

รายงานผล การเจาะสำรวจดิน

โครงการ

ต่อเชื่อมถนนพุทธมณฑลสาย 3 – ถนนพุทธมณฑลสาย 4 กรุงเทพมหานคร และจังหวัดนครปฐม

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

การเจาะสำรวจดินสำหรับโครงการต่อเชื่อมถนนพุทธมณฑลสาย 3 - ถนนพุทธมณฑลสาย 4 กรุงเทพมหานคร และจังหวัดนครปฐม ได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยทำการเจาะสำรวจจำนวน 4 หลุม ความลึกประมาณ 60 เมตรจากระดับผิวดินขณะสำรวจ พื้นที่โครงการและตำแหน่งหลุมเจาะสามารถพิจารณาได้จากรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ลักษณะโครงการเป็นป่า มีต้นหญ้าขึ้นรกทึบ ร่องสวน และริมถนน ตำแหน่งหลุมเจาะสำรวจถูกกำหนดโดยผู้ว่าจ้างในสนาม ซึ่งค่าพิกัดปากหลุมเจาะที่อ่านค่าได้จาก Handheld GPS และค่าระดับปากหลุมเจาะ BH-1 และ BH-2 เทียบกับจุด BM-3 (E = 646122, N = 1520899, Elev. = ± 0.000 เมตร) อยู่บริเวณฟุตบอลสนาม วิถีวัฒนา หมู่ 8 สส. สร.-8774, ค่าระดับปากหลุมเจาะ BH-3 เทียบกับจุด BM-2 (E = 644565, N = 1520728, Elev. = ± 0.000 เมตร) อยู่ใกล้ไฟฟ้า ๕.49 ถนนเลียบคลองเนินทราย และค่าระดับปากหลุมเจาะ BH-4 เทียบกับจุด BM-1 (E = 643706, N = 1520545, Elev. = ± 0.000 เมตร) อยู่บริเวณริมถนนพุทธมณฑลสาย 4 กม. 5+135 มีค่าดังนี้

หลุมเจาะ	พิกัดหลุมเจาะ		ระดับปากหลุมเจาะ, เมตร
	E	N	
BH-1	646187	1520931	-0.491
BH-2	646104	1520884	-0.752
BH-3	644562	1520726	-0.600
BH-4	643752	1520549	-0.866

วัตถุประสงค์ของรายงานฉบับนี้ เพื่อแสดงลักษณะชั้นดินที่พบในหลุมเจาะและผลทดสอบในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการออกแบบฐานรากอย่างประหยัดและปลอดภัย

2. การเจาะสำรวจและทดสอบในสนาม

การเจาะสำรวจได้กระทำโดยใช้เครื่องเจาะชนิด Rotary ดัดระบบ Hydraulic เพื่อใช้กดกระบอกตัวอย่างแบบคงสภาพ (Undisturbed Sample) วิธีการเจาะในช่วง 1 – 2 เมตรแรก ใช้วิธีการเจาะโดยใช้ Power Auger และที่ระดับลึกลงไปใช้วิธีเจาะแบบ Wash Boring จนกระทั่งสิ้นสุดการเจาะสำรวจ ขณะทำการเจาะได้ใช้ปลอกเหล็ก (Casing) และน้ำสม Bentonite ใส่เพื่อป้องกันหลุมพัง

ความลึก, เมตร	ชนิดของดิน	ค่า SPT N Value, ครั้ง/ฟุต
BH-3		
0.0 – 1.5	ดินถม	-
1.5 – 2.5	ดินเหนียวปนทรายอ่อนมาก	($S_u = 0.9$ ตัน/ม ²)
2.5 – 13.0	ดินเหนียวอ่อนมากถึงแข็งปานกลาง	($S_u = 1.0 - 3.9$ ตัน/ม ²)
13.0 – 20.5	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมาก	($S_u = 12.2 - 16.5$ ตัน/ม ²), 16 – 18
20.5 – 33.2	ทรายแน่นปานกลางถึงแน่นมาก	21 – 58
33.2 – 34.0	ทรายปนดินเหนียวแน่นปานกลาง	21
34.0 – 34.8	ดินเหนียวแข็งมาก	18
34.8 – 35.5	ทรายปนดินเหนียวแน่นปานกลาง	18
35.5 – 36.2	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมาก	22
36.2 – 36.8	ทรายปนดินเหนียวแข็งมาก	22
36.8 – 60.45	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมากถึงดานแข็งมาก	31 – 79
BH-4		
0.0 – 1.2	ดินถม	-
1.2 – 1.5	ดินเดิม	-
1.5 – 13.0	ดินเหนียวอ่อนมากถึงแข็งปานกลาง	($S_u = 1.1 - 4.1$ ตัน/ม ²)
13.0 – 14.5	ทรายปนดินเหนียวหวมมาก	-
14.5 – 26.5	ทรายแน่นปานกลางถึงแน่น	12 – 45
26.5 – 28.5	ดินเหนียวปนทรายแข็ง	15
28.5 – 34.0	ทรายแน่นถึงแน่นมาก	33 – 59
34.0 – 35.5	ดินเหนียวปนซิลต์ดานแข็งมาก	35
35.5 – 37.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมาก มีทรายปนพอสมควร	25
37.0 – 58.0	ดินเหนียวปนซิลต์ดานแข็งมาก	36/12" – 50/6"
58.0 – 60.45	ทรายแน่นมาก	55 – 65

สำหรับรายละเอียดของแต่ละชั้นดินสามารถพิจารณาได้จาก Log of Boring และ Summary of Test Result ภายในภาคผนวก

รูปที่ 3 : แสดงลักษณะชั้นดินระหว่างหลุมเจาะ BH-1 และ BH-2 และชั้นดินของหลุมเจาะ BH-3 และ BH-4

5. ระดับน้ำใต้ดิน

ระดับน้ำใต้ดินวัดในหลุมเจาะ ภายหลังเสร็จสิ้นการเจาะมีค่าระหว่าง 0.57 – 0.86 เมตรต่ำกว่าระดับผิวดินปากหลุมเจาะ

อย่างไรก็ตาม ระดับน้ำใต้ดินจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละฤดูกาล

6. ข้อเสนอแนะ

แนะนำให้ใช้ฐานรากเสาเข็มคอนกรีตแบบเจาะจะเหมาะสมกับโครงการฯ โดยพิจารณาให้ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นดินเหนียวปนซิลต์แข็งมากถึงดานแข็งมาก (Very Stiff to Hard Silty Clay) ซึ่งระดับความลึกปลายเสาเข็มจะขึ้นอยู่กับกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มต่อต้นที่ต้องการและปัญหาในการก่อสร้างเสาเข็ม แนะนำให้ทำ Pile Integrity Tests และ Pile Load Tests ด้วย ผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบกำลังรับน้ำหนักของโครงสร้างเสาเข็มว่าจะรับน้ำหนักตามที่แนะนำได้หรือไม่ โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า

ตารางที่ 1 : แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (Bored Pile)

รูปที่ 4 ถึง 7 : แสดงหน่วยแรงเฉียดทานผิวสะสมประลัยและหน่วยแรงต้านปลายเข็มประลัยพล็อตเทียบกับความลึกของเสาเข็มเจาะ (Bored Pile) สำหรับหลุมเจาะ BH-1 และ BH-4 ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม ได้แนะนำฐานรากเสาเข็มคอนกรีตแบบตอกเพื่อเป็นทางเลือก โดยพิจารณาให้ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่น (Medium to Dense Sand) หรือชั้นดินเหนียวปนซิลต์แข็งมากถึงดานแข็งมาก (Very Stiff to Hard Silty Clay) ซึ่งระดับความลึกปลายเสาเข็มจะขึ้นอยู่กับกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มต่อต้นที่ต้องการและปัญหาในการก่อสร้างเสาเข็ม โดย Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มควรได้รับการยืนยันเมื่อปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่น และแนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 2 : แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

รูปที่ 8 ถึง 11 : แสดงหน่วยแรงเฉียดทานผิวสะสมประลัยและหน่วยแรงต้านปลายเข็มประลัยพล็อตเทียบกับความลึกของเสาเข็มตอก (Driven Pile) สำหรับหลุมเจาะ BH-1 และ BH-4 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับเจาะ (Bored 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-4	φ - 0.80	44	225	565	290	146	711	284
	φ - 1.00	44	225	707	290	228	935	374
	φ - 0.80	46	246	618	300	151	769	308
	φ - 1.00	46	246	773	300	236	1009	404
	φ - 0.80	48	269	676	300	151	827	331
	φ - 1.00	48	269	845	300	236	1081	432
	φ - 0.80	50	291	731	300	151	882	353
	φ - 1.00	50	291	914	300	236	1150	460

หมายเหตุ

1. ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S) เท่ากับ 2.5 และไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวกลับ
2. ระดับความลึกปลายเข็มวัดเทียบกับผิวดินขณะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
3. แนะนำให้ทำ Pile Integrity Tests และ Pile load tests ด้วย
4. ผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบกำลังรับน้ำหนักของโครงสร้างเสาเข็มว่า จะรับน้ำหนักที่แนะนำข้างบนได้หรือไม่ โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า

ตารางที่ 2 (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-4	I - 0.30 x 0.30	16	35	42	340	22	64	26
	I - 0.35 x 0.35	16	35	49	340	30	79	32
	I - 0.40 x 0.40	16	35	56	340	42	98	39
	I - 0.30 x 0.30	17	43	52	500	33	85	34
	I - 0.35 x 0.35	17	43	60	500	44	104	42
	I - 0.40 x 0.40	17	43	69	500	62	131	52

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิถีพิถันความปลอดภัย (F.S) เท่ากับ 2.5 และไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิว
- ระดับความลึกปลายเข็มวัดเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow count ระหว่างการตอกเสาเข็มควรได้รับการยืนยันและมีค่าสูง เมื่อปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่น
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Piles) เพื่อหาความยาวเข็มที่เหมาะสมก่อนจะตอกเสาเข็มทั้งโครงการ

ตารางที่ 2 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หลุมเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียดทานผิว ตัน	หน่วยแรงด้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-4	□ - 0.30 x 0.30	16	35	42	340	31	73	29
	□ - 0.35 x 0.35	16	35	49	340	42	91	36
	□ - 0.40 x 0.40	16	35	56	340	54	110	44
	□ - 0.30 x 0.30	17	43	52	500	45	97	39
	□ - 0.35 x 0.35	17	43	60	500	61	121	48
	□ - 0.40 x 0.40	17	43	69	500	80	149	60

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S) เท่ากับ 2.5 และไม่พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบน
- ระดับความลึกปลายเข็มวัดเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow count ระหว่างการตอกเสาเข็มควรได้รับการยืนยันและมีค่าสูง เมื่อปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่น
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Piles) เพื่อหาความยาวเข็มที่เหมาะสมก่อนลงเข็มทั้งโครงการฯ



หมายเหตุ : ให้ค่าระดับปากหลุมเจาะ BH-1 และ BH-2 เทียบกับจุด BM-3=±0.000 m.(E: 646122, N: 1520899),

หลุมเจาะ	ค่าที่ได้จาก HANDHELD GPS		Elev., m.
	E	N	
BH-1	646187	1520931	-0.491
BH-2	646104	1520884	-0.752

ตำแหน่งหลุมเจาะและค่าระดับปากหลุมถูกกำหนดโดยผู้จ้าง

152 พ.ศ.

Google Earth

รูปที่ 2: แผนผังแสดงตำแหน่งหลุมเจาะโครงการต่อเชื่อมถนนพหลโยธินสาย 3 - ถนนพหลโยธินสาย 4 กรุงเทพมหานคร และจังหวัดนครปฐม



หลุมเจาะ	ค่าที่ติดจาก HANDHELD GPS		Elev., m.
	E	N	
BH-3	644562	1520726	-0.600

ตำแหน่งหลุมเจาะแต่ละค่าจะดัดแปลงถูกกำหนดโดยผู้ทำจ้าง

ค่าระดับปากหลุมเจาะ BH-3 เทียบกับจุด BM-2=±0.000 m.(E: 644565, N: 1520728),

รูปที่ 2.1: แผนผังแสดงตำแหน่งหลุมเจาะโครงการต่อเชื่อมถนนพหลโยธินสาย 3 - ถนนพหลโยธินสาย 4 กรุงเทพมหานคร และจังหวัดนครปฐม



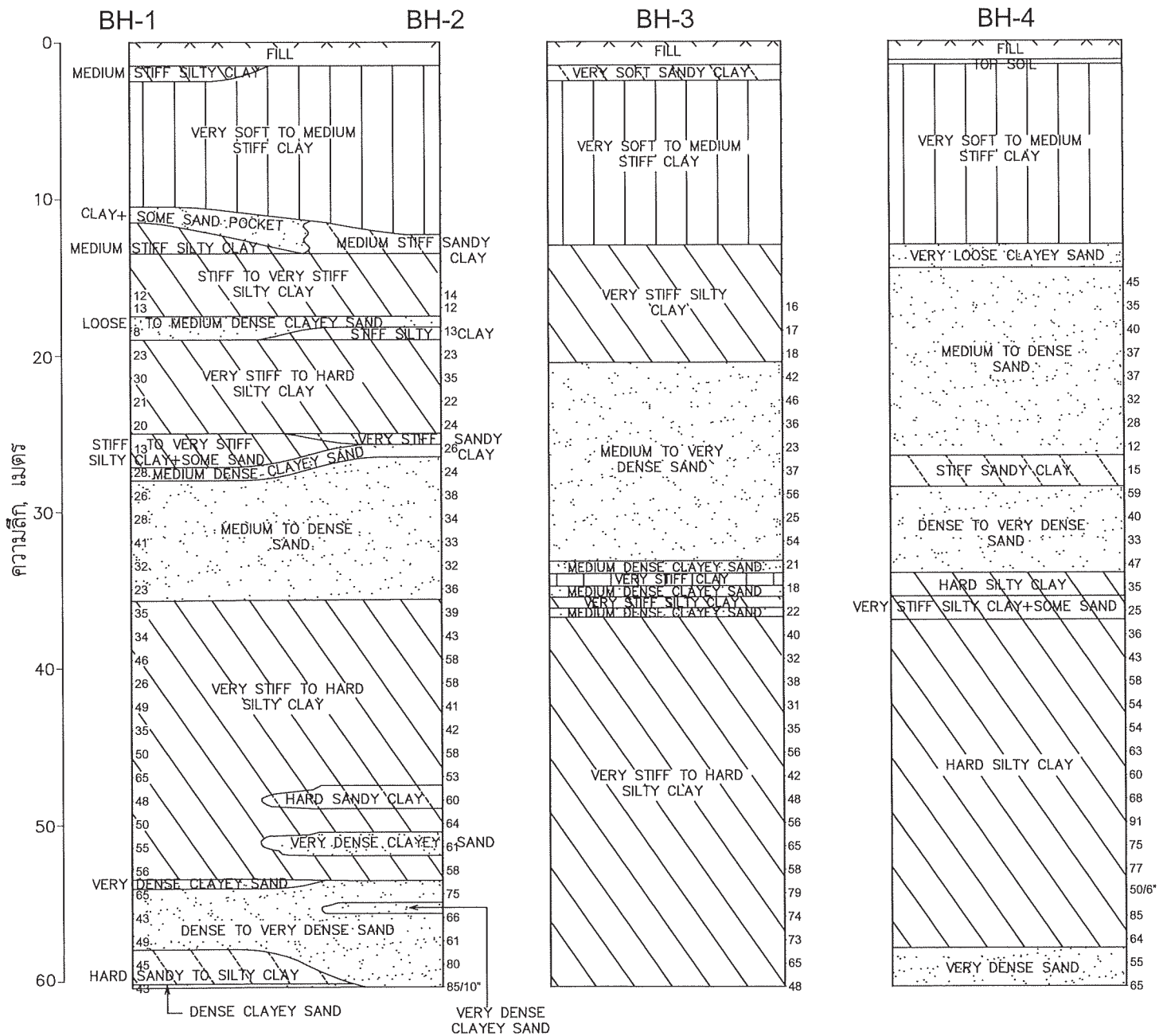
หตุบเงะ	ค่าพิกัดจาก HANDHELD GPS		Elev., m.
	E	N	
BH-4	643752	1520549	-0.866

ค่าระดับปากหลุมเจาะ BH-4 เทียบกับจุด BM-1=±0.000 m.(E: 643706, N: 1520545)

ตำแหน่งหลุมเจาะและค่าระดับปากหลุมถูกกำหนดโดยผู้จ้าง

รูปที่ 2.2: แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะโครงการต่อเชื่อมถนนพุทธมณฑลสาย 3 - ถนนพุทธมณฑลสาย 4 กรุงเทพมหานคร และจังหวัดนครปฐม

NOT TO SCALE



หมายเหตุ : ตัวเลขข้างหลุมเจาะแสดงค่า SPT N VALUE มีหน่วยเป็นครั้ง/ฟุต

รูปที่ 3: แสดงลักษณะชั้นดินระหว่างหลุมเจาะ BH-1 และ 2 และชั้นดินของหลุมเจาะ BH-3 และ BH-4

STS ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.
SUMMARY OF TEST RESULTS

PROJECT ต่อเชื่อมถนนพุทธมณฑลสาย 3 - ถนนพุทธมณฑลสาย 4				LOCATION กรุงเทพมหานคร และจังหวัดนครปฐม													
DATE 29/03/2022		BORING No. BH-4		JOB No. 64156.10		BY SS OBSERVED W.L. -0.76 M.											
SAMPLE No.	DEPTH M.		WATER CONTENT %	ATTERBERG LIMIT %		WET UNIT WEIGHT t/m ³	SIEVE ANALYSIS % FINER				CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR STRENGTH, t/m ²					STANDARD PENETRATION (blow/ft)
	FROM	TO		LL.	PL.		PI.	No. 3/8"	No. 4	No. 10		No. 40	No. 200	UNCONFINED SHEAR		FIELD VANE SHEAR	
												Qu/2	Qu'/2	Q _v	Q _v '	Su	
ST-01	1.50	2.00	36.7								100	96	93	1.77			1.3
ST-02	3.00	3.50	54.7	72.6	29.2	43.4						1.11					<1.0
ST-03	4.50	5.00	86.8									1.18					<1.0
ST-04	6.00	6.50	76.5							100	99	99	1.42				<1.0
ST-05	7.50	8.00	46.5	75.5	29.5	46.0						2.51					1.0
ST-06	9.00	9.50	56.0									2.28					1.0
ST-07	10.50	11.00	59.3									2.27					1.3
ST-08	12.00	12.50	60.4	80.3	27.3	53.0						4.09					2.5
ST-09	13.50	14.00	27.4					1.91	100	98	95	43	SC	3.03			
SS-10	15.00	15.45	17.5	20.8	15.6	5.2							SC-SM				45
SS-11	16.50	16.95	18.9						100	98	63	6	SM-SP				35
SS-12	18.00	18.45	20.0										SM-SP				40
SS-13	19.50	19.95	22.5							100	96	7	SM-SP				37
SS-14	21.00	21.45	18.9										SM-SP				37
SS-15	22.50	22.95	21.7						100	99	97	74	7	SM-SP			32
SS-16	24.00	24.45	13.4						100	92	70	29	9	SM-SP			28
SS-17	25.50	25.95	18.0							100	93	17	8	SM-SP			12
SS-18	27.00	27.45	14.8					2.01			100	94	51	CL	13.23		15
SS-19	28.50	28.95	8.6						82	65	49	33	10	SM-SP			59
SS-20	30.00	30.45	11.4						98	91	75	35	9	SM-SP			40
SS-21	31.50	31.95	16.3						100	98	93	47	9	SM-SP			33

หมายเหตุ : ① ตัวอย่างดินด้านบน

STS ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.
SUMMARY OF TEST RESULTS

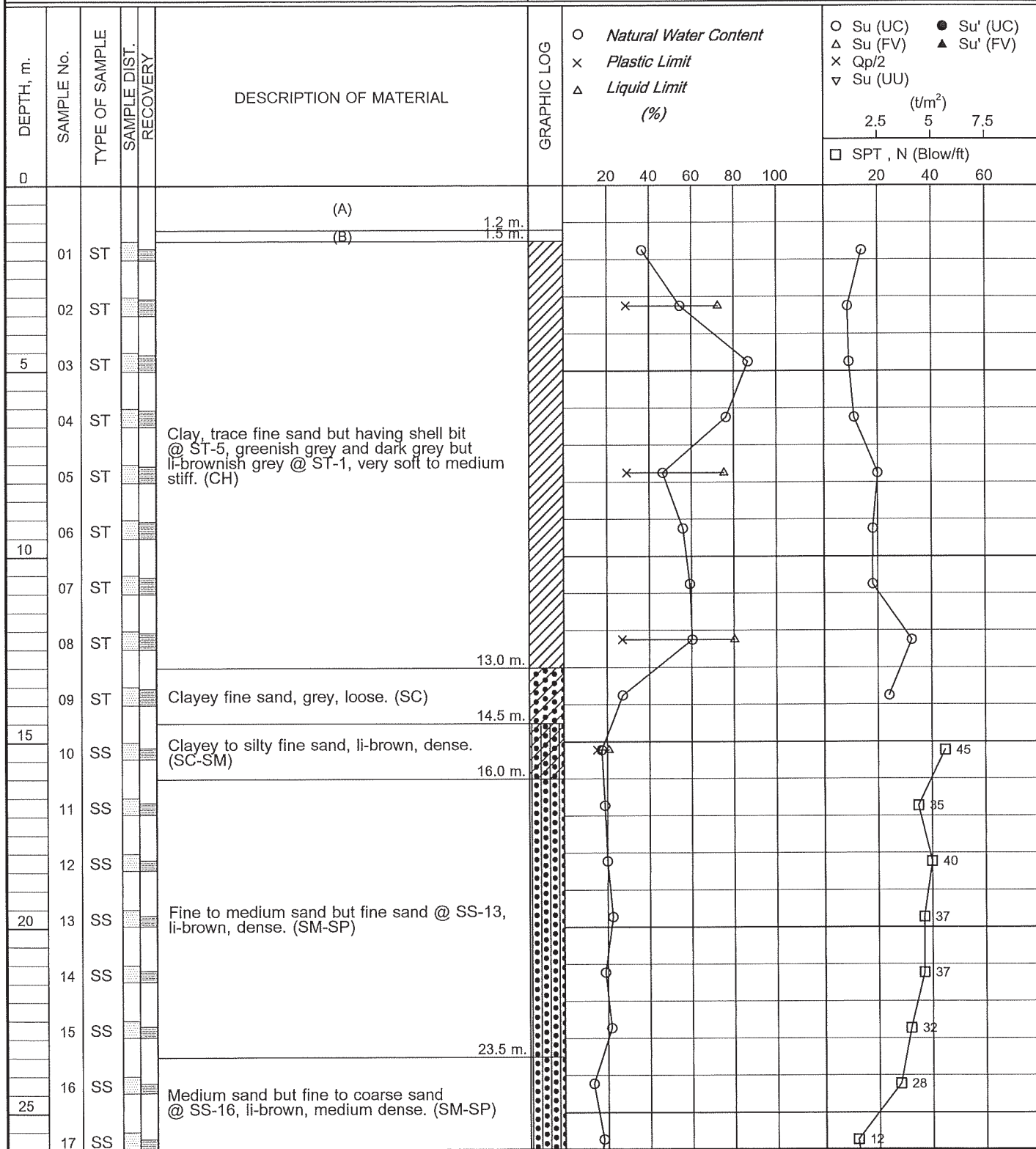
[illegible]

LOG OF BORING No. BH-4

PROJECT : ต่อเชื่อมถนนพุทธมณฑลสาย 3 - ถนนพุทธมณฑลสาย 4

LOCATION : กรุงเทพมหานคร และจังหวัดนครปฐม

CLIENT :



BORING STARTED : 03/03/22

RIG. ACKER

WL. -0.76 M.

24 Hrs.
After Boring

BORING FINISHED : 05/03/22

FOREMAN : ST.

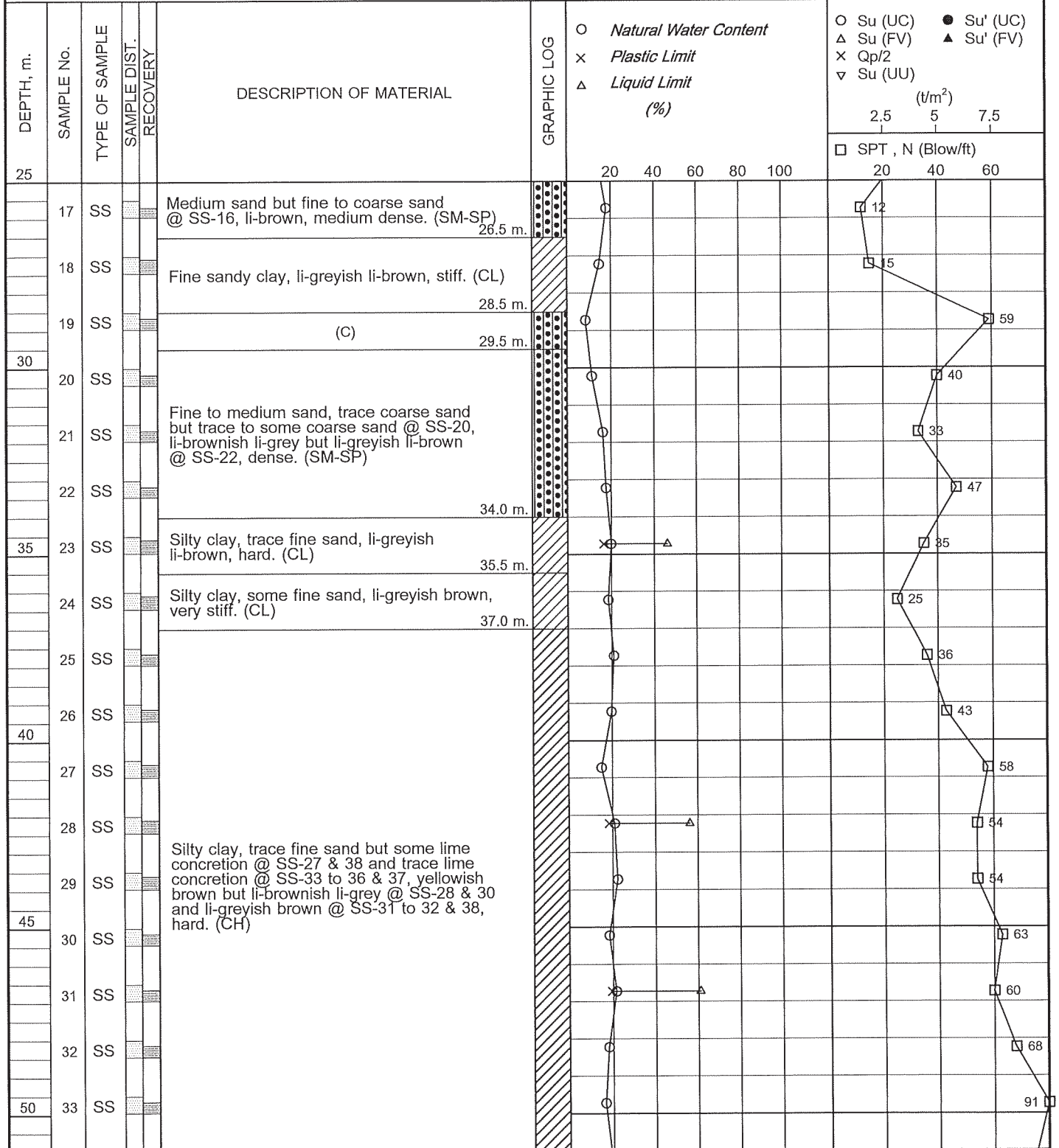
JOB No. : 64156.10

LOG OF BORING No. BH-4

PROJECT : ต่อเชื่อมถนนพุทธมณฑลสาย 3 - ถนนพุทธมณฑลสาย 4

LOCATION : กรุงเทพมหานคร และจังหวัดนครปฐม

CLIENT :



BORING STARTED : 03/03/22

RIG. ACKER

WL. -0.76 M. 24 Hrs. After Boring

BORING FINISHED : 05/03/22

FOREMAN : ST.

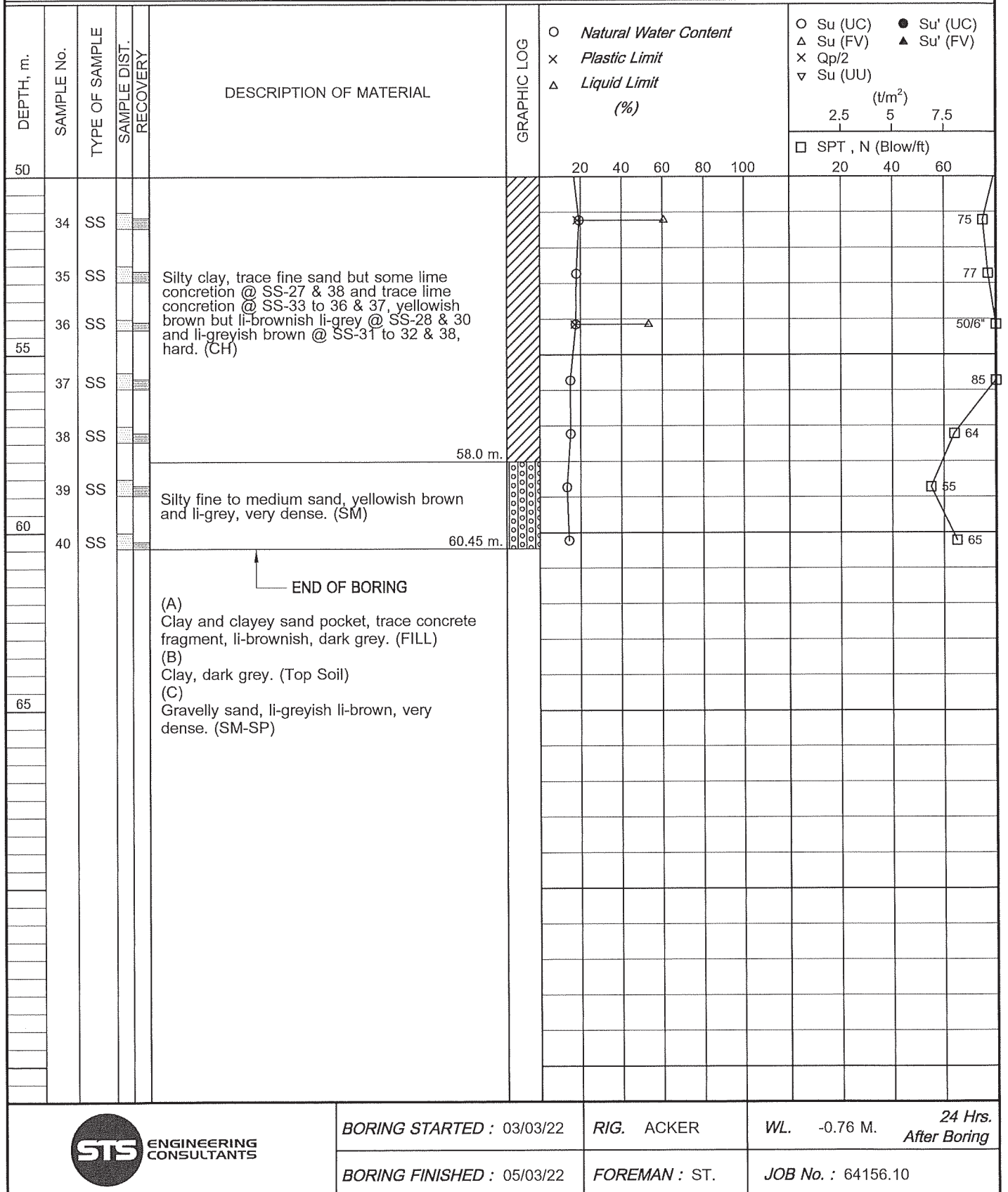
JOB No. : 64156.10

LOG OF BORING No. BH-4

PROJECT : ต่อเชื่อมถนนพุทธมณฑลสาย 3 - ถนนพุทธมณฑลสาย 4

LOCATION : กรุงเทพมหานคร และจังหวัดนครปฐม

CLIENT :



BORING STARTED : 03/03/22

RIG. ACKER

WL. -0.76 M. 24 Hrs. After Boring

BORING FINISHED : 05/03/22

FOREMAN : ST.

JOB No. : 64156.10



ภาพถ่ายแสดงหมุดอ้างอิง BM-1



ภาพถ่ายแสดงหมุดอ้างอิง BM-2



ภาพถ่ายแสดงหมุดอ้างอิง BM-3



ภาพถ่ายแสดงเครื่องเจาะดิน ชนิด ROTARY DRILLING RIG

บริเวณหลุม BH-3



ภาพถ่ายแสดงเครื่องเจาะดิน ชนิด ROTARY DRILLING RIG

บริเวณหลุม BH-4