
VII	TECHNIQUE DE FONDATION.....	11
VII.1	CONTRAINTES LIÉES À L'HYDROGÉOLOGIE.....	11
VII.2	CONTRAINTES LIÉES À LA GÉOLOGIE.....	11
VIII	TERRASSEMENT	11
VIII.1	EXCAVATIONS	12
VIII.2	RÉUTILISATION DES MATÉRIAUX	12
VIII.3	TRAITEMENT DES FONDS D'EXCAVATION.....	12
VIII.4	SOUTÈNEMENT DE FOUILLE.....	12
VIII.4.1	Conditions géotechniques.....	13
VIII.4.2	Dimensions de l'excavation	13
VIII.4.3	Environnement construit	13
VIII.4.4	Synthèse et recommandations	13
IX	DRAINAGE.....	15
IX.1	DRAINAGE DE L'OUVRAGE.....	15
IX.2	DRAINAGE DE L'INFRASTRUCTURE HORS OUVRAGES	16
X	SYNTHÈSE.....	16

I INTRODUCTION

La présente étude fait suite au mandat confié par les Transports Publics du Chablais SA (TPC), sur la base de notre offre du 24 août 2015.

Le projet prévoit la réalisation d'un nouveau raccordement entre la ligne des TPC Aigle-Ollon-Monthey-Champéry (AOMC) existante et la gare CFF de Monthey. Actuellement, l'AOMC dessert Monthey via la gare Monthey-ville située vers la rue du Fay. Cette gare sera démolie et l'AOMC rejoindra les voies CFF en direction de Monthey à la hauteur de Corbier où une halte souterraine sera construite (tranchée couverte de Corbier ci-après). Puis, avant le croisement avec l'avenue du Crochetan, une nouvelle gare CFF-AOMC (gare Giovanola) est prévue. L'AOMC continuera jusqu'à la gare CFF-AOMC de Monthey. La liaison avec la suite du tracé qui monte à Champéry se fera depuis la gare Giovanola en souterrain (tranchée couverte Manor ci-après). Ce nouveau tracé rejoindra le tracé actuel dans la grande courbe située à l'amont de l'arrêt « Monthey – En Place ».

Les éléments nouveaux sont donc :

- La tranchée couverte de Corbier avec halte
- La gare Giovanola avec passages piétons sous voies
- La tranchée couverte Manor
- Nouvelle voie simple AOMC le long de la voie CFF entre Corbier et Giovanola avec passage inférieur pour projet connexe
- Nouvelle double-voie AOMC le long des voies CFF entre Giovanola et la gare de Monthey
- Le passage inférieur du projet connexe (indirectement concerné) ; il s'agit de la création d'une nouvelle route sous les voies du train avant la gare Giovanola en venant depuis Ollon.

Les éléments à transformer sont :

- Agrandissement de l'emprise de la gare de Monthey pour accueillir l'AOMC

Le but de cette étude géotechnique consiste à définir les conditions stratigraphiques et hydrogéologiques du site et, sur la base de l'interprétation qui peut en être faite, de proposer des solutions pour la conception des travaux de protection de fouille et de fondation des ouvrages projetés.

Une version provisoire (version 1) de ce rapport avait été transmise en avril 2016. Cette dernière ne comprenait pas les résultats des analyses granulométriques qui n'étaient alors pas terminées. La version 2 du 10 juin 2016 intégrait ces résultats et tenait compte des diverses remarques formulées par BG Ingénieurs Conseils lors des séances des 2 et 31 mai 2016. La présente version (version 3) contient une mise à jour des aspects hydrogéologiques et du kilométrage du tracé pour concorder avec les plans du dossier PAP 0.

II DOCUMENTS DE BASE

- Atlas géologique de la Suisse, feuille N° 1284 Monthey, 1:25'000
- Issus du guichet cartographique du Canton du Valais (<https://web.vs.ch/fr/web/egeo/cartes>):
 - Inventaire des sites pollués
 - Secteurs et zones de protection des eaux souterraines
- Carte du microzonage sismique de la région du Chablais (<http://www.crealp.ch/fr/accueil/thematiques/risque-naturel/seismes/cartes-telechargeables- risque-sismique.html>)
- Plan de situation du projet transmis par TPC (4425-58b – Situation Générale – Variante T Corbier souterrain.dwg)

- Profil en long secteur Corbier transmis par BG Ingénieurs Conseils SA (77080.02 – PL Halte du Corbier.dwg)
- Profil en long secteur Manor transmis par BG Ingénieurs Conseils SA (PL_V6_souterraine_VALLE.dwg)

III CONTEXTE GÉOLOGIQUE

D'après l'atlas géologique, les communes de Collombey-Muraz et Monthey se situent en partie sud, sur le cône de déjection de la Vièze et en partie nord, sur des dépôts alluvionnaires liés au Rhône.

Selon les sondages antérieurs réalisés à proximité du projet, et comme cela a pu être confirmé par les sondages de cette étude, les matériaux composant le sous-sol sont généralement grossiers, cependant on retrouve parfois des dépôts d'inondation, des alluvions fines alternant avec des alluvions grossières ou encore des dépôts palustres. Dans le secteur de la gare CFF de Monthey, des blocs ont été rencontrés et les matériaux sont très grossiers avec des horizons à matrice sablo-limoneuse.

La roche en place appartient à la nappe des Préalpes valaisannes et n'a pas été interceptée dans les sondages existants qui se terminent, au plus, à 26 m de profondeur.

Une seule parcelle à proximité de la voie AOMC projetée est inscrite au cadastre des sites pollués. Il s'agit de l'aire d'exploitation (activité : ponts et charpentes métalliques) de la parcelle 3918.

Le site n'est pas recensé comme étant affecté d'un risque de glissement de terrain.

L'entier du tracé du projet se trouve en secteur Au de protection des eaux, ce qui implique certaines restrictions figurant au chapitre 3 des instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines. Il est entre autre précisé que les installations et constructions doivent être placées au-dessus du niveau moyen de la nappe. Une dérogation peut être accordée par les autorités si l'écoulement n'est pas perturbé de plus de 10 %. Les grands chantiers sont soumis à autorisation cantonale.

IV RECONNAISSANCES

La présente étude géotechnique est établie sur la base des données disponibles ainsi que sur les reconnaissances spécifiques détaillées ci-après. Dans le cadre de cette étude, 23 sondages carottés et 9 sondages au pénétromètre ont été réalisés le long du tracé et au droit des futures ouvrages. Les emplacements des sondages figurent sur le plan de situation annexé n° 8300-51f.

IV.1 SONDAGES CAROTÉS

Les sondages ont été exécutés entre le 9 décembre 2015 et le 17 mars 2016 par l'entreprise Stump Foratec SA sous notre direction.

Ils ont été réalisés par carottage continu à rotation à sec dans des sols meubles au moyen de carottiers simples d'un diamètre de 168 mm se télescopant jusqu'à un diamètre de 125 mm en profondeur.

Les niveaux de départ, les longueurs forées et les niveaux atteints sont donnés ci-dessous :

Sondage N°	Niveau de départ (m/mer)	Longueur de sondage (m)	Niveau atteint (m/mer)
S1	389.90	5.00	384.90
S2	390.00	8.00	382.00
S3p	390.69	15.00	375.69
S4	391.76	20.00	371.76
S5p	390.63	20.00	370.63
S6p	390.11	20.00	370.11
S7	390.35	20.00	370.35
S8	390.64	17.00	373.64
S9p	390.92	15.00	375.92
S10	392.14	10.00	382.14
S11	392.84	5.00	387.84
S12p	393.56	5.00	388.56
S13p	396.98	5.30	391.68
S14p	398.34	8.30	390.04
S15p	399.65	10.40	389.25
S17	404.08	5.00	399.08
S18p	406.31	8.00	398.31
S19	397.80	10.00	387.80
S20p	398.08	15.00	383.08
S21	398.10	15.00	383.10
S22p	399.70	15.00	384.70
S23	401.84	15.00	386.84
S24p	403.83	14.00	389.83

En cours de forage les essais suivants ont été réalisés par l'entreprise:

- 101 essais de battage au Standard Penetration Test (SPT)

Les sondages dont le numéro est suivi d'un « p » (voir tableau ci-dessus) ont été équipés de tubes piézométriques.

Lors du relevé des sondages, des essais in situ ont été effectués sur les carottes mises en caisses au moyen du pénétromètre SOILTEST et du scissomètre GEONOR à ailettes afin d'apprécier la consistance des sols fins.

IV.2 SONDAGES AU PÉNÉTRMÈTRE STATIQUE CPTU

Les sondages ont été exécutés entre le 19 et le 26 janvier 2016 par l'entreprise Swiss Environnement SA sous notre direction.

Ils ont été réalisés par poussée continue d'une pointe de 15 cm² de section et d'un manchon de frottement de 225 cm² de surface. En cours de sondage, des mesures en continu de la résistance de la pointe q_c et du frottement local f_s et de la pression interstitielle (u) ont été effectuées.

En raison de la dureté et de la granulométrie de certaines couches, les sondages n'ont pas pu être intégralement réalisés au pénétromètre statique (CPTU). Dans ces cas, l'entreprise a dû procéder au sondage par pénétromètre dynamique (DPSH).

Pour plus de détails on se référera aux rapports du sous-traitant figurant en annexe 2.

Les niveaux de départ, les longueurs reconnues et les niveaux atteints sont donnés ci-dessous :

Sondage N°	Niveau de départ (m/mer)	Longueur de sondage (m)	Niveau atteint (m/mer)
CPTU0	390.52	12.36*	378.16
CPTU1	393.55	11.70	381.85
CPTU3	397.01	8.00	389.01
CPTU4	396.65	11.65	385.00
CPTU5	397.26	25.00	372.26
CPTU9	405.16	8.00	397.16
CPTU10	405.54	8.00	397.54
CPTU11	406.01	8.00	398.01
CPTU12	406.31	6.60	399.71

* Refus atteint, sondage arrêté

Les diagrammes donnant la mesure en continu de q_c et f_s figurent en annexe 2 de même que le rapport de sondage complet de notre sous-traitant.

IV.3 STRATIGRAPHIE

Sur les plans N° 8300-62e et 63e, figurent les profils géotechniques interprétatifs passant par les sondages réalisés.

Les couches idéalisées reportées et définies par une interprétation détaillée des coupes de sondages sont, en partant de la surface du terrain naturel :

Terrains superficiels :

Le terme terrains superficiels désigne soit la couche de terre végétale et sous-couche (horizons A et B pédologiques), soit des remblais. Ces terrains ne doivent pas servir de base à l'infrastructure ferroviaire. La terre végétale devra être décapée, de même que les remblais dont l'homogénéité ne peut pas être garantie. Des reconnaissances complémentaires pourraient être menées pour déterminer la capacité de portance des remblais si ces derniers devaient servir de base de fondation localement.

Des remblais ont été rencontrés dans les sondages SC3p, SC4, SC5p, SC6p, SC7, SC10, SC11 et SC17. Il s'agit de matériaux propres qui ne contiennent aucun débris anthropique et aucun signe de pollution à l'analyse organoleptique.

Dépôts d'inondation :

Cette couche s'est formée lors d'épisodes d'inondations récents (derniers siècles). Les matériaux rencontrés sont assez fins et de faible compacité. On peut y trouver quelques traces de matière organique. Deux faciès peuvent être distingués sur le site du projet :

Limono-sableux

Ce faciès se retrouve dans le secteur de Corbier. Un peu d'argile peut être présente par endroit ce qui augmente légèrement la cohésion qui reste faible en général. Quelques graviers sont parfois observés.

Argileux

L'argile est la fraction majoritaire dans ce faciès qui contient aussi du limon, du sable et quelques graviers. Sa consistance est souvent molle à ferme, rarement dure. On le retrouve dans le secteur Manor. Un essai œdométrique a été réalisé sur un échantillon prélevé en SC20p. Le résultat est en annexe 6.

Alluvions grossières :

Ces alluvions se retrouvent tout le long du tracé, excepté à la gare CFF de Monthey, à différentes profondeurs et en alternance avec les alluvions fines. Il s'agit des matériaux charriés et déposés par les cours d'eau. Elles ont une dominance graveleuse et sableuse et des pierres décimétriques y sont fréquemment observées. Leur capacité portante est bonne grâce à leur compacité élevée. Des analyses granulométriques ont été réalisées. Les résultats figurent en annexes 4 et 5. Dans ces alluvions, le pourcentage de fines (limon et argile) varie entre 2 et 12 % selon les échantillons.

Certaines valeurs SPT mesurées dans des sondages carottés paraissent trop faibles et non représentatives de la compacité réelle de ces alluvions. Ces valeurs peuvent s'expliquer par le fait que lorsque le tube carottier se trouve dans la nappe, les matériaux remontent dans le tube à cause de la pression d'eau. Les essais SPT réalisés dans ces conditions donnent donc des valeurs faussées.

Nous avons énuméré dans le tableau ci-dessous les essais qui nous semblent erronés. Nous avons aussi mis en évidence l'essai réalisé dans le sondage SC21 à 4.00 m qui donne une valeur très faible alors même que l'on ne se trouve pas dans la nappe à cette profondeur. La raison en est inconnue mais nous recommandons de ne pas prendre cette valeur en considération.

Sondage	Profondeur de l'essai [m]
SC2	5.00-5.45
SC3p	4.00-4.45
SC5p	4.00-4.45
SC5p	13.00-13.45
SC5p	16.00-16.45
SC6p	10.00-10.45

Sondage	Profondeur de l'essai [m]
SC7	4.00-4.45
SC9p	15.00-15.45
SC15p	10.00-10.45
SC17	2.00-2.45
SC20p	15.00-15.45
SC21	4.00-4.45 hors nappe

Alluvions fines :

Ces alluvions, présentes tout le long du tracé excepté à la gare CFF de Monthey, sont aussi déposées par les cours d'eau. A la différence des alluvions grossières qui se déposent au fond des cours d'eau dans les zones à vitesse d'écoulement élevées, les alluvions fines sont propres aux cours d'eau à vitesse lente. On distingue là aussi deux faciès, correspondant à des vitesses d'écoulement plus lentes pour les matériaux les plus fins.

Des analyses granulométriques ont aussi été réalisées dans ces alluvions (annexe 4 et 5).

Sableuses

Ce faciès à dominance sableuse se retrouve dans tous les sondages. La cohésion est nulle et il peut avoir un caractère fluent en présence d'eau.

Argileuses

Ce faciès n'a pas été observé dans les sondages du secteur Corbier où seules des alluvions fines sableuses ou grossières ont été rencontrées. Il a une faible cohésion qui est liée à la présence d'argile.

Alluvions de la Vièze :

Ces dépôts sont uniquement observés vers la gare CFF de Monthey (sondage SC18p). La granulométrie est très variable. On y trouve des blocs de plusieurs dizaines de centimètres de diamètre. La présence d'un grand nombre de pierres et blocs en fait un sol de bonne capacité portante. Sa compacité est bonne. Les refus enregistrés lors des essais SPT à 2.00 et 6.00 m sont dus à la présence des blocs et ne reflètent pas la compacité réelle de ces horizons. Les valeurs des SPT à 4.30 et 8.00 m doivent être considérées pour cela.

Dépôts palustres :

L'origine de ce type de dépôts est les zones marécageuses ou les bras morts d'anciens cours d'eau. Ils sont caractérisés par la présence de matière organique qui en fait un mauvais sol d'un point de vue géotechnique. De tels dépôts ont été observés dans les sondages SC5p, SC9p, SC19, SC21 et SC24p. Leur étendue ne peut pas être connue et ils pourraient être présents à n'importe quel endroit et à n'importe quelle profondeur le long du projet. Si ces matériaux devaient être rencontrés au niveau des fondations de l'infrastructure, il faudra consulter un spécialiste pour adapter le type de fondation ou purger ces dépôts localement.

Tourbe :

De la tourbe n'a été rencontrée que dans le sondage SC5p à 8.55 m de profondeur, soit au même niveau que le rail prévu. La tourbe se compose uniquement de matière organique. Elle est très compressible et devra impérativement être purgée.

Dépôts torrentiels :

Dans les sondages SC23 et SC24p sous la terre végétale, des matériaux pouvant ressembler à de la moraine ont été rencontrés sur des épaisseurs respectives de 1.30 m et 3.45 m. Il n'est pas évident de déterminer l'origine géologique de cette formation. Il pourrait s'agir de dépôts torrentiels liés aux dévaloirs de la Gueule et du Saut ou du ruisseau qui s'écoule depuis les Neyres. Cette hypothèse nous paraît la plus probable. Ce genre de dépôts peut avoir une telle granulométrie (argile limoneuse avec des graviers et pierres) et une bonne consistance. Une autre origine pourrait être des remblais morainiques déposés dans cette zone à la suite d'une éventuelle exploitation de graviers mais aucune trace d'une telle activité n'a pu être trouvée.

IV.4 PARAMÈTRES DE CALCUL

Les paramètres correspondant aux différentes couches idéalisées à utiliser pour les calculs de poussée des terres, de stabilité générale et de tassements sont proposés dans le tableau suivant :

Couches idéalisées	K (m/s)	γ kN/m ³	ϕ'_k [°]	c'_k kN/m ²	E MN/m ²
Dépôts d'inondation limono-sableux	$10^{-6} - 10^{-7}$	20 - 21	30 - 33	0 - 5	15
Dépôts d'inondation argileux	$10^{-8} - 10^{-9}$	21	25 - 30	5 - 10	4 - 8
Alluvions grossières	$10^{-3} - 5 \times 10^{-5}$	23	35 - 37	0	40 - 60
Alluvions fines sableuses	$10^{-4} - 10^{-6}$	20	33 - 35	0	35 - 45
Alluvions fines limono-argileuses	$10^{-7} - 10^{-9}$	20	30 - 32	0 - 5	15 - 25
Dépôts palustres	$10^{-6} - 10^{-9}$	21	28 - 30	0 - 5	7 - 13
Alluvions de la Vièze	$10^{-3} - 10^{-4}$	22.5	35 - 38	0	50 - 80
Dépôts torrentiels	$10^{-7} - 10^{-9}$	22	28 - 32	15	50 - 70

Avec :

K = coefficient de perméabilité pour une consolidation normale (m/s)

γ = poids volumique apparent (kN/m³)

Calculs en contraintes effectives :

ϕ'_k = valeur caractéristique de l'angle de frottement interne effectif

c'_k = valeur caractéristique de la cohésion effective

Tassement :

E = module de compressibilité (MN/m²)

Ce tableau appelle les commentaires suivants :

- Les paramètres de résistance sont des valeurs caractéristiques "k" choisies de manière prudente dans l'esprit des swisscodes et/ou de l'Eurocode EC7. Ils peuvent être utilisés tels quels pour la vérification de l'aptitude au service mais doivent être affectés des facteurs de sécurité partiels définis dans ces recommandations pour les vérifications de la sécurité structurale.
- En analyse à court terme, la résistance au cisaillement non drainé pourra être estimée à l'aide des paramètres fournis et en tenant compte de leur variation en fonction de la profondeur selon les relations empiriques existant dans la littérature (par exemple selon Skempton).
- Les modules de compressibilité sont déduits par interprétation des essais d'identification et de notre expérience, ils représentent des valeurs moyennes à utiliser pour appréhender les ordres de grandeur des tassements et déformations des ouvrages. Selon le type de calcul à effectuer, ils devront être remplacés par des valeurs spécifiques issues d'essais œdométriques triaxiaux ou d'essais in situ.

V HYDROGEOLOGIE

V.1 CONTEXTE

Le site se trouve en secteur Au de protection des eaux souterraines, ce qui implique certaines restrictions figurant au chapitre 3 des instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines¹. Il est entre autre précisé que les installations et constructions doivent être placées au-dessus du niveau moyen de la nappe. Une dérogation peut être accordée par les autorités si l'écoulement n'est pas perturbé de plus de 10 %. Les grands chantiers sont soumis à autorisation cantonale.

Une nappe est présente sur l'ensemble du site. Le suivi piézométrique a permis de déceler un niveau de hautes au début de l'été, lié au régime d'écoulement glacio-nival du Rhône. En période de basses eaux, de novembre à mars, la nappe se trouve environ 1 m plus basse qu'en été. En hautes eaux, la nappe se trouve à environ 2 m sous la surface dans la zone de Corbier sous l'actuelle école. Elle se trouve de plus en plus en profondeur lorsque l'on remonte le cône de déjection de la Vièze. Ainsi, le niveau piézométrique à l'extrémité amont de la tranchée Manor se trouve à environ 12 m sous le terrain naturel.

Les apports de la nappe proviennent d'une part du Rhône et d'autre part de la Vièze et de petits ruisseaux secondaires s'écoulant depuis le versant à l'ouest de Monthey.

Le sens d'écoulement général va vers le nord. Des variations locales peuvent être rencontrées en raison de la présence d'anciens cours d'eau qui sont à l'origine de différences de perméabilité.

Les niveaux de hautes et basses eaux sont extrapolés des mesures piézométriques effectuées dans le cadre du projet de la tranchée couverte de Monthey. Cette campagne de mesure avait été menée de 1990 à 2007. Une carte établie par le Crealp indique également les niveaux de hautes et basses eaux pour la zone du projet. Elle est basée sur des données de 1994 à 2003.

Le niveau de hautes eaux dans la zone Corbier extrapolé (indiqué sur la coupe 8300-63e) se situe 0.4 m plus bas que le niveau indiqué sur la carte du Crealp. Un niveau de nappe extrême centennal ne nous est pas connu. Nous pouvons cependant raisonnablement estimer qu'une marge de 0.4 m par rapport aux niveaux de la carte du Crealp ne devrait pas être dépassée même lors d'un niveau de hautes eaux extrême centennal.

¹ Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines OFEFP 2004

Dans la zone Manor, le niveau de hautes eaux indiqué sur la coupe 8300-62e se trouve 0.8 m plus haut que celui donné sur la carte du Crealp. Il existe donc déjà une marge de sécurité suffisante avec le niveau indiqué sur la coupe 8300-62e.

D'après le site du canton du Valais consacré aux niveaux de crues du Rhône, l'entrée de la trémie Corbier côté Aigle se trouve en zone inondable avec une cote à 391.24 msm. Il ne faut pas confondre deux choses distinctes. Le niveau de la nappe et les niveaux d'inondations. Le premier est l'eau dans le sous-sol dont le niveau est représenté sur nos coupes et mesuré par les piézomètres. Le deuxième est le niveau d'inondation qui résulte d'un débordement du Rhône. Cela ne veut pas dire que la nappe monte jusqu'à ce niveau. Bien que la nappe soit liée à la présence du Rhône, en cas de grosse crue de ce dernier, la nappe n'atteint pas le même niveau car elle réagit avec du retard. La crue étant un événement court dans le temps, la nappe ne pourra pas atteindre le niveau du Rhône en crue, soit la cote d'inondation. Des mesures permettant d'éviter à l'eau de l'inondation de pénétrer dans la trémie devront être étudiées.

V.1.1 Points d'observation provoqués

A ce jour, 11 mesures des niveaux piézométrique ont été effectuées dans les tubes piézométriques placés dans les trous de forage. Les valeurs maximales sont indiquées dans le tableau suivant :

No sondage	Date	Profondeur (m)	Altitude (m/mer)
SC3p	23.06.2016	2.65	388.04
SC5p	23.06.2017	2.37	388.26
SC6p	23.06.2017	1.86	388.25
SC9p	23.06.2017	2.28	388.64
SC12p	23.06.2017	3.77	389.79
SC13p		sec	
SC14p	23.06.2017	6.91	391.43
SC15p	23.06.2017	7.53	392.12
SC18p		sec	
SC20p	23.06.2017	7.18	390.90
SC22p	23.06.2017	7.86	391.84
SC24p	23.06.2017	11.77	392.06

V.2 CONCLUSIONS

La présence de la nappe sera une problématique très importante dans le cadre de ce projet. Les ouvrages seront partiellement sous l'eau, parfois de plusieurs mètres. Comme il a été indiqué ci-avant, une autorisation cantonale sera nécessaire pour réaliser ces ouvrages souterrains. Une modélisation a été réalisée pour quantifier l'impact du projet sur la nappe. Les résultats sont présentés dans le rapport d'impact sur l'environnement pour le projet AOMC 2021 et plus en détail dans notre rapport hydrogéologique du 15 mai 2017 (n° 8300M).

VI SEISME

VI.1 CLASSE DE SOLS DE FONDATIONS

La zone a fait l'objet d'un microzonage sismique, le spectre spécifique proposé sur le site du Crealp est S6 jusqu'au km 0.590 (croisement avec la rue Saint-Didier) et figure en annexe 3. Dès le km 0.590, la classe de sols de fondations est la **D** selon la norme SIA 261.

VI.2 LIQUÉFACTION

La liquéfaction est définie comme une réduction soudaine et significative de la résistance au cisaillement et de la portance du sol due à une augmentation rapide des pressions interstitielles causée par un événement sismique.

Elle a généralement lieu à faible profondeur dans des sols sablo-limoneux, peu compacts et saturés en eau.

Ce phénomène peut provoquer des tassements différentiels ainsi qu'une réduction importante (voire totale) de la capacité portante des sols, ce qui engendre, en général, des dégâts importants.

La liquéfaction a généralement lieu à faible profondeur dans des sols sablo-limoneux, peu compacts et saturés en eau. Dans notre cas la nature des alluvions sableuses et limoneuses saturées les rendent à priori suspects de liquéfaction. La classe d'ouvrage (CO II) implique une majoration du séisme de dimensionnement d'un facteur 1.2. Dans ce cas et compte tenu des sols rencontrés lors de cette étude, une appréciation du risque de liquéfaction devra être faite.

En première approximation, le risque de liquéfaction peut être estimé selon des critères granulométriques et hydrogéologiques.

Critères d'identification des sols à considérer comme susceptibles de se liquéfier :

- Sables, sables vasards et silts tels que :
 - Degré de saturation voisin de 100 %
 - D_{50} compris entre 0.05 et 1.5 mm
 - Coefficient d'uniformité $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} < 15$
 - Contrainte verticale effective en place inférieure à 0.20 MPa

Sur la base des critères définis ci-dessus, il apparaît que la tranchée couverte « Corbier » est plus sensible à un problème de liquéfaction que la tranchée « Manor ». Les critères granulométriques sont remplis pour deux sondages (SC6p et SC7). En d'autres termes et par extension, le risque de liquéfaction existe dans les alluvions fines sableuses et concerne essentiellement la tranchée « Corbier ». Le critère de la contrainte verticale effective en place est rempli dès le toit de cette couche.

VII TECHNIQUE DE FONDATION

VII.1 CONTRAINTES LIÉES À L'HYDROGÉOLOGIE

Les ouvrages souterrains seront en contact permanent avec la nappe. Pour la tranchée couverte « Corbier », la hauteur de la nappe se situe en moyenne 6.0 m au-dessus du plan de roulement, alors que pour la tranchée couverte « Manor » la nappe se situe en moyenne 0.40 m au-dessus du plan de roulement futur.

VII.2 CONTRAINTES LIÉES À LA GÉOLOGIE

La nature des matériaux qui seront rencontrés au niveau du fond de fouille permet de réaliser des fondations classiques et l'on privilégiera un radier général étanche du fait de la présence de la nappe. Il est possible qu'au droit des ouvrages d'entrée, en particulier pour la tranchée couverte « Manor » des matériaux de type dépôts palustres soient interceptés localement. Dans ce cas, il sera possible de procéder à une excavation de ceux-ci jusqu'au niveau des alluvions et de les remplacer par des matériaux de meilleur qualité. Compte tenu de l'importance de ces ouvrages, il est fortement conseillé de procéder à des calculs par éléments finis dans la phase du projet définitif, dans le but entre autre, d'estimer les tassements du futur ouvrage.

VIII TERRASSEMENT

Les terrassements concerneront principalement deux ouvrages enterrés, soit la tranchée couverte sous la zone du centre commercial « Manor » (tranchée couverte « Manor ») entre le km 3'060 et 3'590 et la tranchée couverte englobant la gare souterraine sous le secteur du « Corbier » (tranchée couverte du « Corbier ») entre le km 0.310 et 1'120.

VIII.1 EXCAVATIONS

Les excavations seront réalisées au sein de matériaux meubles et ne poseront de ce fait aucune difficulté liée à leur extraction. Par contre, la présence de la nappe constituera une difficulté considérable dans le cas d'un rabattement de nappe insuffisant, tout particulièrement pour la tranchée couverte du « Corbier » et dans une moindre mesure pour celle de « Manor ». En effet, les matériaux majoritairement alluvionnaires ne peuvent pas ou très difficilement être excavés en présence d'eau, même à l'abris d'un écran continu étanche. De ce fait, il est impératif de prévoir un système de pompage qui permette un rabattement efficace de la nappe. A titre d'information, le niveau d'eau mesuré au moyen des piézomètres indiquaient une altitude de la nappe à 387.71 m.s.m (mesure du 3 février 2016), soit environ 6.0 m au-dessus du tracé de la future voie de l'ouvrage du « Corbier ». Pour l'ouvrage « Manor », la problématique de la nappe est moins importante puisque cette dernière se situe approximativement 0.40 à 1.40 m (en hautes eaux) plus haut que le niveau du tracé de la future voie.

VIII.2 RÉUTILISATION DES MATÉRIAUX

Il est possible de réutiliser les matériaux d'excavation dans la mesure où ceux-ci sont issus soit des alluvions grossières soit des alluvions fines sableuses. Les autres formations ne présentent pas d'intérêt pour une réutilisation ultérieure. Une réutilisation des matériaux d'excavation est possible pour les remblayages contre ouvrage, mais également pour la réalisation des plates-formes des voies projetées. Concernant ce type de réutilisation, il sera nécessaire de définir au préalable les granulométries adaptées à la réalisation des plates-formes. Ces matériaux ne conviennent par contre pas pour la réalisation des coffres d'infrastructure ferroviaire, soit la zone située entre le sommet des plates-formes et la base du ballast. L'infrastructure ferroviaire devra être réalisée avec des matériaux appropriés et conformes aux exigences des normes en vigueur.

VIII.3 TRAITEMENT DES FONDS D'EXCAVATION

En principe, les fonds d'excavation seront atteints au sein de matériaux de type alluvions grossières pour la tranchée couverte « Corbier ». Par conséquent, ces matériaux ne doivent pas faire l'objet d'un traitement particulier. Il n'est cependant pas totalement exclu que des poches de matériaux de qualité médiocre telles que des dépôts palustres ou de tourbe soient interceptées ponctuellement dans la zone du fond de fouille. Dans ce cas, une purge des mauvais matériaux au profit de matériaux de meilleure qualité devra être réalisée. Pour la tranchée couverte « Manor », une partie du tracé supérieur entre les km 3'038 et 3'100 traversera la couche des dépôts palustres et il en sera probablement de même à l'autre extrémité de l'ouvrage. Dans ce cas, il sera nécessaire d'excaver ces matériaux jusqu'au niveau de la couche d'alluvions grossières et de les remplacer par des matériaux ayant une meilleure portance. Sur la base des informations issues des sondages carottés, l'épaisseur de la couche à substituer ne devrait en moyenne pas excéder 1.80 m. Les autres ouvrages constituant le reste du projet ne concernent que des voies ferroviaires en surface. Dans ce cas, les travaux de terrassement n'intéressent qu'un décapage des couches superficielles de terrain. Il conviendra de contrôler la qualité des sols interceptés et en fonction de cette dernière de procéder, le cas échéant, à une substitution par des matériaux offrant une meilleure portance. Dans tous les cas, il y aura lieu d'effectuer des essais de plaque destinés au dimensionnement des couches d'infrastructure ferroviaire.

VIII.4 SOUTÈNEMENT DE FOUILLE

Au vu de l'importance des deux ouvrages projetés et du milieu construit qui limite les possibilités de réaliser des fouilles ouvertes, il est nécessaire de prévoir un soutènement de fouille pour l'exécution des terrassements.

VIII.4.1 Conditions géotechniques

Il n'y a pas de restriction liées aux conditions géotechniques pour privilégier un type de soutènement de fouille. Le choix d'un type de soutènement est avant tout dicté par les conditions hydrogéologiques et l'environnement construit.

VIII.4.2 Dimensions de l'excavation

Les deux ouvrages projetés ont des dimensions relativement importantes. La tranchée couverte « Corbier » est constituée de deux trémies à chaque extrémité et d'une halte souterraine. La longueur totale de l'ouvrage est d'environ 800 m pour une profondeur maximale au droit de la halte variant entre 8.50 et 9.50 m. La largeur moyenne est d'environ 11.50 m. Concernant la tranchée couverte « Manor », sa longueur est d'environ 530 m pour une profondeur maximale d'environ 8.0 m.

VIII.4.3 Environnement construit

L'environnement construit est dense dans le secteur de l'ouvrage « Manor » ainsi que dans le secteur de l'ouvrage du « Corbier ».

VIII.4.4 Synthèse et recommandations

Talus

Lorsqu'il est possible d'exécuter une fouille par talutage, les talus doivent respecter les pentes suivantes :

Dans les dépôts d'inondation argileux

- Pente des talus limitée à 2V :3H (33.7°)

Dans les terrains superficiels

- Pente des talus limitée à 1V :1H (45°)

A noter que la hauteur des talus avec des pentes à 45° est limitée à 4.0 m. Pour des hauteurs de talus supérieures, il est possible de réduire la pente à 2V :3H (33.7°) ou d'aménager une berme intermédiaire d'une largeur de 1.0 m.

Soutènements ancrés/étayés

Tranchée couverte « Corbier »

Sur la base des conditions hydrogéologiques décrites, il est recommandé d'avoir un soutènement de fouille posé à l'« avancement » de type palplanches vibrofoncées, paroi moulée ou paroi de pieux sécants.

Les palplanches vibrofoncées constituent la solution la plus aisée à mettre en œuvre et économiquement la meilleur marché. Cette technique a cependant le grand désavantage de provoquer des dérangements structuraux importants de l'environnement construit. Cela se manifeste en particulier par des tassements importants qui se développent de part et d'autre du rideau sur une largeur d'influence variant entre 5 à 15 m lors des opérations de battage, mais également lors du retrait. Selon la nature du terrain sous-jacent, l'ordre de grandeur des tassements peut varier entre quelques centimètres et 20 à 30 cm. Les nuisances sonores pénalisent également ce type de soutènement. Couplé à un système de rabattement de nappe efficace, le rideau de palplanches permet de maîtriser les terrassements au sein de la nappe. La vitesse de réalisation de palplanches vibrofoncées est d'environ 150 à 200 m²/jour.

La paroi moulée en béton armé est un soutènement définitif qui demande un important système de circulation des boues bentonitiques utilisées pour la creuse des panneaux et est de fait moins souple en terme de mise en œuvre que le rideau de palplanches. Cette technique est économiquement plus chère que le rideau de palplanches. Les autres points qui sont généralement source de problèmes avec ce type de soutènement sont la garantie de l'étanchéité et l'aspect fini de l'écran. Parfois, un doublage en béton armé est réalisé devant l'écran de paroi moulée permettant de régler les problèmes d'étanchéité et d'aspect, mais qui renchérit considérablement le coût de l'ouvrage. Les dérangements structuraux sont moindres qu'avec le rideau de palplanches et se manifestent également par des tassements en surface. Enfin, les structures en courbe posent des problèmes d'exécution à contrario des structures rectilignes.

La vitesse de réalisation de paroi moulée bétonnée est d'environ 50 à 80 m²/jour.

A noter enfin que la paroi moulée constitue un obstacle à l'écoulement de la nappe, du fait de la fiche située au-dessous du radier.

La paroi de pieux sécants permet de réaliser un écran continu et provisoire. Les pieux peuvent être soit forés tubés soit réalisés à la tarière continue. En fonction de l'une ou l'autre technique de forage utilisée, les rendements varient considérablement, de l'ordre de 15 à 25 m²/jour pour des pieux forés tubés à 70 à 80 m²/jour pour des pieux réalisés à la tarière continue. Sur la base de l'étude géotechnique, les matériaux identifiés permettent de forer avec la technique de la tarière continue. Comme pour la paroi moulée, le rideau de pieux sécants constitue un obstacle à l'écoulement de la nappe.

Du fait de la profondeur de la fouille, un écran libre est exclu. Dès lors, et afin de garantir la stabilité de l'enceinte de fouille, il faut reprendre les efforts de poussée des terres et de l'eau soit au moyen de tirants passifs ou actifs, soit au moyen d'un étayage métallique traversant. En l'absence d'obstacles souterrains tels que sous-sols d'immeubles, conduites d'eau ou de chauffage à distance, lignes électriques... etc, il est possible de recourir à des tirants provisoires actifs ou passifs. A noter que la mise en place de tirants nécessite au préalable l'accord des propriétaires des parcelles concernées. En présence d'obstacles souterrains qui ne permettraient pas la pose de tirants, les efforts de poussée des terres et de l'eau doivent être repris par des étais métalliques traversant qui limitent le gabarit de la fouille et obligent l'utilisation d'engins de terrassement plus petits.

Tranchée couverte « Manor »

Dans la zone d'excavation située au sein de la nappe, il est également recommandé de réaliser un soutènement posé à l'avancement tel que proposé ci-dessus, même si la hauteur de la nappe est inférieure à celle de la tranchée couverte « Corbier ».

Dans les parties situées en dehors de la nappe, il est possible de mettre en place des soutènements de type paroi berlinoise provisoire, voire également de type paroi gunitée clouée provisoire. Ces deux types de soutènement sont économiquement bon marché et peuvent être mis en place pour les terrassements des trémies situées aux deux extrémités de la tranchée couverte.

Pour une paroi berlinoise, le rendement du forage des montants verticaux est d'environ 50 m/jour et la surface de blindage réalisée par béton projeté est de 35 à 45 m²/jour.

Pour une paroi gunitée clouée provisoire, la surface de blindage réalisée par béton projeté est d'environ 60 à 80 m²/jour.

L'impact de ce type de soutènement sur les dérangements structuraux en surface sont limités, voire quasi nuls pour un soutènement de type paroi berlinoise.

Dans le cas d'un soutènement exécuté avec une paroi berlinoise, la hauteur de la fouille ne permet pas de réaliser un écran libre. Il est donc également obligatoire de reprendre les efforts de poussée des terres et de poussée hydrostatique par des tirants actifs ou passifs ou par des étais métalliques traversant.

Au stade définitif, il faut impérativement que les deux tranchées couvertes soient auto-stables, c'est-à-dire que leur structure (radier, murs et dalle ou radier et murs) soient capables de reprendre l'intégralité de la poussée des terres et de la poussée hydrostatique.

Contrôle de l'exécution

Le contrôle de l'exécution est absolument nécessaire au vu de l'importance des ouvrages projetés et de l'environnement bâti. Le suivi des terrassements doit être réalisé par un ingénieur spécialisé en géotechnique et doit permettre de juger de l'adéquation entre les hypothèses faites pour le dimensionnement des enceintes de fouille et les matériaux rencontrés durant les travaux d'excavation.

Les déformations des soutènements de fouille dans le plan vertical doivent également faire l'objet d'un suivi régulier, soit au moyen de mesures inclinométriques ou encore au moyen de cibles posées sur les éléments structuraux du soutènement de fouille. Il est également envisageable de poser des cibles montées sur les immeubles bordant la fouille permettant de mesurer les déplacements dans les trois directions. Il est primordial d'effectuer la mesure « zéro » avant le début de tous travaux de terrassement.

Il est également indispensable de contrôler la bonne tenue des tirants actifs provisoires par des essais de mise en tension simple au sens des normes constructives en vigueur.

Le rabattement temporaire de la nappe nécessaire à l'exécution des terrassements est particulièrement important pour la tranchée couverte « Corbier ». Dès lors, il serait judicieux d'équiper la zone concernée par des piézomètres de manière à pouvoir effectuer un suivi du niveau de la nappe, le but étant de contrôler l'effet du rabattement sur le milieu bâti.

Enfin, il peut également être utile d'équiper les immeubles bordant la fouille d'appareils permettant d'enregistrer les vibrations provoquées par le vibrofonçage des palplanches lors de leur mise en place et de leur retrait.

Constat des avoisinants

Les constats des avoisinants doivent être réalisés de manière contradictoire avant le début de tous travaux.

IX DRAINAGE

IX.1 DRAINAGE DE L'OUVRAGE

D'une manière générale, les ouvrages qui font obstacle à l'écoulement de la nappe, tout particulièrement celui du « Corbier » devraient être équipés d'un système de by-pass pour justement faciliter le transit de la nappe. Ce système peut être réalisé au moyen de matériaux grossiers de type gravier drainant (granulométrie 3 – 30 mm (par exemple grave à béton exempte de fines)). Cette granulométrie qui retient les fines offre l'avantage de se passer d'un géotextile. L'emploi d'un géotextile doit même être proscrit car il risque de se colmater avec le temps. Cette couche drainante doit avoir une épaisseur minimale de 30 cm et doit être mise en place sous le radier, mais également lors des remblayages contre ouvrage.

A noter que ce système de by-pass n'a aucune utilité dans le cas d'un soutènement de fouille de type paroi moulée ou écran réalisé au moyen de pieux sécants.

Les deux tranchées couvertes se situant tout ou partiellement dans la nappe ne doivent pas être équipées d'un drainage. En revanche, les eaux météoriques interceptées par les trémies devront être collectées aux points bas respectifs et pompées pour ensuite être rejetées après traitement éventuel dans le réseau des eaux claires.

IX.2 DRAINAGE DE L'INFRASTRUCTURE HORS OUVRAGES

En dehors des ouvrages souterrains et des gares, les eaux météoriques de la voie pourront, sous réserve des conditions topographiques locales et des caractéristiques des sols en surface, être infiltrées dans les talus à travers la couche de terre végétale. Dans les gares, ces eaux pourront soit être évacuées dans le réseau communal, soit infiltrées si les conditions le permettent. Les recommandations de la directive sur l'évacuation des eaux des installations ferroviaires devront être appliquées. Cette problématique est abordée en détail dans le cadre du rapport d'impact sur l'environnement dont ce chapitre est rédigé par notre bureau.

X SYNTHÈSE

Dans le cadre du projet de sécurisation et d'amélioration des performances de l'AOMC entre Collombey-Muraz et Monthey, il est prévu de modifier une partie du tracé et de construire de nouveaux ouvrages dont deux en souterrains. Les conditions géologiques de la zone ont été repérées par une campagne de sondages carottés complétée par une série d'essais au pénétromètre statique et dynamique.

Le projet se trouve dans la plaine du Rhône qui est comblée par une épaisse couche d'alluvions non consolidées de granulométrie variée selon la vitesse d'écoulement des cours d'eau à l'origine de ces dépôts. Il s'agit donc d'une alternance de dépôts grossiers constitués de graviers, pierres et sable et de dépôts fins limoneux et argileux. Des horizons organiques de mauvaise qualité géotechnique peuvent être présents localement.

Une nappe est présente dans toute la zone du projet. Elle se trouve à faible profondeur dans la partie sise sur la commune de Collombey-Muraz (de l'ordre de 2 à 5 m). Sur la commune de Monthey, la nappe est plus profonde (entre 5 et 10 m).

Les deux ouvrages majeurs du projet, soit les tranchées couvertes « Corbier » et « Manor » seront réalisées au sein de matériaux meubles et situés dans la nappe (tranchée couverte « Corbier ») ou partiellement (tranchée couverte « Manor »). Ces matériaux possèdent une portance suffisante pour considérer des fondations superficielles de type radier général en béton armé. Une attention particulière devra être apportée pour garantir l'étanchéité des tranchées couvertes.

Les terrassements ne concerneront que des formations meubles. Seules les alluvions grossières peuvent être réutilisées dans le cadre des travaux de remblayage contre ouvrage ou pour la création des futures plates-formes ferroviaires, pour autant qu'ils répondent à des critères granulométriques prédéfinis.

Au vu de l'importance des deux tranchées couvertes projetées et de l'environnement bâti, il est recommandé d'exécuter les terrassements à l'abri d'un soutènement de fouille. Pour des excavations dans la nappe, deux conditions doivent impérativement être réunies, à savoir d'exécuter un soutènement de fouille à l'avancement couplé à un pompage efficace. Les types de soutènement qui répondent à ce critère sont le rideau de palplanches vibrofoncées, la paroi moulée et la paroi de pieux sécants. Ces techniques ont été décrites au paragraphe VIII.4.

Pour les terrassements hors nappe, les soutènements de fouille peuvent être exécutés au moyen de parois berlinoises provisoires ou de paroi gunitées clouées provisoires.

La stabilité de l'enceinte de fouille doit être assurée au moyen de tirants provisoires actifs ou passifs ou par le biais d'étais métalliques traversant. Au stade définitif, les ouvrages doivent être auto-stables. L'ensemble des travaux doit faire l'objet d'un contrôle de l'exécution. Ce contrôle concerne le suivi des terrassements, le suivi de la déformation des soutènements, le suivi des bâtiments situés à proximité immédiate de la fouille, soit le suivi des vibrations dans le cas d'un soutènement réalisé avec des palplanches vibrofoncées ou le suivi des déformations dans les trois plans. Enfin, un constat des immeubles avoisinants doit être effectué de manière contradictoire avec les propriétaires concernés.

* * *

Les solutions données dans ce rapport sont basées sur une interprétation des sondages et essais en laboratoire ainsi que notre expérience de cas similaires. Elles reflètent les connaissances dont nous disposons actuellement, illustrées par les documents mis à notre disposition et consultés qui figurent au paragraphe II.

Néanmoins, les sols sont par nature hétérogènes et des variations peuvent échapper à toutes investigations qui restent très ponctuelles. C'est pourquoi les terrassements devront être suivis de près par l'ingénieur afin de vérifier la concordance avec les hypothèses formulées et qu'il soit à même de déceler à temps toute anomalie dans la nature, la qualité et le comportement des sols rencontrés.


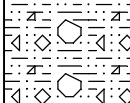
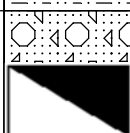
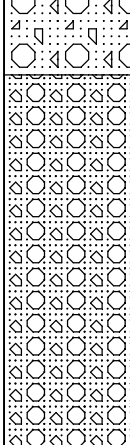


KARAKAS & FRANÇAIS SA



Communes de Collombey-Muraz et Monthey

**Transports Publics du Chablais SA
Sécurisation du tracé AOMC**

**Etude géotechnique
ANNEXES**

KARAKAS & FRANCAIS SA						Ing. civils et géologues spécialisés en géotechnique Lausanne (VD) Petit-Lancy (GE) Martigny (VS)				Sondage SC1	
TPC SA, AOMC											
Ligne directe Aigle-Monthey											
Altitude :389.90 m/mer				Coordonnées :562'597 / 124'707				ECHELLE 1/50		Date d'exécution : 09.12.2015 Levé par : VJ	
Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
389.90	0.00									Terre végétale limono-sableuse, brune foncée, humide, pulvérulente	TV et SC
1.15	0.35									Limon peu argileux et peu finement sableux, nombreux graviers subarrondis, beige, humide, ferme à très ferme	
388.75	1.15									Gravier sableux peu limoneux, pierres décimétriques (subarrondies), beige clair, peu humide, saturé dès 2.20 m	Alluvions grossières
3.85	2.50				 12 16 15					Gravier sableux avec des pierres décimétriques subarrondies, saturé	
384.90	5.00				 50					Hydrogéologie: Niveau d'eau dans le forage à 2.30 m	
N°d'affaire:8300											
Page 1 / 1											

TPC SA, AOMC

Ligne directe Aigle-Monthey


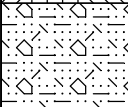
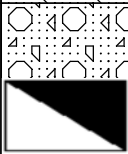
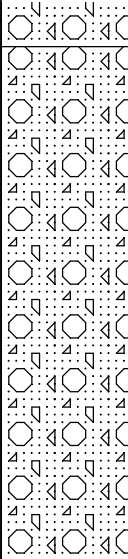
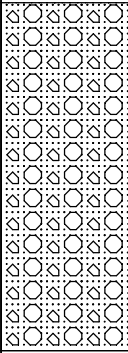
Date d'exécution : 9-10.12.2015

Altitude : 390.00 m/mer

Coordonnées : 562'542 / 124'677

ECHELLE 1/50

Levé par : VJ

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m ³)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
0.30	0.00									Terre végétale finement sableuse et limoneuse, beige, humide	TV
389.70 0.70	0.30									Limon peu finement sableux avec quelques petits graviers au sommet, beige clair, peu humide, lâche	*
389.00	1.00									Gravier et sable peu limoneux, petites pierres, peu humide	Alluvions grossières
7.00	2.30				9 10 13					Sable grossier graveleux avec des pierres subarrondies, saturé	
5.70					7 8 8					Graviers et pierres subarrondies avec du sable grossier, saturé	
382.00	8.00				18 29 36					Hydrogéologie: Niveau d'eau dans le forage à 2.63 m Résumé géologique: * Dépôts d'inondation limono-sableux	

KARAKAS & FRANCAIS SA				Ing. civils et géologues spécialisés en géotechnique Lausanne (VD) Petit-Lancy (GE) Martigny (VS)				Sondage SC3p			
TPC SA, AOMC											
Ligne directe Aigle-Monthey											
Altitude :390.69 m/mer				Coordonnées :562'430 / 124'636				ECHELLE 1/50		Date d'exécution : 10-14.12.2015 Levé par : VJ	
Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
0.30	0.00									Terre végétale limoneuse avec des graviers et pierres, beige, humide, cohésive	TV
390.39	0.30									Limon argileux et graveleux, beige foncé, humide, cohésif, ferme	Remblais propres
	0.60									Limon finement sableux très peu argileux avec de nombreux graviers et pierres subanguleuses à anguleuses	
1.60	1.30									Limon argileux avec de nombreux graviers et pierres subarrondies, beige clair, humide, ferme	
388.79	1.90					15 32 37				Sable moyen avec des graviers subarrondis, beige, peu humide	Alluvions grossières
	2.90									Petits graviers subarrondis à arrondis avec du sable grossier, très humide	
	3.50									Graviers subarrondis et pierres avec du sable fin limoneux, saturé	
	4.20					6 5 5				Graviers peu finement sableux, saturé	
	5.00									Graviers avec du sable grossier, saturé	
	6.00									Gravier et sable grossier avec des pierres, saturé	
12.80						8 14 14					
	8.00									Sable fin limoneux avec de nombreux graviers et des pierres subarrondies, beige, saturé, non cohésif	
	9.00									Gravier avec peu de sable grossier, saturé	
	10.00									Sable moyen avec peu de petit gravier et quelques pierres, saturé	
						12					

N°d'affaire:8300

Page 1 / 2

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 10-14.12.2015

Coordonnées :562'430 / 124'636

ECHELLE 1/50

Levé par : VJ

Page 2 / 2

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 14-15.12.2015

Coordonnées :562'393 / 124'625

ECHELLE 1/50

Levé par : VJ

Page 2 / 2

TPC SA, AOMC

Ligne directe Aigle-Monthey

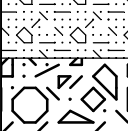

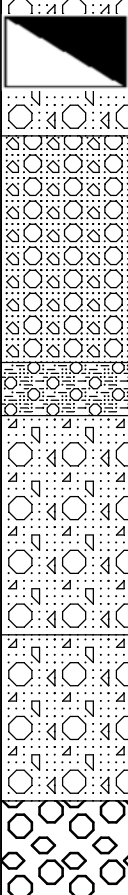
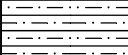


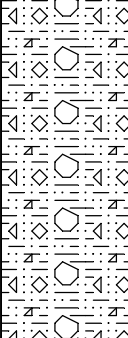
Date d'exécution : 15-16.12.2015

Altitude : 390.63 m/mer

Coordonnées : 562'344 / 124'553

ECHELLE 1/50

Levé par : VJ

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m³)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
390.63 0.90	0.00 0.40									Sable fin un peu limoneux avec quelques graviers anguleux, brun-ocre, sec, pulvérulent Graviers anguleux dans une matrice de sable fin peu limoneux, très peu cohésif, beige-ocre, sec, pulvérulent	Remblais propres
389.73 0.65	0.90									Limon finement sableux avec de rares petits graviers subanguleux, beige gris et jaune bariolé, humide, cohésif	*
389.08 6.00	1.55 2.50 4.00 4.35 5.80 6.90				17 42 45					Gravier sableux, petites pierres arrondies, beige, humide à très humide, pulvérulent Graviers avec du sable grossier et des pierres arrondies, saturé, non cohésif Sable fin limoneux avec de nombreux graviers subarrondis, gris-beige, très humide, moyennement compact Graviers avec du sable grossier et des pierres arrondies, saturé, non cohésif Graviers avec plus ou moins de sable moyen à fin et beaucoup de pierres arrondies, saturé Graviers avec très peu de sable grossier, pierres subarrondies, saturé	Alluvions grossières
383.08	7.55						2			Limon argileux vautre en caisse, beige et gris, saturé, très mou	**
382.63 0.60	8.00									Graviers avec un peu de sable grossier et une matrice de limon finement sableux, nombreuses pierres arrondies, beige foncé, saturé	Alluvions grossières
	8.60									Tourbe, noire, très lâche	***
381.78 4.80	8.85				20 16 14					Graviers avec un peu de sable grossier et une matrice de limon finement sableux, nombreuses pierres arrondies, beige foncé, saturé	Alluvions grossières

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 15-16.12.2015

Levé par : VJ

Page 2 / 2

KARAKAS & FRANCAIS SA					Ing. civils et géologues spécialisés en géotechnique Lausanne (VD) Petit-Lancy (GE) Martigny (VS)					Sondage SC6p	
TPC SA, AOMC											
Ligne directe Aigle-Monthey											
Altitude :390.11 m/mer			Coordonnées :562'284 / 124'506			ECHELLE 1/50			Date d'exécution : 17.12.2015 Levé par : VJ		
Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
390.11 1.00	0.00									Sable graveleux avec quelques pierres, beige foncé, pulvérulent, sec	Remblais propres
	0.50									Limon finement sableux et graveleux, pierres subanguleuses, gris, peu humide, cohésif, ferme	
389.11	1.00									Limon finement sableux avec de rares petits graviers, gris et beige, peu humide, très peu cohésif	*
388.71 14.60	1.40									Sable moyen avec quelques graviers subarrondis, gris-beige, peu humide, pulvérulent	Alluvions grossières
	1.90									Gravier avec du sable moyen à grossier et quelques pierres subarrondies, très humide à saturé	
					16 17 18						
	4.00				13 18 15					Gravier et pierres subarrondies avec peu de sable grossier, gris, saturé	
					10 10 11						
	7.50									Gravier et sable grossier, beige foncé à gris, saturé, non cohésif	
	8.00									Gravier et pierres subarrondies avec peu de sable grossier, beige-ocre, saturé	
	9.00									Gravier et pierres subarrondies avec peu de sable grossier, gris, saturé	
	9.60									Sable grossier à moyen graveleux, gris-beige, saturé, non cohésif	
					15 10 7						

N°d'affaire:8300

Page 1 / 2

TPC SA, AOMC

Ligne directe Aigle-Monthey

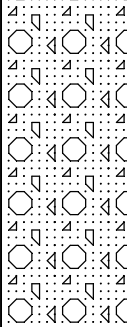
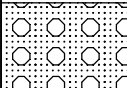
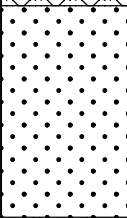
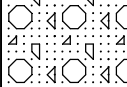
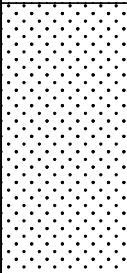
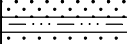
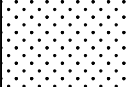
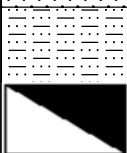
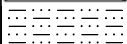
Date d'exécution : 17.12.2015

Altitude : 390.11 m/mer

Coordonnées : 562'284 / 124'506

ECHELLE 1/50

Levé par : VJ

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
14.60	13.40				11 11 16					Sable grossier à moyen graveleux, gris-beige, saturé, non cohésif	Alluvions grossières
	14.00									Gravier avec du sable moyen à grossier, gris-beige, saturé, non cohésif	
	15.40									Sable moyen propre, saturé, très peu cohésif, non cohésif dès 14.80 m	
										Sable moyen graveleux, gris-beige, saturé, non cohésif	
374.11	16.00				7 8 12					Sable moyen au sommet puis fin, saturé, très peu cohésif jusqu'à 16.60 m puis vautre en caisse et fluent	Alluvions fines sableuses
4.00	17.90									Sable fin peu limoneux, gris, très humide, cohésif	
	18.00									Sable fin propre, gris, saturé, vautre en caisse	
	18.70				13 23 25					Sable fin peu limoneux, gris, très humide, légèrement cohésif	
370.11	20.00									Hydrogéologie: Niveau piézométrique le 03.02.2016 à 2.18 m Niveau piézométrique le 07.04.2016 à 2.21 m Résumé géologique: * Dépôts d'inondation limono-sableux	

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 21.12.2015


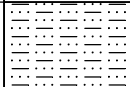

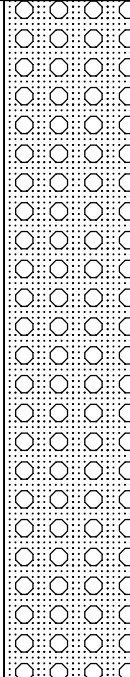
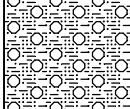

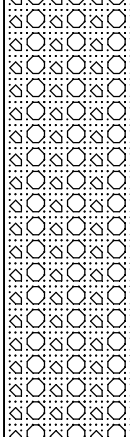
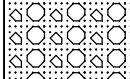
Levé par : VJ

Page 1 / 2

Ligne directe Aigle-Monthey

Levé par : VJ

Page 2 / 2

KARAKAS & FRANCAIS SA						Ing. civils et géologues spécialisés en géotechnique Lausanne (VD) Petit-Lancy (GE) Martigny (VS)				Sondage SC8	
TPC SA, AOMC											
Ligne directe Aigle-Monthey											
Altitude :390.64 m/mer				Coordonnées :562'269 / 124'386				ECHELLE 1/50		Date d'exécution : 26.02.2016 Levé par : VJ	
Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
0.30	0.00									Terre végétale argilo-limoeuse, brune, très humide (temps pluvieux)	TV et SC
390.34	0.20 0.30									Argile limoneuse, brune, très humide, ferme Limon peu finement sableux, parfois peu argileux, beige foncé, très humide, ferme, devient de plus en plus sableux à la base	*
389.74	0.90									Sable fin, beige foncé, très humide	**
389.34	1.30									Gravier et sable grossier avec des pierres subarrondies, gris, très humide à saturé dès 2.00 m, non cohésif	Alluvions grossières
11.10	5.80				11 13 16					Gravier dans une matrice de sable fin limoneux, ocre, saturé, non cohésif	
	6.60				9 13 13					Graviers et pierres subarrondies dans une matrice de sable fin peu limoneux, gris à beige, saturé, non cohésif	
	8.20				7 9 12					Graviers et pierres subarrondies avec du sable grossier, gris, saturé, non cohésif	
					8 12 14						
N°d'affaire:8300											
Page 1 / 2											

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 26.02.2016

Coordonnées :562'269 / 124'386

ECHELLE 1/50

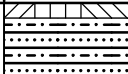
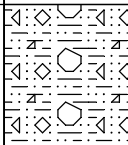

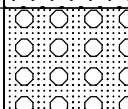
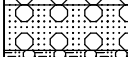
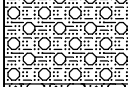
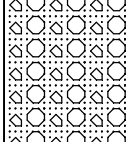
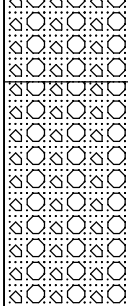
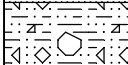
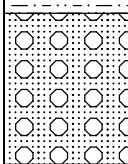
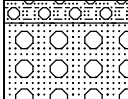
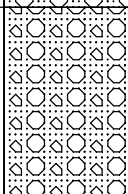
Levé par : VJ

Page 2 / 2

KARAKAS & FRANCAIS SA						Ing. civils et géologues spécialisés en géotechnique Lausanne (VD) Petit-Lancy (GE) Martigny (VS)				Sondage SC9p	
TPC SA, AOMC											
Ligne directe Aigle-Monthey											
Altitude :390.92 m/mer				Coordonnées :562'278 / 124'317		ECHELLE 1/50		Date d'exécution : 24.02.2016 Levé par : VJ			
Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
0.30	0.00									Terre végétale puis sous-couche limoneuse et terreuse avec quelques graviers et pierres, brune, peu cohésive, radicelles	TV et SC
390.62	0.30									Argile limoneuse finement sableuse avec de rares graviers, beige, peu humide, cohésive, petits débris organiques	*
0.90	0.80									Sable fin peu limoneux, gris, très humide à saturé, cohésif mais légèrement vauté en caisse	
389.72	1.20									Graviers avec du sable grossier, des pierres et quelques blocs, non cohésif, humide à saturé	Alluvions grossières
8.10					15 16 16						
					13 13 15						
					11 13 14						
	8.80									Pierres, graviers, blocs et sable, beige, un peu délavé, semble être l'occasion de circulation d'eau	
381.62	9.30									Argile limoneuse très finement sableuse, grise, humide, molle à ferme, présence de tourbe de 9.75 à 9.85 m	Dépôts palustres
0.55	9.85 10.00									Sable fin limono-argileux, varvé, gris-beige avec des varves ocres Sable fin semblant varvé, beige, très humide, cohésif (eau), dès 10.40 m le sable devient moyen et localement argileux et plus cohésif	Alluvions fines sableuses
5.15	11.00				4					Sable moyen avec rares graviers et très peu de limon, très localement débris de tourbe, humide, très localement cohésif	
N°d'affaire:8300						Page 1 / 2					

Levé par : VJ

Page 2 / 2

KARAKAS & FRANCAIS SA				Ing. civils et géologues spécialisés en géotechnique Lausanne (VD) Petit-Lancy (GE) Martigny (VS)						Sondage SC10	
TPC SA, AOMC											
Ligne directe Aigle-Monthey											
Altitude :392.14 m/mer				Coordonnées :562'282 / 124'233				ECHELLE 1/50		Date d'exécution : 22.02.2016 Levé par : VJ	
Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
392.14	0.00									Terre végétale sablo-limoneuse, brune Sable fin limono-argileux avec quelques graviers subanguleux à subarrondis, brun, humide, pulvérulent	TV et SC
391.64	0.50									Sable fin limoneux avec de nombreux graviers subanguleux et des pierres, gris foncé, humide, pulvérulent	Remblais propres
	1.45									Sable moyen avec très peu de graviers subarrondis, beige, humide, pulvérulent	
390.24	1.90				5 7 7					Sable moyen à grossier avec de nombreux graviers subarrondis, beige clair à gris, humide à très humide, pulvérulent	Alluvions grossières
	2.60									Sable grossier avec de nombreux graviers subarrondis, gris, très humide, pulvérulent	
	2.90									Sable moyen à grossier peu limoneux avec de nombreux graviers subarrondis, beige, saturé, pulvérulent puis légèrement cohésif à la base	
	3.50				9 10 10					Sable moyen à grossier graveleux avec des pierres subarrondies, gris, saturé, non cohésif	
	5.00									Graviers et pierres subarrondies avec du sable grossier, gris, saturé, non cohésif	
	6.50									Graviers et pierres subarrondies dans une matrice de sable limoneux, beige, saturé, non cohésif	
	7.00				11 12 15					Gravier avec du sable moyen à fin, gris, saturé, non cohésif	
	8.00 8.15									Limon finement sableux avec de nombreux graviers subarrondis, beige, cohésif, très humide Gravier avec du sable moyen à fin, gris, saturé, non cohésif	
383.44	8.70				9 11 11					Sable fin parfois peu limoneux, propre, beige, saturé, cohésif mais friable	Alluvions fines sablées
382.14	10.00										

N°d'affaire:8300

Page 1 / 1

KARAKAS & FRANCAIS SA					Ing. civils et géologues spécialisés en géotechnique Lausanne (VD) Petit-Lancy (GE) Martigny (VS)					Sondage SC11	
TPC SA, AOMC											
Ligne directe Aigle-Monthey											
Altitude :392.84 m/mer			Coordonnées :562'299 / 124'111			ECHELLE 1/50			Date d'exécution : 22.12.2015 Levé par : VJ		
Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
392.64	0.00									Terre végétale limono-sableuse, quelques graviers anguleux, brune	TV
	0.20									Limon sableux peu argileux, bloc entre 55 et 85 cm, brun, peu humide, ferme à très ferme	Remblais propres
391.29	1.55									Sable fin peu limoneux, graveleux, beige clair, ocre et gris bariolé, légèrement cohésif, humide	Alluvions fines sableuses
	1.80				2 3 3					Sable fin à moyen, légèrement limoneux, quelques graviers arrondis, beige clair, très humide	
	2.50									Limon finement sableux peu argileux, graviers subarrondis, beige clair, saturé, partiellement vautré en caisse, mou	
	3.30									Sable fin peu limoneux, varvé, gris, humide, cohésif	
388.44	4.00				2 3 16					Sable fin à moyen propre, beige, saturé, vautré en caisse	Alluvions grossières
	4.40									Graviers et petites pierres arrondies avec un peu de sable moyen à grossier, saturé, non cohésif	
387.84	5.00										

N°d'affaire:8300

Page 1 / 1

TPC SA, AOMC

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 11.01.2016

Altitude : 393.56 m/mer

Coordonnées : 562'272 / 124'064

ECHELLE 1/50

Levé par : VJ

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m³)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
393.56	0.00 0.20									Terre végétale limono-sableuse avec peu ou pas de gravier, brune, très humide	TV et SC
393.06	0.50									Limons peu finement sableux avec des graviers et pierres subarrondies, brun, peu humide, cohésif, ferme Gravier et sable moyen limoneux, pierres subarrondies, beige, pulvérulent, humide	*
392.56	1.00									Limons finement sableux, peu argileux, graviers à la base, beige clair, humide, mou	**
392.06	1.50 2.55				12 8 4					Pierres et gravier subarrondis dans une matrice de sable fin limoneux, beige, très humide Sable moyen propre, gris-beige, très humide, pulvérulent	Alluvions grossières
	3.05									Sable fin limoneux, beige, saturé, vautre en caisse	**
390.26	3.30				12 13 9					Sable moyen à grossier avec des graviers subarrondis et des petites pierres, beige puis gris dès 4.15 m, très humide à saturé, non cohésif	Alluvions grossières
388.56	5.00									Hydrogéologie: Niveau piézométrique le 03.02.2016 à 4.38 m Niveau piézométrique le 07.04.2016 à 5.32 m Résumé géologique: * Alluvions grossières ** Alluvions fines sableuses Remarques: Temps pluvieux lors du forage	

TPC SA, AOMC

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 15.01.2016

Altitude : 396.98 m/mer

Coordonnées : 562'282 / 123'687

ECHELLE 1/50

Levé par : VJ

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m³)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
	0.00									Terre végétale limoneuse, brune, humide	TV
396.78	0.20									Limon argileux, brun, humide, ferme puis très ferme	Dépôts d'inondation argileux
1.90	1.10									Argile limoneuse, brune, humide, très ferme	
394.88	2.10				2					Limon sableux avec de rares graviers subarrondis, passages argileux entre 2.25 et 2.50 m, beige foncé, humide	
0.55	2.65				27					Argile maigre, beige foncée, humide, très ferme	*
	3.00									Sable moyen à fin, beige foncé, humide, très peu cohésif	*
393.73	3.25									Argile limoneuse très peu finement sableuse, beige foncée, humide, ferme	**
393.28	3.70				8 12 17					Sable fin à moyen avec de rares graviers subanguleux, beige foncé, humide, pulvérulent	Alluvions fines sableuses
0.85	4.55				28 33 50					Graviers subanguleux dans une matrice de sable fin peu limoneux, beige foncé, peu humide, pulvérulent	Alluvions grossières
392.43	5.30									Hydrogéologie : Piézomètre sec le 29.01.2016 Piézomètre sec le 07.04.2016 Résumé géologique: * Alluvions fines sableuses ** Alluvions fines argileuses	
0.75											
391.68											

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 13-14.01.2016

Levé par : CR

Page 1 / 1

TPC SA, AOMC

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 18-19.01.2016

Altitude : 399.65 m/mer

Coordonnées : 562'354 / 123'472

ECHELLE 1/50

Levé par : CR/VJ

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
399.65 1.00	0.00 0.30									Terre végétale limoneuse avec des racines et radicelles, quelques graviers, brun, pulvérulent, débris d'enrobé Argile limoneuse avec des graviers et du sable, déstructuré par l'avant-trou, cohésif, peu humide, brun, très ferme	TV et SC
398.65 5.35	1.00 3.30 5.00 6.00				17 22 28 50					Sable graveleux à gravier sableux avec quelques pierres et rares blocs, localement un peu limoneux, pulvérulent, humide, passages localement cohésif et argilo-limoneux de 3.50 à 3.70 m, consistance ferme, idem de 3.00 à 3.30 m Pierres, graviers et sable grossier, pulvérulent, gris-brun, gros blocs de 4.40 à 5.00 m Argile limoneuse très sableuse avec des graviers et des pierres, très humide, présence de blocs, déstructuré par le forage dès 5.40 m, mou Sable grossier graveleux avec des pierres, très humide, pulvérulent, gris-beige	Alluvions grossières
393.30 1.25	6.35				7 9 10					Limon argileux finement sableux avec de nombreux graviers au sommet puis plus rares, beige, très humide, mou à ferme	Alluvions fines argileuses
391.95 2.70	7.60 7.70				2 3 3					Sable grossier propre, beige, très humide, pulvérulent Alternance de sable fin plus ou moins limoneux, rarement peu argileux, varvé, gris et beige, saturé, lâche, partiellement vautre en caisse, gorgé d'eau dès 9.00 m	*
389.25	10.40									Hydrogéologie: Venue d'eau à 8.00 m Niveau piézométrique le 03.02.2016 à 8.22 m Niveau piézométrique le 07.04.2016 à 9.00 m Résumé géologique: * Alluvions grossières	

TPC SA, AOMC

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 17.03.2016

Altitude :404.08 m/mer

Coordonnées :562'503 / 123'081

ECHELLE 1/50

Levé par : VJ

[illegible]

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 20-21.01.2016

Levé par : VJ

Page 1 / 1

TPC SA, AOMC

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 13.01.2016

Altitude :397.80 m/mer

Coordonnées :562'254 / 123'611

ECHELLE 1/50

Levé par : CR

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
397.80 0.90	0.00 0.30					250 290	140 160			Terre végétale Argile limoneuse avec du sable fin et avec de rares graviers, racelles et quelques débris organiques, brun, très ferme, puis dur dès 0.60 m, peu humide	TV et SC
396.90 1.50	0.90	OW				25 <25 <25 <25	38 38 38			Argile limoneuse finement sableuse avec des graviers, dès 1 m très humide à saturé et légèrement vautre en caisse, gris-brun, consistance molle	Dépôts d'inondation argileux
395.40 2.80	2.40 2.70					90 90	62			Argile limoneuse avec du gravier, moyennement à peu humide, gris-brun, très ferme, transition entre les dépôts d'inondation et les alluvions Pierres, graviers et sable avec un peu de limon jusqu'à 3.00 m, contient quelques blocs, pulvérulent	Alluvions grossières
392.60 0.80	5.20					<25 50	15 34			Alternance d'argile sablo-limoneuse et de sable moyen à fin limono-argileux, très humide, de consistance molle à très molle, traces d'oxydation, cohésif mais destructuré et légèrement vautre	Dépôts palustres
391.80 1.70	6.00									Pierres, blocs, graviers et sable, pulvérulent, gris-brun, dès 7.10 m devient argilo-limoneux et localement cohésif et dès 7.90 m devient moins argilo-limoneux et les sols sont saturés	Alluvions grossières
390.10 2.10	7.70	OW				150 100	22 45			Sable fin limono-argileux légèrement varvé avec des traces d'oxydations, saturé, varves de sable moyen, gris foncé, traces de matière organique de 9.70 à 9.80 m	Dépôts palustres
	9.80					70				Argile limoneuse très graveleuse et sableuse, cohésif et dur (surchauffé par le forage)	*
387.80	10.00					14 19 25				Hydrogéologie: Probable venue d'eau vers 1.00 m et vers 8.00 m Résumé géologique: * Alluvions grossières	

TPC SA, AOMC

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 21.12.2015

Altitude : 398.08 m/mer

Coordonnées : 562'190 / 123'646

ECHELLE 1/50

Levé par : VJ

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m ³)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
398.08 0.70	0.00 0.20									Terre végétale argilo-limoneuse, brune, très humide Argile maigre avec de rares petits graviers arrondis, brune, humide, ferme	TV et SC
397.38 1.95	0.70					200 125 75 50 50	44 46 40			Argile limoneuse avec de rares petits graviers arrondis au sommet, parfois finement sableuse, beige, humide, molle à ferme	Dépôts d'inondation argileux
395.43 5.65	2.65 3.55 7.40					50	34			Sable fin limoneux peu argileux, beige, très humide, mou à ferme, de plus en plus graveleux à la base Gravier et pierres subanguleuses avec peu de sable moyen à fin limoneux, beige, sec à peu humide, pulvérulent, bloc entre 5.50 et 5.75 m	Alluvions grossières
389.78 1.15	8.30									Sable et limon avec des graviers, beige, saturé, vautre en caisse, puis cohésif et un peu argileux à la base, mou	Alluvions fines sableuses
388.63 388.28	9.45 9.60 9.80									Bloc Sable moyen à grossier, beige, saturé Limon argileux plus ou moins sableux, stratifié, passes de sable propre entre 10.10 et 10.60 m, gris foncé, saturé, mou, partiellement vautre en caisse, quelques morceaux de bois	* Alluvions fines argileuses

Levé par : VJ

Page 2 / 2

TPC SA, AOMC

Ligne directe Aigle-Monthey

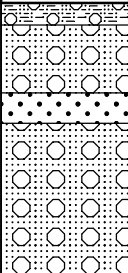
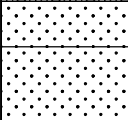
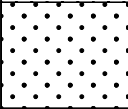
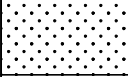
Date d'exécution : 13-14.01.2016

Altitude : 398.10 m/mer

Coordonnées : 562'113 / 123'643

ECHELLE 1/50

Levé par : CR/VJ

Altitude Epais.	Prof.	Hydro.	PROFIL	USCS ou RQD	SPT	Qu (kpa)	Su (kpa)	w (%)	γ (kN/m3)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	GEOLOGIE
2.00	11.35 11.80 12.00				9 6					Graviers arrondis avec du limon et du sable fin, beige ocre, saturé, non cohésif Gravier et sable grossier, gris, saturé, non cohésif Sable moyen propre, beige, très humide, légèrement cohésif Sable grossier avec de tout petits graviers arrondis, gris, saturé, non cohésif	Alluvions grossières
385.10 0.80	13.00 13.30									Sable fin, beige, humide, légèrement cohésif Sable fin à moyen, propre, beige, très humide, très peu cohésif	Alluvions fines sableuses
384.30 0.70	13.80									Sable grossier avec peu de tout petits graviers, beige-gris, très humide, pulvérulent	Alluvions grossières
383.60	14.50									Sable fin à moyen propre, beige, très humide, légèrement cohésif	**
383.10	15.00				2 3 6					Résumé géologique : * Alluvions grossières ** Alluvions fines sableuses	

Ligne directe Aigle-Monthey

Levé par : VJ

Page 1 / 2

Levé par : VJ

Page 2 / 2

Levé par : VJ

Page 1 / 2

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 14-15.03.2016

Coordonnées :561'992 / 123'416

ECHELLE 1/50

Levé par : VJ

Page 2 / 2

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 16.03.2016

Coordonnées :561'927 / 123'367

ECHELLE 1/50

Levé par : VJ

Page 1 / 2

Ligne directe Aigle-Monthey

Date d'exécution : 16.03.2016

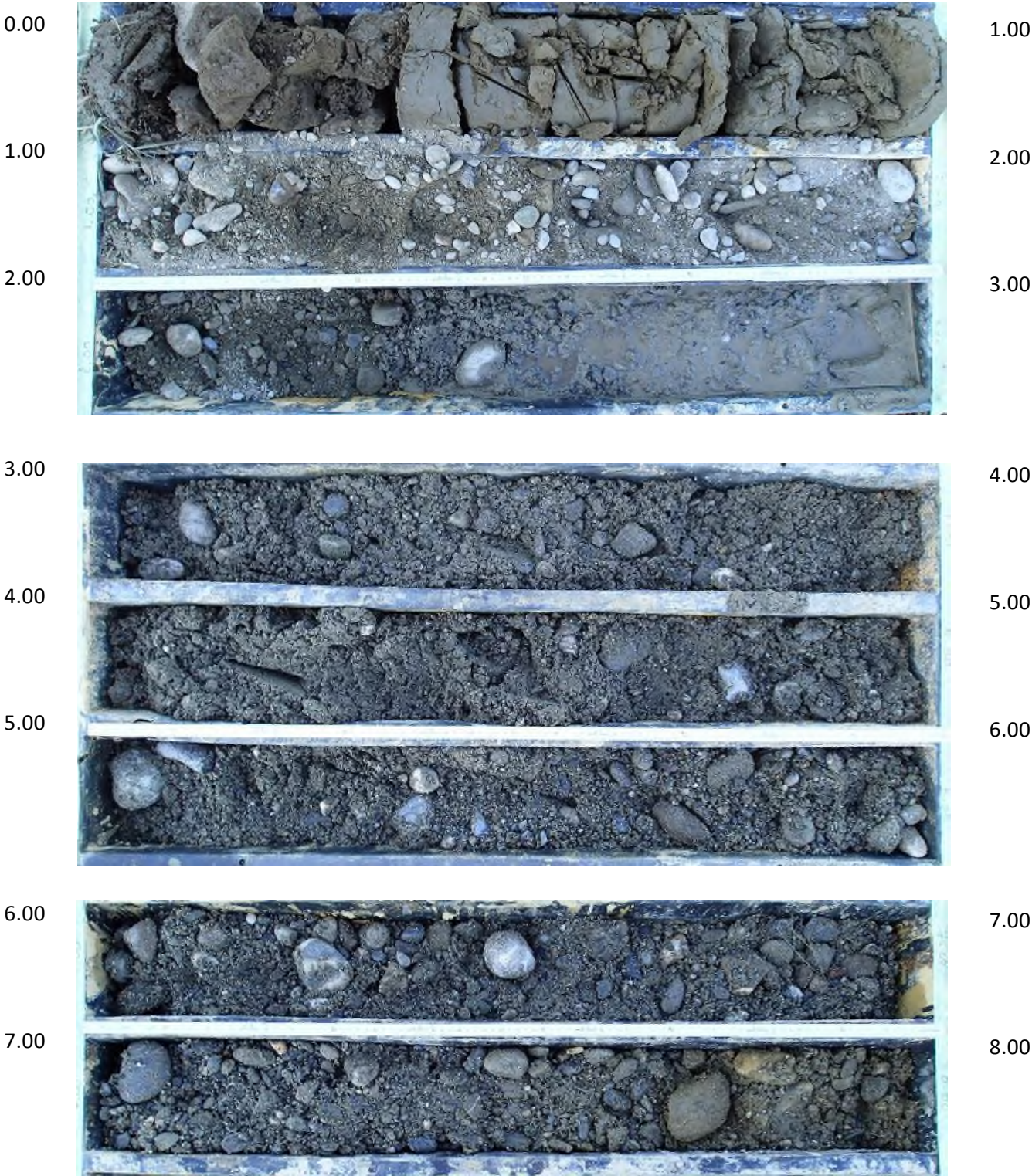
Levé par : VJ

Page 2 / 2

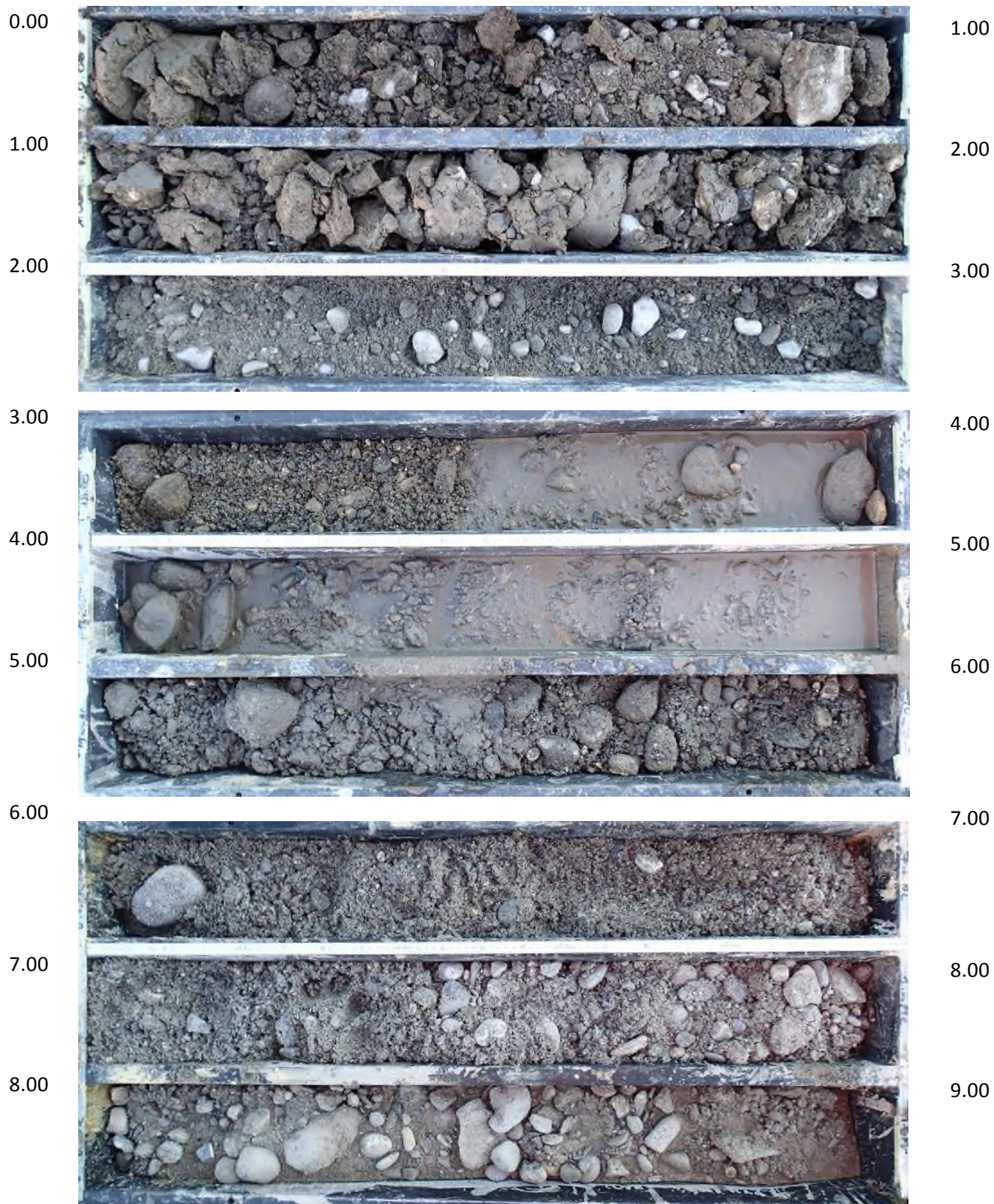
SONDAGE SC1



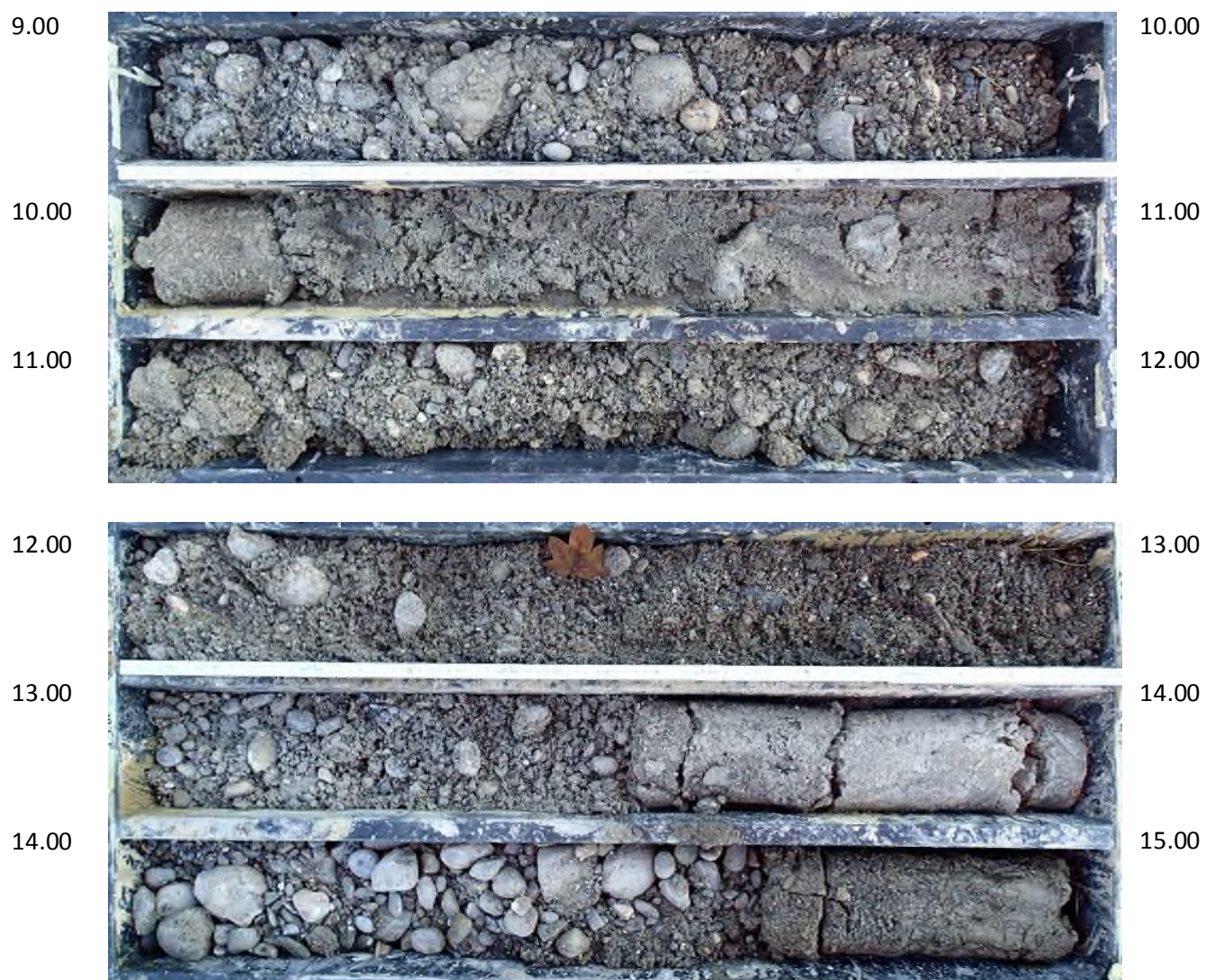
SONDAGE SC2



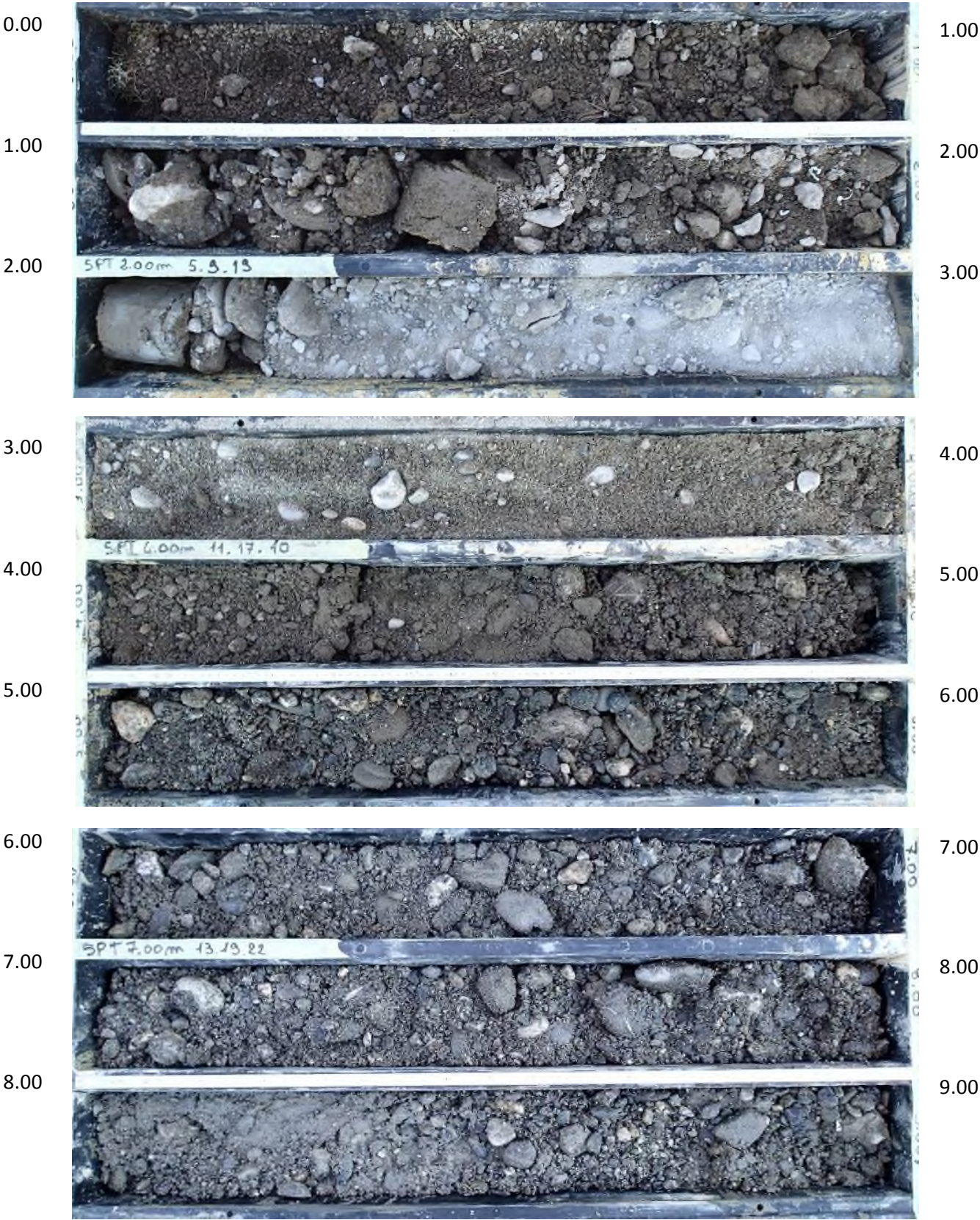
SONDAGE SC3p



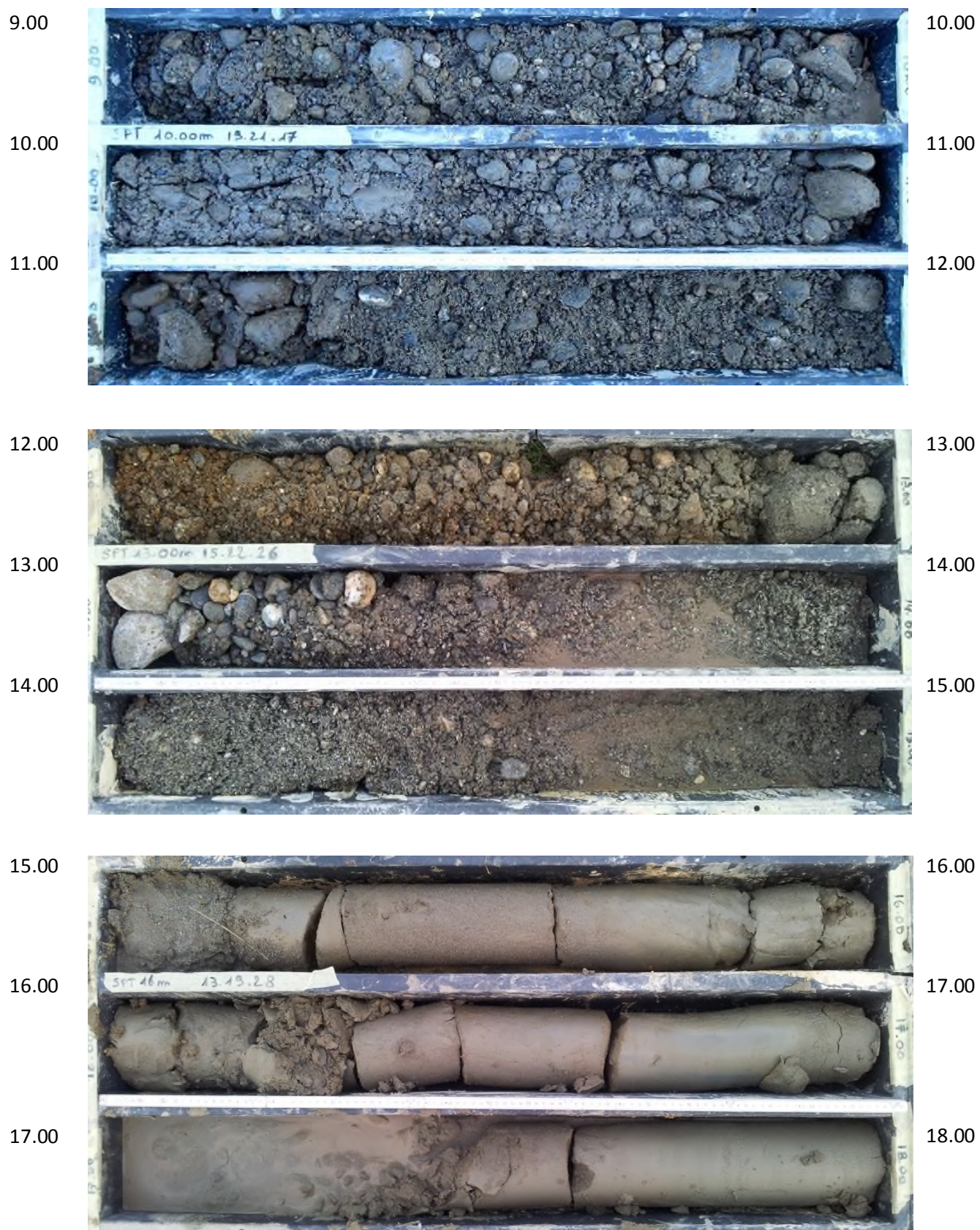
SONDAGE SC3p



SONDAGE SC4



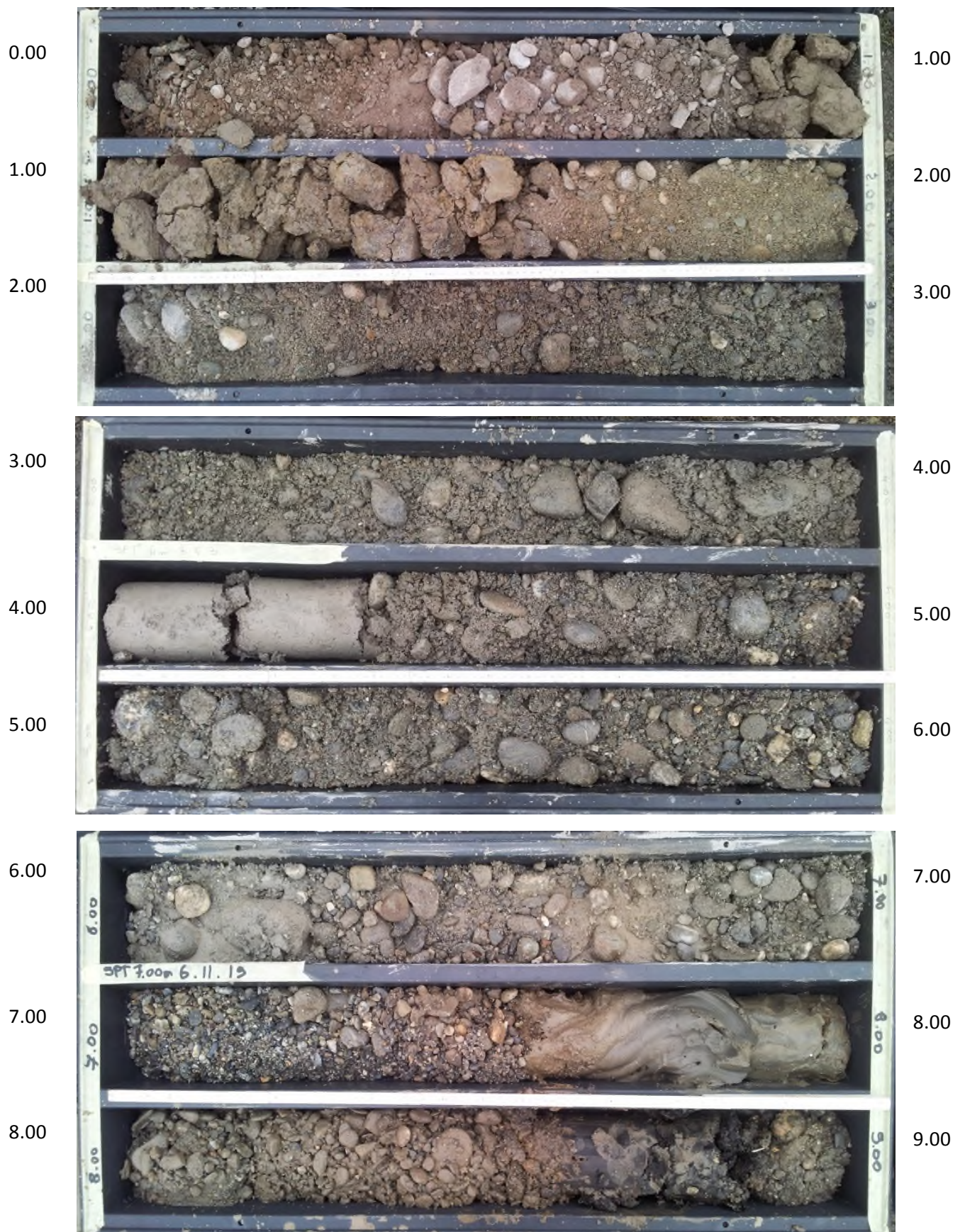
SONDAGE SC4



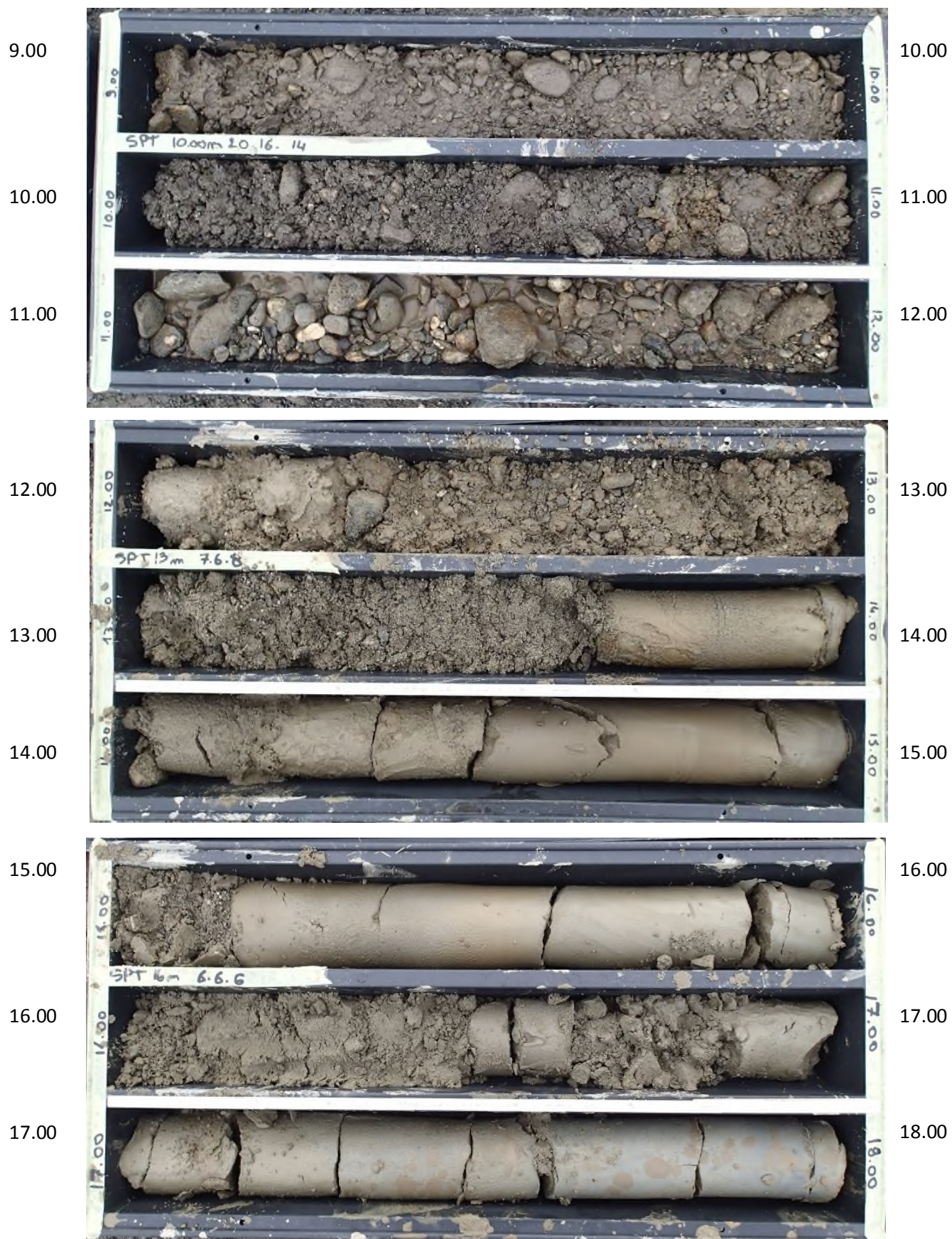
SONDAGE SC4



SONDAGE SC5p



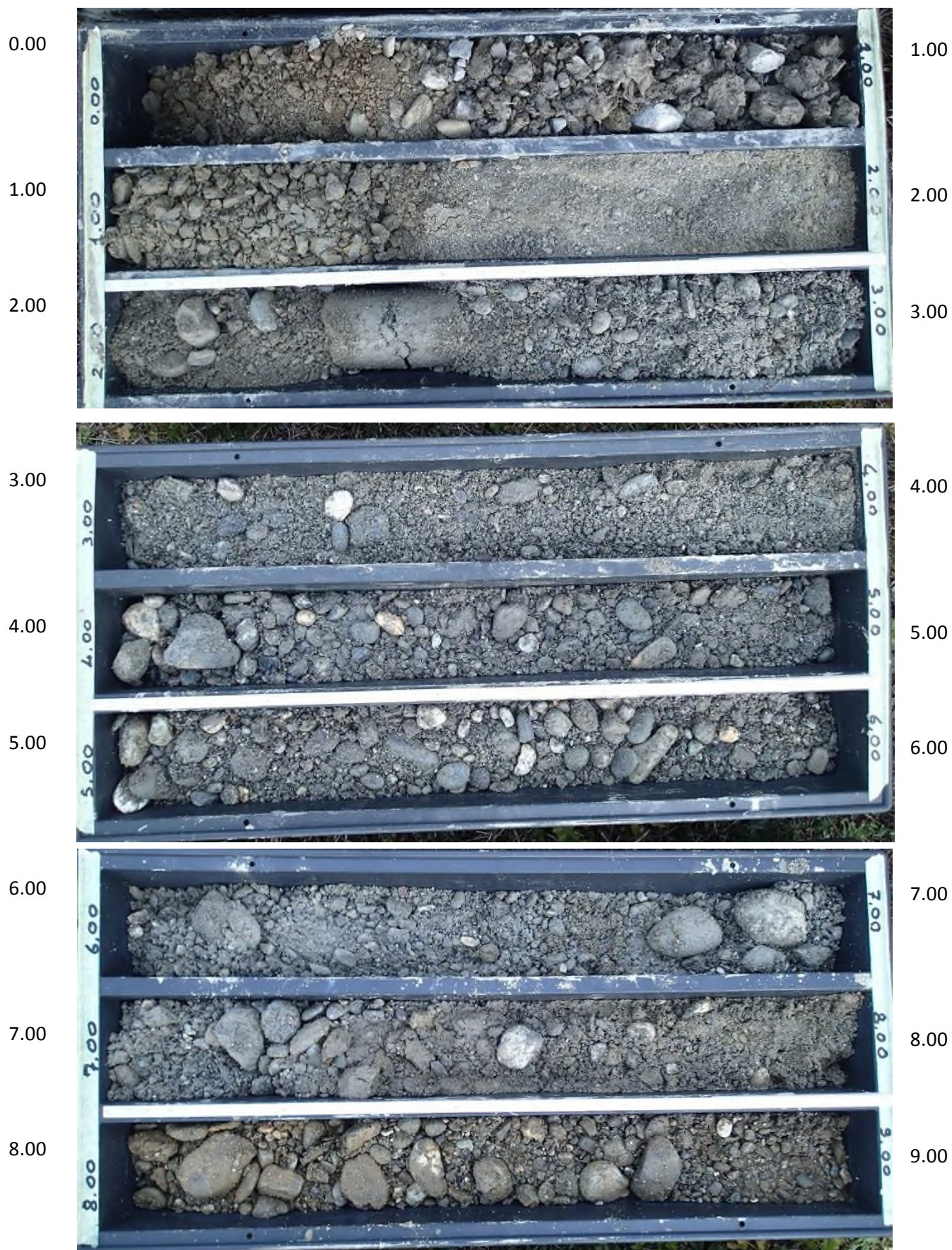
SONDAGE SC5p



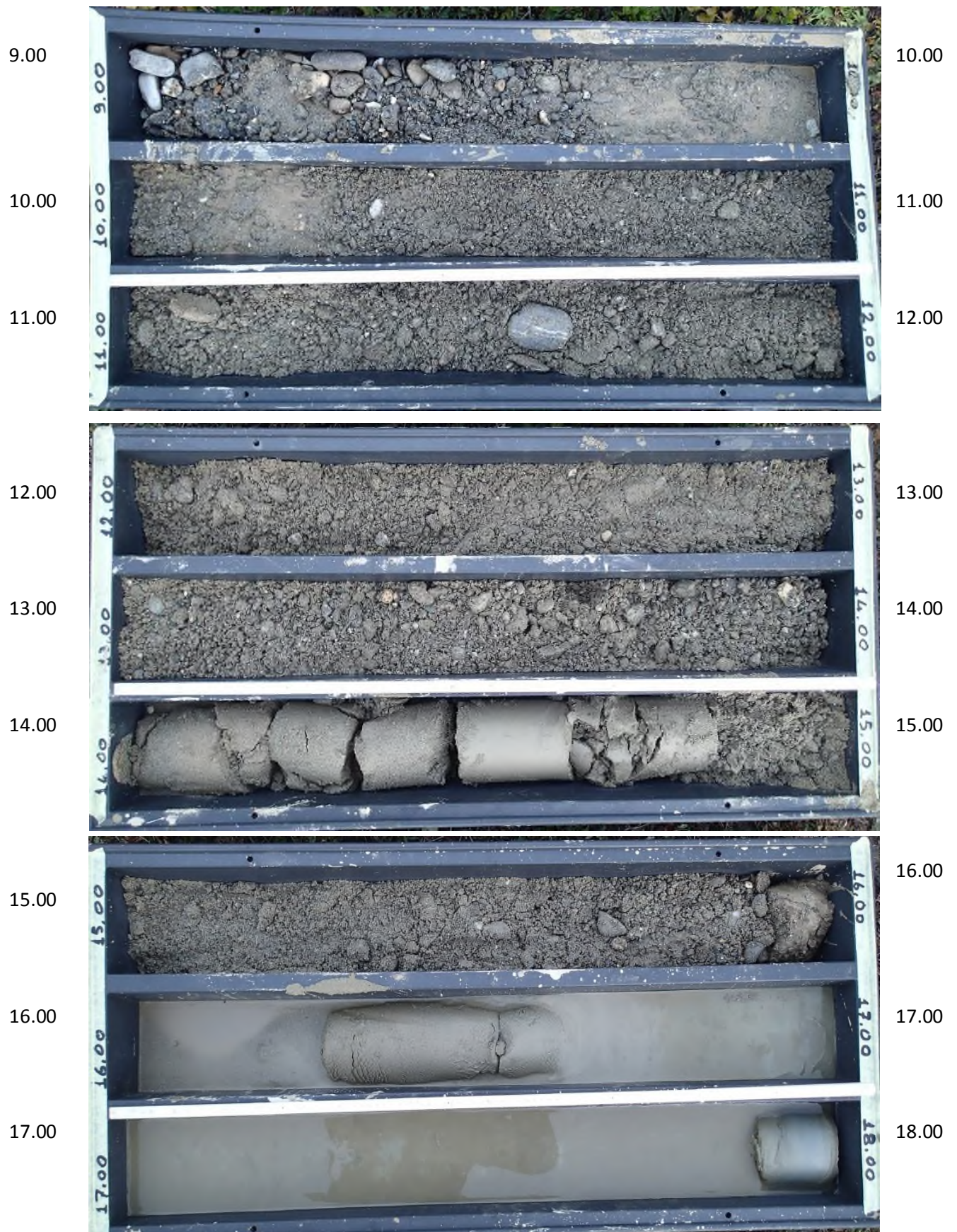
SONDAGE SC5p



SONDAGE SC6p



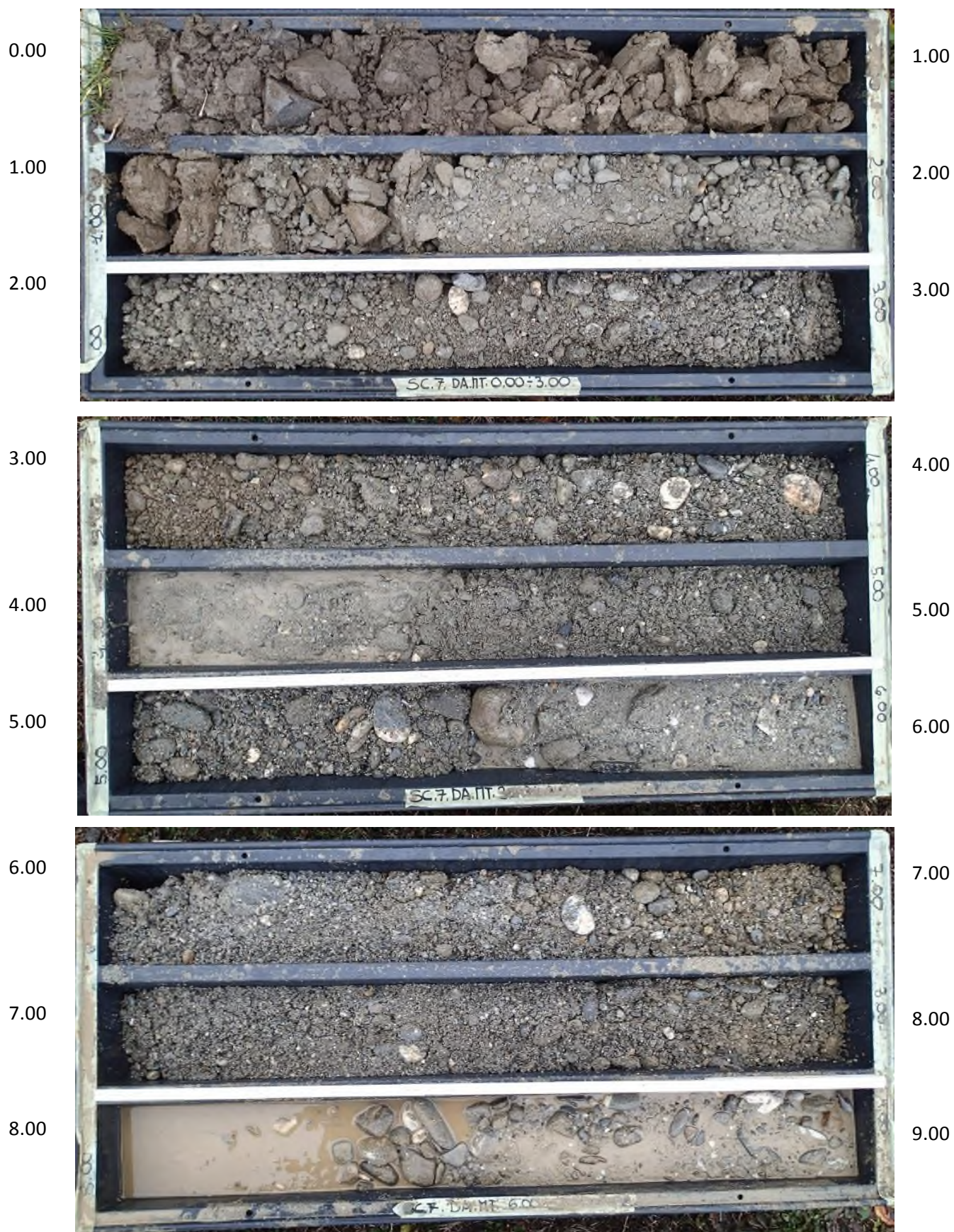
SONDAGE SC6p



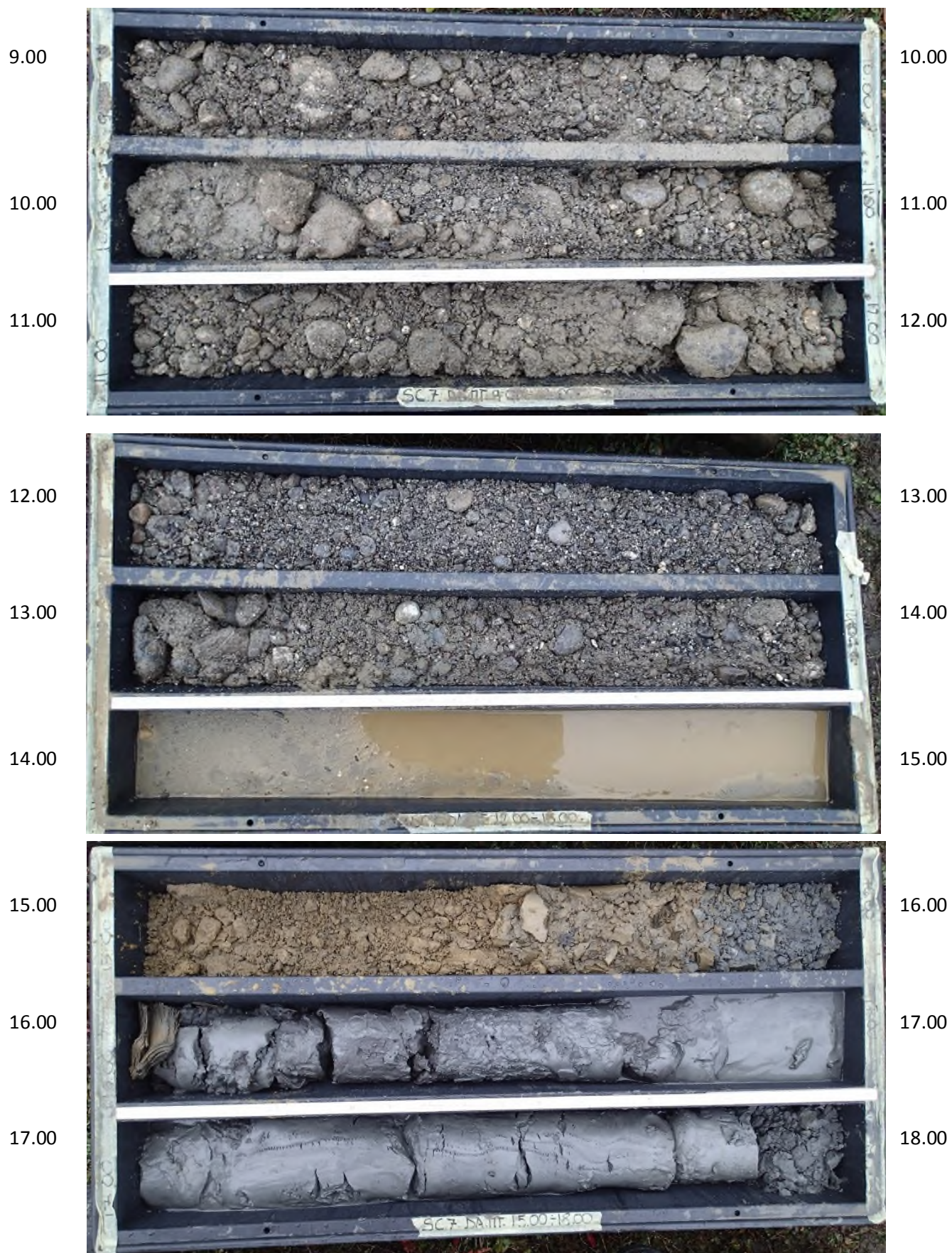
SONDAGE SC6p



SONDAGE SC7



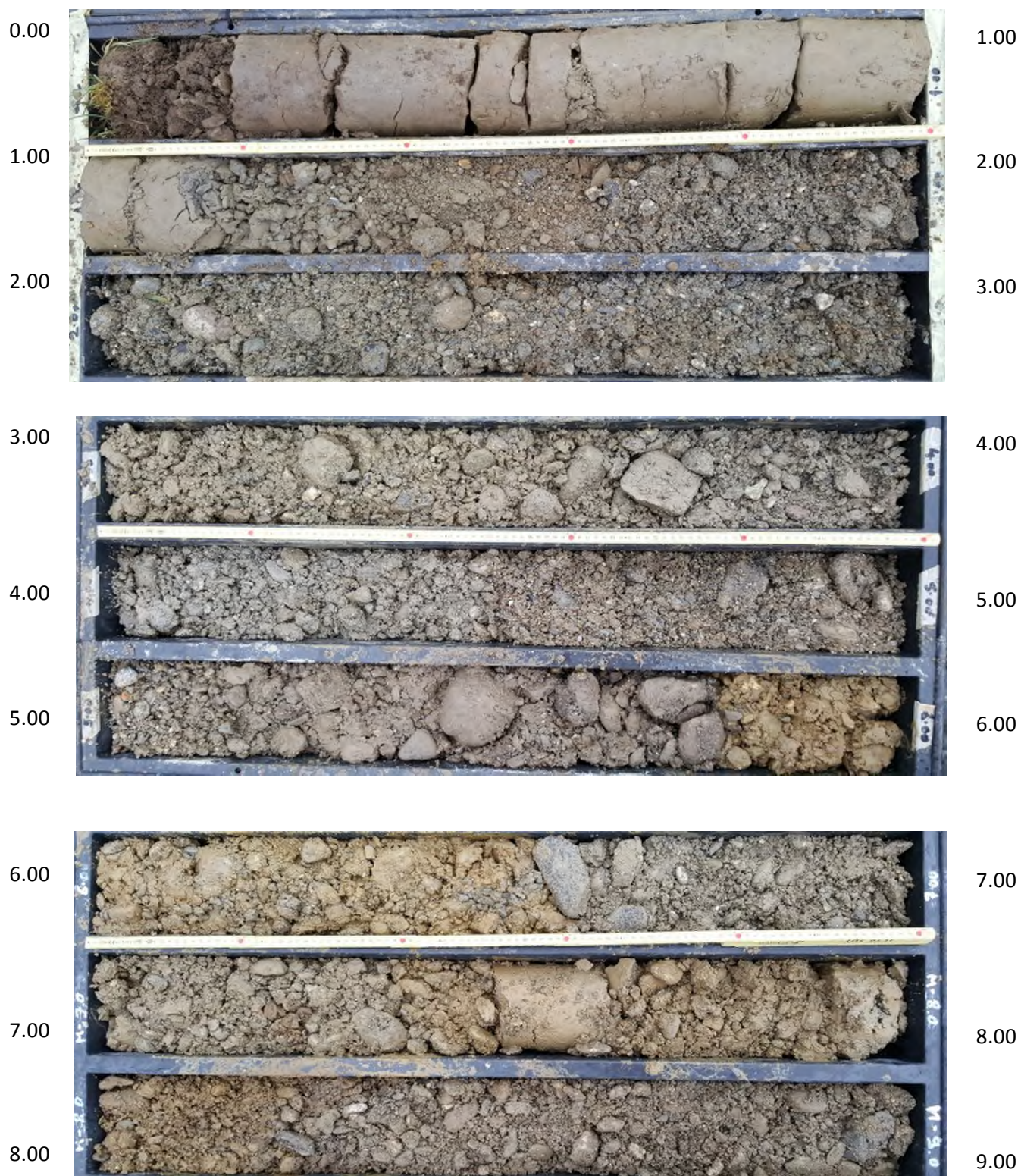
SONDAGE SC7



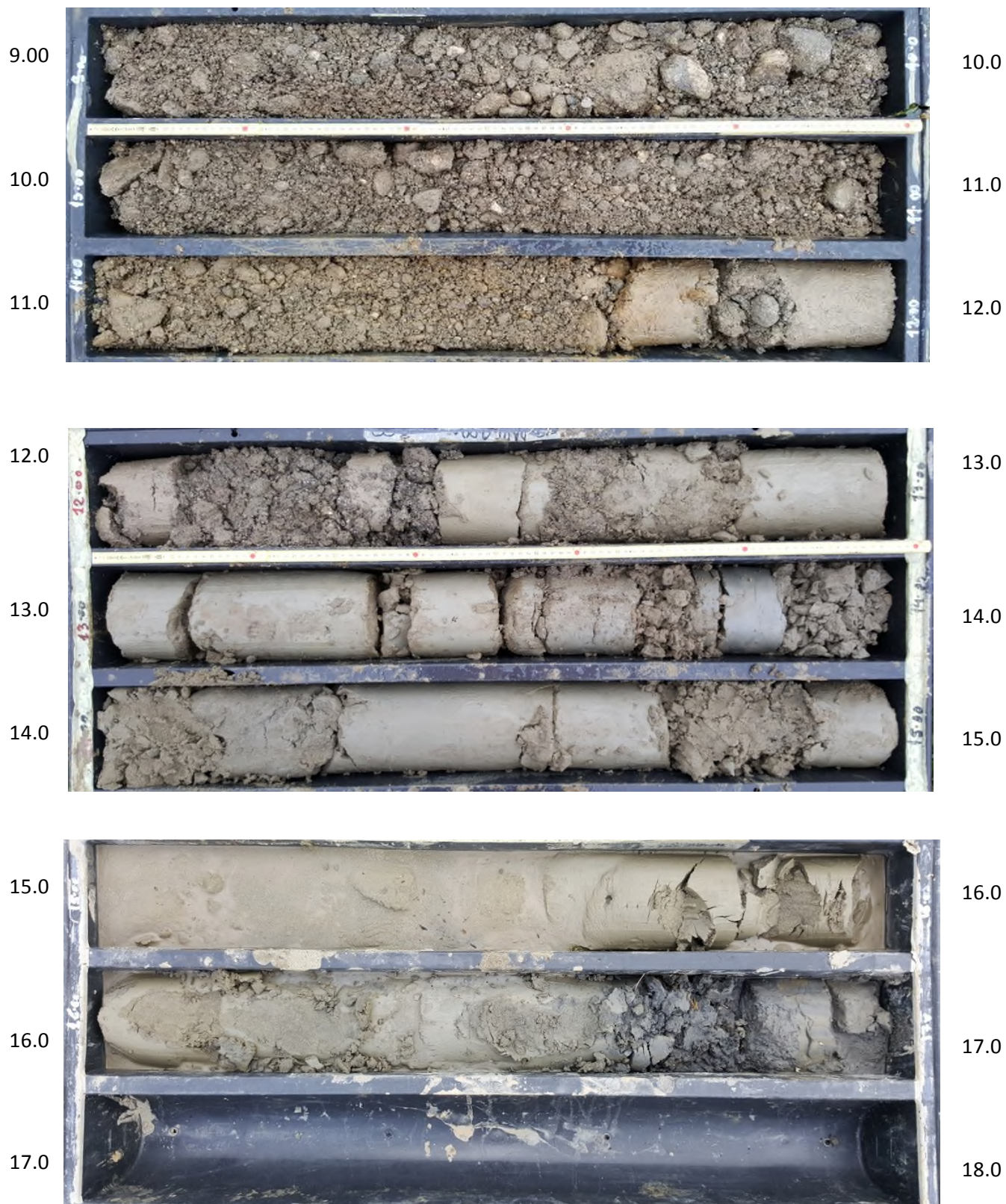
SONDAGE SC7



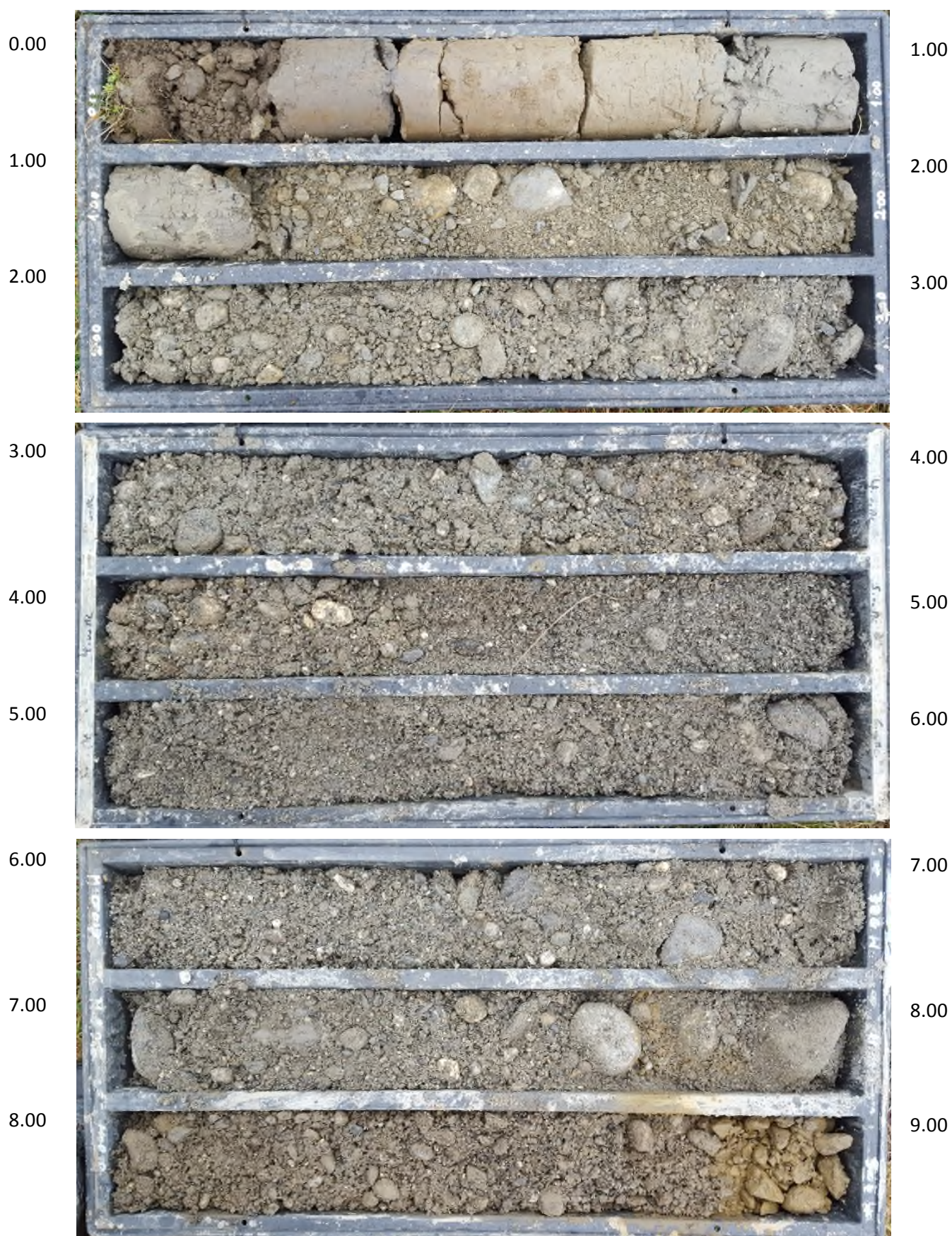
SONDAGE SC 8



SONDAGE SC 8



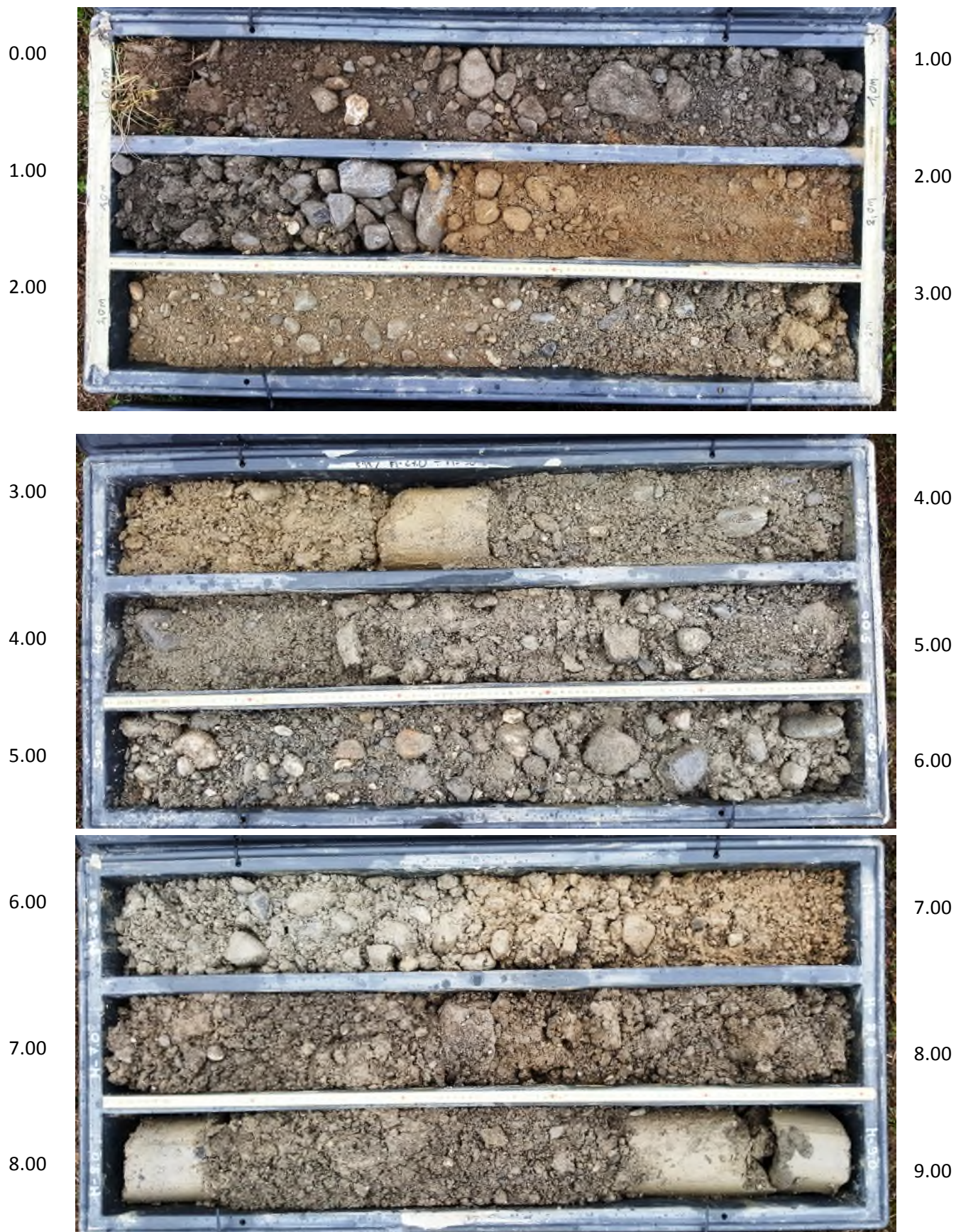
SONDAGE SC9p



SONDAGE SC9p



SONDAGE SC10



SONDAGE SC10

9.00



10.00

SONDAGE SC11



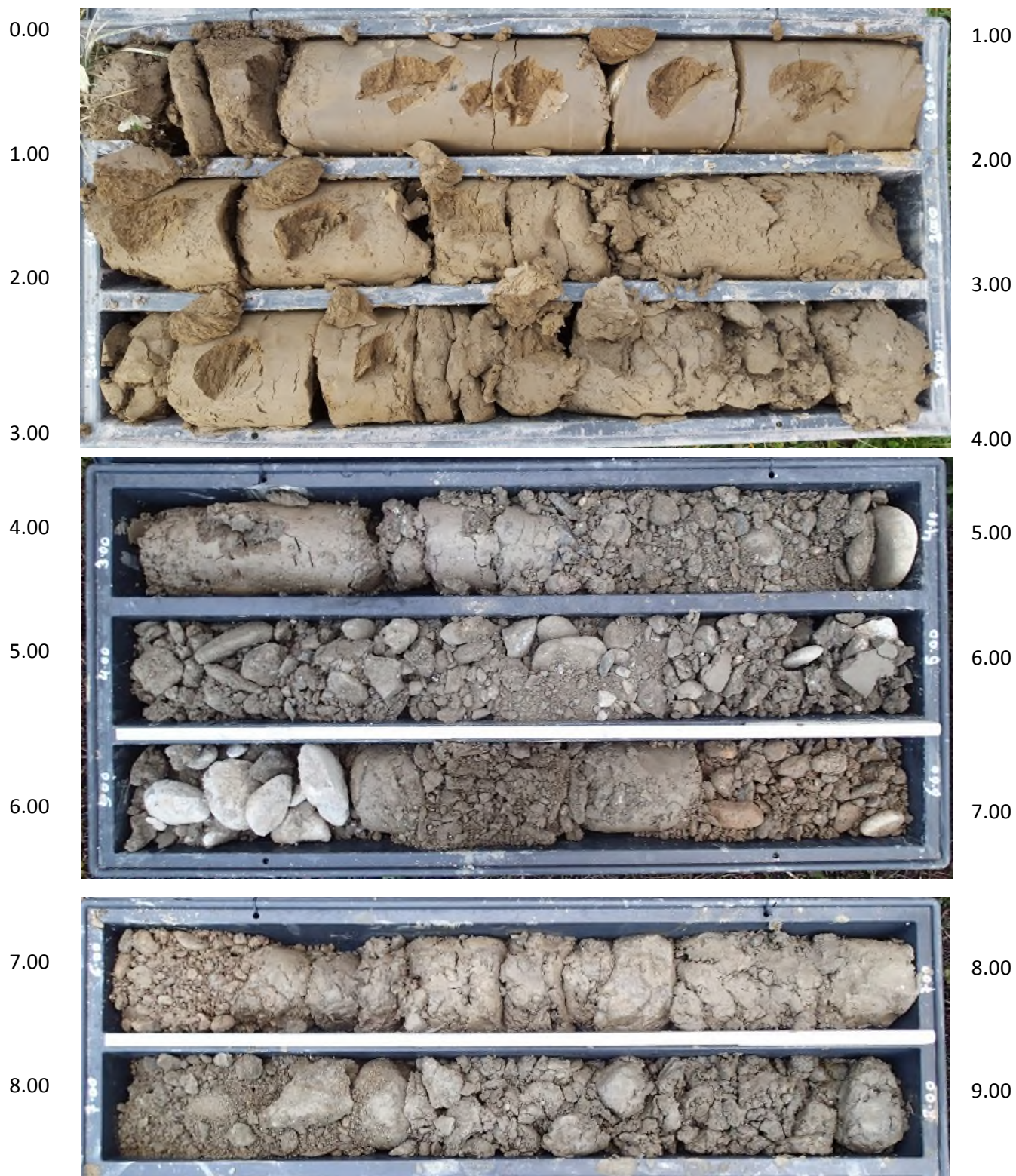
SONDAGE SC12p



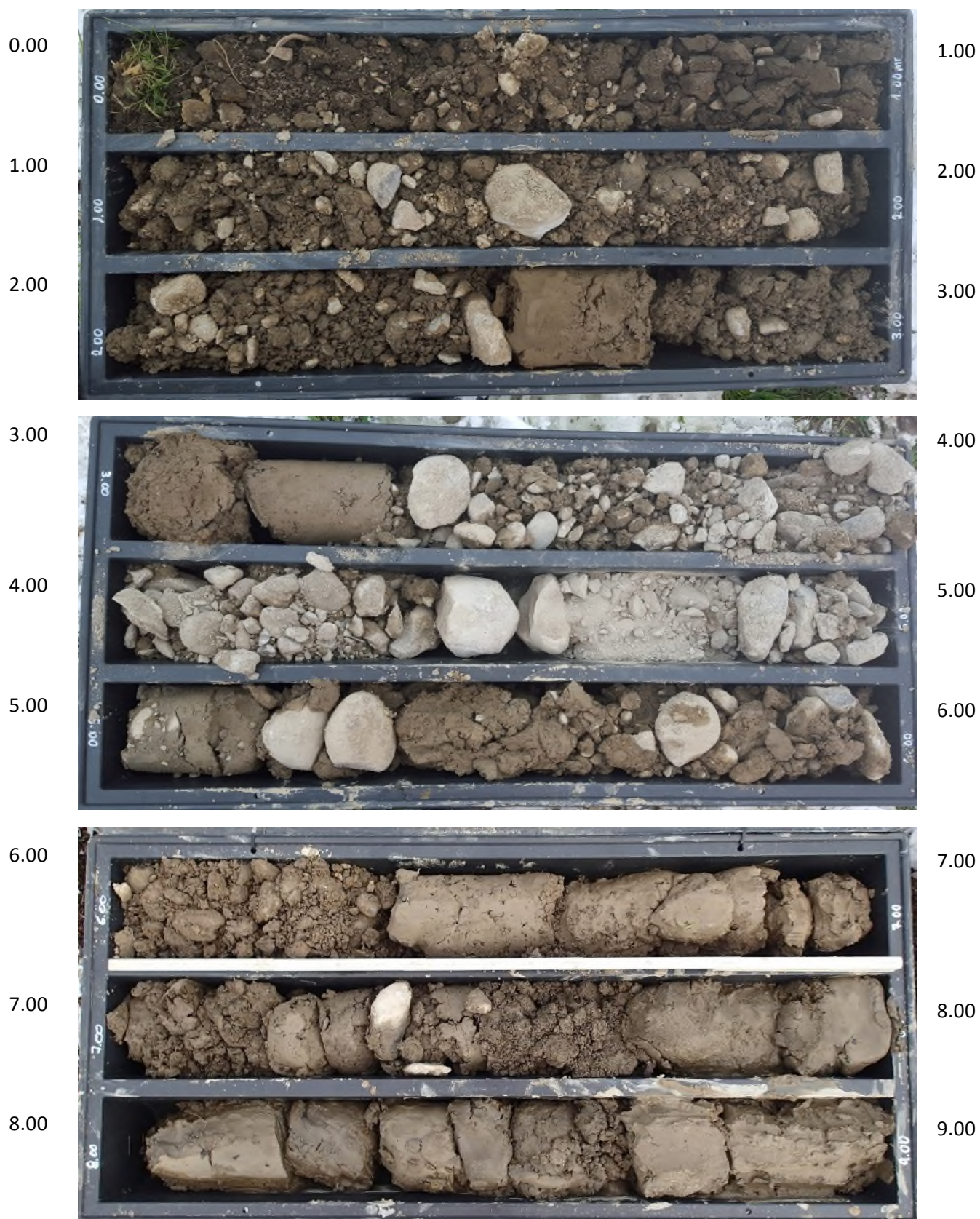
SONDAGE SC13p



SONDAGE SC14p



SONDAGE SC15p



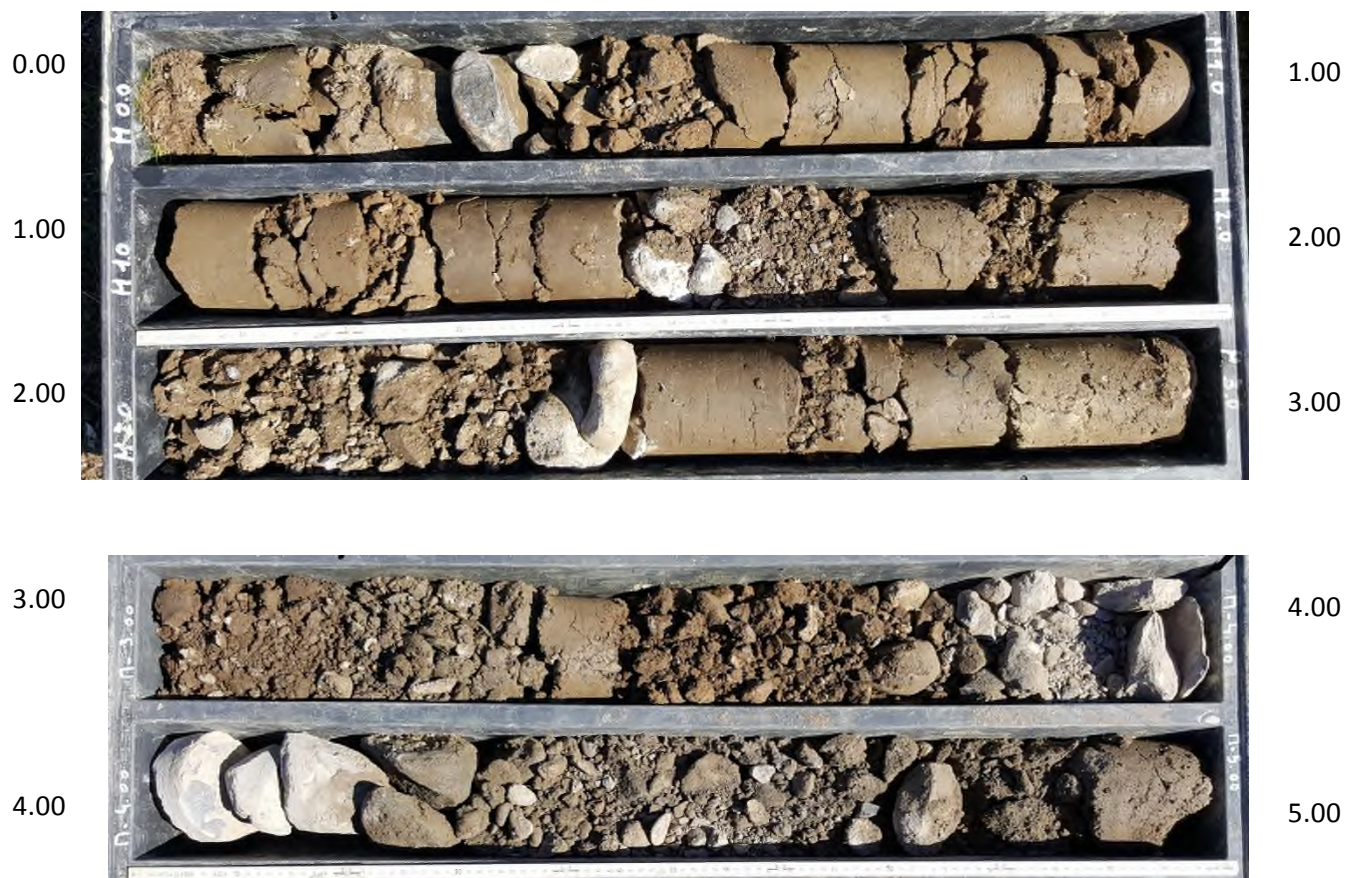
SONDAGE SC15p

9.00

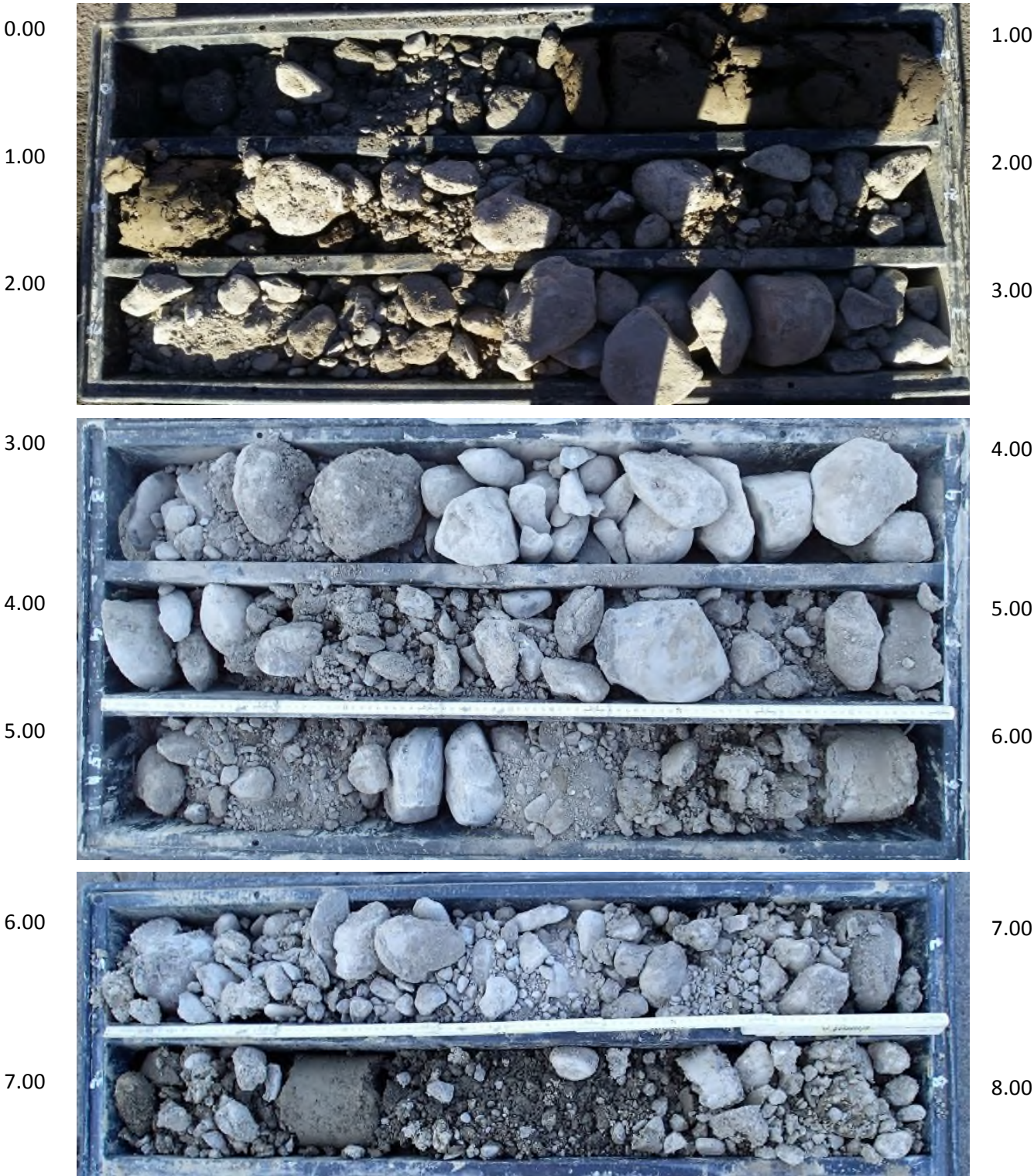


10.00

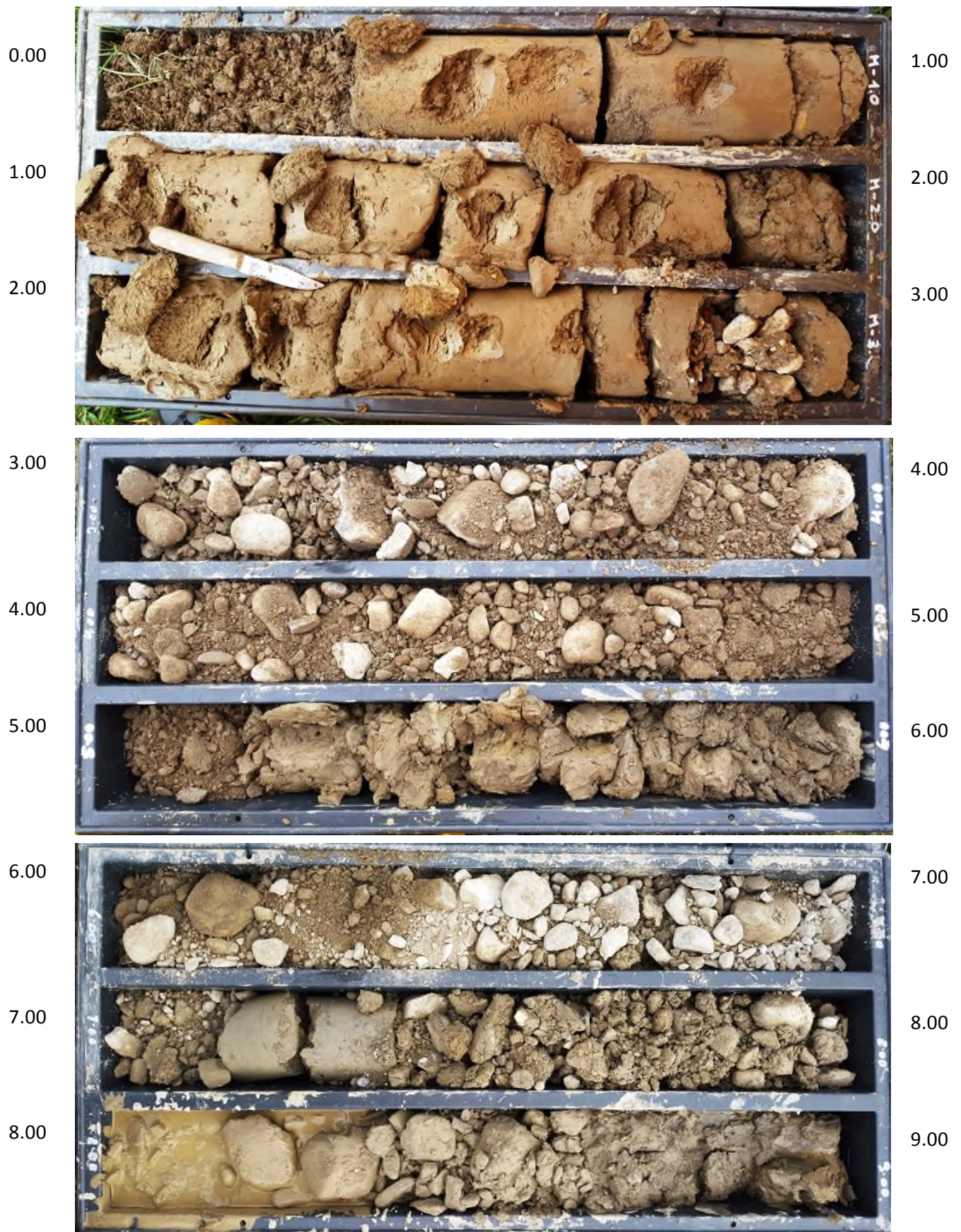
SONDAGE SC 17



SONDAGE SC18p



SONDAGE SC19



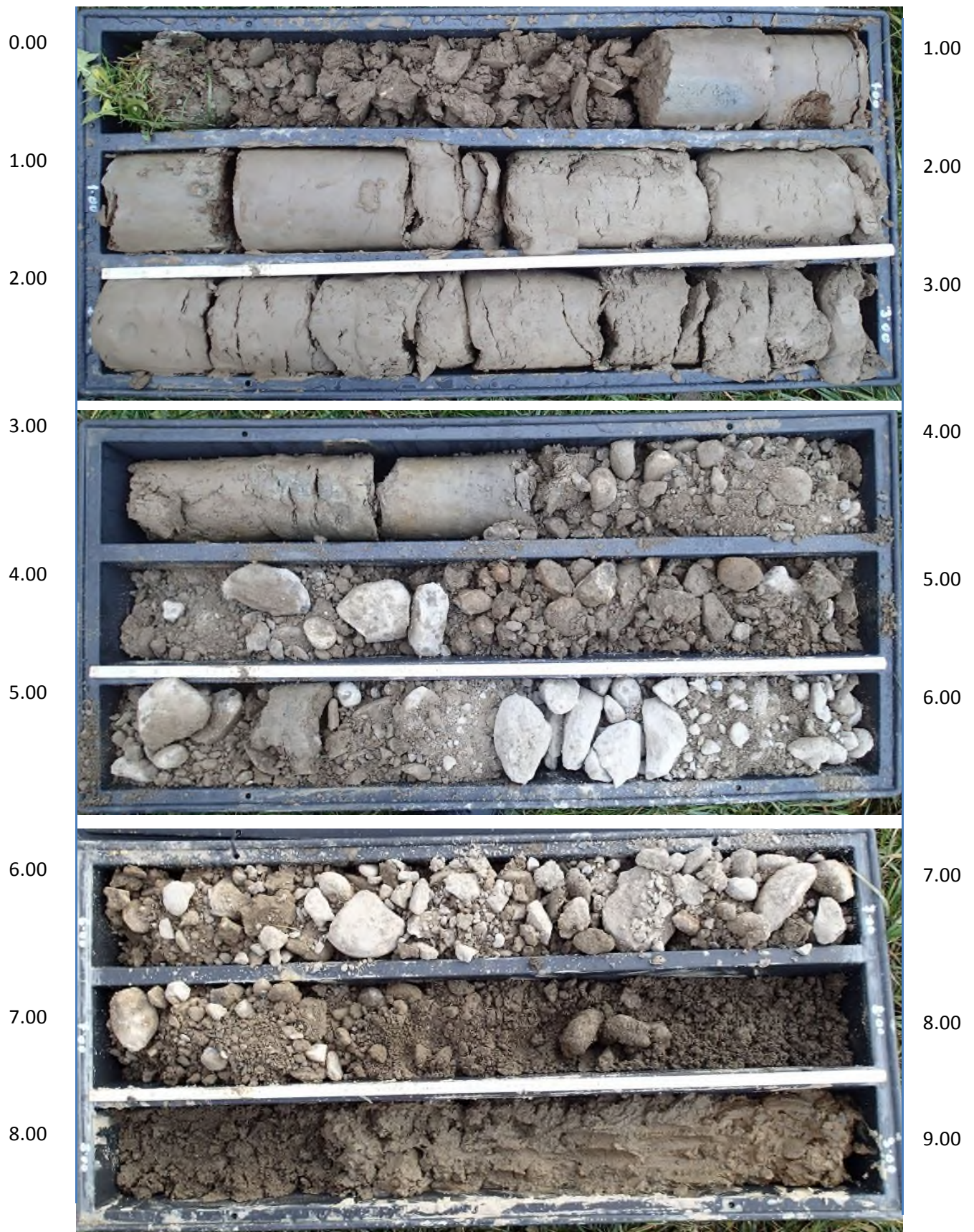
SONDAGE SC19

9.00



10.00

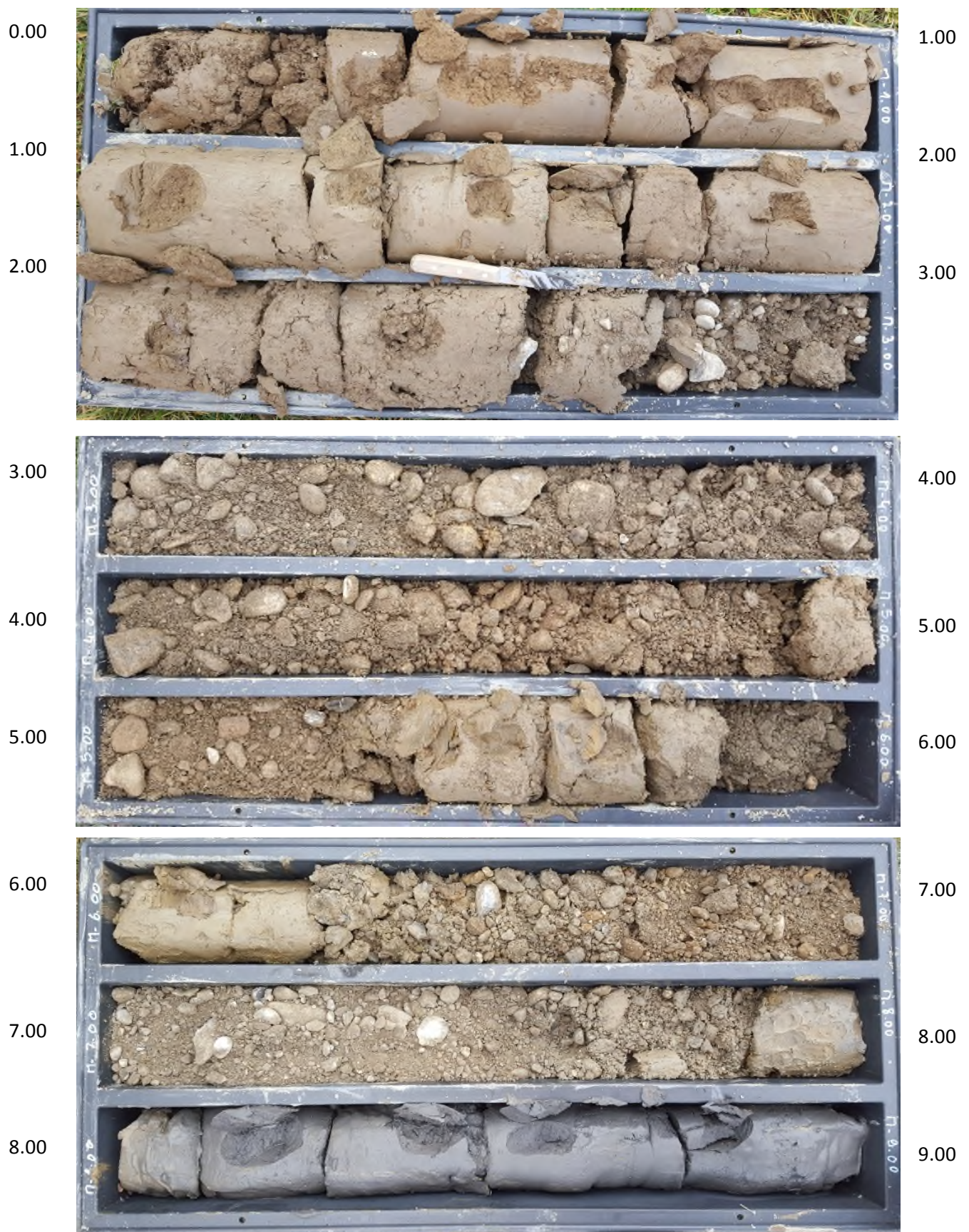
SONDAGE SC20p



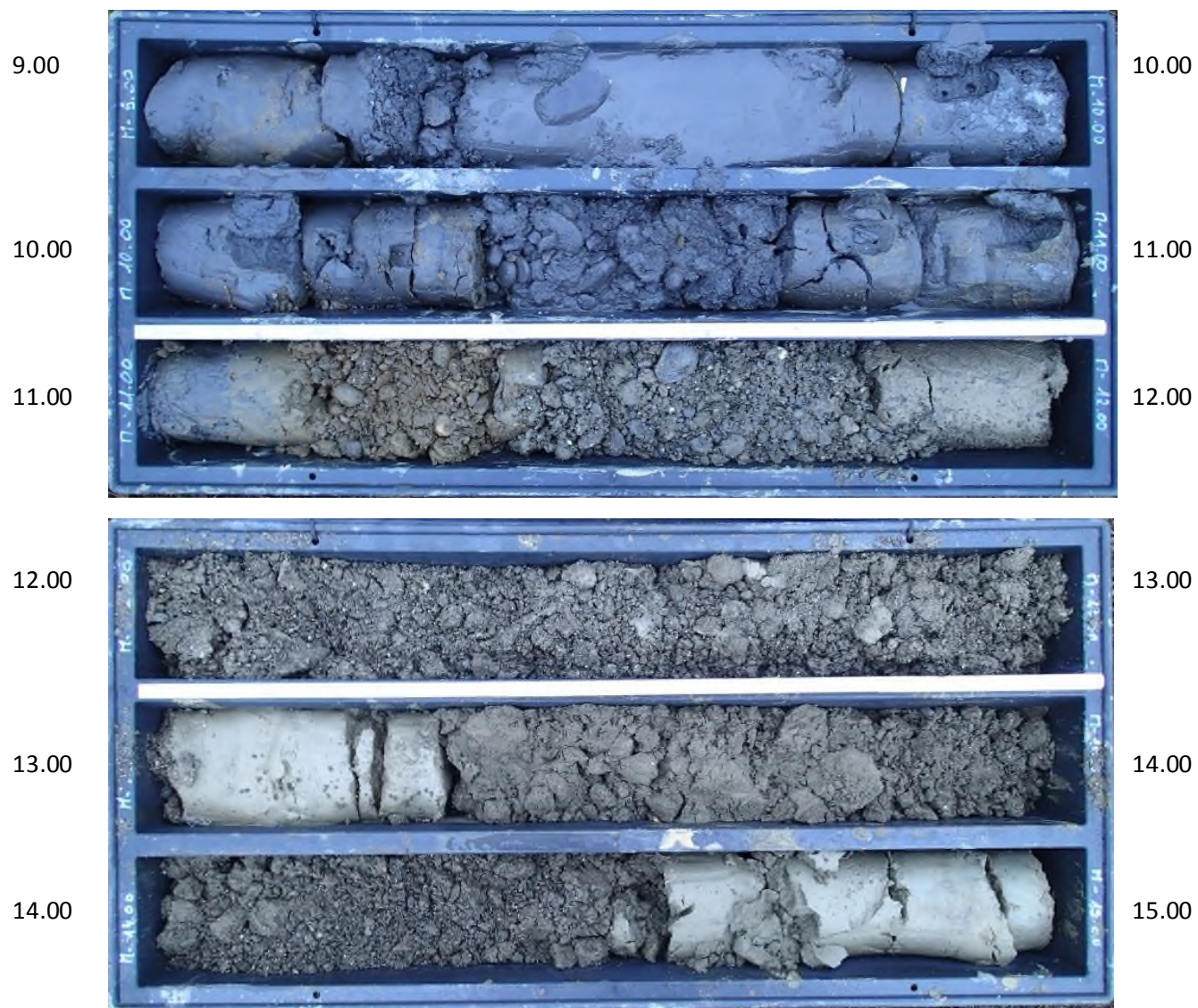
SONDAGE SC20p



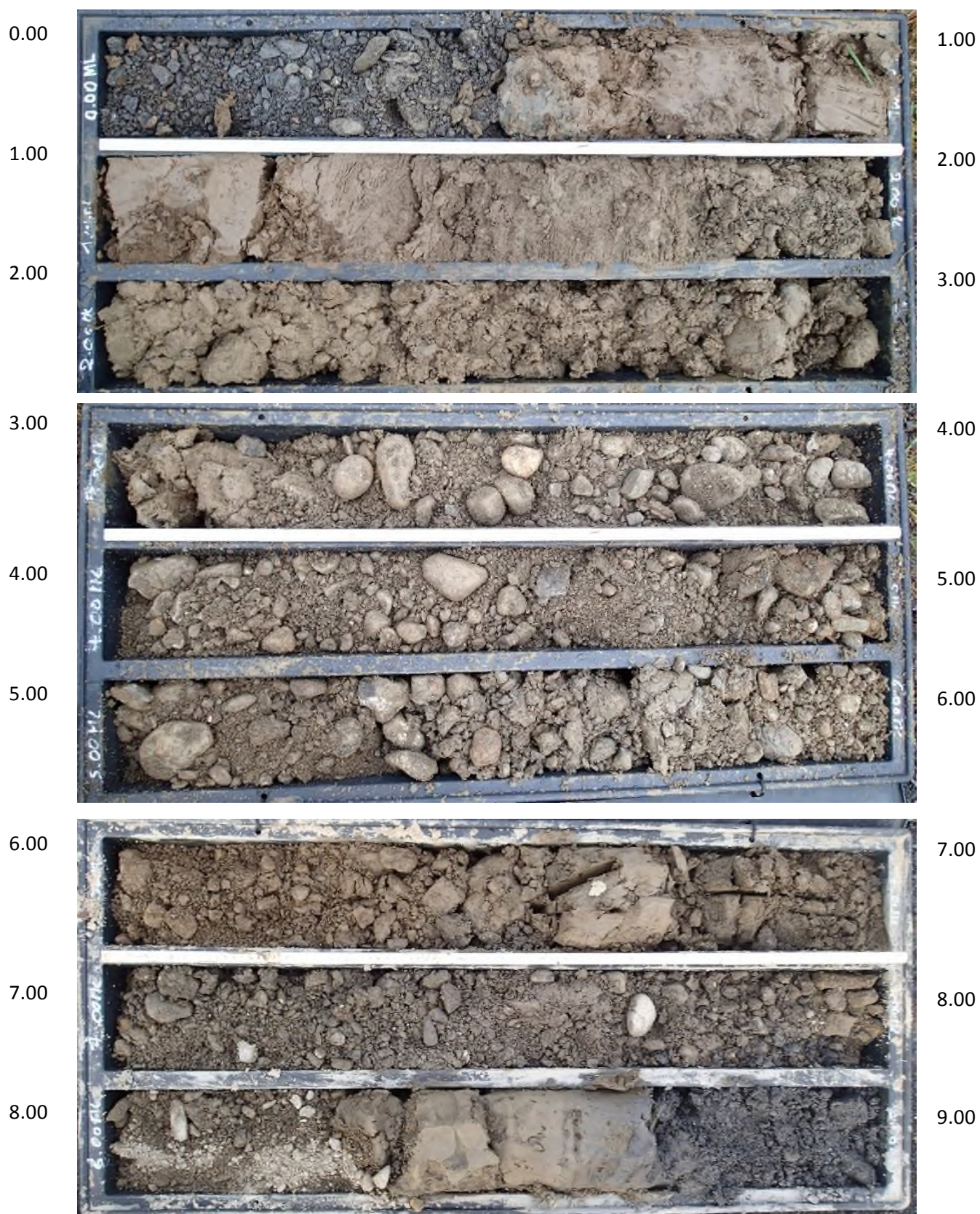
SONDAGE SC21



SONDAGE SC21



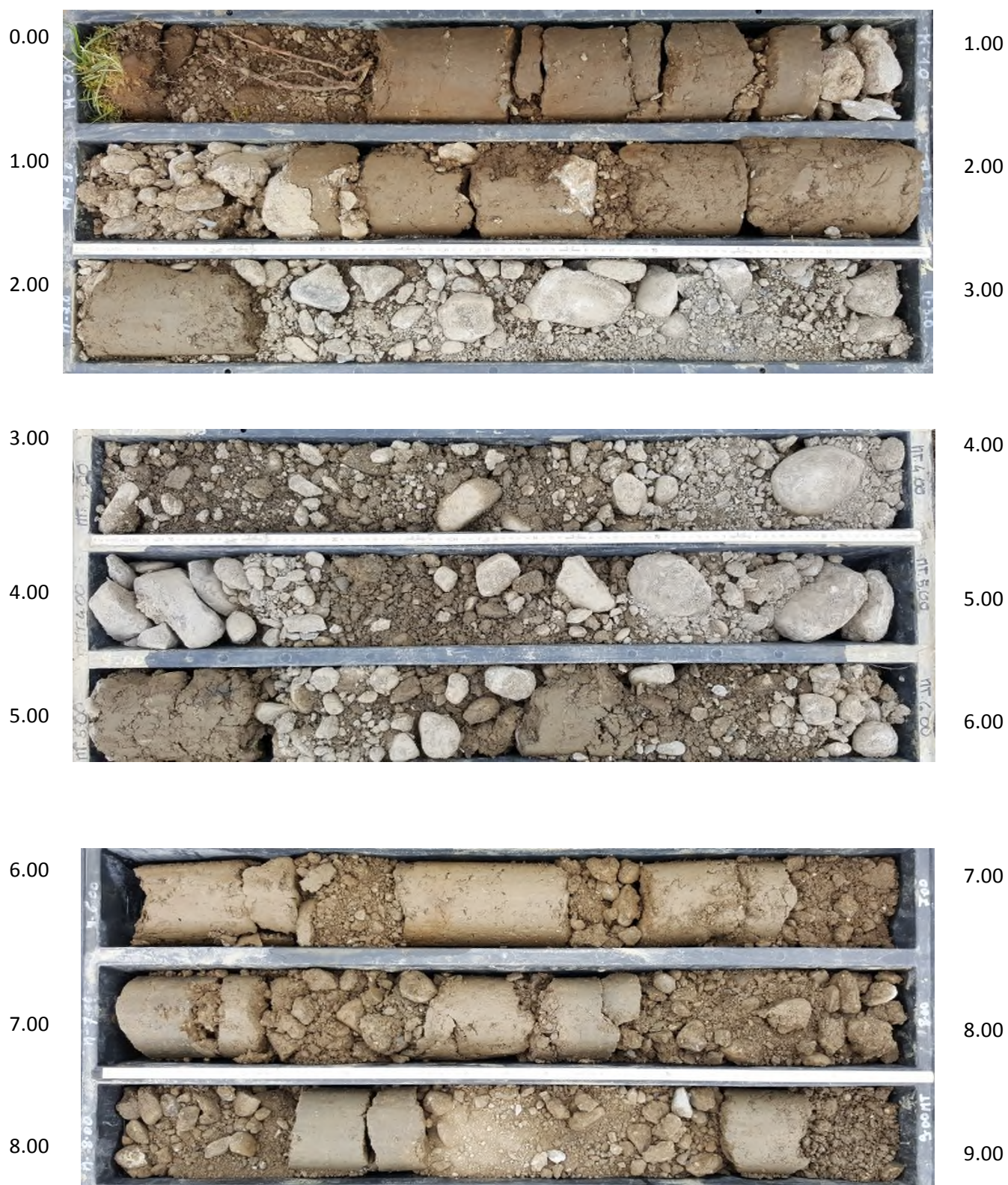
SONDAGE SC22p



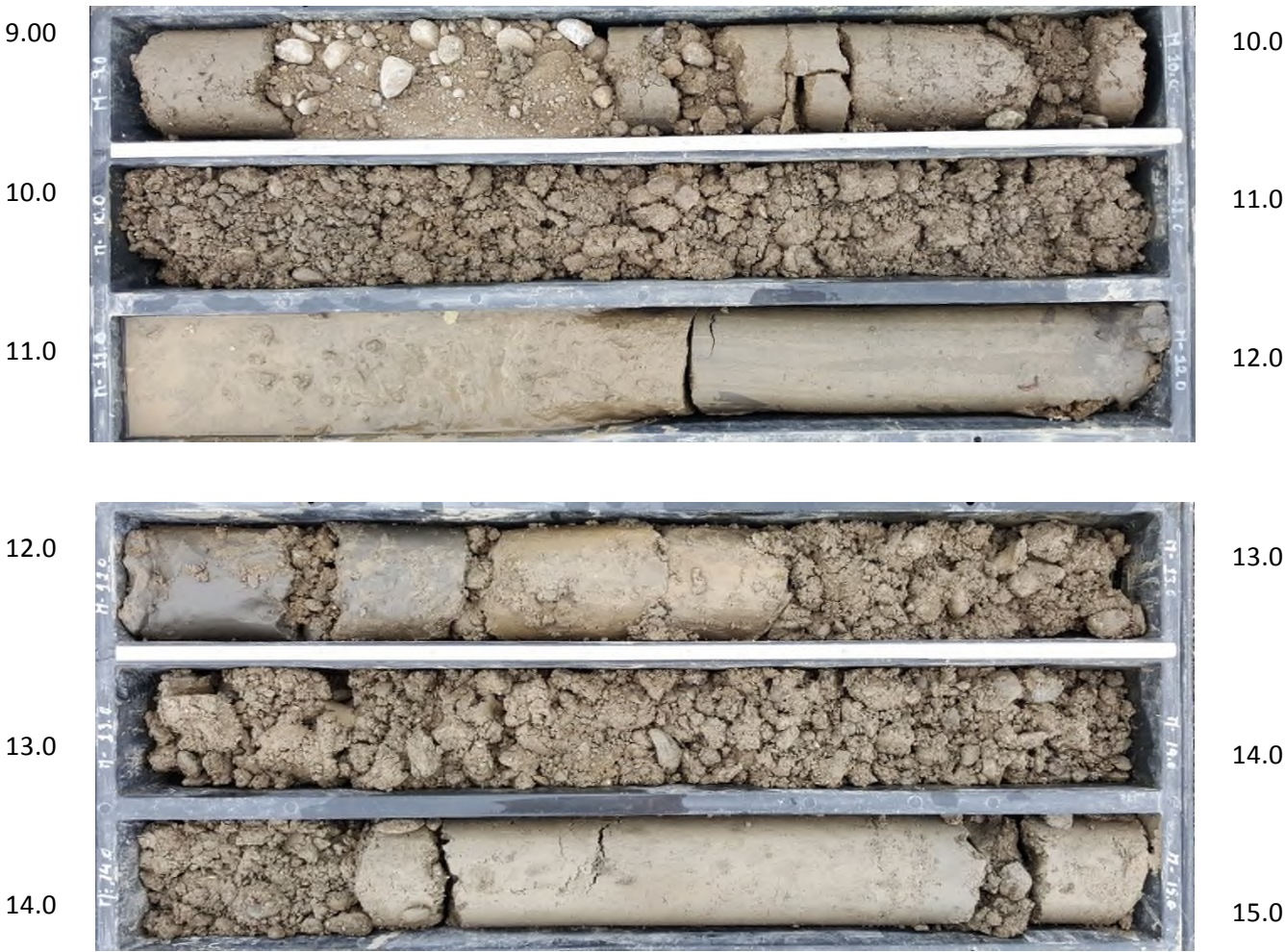
SONDAGE SC22p



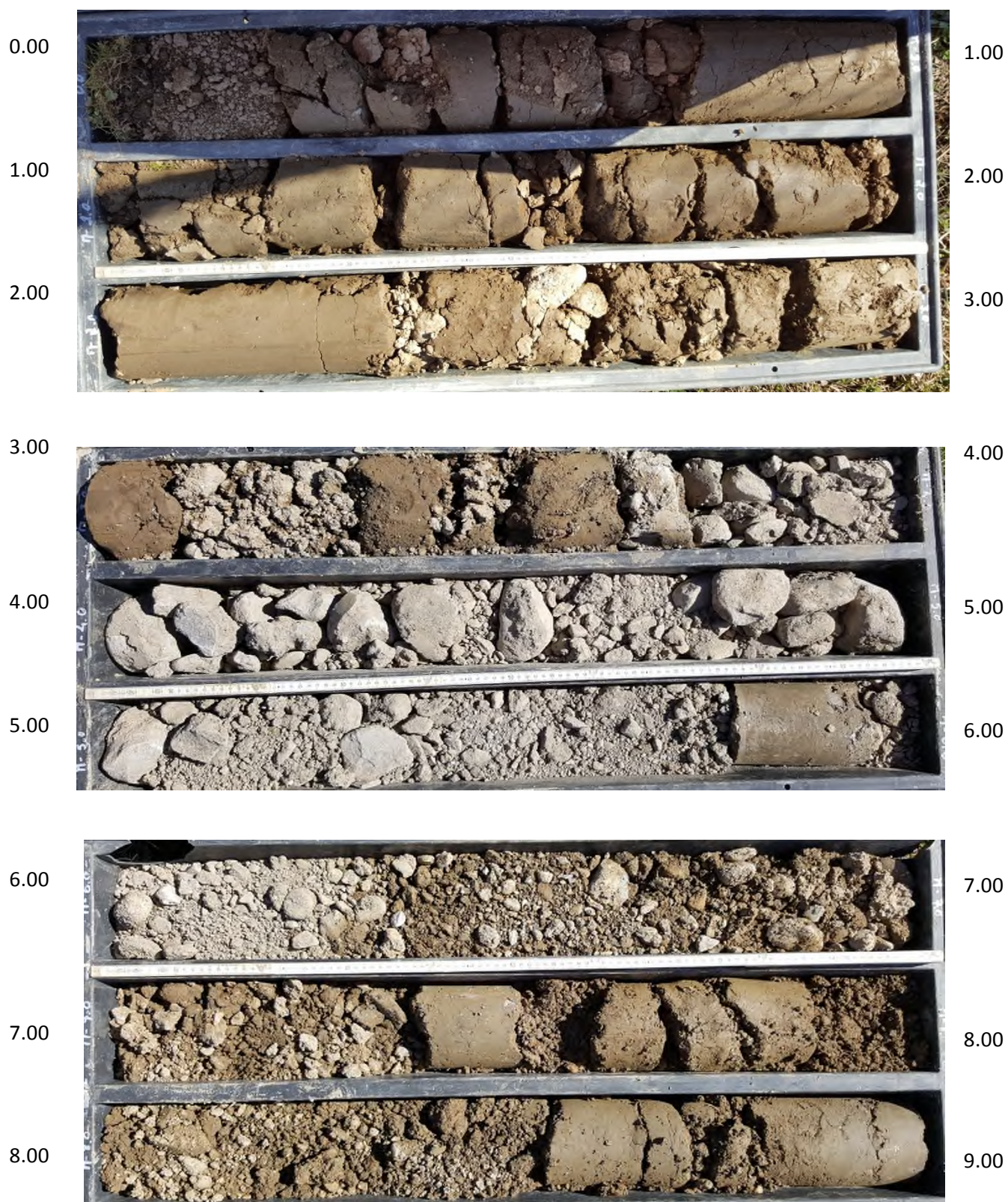
SONDAGE SC23



SONDAGE SC23



SONDAGE SC24p



SONDAGE SC24p



NOMENCLATURE ET DESCRIPTION DU SOL ET DES ESSAIS

NOMENCLATURE DES COUPES DE SONDAGE

Annexées au présent rapport, les feuilles récapitulatives (log) indiquent pour chaque sondage carotté:

- Les cotes avec l'altitude, la profondeur et l'épaisseur des couches traversées.
- Les observations hydrogéologiques signalées par le sondeur en cours de forage et celles relevées dans le forage non revêtu et/ou dans le tube piézométrique ultérieurement.
- Le profil géotechnique avec la position des échantillons prélevés.
- La classification USCS de l'échantillon de sol, pour la roche, la valeur RQD (Rock Quality Designation) est indiquée dans cette colonne.
- les résultats des essais de battage SPT (Standard Penetration Test) – nbre de coups par 15 cm de pénétration.
- la résistance à la compression uniaxiale mesurée sur carotte à l'aide du pénétromètre de chantier SOILTEST Q_{up} (kN/m²)
- la résistance globale au cisaillement mesurée sur carotte à l'aide du scissomètre GEONOR à ailettes C_{us} (kN/m²)
- Les caractéristiques naturelles des sols, teneur en eau w (%), et poids volumique apparent humide γ (kN/m³)
- La description géotechnique des sols
- Le résumé géologique des couches traversées

RÉSULTATS DES ESSAIS

Les essais en laboratoire sont récapitulés dans le tableau en annexe donnant :

- Les caractéristiques naturelles des échantillons prélevés :
 - La teneur en eaux naturelle w (%)
 - Le poids volumique apparent humide γ (kN/m³)
 - Le poids volumique apparent sec γ_d (kN/ m³)
- La classification USCS de l'échantillon de sol
- Les caractéristiques de la composition granulométrique :
 - Tamisé pour le gravier G (% du poids)
 - Tamisé pour le sable S (% du poids)
 - Tamisé pour le limon + argile L+A (% du poids)
 - Diamètre max. des grains \emptyset max. (mm)
- Les limites d'Atterberg :
 - Limite de liquidité w_L (%)
 - Limite de plasticité w_p (%)
 - Indice de plasticité I_p (%)

- Les résultats de l'essai de cisaillement direct exécuté dans la boîte de CASAGRANDE :
 - 1) rapide, non consolidé et non drainé (UU)

Angle apparent de frottement interne	ϕ_u	(°)
Cohésion apparente	C_u	(kN/ m ²)
 - 2) lent, consolidé drainé (CD)

Angle de frottement interne effectif	ϕ'	(°)
Cohésion effective	C'	(kN/ m ²)
- La résistance à la compression uniaxiale mesurée sur carotte à l'aide du pénétromètre de chantier SOILTEST

	q_{up}	(kN/ m ²)
--	----------	-----------------------
- La résistance globale au cisaillement mesurée sur carotte à l'aide du scissomètre GEONOR à ailettes

	C_{up}	(kN/m ²)
--	----------	----------------------
- Les modules de compressibilité établis sur la base de l'essai œdométrique, calculés dans les intervalles de contraintes :

σ ₁ – σ ₂ (100 – 200 kN/m ²)	M_{oed}	(kN/m ²)
σ ₂ – σ ₃ (200 – 400 kN/m ²)	M_{oed}	(kN/m ²)
- Les résultats de l'essai de compactage AASHTO standard :

Poids volumique apparent sec max.	$\gamma_d \text{ max}$	(kN/m ³)
Teneur en eau optimale	$w \text{ opt}$	(kN/m ²)

DÉSIGNATION DE LA COMPACITÉ ET CONSISTANCE DES SOLS SELON SN 670 004-28-NA

La compacité des sols grossiers est déterminée par les mesures au pénétromètre dynamique SPT ou estimée sur la base de la résistance à la pénétration des tubes carottiers. La corrélation entre les termes utilisés dans les descriptions géotechniques et les mesures figurent dans le tableau suivant :

Sols grossiers - Désignation de la compacité et relations			
Compacité	Indice de densité I_d (%)	Compacité D (-)	Essai de pénétration standard N_{SPT} (-)
Très lâche	< 15	< 0.15	< 4
Lâche	15....35	0.15....0.30	4....10
Moyennement compact	35....65	0.30....0.50	10....30
Compact	65....85	0.50....0.80	30....50
Très compact	85....100	> 0.80	> 50

Note :

- (1) Le nombre de coups pour les premiers 15 cm de pénétration est en général ignoré. Le nombre de coups N_{SPT} présenté dans le tableau est pour un enfoncement des derniers 30 cm.

La consistance des sols fins peut être déterminée sur carotte avec des valeurs de la résistance à la compression simple Q_u (kN/m²) et/ou la résistance globale au cisaillement S_u (kN/m²). Les résultats des essais de battage SPT peuvent également être utilisés.

La corrélation entre les termes utilisés pour décrire la consistance des sols fins et le résultat des essais in situ est donnée ci-après:

Sols fins - Désignation de la consistance et relations							
Etats du sol	Consistance	Essai manuel 1 selon l'EN ISO 14688-1 (2)	Essai manuel 2 (usuel en Suisse)	Indice de consistance I_c (-)	Résistance à la compression uniaxiale q_u (kN /m ²)	Résistance globale au cisaillement S_u (kN /m ²)	Standard Penetration Test N_{SPT} (-)
Liquide	Très molle	Le sol suinte entre les doigts lorsqu'il est compressé dans la main	Le sol se déforme sous son propre poids	< 0.05	< 25	< 10	0....2
Plastique	Molle	Le sol peut être façonné par une légère pression des doigts	Le sol peut être séparé entre le pouce et l'index	0.05....0.25	25....50	10 – 25	2....4
	Ferme (moyenne)	Le sol se désagrège et se brise lorsqu'il est roulé en rouleaux de 3 mm de diamètre sans se briser ni se désagréger	Le pouce s'enfonce sans forcer dans le sol	0.25....0.75	50....100	25 – 50	4....8
	Très ferme (raide)	Le sol se désagrège et se brise lorsqu'il est roulé en rouleaux de 3 mm de diamètre mais est encore suffisamment humide pour être de nouveau façonné	Le pouce s'enfonce dans le sol en forçant	0.75....1.0	100....200	50 – 100	8....15
	Dure	Le sol a séché et est essentiellement de couleur claire. Il ne peut plus être façonné mais se désagrège sous la pression. Il peut être rayé par l'ongle du pouce	Le pouce ne laisse qu'une marque faible sur la surface du sol	> 1.0 w > w_s	200....400	> 100	15....30
Solide	Très dure		Le pouce ne laisse aucune marque en surface du sol.	> 1.0 w > w_s	> 400	---	> 30

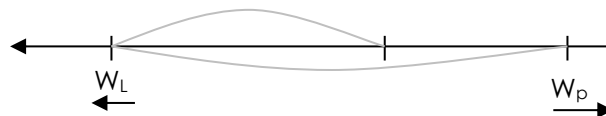
$$I_c = \frac{W_L - W}{I_p}$$

$$I_p = W_L - W_p$$

$$C_u = \frac{q_u}{2}$$

$$q_{up} = 2 \cdot C_{us}$$

W Teneur en eau
 W_L Limite de liquidité
 W_p Limite de plasticité
 W_s Limite de retrait



C_u Résistance au cisaillement non drainé
 C_{us} Résistance au cisaillement non drainé mesurée au scissomètre de poche ou de laboratoire
 q_u Résistance à la compression uniaxiale
 q_{up} Résistance à la compression uniaxiale mesurée au pénétromètre de poche
 S_u Résistance globale au cisaillement

Note :

- (1) Le nombre de coups pour les premiers 15 cm de pénétration est en général ignoré. Le nombre de coups N_{SPT} présenté dans le tableau est pour un enfoncement des derniers 30 cm.

QUALITÉ DE LA ROCHE

Pour le rocher, un indice de fracturation est utilisé, pour chaque formation ou par tronçon de longueur fixée. Le coefficient RQD (Rock Quality Designation) est utilisé à cet effet, il représente un taux de carottage modifié défini comme suit :

$$RQD = \frac{\sum (L > 10cm)}{L_{totale}} \times 100$$

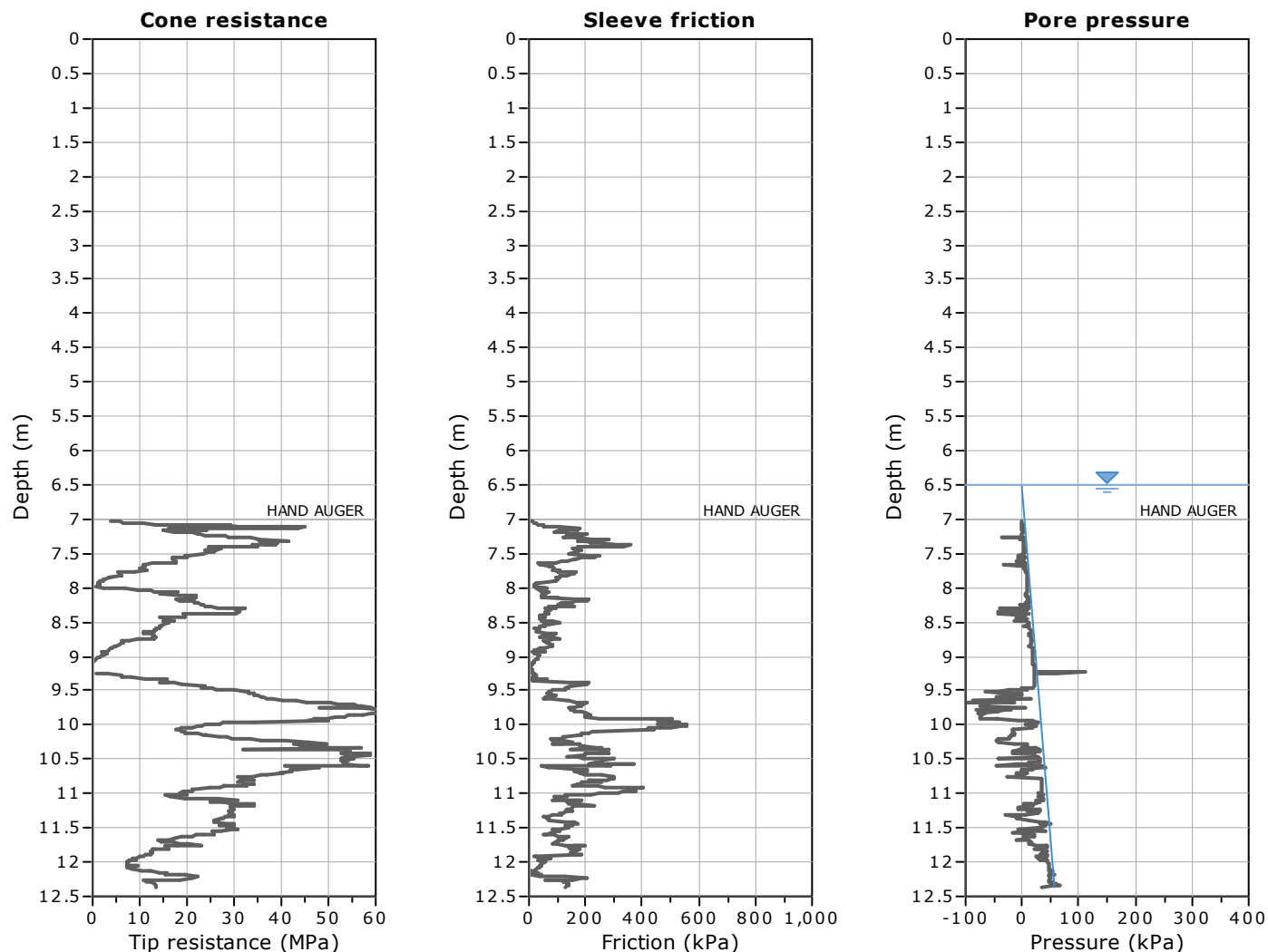
Les éléments de longueur supérieure à 10 cm doivent être durs et sains.

DEERE (1968) a proposé une échelle de classification :

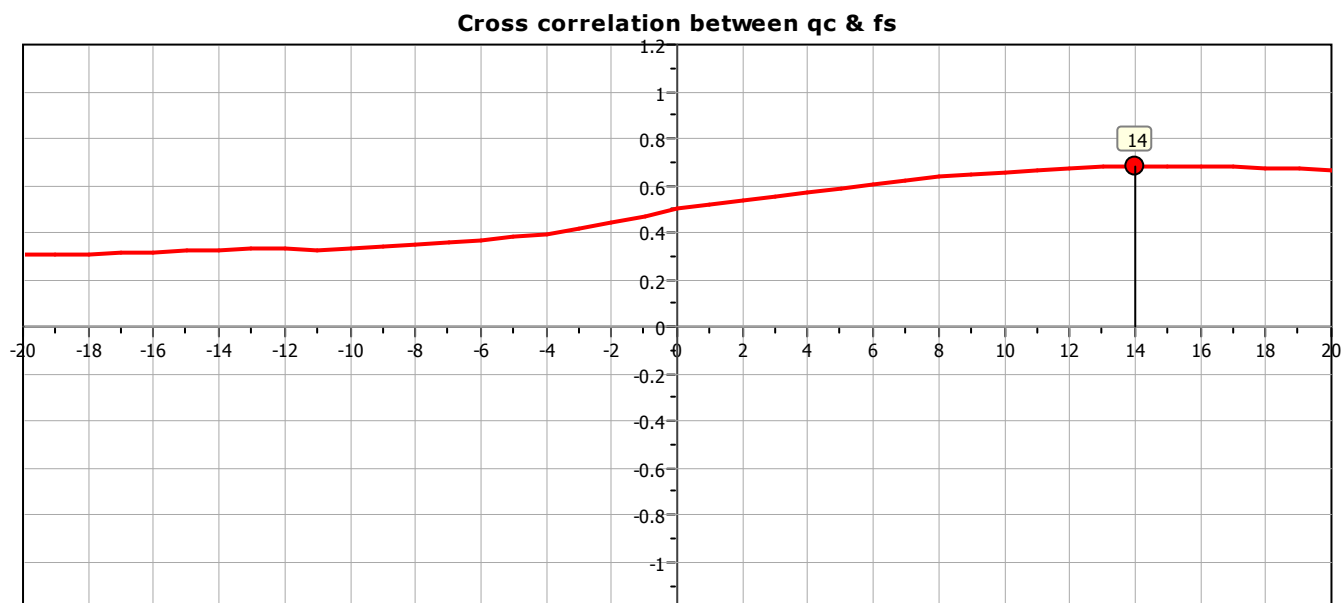
RQD	Densité de fracturation	Qualité du massif
100 %	Nulle à très faible	Excellente
90%	Faible	Bonne
75 %	Moyenne	Moyenne
50 %	Forte	Mauvaise
25 %	Très forte	Très mauvaise

La dureté de la roche déterminée sur carotte et figurant dans les descriptifs est basée sur l'échelle de SIMR, soit :

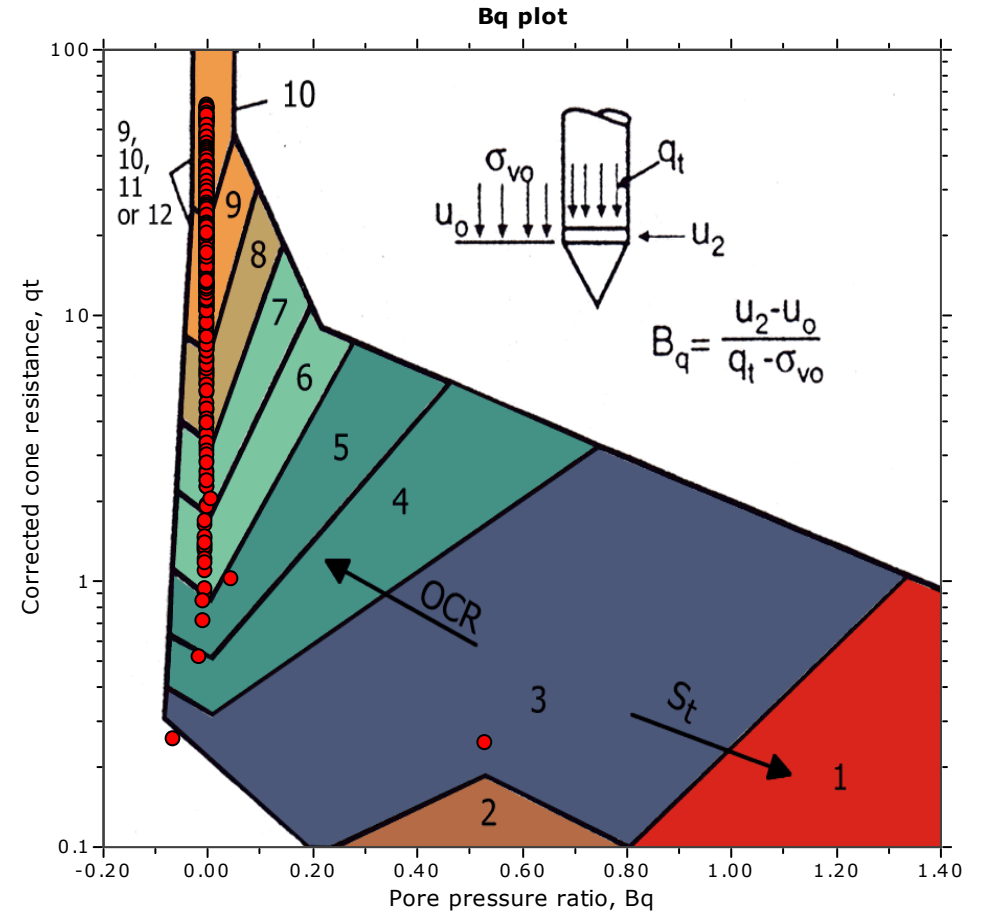
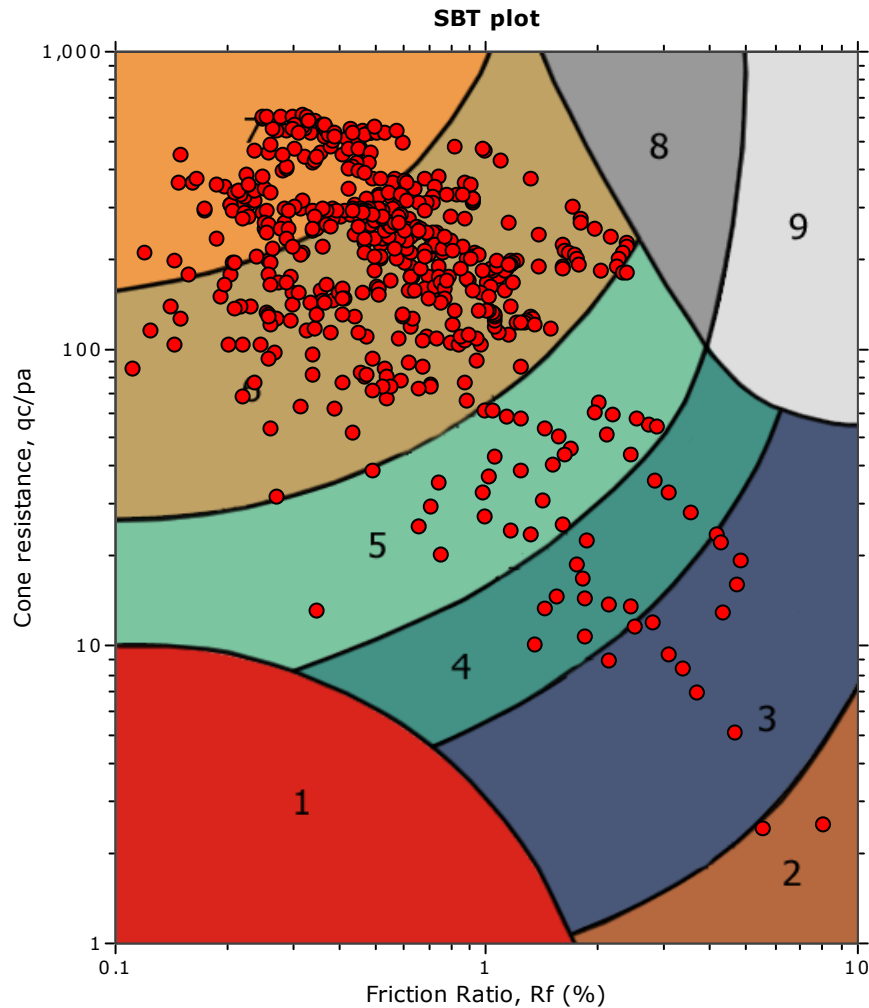
Description	Identification sur carotte	σ_c (MN/m ²)
Roche extrêmement tendre	Entaillée par l'ongle du pouce	0.25 – 1
Roche très tendre	Se désagrège sous des coups fermes avec la pointe du marteau, peut être pelée au couteau	1 – 5
Roche tendre	Peut être pelée au couteau avec peine, un coup ferme de la pointe du marteau laisse une empreinte peu profonde	5 – 25
Roche moyennement dure	Ne peut être raclée ou pelée au couteau, un échantillon peut être fracturé par un bon coup de marteau	25 – 50
Roche dure	Il faut plus d'un coup de marteau pour fracturer un échantillon	50 – 100
Roche très dure	Il faut de nombreux coups de marteau pour fracturer un échantillon	100 – 250
Roche extrêmement dure	Un échantillon ne peut être qu'écaillé avec le marteau	> 250



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).



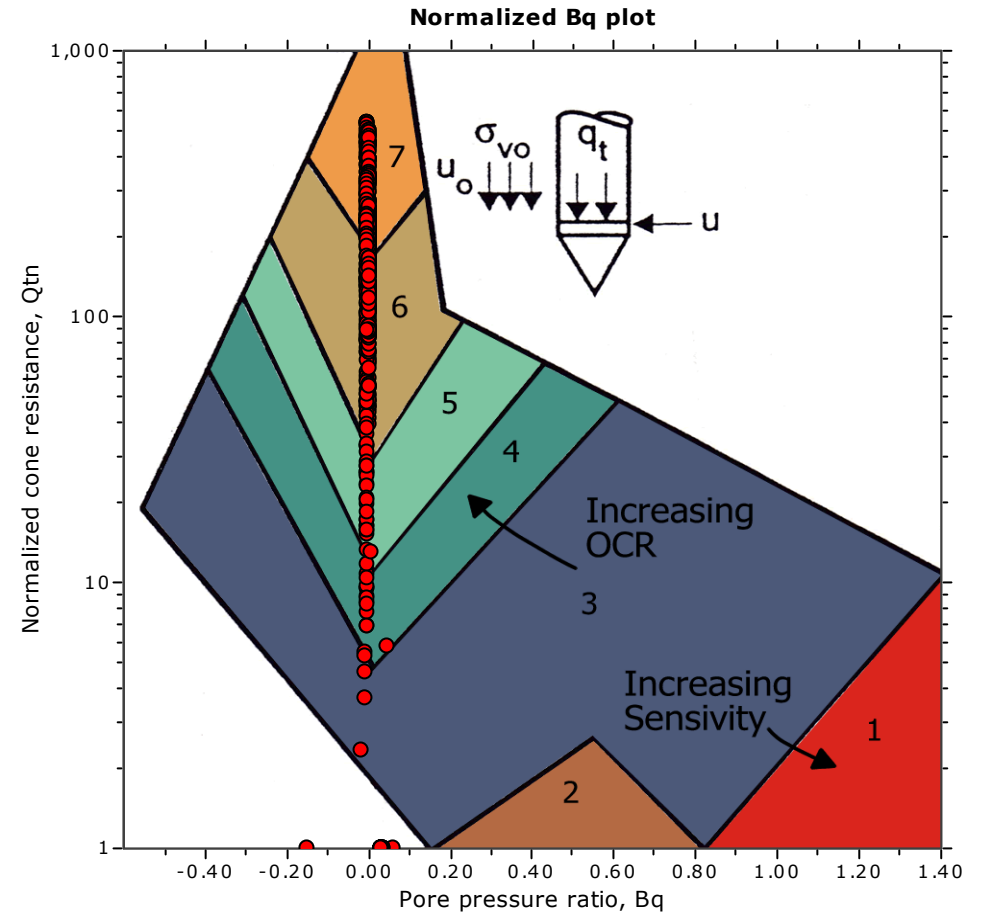
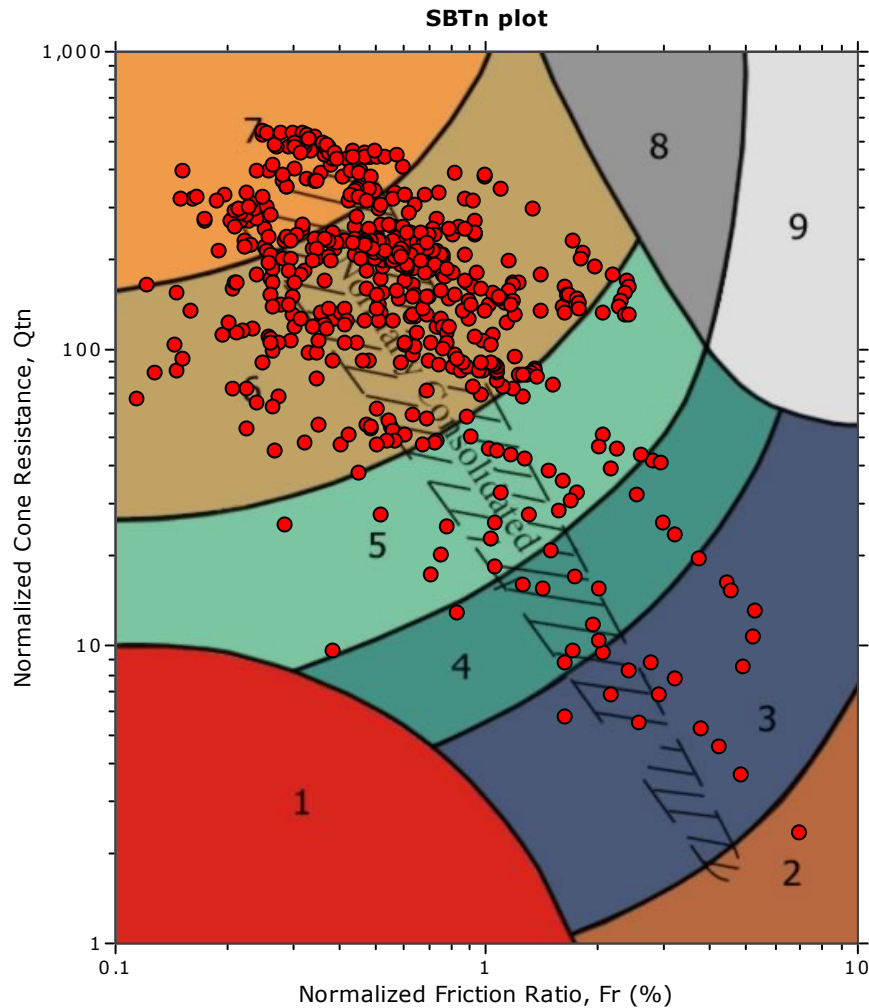
SBT - Bq plots



SBT legend

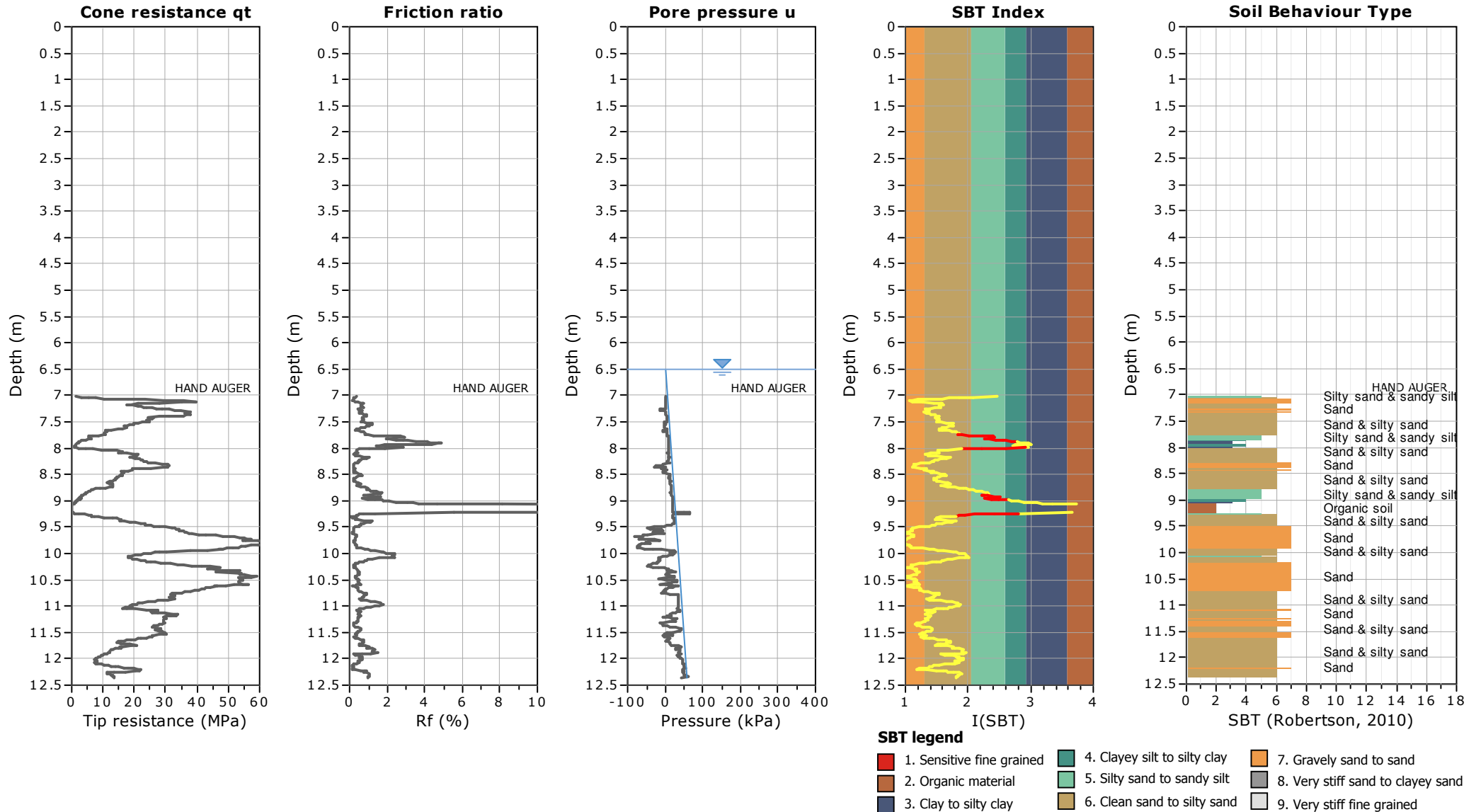
- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

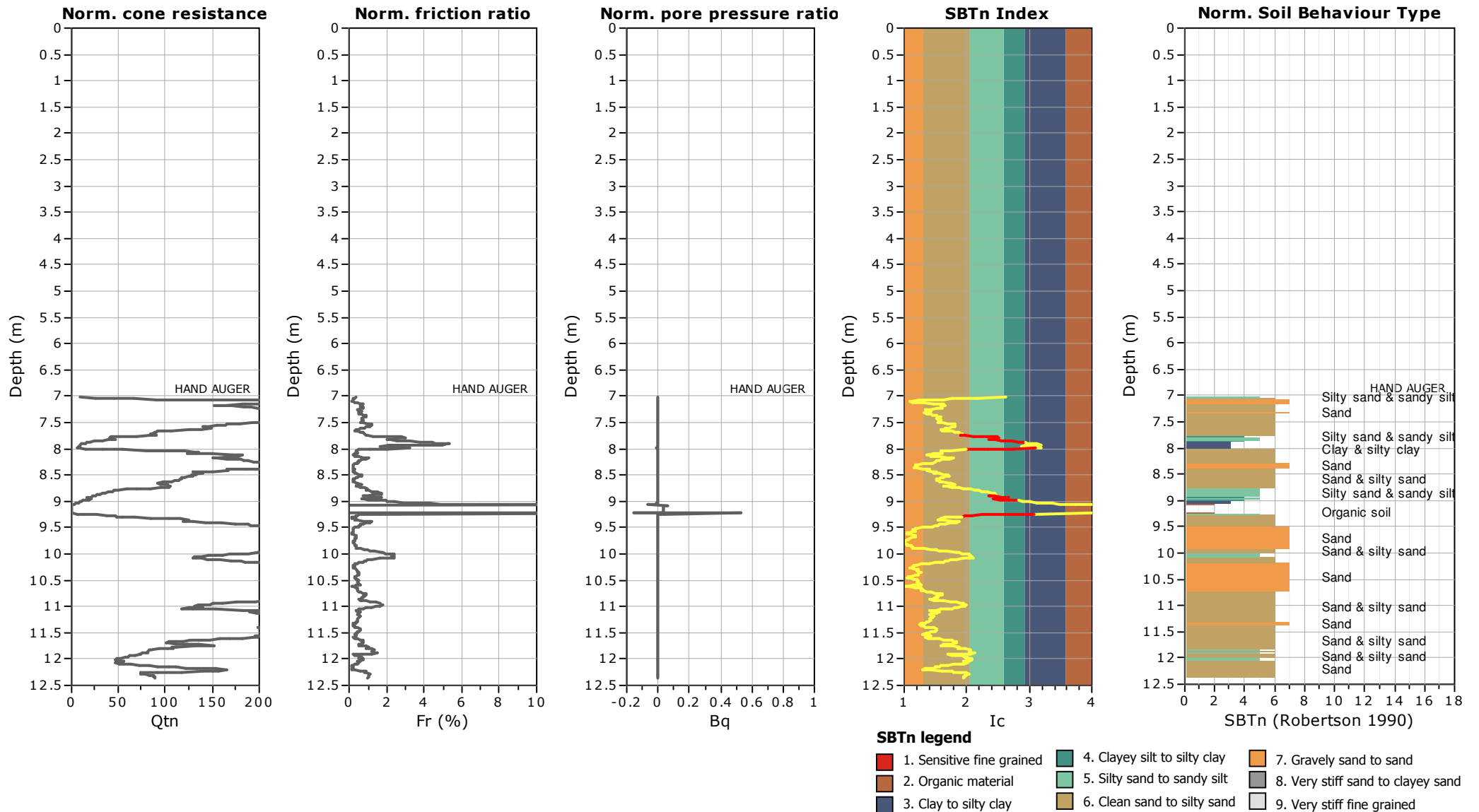
SBT - Bq plots (normalized)

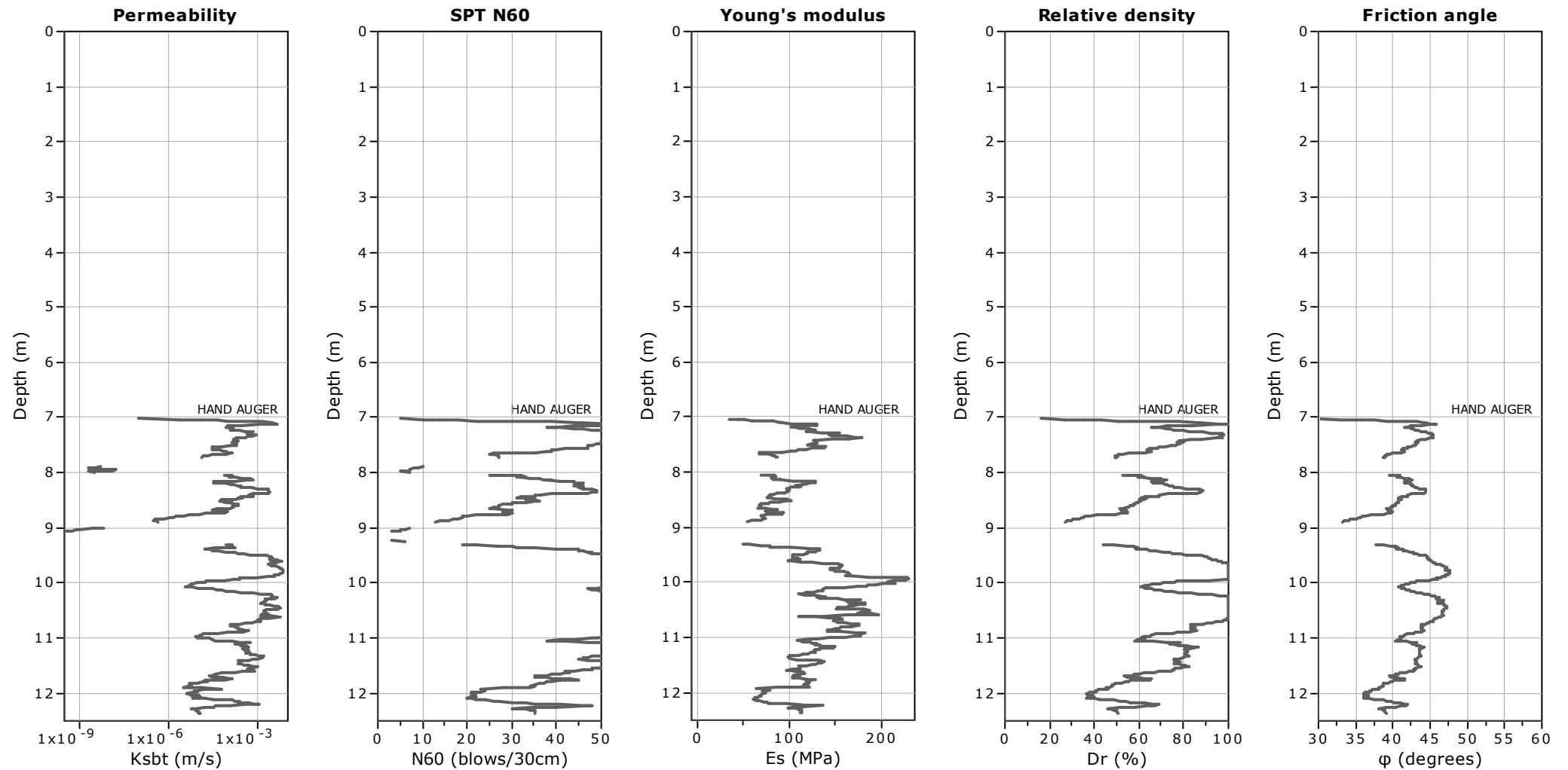


SBTn legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |







Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

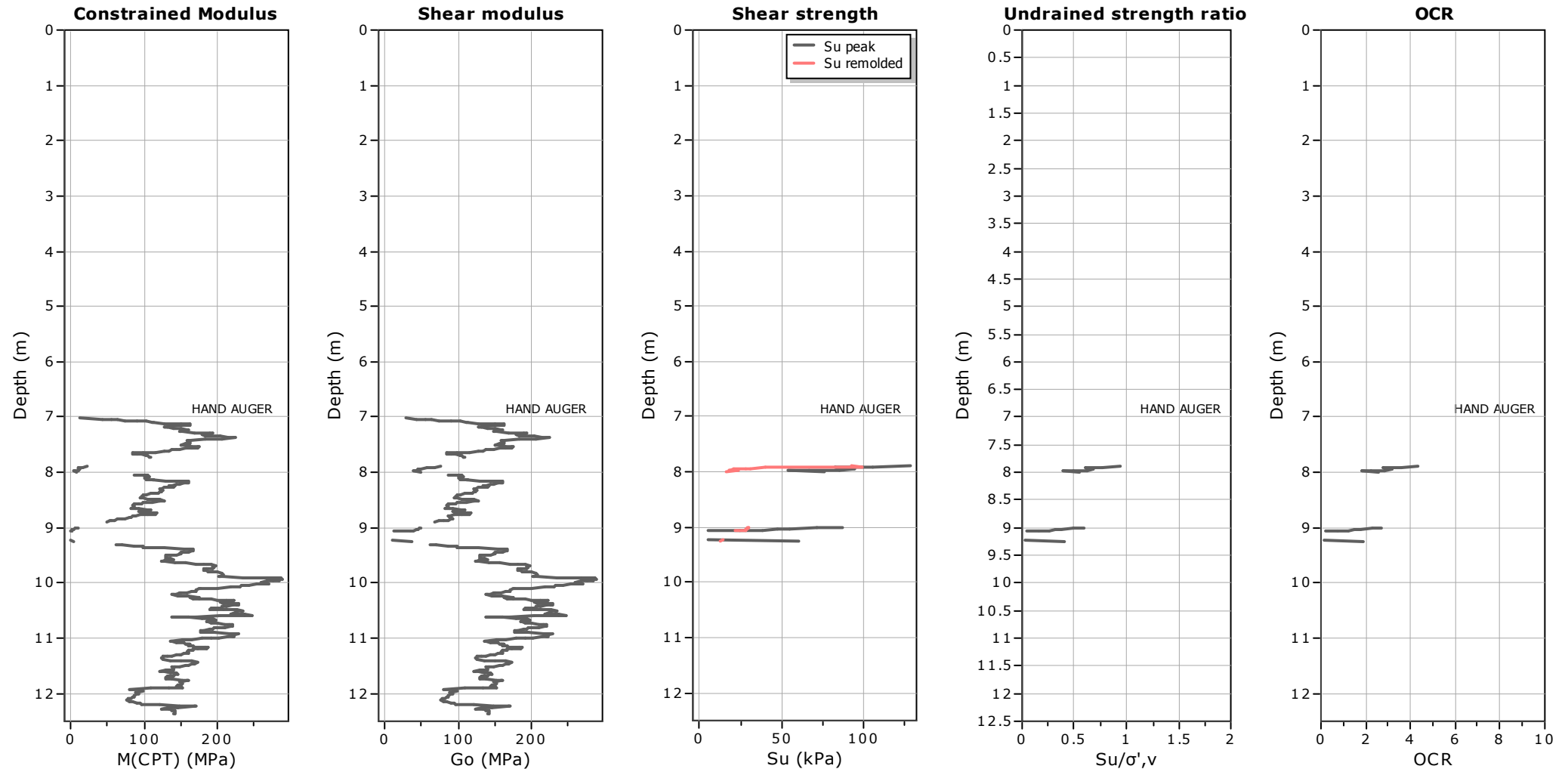
SPT N_{60} : Based on I_c and q_t

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

Relative density constant, C_{Dr} : 350.0

Phi: Based on Kulhavy & Mayne (1990)

—●— User defined estimation data



Calculation parameters

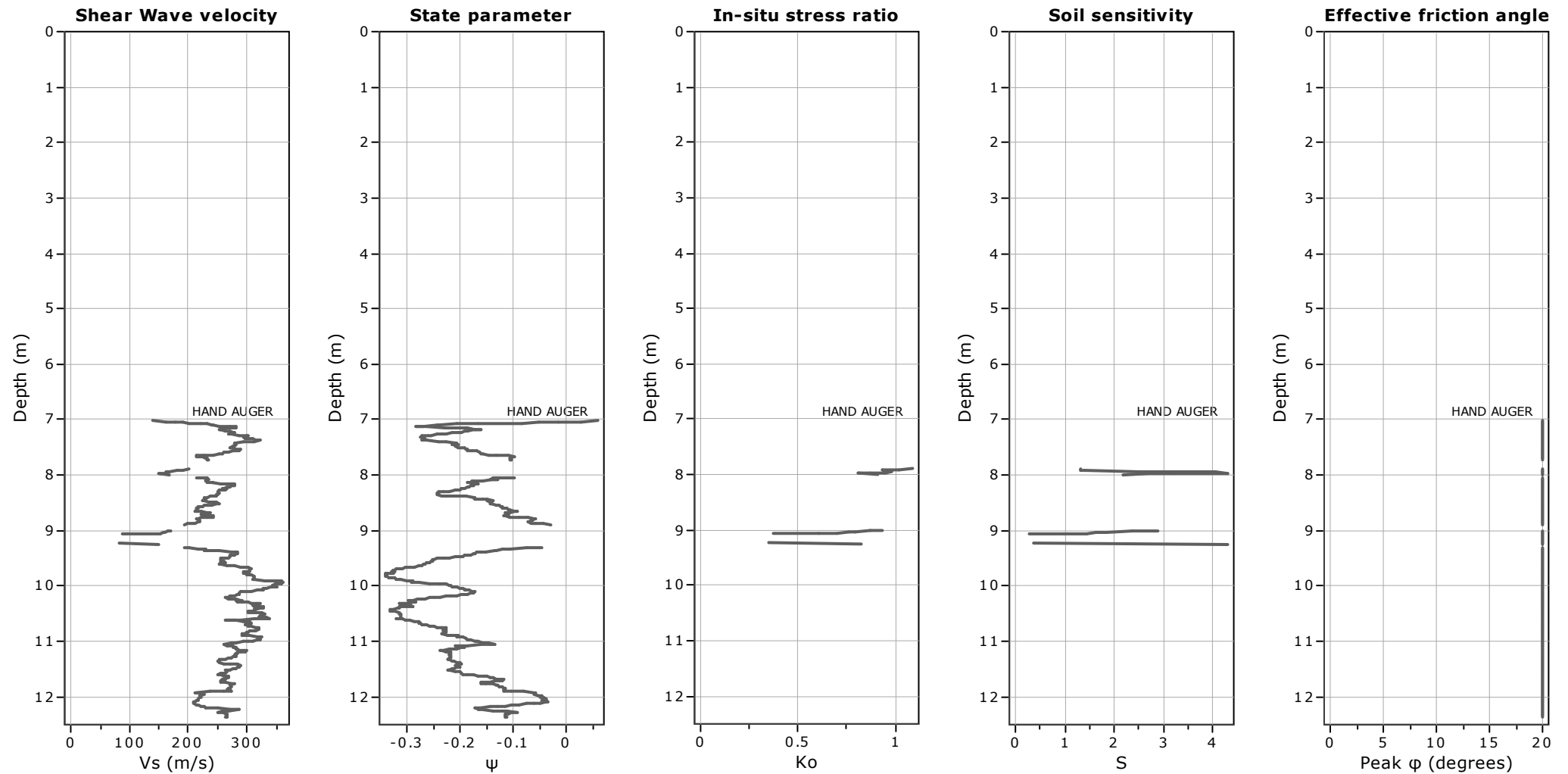
Constrained modulus: Based on variable α using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)

Go: Based on variable α using I_c (Robertson, 2009)

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

OCR factor for clays, N_{kt} : 0.33

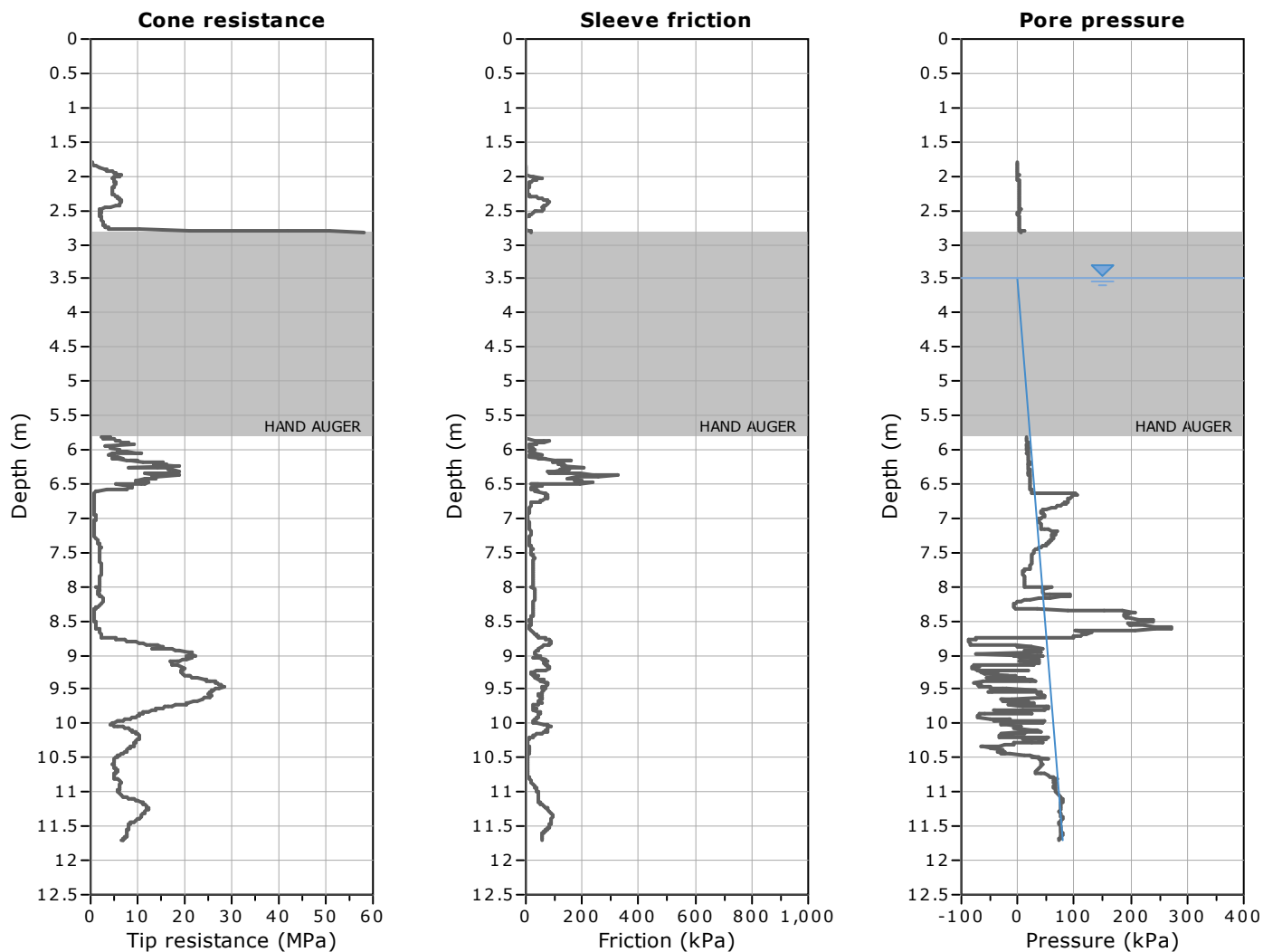
● User defined estimation data



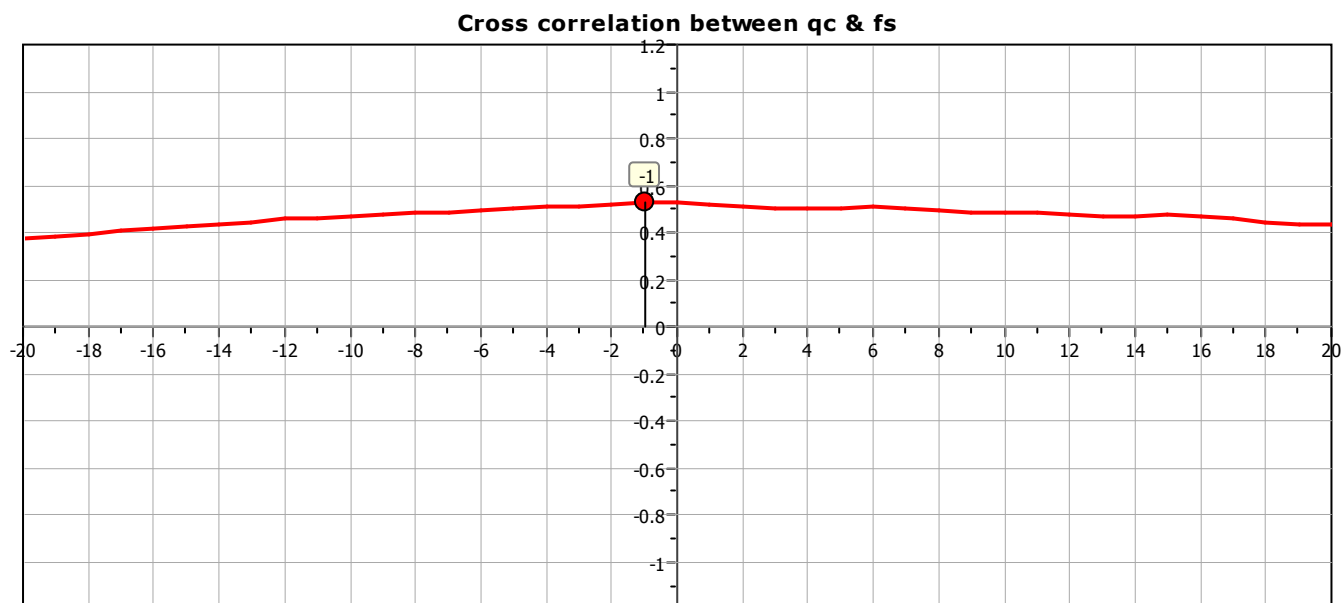
Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00

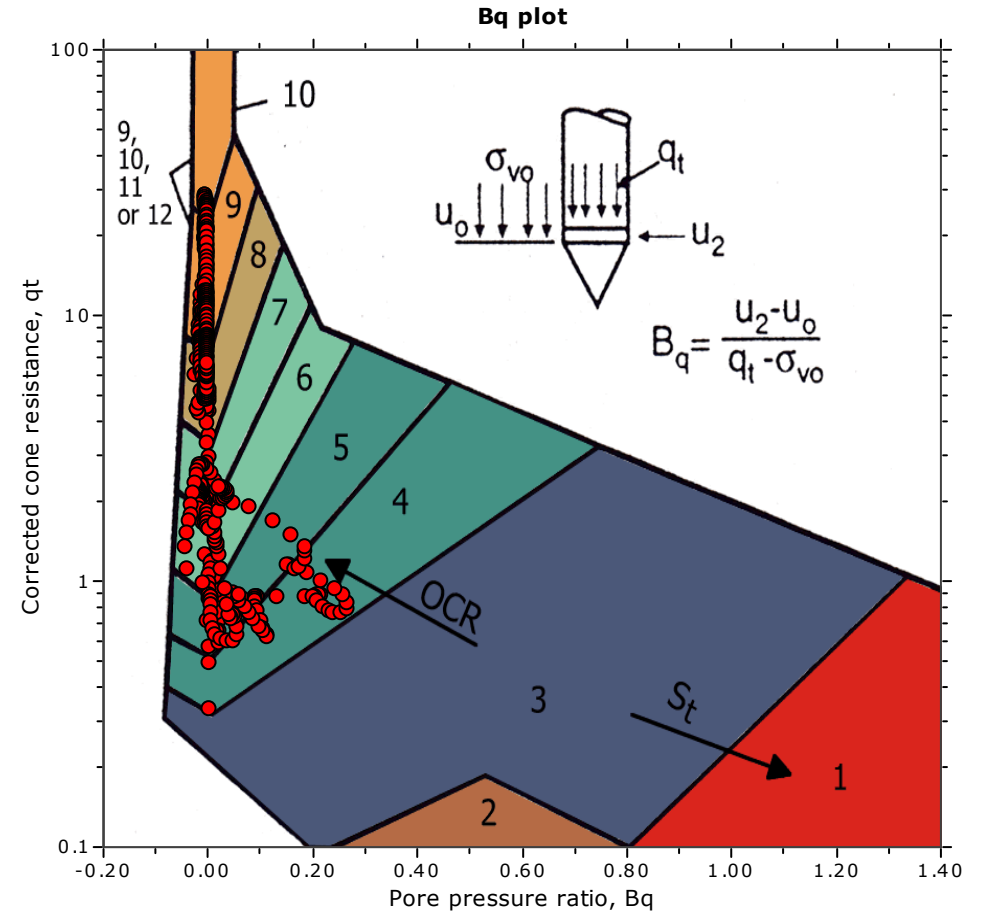
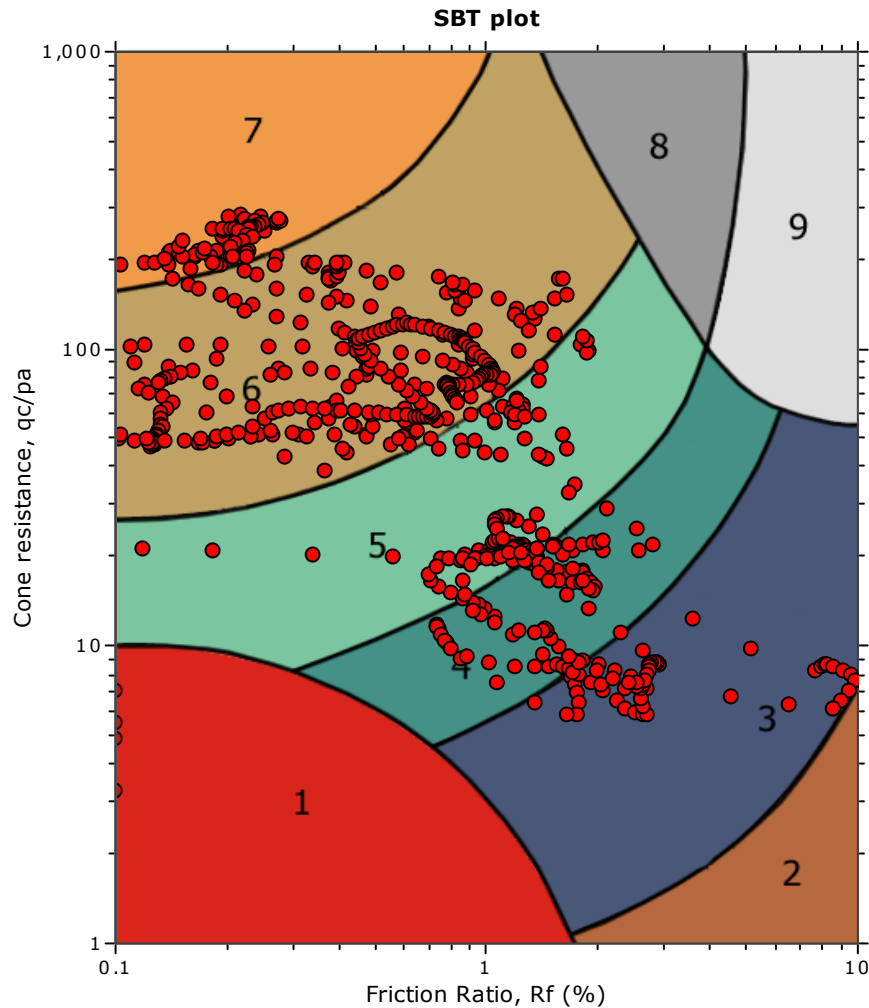
—●— User defined estimation data



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).



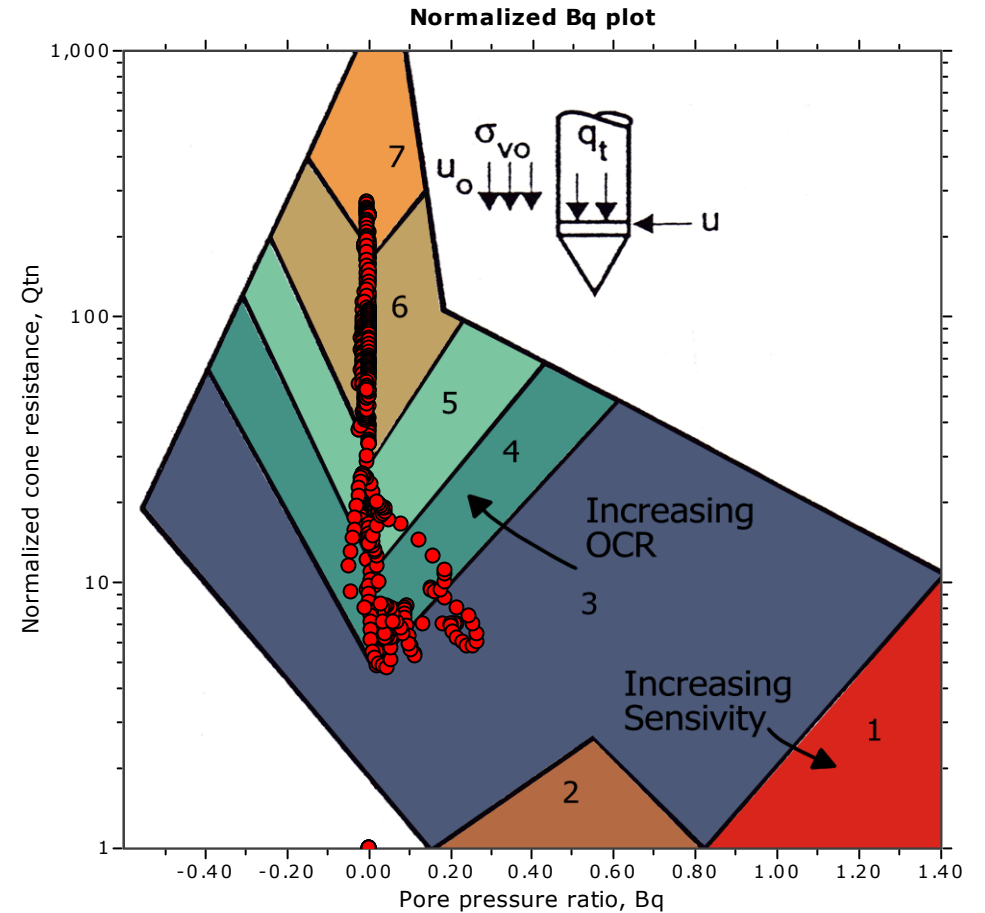
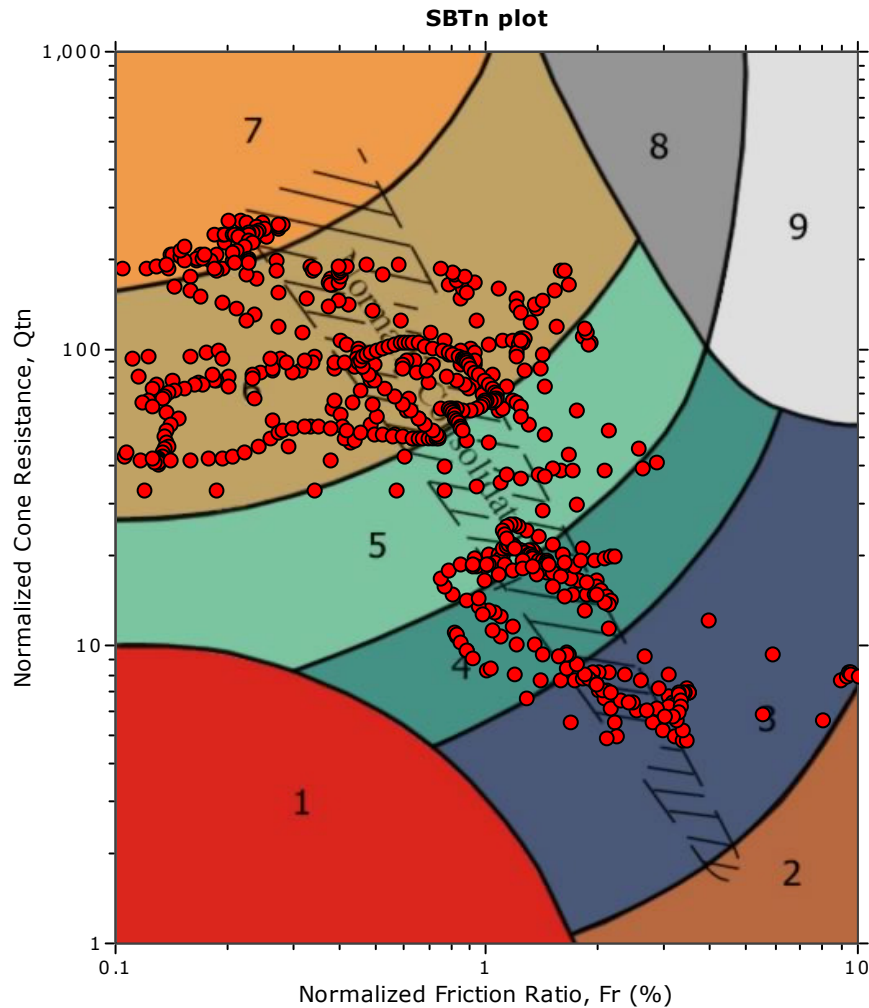
SBT - Bq plots



SBT legend

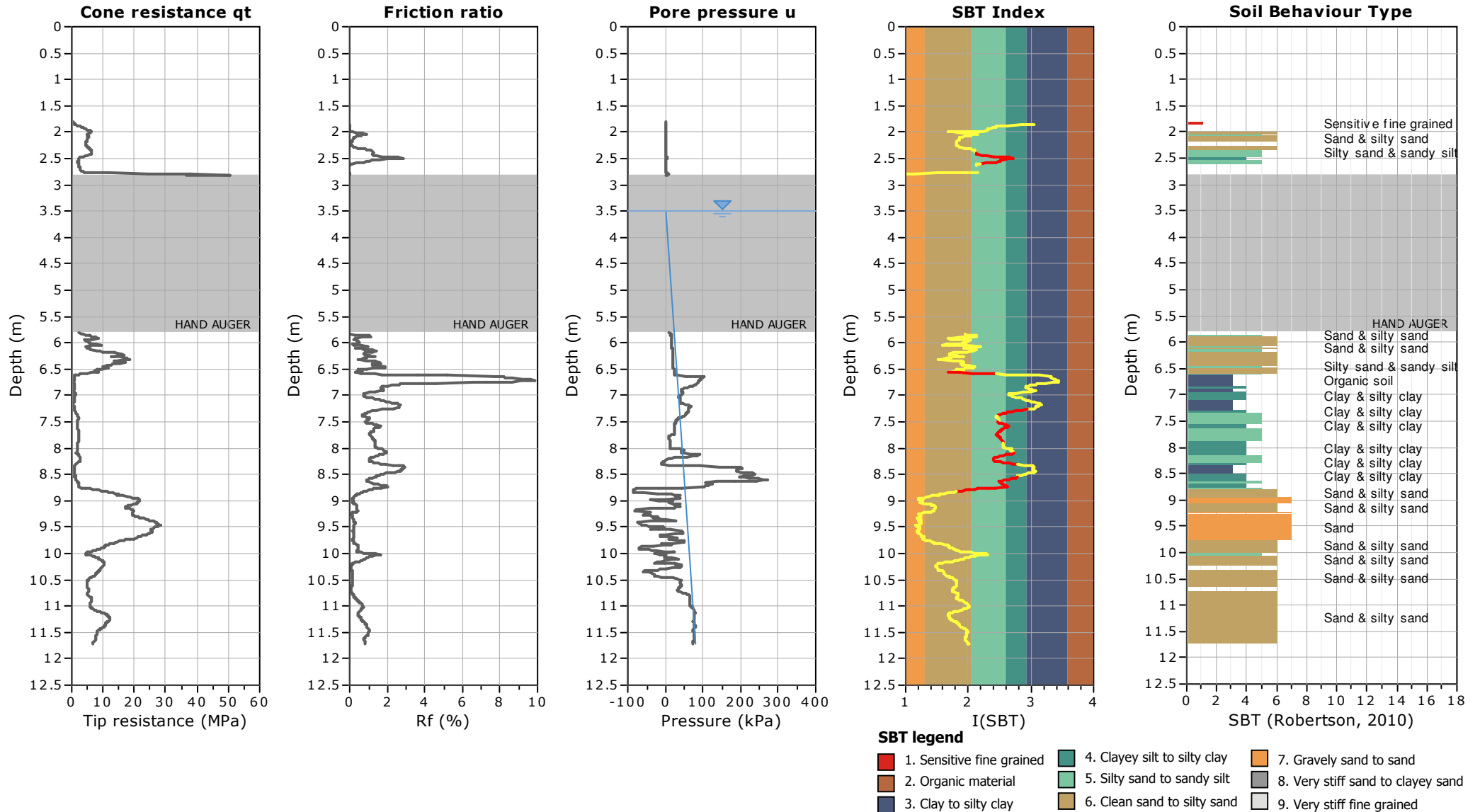
- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

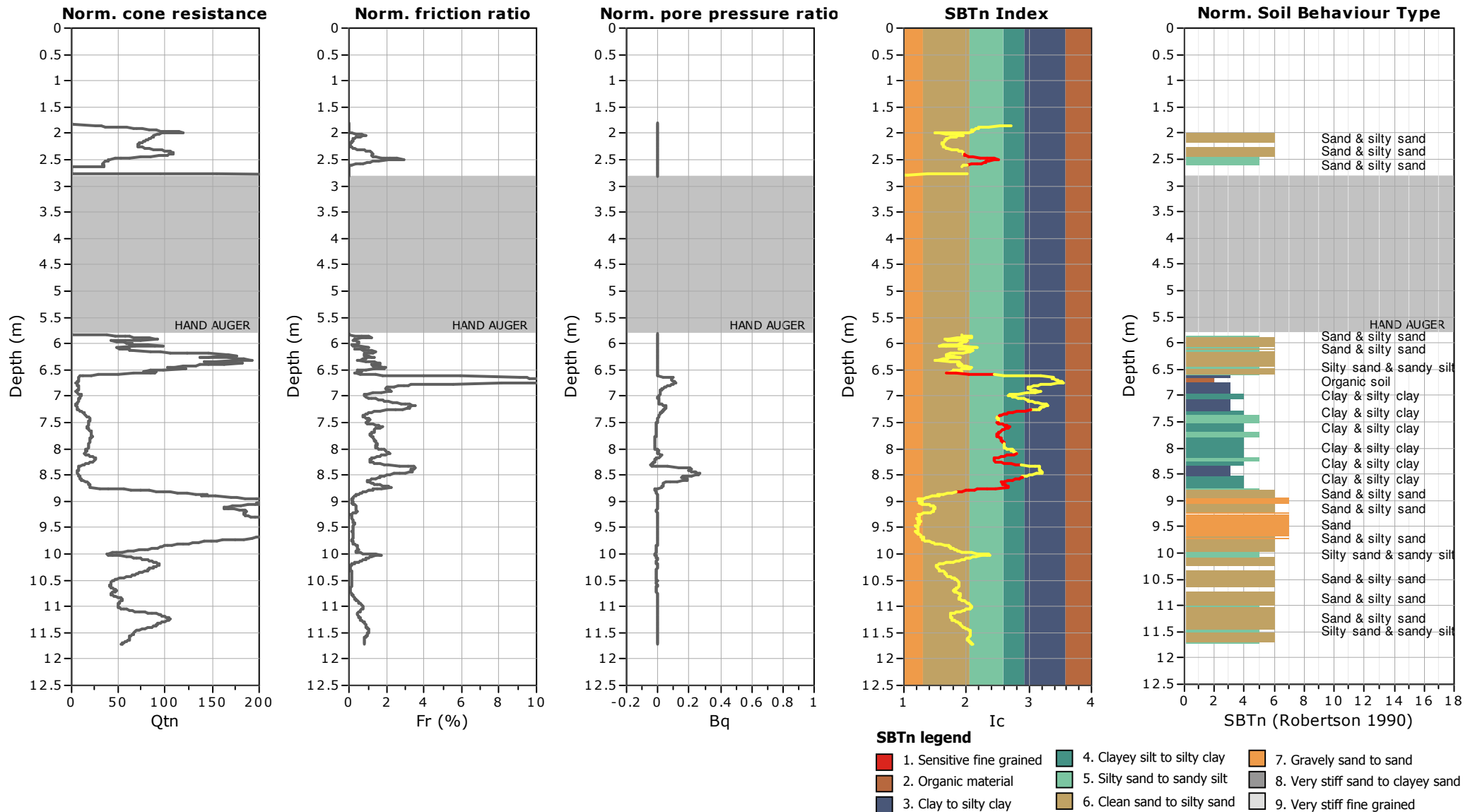
SBT - Bq plots (normalized)

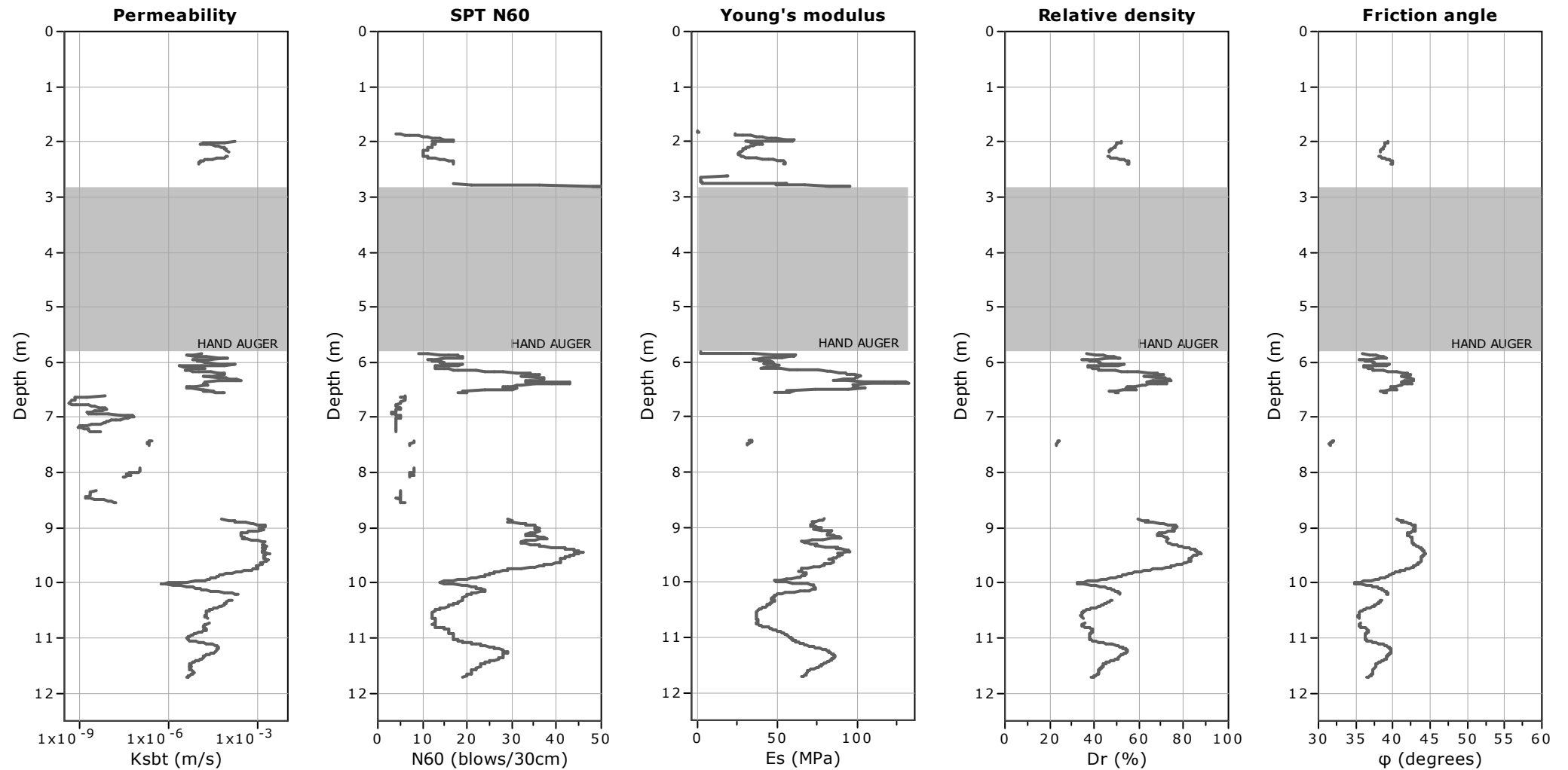


SBTn legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |







Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

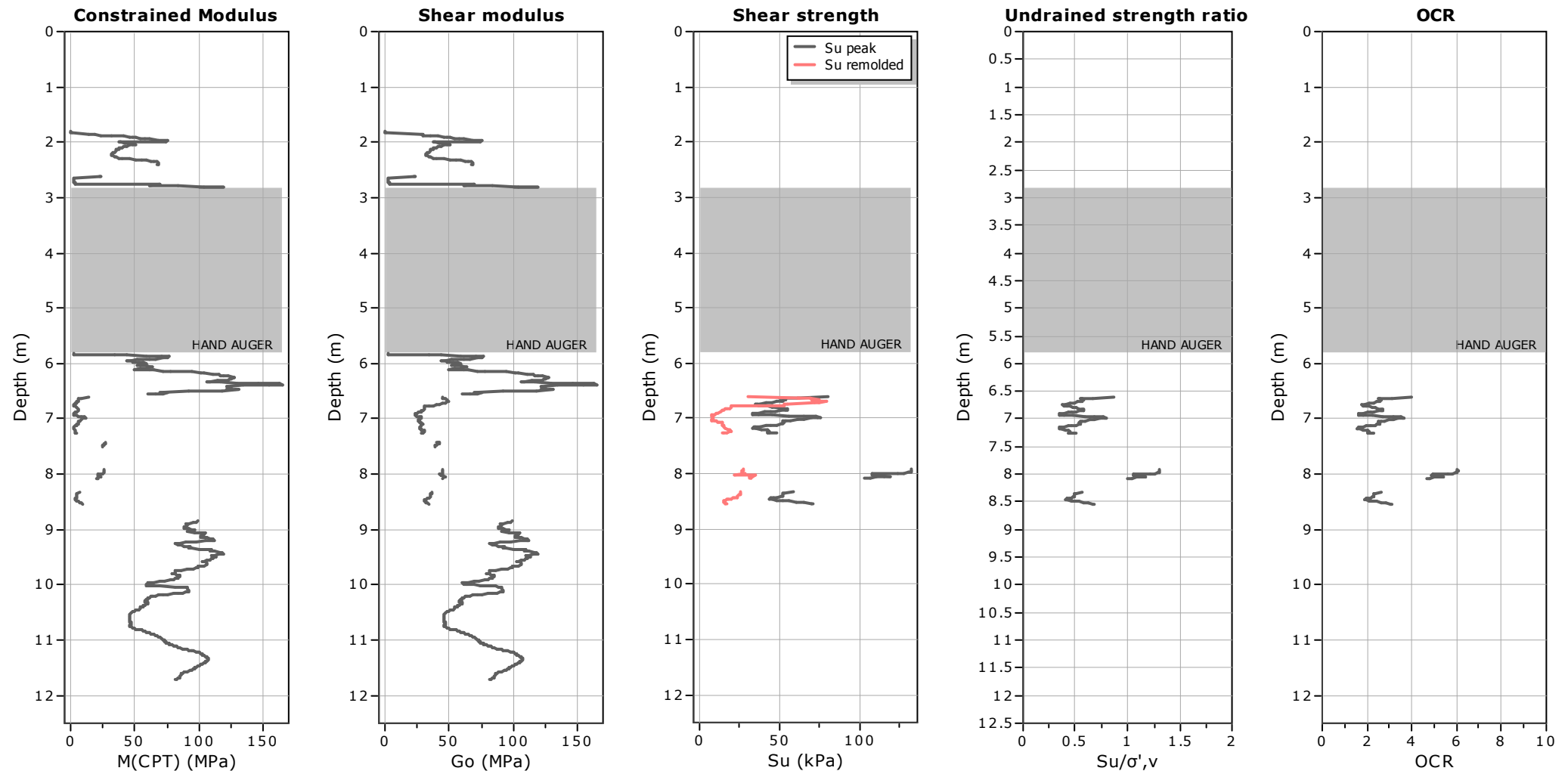
SPT N₆₀: Based on I_c and q_t

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

Relative density constant, C_{Dr}: 350.0

Phi: Based on Kulhavy & Mayne (1990)

—●— User defined estimation data



Calculation parameters

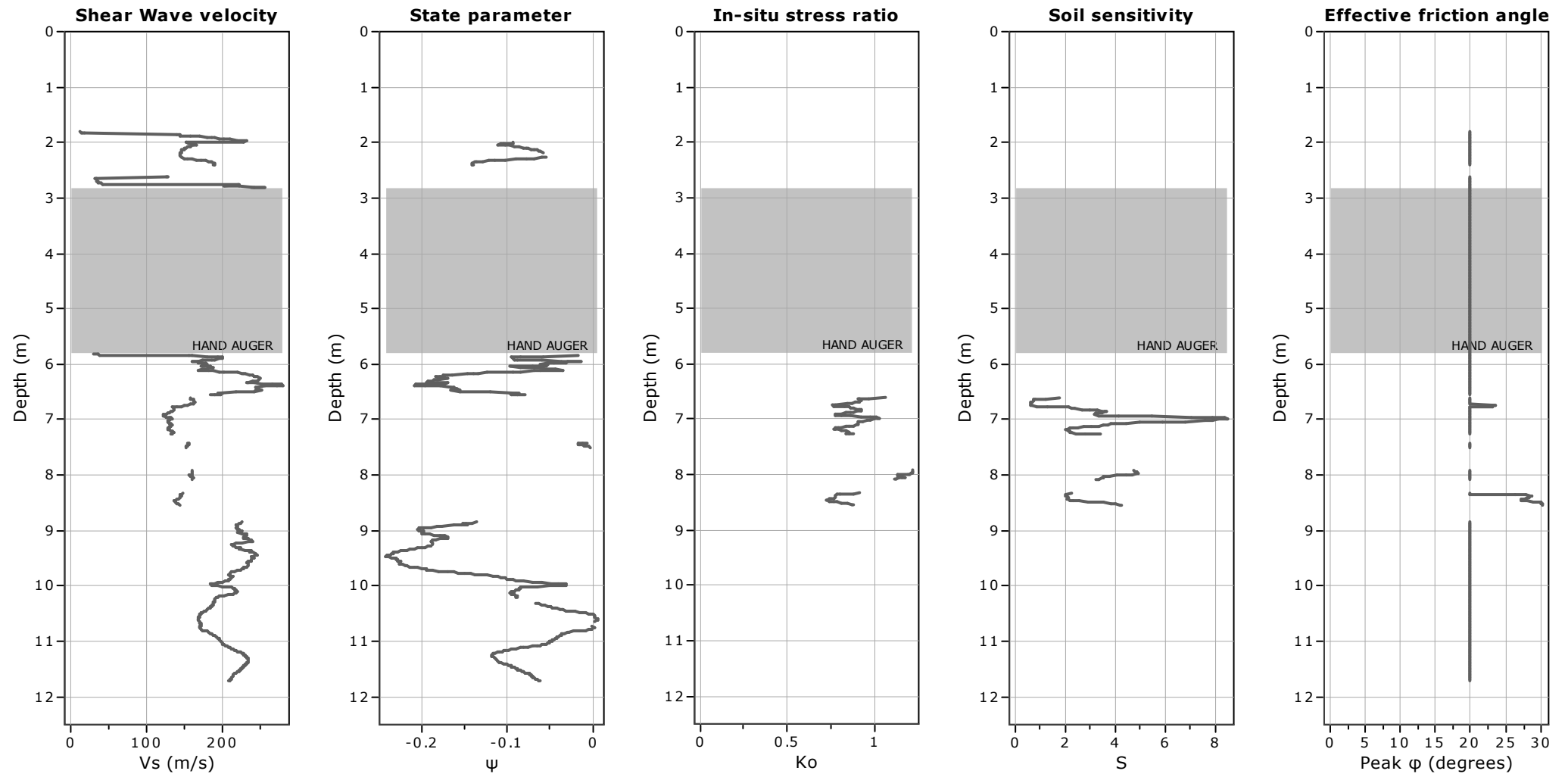
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)

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

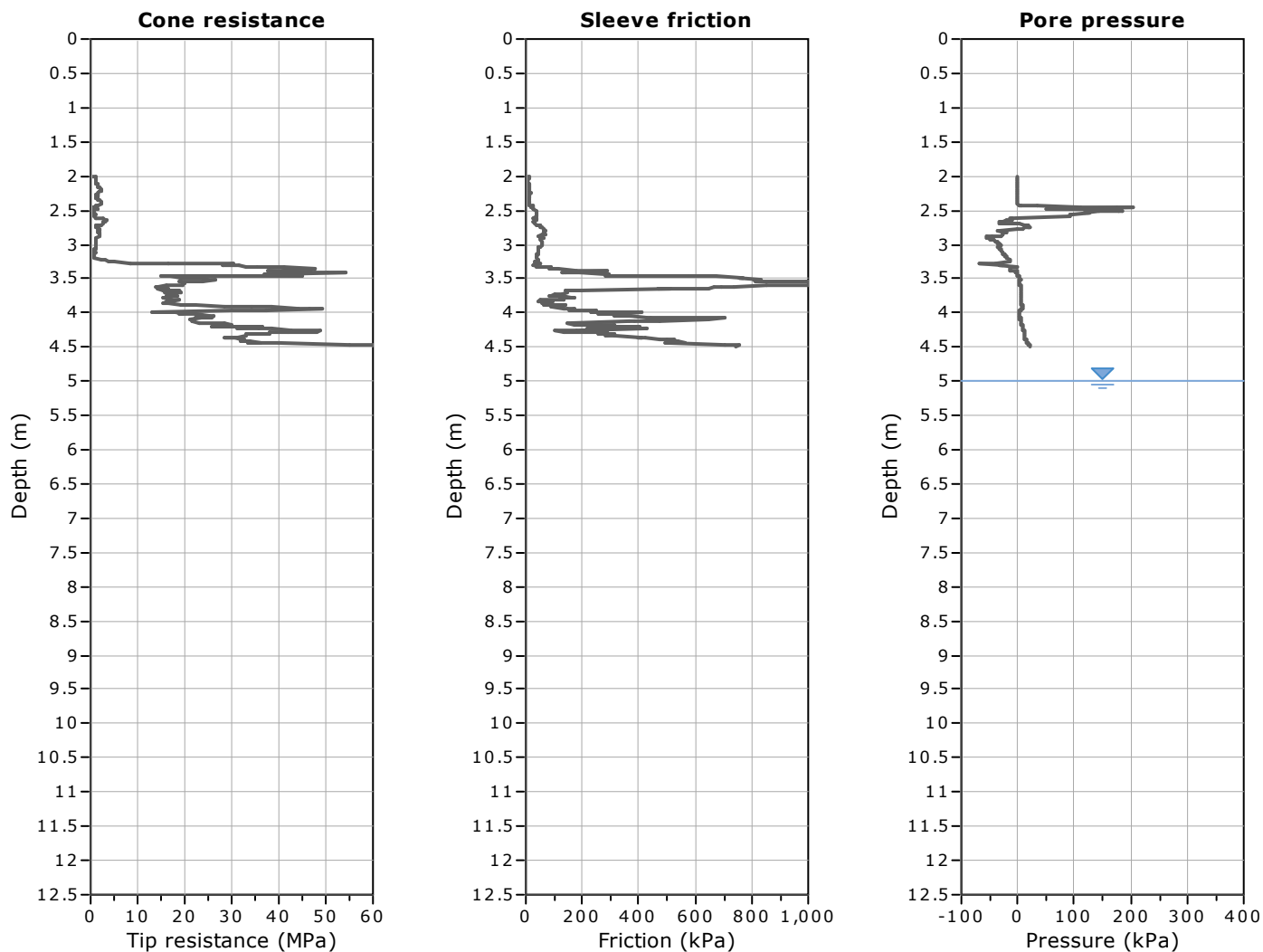
● User defined estimation data



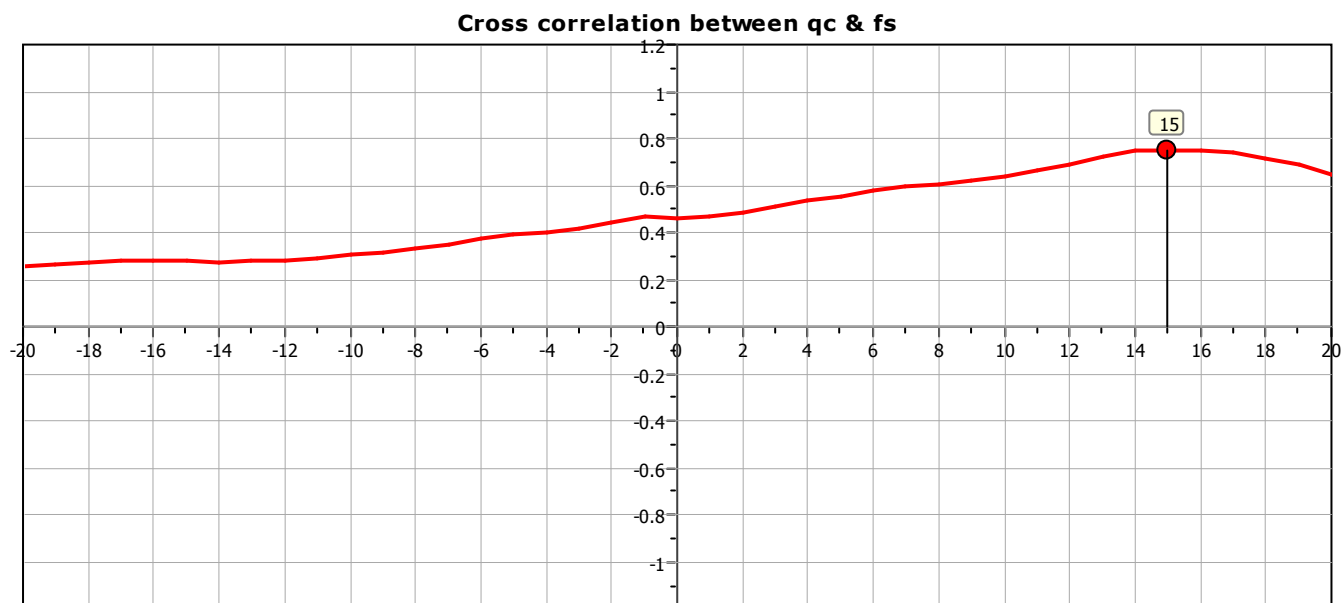
Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00

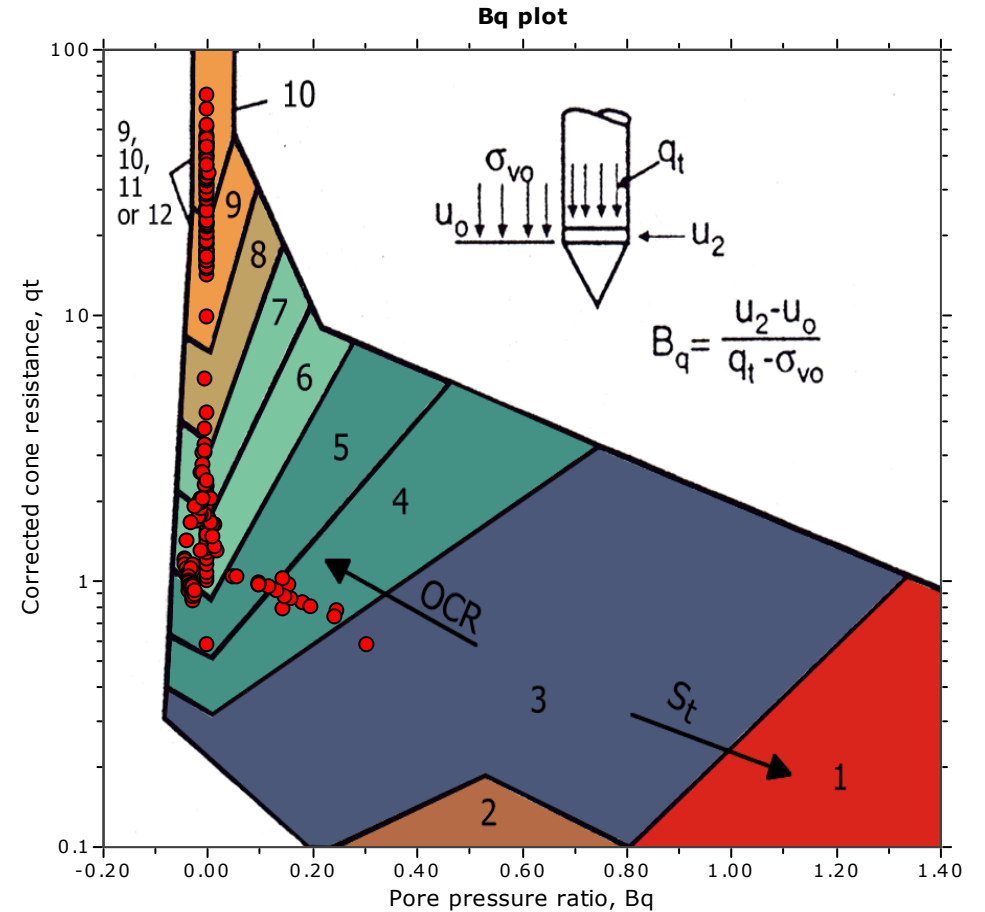
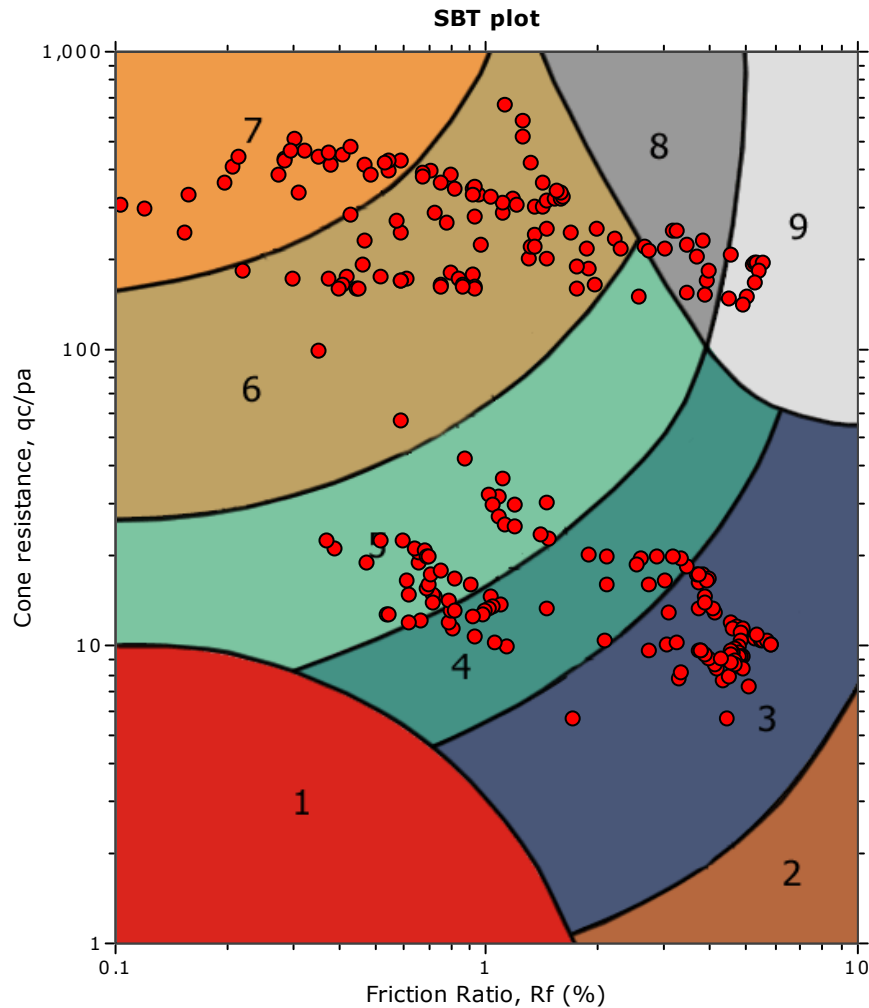
—●— User defined estimation data



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).



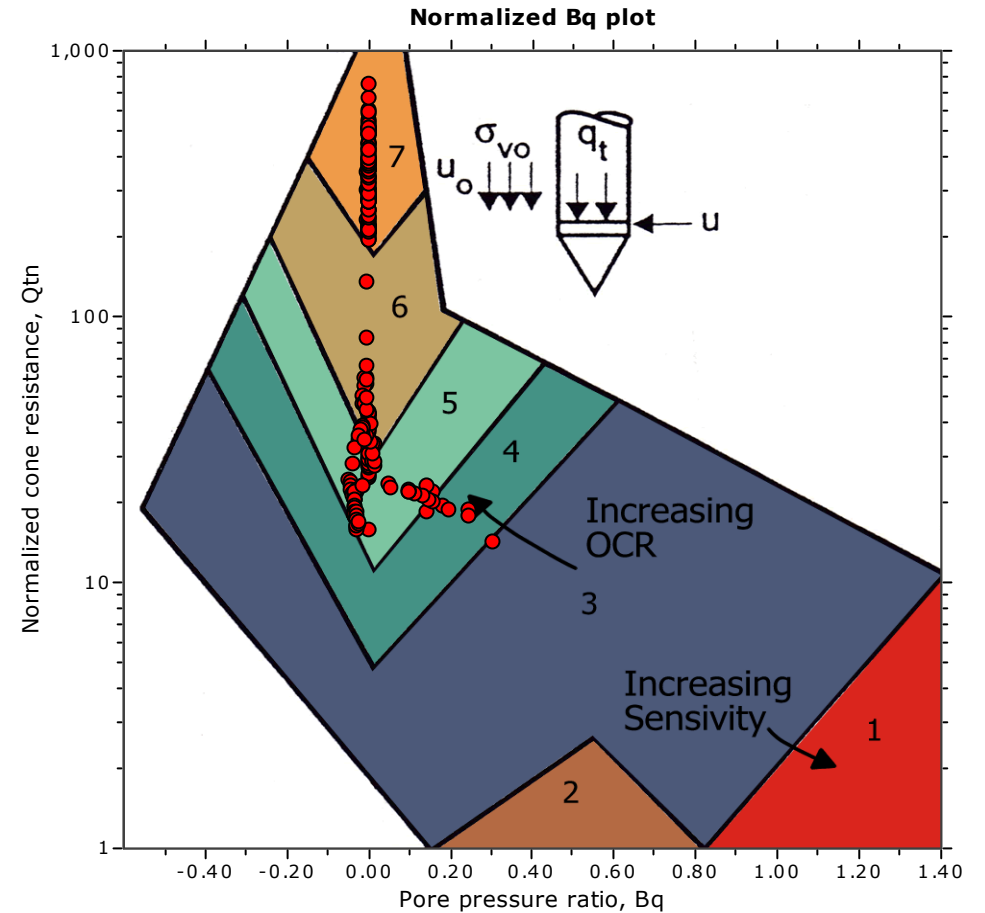
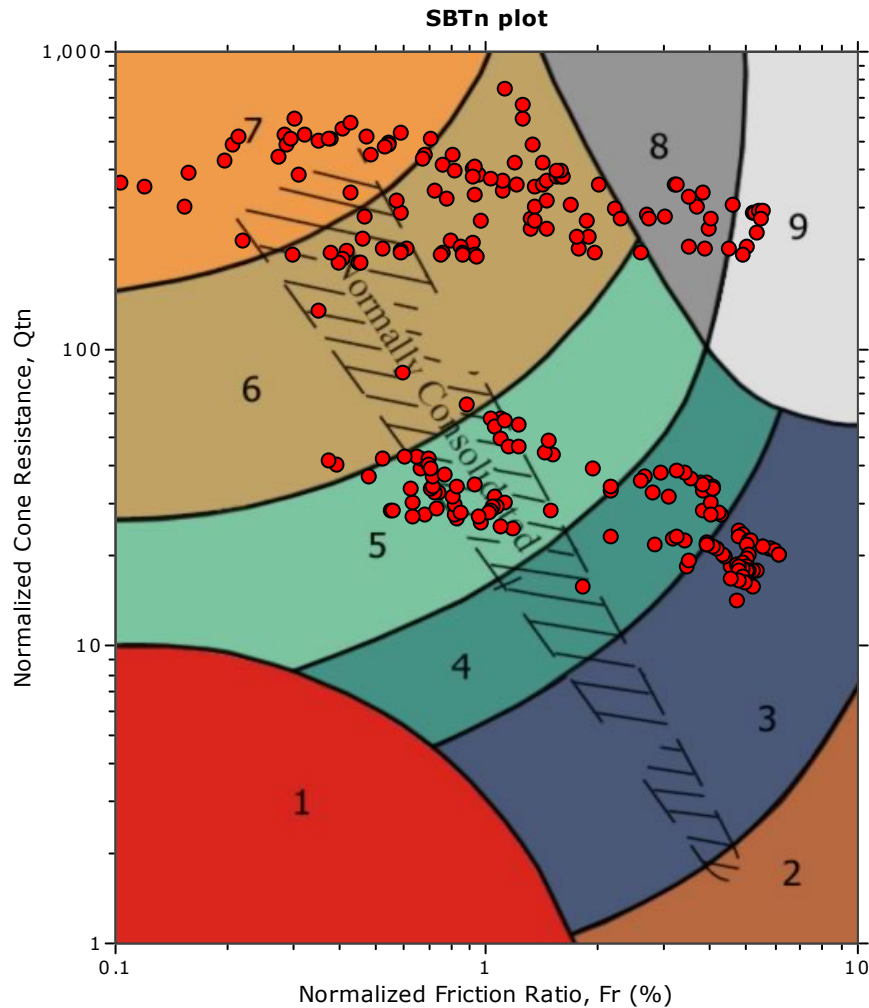
SBT - Bq plots



SBT legend

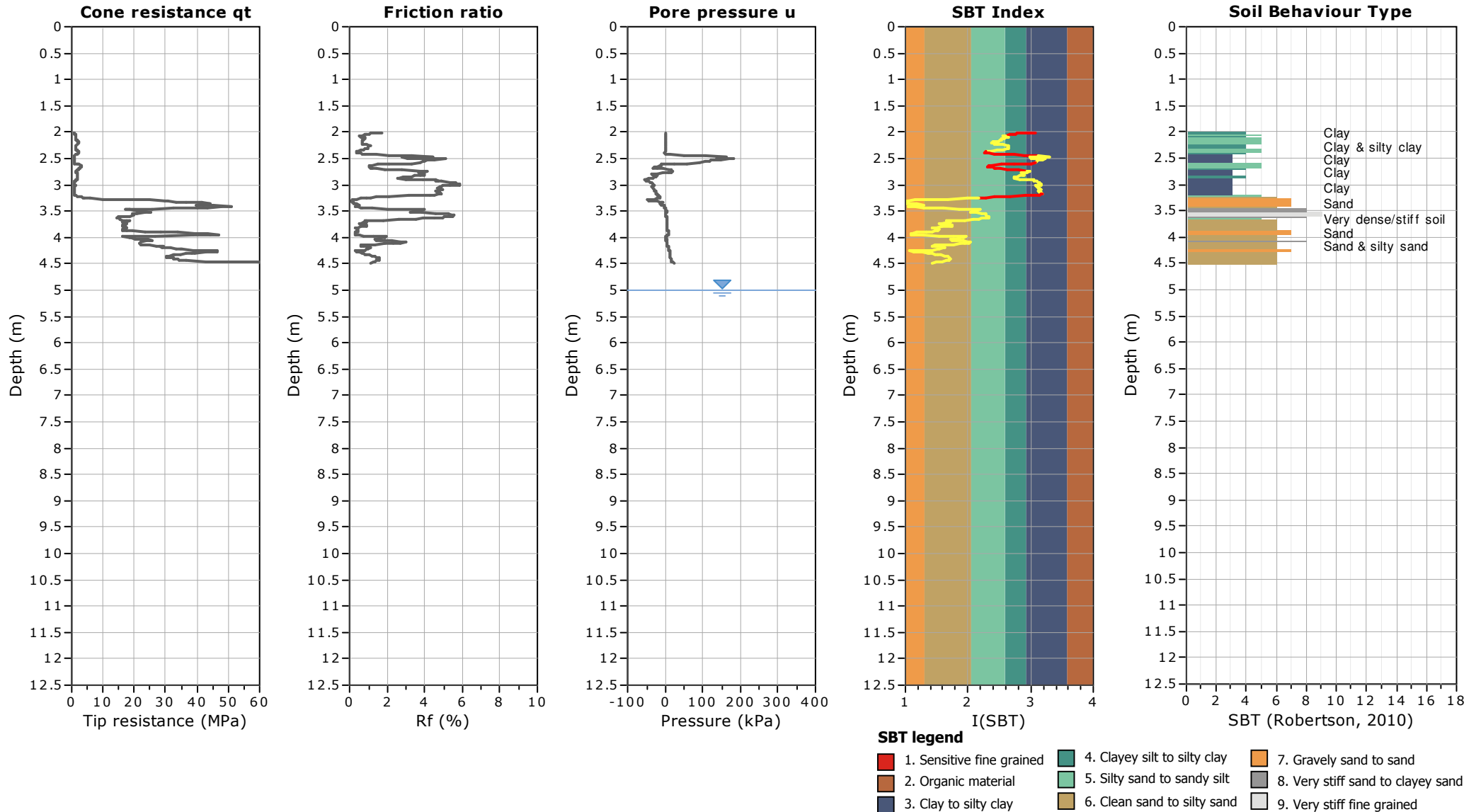
- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

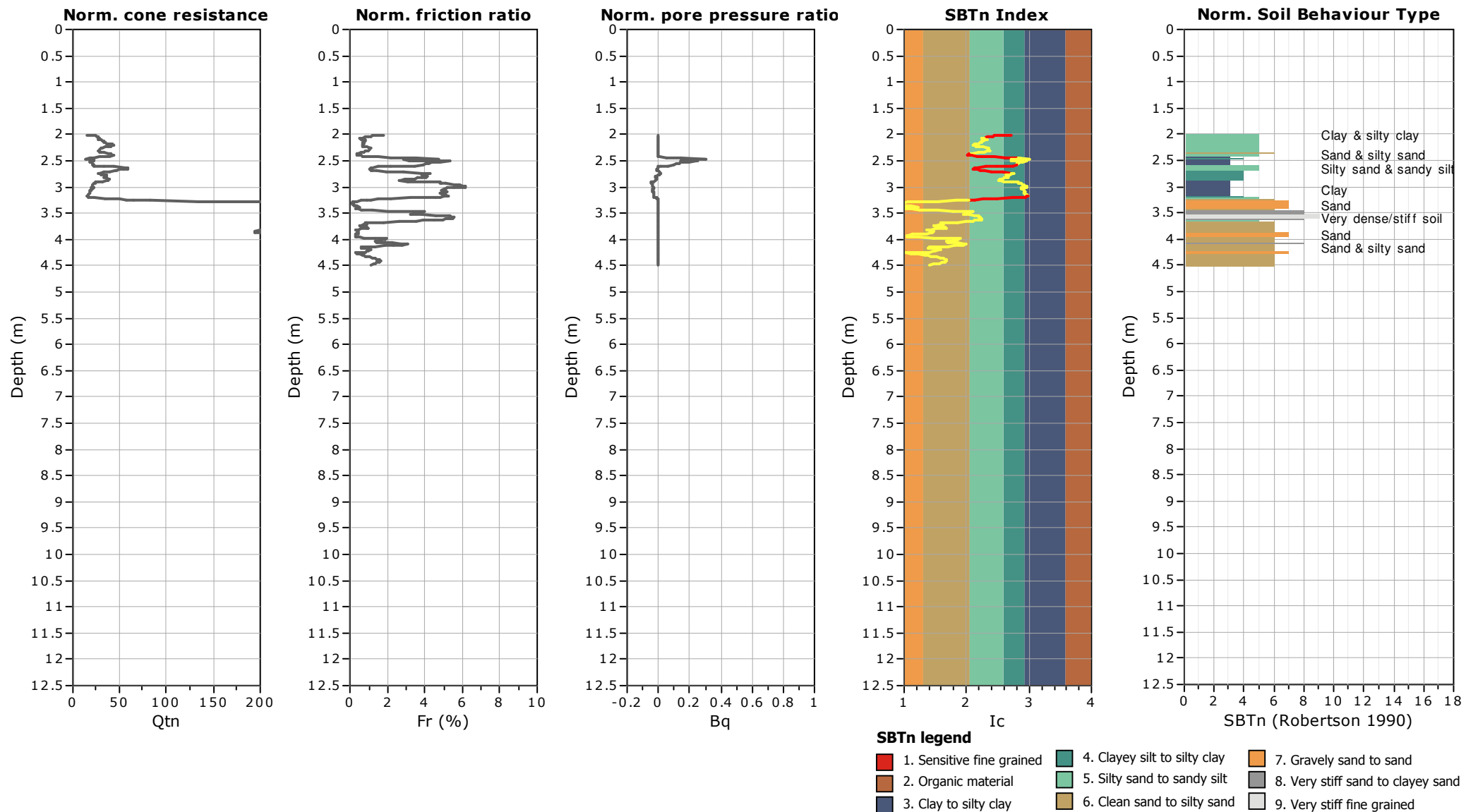
SBT - Bq plots (normalized)

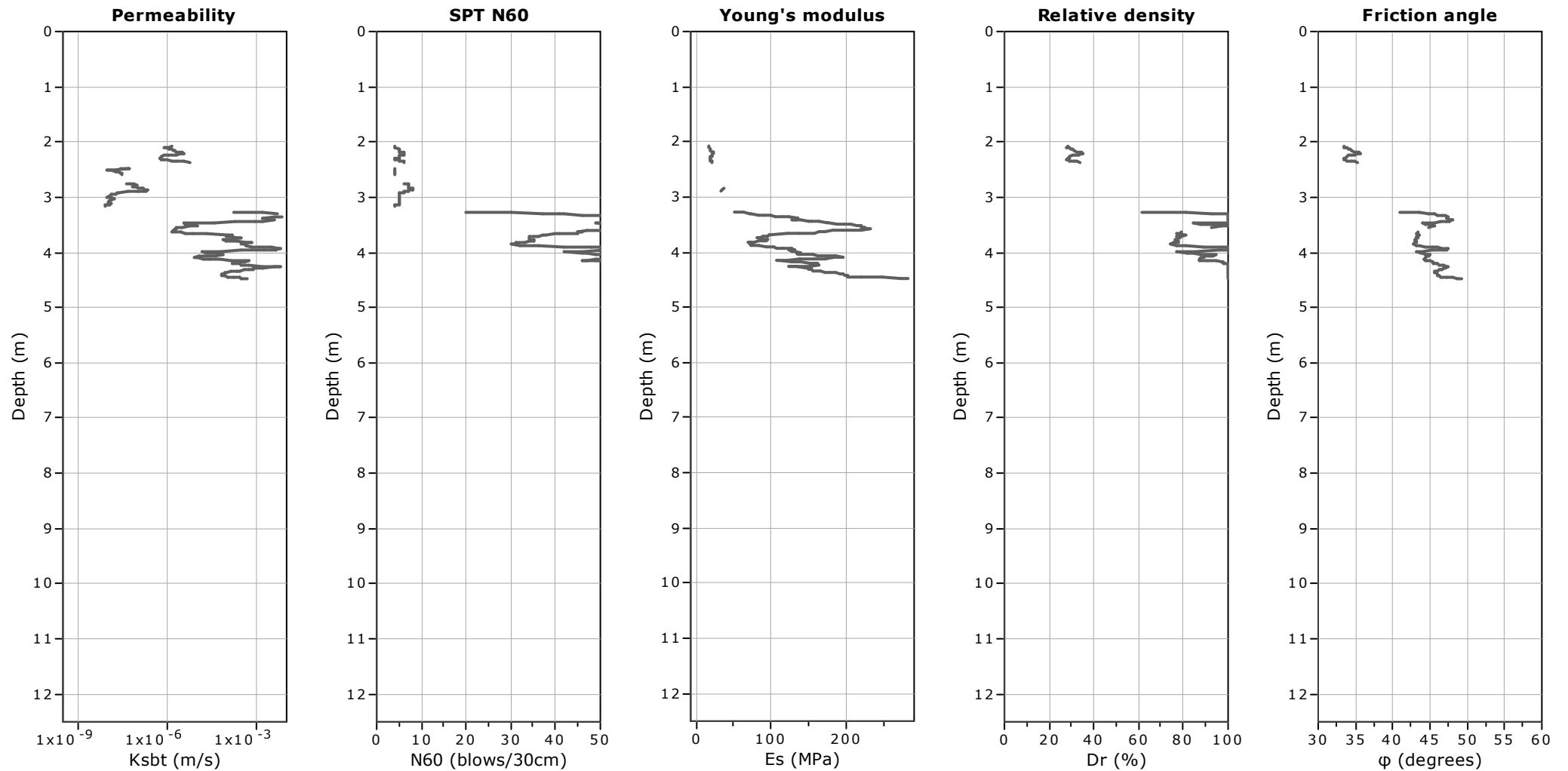


SBTn legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |







Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

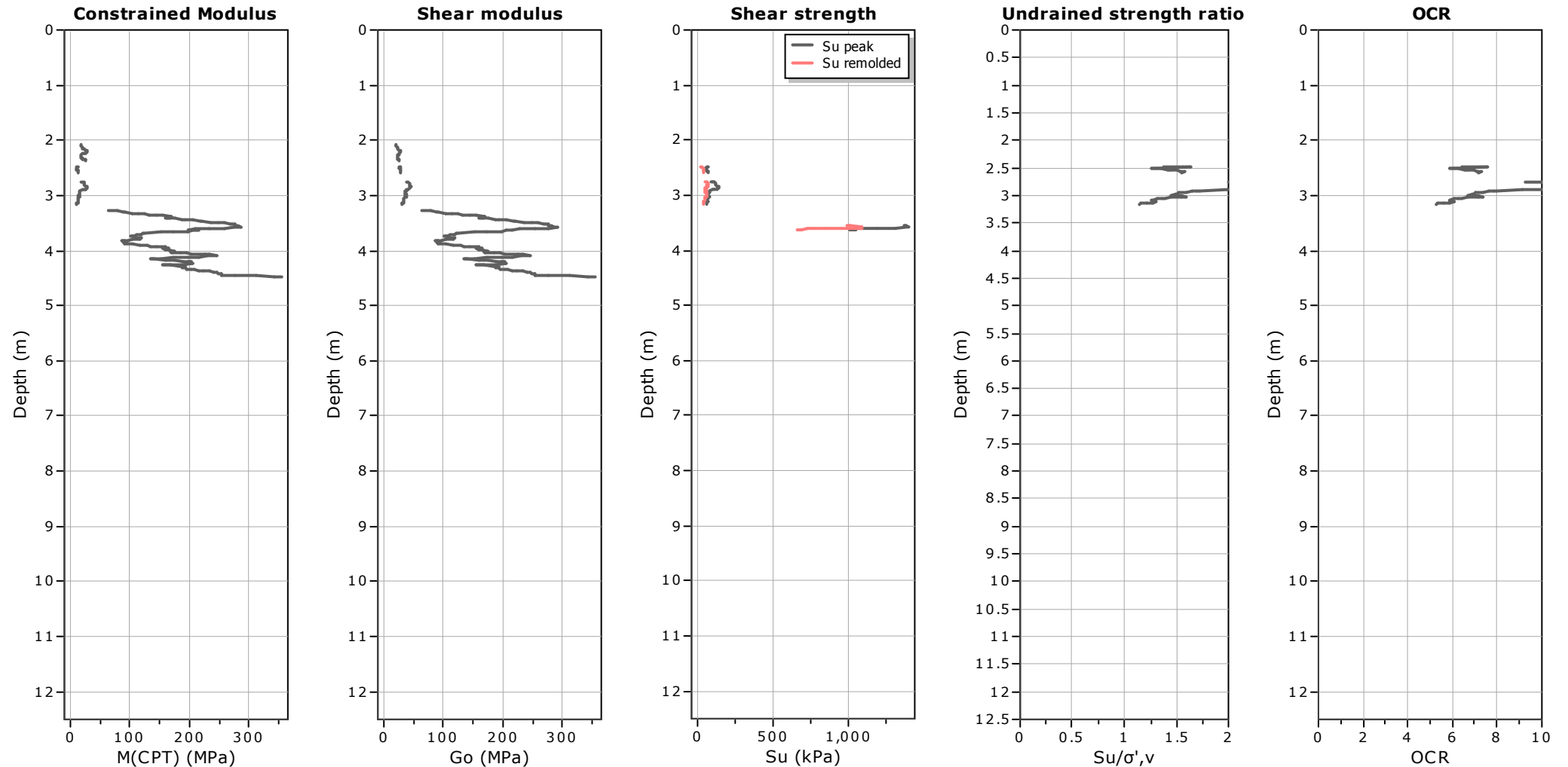
SPT N_{60} : Based on I_c and q_t

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

Relative density constant, C_{Dr} : 350.0

Phi: Based on Kulhavy & Mayne (1990)

—●— User defined estimation data



Calculation parameters

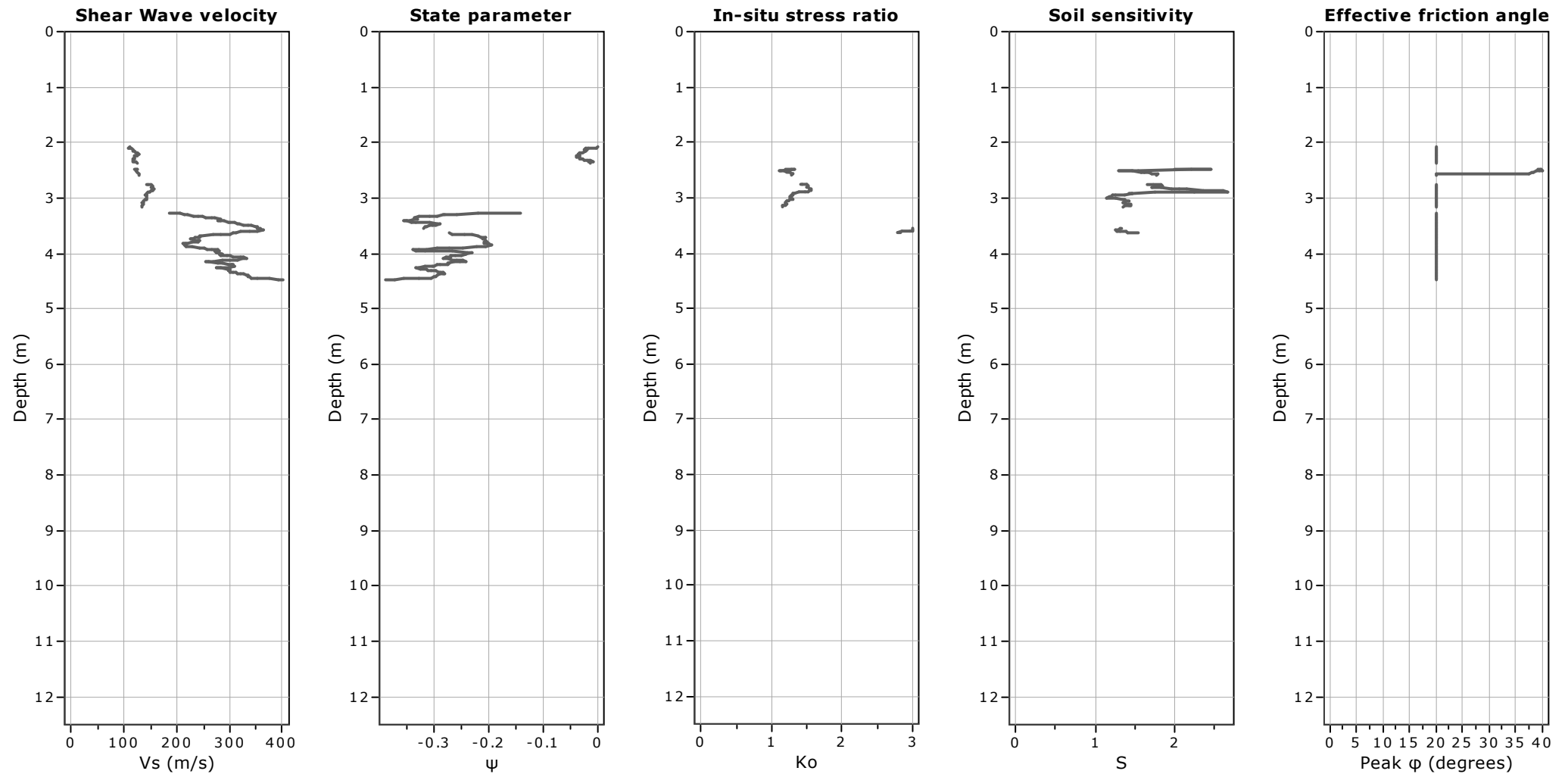
Constrained modulus: Based on variable α using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)

Go: Based on variable α 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

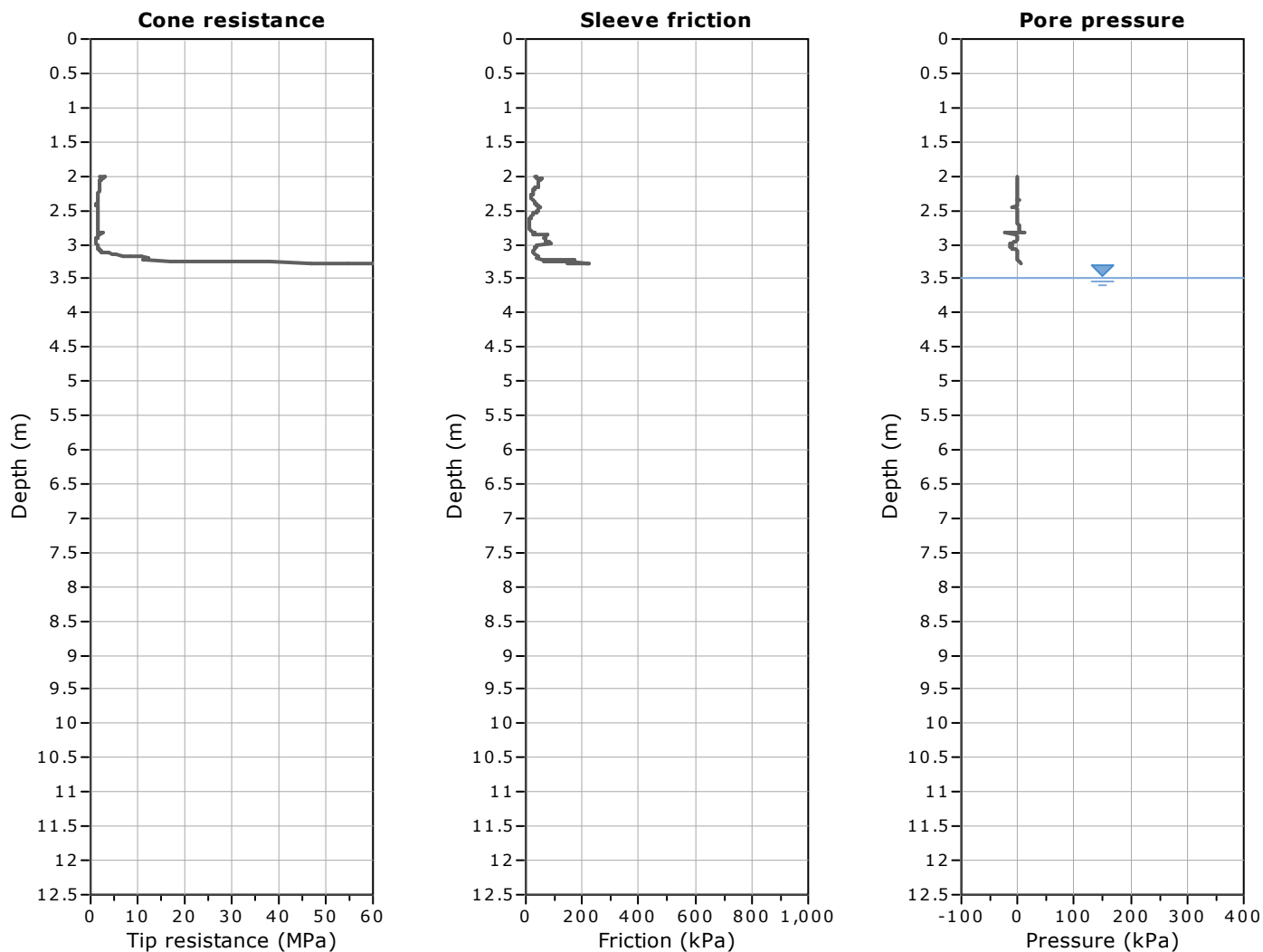
Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00

—●— User defined estimation data

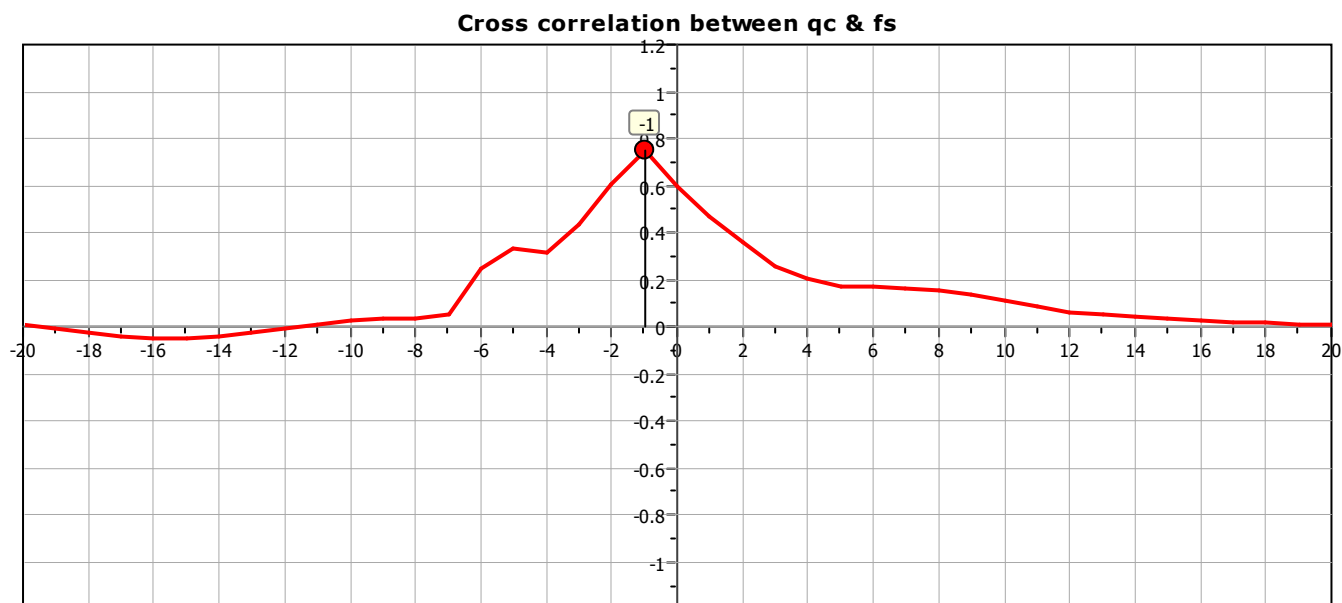
Project: TPC Voie directe Aigle-Monthey Variante T Corbier souterrain
Location: Monthey

CPT: CPTu-11

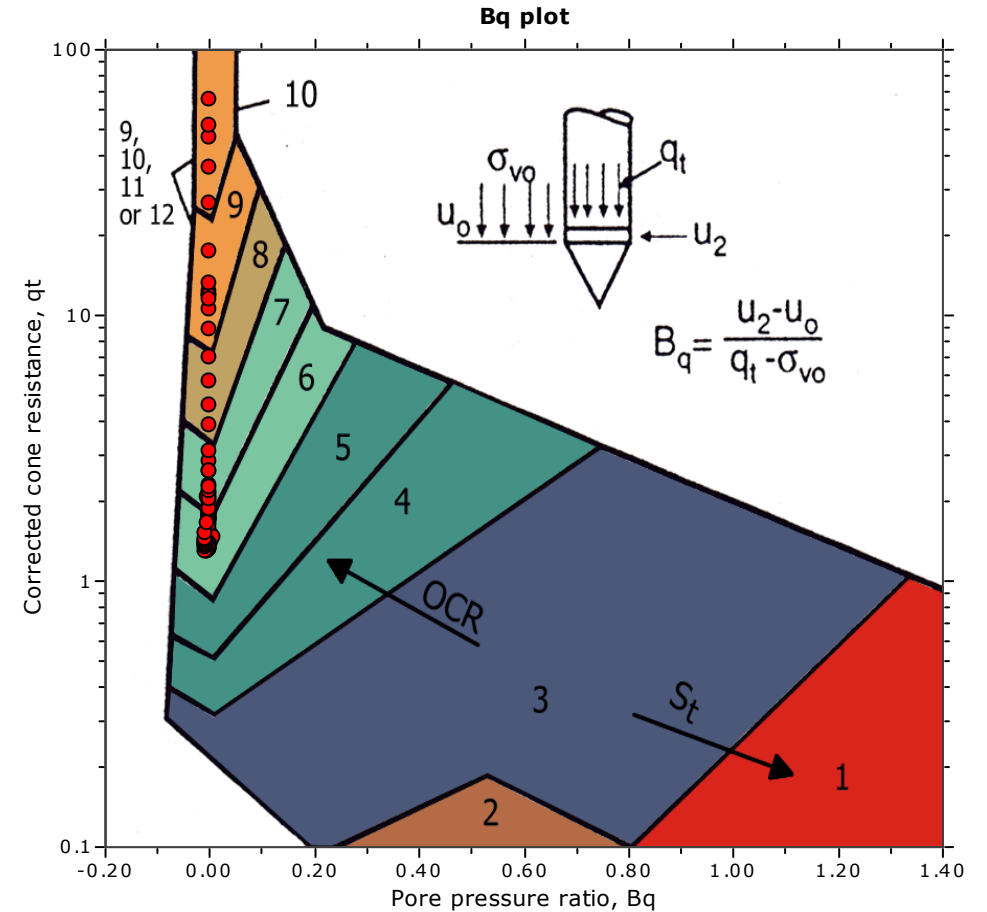
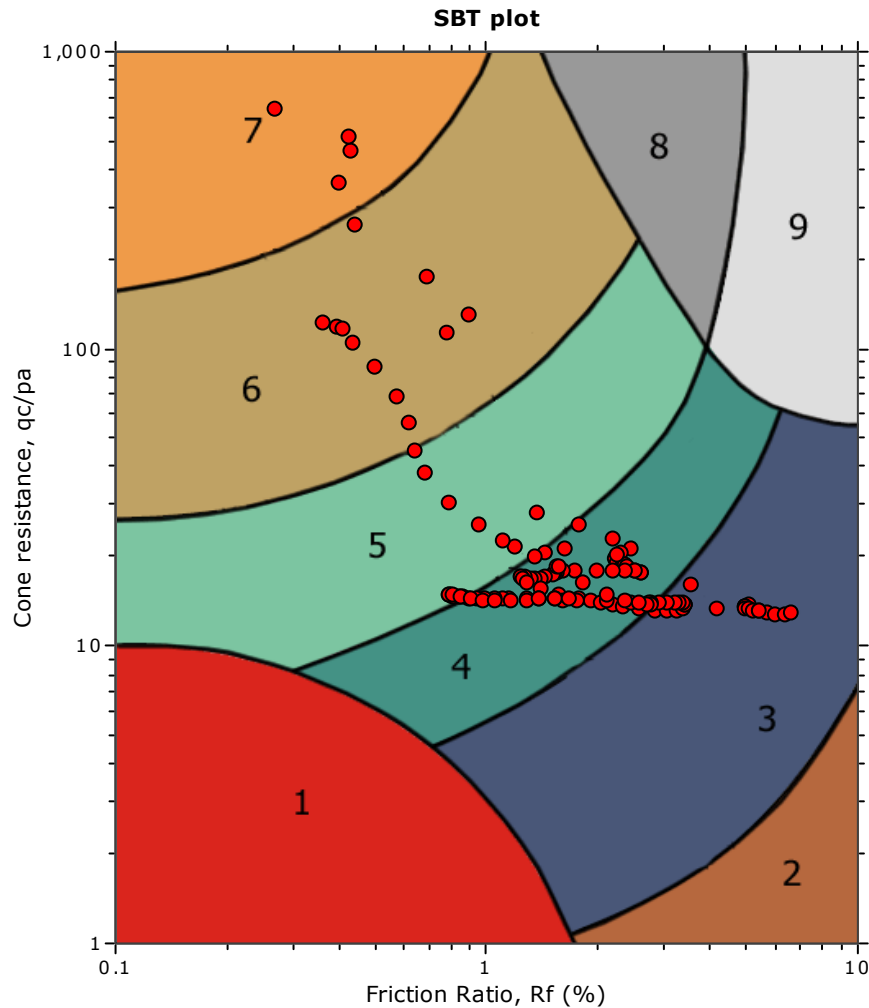
Total depth: 3.29 m, Date: 25.01.2016



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).



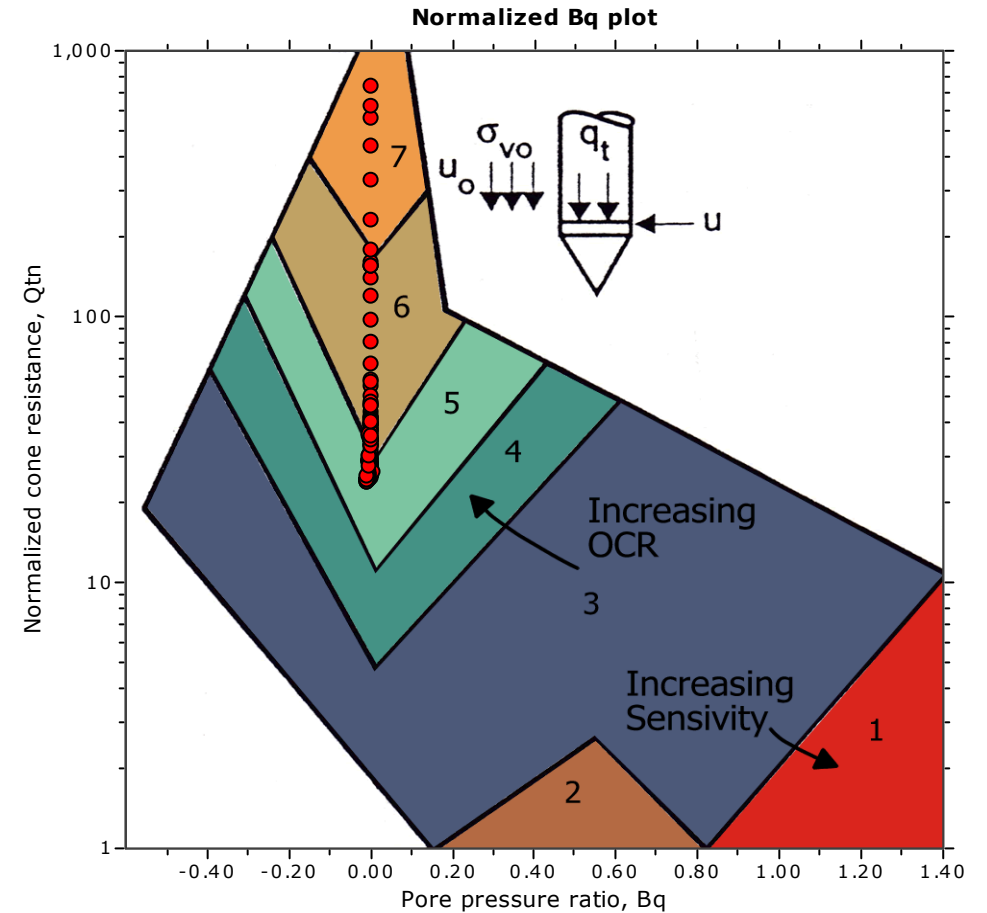
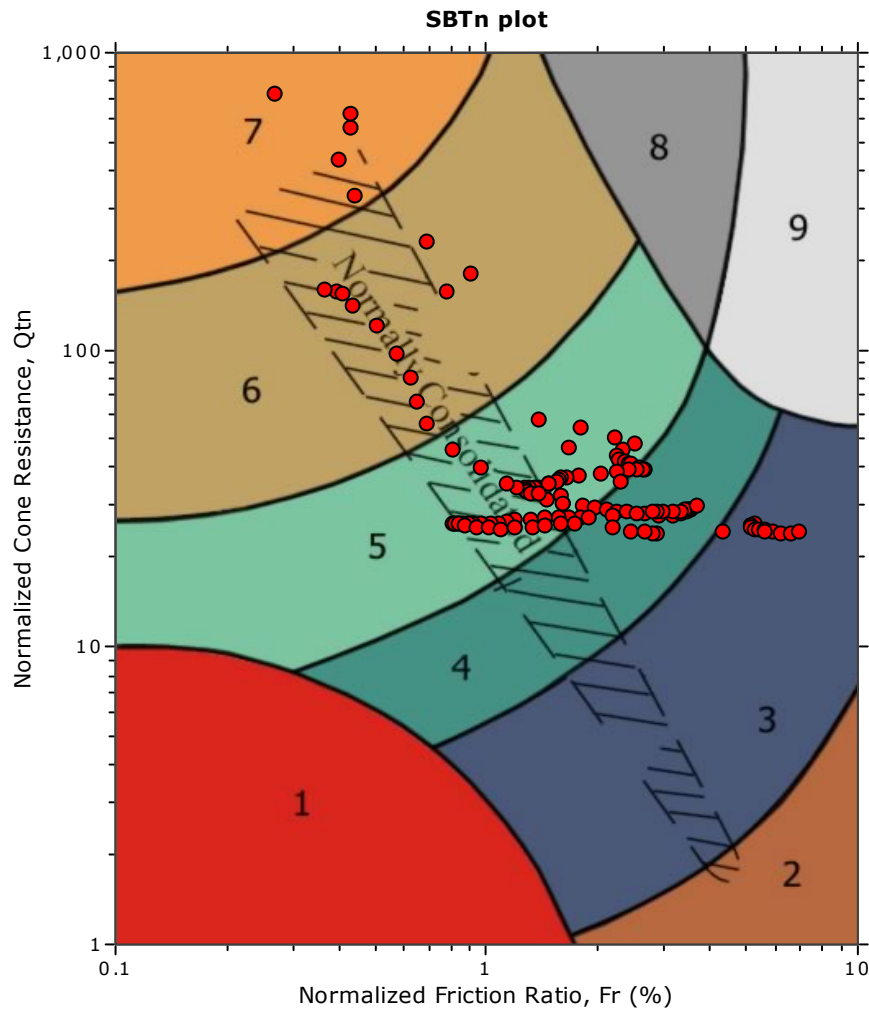
SBT - Bq plots



SBT legend

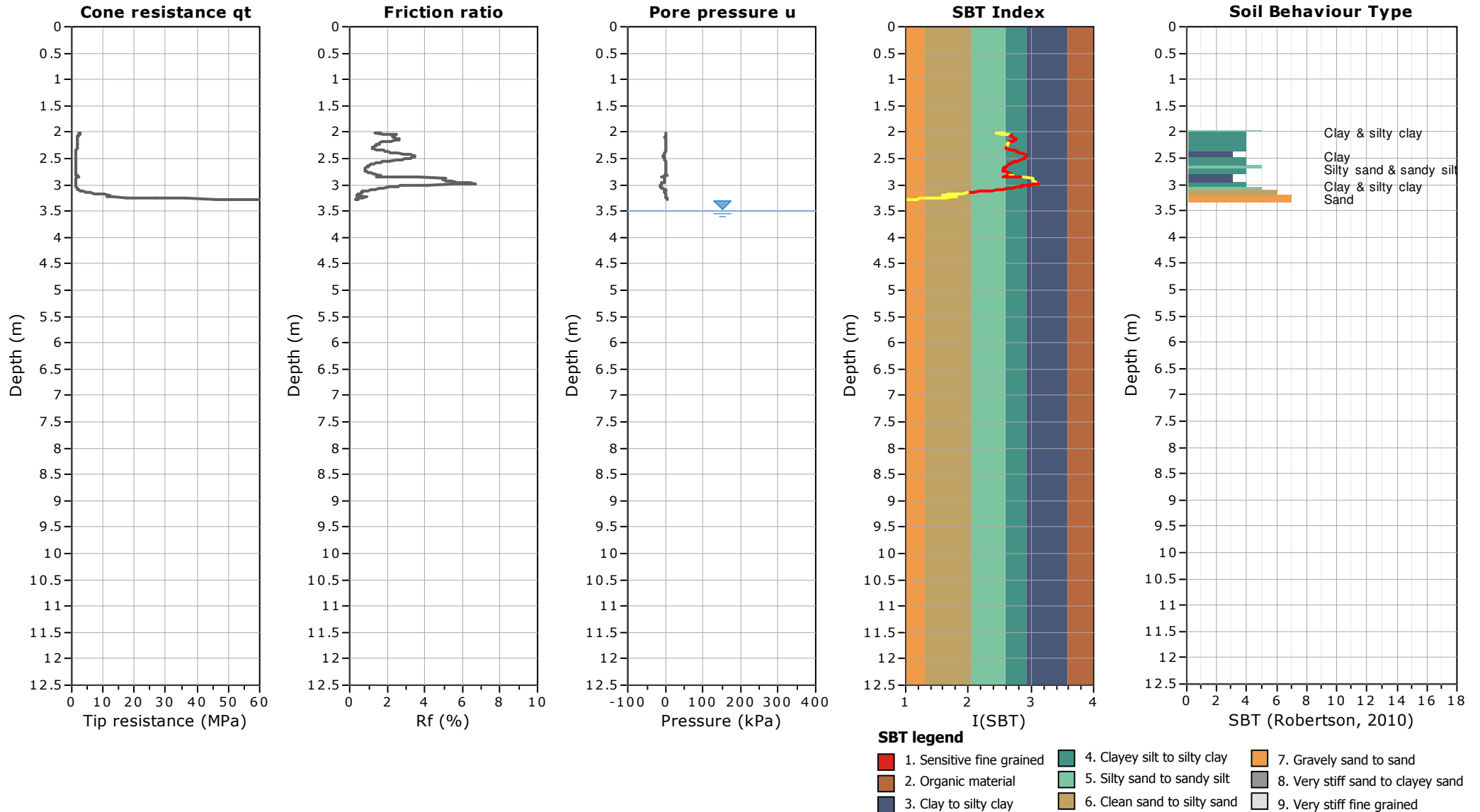
- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

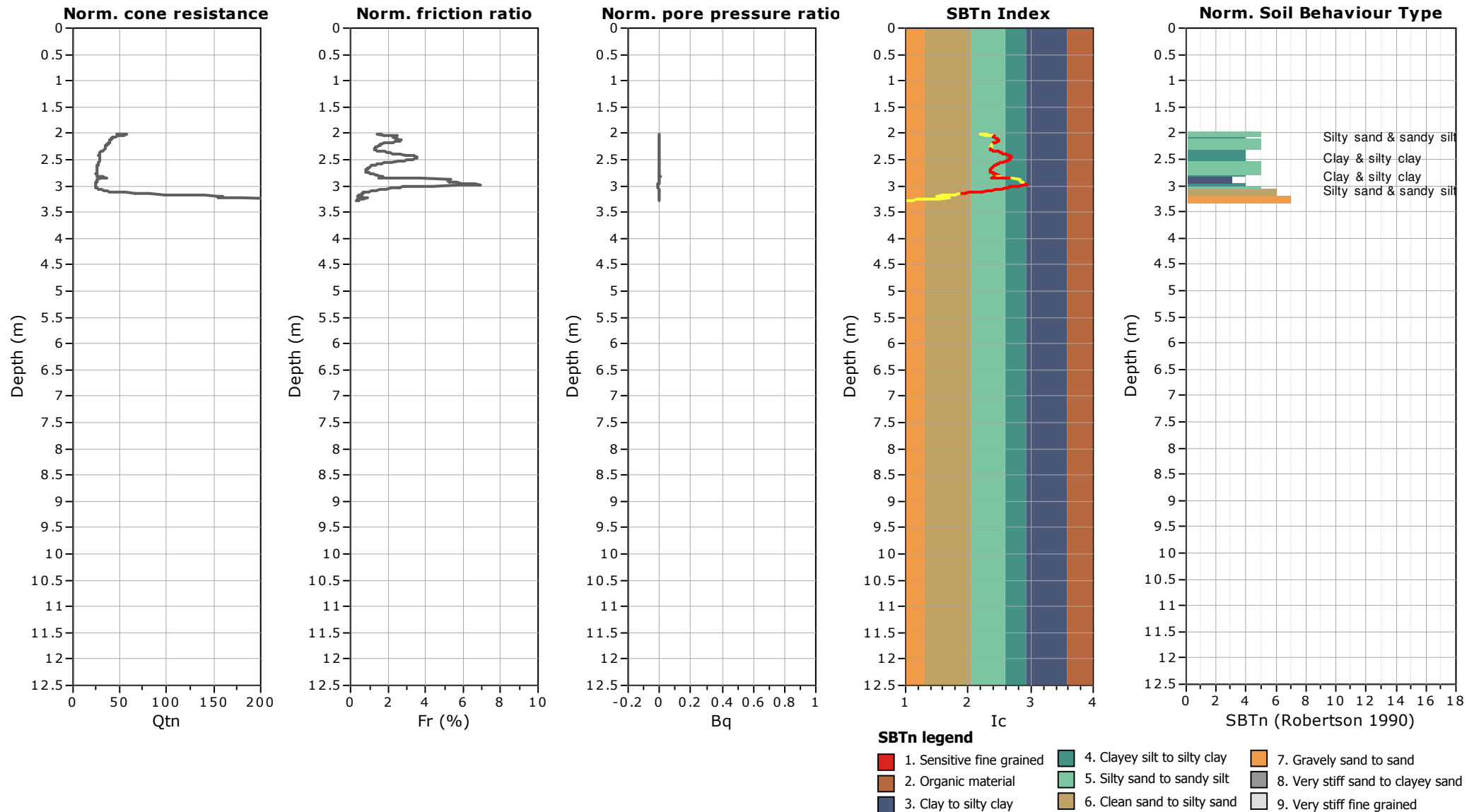
SBT - Bq plots (normalized)

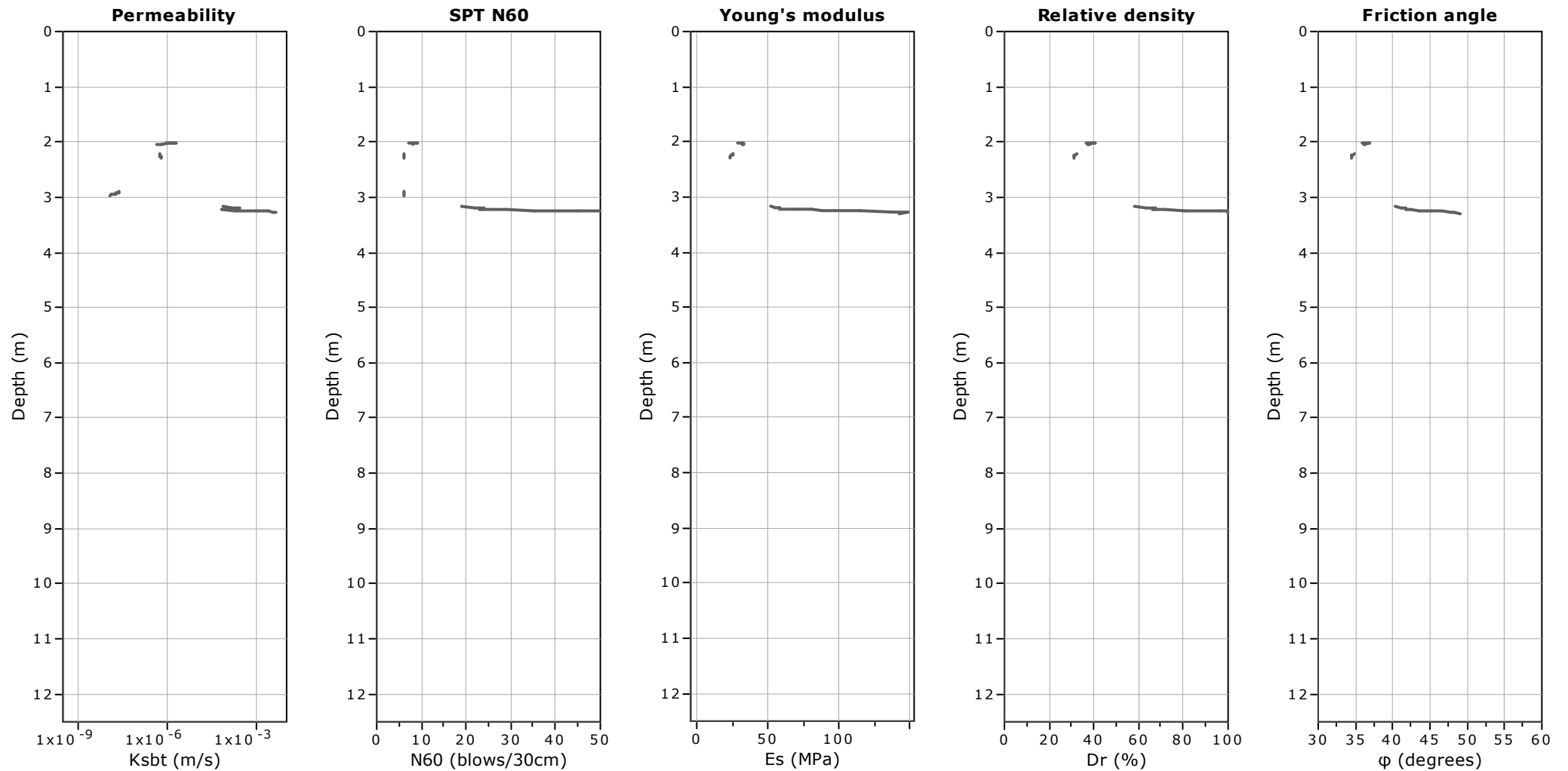


SBTn legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |







Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

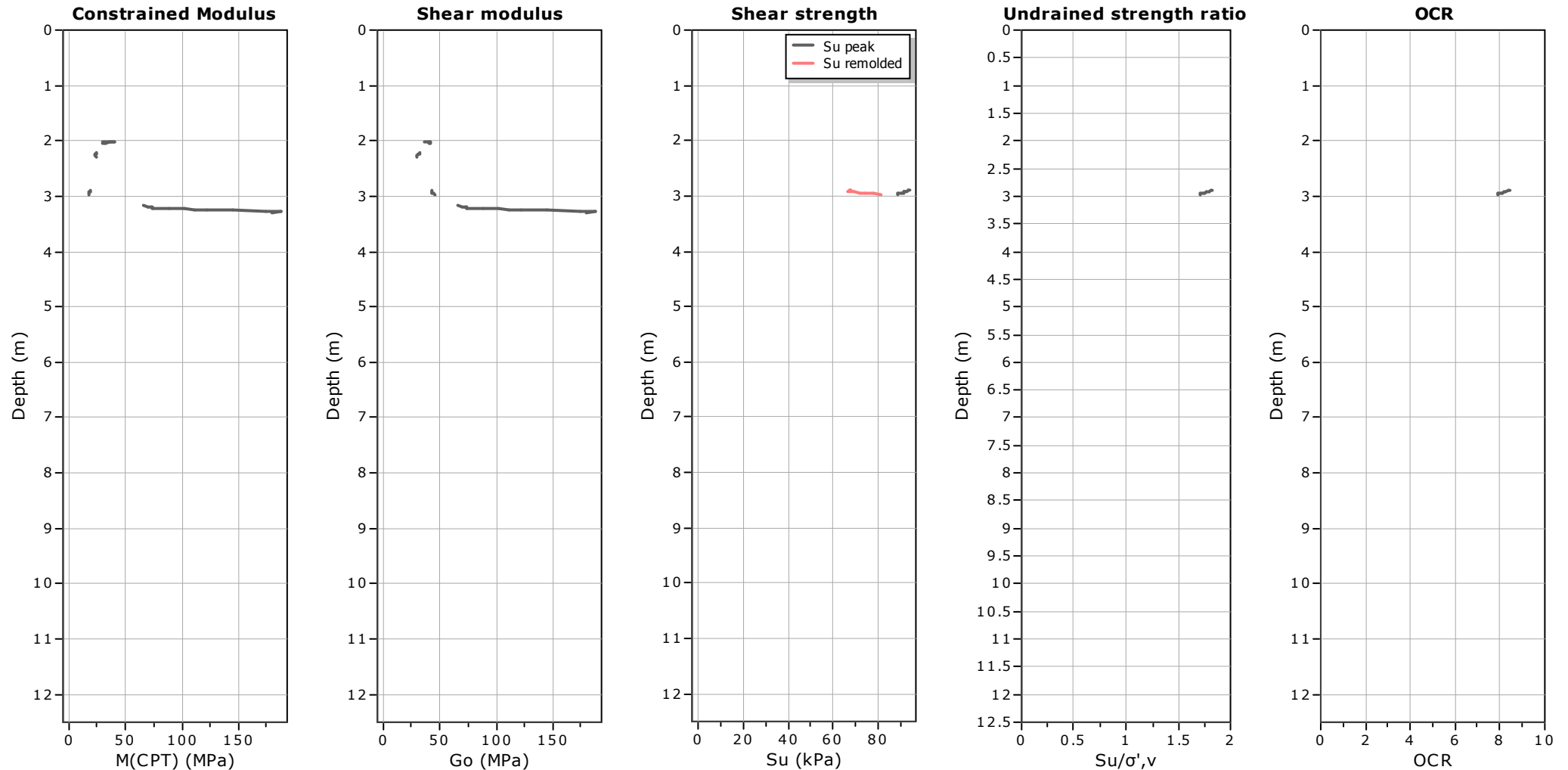
SPT N_{60} : Based on I_c and q_t

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

Relative density constant, C_{Dr} : 350.0

Phi: Based on Kulhavy & Mayne (1990)

—●— User defined estimation data



Calculation parameters

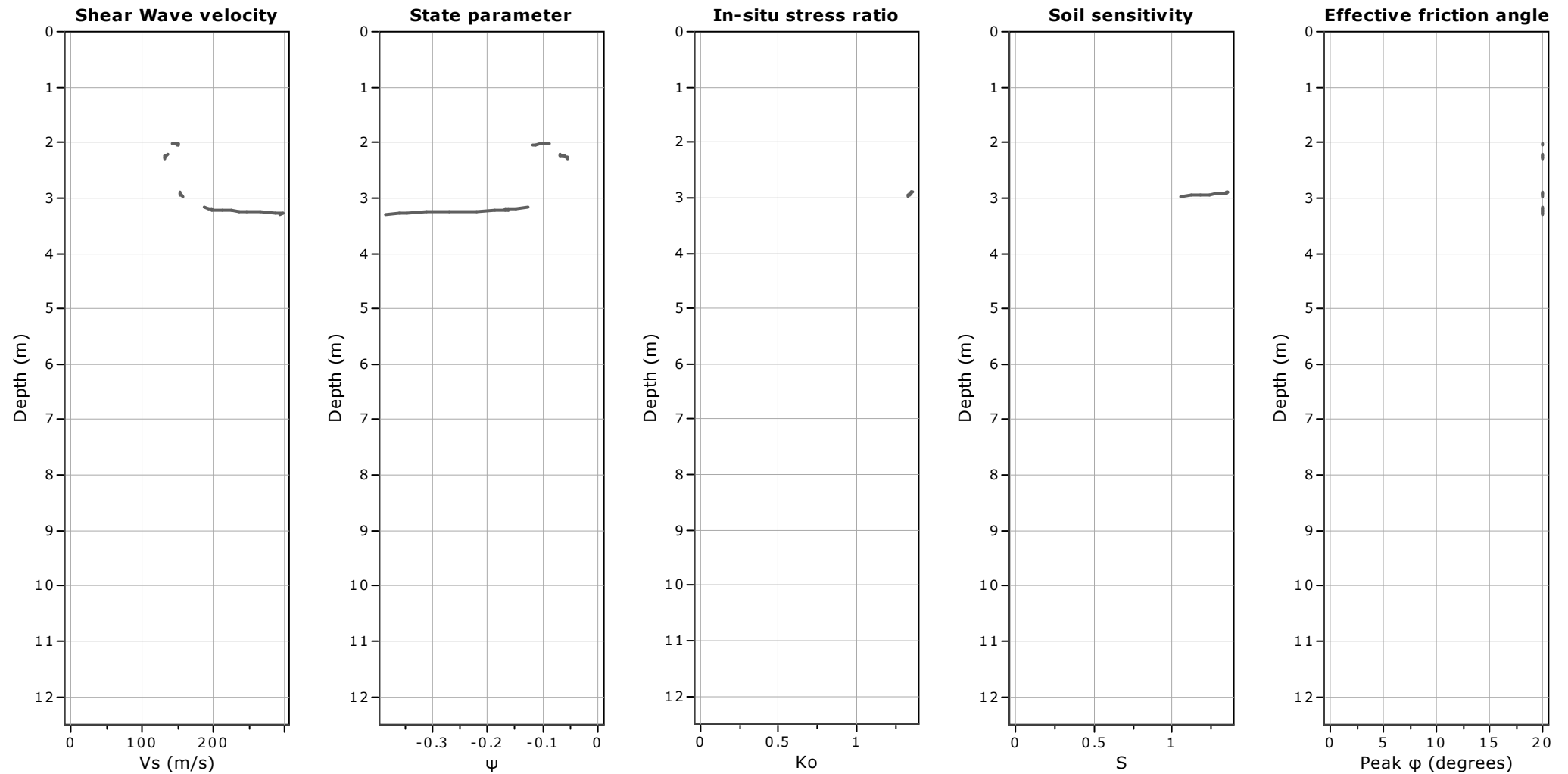
Constrained modulus: Based on variable *alpha* using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)

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

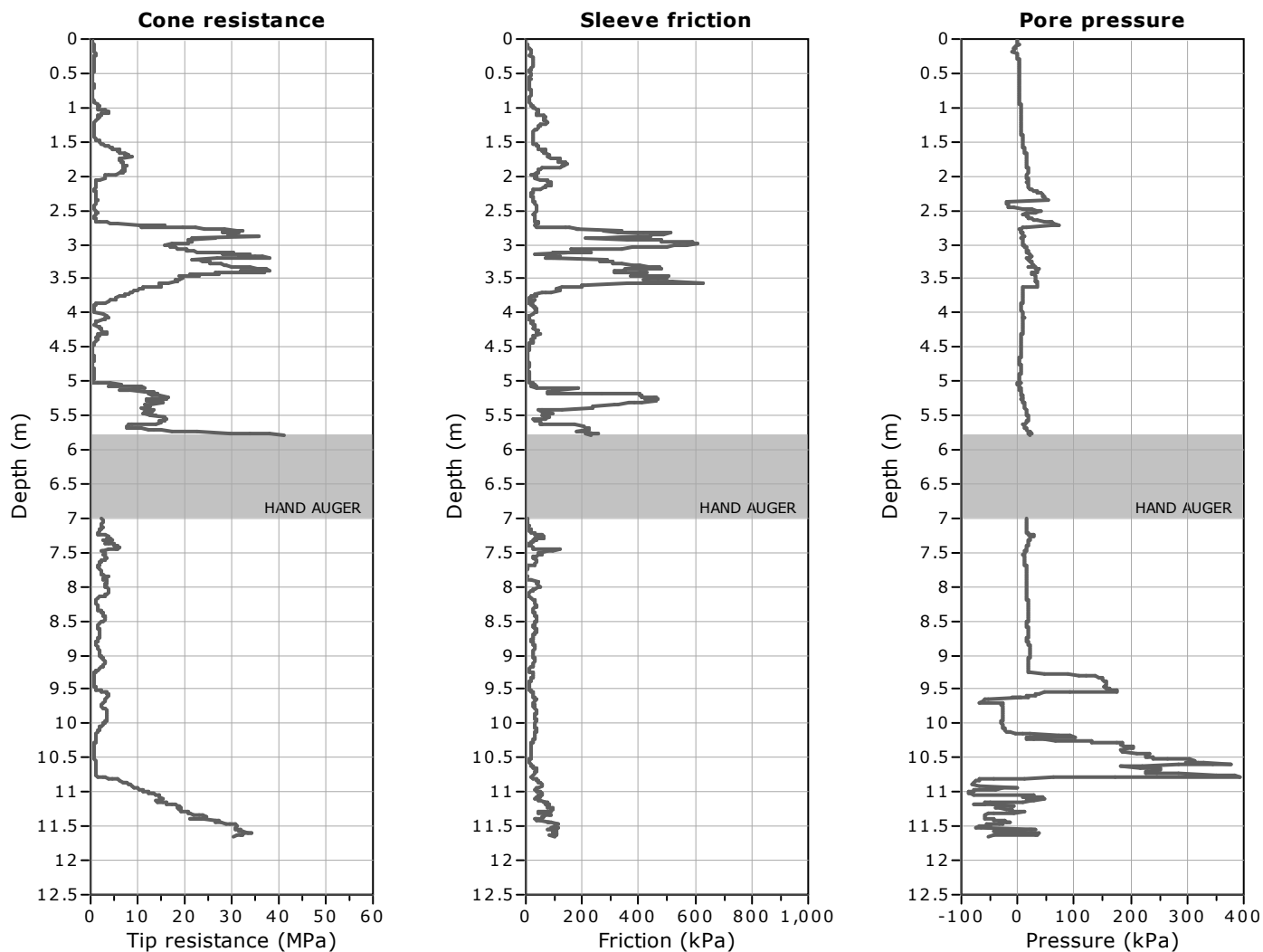
—●— User defined estimation data



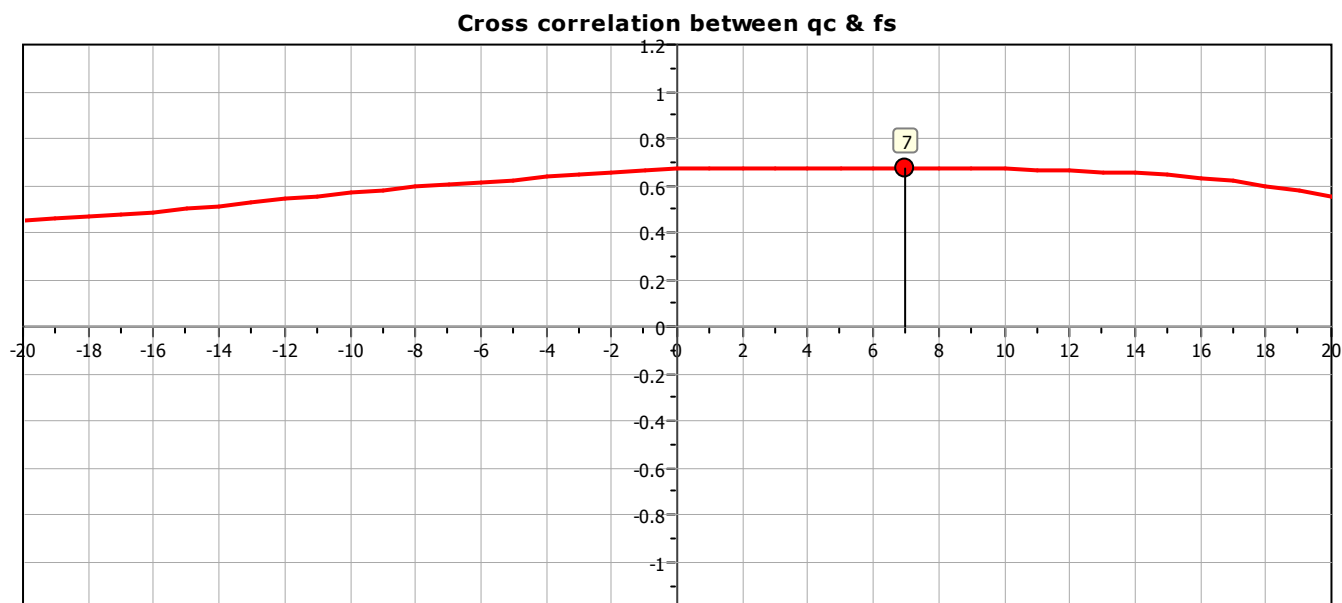
Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00

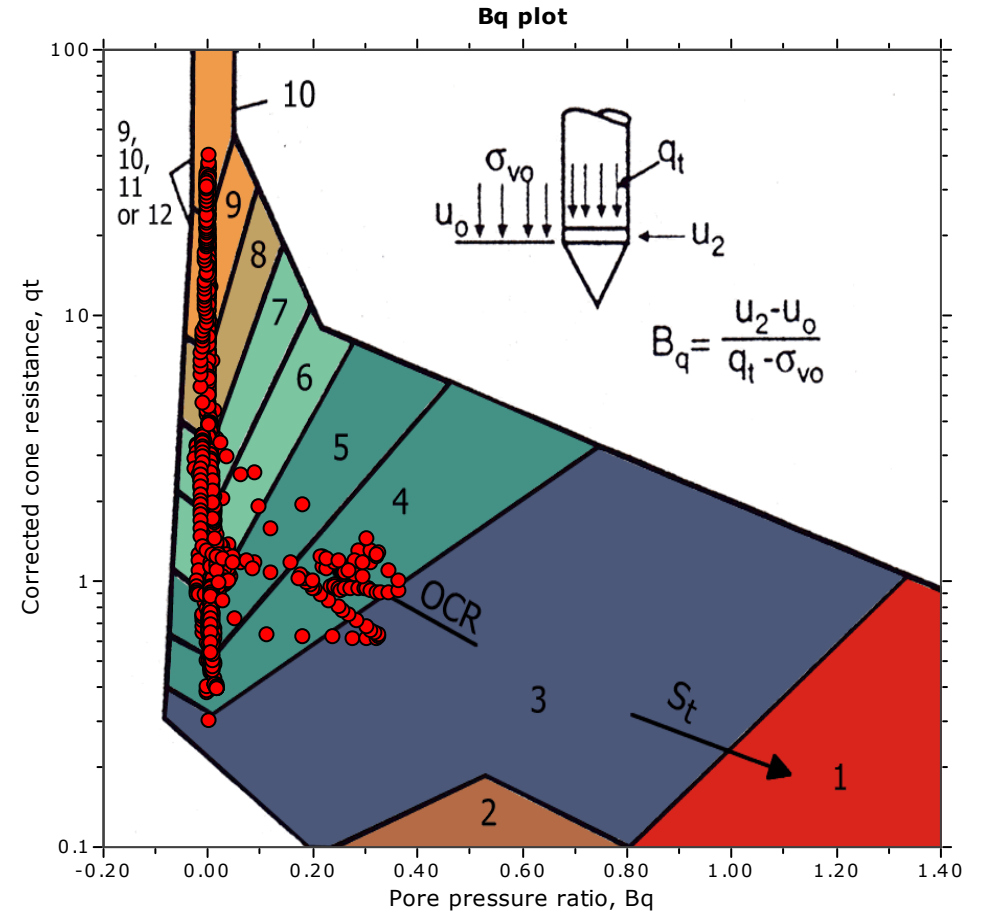
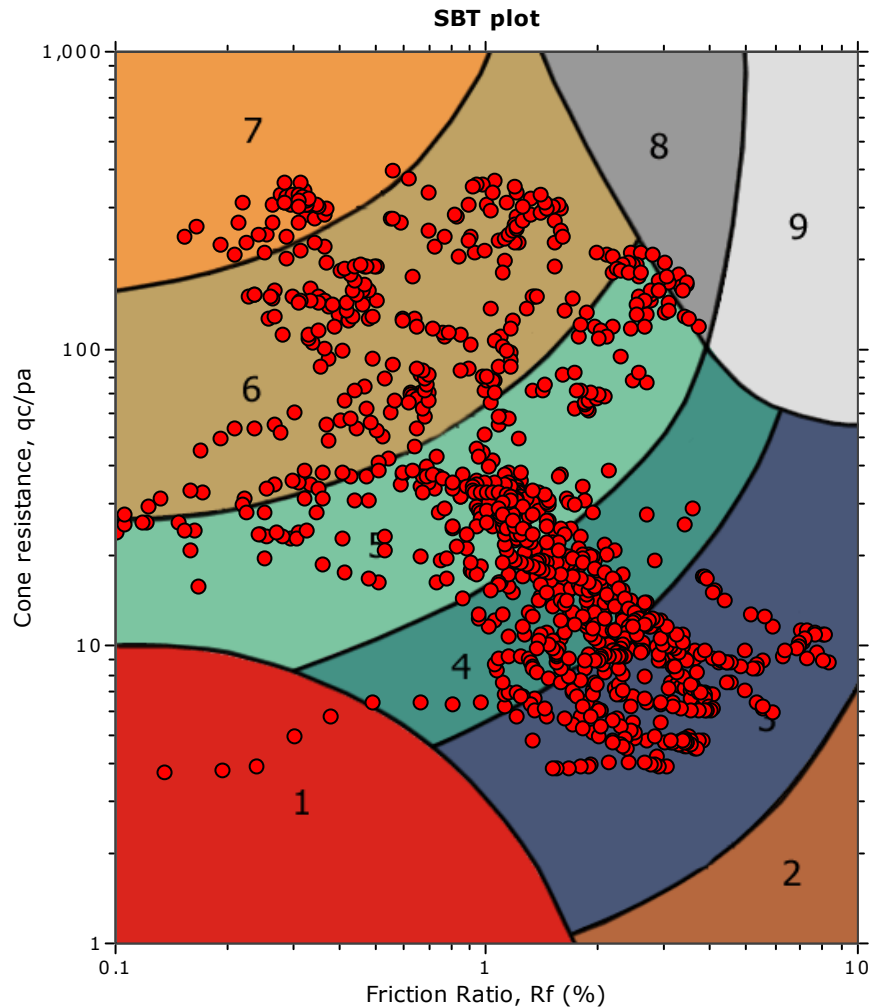
—●— User defined estimation data



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).



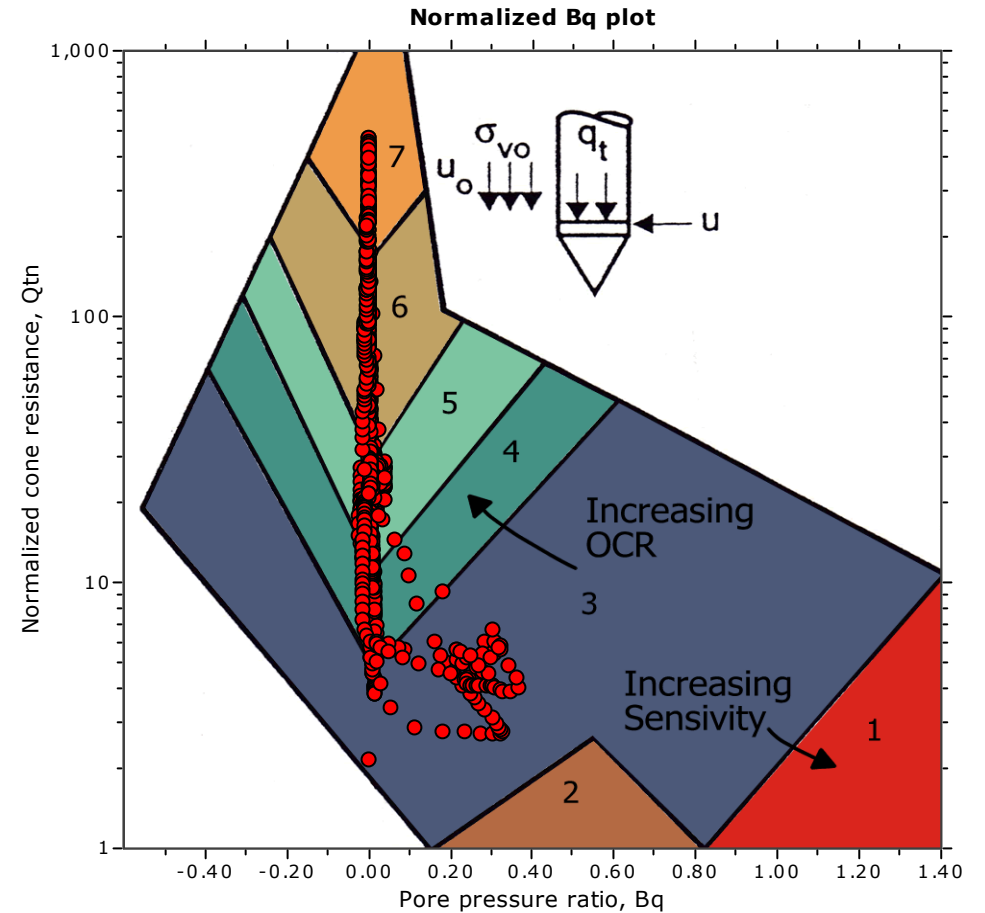
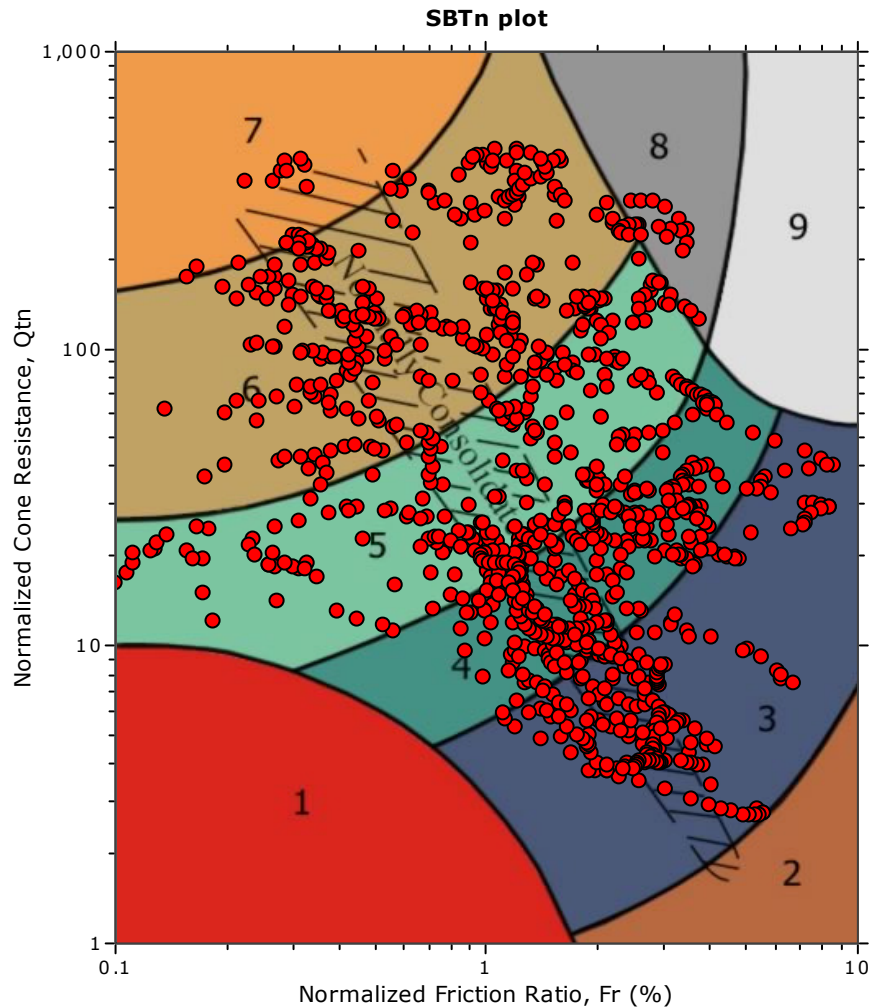
SBT - Bq plots



SBT legend

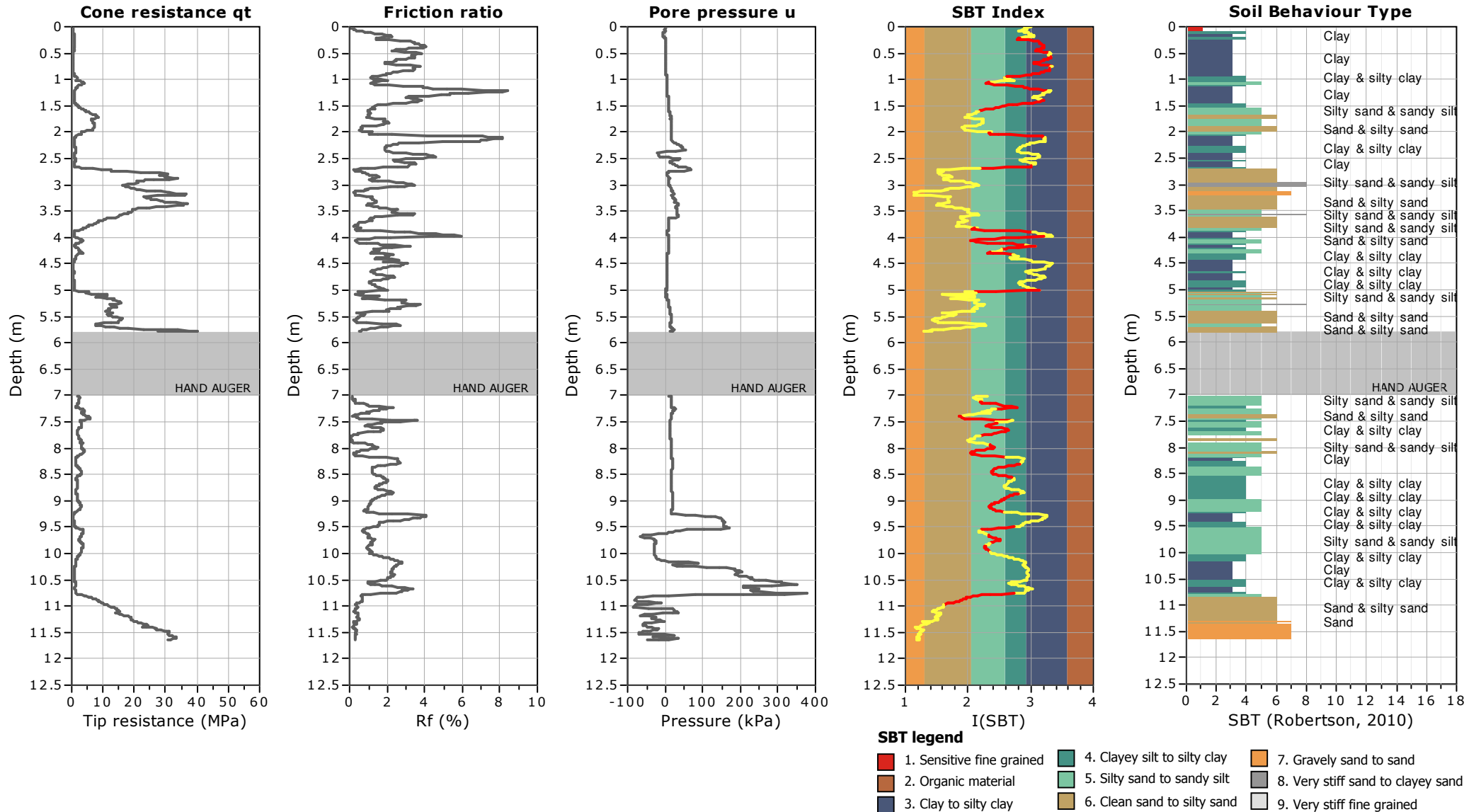
- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

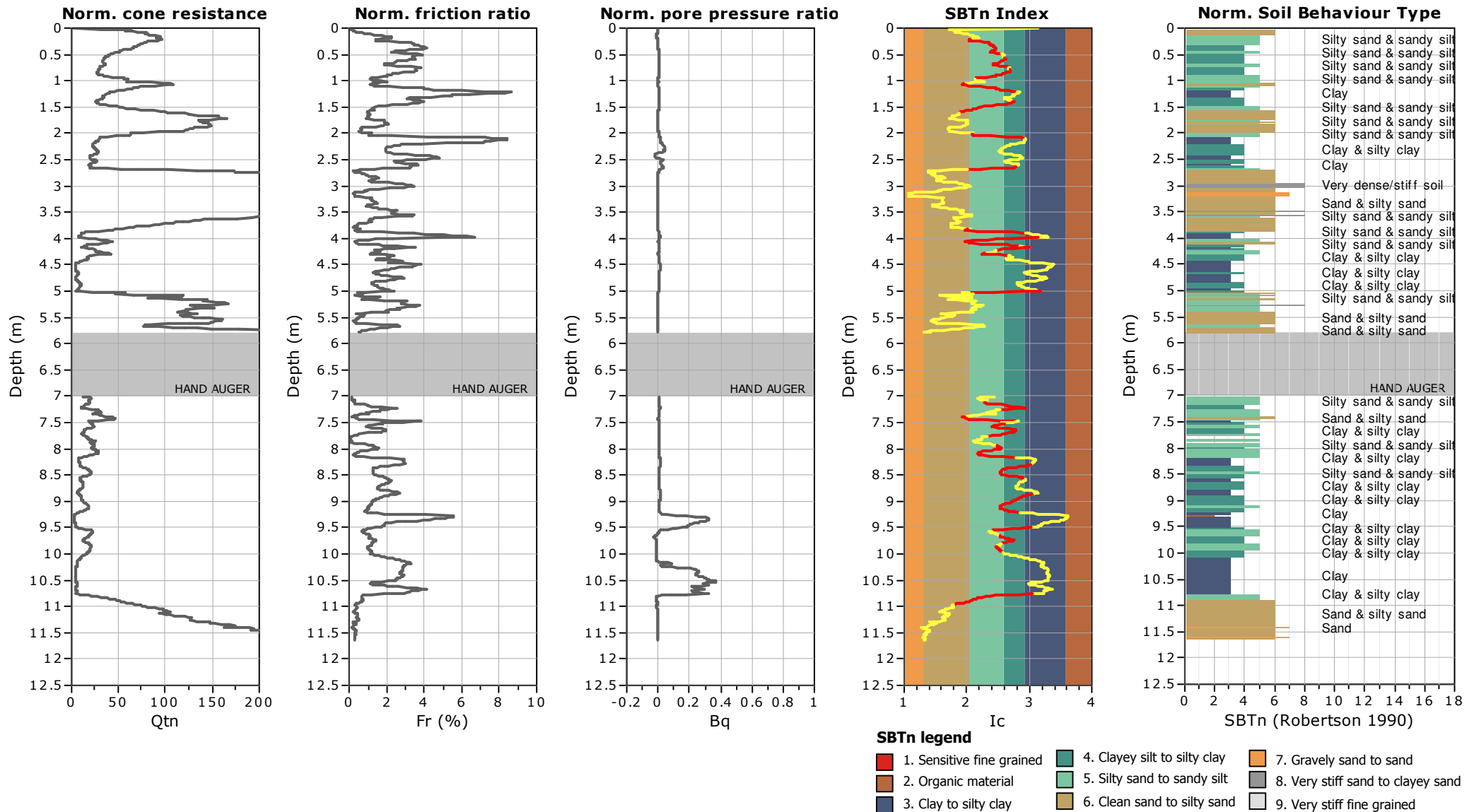
SBT - Bq plots (normalized)

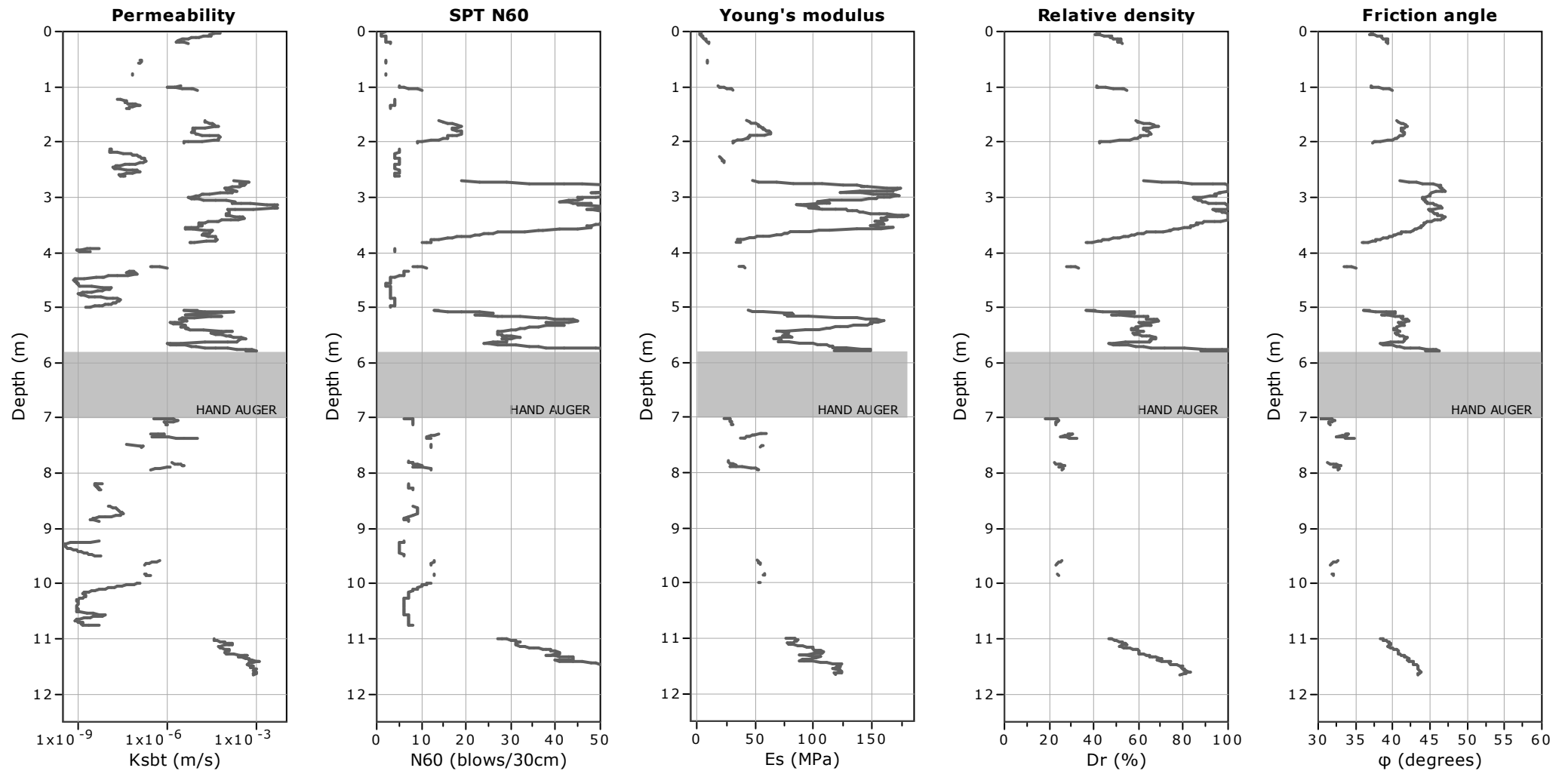


SBTn legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |







Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

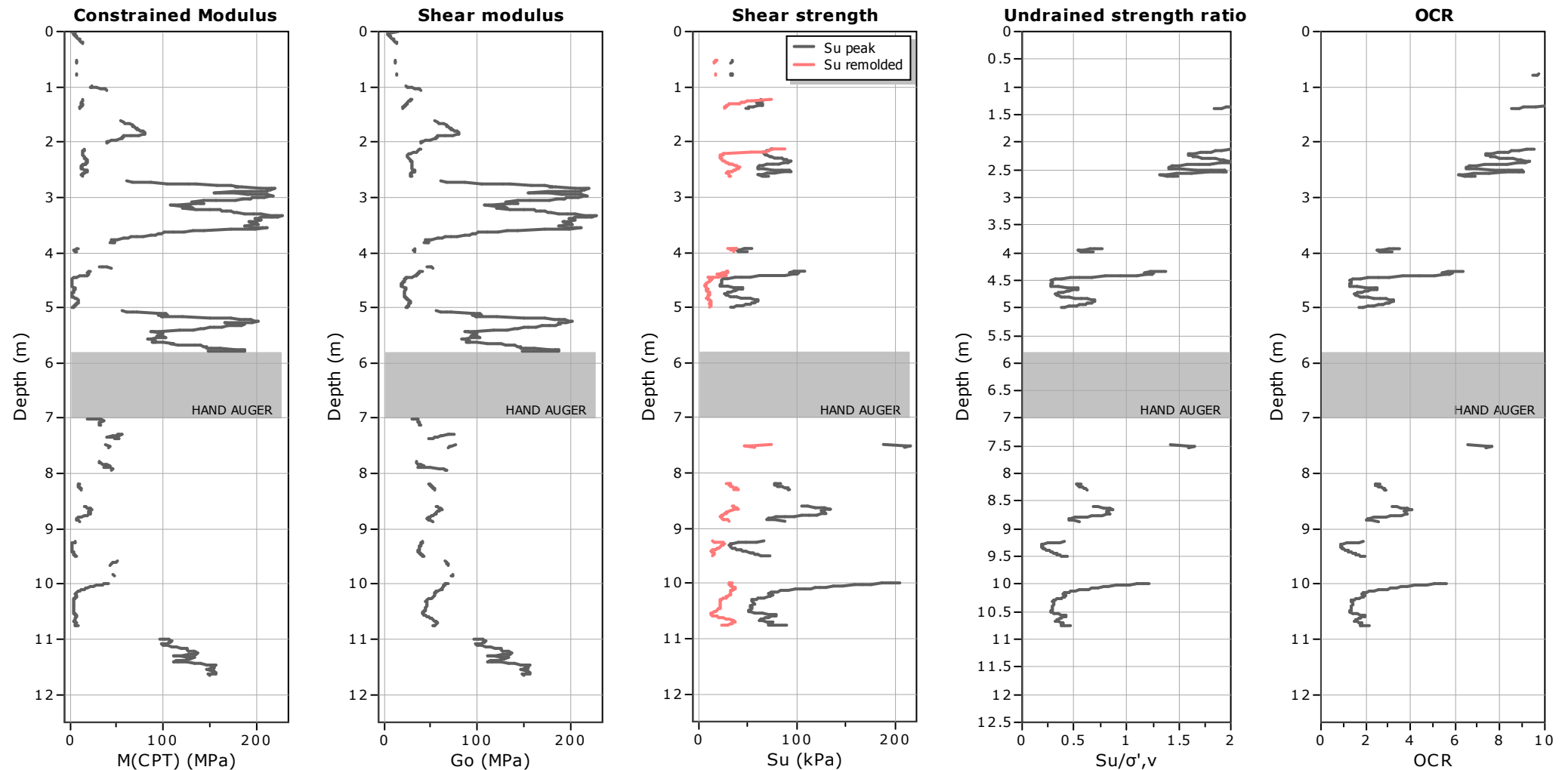
SPT N₆₀: Based on I_c and q_t

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

Relative density constant, C_{Dr}: 350.0

Phi: Based on Kulhavy & Mayne (1990)

—●— User defined estimation data



Calculation parameters

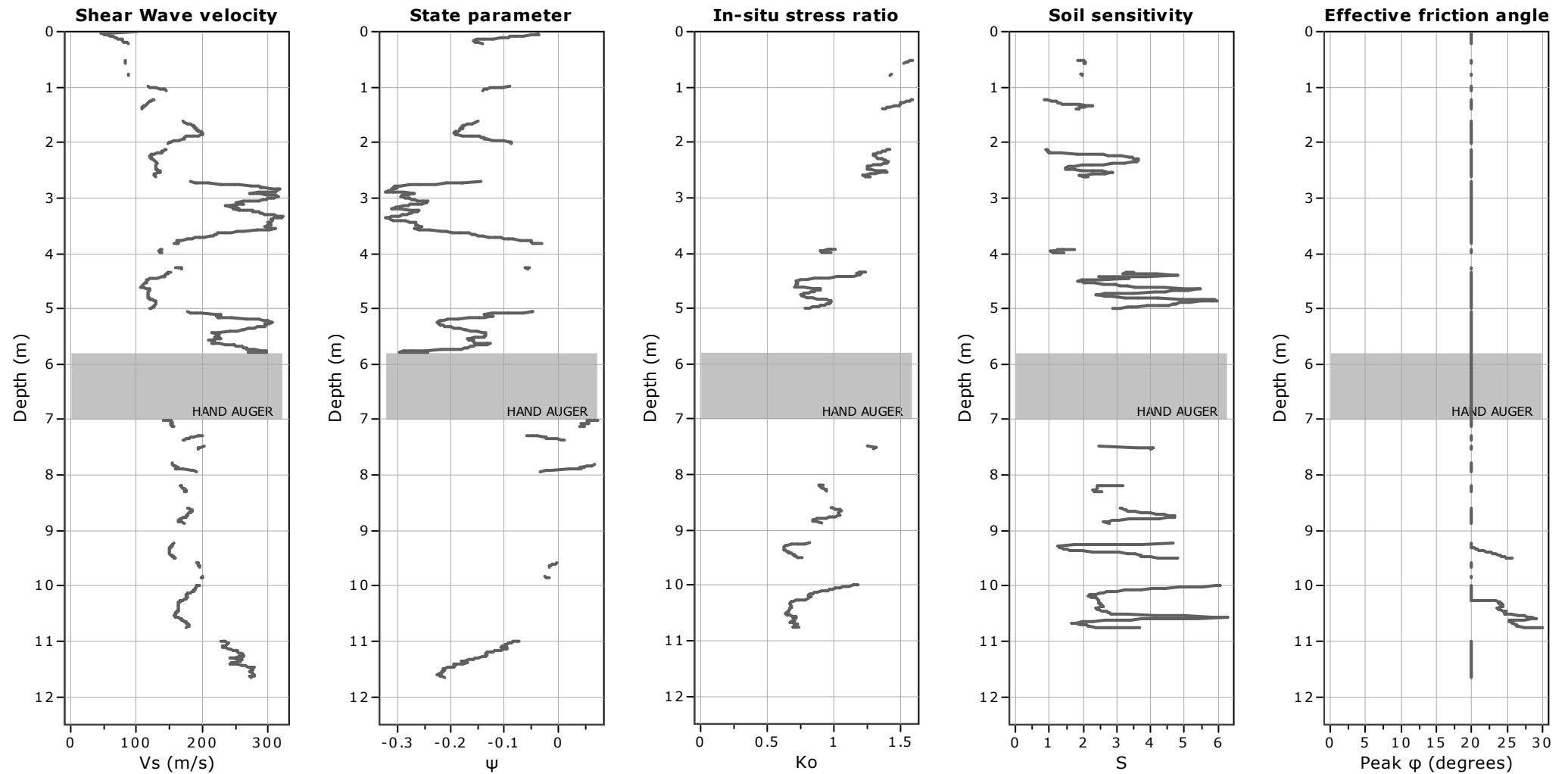
Constrained modulus: Based on variable α using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)

Go: Based on variable α using I_c (Robertson, 2009)

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

OCR factor for clays, N_{kt} : 0.33

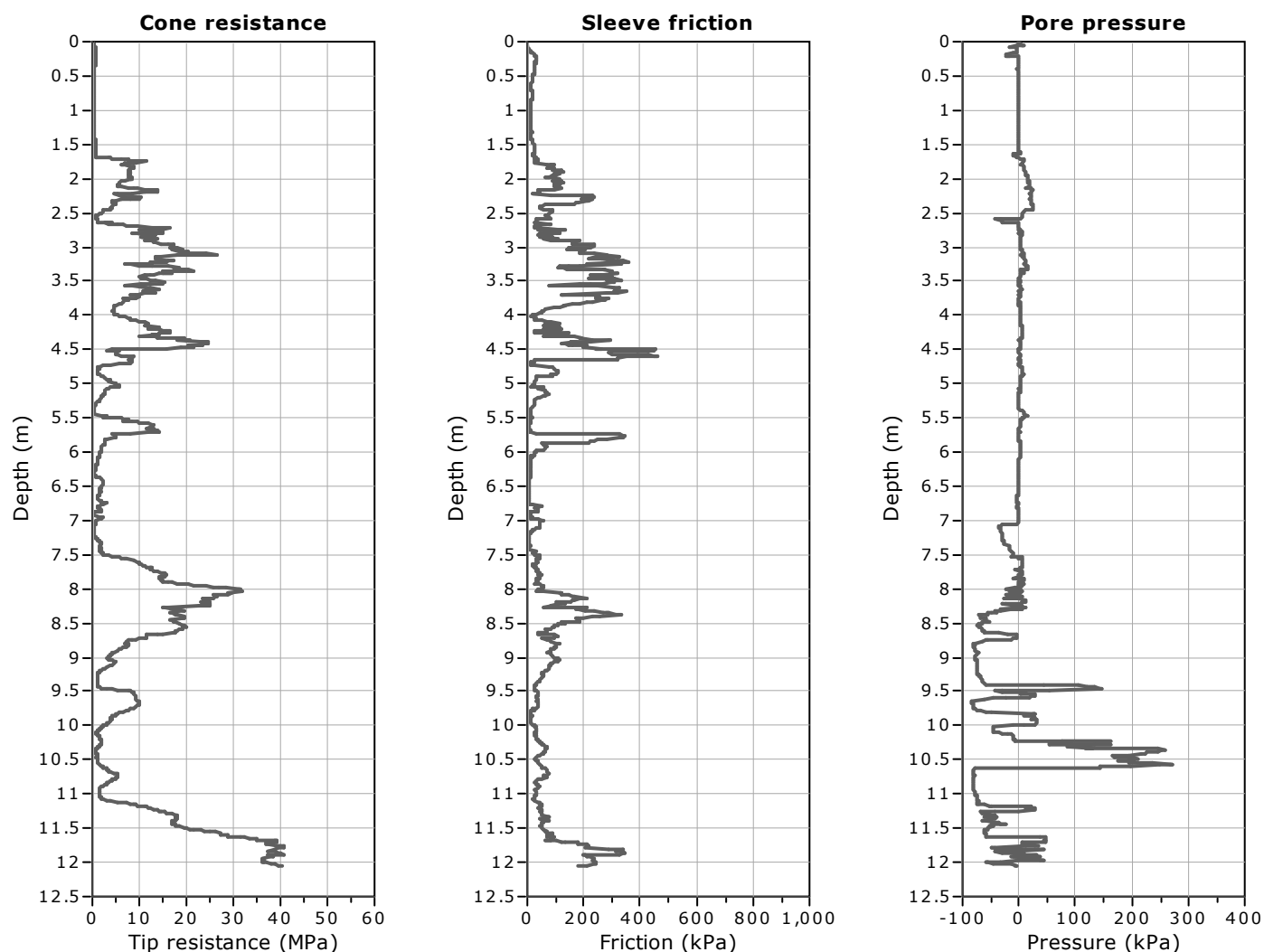
● User defined estimation data



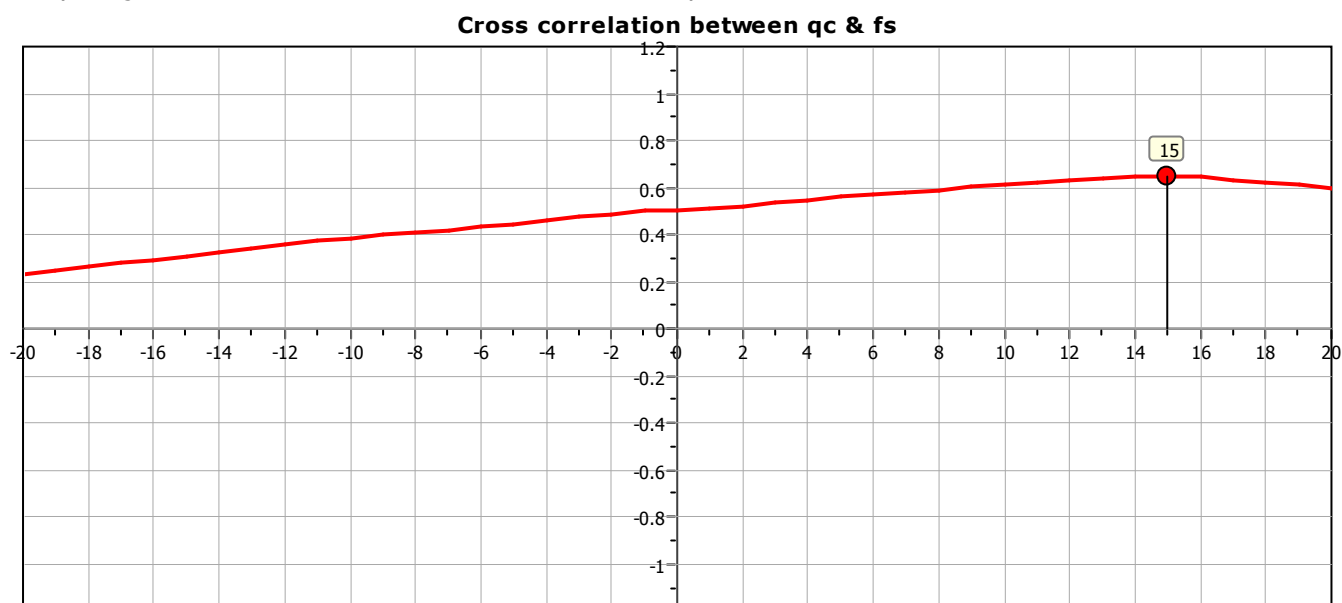
Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00

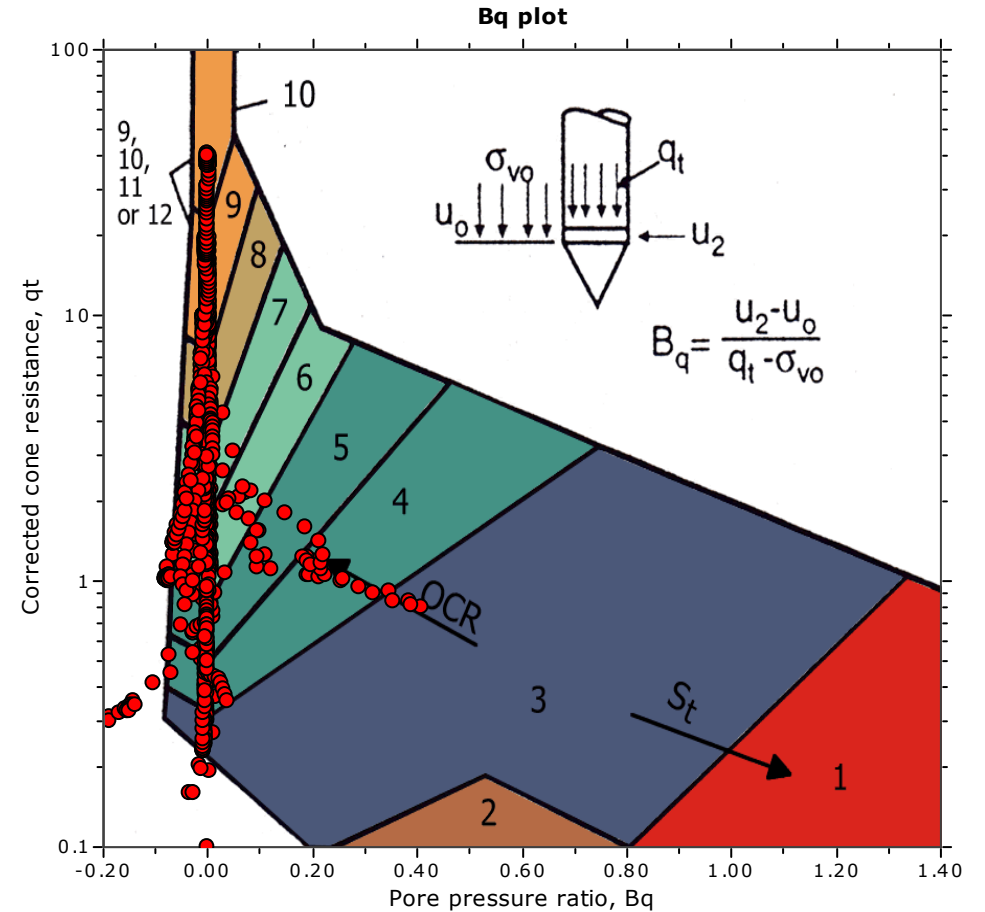
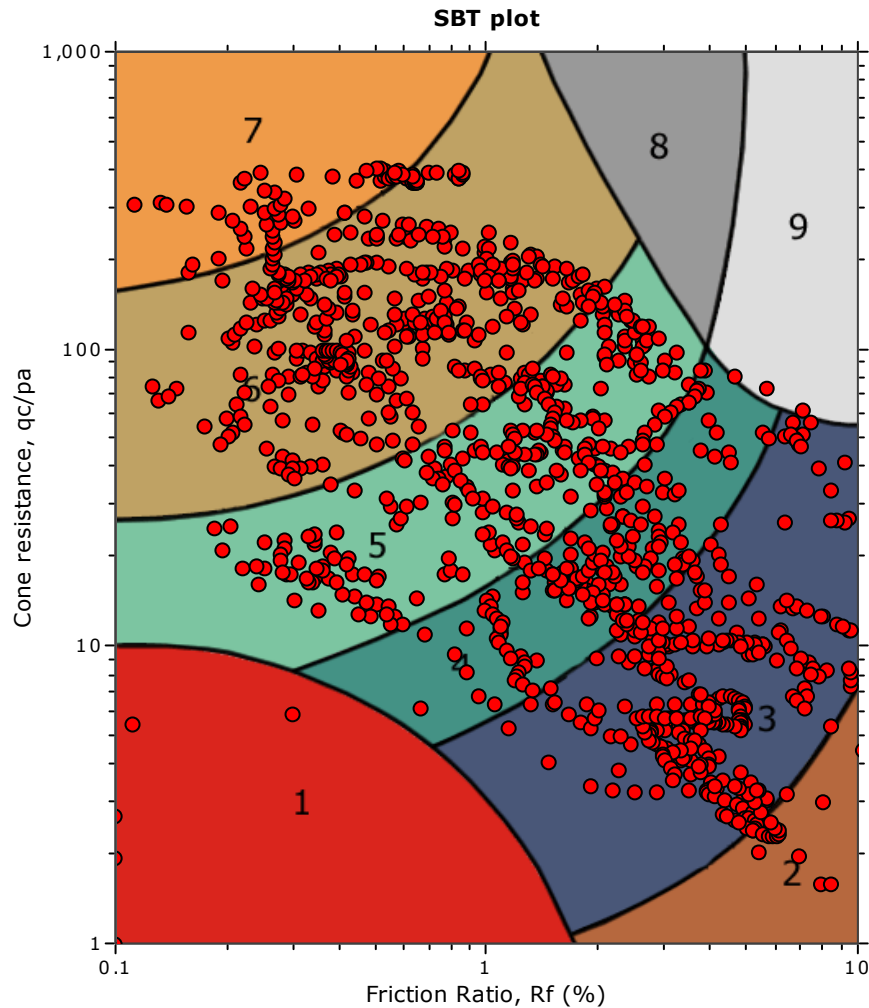
—●— User defined estimation data



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).



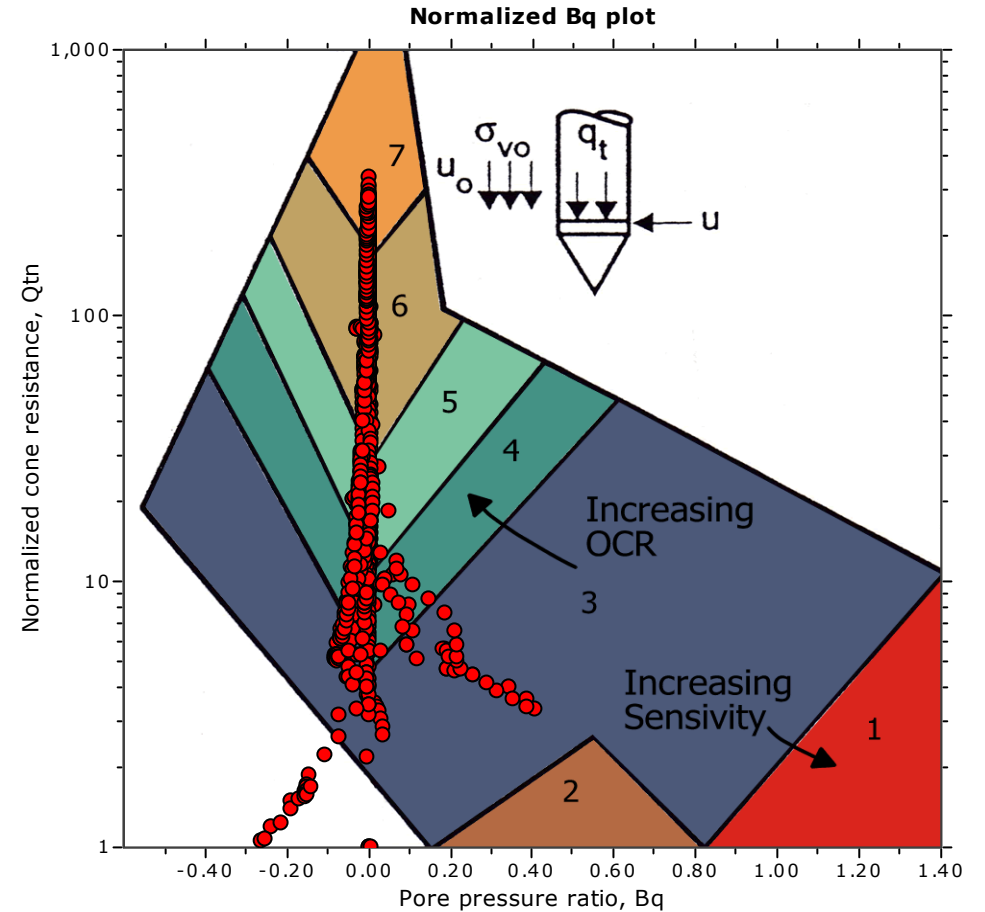
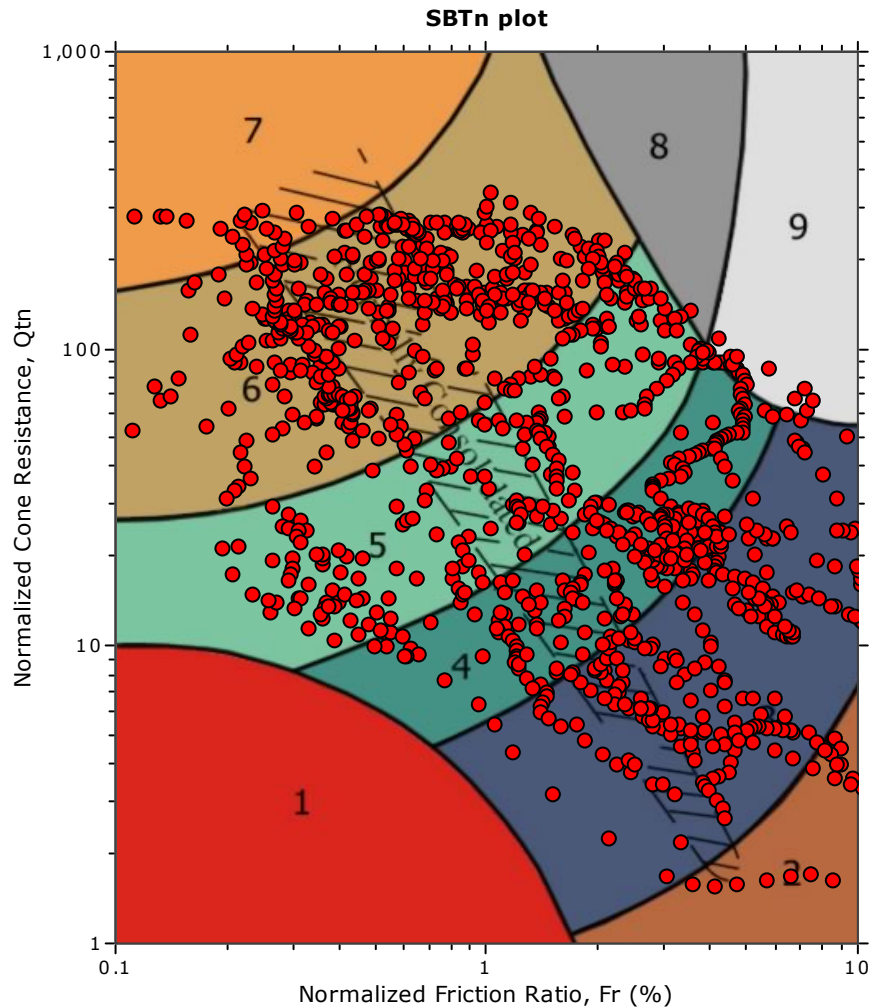
SBT - Bq plots



SBT legend

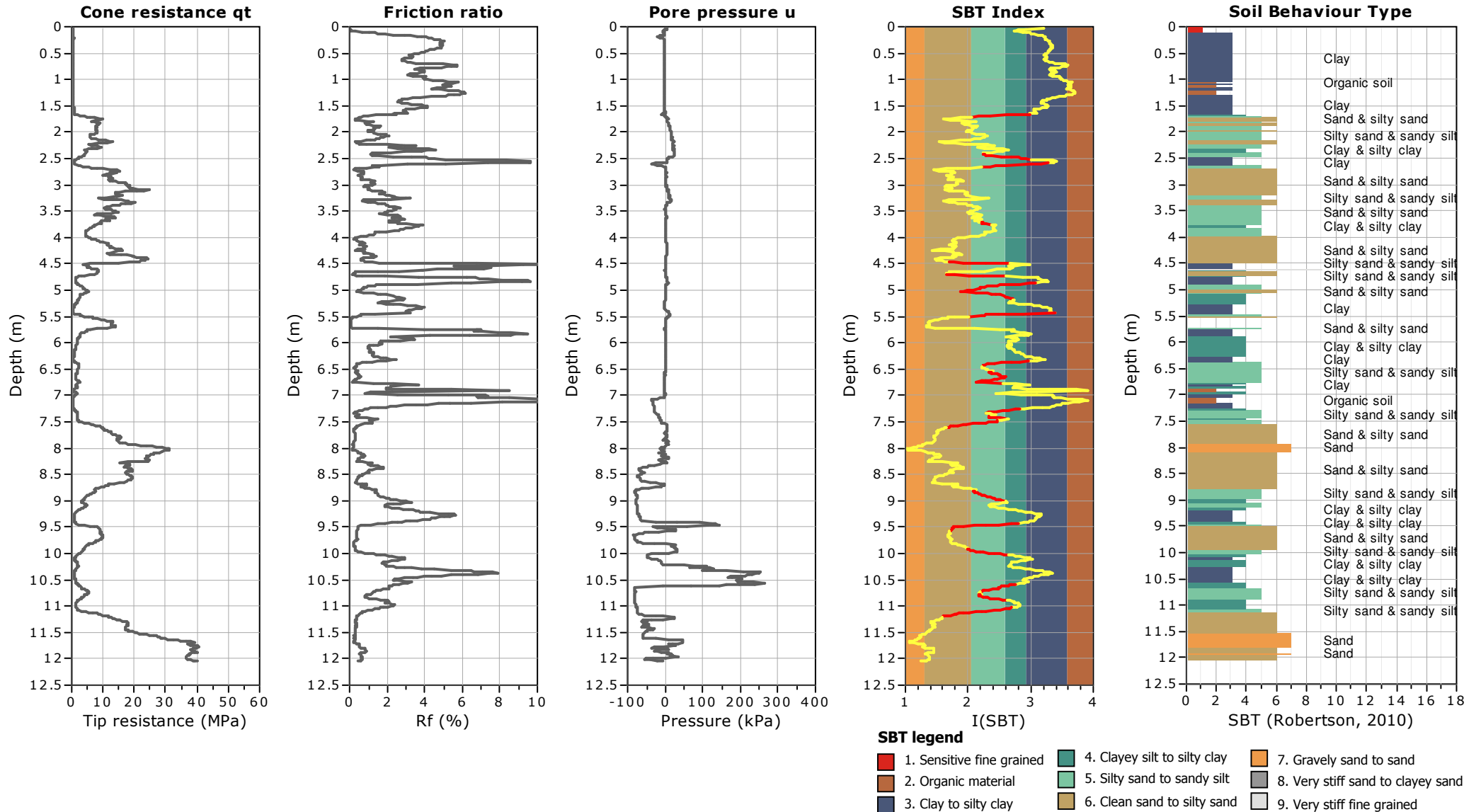
- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

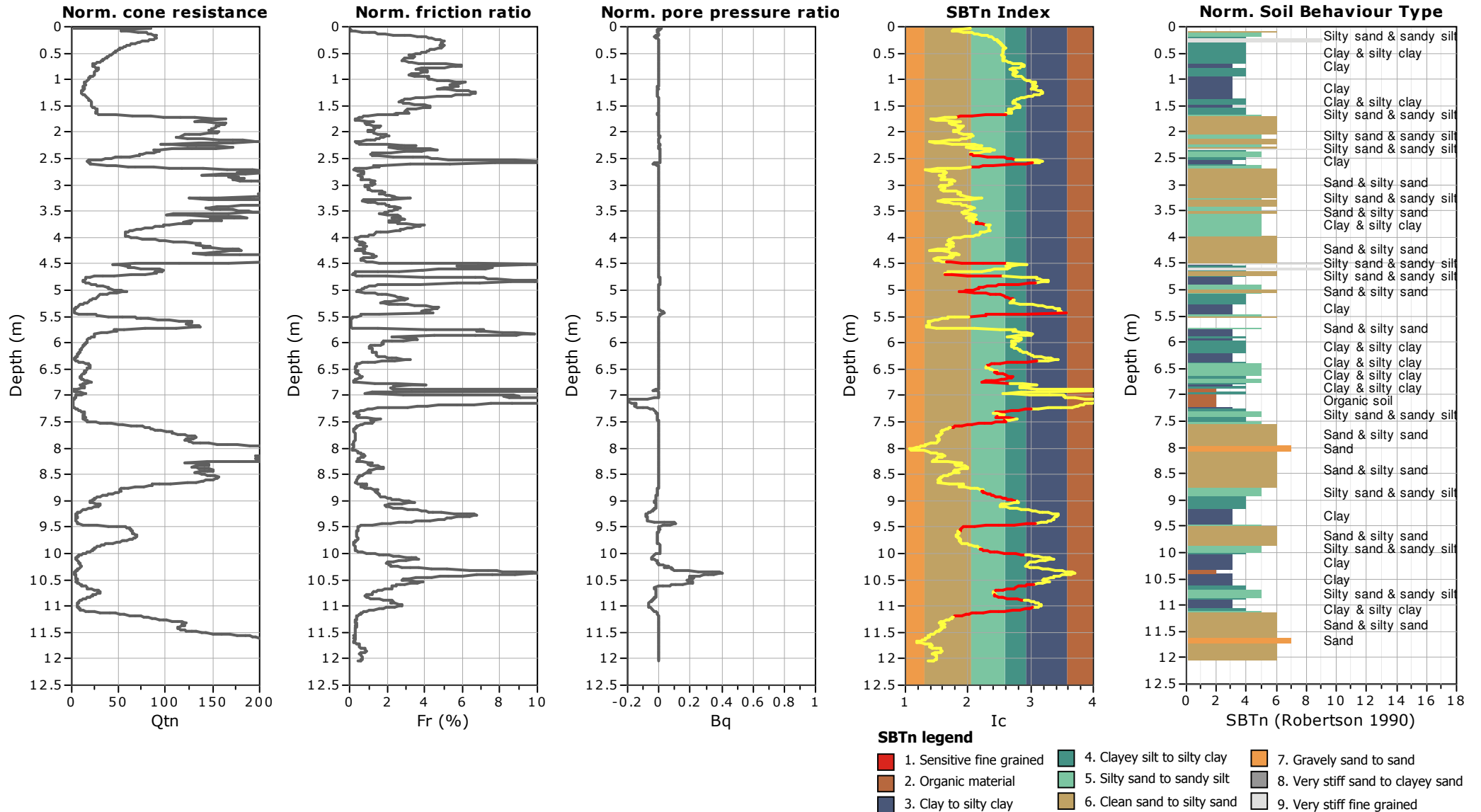
SBT - Bq plots (normalized)

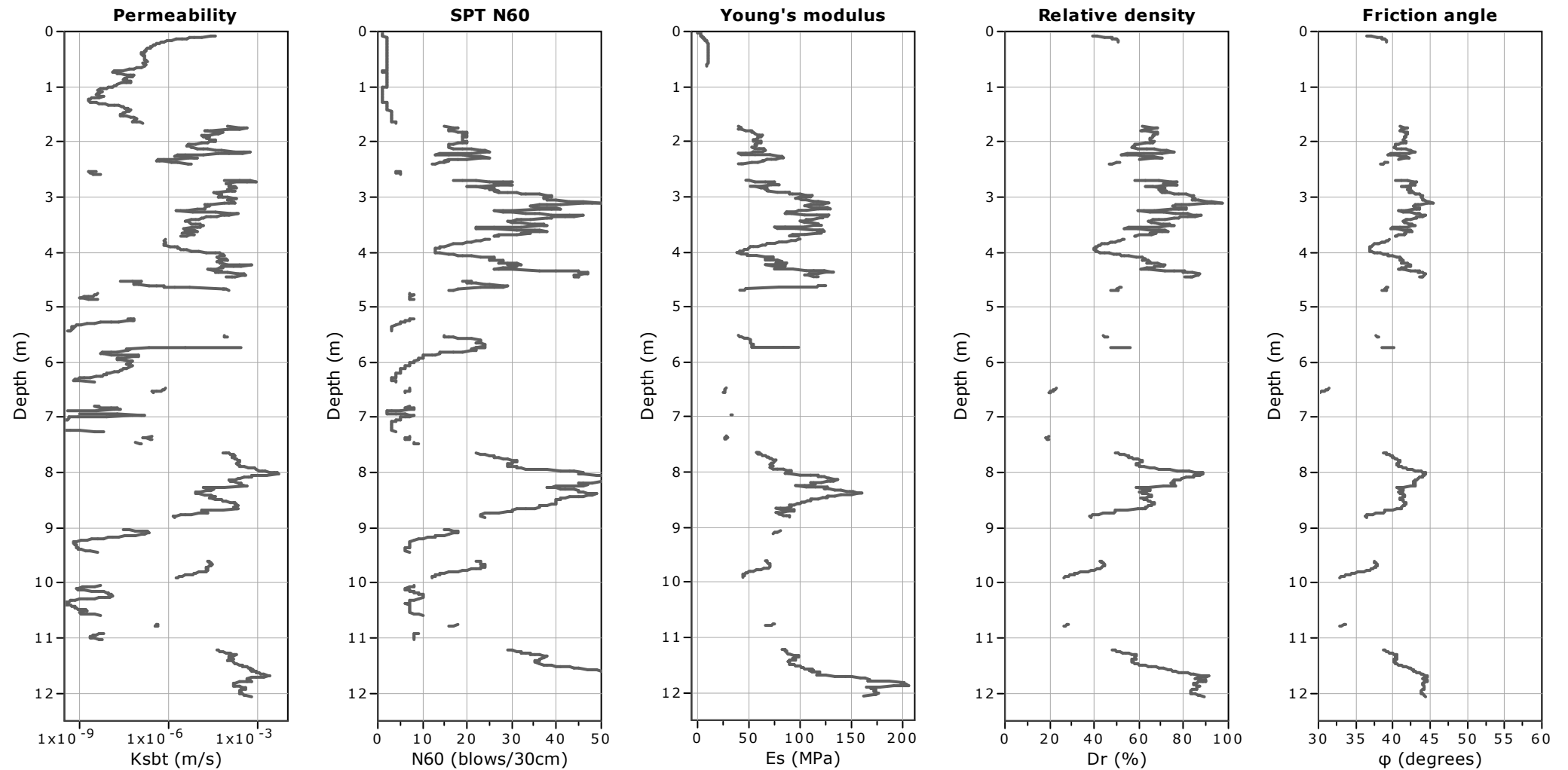


SBTn legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |







Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

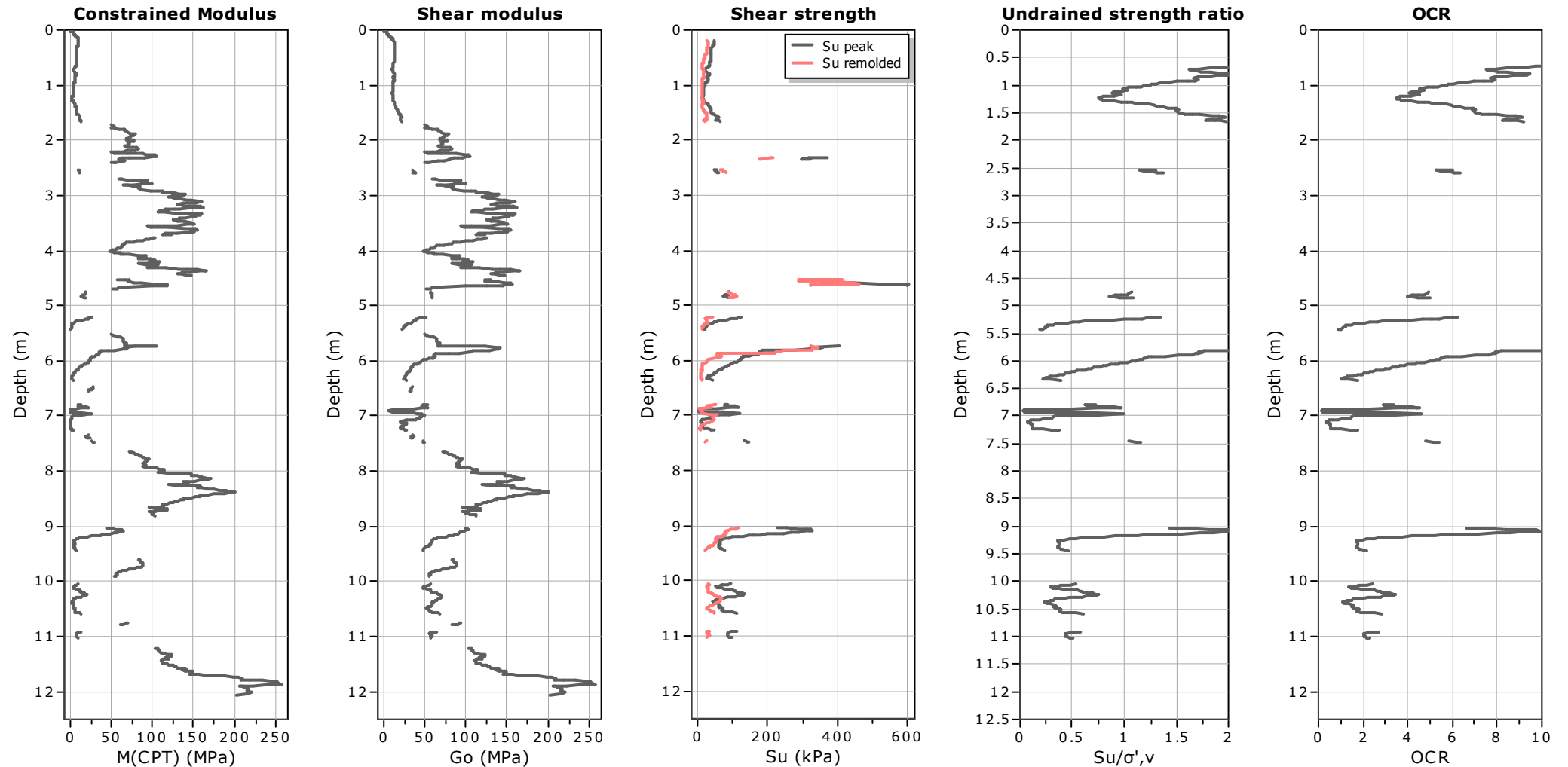
SPT N₆₀: Based on I_c and q_t

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

Relative density constant, C_{Dr}: 350.0

Phi: Based on Kulhavy & Mayne (1990)

—●— User defined estimation data



Calculation parameters

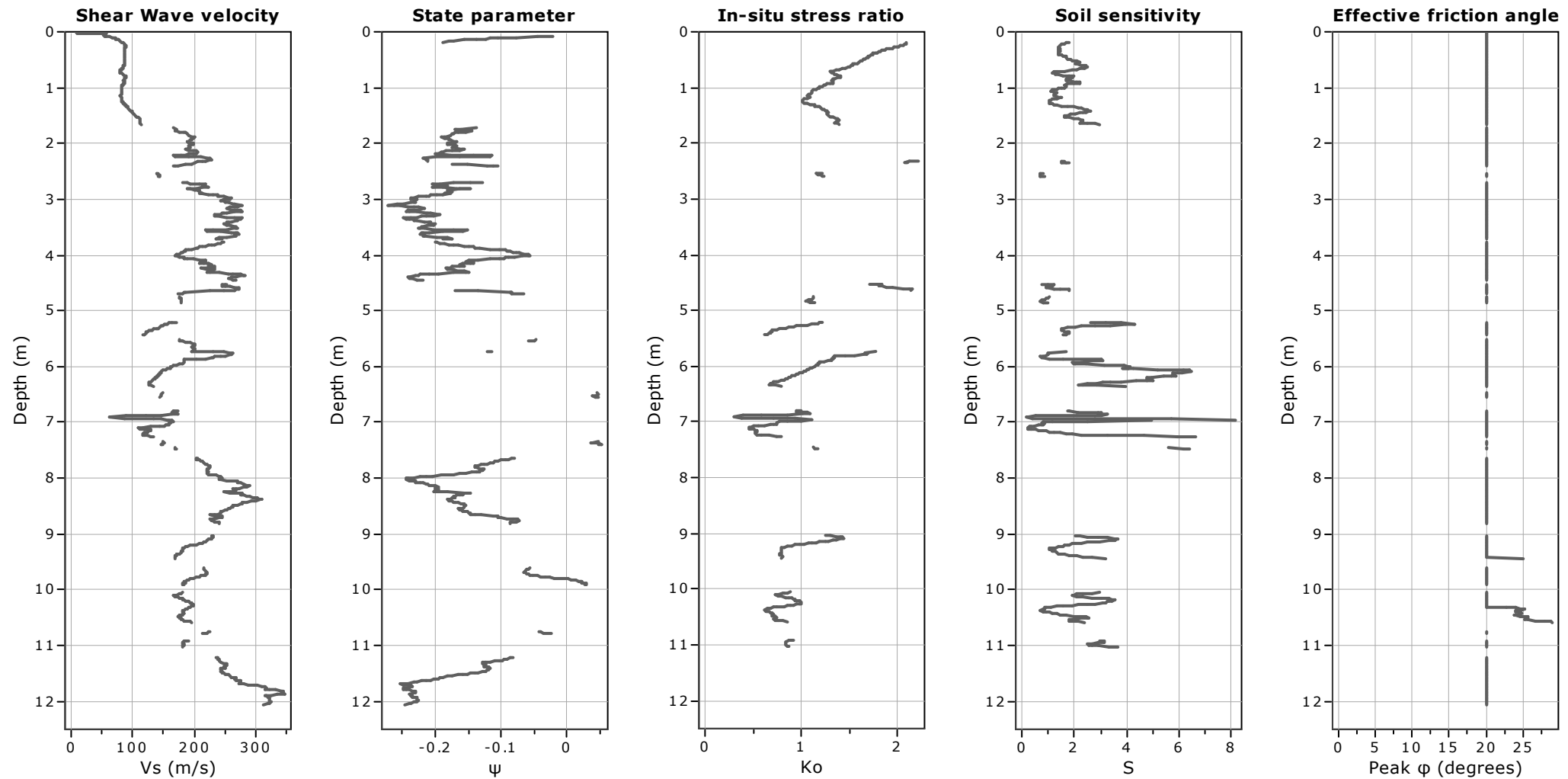
Constrained modulus: Based on variable α using I_c and Q_{in} (Robertson, 2009)

Go: Based on variable α using I_c (Robertson, 2009)

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

OCR factor for clays, N_{kt} : 0.33

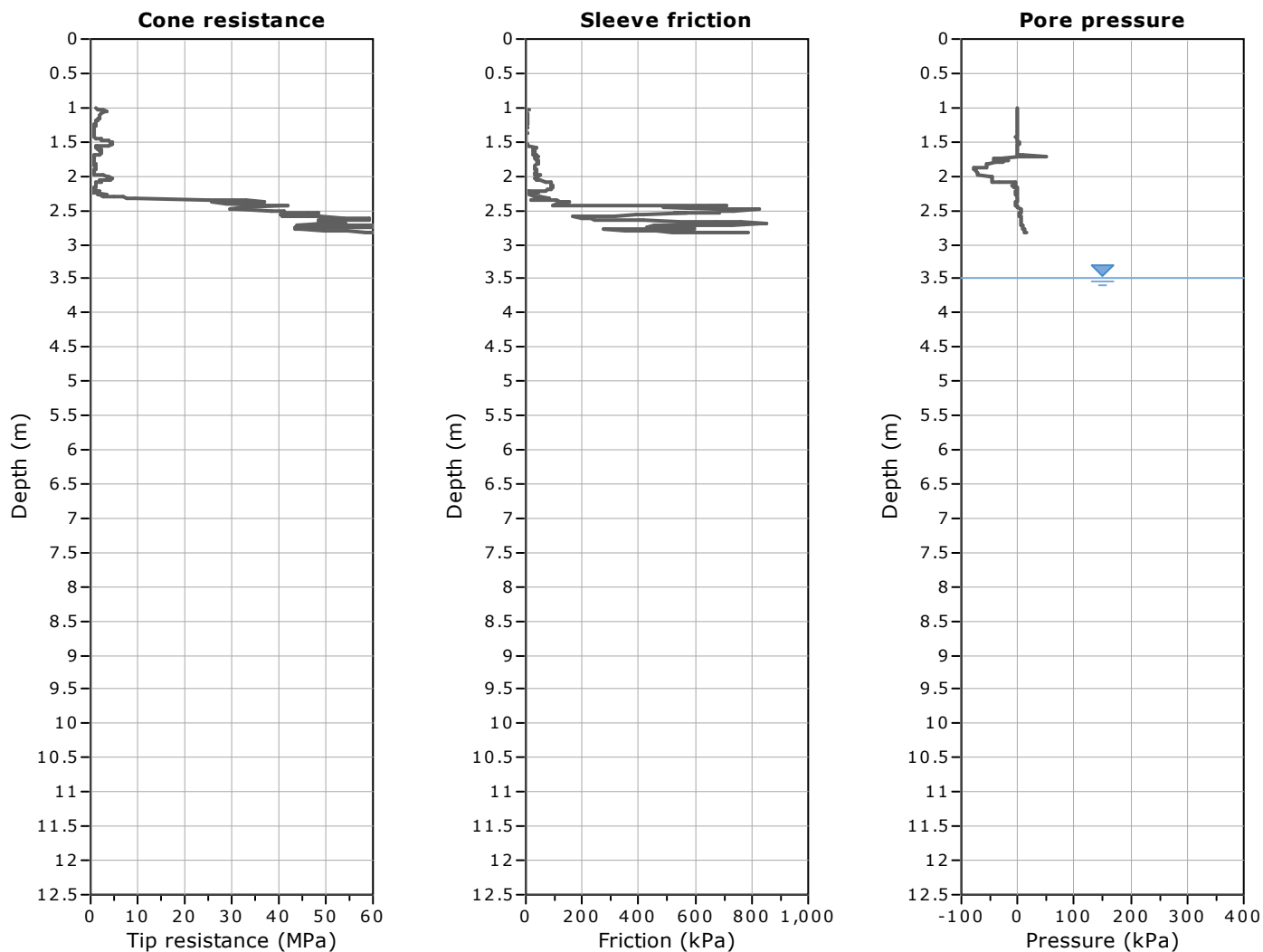
● User defined estimation data



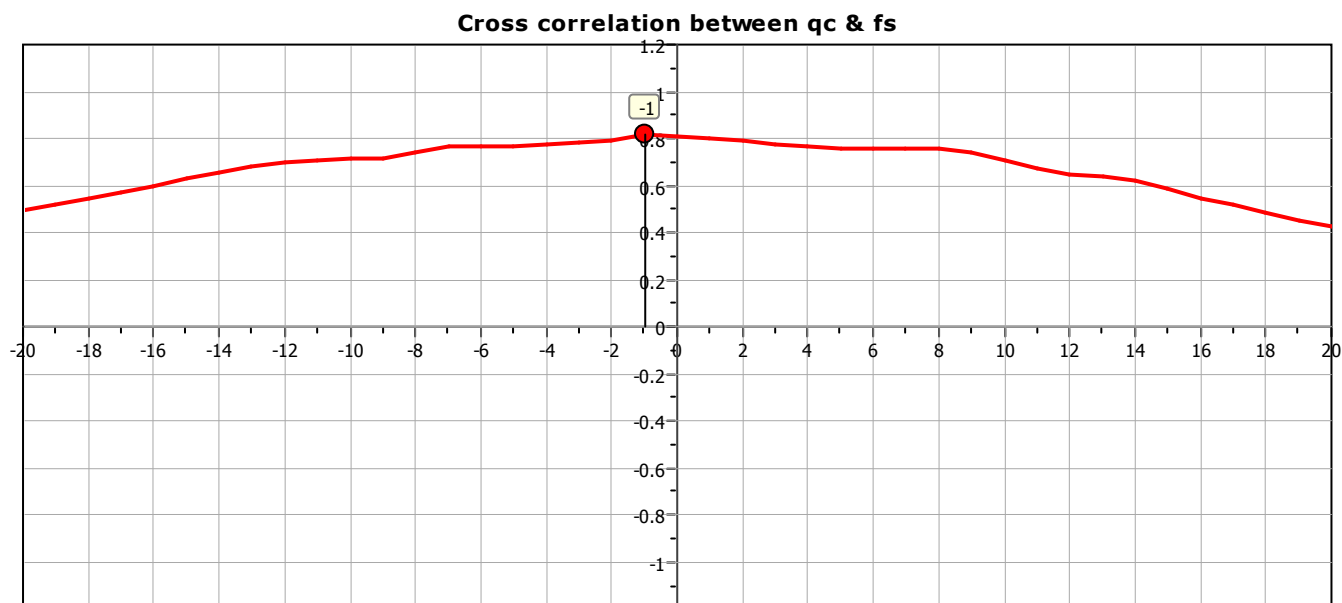
Calculation parameters

Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00

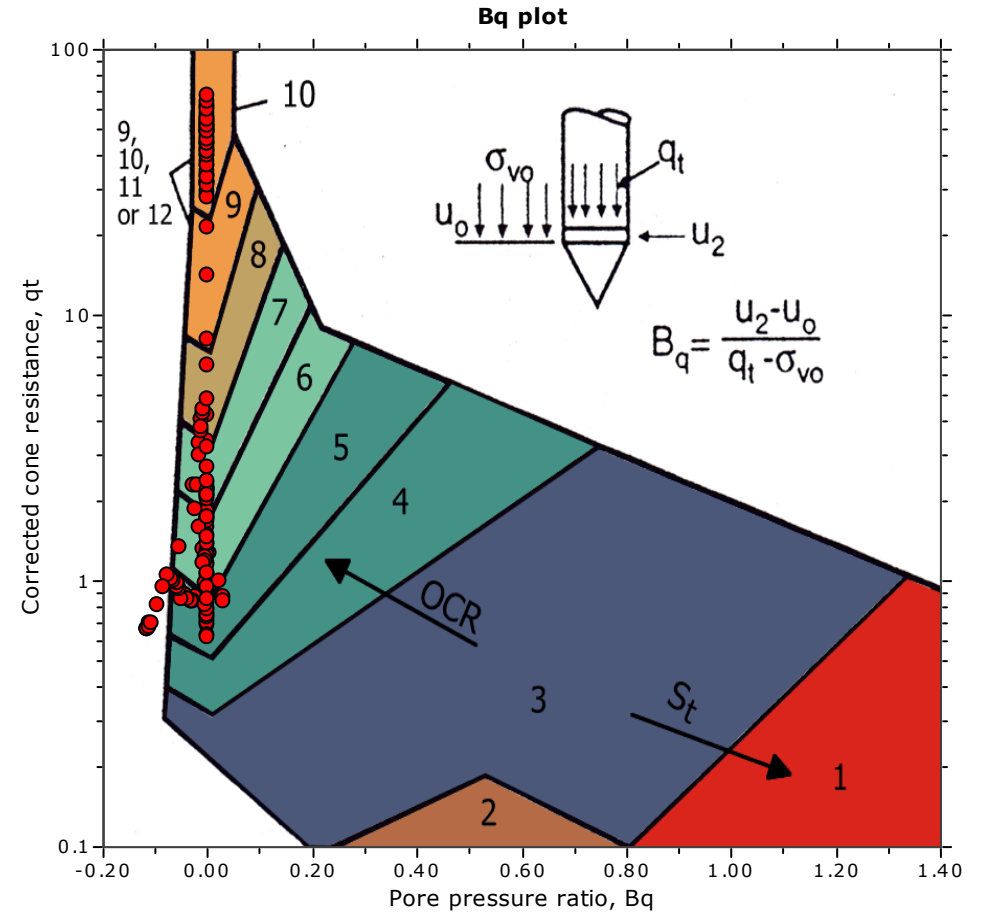
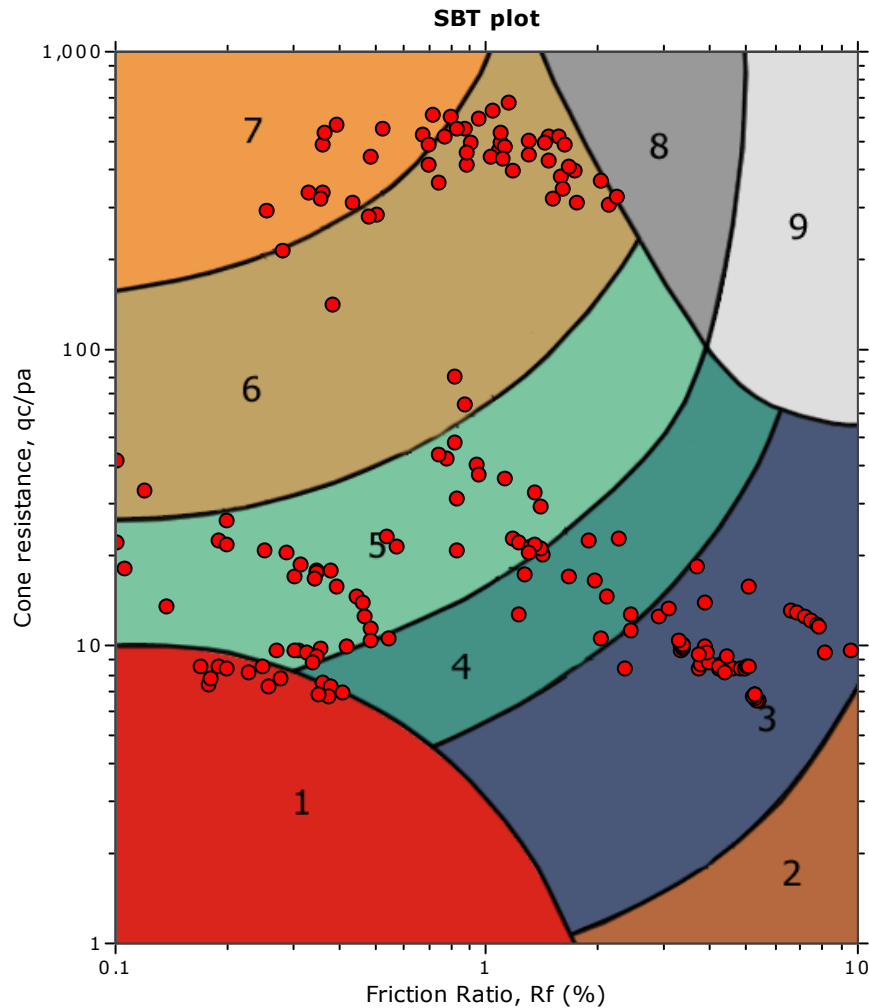
—●— User defined estimation data



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).



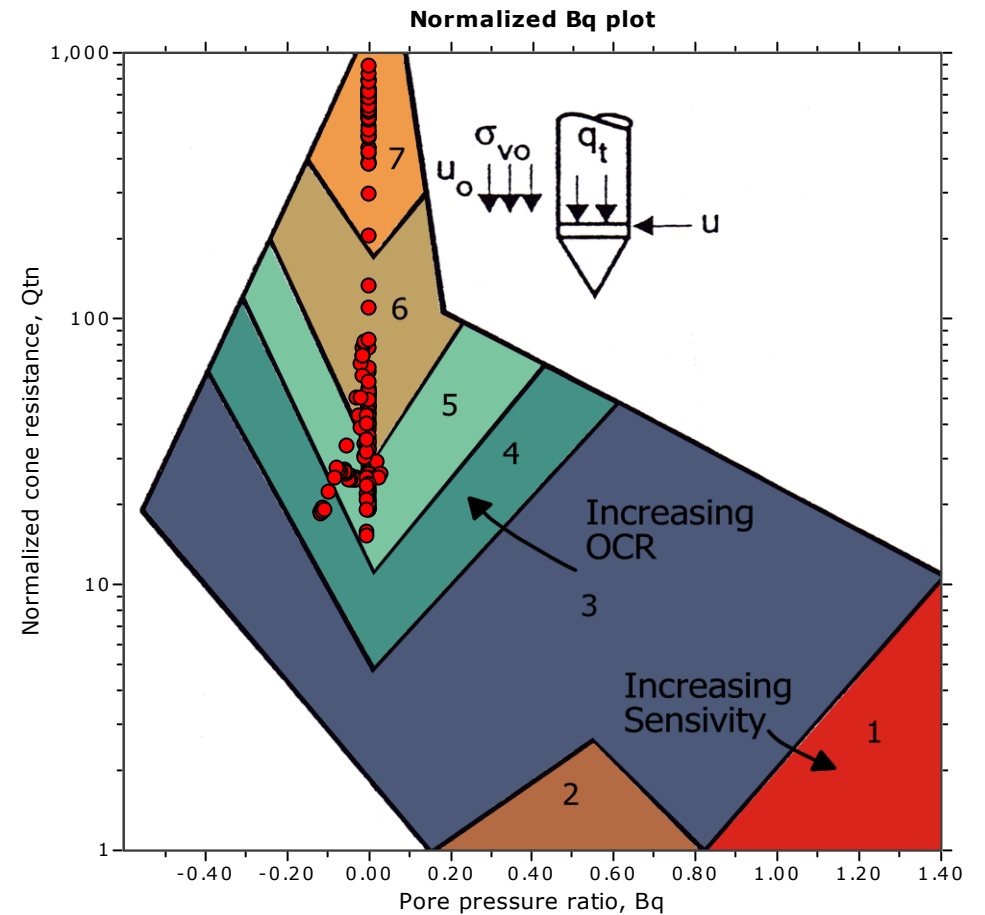
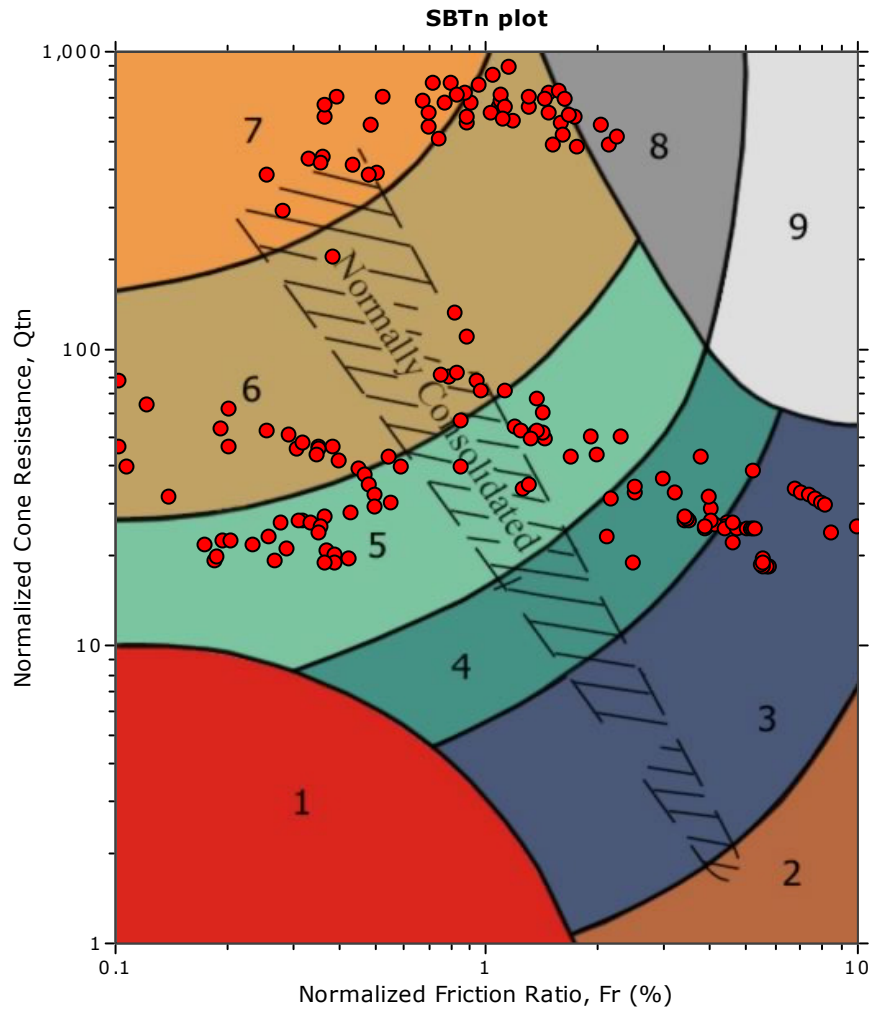
SBT - Bq plots



SBT legend

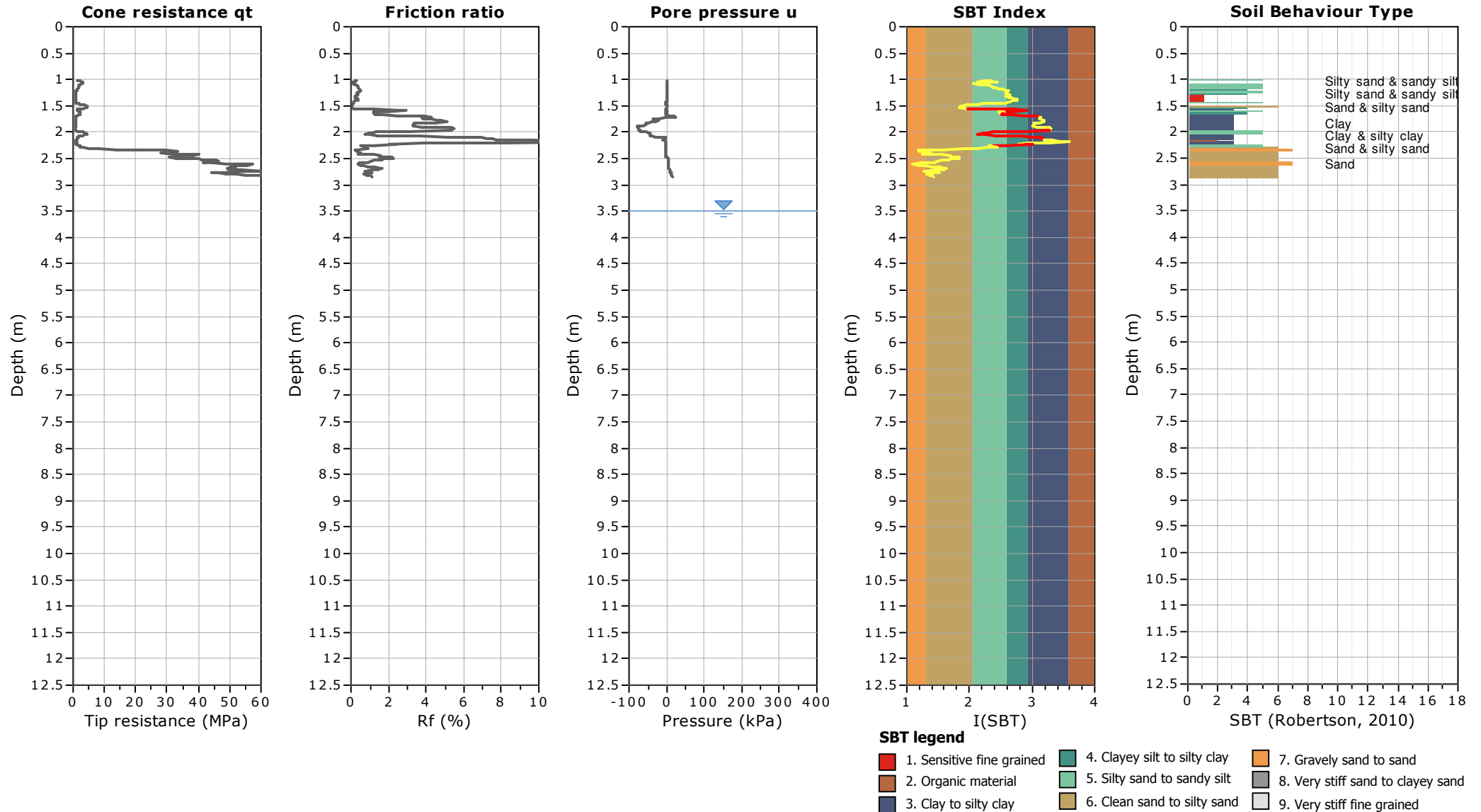
- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

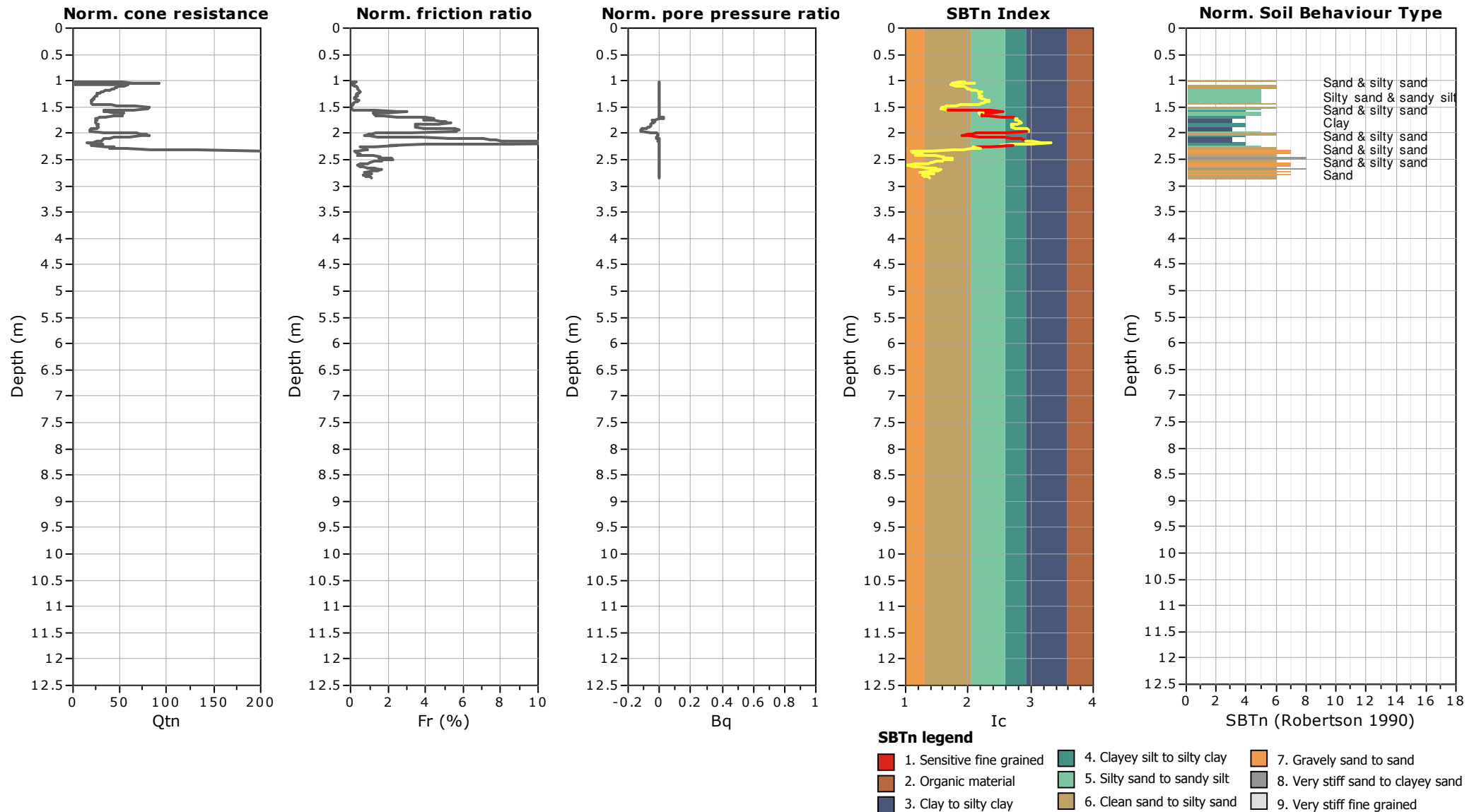
SBT - Bq plots (normalized)

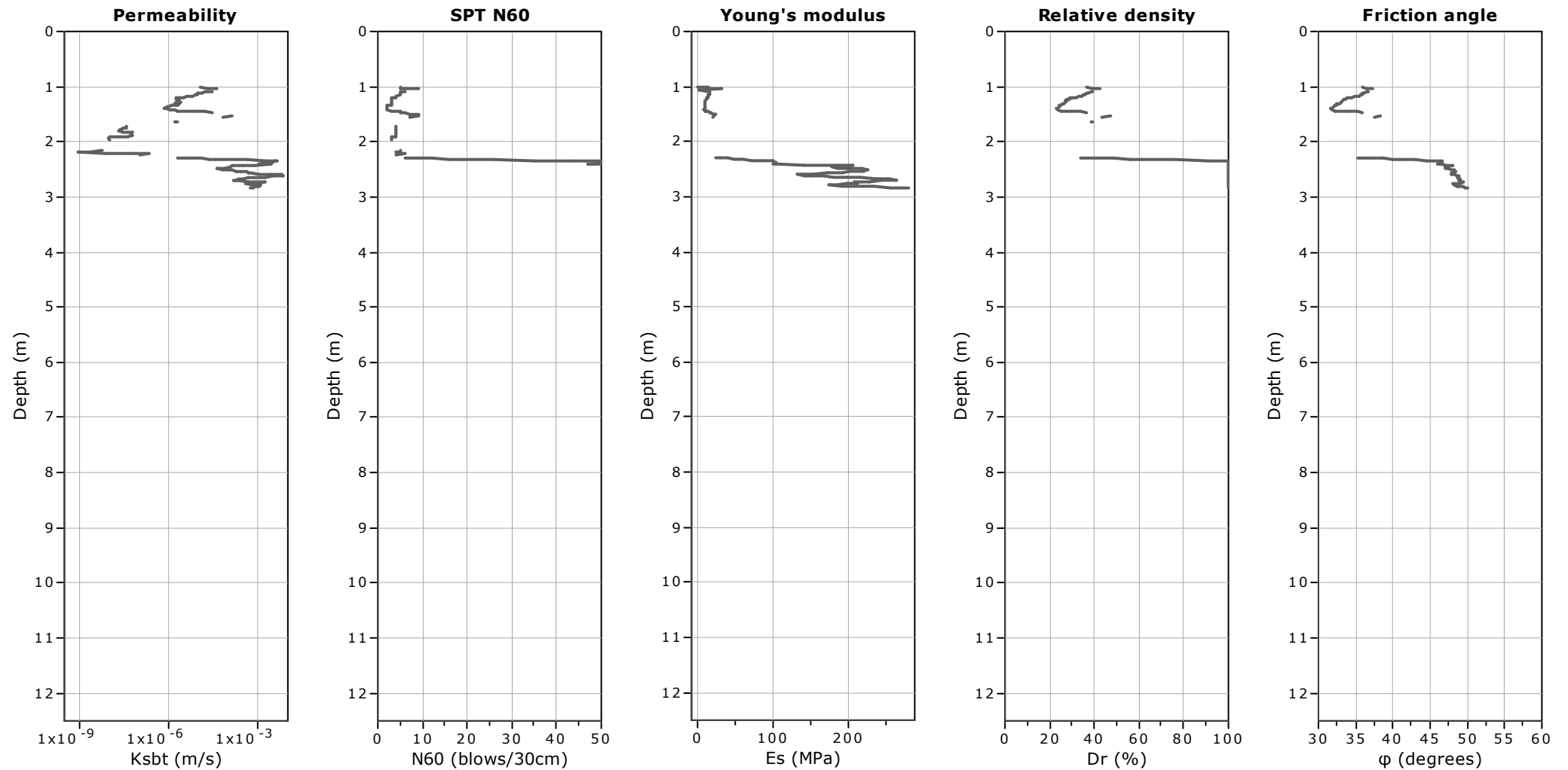


SBTn legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravely sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |







Calculation parameters

Permeability: Based on SBT_n

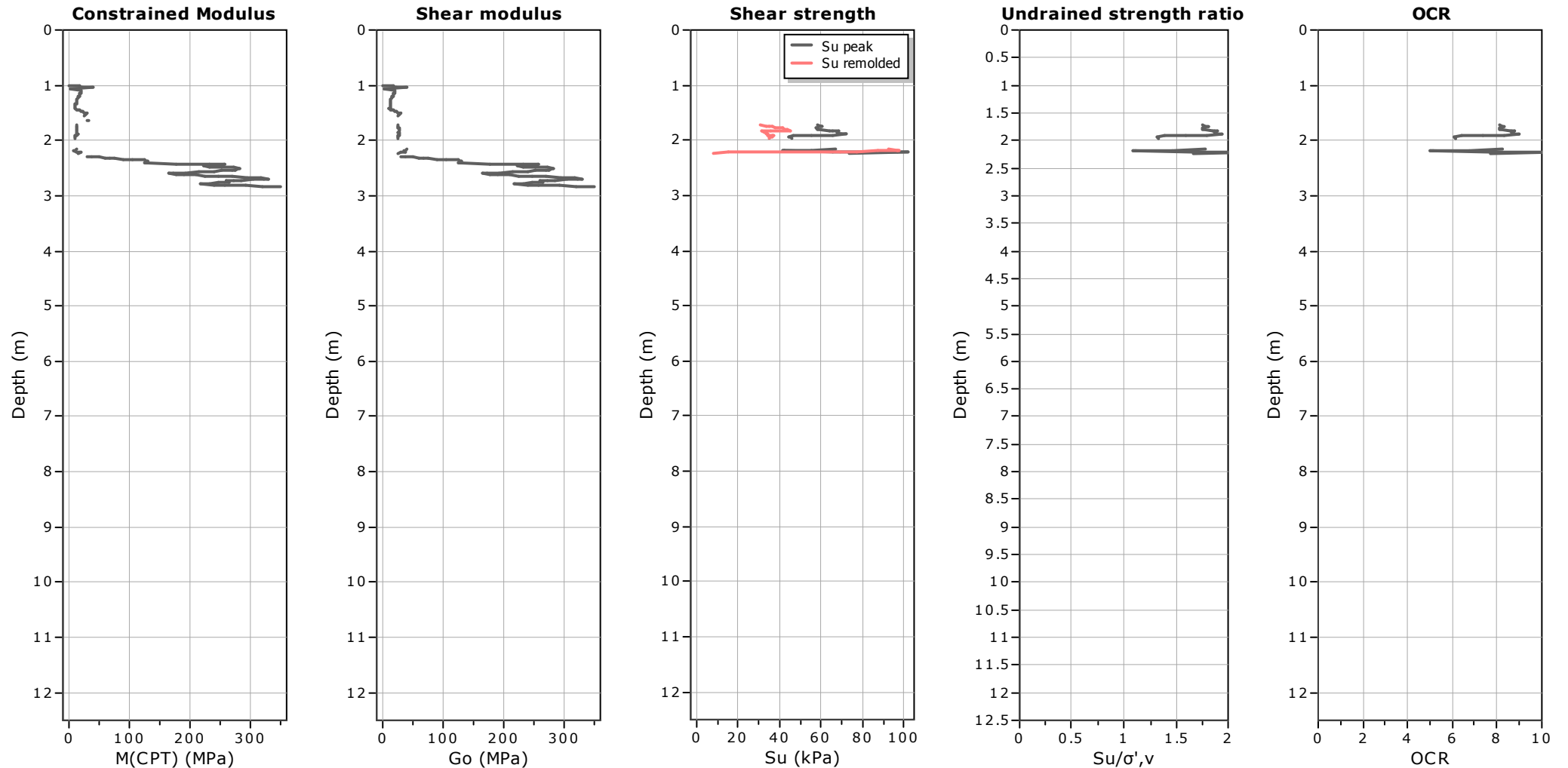
SPT N_{60} : Based on I_c and q_t

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

Relative density constant, C_{Dr} : 350.0

Phi: Based on Kulhavy & Mayne (1990)

—●— User defined estimation data



Calculation parameters

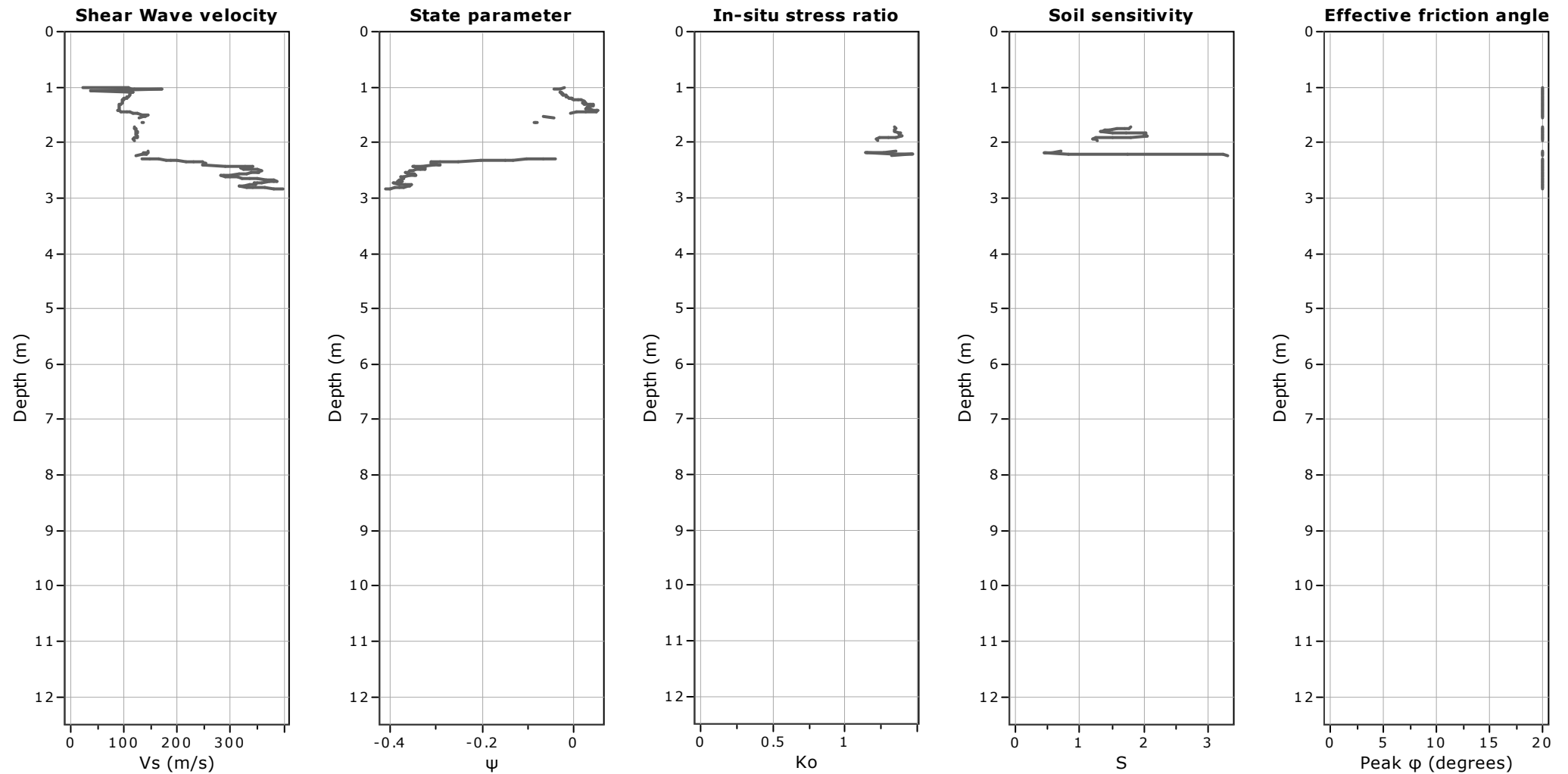
Constrained modulus: Based on variable α using I_c and Q_{tn} (Robertson, 2009)

Go: Based on variable α 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

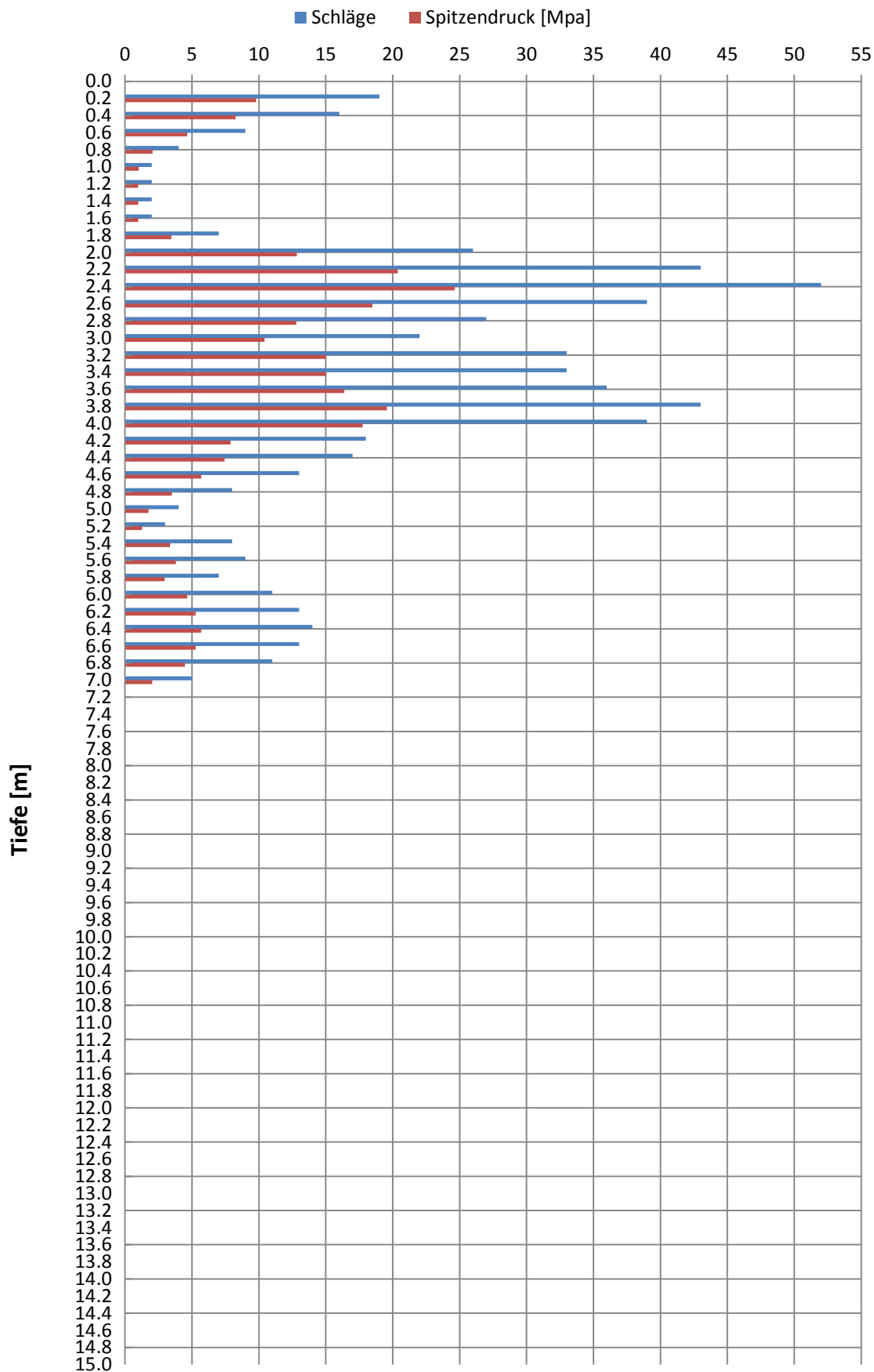



Calculation parameters

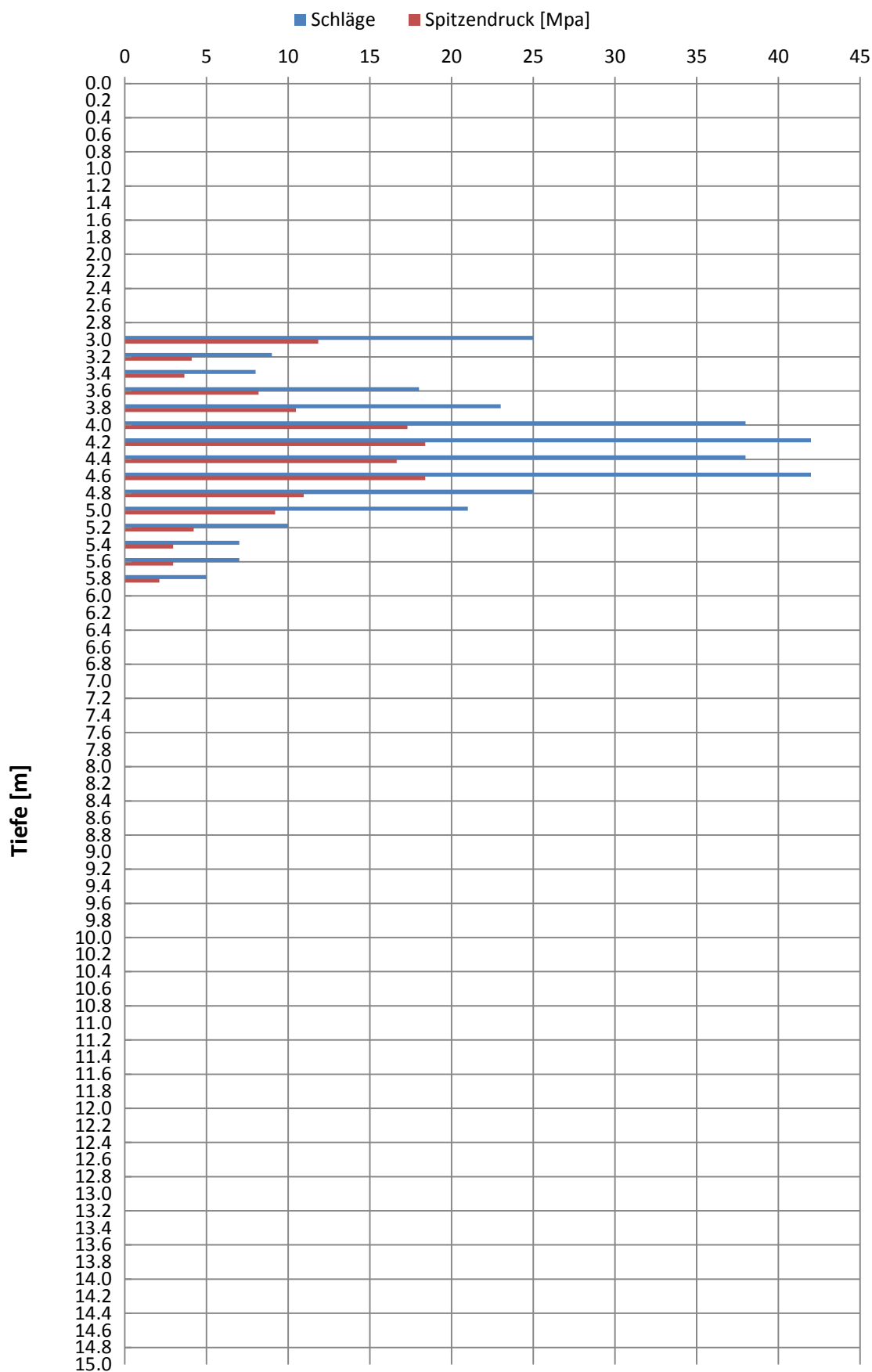
Soil Sensitivity factor, N_s : 7.00


—●— User defined estimation data

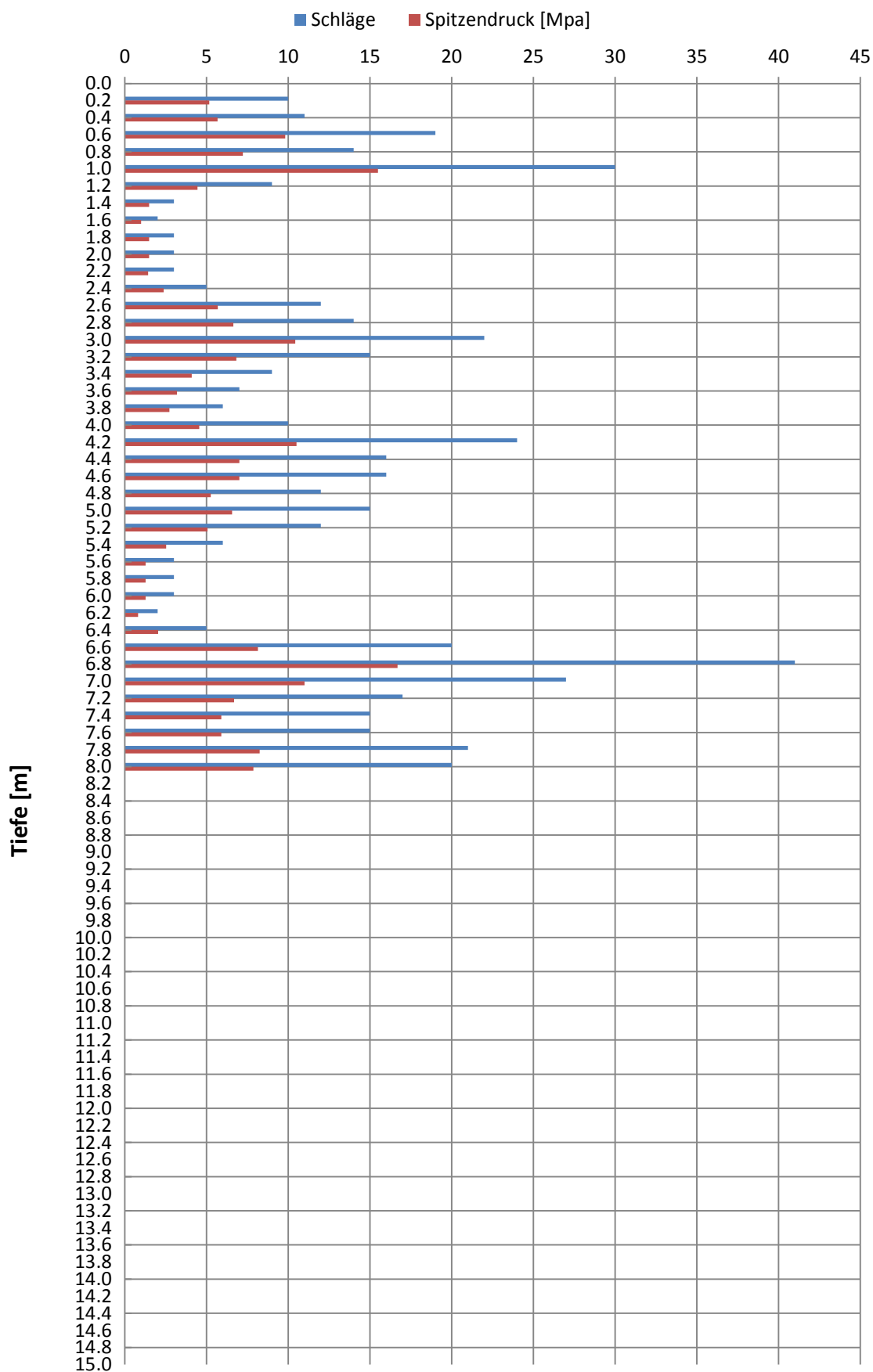
			Rammsondierung DPSH (ohne Verrohrung)			Datum: 20.01.16		
						Techniker: AM/MP		
Objekt: TPC Aigle-Monthey Monthey			Auftrags-Nr.: 5115164			Sondierung: DPSH-0		
Gerät: Pagani TG73-200			Fallhöhe Hammer [m] 0.75			Gew. Hammer [kg]: 63.5		
Gew. Gestänge [kg]: 6.3			Gestängeüberst. [m] 1.2			Fläche Rammspitze 20.4		
Bemerkungen:								
von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge
0.00	20	19	6.00	20	13	12.00	20	
20	40	16	20	40	14	20	40	
40	60	9	40	60	13	40	60	
60	80	4	60	80	11	60	80	
80	1.00	2	80	7.00	5	80	13.00	
1.00	20	2	7.00	20		13.00	20	
20	40	2	20	40		20	40	
40	60	2	40	60		40	60	
60	80	7	60	80		60	80	
80	2.00	26	80	8.00		80	14.00	
2.00	20	43	8.00	20		14.00	20	
20	23	52	20	40		20	40	
40	60	39	40	60		40	60	
60	80	27	60	80		60	80	
80	3.00	22	80	9.00		80	15.00	
3.00	20	33	9.00	20		15.00	20	
20	40	33	20	40		20	40	
40	60	36	40	60		40	60	
60	80	43	60	80		60	80	
80	4.00	39	80	10.00		80	16.00	
4.00	20	18	10.00	20		16.00	20	
20	40	17	20	40		20	40	
40	60	13	40	60		40	60	
60	80	8	60	80		60	80	
80	5.00	4	80	11.00		80	17.00	
5.00	20	3	11.00	20		17.00	20	
20	40	8	20	40		20	40	
40	60	9	40	60		40	60	
60	80	7	60	80		60	80	
80	6.00	11	80	12.00		80	18.00	




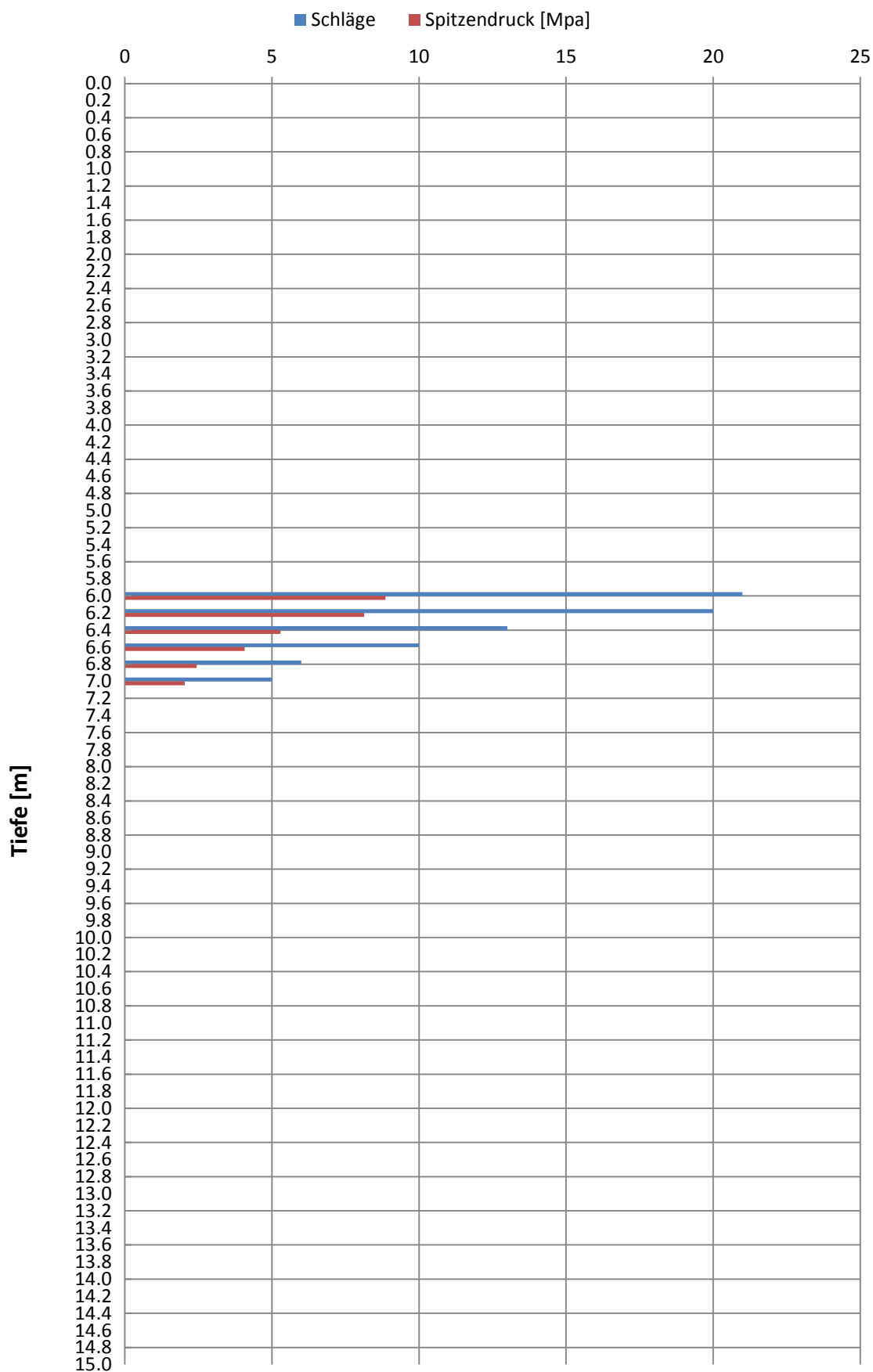
			Rammsondierung DPSH (ohne Verrohrung)			Datum: 19.01.16		
						Techniker: AM/MP		
Objekt: TPC Aigle-Monthey Monthey			Auftrags-Nr.: 5115164			Sondierung: DPSH-1		
Gerät: Pagani TG73-200			Fallhöhe Hammer [m] 0.75			Gew. Hammer [kg]: 63.5		
Gew. Gestänge [kg]: 6.3			Gestängeüberst. [m] 1.2			Fläche Rammspitze 20.4		
Bemerkungen:								
von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge
0.00	20		6.00	20		12.00	20	
20	40		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	1.00		80	7.00		80	13.00	
1.00	20		7.00	20		13.00	20	
20	40		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	2.00		80	8.00		80	14.00	
2.00	20		8.00	20		14.00	20	
20	23		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	3.00	25	80	9.00		80	15.00	
3.00	20	9	9.00	20		15.00	20	
20	40	8	20	40		20	40	
40	60	18	40	60		40	60	
60	80	23	60	80		60	80	
80	4.00	38	80	10.00		80	16.00	
4.00	20	42	10.00	20		16.00	20	
20	40	38	20	40		20	40	
40	60	42	40	60		40	60	
60	80	25	60	80		60	80	
80	5.00	21	80	11.00		80	17.00	
5.00	20	10	11.00	20		17.00	20	
20	40	7	20	40		20	40	
40	60	7	40	60		40	60	
60	80	5	60	80		60	80	
80	6.00		80	12.00		80	18.00	




			Rammsondierung DPSH (ohne Verrohrung)			Datum: 26.01.16		
						Techniker: AM/MP		
Objekt: TPC Aigle-Monthey Monthey			Auftrags-Nr.: 5115164			Sondierung: DPSH-3		
Gerät: Pagani TG73-200			Fallhöhe Hammer [m] 0.75			Gew. Hammer [kg]: 63.5		
Gew. Gestänge [kg]: 6.3			Gestängeüberst. [m] 1.2			Fläche Rammspitze 20.4		
Bemerkungen:								
von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge
0.00	20	10	6.00	20	2	12.00	20	
20	40	11	20	40	5	20	40	
40	60	19	40	60	20	40	60	
60	80	14	60	80	41	60	80	
80	1.00	30	80	7.00	27	80	13.00	
1.00	20	9	7.00	20	17	13.00	20	
20	40	3	20	40	15	20	40	
40	60	2	40	60	15	40	60	
60	80	3	60	80	21	60	80	
80	2.00	3	80	8.00	20	80	14.00	
2.00	20	3	8.00	20		14.00	20	
20	23	5	20	40		20	40	
40	60	12	40	60		40	60	
60	80	14	60	80		60	80	
80	3.00	22	80	9.00		80	15.00	
3.00	20	15	9.00	20		15.00	20	
20	40	9	20	40		20	40	
40	60	7	40	60		40	60	
60	80	6	60	80		60	80	
80	4.00	10	80	10.00		80	16.00	
4.00	20	24	10.00	20		16.00	20	
20	40	16	20	40		20	40	
40	60	16	40	60		40	60	
60	80	12	60	80		60	80	
80	5.00	15	80	11.00		80	17.00	
5.00	20	12	11.00	20		17.00	20	
20	40	6	20	40		20	40	
40	60	3	40	60		40	60	
60	80	3	60	80		60	80	
80	6.00	3	80	12.00		80	18.00	

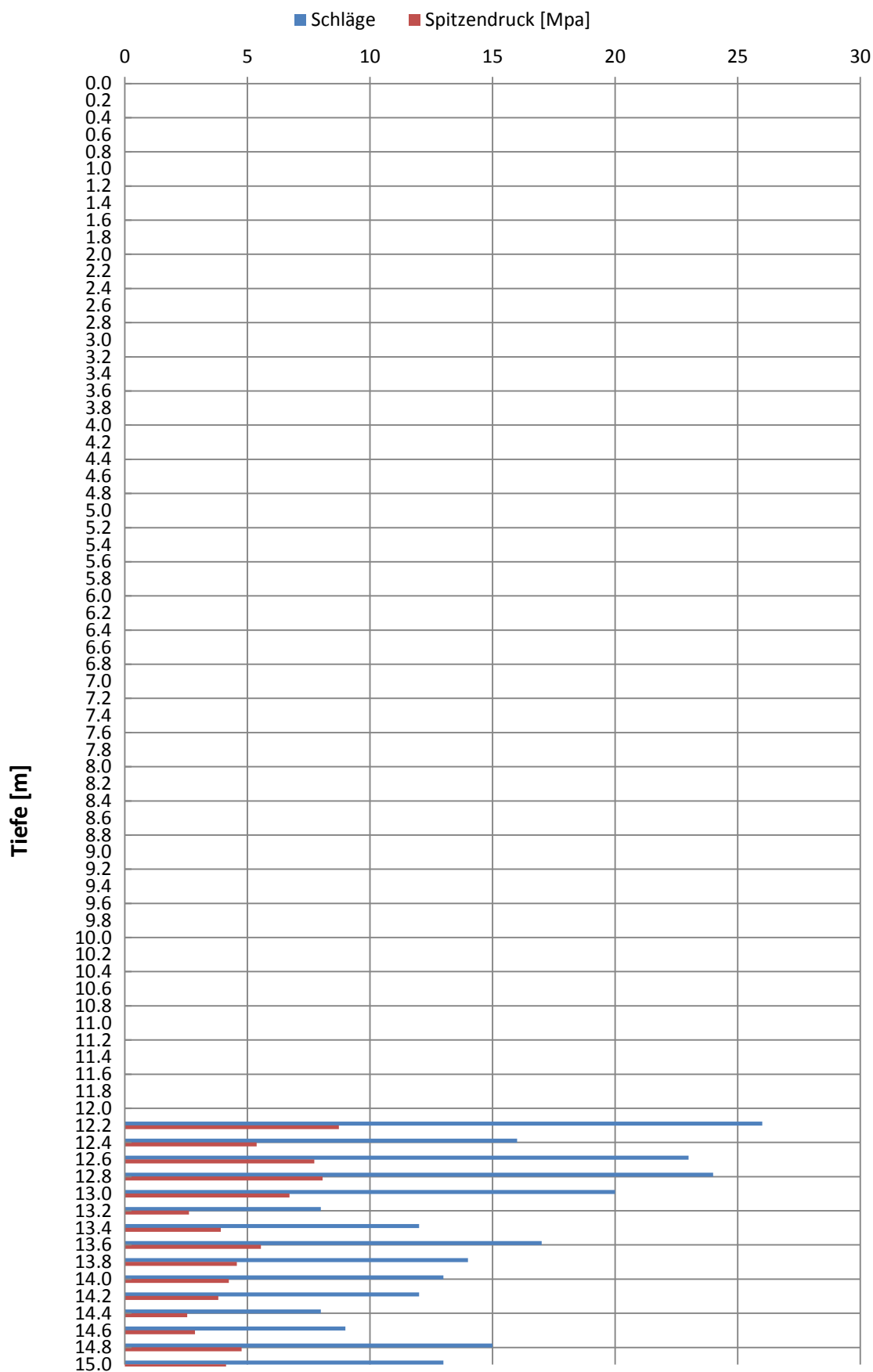


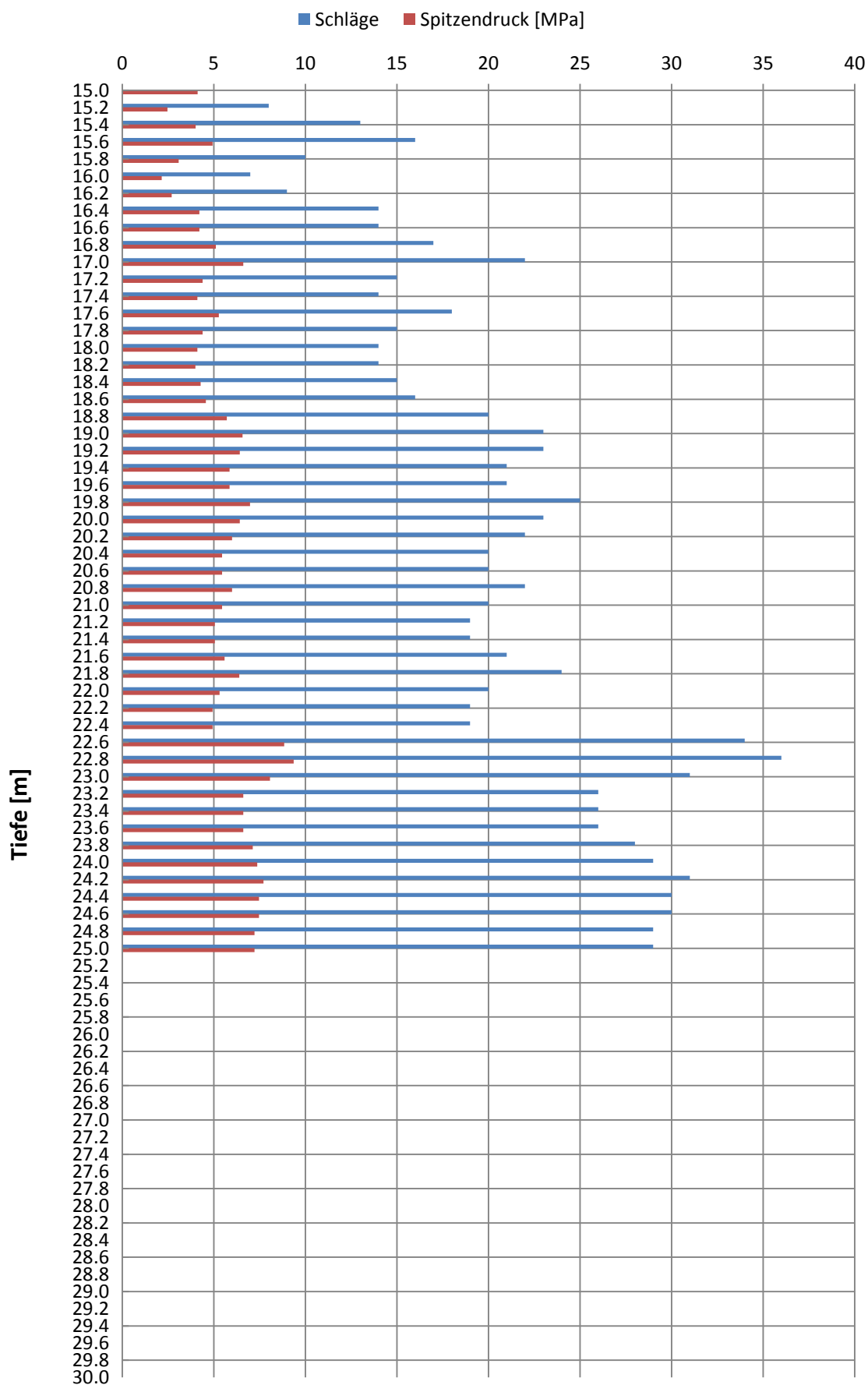
			Rammsondierung DPSH (ohne Verrohrung)			Datum: 21.01.16		
						Techniker: AM/MP		
Objekt: TPC Aigle-Monthey Monthey			Auftrags-Nr.: 5115164			Sondierung: DPSH-4		
Gerät: Pagani TG73-200			Fallhöhe Hammer [m] 0.75			Gew. Hammer [kg]: 63.5		
Gew. Gestänge [kg]: 6.3			Gestängeüberst. [m] 1.2			Fläche Rammspitze 20.4		
Bemerkungen:								
von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge
0.00	20		6.00	20	20	12.00	20	
20	40		20	40	13	20	40	
40	60		40	60	10	40	60	
60	80		60	80	6	60	80	
80	1.00		80	7.00	5	80	13.00	
1.00	20		7.00	20		13.00	20	
20	40		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	2.00		80	8.00		80	14.00	
2.00	20		8.00	20		14.00	20	
20	23		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	3.00		80	9.00		80	15.00	
3.00	20		9.00	20		15.00	20	
20	40		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	4.00		80	10.00		80	16.00	
4.00	20		10.00	20		16.00	20	
20	40		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	5.00		80	11.00		80	17.00	
5.00	20		11.00	20		17.00	20	
20	40		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	6.00	21	80	12.00		80	18.00	




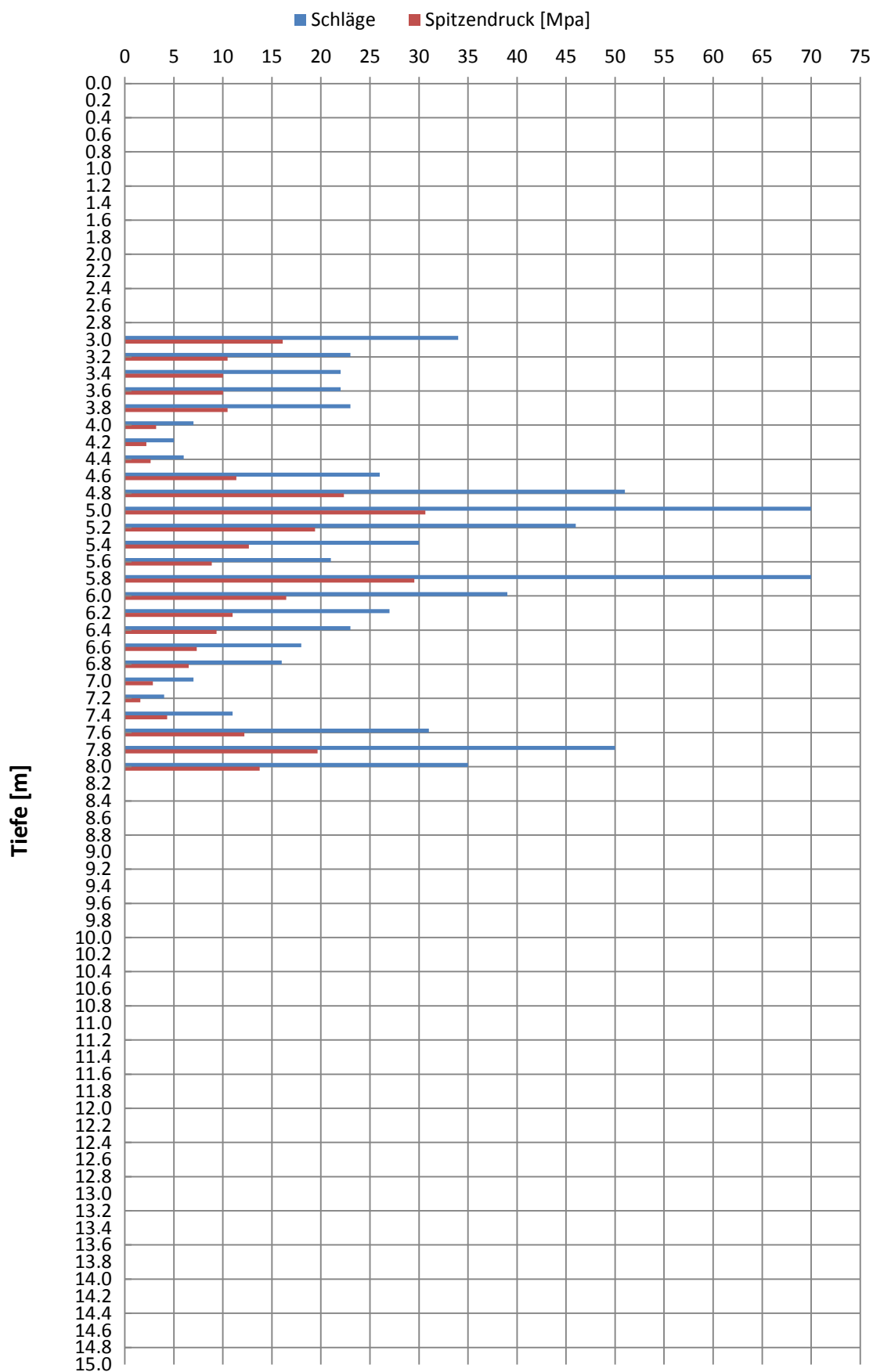
			Rammsondierung DPSH (ohne Verrohrung)			Datum: 21.01.16		
						Techniker: AM/MP		
Objekt: TPC Aigle-Monthey Monthey			Auftrags-Nr.: 5115164			Sondierung: DPSH-5		
Gerät: Pagani TG73-200			Fallhöhe Hammer [m] 0.75			Gew. Hammer [kg]: 63.5		
Gew. Gestänge [kg]: 6.3			Gestängeüberst. [m] 1.2			Fläche Rammspitze 20.4		
Bemerkungen:								
von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge
0.00	20		6.00	20		12.00	20	26
20	40		20	40		20	40	16
40	60		40	60		40	60	23
60	80		60	80		60	80	24
80	1.00		80	7.00		80	13.00	20
1.00	20		7.00	20		13.00	20	8
20	40		20	40		20	40	12
40	60		40	60		40	60	17
60	80		60	80		60	80	14
80	2.00		80	8.00		80	14.00	13
2.00	20		8.00	20		14.00	20	12
20	23		20	40		20	40	8
40	60		40	60		40	60	9
60	80		60	80		60	80	15
80	3.00		80	9.00		80	15.00	13
3.00	20		9.00	20		15.00	20	8
20	40		20	40		20	40	13
40	60		40	60		40	60	16
60	80		60	80		60	80	10
80	4.00		80	10.00		80	16.00	7
4.00	20		10.00	20		16.00	20	9
20	40		20	40		20	40	14
40	60		40	60		40	60	14
60	80		60	80		60	80	17
80	5.00		80	11.00		80	17.00	22
5.00	20		11.00	20		17.00	20	15
20	40		20	40		20	40	14
40	60		40	60		40	60	18
60	80		60	80		60	80	15
80	6.00		80	12.00		80	18.00	14


von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge
18.00	20	14	27.00	20		36.00	20	
20	40	15	20	40		20	40	
40	60	16	40	60		40	60	
60	80	20	60	80		60	80	
80	19.00	23	80	28.00		80	37.00	
19.00	20	23	28.00	20		37.00	20	
20	40	21	20	40		20	40	
40	60	21	40	60		40	60	
60	80	25	60	80		60	80	
80	20.00	23	80	29.00		80	38.00	
20.00	20	22	29.00	20		38.00	20	
20	40	20	20	40		20	40	
40	60	20	40	60		40	60	
60	80	22	60	80		60	80	
80	21.00	20	80	30.00		80	39.00	
21.00	20	19	30.00	20		39.00	20	
20	40	19	20	40		20	40	
40	60	21	40	60		40	60	
60	80	24	60	80		60	80	
80	22.00	20	80	31.00		80	40.00	
22.00	20	19	31.00	20		40.00	20	
20	40	19	20	40		20	40	
40	60	34	40	60		40	60	
60	80	36	60	80		60	80	
80	23.00	31	80	32.00		80	41.00	
23.00	20	26	32.00	20		41.00	20	
20	40	26	20	40		20	40	
40	60	26	40	60		40	60	
60	80	28	60	80		60	80	
80	24.00	29	80	33.00		80	42.00	
24.00	20	31	33.00	20		42.00	20	
20	40	30	20	40		20	40	
40	60	30	40	60		40	60	
60	80	29	60	80		60	80	
80	25.00	29	80	34.00		80	43.00	
25.00	20		34.00	20		43.00	20	
20	40		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	26.00		80	35.00		80	44.00	
26.00	20		35.00	20		44.00	20	
20	40		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	27.00		80	36.00		80	45.00	





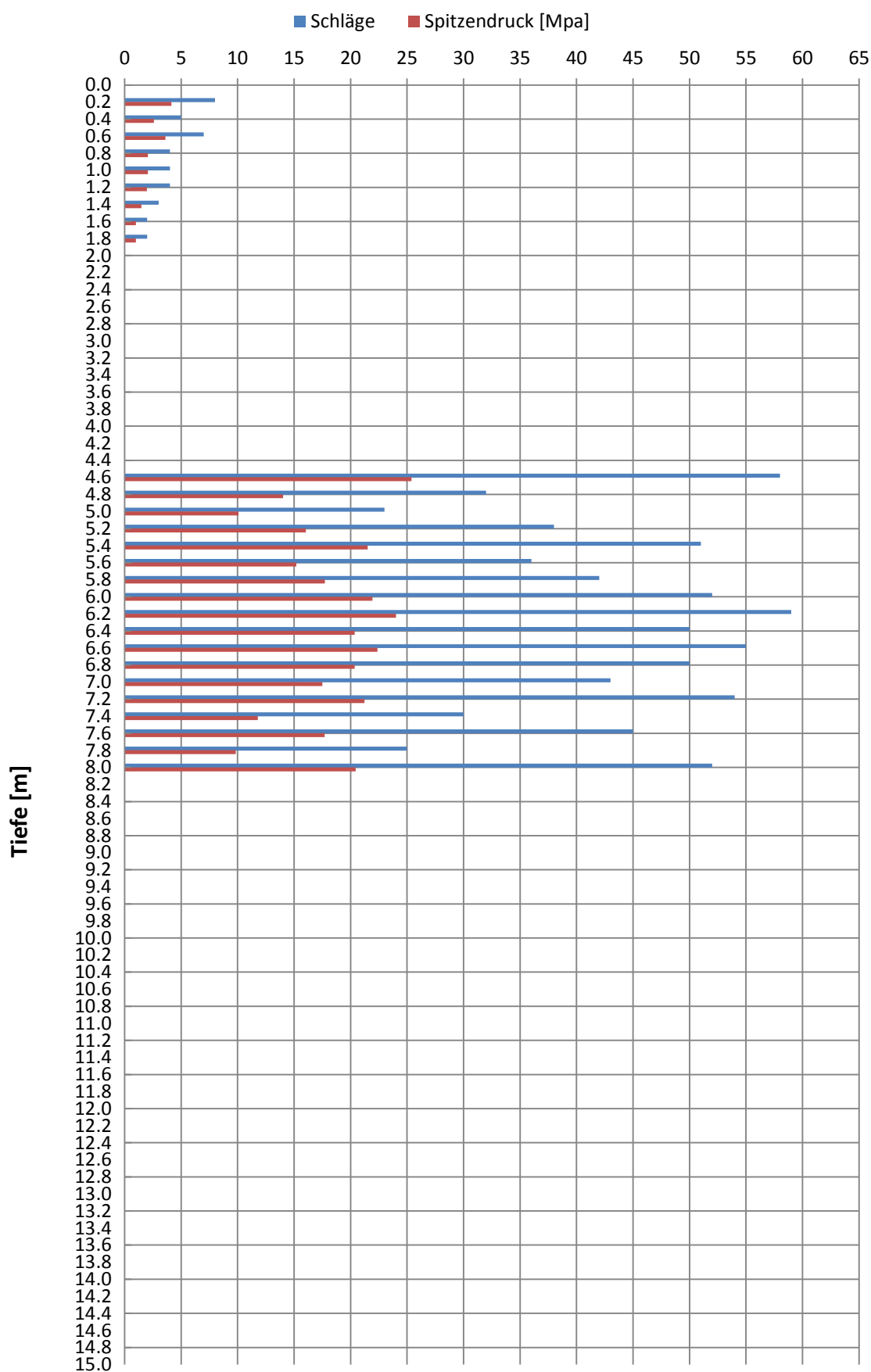
			Rammsondierung DPSH (ohne Verrohrung)			Datum: 22.01.16		
						Techniker: AM/MP		
Objekt: TPC Aigle-Monthey Monthey			Auftrags-Nr.: 5115164			Sondierung: DPSH-9		
Gerät: Pagani TG73-200			Fallhöhe Hammer [m] 0.75			Gew. Hammer [kg]: 63.5		
Gew. Gestänge [kg]: 6.3			Gestängeüberst. [m] 1.2			Fläche Rammspitze 20.4		
Bemerkungen:								
von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge
0.00	20		6.00	20	27	12.00	20	
20	40		20	40	23	20	40	
40	60		40	60	18	40	60	
60	80		60	80	16	60	80	
80	1.00		80	7.00	7	80	13.00	
1.00	20		7.00	20	4	13.00	20	
20	40		20	40	11	20	40	
40	60		40	60	31	40	60	
60	80		60	80	50	60	80	
80	2.00		80	8.00	35	80	14.00	
2.00	20		8.00	20		14.00	20	
20	23		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	3.00	34	80	9.00		80	15.00	
3.00	20	23	9.00	20		15.00	20	
20	40	22	20	40		20	40	
40	60	22	40	60		40	60	
60	80	23	60	80		60	80	
80	4.00	7	80	10.00		80	16.00	
4.00	20	5	10.00	20		16.00	20	
20	40	6	20	40		20	40	
40	60	26	40	60		40	60	
60	80	51	60	80		60	80	
80	5.00	70	80	11.00		80	17.00	
5.00	20	46	11.00	20		17.00	20	
20	40	30	20	40		20	40	
40	60	21	40	60		40	60	
60	80	70	60	80		60	80	
80	6.00	39	80	12.00		80	18.00	




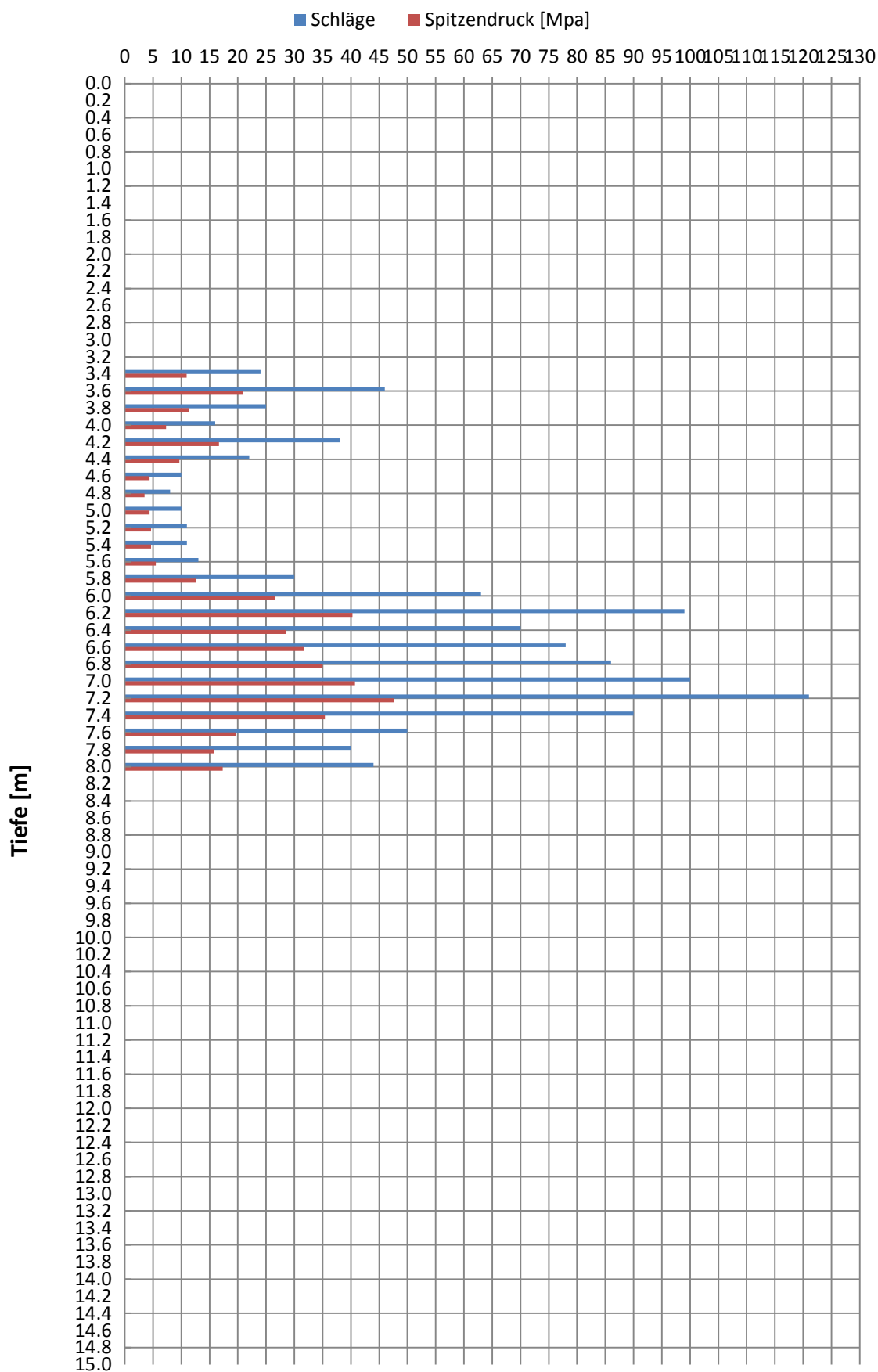
	Rammsondierung DPSH (ohne Verrohrung)		Datum: 26.01.16
			Techniker: AM/MP
Objekt: TPC Aigle-Monthey Monthey	Auftrags-Nr.: 5115164	Sondierung: DPSH-10	
Gerät: Pagani TG73-200	Fallhöhe Hammer [m] 0.75	Gew. Hammer [kg]: 63.5	
Gew. Gestänge [kg]: 6.3	Gestängeüberst. [m] 1.2	Fläche Rammspitze 20.4	


Bemerkungen:

von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge
0.00	20	8	6.00	20	59	12.00	20	
20	40	5	20	40	50	20	40	
40	60	7	40	60	55	40	60	
60	80	4	60	80	50	60	80	
80	1.00	4	80	7.00	43	80	13.00	
1.00	20	4	7.00	20	54	13.00	20	
20	40	3	20	40	30	20	40	
40	60	2	40	60	45	40	60	
60	80	2	60	80	25	60	80	
80	2.00		80	8.00	52	80	14.00	
2.00	20		8.00	20		14.00	20	
20	23		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	3.00		80	9.00		80	15.00	
3.00	20		9.00	20		15.00	20	
20	40		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	4.00		80	10.00		80	16.00	
4.00	20		10.00	20		16.00	20	
20	40		20	40		20	40	
40	60	58	40	60		40	60	
60	80	32	60	80		60	80	
80	5.00	23	80	11.00		80	17.00	
5.00	20	38	11.00	20		17.00	20	
20	40	51	20	40		20	40	
40	60	36	40	60		40	60	
60	80	42	60	80		60	80	
80	6.00	52	80	12.00		80	18.00	



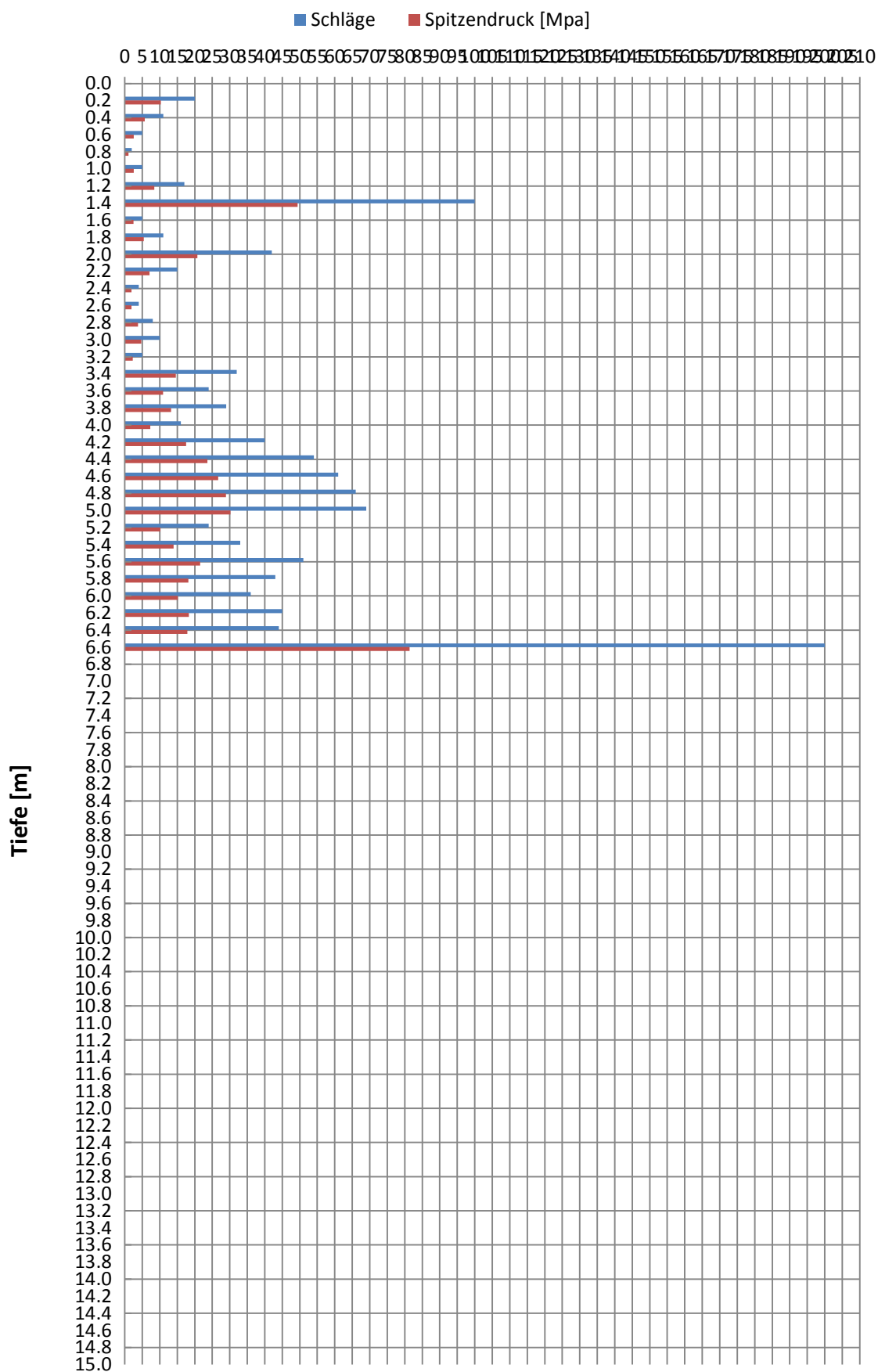
			Rammsondierung DPSH (ohne Verrohrung)			Datum: 25.01.16		
						Techniker: AM/MP		
Objekt: TPC Aigle-Monthey Monthey			Auftrags-Nr.: 5115164			Sondierung: DPSH-11		
Gerät: Pagani TG73-200			Fallhöhe Hammer [m] 0.75			Gew. Hammer [kg]: 63.5		
Gew. Gestänge [kg]: 6.3			Gestängeüberst. [m] 1.2			Fläche Rammspitze 20.4		
Bemerkungen:								
von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge
0.00	20		6.00	20	99	12.00	20	
20	40		20	40	70	20	40	
40	60		40	60	78	40	60	
60	80		60	80	86	60	80	
80	1.00		80	7.00	100	80	13.00	
1.00	20		7.00	20	121	13.00	20	
20	40		20	40	90	20	40	
40	60		40	60	50	40	60	
60	80		60	80	40	60	80	
80	2.00		80	8.00	44	80	14.00	
2.00	20		8.00	20		14.00	20	
20	23		20	40		20	40	
40	60		40	60		40	60	
60	80		60	80		60	80	
80	3.00		80	9.00		80	15.00	
3.00	20		9.00	20		15.00	20	
20	40	24	20	40		20	40	
40	60	46	40	60		40	60	
60	80	25	60	80		60	80	
80	4.00	16	80	10.00		80	16.00	
4.00	20	38	10.00	20		16.00	20	
20	40	22	20	40		20	40	
40	60	10	40	60		40	60	
60	80	8	60	80		60	80	
80	5.00	10	80	11.00		80	17.00	
5.00	20	11	11.00	20		17.00	20	
20	40	11	20	40		20	40	
40	60	13	40	60		40	60	
60	80	30	60	80		60	80	
80	6.00	63	80	12.00		80	18.00	



	Rammsondierung DPSH (ohne Verrohrung)		Datum: 25.01.16
			Techniker: AM/MP
Objekt: TPC Aigle-Monthey Monthey	Auftrags-Nr.: 5115164	Sondierung: DPSH-12	
Gerät: Pagani TG73-200	Fallhöhe Hammer [m] 0.75	Gew. Hammer [kg]: 63.5	
Gew. Gestänge [kg]: 6.3	Gestängeüberst. [m] 1.2	Fläche Rammspitze 20.4	

Bemerkungen:

von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge	von Meter	bis Meter	Anzahl Schläge
0.00	20	20	6.00	20	45	12.00	20	
20	40	11	20	40	44	20	40	
40	60	5	40	60	200	40	60	
60	80	2	60	80		60	80	
80	1.00	5	80	7.00		80	13.00	
1.00	20	17	7.00	20		13.00	20	
20	40	100	20	40		20	40	
40	60	5	40	60		40	60	
60	80	11	60	80		60	80	
80	2.00	42	80	8.00		80	14.00	
2.00	20	15	8.00	20		14.00	20	
20	23	4	20	40		20	40	
40	60	4	40	60		40	60	
60	80	8	60	80		60	80	
80	3.00	10	80	9.00		80	15.00	
3.00	20	5	9.00	20		15.00	20	
20	40	32	20	40		20	40	
40	60	24	40	60		40	60	
60	80	29	60	80		60	80	
80	4.00	16	80	10.00		80	16.00	
4.00	20	40	10.00	20		16.00	20	
20	40	54	20	40		20	40	
40	60	61	40	60		40	60	
60	80	66	60	80		60	80	
80	5.00	69	80	11.00		80	17.00	
5.00	20	24	11.00	20		17.00	20	
20	40	33	20	40		20	40	
40	60	51	40	60		40	60	
60	80	43	60	80		60	80	
80	6.00	36	80	12.00		80	18.00	



Berechnungsgrundlage

$$\text{Spitzendruck } q_d = (N \cdot g \cdot h \cdot m^2) / (\delta \cdot A \cdot m_t)$$

wobei

N = Anzahl Schläge pro Vortrieb δ

g = Gravitationsbeschleunigung

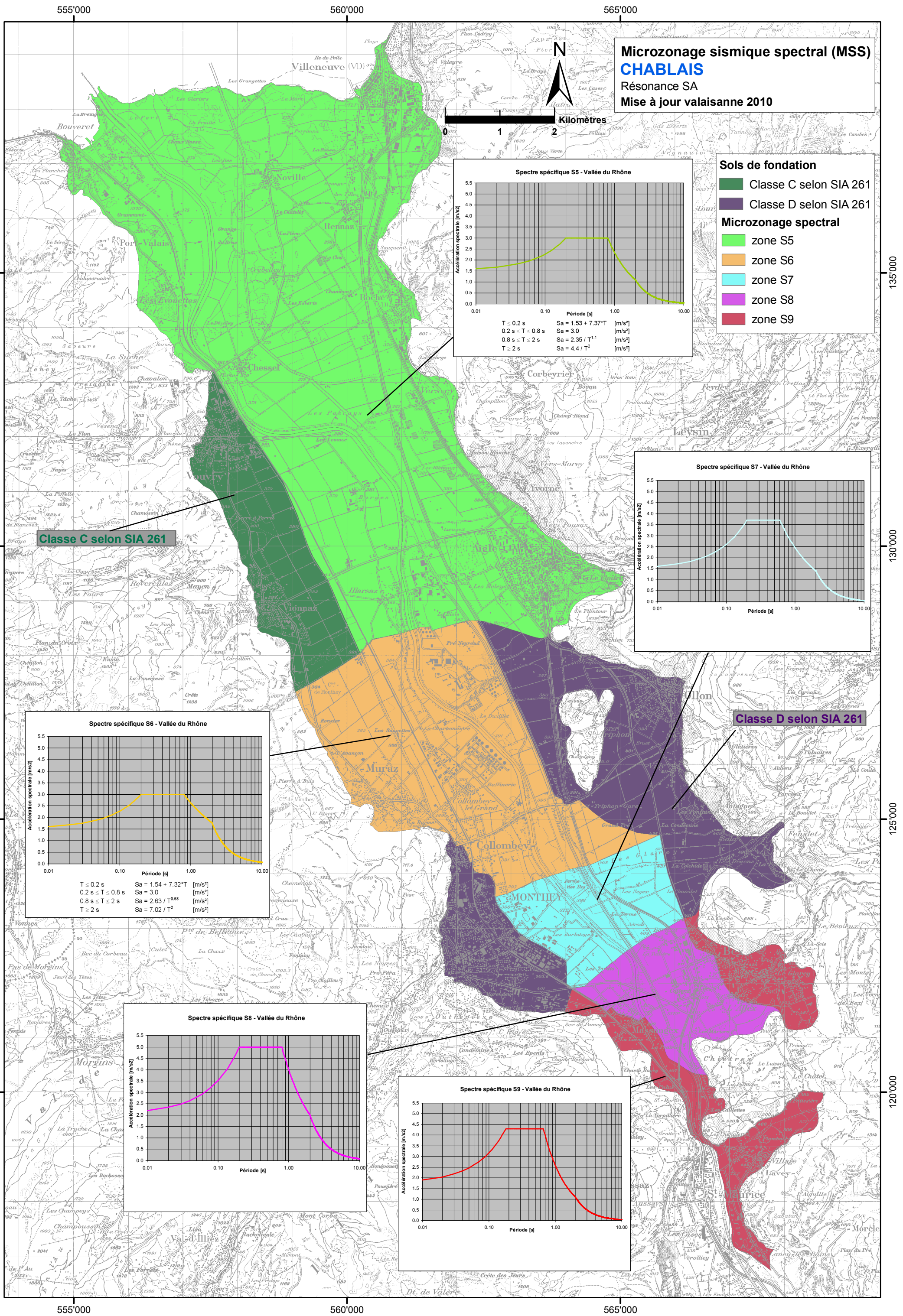
h = Fallhöhe Hammer

m = Masse Fallhammer

δ = Vortriebe 0.2m

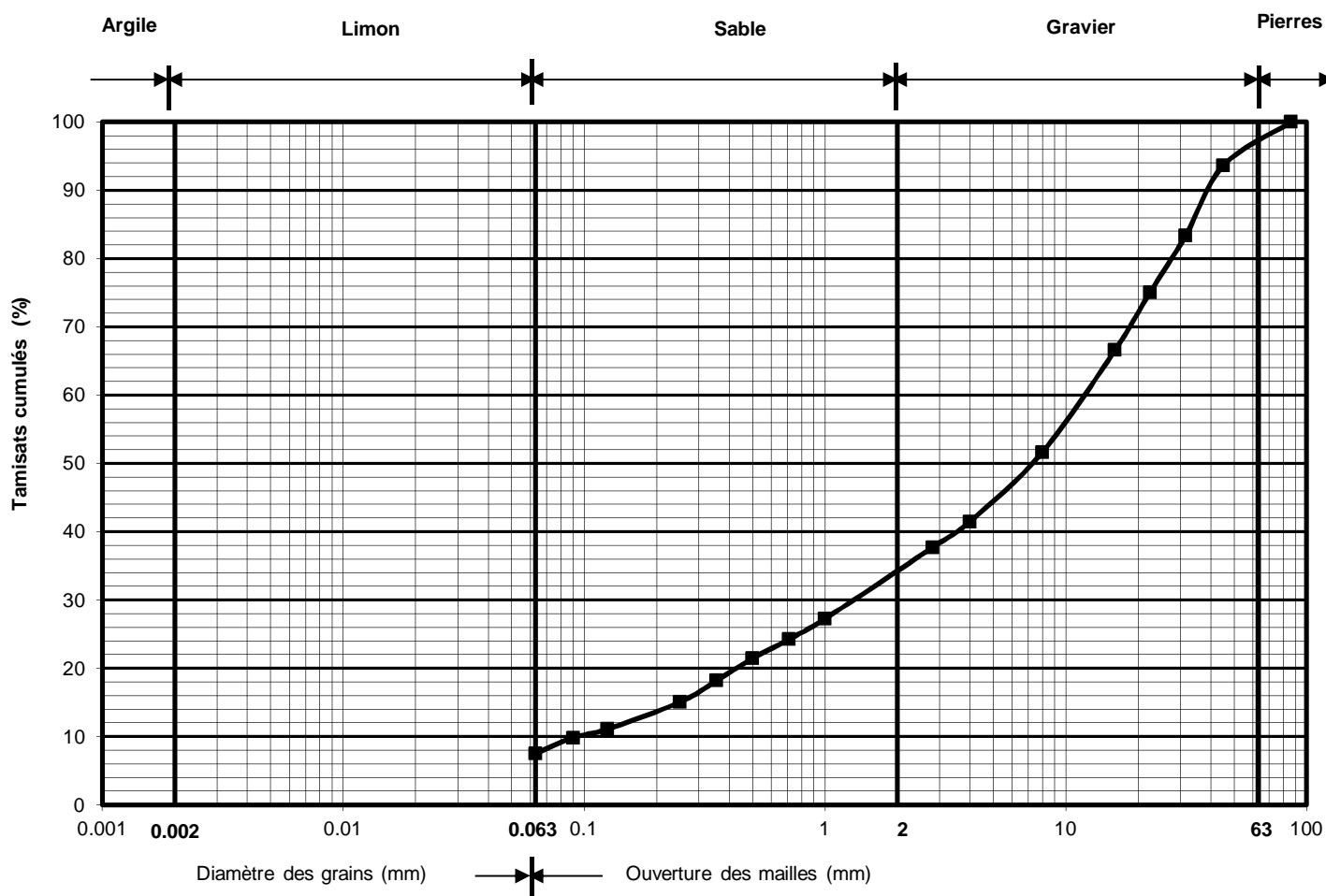
A = Spitzenquerschnittsfläche

m_t = Totale Masse (Hammer + eingebautes Gestänge)



ANALYSE GRANULOMETRIQUE

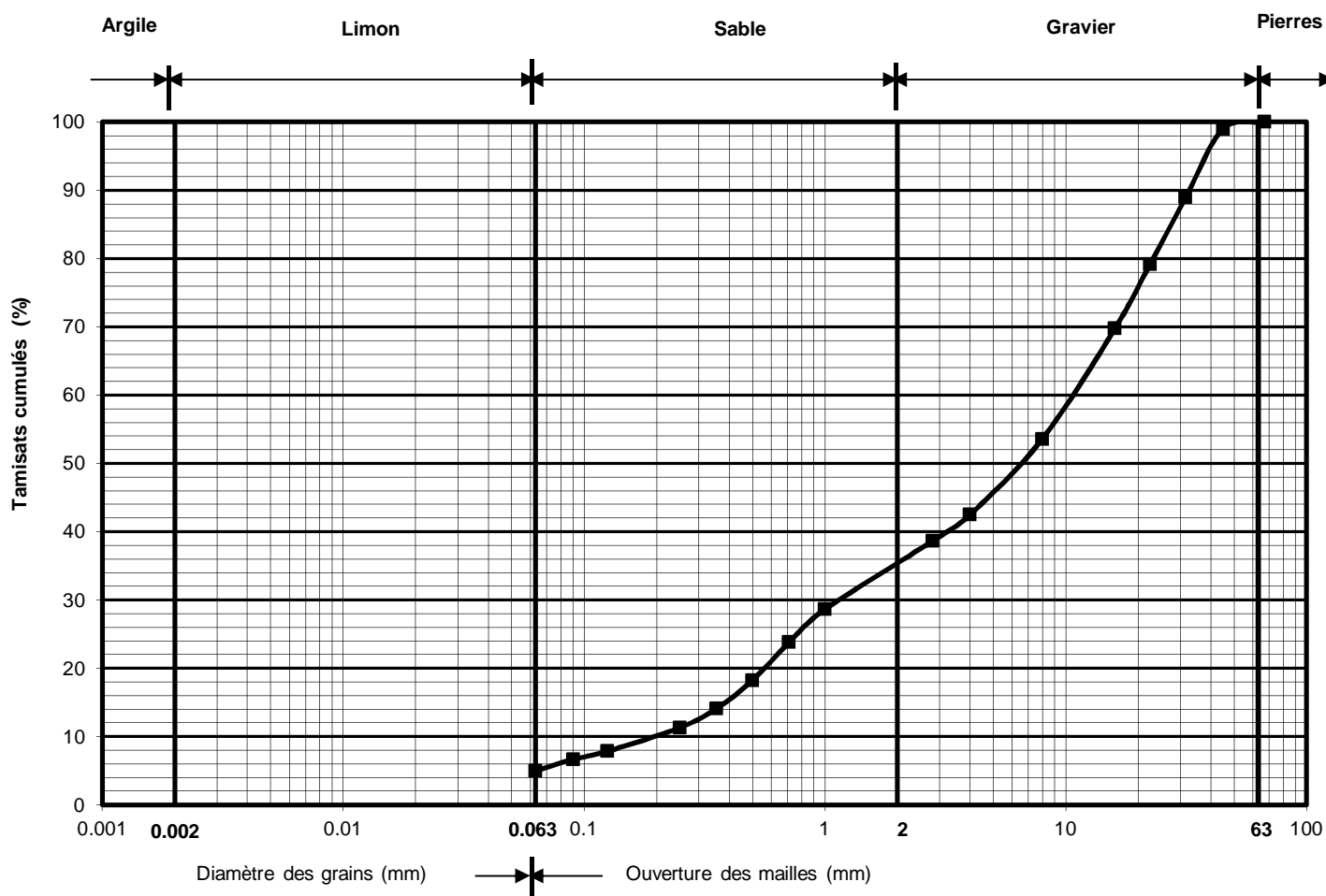
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
1	SC 1	1.25 - 1.50						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
126.3			1.6				86	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						66	26	8



Remarques : Alluvions grossières

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

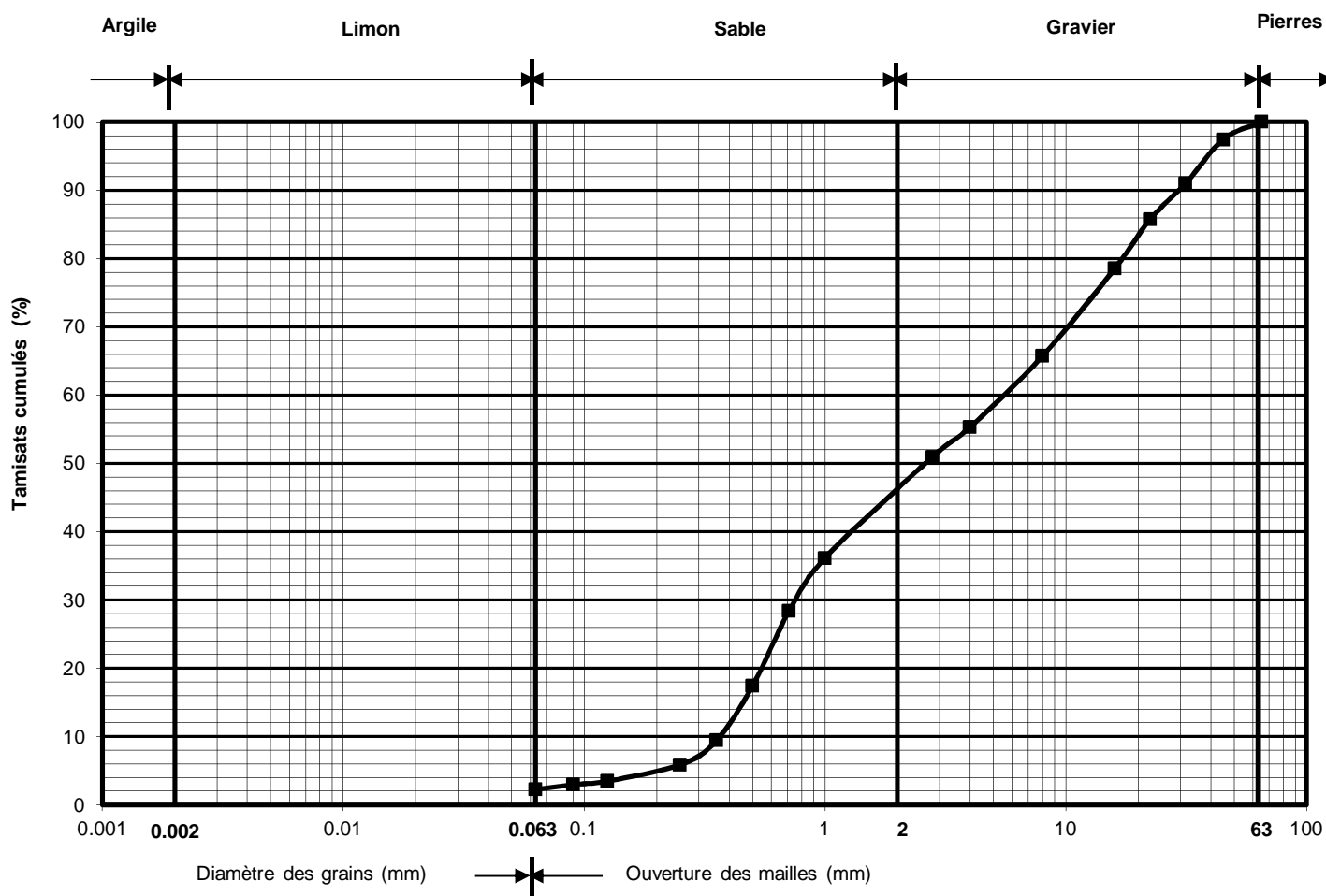
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
2	SC 2	1.00 - 2.30						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
55.7			0.6			GP	67	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						64	31	5



Remarques : Alluvions grossières

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

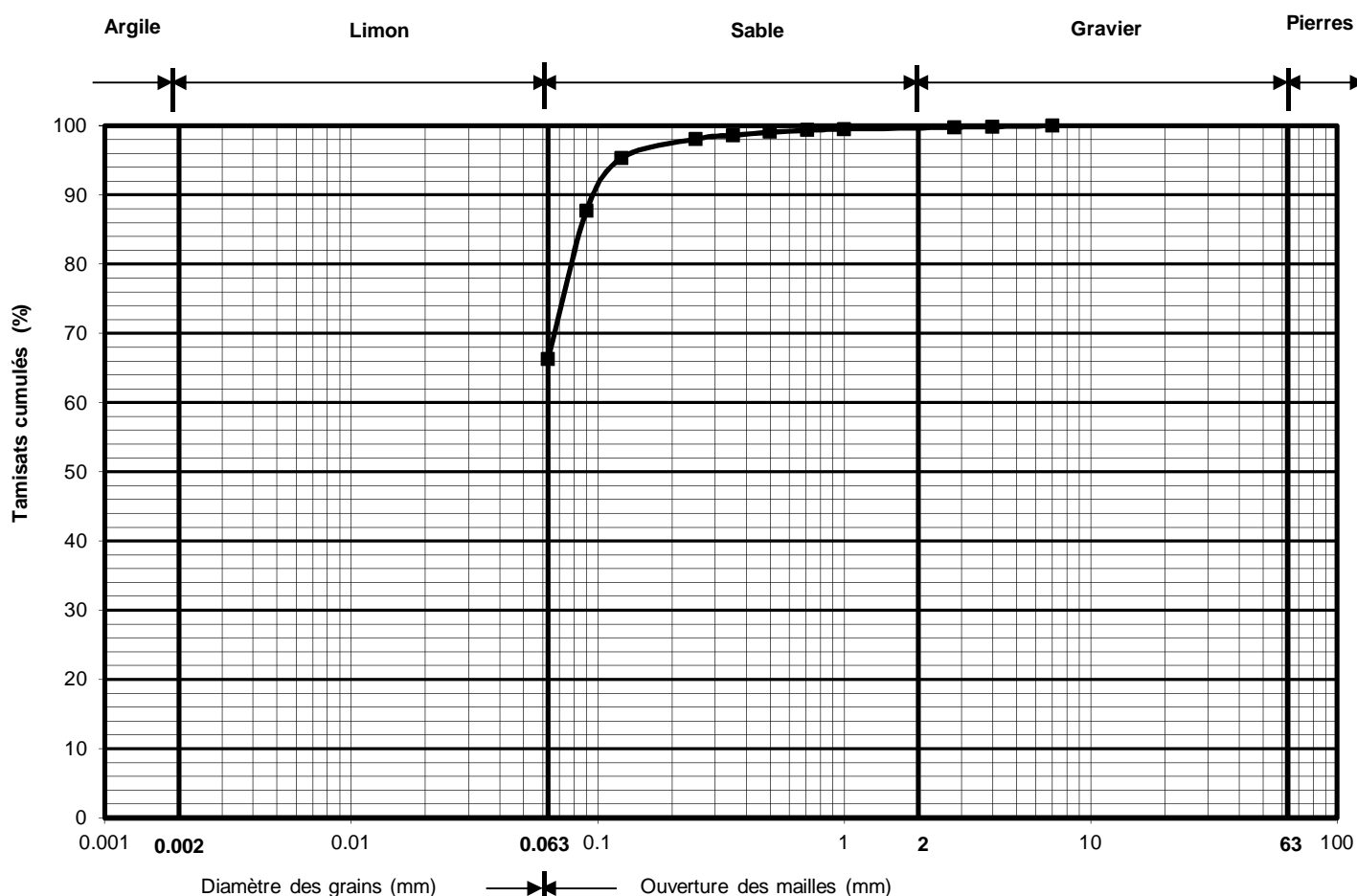
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
3	SC 3	6.00 - 6.80						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
15.3			0.3			GP	65	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						54	44	2



Remarques : Alluvions grossières

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

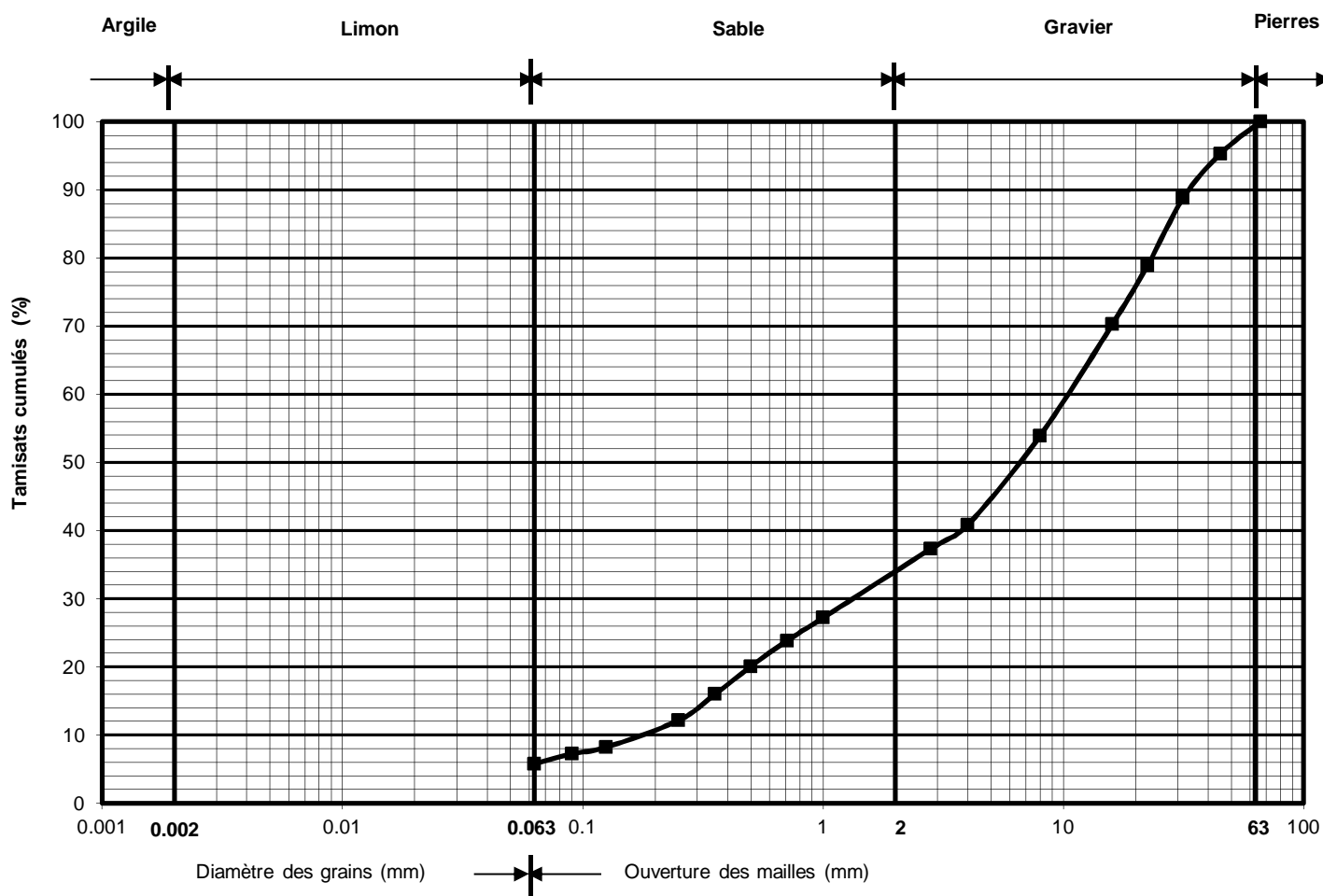
Etude						N°. Affaire	
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300	
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai	
1	SC4	15.15 - 16.00					
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)
							7
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)	Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
					0.2	33.5	66.3



Remarques : Alluvions fines sableuses

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

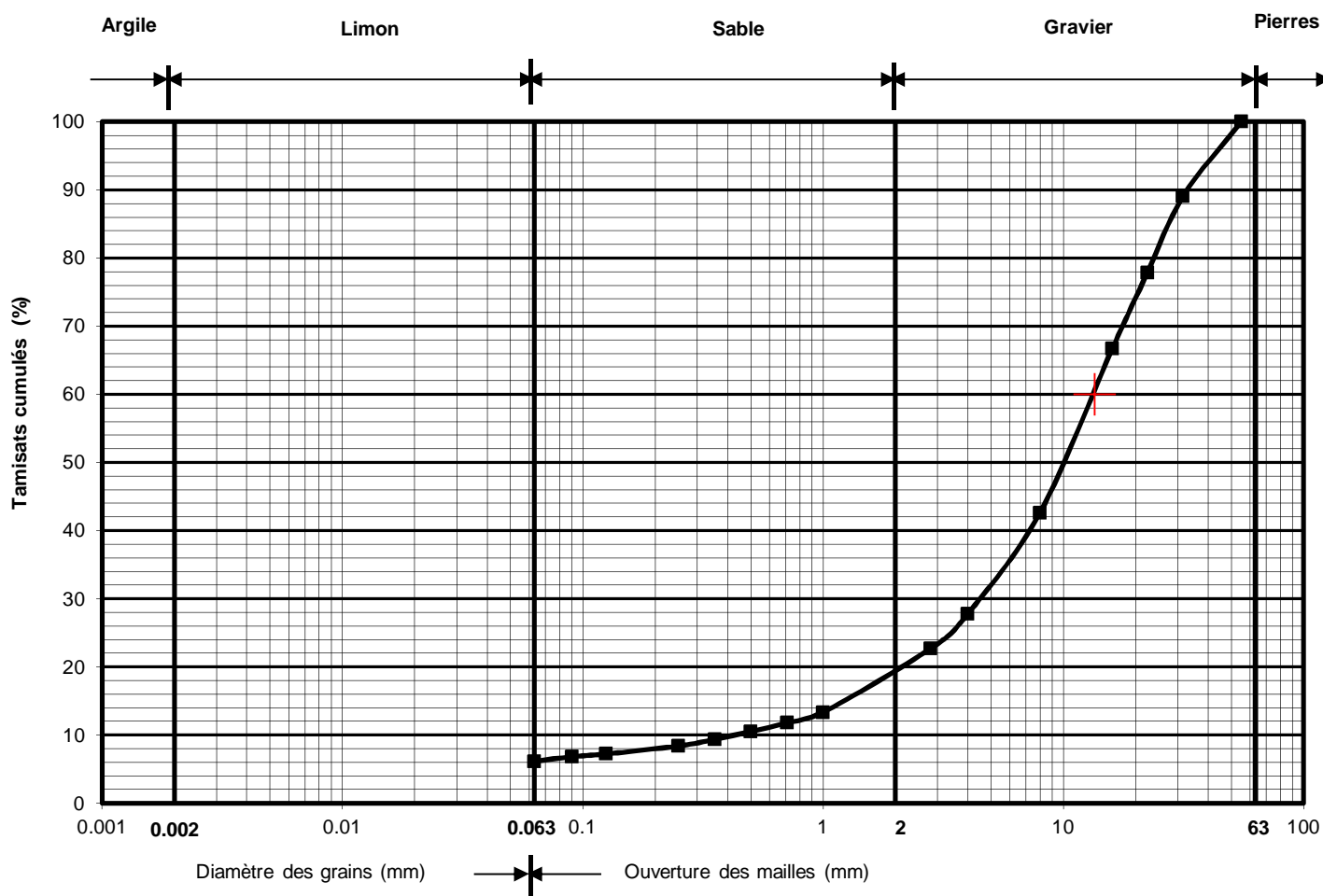
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
4	SC 5	1.55 - 2.50						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
58.3			0.9			GP	66	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						66	28	6



Remarques : Alluvions grossières

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

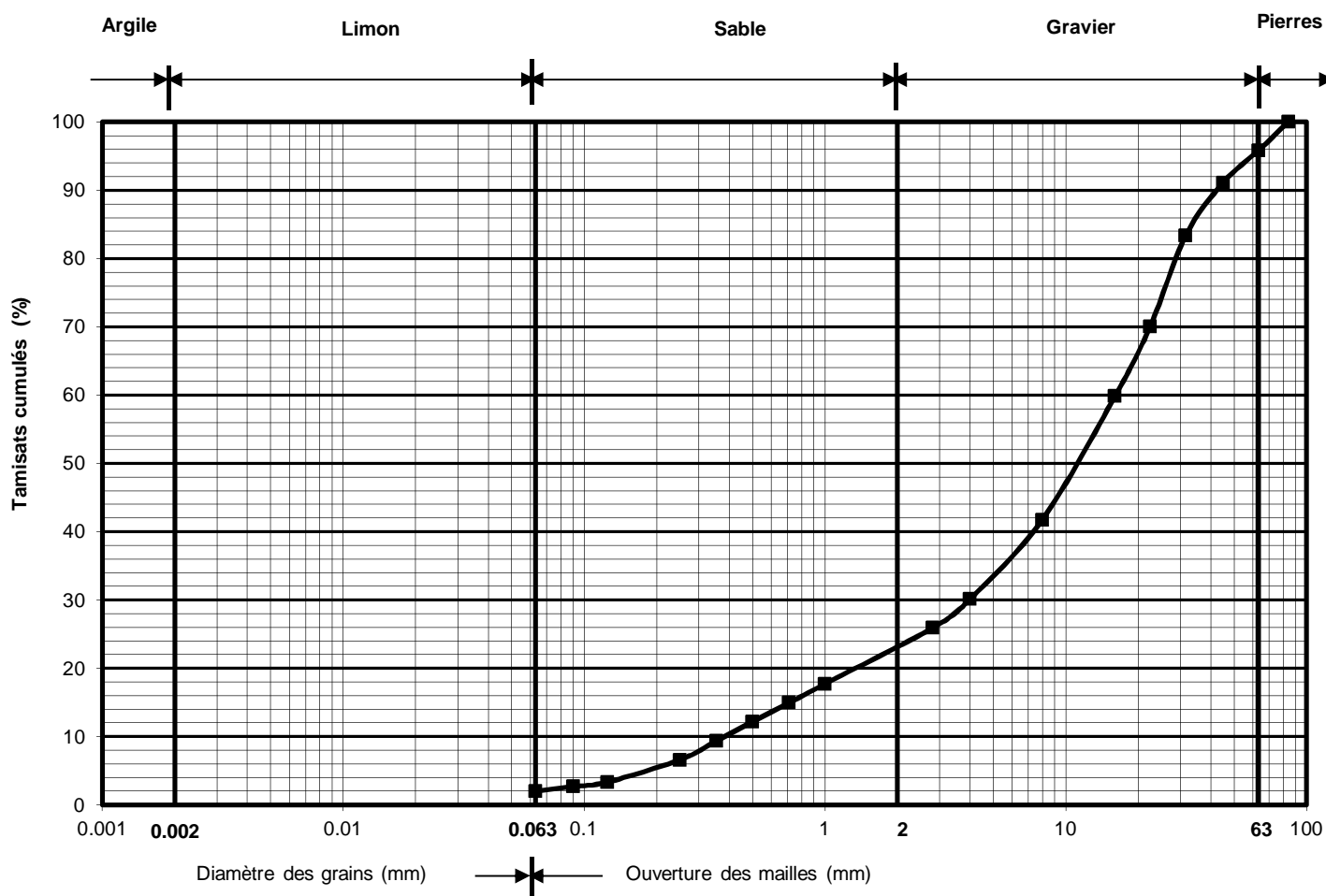
Etude					N°. Affaire
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21					8300
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon	Environnement échantillon	Date essai
5	SC 5	8.00 - 8.50			
Degré d'uniformité C_{ud}		Courbure C_{cd}		Classification USCS	Diamètre maximum (mm)
$\frac{D_{60}}{D_{10}}$		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$			
31.4		3.6			55
Limite de liquidité W_L (%)	Limite de plasticité W_p (%)	Indice de plasticité I_p (%)	Gravier $63 > \varnothing > 2$ (%)	Sable $2 > \varnothing > 0.063$ (%)	Limon+Argile $\varnothing < 0.063$ (%)
			81	13	6



Remarques : Alluvions grossières

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

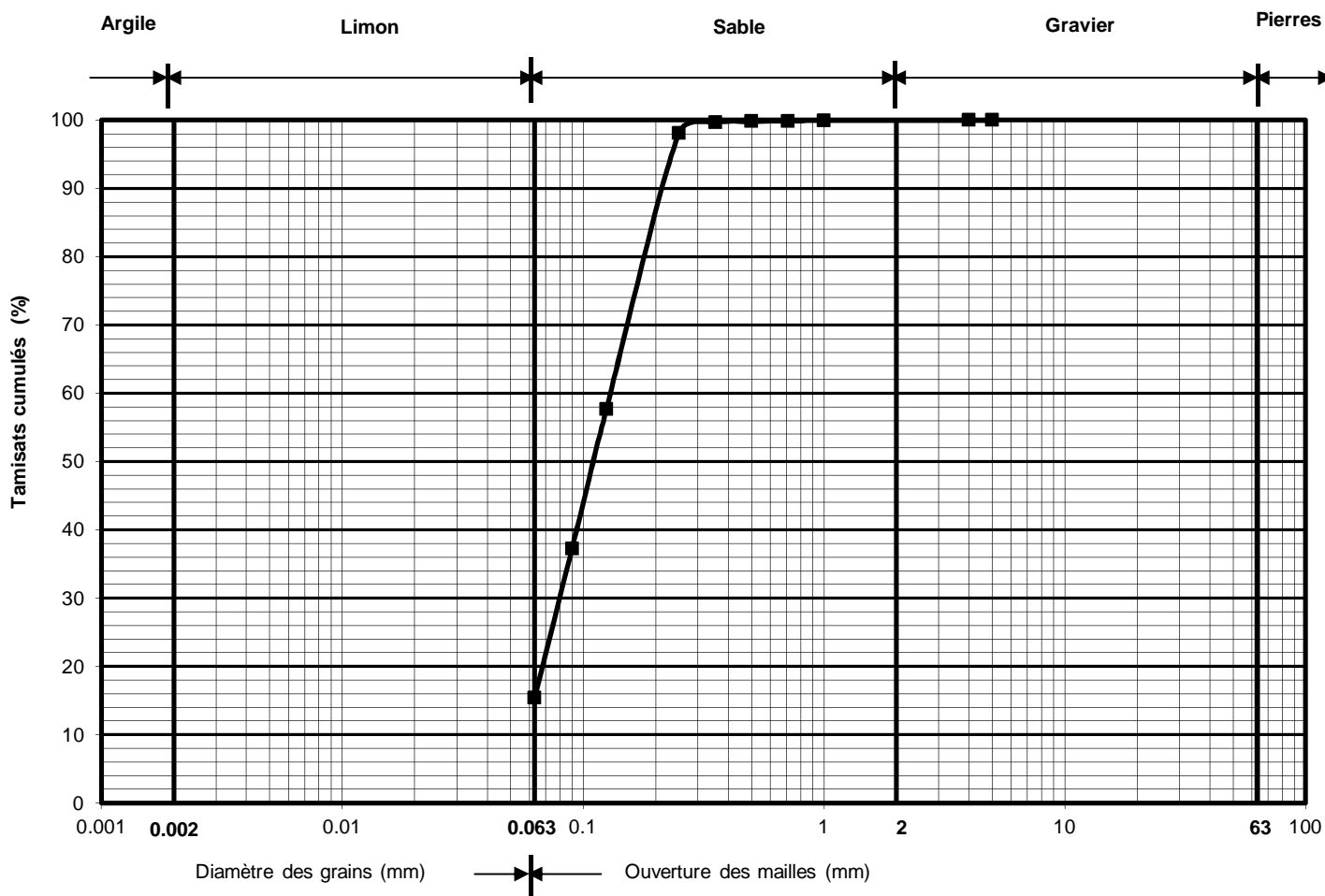
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
6	SC 6	5.00 - 6.00						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
43.2			2.6			GW	84	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						76	22	2



Remarques : Alluvions grossières

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

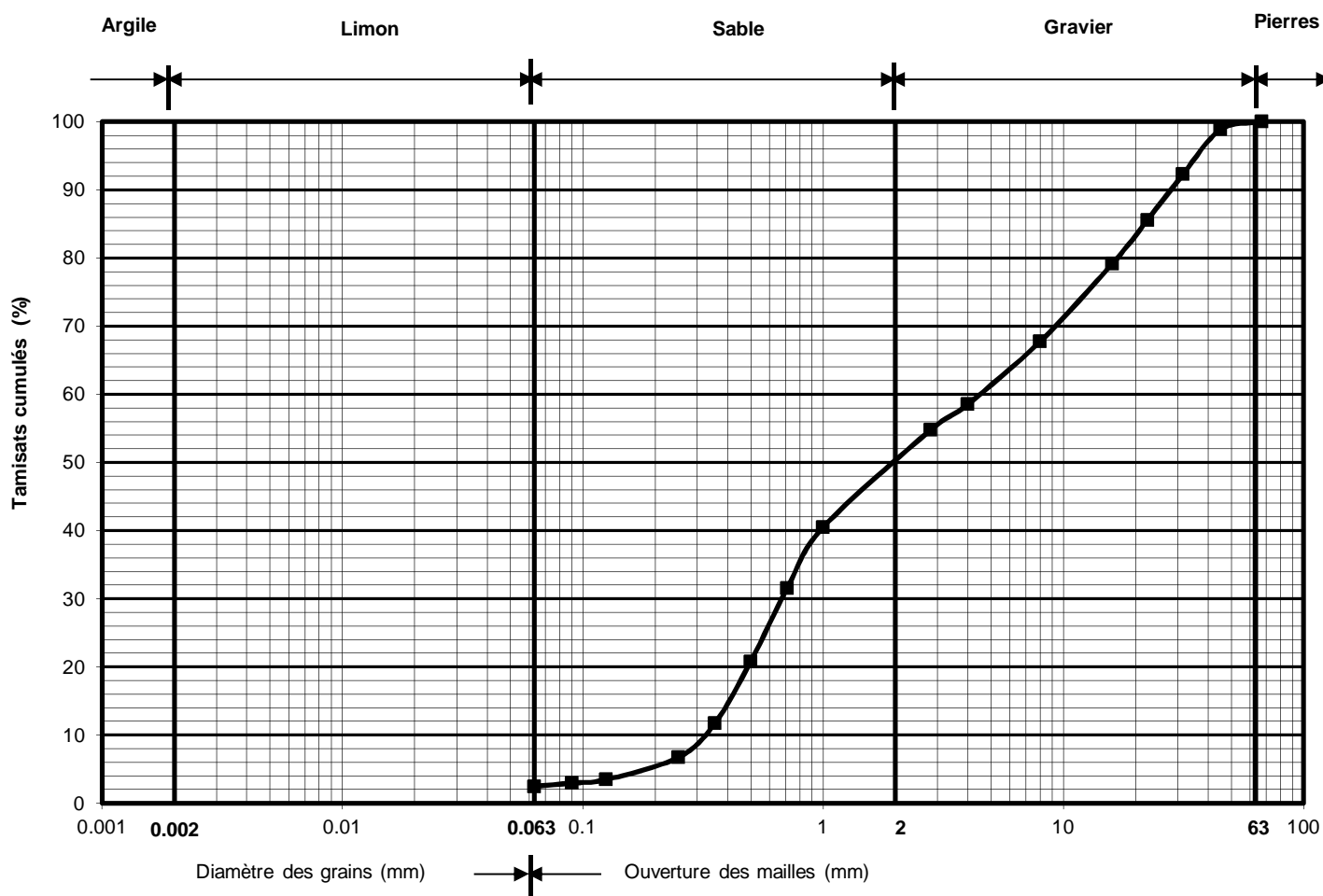
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
7	SC 6	18.70 - 20.00						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
							5	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
							85	15



Remarques : Alluvions fines sableuses

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

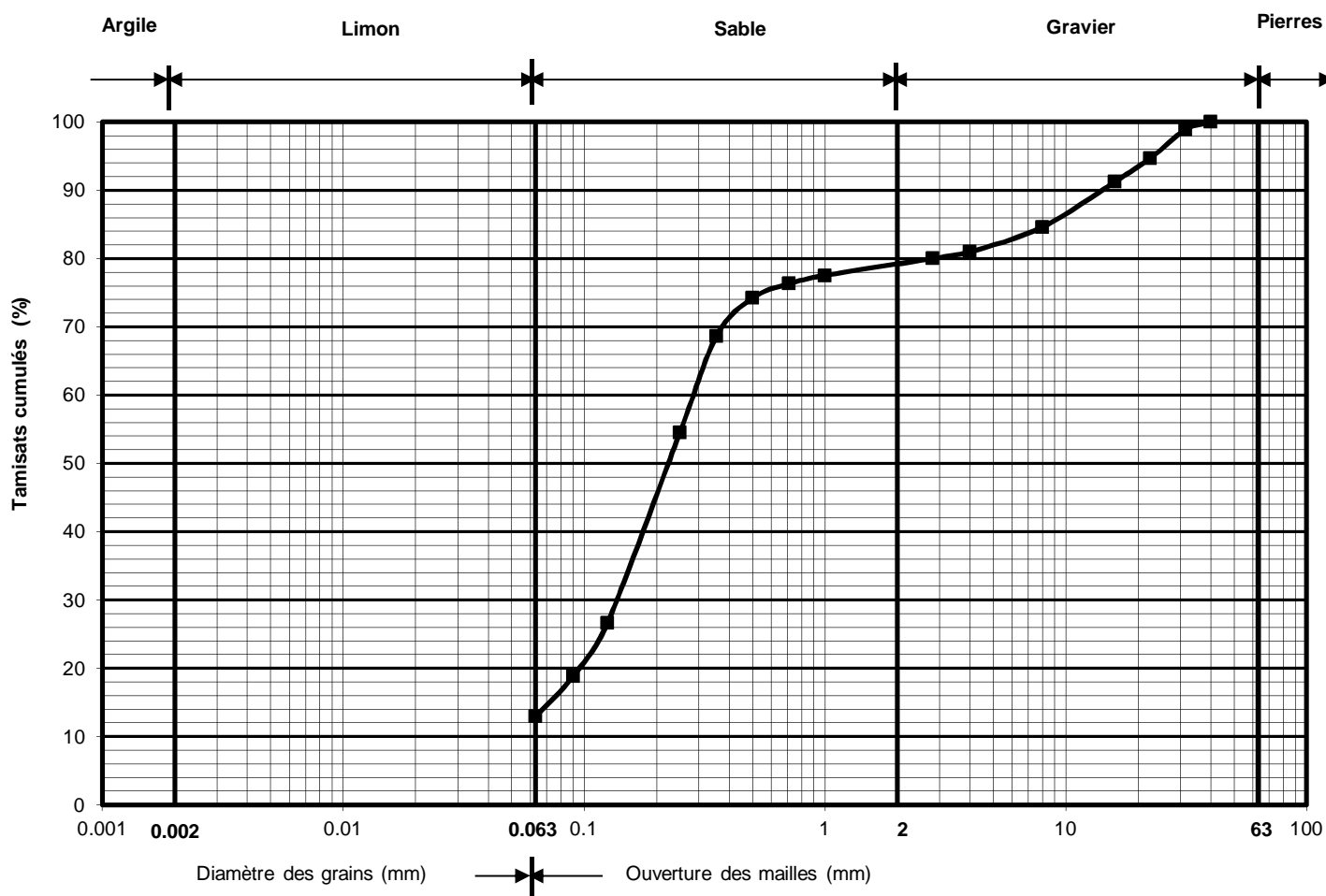
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
8	SC 7	7.00 - 8.00						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
13.9			0.3			GP	67	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						50	47	3



Remarques : Alluvions grossières

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

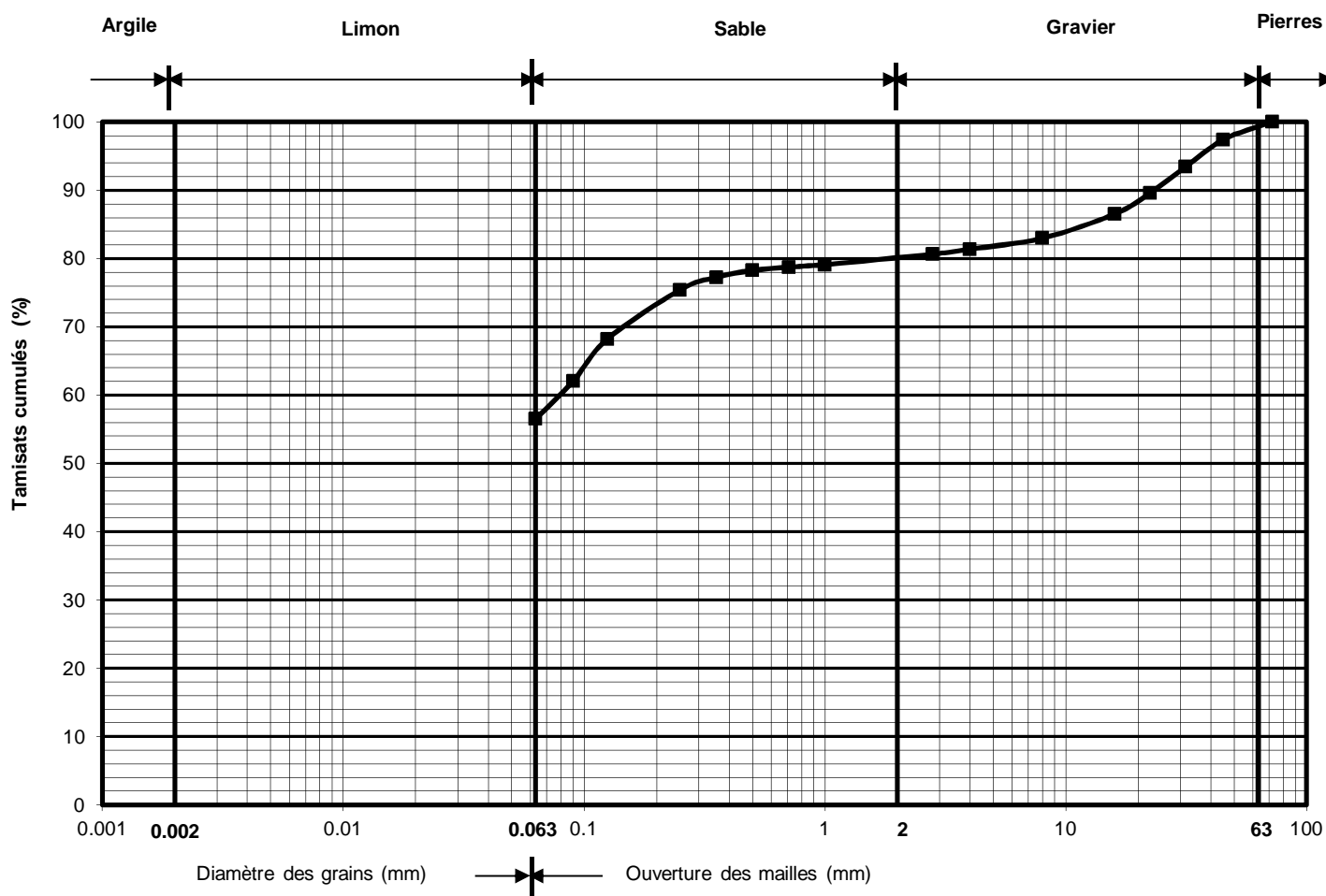
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
9	SC 7	14.00 - 15.80						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
							40	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						21	66	13



Remarques : Alluvions fines sableuses

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

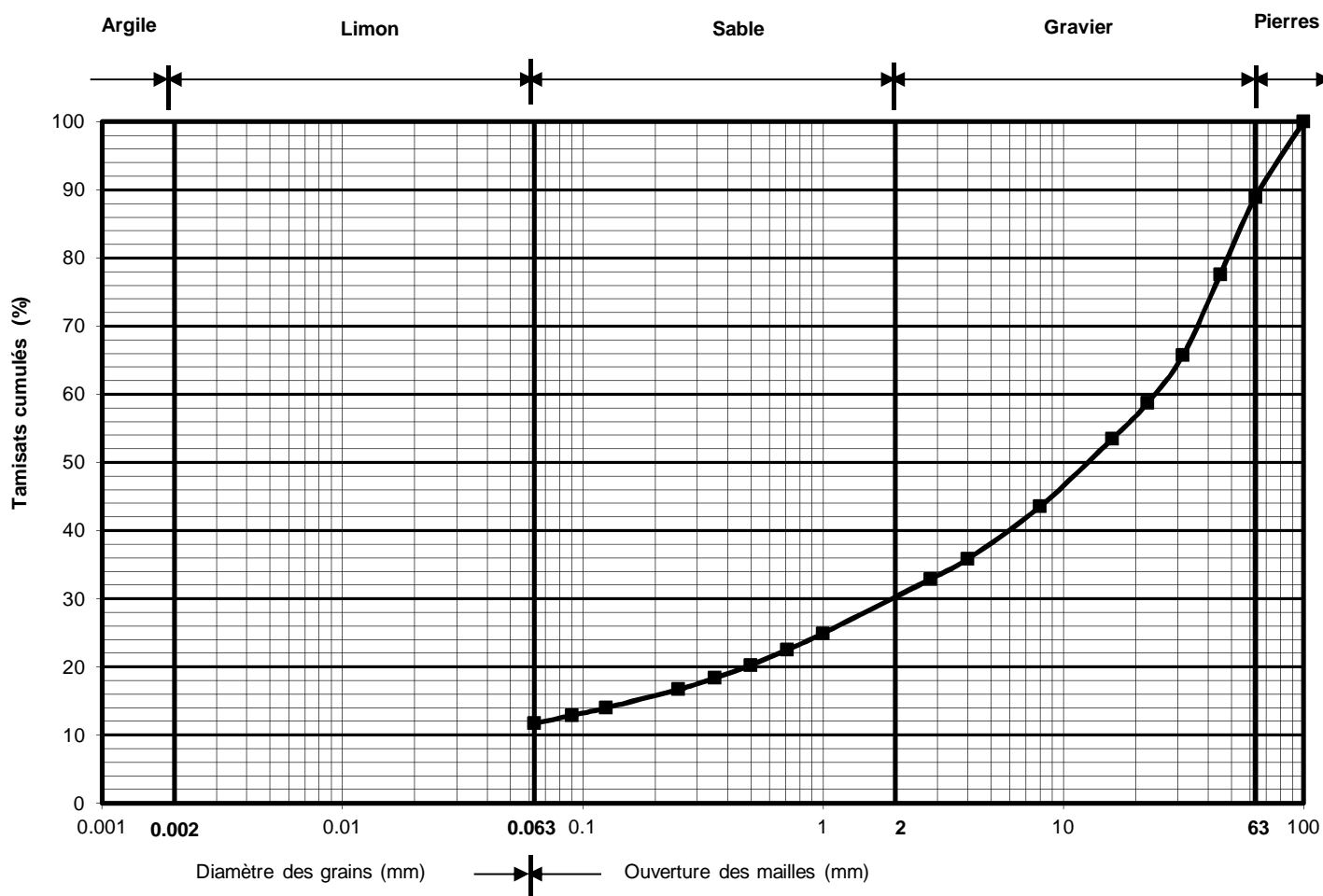
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
10	SC 12	1.00 - 1.50						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
							72	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						20	23	57



Remarques : Alluvions fines sableuses

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

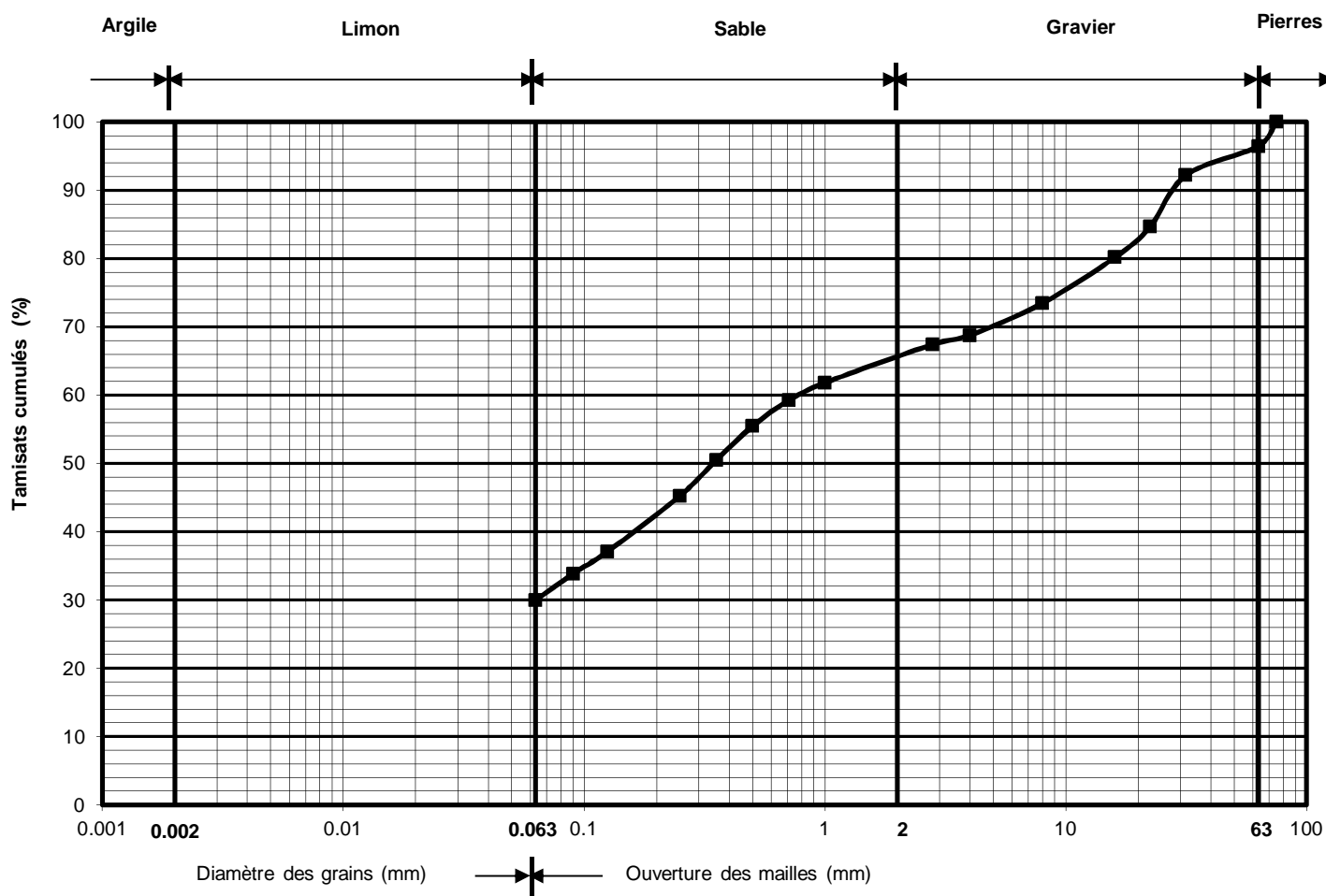
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
11	SC 20	3.55 - 7.40				15.03.2016		
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
							110	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						70	18	12



Remarques : Alluvions grossières

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

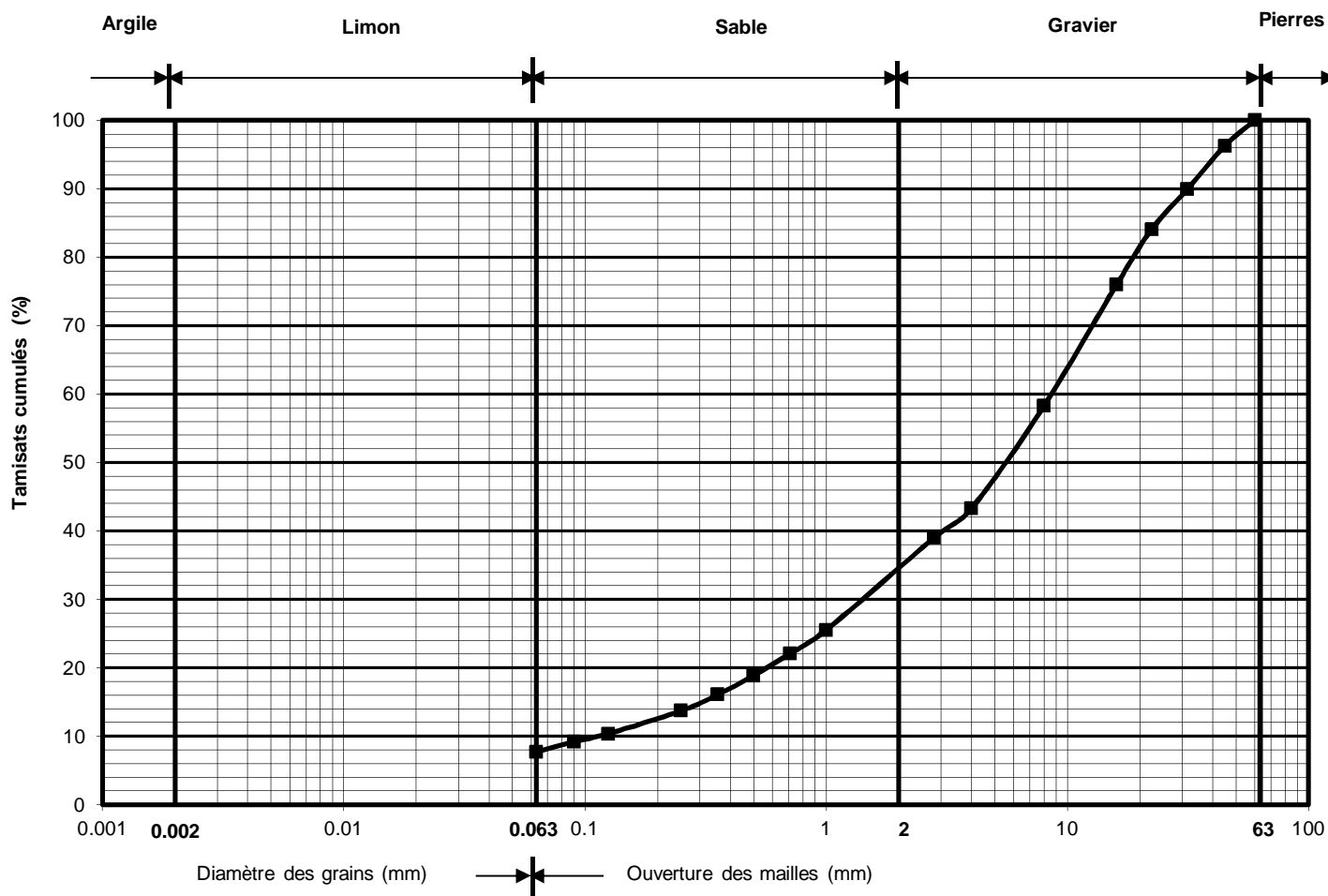
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
12	SC 20	8.30 - 9.45						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
							75	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						34	36	30



Remarques : Alluvions fines sableuses

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

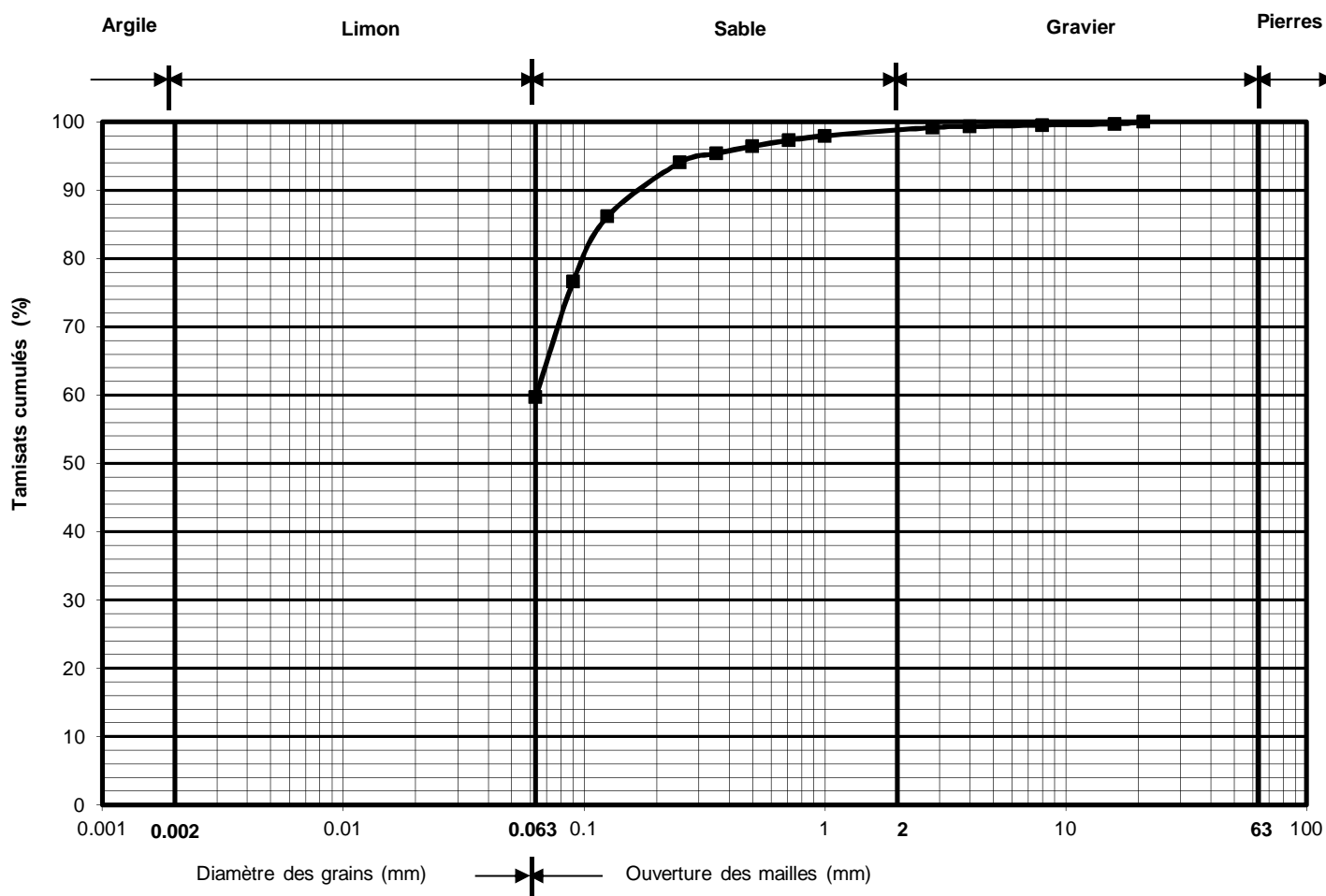
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
13	SC 21	6.30 - 7.90						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
77.0			2.1				60	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						65	27	8



Remarques : Alluvions grossières

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

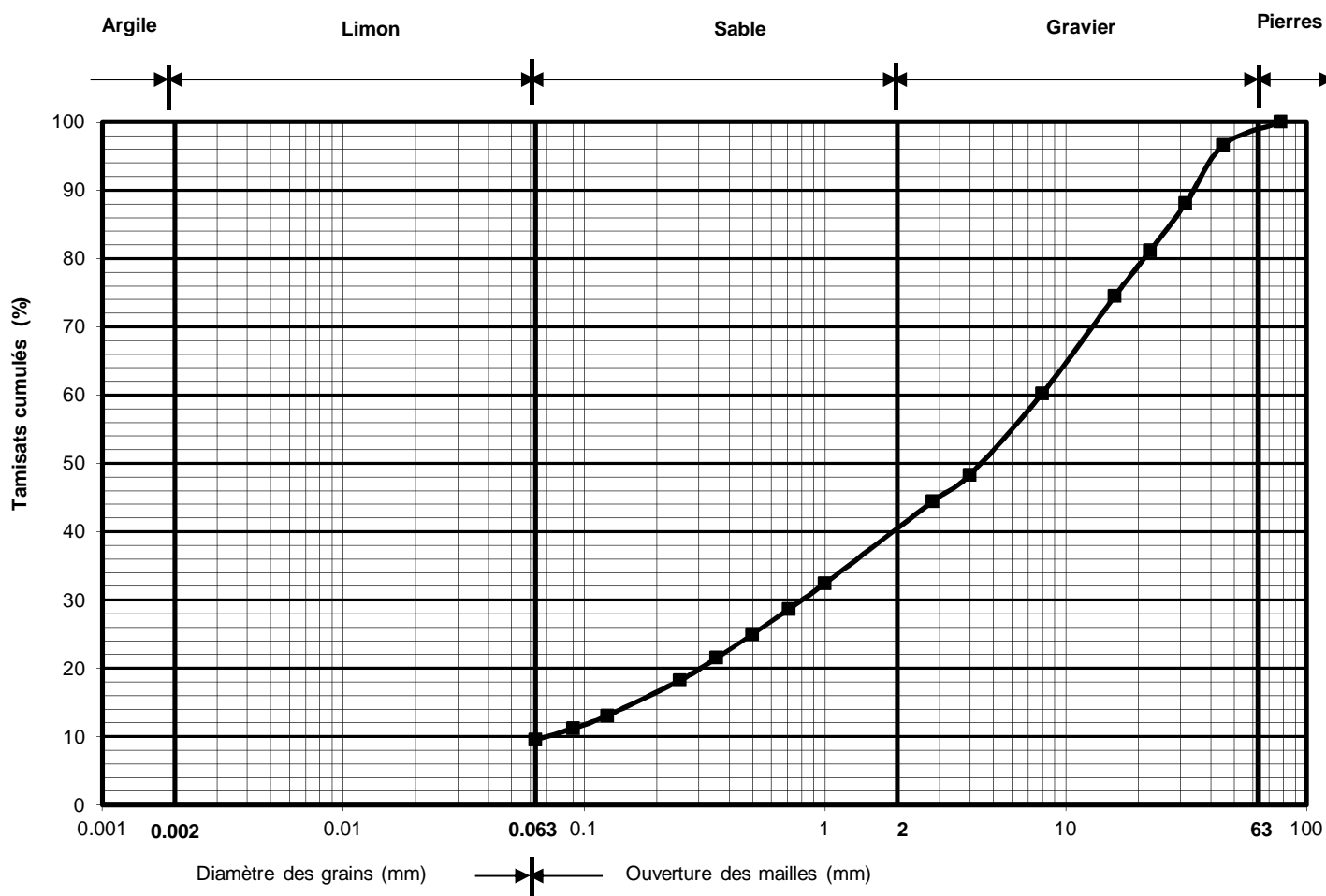
Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
14	SC 21	7.90 - 10.10				25.04.2016		
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
							21	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						1	39	60



Remarques : Alluvions fines sableuses

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Etude						N°. Affaire		
Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21						8300		
N° Ech.	Sondage	Profondeur (m)	Description échantillon		Environnement échantillon	Date essai		
15	SC 22	7.00 - 8.30						
Degré d'uniformité C _{ud}		$\frac{D_{60}}{D_{10}}$	Courbure C _{cd}		$\frac{(D_{30})^2}{D_{60} * D_{10}}$	Classification USCS	Diamètre maximum (mm)	
115.8			1.2				78	
Limite de liquidité W _L (%)		Limite de plasticité W _p (%)		Indice de plasticité I _p (%)		Gravier 63 > Ø > 2 (%)	Sable 2 > Ø > 0.063 (%)	Limon+Argile Ø < 0.063 (%)
						60	30	10



Remarques : Alluvions grossières

Annexe 5, Synthèse des résultats des essais de laboratoire



Etude : Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21

N° d'affaire : 8300

Ingénieur responsable : VJ

Date de prélèvement des échantillons :

Date réception des échantillons :

Date établissement programme :

Date de remise des résultats :

ESSAIS DE LABORATOIRE

Type de confinement :

☐ Sachet plastique

☐ Papier aluminium

☐ Paraffiné

Echantillon			Caractéristiques naturelles				Granulométrie					Limites d'Atterberg			Cisaillement		Comp. Simple	Scisso-mètre	Oedomètre M _{oed}		Compactage	
No.	Sond.	Prof.	w	γ	γ _d	γ _s	USCS	G	S	L&A	Ø max	W _L	W _P	I _P	Φ'	c'	q _u	s _u / s _{ur}	100-200	200-400	γ _d max	W _{opt.}
		m	[%]	[kN/m ³]	[kN/m ³]			[%]	[%]	[%]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	[%]
1	SC 1	1.25 - 2.50						66	26	8	86											
2	SC 2	1.00 - 2.30					GP	64	31	5	67											
3	SC 3	6.00 - 8.00					GP	54	44	2	65											
4	SC4	15.15 - 16.00	26.5	19.5	15.4			0.2	33.5	66.3	7.0											
5	SC 5	1.55 - 2.50						66	28	6	66											
6	SC 5	8.00 - 8.50						81	13	6	55											
7	SC 6	5.00 - 6.00					GW	76	22	2	84											
8	SC 6	18.70 - 20.00							85	15	5											
9	SC 7	7.00 - 8.00					GP	50	47	3	67											
10	SC 7	14.00 - 15.80						21	66	13	40											
11	SC 12	1.00 - 1.50						20	23	57	72											
12	SC19	1.20 - 1.40	33.8	17.9	13.4							31.3	19.4	11.8								
13	SC20p	1.20 - 1.40	28.3	19.8	14.7	27.0						38.9	23.7	15.4					5'060	6'798		

Annexe 5, Synthèse des résultats des essais de laboratoire



Etude :	Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21
N° d'affaire :	8300
Ingénieur responsable :	VJ

Etude :	Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21
N° d'affaire :	8300
Ingénieur responsable :	VJ

Etude :	Monthey - Collombey-Muraz - TPC AOMC 21
N° d'affaire :	8300
Ingénieur responsable :	VJ

Date de prélèvement des échantillons :	
Date réception des échantillons :	
Date établissement programme :	
Date de remise des résultats :	

Date de prélèvement des échantillons :	
Date réception des échantillons :	
Date établissement programme :	
Date de remise des résultats :	

Date de prélèvement des échantillons :	
Date réception des échantillons :	
Date établissement programme :	
Date de remise des résultats :	

Date de prélèvement des échantillons :	
Date réception des échantillons :	
Date établissement programme :	
Date de remise des résultats :	

ESSAIS DE LABORATOIRE			
Type de confinement :	<input type="checkbox"/> Sachet plastique	<input type="checkbox"/> Papier aluminium	<input type="checkbox"/> Paraffiné

ESSAIS DE LABORATOIRE			
Type de confinement :	<input type="checkbox"/> Sachet plastique	<input type="checkbox"/> Papier aluminium	<input type="checkbox"/> Paraffiné

ESSAIS DE LABORATOIRE			
Type de confinement :	<input type="checkbox"/> Sachet plastique	<input type="checkbox"/> Papier aluminium	<input type="checkbox"/> Paraffiné

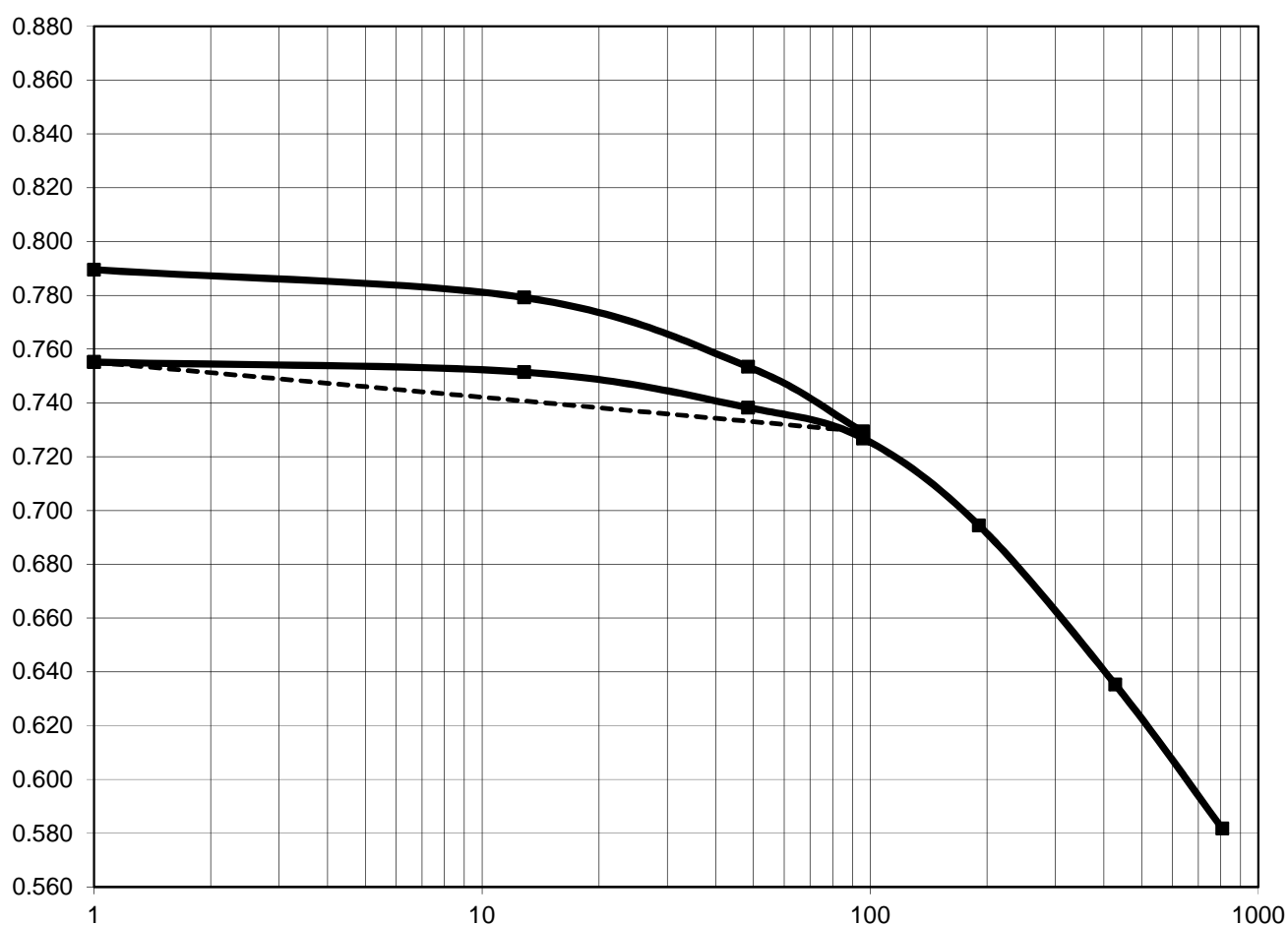
ESSAIS DE LABORATOIRE			
Type de confinement :	<input type="checkbox"/> Sachet plastique	<input type="checkbox"/> Papier aluminium	<input type="checkbox"/> Paraffiné

ESSAIS DE LABORATOIRE			
Type de confinement :	<input type="checkbox"/> Sachet plastique	<input type="checkbox"/> Papier aluminium	<input type="checkbox"/> Paraffiné

[illegible]

ESSAI OEDOMETRIQUE

Etude				N°. Affaire
TPC AOMC 21				8300
N° Sondage	Profondeur	Echantillon N°	Description échantillon	Date essai
SC 20	1.20 - 1.40	1		
Caractéristiques naturelles				
W (%)	γ (kN*m ⁻³)	γ_d (kN*m ⁻³)	γ_s (kN*m ⁻³)	e _{oed}
28.30	18.90	14.73	27.04	0.790
Propriétés de l'essai				
Mode préparation	Hauteur éprouvette (mm)	Diamètre éprouvette (mm)		
Standard	19.7	50.47		



	Chargement							Décharge	Rechargement							
σ	1	12.85	48.44	95.89	190.78	428.02	807.61	1	12.85	48.44	95.89	190.78	428.02	807.61		kN*m ⁻²
e	0.790	0.779	0.753	0.729				0.755	0.751	0.738	0.727	0.694	0.635	0.582		
M _{e oed}	2217	2460	3451					6047	4726	7196	5060	6798	11605			kN*m ⁻²
pente	0.0094	0.0447	0.0813					0.003	1.000	0.039	0.108	0.168	0.194			
C _v		9.1E-07	1.2E-06	1.1E-06					8.8E-07	1.1E-06	1.1E-06	9.7E-07	1.2E-06	8.6E-07		m²*s ⁻¹
k		4.1E-09	4.8E-09	3.1E-09					1.5E-09	2.4E-09	1.5E-09	2.0E-09	1.8E-09	7.7E-10		m³*s ⁻¹

Remarques: