

รายงานผล
การเจาะสำรวจดิน

โครงการ

ก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. และถนนเลียบริม
คลองนันทรา
เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร

ฉบับที่ 2564

จัดทำโดย



บริษัท เอส ที เอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

196/10-12 ซ.ประดิพัทธ์ 14 ถ.ประดิพัทธ์ แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์ : (662) 270 8899 ต่อ. 2

แฟกซ์ : (662) 279 3422 E-mail : boring@sts.co.th



1. บทนำ

การเจาะสำรวจดินสำหรับโครงการก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. และถนนเลียบบคลองเนินทราย เขตทิวัดมนา กรุงเทพมหานคร ได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยทำการเจาะสำรวจจำนวน 3 หลุม ความลึกประมาณ 30 – 32 เมตรจากระดับผิวดินขณะสำรวจ พื้นที่โครงการและตำแหน่งหลุมเจาะสามารถพิจารณาได้จากรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ลักษณะโครงการเป็นถนนลาดยางมะตอย ตำแหน่งหลุมเจาะสำรวจถูกกำหนดโดยผู้ว่าจ้างในสนามซึ่งค่าพิกัดปากหลุมเจาะที่อ่านค่าได้จาก Handheld GPS และค่าระดับปากหลุมเจาะ (กำหนดให้ BM-1 = ± 0.000 เมตร อยู่บนสะพานข้ามคลองเนินทราย) มีค่าดังนี้

หลุมเจาะ	พิกัดหลุมเจาะ		ระดับปากหลุมเจาะ, เมตร
	E	N	
BH-1	644150	1521959	-1.190
BH-2	644189	1521615	-1.328
BH-3	644263	1521135	-1.315

วัตถุประสงค์ของรายงานฉบับนี้ เพื่อแสดงลักษณะชั้นดินที่พบในหลุมเจาะและผลทดสอบในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการออกแบบฐานรากอย่างประหยัดและปลอดภัย

2. การเจาะสำรวจและทดสอบในสนาม

การเจาะสำรวจได้กระทำโดยใช้เครื่องเจาะชนิด Portable วิธีการเจาะในช่วง 1 – 2 เมตรแรก ใช้วิธีการเจาะโดยใช้ Auger และที่ระดับความลึกลงไปใช้วิธีเจาะแบบ Wash Boring จนกระทั่งสิ้นสุดการเจาะสำรวจ ขณะทำการเจาะได้ใช้ปลอกเหล็ก (Casing) และน้ำผสม Bentonite ใส่เพื่อป้องกันหลุมพัง

การเก็บตัวอย่างดิน ได้เก็บตัวอย่างแบบคงสภาพ (Undisturbed Sample) โดยใช้กระบอกบางขนาด $\phi 2\frac{1}{2} \times 50$ ซม. เก็บตัวอย่างในชั้นดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง (Soft to Medium Stiff Clay) จากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นเก็บตัวอย่างเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample) ในชั้นดินเหนียวแข็ง (Stiff Clay) และชั้นทราย (Sandy Soil) โดยใช้กระบอกผ่าซีกมาตรฐานพร้อมกับทำการทดสอบ Standard Penetration Test (SPT) ขณะทำการเก็บตัวอย่างด้วย วิธีการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 แบบ เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D 1587 และ D 1586 ตามลำดับ ซึ่งจะทำให้การเก็บตัวอย่างดินทุกๆ ระดับความลึก 1.5 เมตร จนกระทั่งสิ้นสุดการเจาะสำรวจ

ความลึก, เมตร	ชนิดของดิน	ค่า SPT-N Value, ครั้ง/ฟุต
BH-1		
2.0 – 13.7	ดินเหนียวอ่อน	($S_u = 1.4 - 2.0$ ตัน/ม ²)
13.7 – 16.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็ง	($S_u = 5.4$ ตัน/ม ²), 16
16.0 – 19.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมีทรายปนมากพอสมควร	12 – 15
19.0 – 23.5	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมากถึงดานแข็งมาก	26 – 37
23.5 – 26.5	ดินเหนียวปนซิลต์แข็ง	14
26.5 – 30.45	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมากถึงดานแข็งมาก	25 - 36
BH-2		
0.0 – 0.2	พื้นยางมะตอย	-
0.2 – 1.0	ดินถม	-
1.0 – 1.5	ดินเหนียวปนซิลต์ (ตอนบน)	-
1.5 – 2.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งปานกลาง	($S_u = 3.2$ ตัน/ม ²)
2.0 – 13.0	ดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง	($S_u = 1.2 - 3.6$ ตัน/ม ²)
13.0 – 14.5	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมาก มีทรายปนมากพอสมควร	($S_u = 14.8$ ตัน/ม ²)
14.5 – 17.5	ดินเหนียวปนทรายแข็งมาก	16 – 25
17.5 – 20.5	ทรายปนดินเหนียวแน่นปานกลาง	23 – 26
20.5 – 23.5	ทรายแน่นปานกลางถึงแน่น	26 – 34
23.5 – 30.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมาก	17 - 30
30.0 – 31.5	ทรายหลวม	5
31.5 – 31.95	ทรายแน่นมาก	52
BH-3		
0.0 – 0.2	พื้นยางมะตอย	-
0.2 – 1.0	ดินถม	-
1.0 – 1.5	ดินเหนียวปนซิลต์ (ดินตอนบน)	-
1.5 – 2.0	ทรายปนดินเหนียวหลวม	-
2.0 – 13.0	ดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง	($S_u = 0.8 - 4.0$ ตัน/ม ²)
13.0 – 16.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งถึงแข็งมาก มีทรายปนพอสมควร	13 – 18
ความลึก 14.5 – 16 เมตร		
16.0 – 17.5	ทรายปนดินเหนียวหลวม	10
17.5 – 18.2	ดินเหนียวปนทรายแข็งปานกลาง	5
18.2 – 19.7	ดินเหนียวแข็งปานกลางถึงแข็ง	5 – 15
19.7 – 26.5	ทรายแน่นปานกลาง	15 – 29
26.5 – 28.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมาก	27
28.0 – 30.45	ทรายแน่นถึงแน่นมาก	32 – 50/6"

สำหรับรายละเอียดของแต่ละชั้นดินสามารถพิจารณาได้จาก Log of Boring และ Summary of Test Result ภายในภาคผนวก

รูปที่ 3 : แสดงลักษณะชั้นดินระหว่างหลุมเจาะ BH-1 ถึง BH-3

5. ระดับน้ำใต้ดิน

ระดับน้ำใต้ดินวัดในหลุมเจาะ ภายหลังเสร็จสิ้นการเจาะมีค่าระหว่าง 0.8 – 1.6 เมตรต่ำกว่าระดับผิวดินปากหลุมเจาะ

อย่างไรก็ตาม ระดับน้ำใต้ดินจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละฤดูกาล

6. ข้อเสนอแนะ

แนะนำให้ใช้ฐานรากเสาเข็มคอนกรีตแบบตอกจะเหมาะสมกับโครงการฯ โดยพิจารณาให้ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นดินเหนียวปนซิลต์แข็งมากถึงดานแข็งมาก (Very Stiff to Hard Silty Clay) หรือชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่น (Medium to Dense Sand) โดยที่ระดับความลึกปลายเสาเข็มจะขึ้นอยู่กับกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มต่อตันที่ต้องการ และปัญหาในการก่อสร้างเสาเข็ม โดย Blow count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก ยกเว้นกรณีที่ใช้ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่นซึ่งควรได้รับการยืนยัน และแนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 : แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

รูปที่ 4 : แสดงหน่วยแรงเสียดทานผิวสะสมประลัยและหน่วยแรงต้านทานปลายเข็มประลัยพล็อตเทียบกับความลึกของเสาเข็มตอก (Driven Pile) สำหรับหลุมเจาะ BH-1 ถึง BH-3

สำหรับโครงการฯ นี้ ไม่แนะนำให้ใช้ฐานรากเสาเข็มเจาะระบบเจาะแห้ง ทั้งนี้ เนื่องจากพบชั้นดินเหนียวปนซิลต์ที่มีทรายปนมากพอสมควรที่ระดับ 16 – 19 เมตร ในหลุม BH-1, พบชั้นดินเหนียวปนทรายและชั้นทรายที่ระดับ 14.5 – 17.5 และ 17.5 – 23.5 เมตร ในหลุม BH-2 และพบชั้นทรายที่ระดับ 16 – 26.5 เมตร ในหลุม BH-3 ทำให้คาดว่าน้ำใต้ดินจะไหลเข้าสู่หลุมเจาะผ่านทางชั้นดินเหล่านี้ได้สะดวก จะทำให้หลุมเจาะถล่มและไม่สามารถเจาะชั้นดินลงไประดับที่กำหนดได้

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หมู่เฉพาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียดทานผิว ตัน	หน่วยแรงต้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-3	I - 0.30 x 0.30	21	55	66	200	13	79	32
	I - 0.35 x 0.35	21	55	77	200	18	95	38
	I - 0.40 x 0.40	21	55	88	200	25	113	45
	I - 0.30 x 0.30	22	61	73	260	17	90	36
	I - 0.35 x 0.35	22	61	85	260	23	108	43
	I - 0.40 x 0.40	22	61	98	260	32	130	52

หมายเหตุ

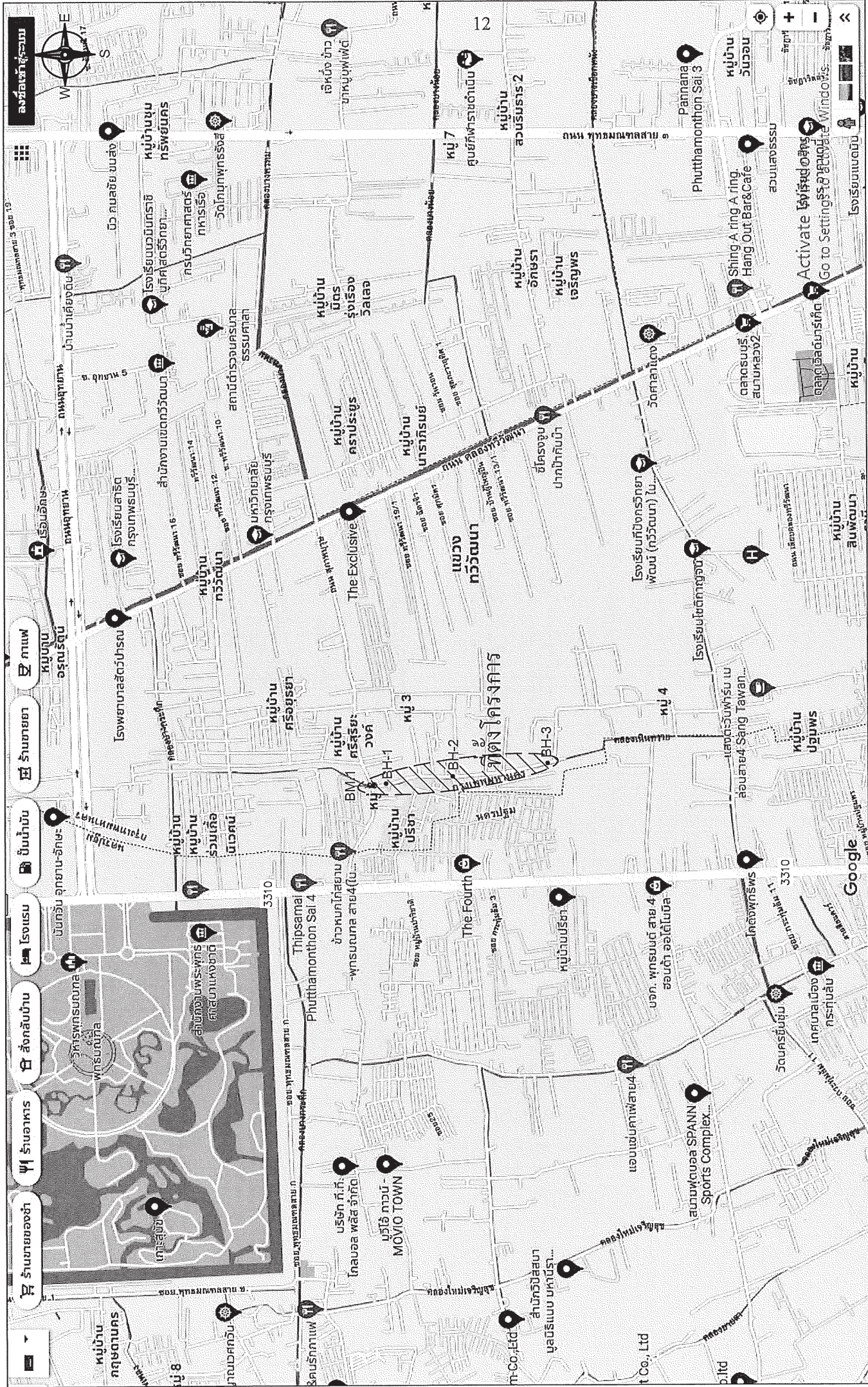
- ใช้ค่าที่คิดความปลอดภัย (F.S) เท่ากับ 2.5 และไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิว
- ระดับความลึกปลายเข็มวัดเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow count ระหว่างการตอกเสาเข็มควรได้รับการยืนยันเมื่อปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในทรายแน่นปานกลางถึงแน่น
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มหยั่ง (Pilot Piles) เพื่อหาความยาวเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งติดตั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หลุมเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียดทานผิว ตัน	หน่วยแรงต้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-3	□ - 0.30 x 0.30	21	55	66	200	18	84	34
	□ - 0.35 x 0.35	21	55	77	200	25	102	41
	□ - 0.40 x 0.40	21	55	88	200	32	120	48
	□ - 0.30 x 0.30	22	61	73	260	23	96	38
	□ - 0.35 x 0.35	22	61	85	260	32	117	47
	□ - 0.40 x 0.40	22	61	98	260	42	140	56

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S) เท่ากับ 2.5 และไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ
- ระดับความลึกปลายเข็มวัดเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะทำการเจาะสำรวจ ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow count ระหว่างการตอกเสาเข็มควรได้รับการยืนยันเมื่อปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่น
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มหยั่ง (Pilot Piles) เพื่อหาความยาวเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งเข็มทั้งโครงการฯ



รูปที่ 1: แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการก่อสร้างเตื่อน ค.ส.ล. และถนนเลียบริมคลองแม่น้ำเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

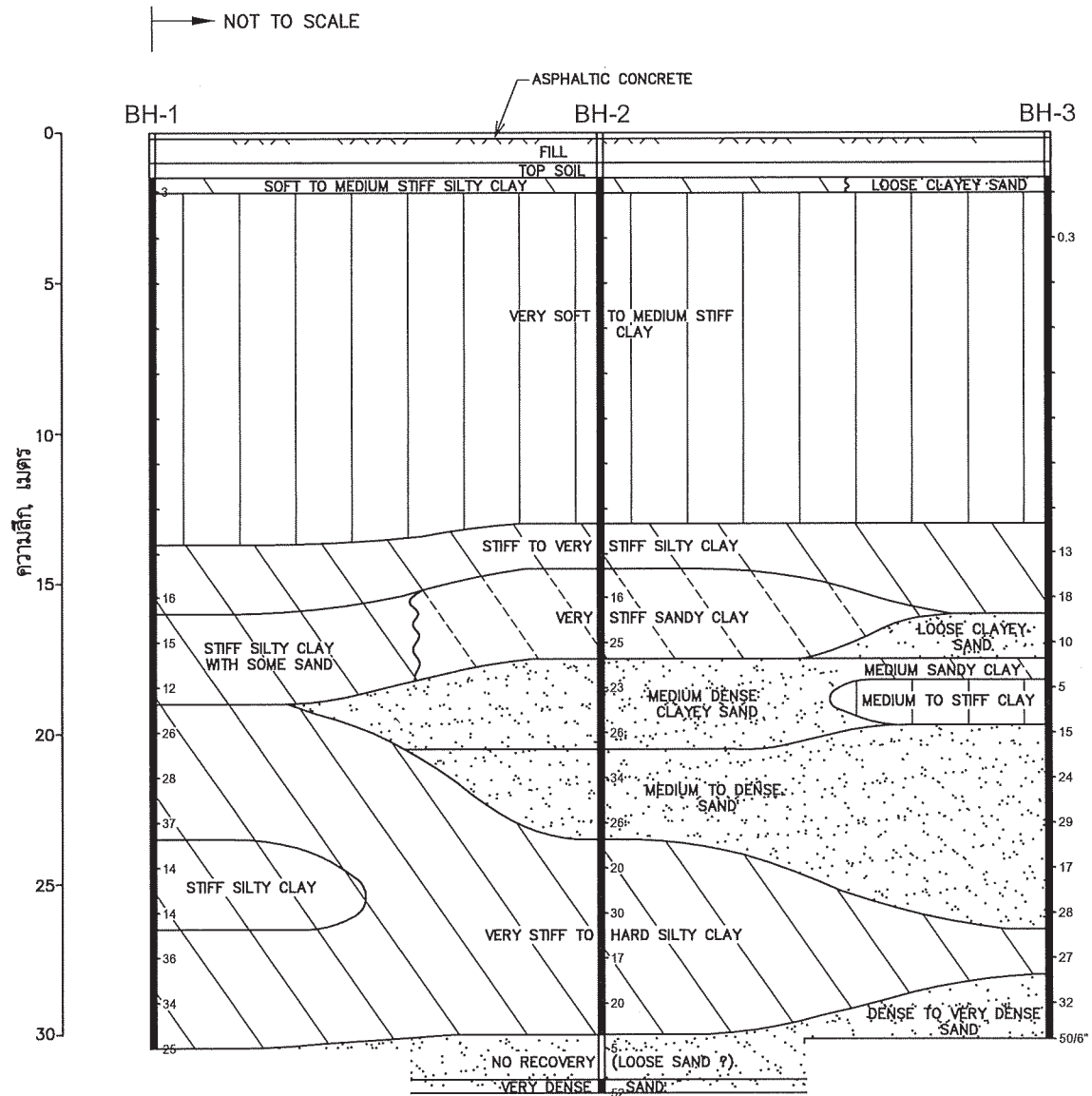


จุดหมาย	ค่าที่ติดจาก HANDHELD GPS		Elev., m.
	E	N	
BH-1	644150	1521959	-1.190
BH-2	644189	1521615	-1.328
BH-3	644263	1521135	-1.315

ตำแหน่งจุดหมายและค่าระดับจากหมุดถูกกำหนดโดยผู้จ้าง

หมายเหตุ : กำหนดให้ BM.1=±0.000 m. อยู่ใต้สะพานข้ามคลองเนินทรายหมายเลข 666007 (E: 644136, N: 1522022)

รูปที่ 2: แผนผังแสดงตำแหน่งจุดหมายโครงการก่อสร้างเขื่อน ต.ส.ถ. และถนนเลียบริบคลองเนินทราย เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร



หมายเหตุ : ตัวเลขข้างหลุมเจาะแสดงค่า SPT N VALUE มีหน่วยเป็นครั้ง/ฟุต

รูปที่ 3: แสดงลักษณะชั้นดินระหว่างหลุมเจาะ BH-1 ถึง BH-3

STS ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.																					
SUMMARY OF TEST RESULTS																					
PROJECT ก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. และถนนเลียบริมคลองนันทราช										LOCATION เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร											
DATE 12/11/2021		BORING No. BH-3		JOB No. 64156.3		BY SS		OBSERVED W.L. -0.84 M.													
SAMPLE No.	DEPTH M.		WATER CONTENT %	ATTERBERG LIMIT %			WEIGHT UNIT $\frac{lb}{ft^3}$	SIEVE ANALYSIS % FINER					CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR STRENGTH, t/m^2					STANDARD PENETRATION (2) (blow/ft)		
	FROM	TO						No. 3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200		UNCONFINED SHEAR		FIELD VANE SHEAR		UU TEST Su		POCKET PENETRATION 1/2 Qp	
				LL.	PL.	PI.								Qu/2	Qu'/2	Qv	Qv'				
ST-01	1.50	2.00	32.1				1.90	100	98	97	95	40	SC						2.5		
ST-02	3.00	3.50	56.0	62.4	25.9	36.5	1.72						CH	1.51					0.3		
ST-03	4.50	5.00	53.2				1.78						CH	0.77					1.3		
ST-04	6.00	6.50	86.2				1.58						CH	0.95					0.8		
ST-05	7.50	8.00	61.7				1.63						CH	1.05					0.3		
ST-06	9.00	9.50	60.2	62.1	23.6	38.5	1.69						CH	2.12					1.3		
ST-07	10.50	11.00	71.0				1.56					100	CH	1.94					1.5		
ST-08	12.00	12.50	55.7	72.7	24.5	48.2	1.66						CH	3.97					2.8		
SS-09	13.50	13.95	26.0				2.04						CH	11.92					16.3	13	
SS-10	15.00	15.45	20.5				2.10						CL	8.90					6.3	18	
SS-11	16.50	16.95	20.9							(B)	100	27	SC							10	
SS-12	18.00	18.45	24.3				2.05			(B)	100	95	CL					3.8	5		
SS-13	19.50	19.95	25.9	38.2	17.6	20.6				(B)	100	24	CL/SM							15	
SS-14	21.00	21.45	24.9							100	96	72	SM							24	
SS-15	22.50	22.95	18.8							99	97	94	SM-SP							29	
SS-16	24.00	24.45	12.6							100	96	70	SM-SP							17	
SS-17	25.50	25.95	16.0							100	94	34	SM-SP							28	
SS-18	27.00	27.45	22.9	54.0	20.4	33.6	1.97				100	98	CH	17.40				22.5+		27	
SS-19	28.50	28.95	14.2					90	83	79	71	28	SM							32	
SS-20	30.00	30.15	12.4					90	82	69	40	13	SM							50/6"	

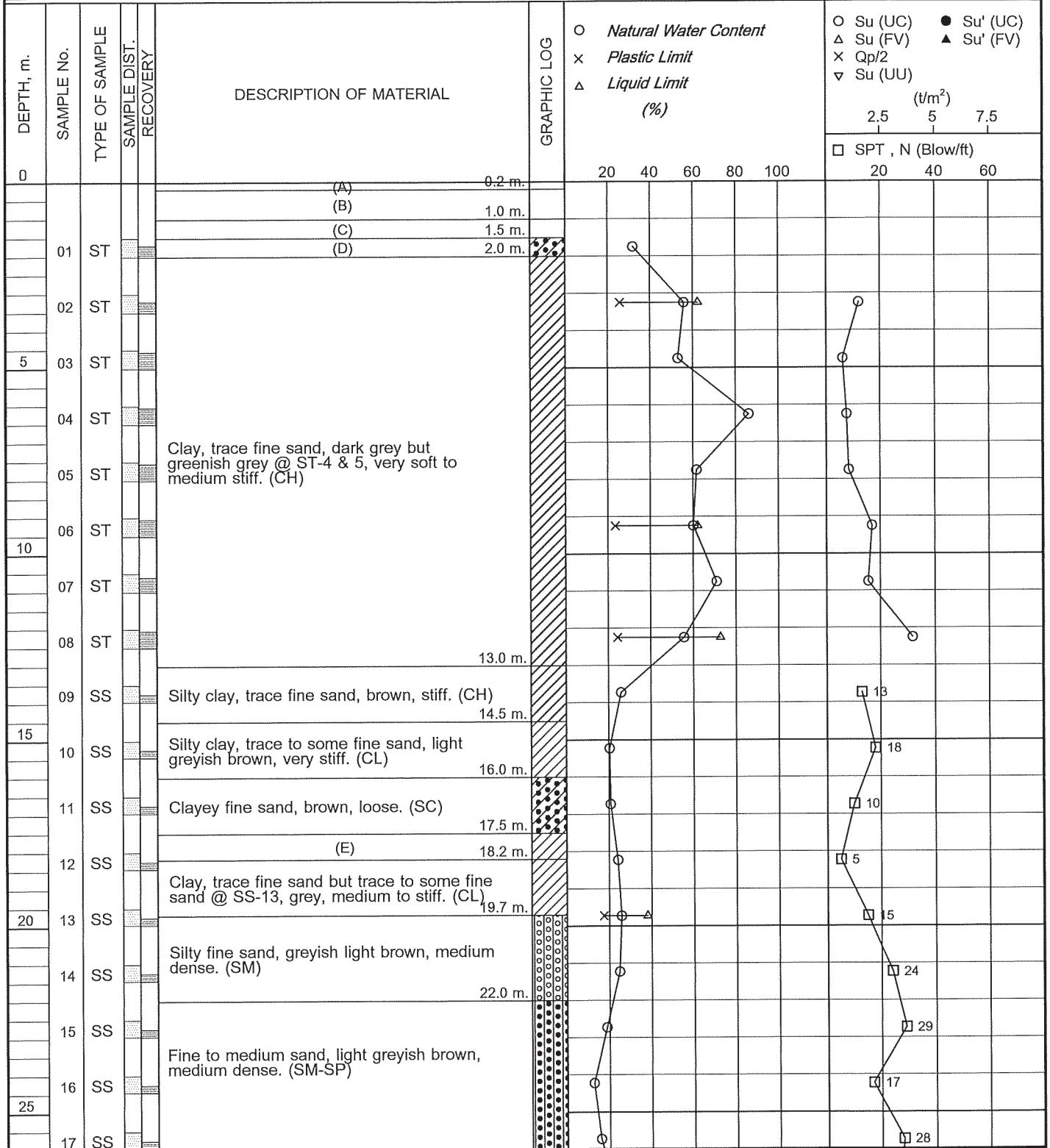
หมายเหตุ : (B) ตัวอย่างดินด้านล่าง

LOG OF BORING No. BH-3

PROJECT : ก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. และถนนเลียบบคลองเนินทราย

LOCATION : เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร

CLIENT :



BORING STARTED : 14/10/21

RIG. PORT

WL. -0.84 M.

24 Hrs.
After Boring

BORING FINISHED : 14/10/21

FOREMAN : PN.

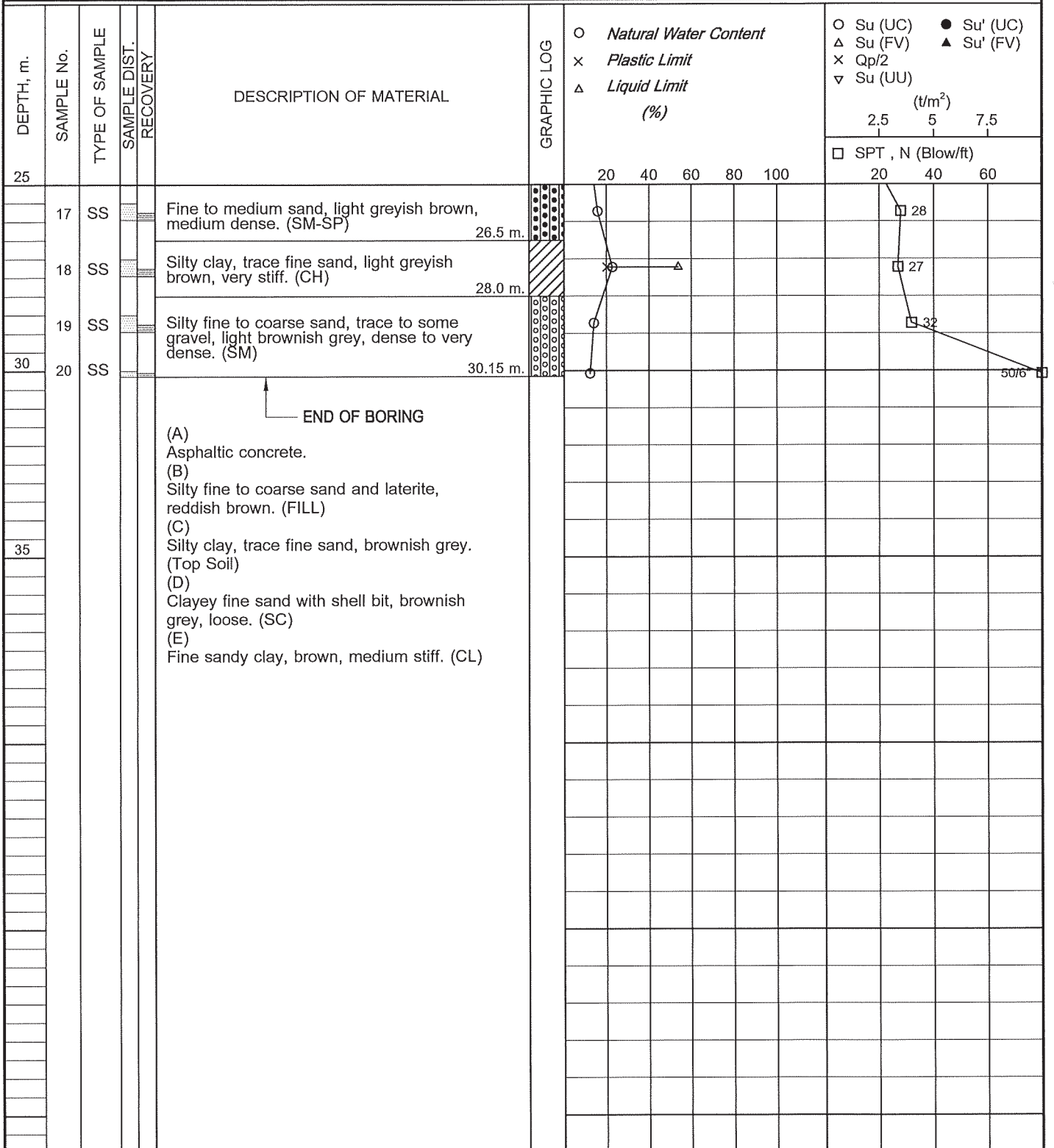
JOB No. : 64156.3

LOG OF BORING No. BH-3

PROJECT : ก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. และถนนเลียบบคลองเนินทราย

LOCATION : เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร

CLIENT :



BORING STARTED : 14/10/21

RIG. PORT

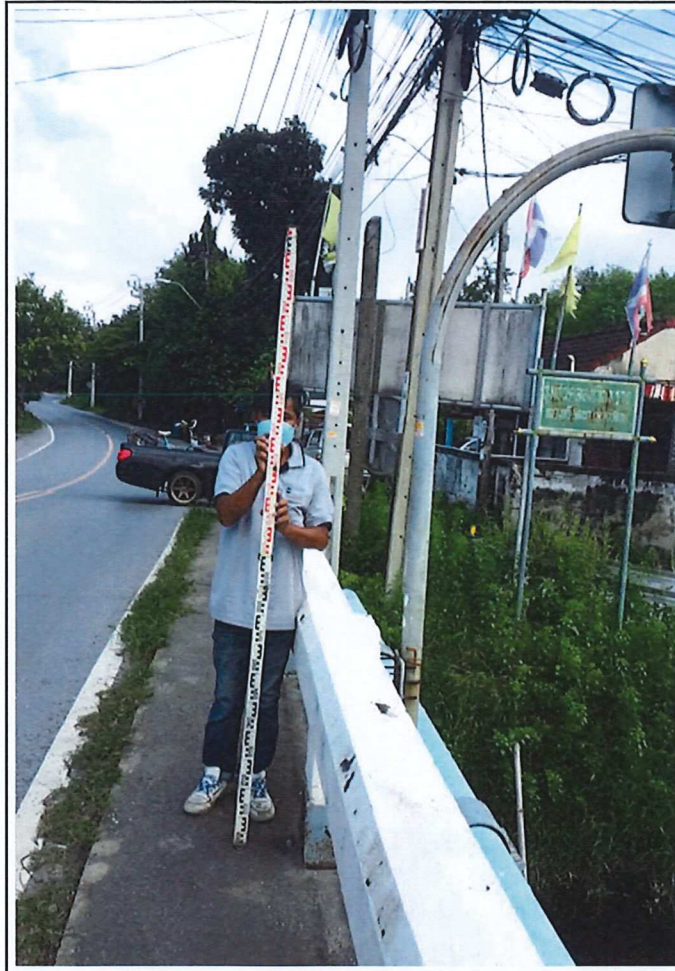
WL. -0.84 M.

24 Hrs.
After Boring

BORING FINISHED : 14/10/21

FOREMAN : PN.

JOB No. : 64156.3



ภาพถ่ายแสดงหมุดอ้างอิง BM-1



ภาพถ่ายแสดงเครื่องเจาะดิน ชนิด PORTABLE DRILLING RIG
บริเวณหลุม BH-3