MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT/GEOTEKNIK

PARADOUMO BYGGSTYRNING

Cementen

UPPDRAGSNUMMER: 30033490 (12706102)

KOMPLETTERANDE GEOTEKNISK UTREDNING, CEMENTEN 1 M.FL., NYKVARN

PROJEKTERINGSUNDERLAG

2019-04-12
REV B 2022-01-26

SWECO SVERIGE AB
STOCKHOLM GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: FADI HALABI
HANDLÄGGARE: MATILDA ROTH/ DISA BRÄNNMARK
GRANSKARE: HENRIK ÖRN/LEYLA NIK

Sweco
Gjörwellsgatan 22
Box 340 44
SE-100 26 Stockholm, Sverige
Telefon +46 (0) 8 695 60 00
Fax +46 (0) 8 695 60 10
www.sweco.se

Sweco Sverige AB
Org.nr 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

Matilda Roth
Handläggare Geoteknik
Stockholm
Telefon direkt 073 – 415 88 67
guest.matilda.roth@sweco.se

Ändringsförteckning

Ver.	Datum	Ändringen avser	Granskad	Godkänd
A	2021-12-17	CPT utvärdering (Bilaga 2) samt rev. planritning 100G1101, ny sektion N-N	HÖ	HÖ
B	2022-01-26	Uppdatering av grundvattennivån och situationsplan	LN	LN

Innehållsförteckning

1 OBJEKT 1

2 SYFTE 2

3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN 2
3.1 Tidigare utförda undersökningar 2

4 STYRANDE DOKUMENT 3

5 GEOTEKNISK KATEGORI 4

6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN 4
6.1 Topografi & ytbeskaffenhet 4
6.2 Befintliga konstruktioner 6

7 POSITIONERING 6

8 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR 6
8.1 Utförda fältförsök och provtagningar 6
8.2 Undersökningsperiod 7
8.3 Fältingenjörer 7
8.4 Kalibrering och certifiering 7
8.5 Provhantering 7

9 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR 7
9.1 Utförda undersökningar 7
9.2 Observationer och undersökningsperiod 7

10 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR 8
10.1 Utförda undersökningar 8
10.2 Undersökningsperiod 8
10.3 Laboratorieingenjörer 8
10.4 Kalibrering och certifiering 8

11 MILJÖTEKNSIKA UNDERSÖKNINGAR 8

12 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING 9

BILAGOR

Bilaga 1 Jordprovsanalys (4 sidor)

Bilaga 2 CPT utvärdering (10 sidor)

RITNINGAR

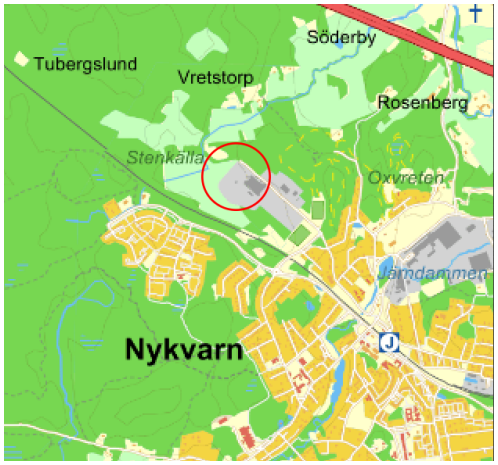
Handlingens nr.	Handlingens benämning	Skala (A1)	Datum	Revdatum
100G1101	PLAN	1:800	2019-04-12	2021-12-17
100G1131	SEKTION A-A, B-B	H 1:100 L 1:400	2019-04-12	2022-01-26
100G1132	SEKTION C-C	H 1:100 L 1:500	2019-04-12	2022-01-26
100G1133	SEKTION D-D, E-E	H 1:100 L 1:400	2019-04-12	2022-01-26
100G1134	SEKTION F-F, G-G	H 1:100 L 1:500	2019-04-12	2022-01-26
100G1135	SEKTION H-H, I-I	H 1:100 L 1:400	2019-04-12	2022-01-26
100G1136	SEKTION K-K, L-L	H 1:100 L 1:500	2019-04-12	2022-01-26
100G1137	SEKTION M-M	H 1:100 L 1:200	2019-04-12	2022-01-26
100G1138	SEKTION N-N	H 1:100 L 1:400	2021-12-17	2022-01-26

1 OBJEKT

På uppdrag av Paradoumo Byggstyrning AB har Sweco Sverige AB utfört en geo- och miljöteknisk undersökning inför detaljplan av området Furuborg i Nykvarn kommun. Undersökningen omfattar kartläggning av de geotekniska förhållandena. Den miljötekniska utredningen utgör ett komplement till två tidigare miljötekniska utredningar utförda av ÅF Infrastructure AB.

Söder om Trädgårdsvägen, inom röd polygon enligt figur 1, har Strängbetong AB tidigare haft verksamhet för tillverkning av betongelement. Denna fabrik är idag nedlagd och marken planeras att exploateras till bland annat bostäder.

Figur 1. Flygfoto över undersökt område markerat med röd polygon. Trädgårdsvägen sträcker sig från sydöst till nordväst, och delar det undersökta området i vad som i denna rapport benämns som en nordlig och sydlig del (hitta.se, 2019).



Figur 2. Kartbild med undersökt område inringat ungefärligt med röd cirkel (eniro, 2019).

2 SYFTE

Syftet med undersökningen är att ta fram ett projekteringsunderlag som ska ligga till grund för detaljplan. Undersökningen syftar till att bedöma ifall markföroreningar kan finnas inom undersökt område samt beskriva de geotekniska förhållandena.

3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

Följande underlag har använts för undersökningen:

1) Digital grundkarta i dwg-format erhållen av beställaren.
2) Förslag på situationsplan, erhållen av beställare 2019-02-19.
3) Observationer och fotodokumentation från platsbesök, 2019-02-28.
4) Befintliga ledningars läge i plan i dwg-format erhållna från respektive ledningsägare genom ledningskollen, 2019.
5) Rapport, *”Översiktlig mark- och grundvattenundersökning inom delar av fastigheten Betongen 1, Nykvarn”*, ÅF Infrastructure AB, 2015-10-09, uppdragsnummer 711200
6) Rapport, *”Miljöteknisk markprovtagning inom delar av fastigheten Betongen 1, Nykvarn”*, ÅF Infrastructure AB, 2016-05-17, uppdragsnummer 711300
7) SGU:s jordartskarta, 2019
8) SGU:s jorddjupskarta, 2019
9) Flygfotografier (Eniro och Google Earth), 2019

3.1 Tidigare utförda undersökningar

Tidigare utförda undersökningar inom området har erhållits av beställaren. Miljötekniska undersökningar som ligger inom aktuellt undersökningsområde enligt figur 1 har digitaliserats och redovisas på denna rapports tillhörande ritningar. Sweco ansvarar inte för riktigheten i andra aktörers utförda undersökningar, varken beträffande undersökningsresultat eller lägen.

- *Översiktlig mark- och grundvattenundersökning inom delar av fastigheten Betongen 1, Nykvarn* [5]
- *Miljöteknisk markprovtagning inom delar av fastigheten Betongen 1, Nykvarn* [6]

4 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga BFS 2013:10 – EKS 10.

Tabell 4.1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	*Standard eller annat styrande dokument*
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN-1997-1 och SS-EN 1997-2
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem Version 2001:2 med kompletterande beteckningsblad 2016

Tabell 4.2. Fältundersökningar – sondering, in-situ

Undersökningsmetod	*Standard eller annat styrande dokument*
Spetstrycksondering (CPT)	SS-EN ISO 22476-1:2012 med tillägg SS-EN ISO 22476-1:2012/AC:2013
Viktsondering (Vim)	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005 och SGF Rapport 3:99
Jord-bergsondering (Jb2)	SGF Rapport 4:2012

Tabell 4.3. Fältundersökningar - provtagning

Undersökningsmetod	*Standard eller annat styrande dokument*
Skruvprovtagning (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006. Provtagningskategori B, kvalitetsklass 3-4

Tabell 4.4. Laboratorieundersökningar

Undersökningsmetod	*Standard eller annat styrande dokument*
Okulär jordartsklassning	SS-EN ISO 14688-1 och 14688-2
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 17
Lab-undersökningar	Uppgifter om standard eller andra styrande dokument ges på tabeller, diagram m.m.

Tabell 4.5. Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	*Standard eller annat styrande dokument*
Grundvattenrör (Rf/Rö)	SS-EN-ISO 22475–1:2006

5 GEOTEKNISK KATEGORI

Undersökningar har utförts i omfattning och typ med förutsättning att de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

6 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

6.1 Topografi & ytbeskaffenhet

Det undersökta området som ligger norr om Trädgårdsvägen är belägen i skogsmark med relativt tät växtlighet. Området söder om Trädgårdsvägen består av grusig yta med en stor mängd kvarlämnade byggnadsdelar i form av bland annat betongelement och armering, se bild 1. Stora högar med betongupplag och ojämnheter i marken är av förekomst, se bild 1 och 2.

I sydlig riktning finns ett dike, se bild 3, som avskiljer området från åkermark. Ett fåtal undersökningar har utförts på åkermarken.

Marknivåerna varierar mellan +37,3 och +42,5. De högsta marknivåerna går att finna i skogsområdet. Den lägsta marknivån går att finna i väst, på åkermarken.

På tillhörande planritning 100G1101 framgår marknivåer som höjdkurvor och nivåmarkering från avvägda sonderingspunkter.

Samtliga bilder nedan är tagna under platsbesök, 2019-02-28.

Bild 1. Bild tagen i nordlig riktning mot skogsområdet norr om Trädgårdsvägen.

Bild 2. Bild är tagen i ostlig riktning och visar områdets varierande terrängnivå. Byggnaden som syns på bild är Furuborgskolan.

Bild 3. Bild är tagen i sydvästlig riktning och visar sluttande terräng och dike jämte åkermark.

6.2 Befintliga konstruktioner

Furuborgskolan angränsar till det undersökta området i öst. En bil- och cykelväg, Trädgårdsvägen, angränsar till de två undersökta områdena.

Ledningar:
Inom fastigheten finns ett fåtal ledningar. Underlag från ledningskartering har erhållits från ledningskollen. Omfattningen är så begränsad att underlaget inte redovisas i denna rapport. Kartering av ledningar ska endast ses som en orientering och ny ledningskoll ska utföras inför varje enskilt projekt.

7 POSITIONERING

I föreliggande dokument och tillhörande ritningar används koordinatsystem SWEREF 99 18 00 och höjdsystem RH2000.

Utsättning och inmätning av undersökningspunkterna har utförts av mättekniker Sebastian Frölander och Per Eklund, Sweco Sverige AB, under februari 2019. Arbetet utfördes med hjälp av mätinstrument totalstation av modellen Leica TS515-1 och nätverks RTK av modellen Leica GS12-1.

8 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

Geotekniska undersökningar som redovisas nedan är undersökningar utförda i detta uppdrag, för projektet Furuborg, av Sweco Sverige AB.

8.1 Utförda fältförsök och provtagningar

Följande sonderingar och provtagningar utförts:

- 19 punkter jord-bergsondering (Jb2)
- 6 punkter viktsondering (Vim)
- 14 punkter skruvprovtagning (Skr)
- 2 grundvattenrör (Rf)
- 2 punkter CPT
- 8 punkter miljöprovtagning

Sondering och provtagning är utförda med geoteknisk borrbandvagn av modellen Geotech 605 och GM85. Utförda undersökningar är benämnda 19SXXX, där 19 står för årtalet, S för Sweco och XXX är löpande numrering. Undersökningspunkterna redovisas i plan och sektioner på tillhörande ritningar och bilagor. Grundvattenrörets beteckning är liknande med ett U efter löpande numrering. Undersökningspunkterna är inlagda i en databas (GeoSuite), informationen från denna kan exporteras och skickas på begäran.

8.2 Undersökningsperiod

Sonderingar och provtagningar är utförda under februari och mars, 2019.

8.3 Fältingenjörer

Fältarbete har utförts av Erik Salmelin med Jonas Bergström och Henrik Borgström. Fältarbete har även utförts av Ludvig Härdfeldt med Helene Sunmark och August Palm. Samtliga fältingenjörer på Sweco Sverige AB.

8.4 Kalibrering och certifiering

Dokumentation på utförd kalibrering ges i separat Fältrapport/Geoteknik. Fältrapport bifogas ej men tillhandahålls på begäran.

8.5 Provhantering

Jordprov har okulärt benämnts i fält vid provtagningstillfället. Ett provtagningsprotokoll har upprättats av ansvarig fältingenjör och överlämnats till undersökningens geotekniska handläggare. Proverna har sedan vidarebefordrats till laboratorium för klassificering.

Upptagna prover har förvarats i plastpåsar och har transporterats provtagningsdagen eller en dag senare med bil till Sweco Geolab.

9 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

9.1 Utförda undersökningar

Aktuella hydrogeologiska undersökningar omfattar:

- Montering av två filterförsedda grundvattenrör (Rf).

9.2 Observationer och undersökningsperiod

Grundvattenobservationer har utförts i två nyinstallerade grundvattenrör, installerat av Sweco. Vid platsbesök i januari 2022 har hittat nytt rör ”22GV01”, inspekterades rören och nya mätningar samt enklare funktionstest utfördes i alla 3 rör. Installationsprotokoll och funktionstest saknas för 22GV01, vilket gör det svårt att med säkerhet bestämma rörens totala längd, filtertyp, filterlängd och funktion vid installation.
Tabellen nedan sammanfattar grundvattenrörens egenskaper från tidigare undersökningar. Grundvattenrörets läge framgår på planritning 100G1101.

Tabell 1. Sammanställning av grundvattenmätning

Punkt	Marknivå (RH2000)	Spetsnivå (RH2000)	Datum	GW-nivå (RH2000)	Djup under markyta (m)
19S016U	+38,4	+30,4	2019-03-11	+37,5	0,9
			2019-03-19	+37,9	0,5
			2022-01-25	+37,0	1,4
19S026U	+40,1	+32,6	2019-03-19	+36,8	3,3
			2022-01-25	38,1	2
22GV01*	+38,4	+31,7	2022-01-25	+36,7	1,7

10 GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR

10.1 Utförda undersökningar

För denna undersökning har följande laboratorieanalyser utförts:

- 65 stycken jordartsbenämningar (inklusive materialtyp och tjälfarlighetsklassificering)

    - varav 8 stycken jordprovsanalyser visar vattenkvot, konflytgräns och densitet.
    - varav 6 stycken jordprovsanalyser prover visar densitet.

Utförda analyser redovisas i bilaga 1.

10.2 Undersökningsperiod

I bilaga 1 framgår det när proverna analyserades och testades.

10.3 Laboratorieingenjörer

Jordprover har analyserats på Sweco Geolab i Stockholm. Handläggare redovisas med signaturer i tabeller och diagram.

10.4 Kalibrering och certifiering

Geotekniska laboratorieanalyser är utförda av Sweco Geolab, som är kvalitets- och miljöcertifierade enligt ISO 9001 och ISO 14001. Kalibreringsdata för använd utrustning finns dokumenterad på laboratoriet enligt godkända certifieringsrutiner och kan på begäran uppvisas.

11 MILJÖTEKNSIKA UNDERSÖKNINGAR

Miljötekniska undersökningar redovisas i separat rapport, PM Markmiljö.

12 VÄRDERING AV UNDERSÖKNING

Undersökningen har utförts i enlighet med SGF riktlinjer. I vissa punkter har undersökningarna försvårats på grund av den grova fyllningen bestående av bland annat betongrester.

Grundvattenrör 22GV01 är digitaliserat i plan och marknivån är avläst från höjdkurvor.

Jordprovsanalys

Projekt **Furuborg/Nykvarn**			
Uppdragsnummer	*Uppdragsgivare*	*Gransk./Tabell*	
12706102	SWECO Civil AB, Stockholm	*Löp-nr*	33674
Provtagningsdatum	*Provtagningsredskap / Analysmetod*	*Datum/Sign*	2019-04-11
2019-02-27 - 2019-03-19	Skr	*Undersökningsdatum*	2019-04-05 - 2019-04-11

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Densitet ρ [t/m^3]	Vattenkvot w [%]	Konflytgräns w_L [%]	Mtrl typ/ tjälf. klass[1)]
19S001	0.0-1.0	Fyllning: Gråbrunt något humushaltigt sandigt siltigt GRUS, Mg[(hu)sasiGr				3B/2
	1.0-2.6	Gråbrun rostfläckig varvig LERA med tunna siltskikt, vCl (si)				4B/3
	2.6-3.4	Gråbrun rostfläckig finsandig lerig SILT med enstaka gruskorn, fsaclSi				5A/4
	3.4-4.2	Gråbrun grusig siltig SAND med lerskikt gräns till morän (osäker benämning pga liten provmängd), grsiSa cl/Ti				4A/3
19S002	0.0-1.0	Fyllning: Brungrå grusig lerig SAND, Mg[grclSa				3B/2
	1.0-1.8	Gråbrun rostfläckig varvig LERA med siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc) si				5A/4
	1.8-2.0	Brun rostfläckig siltig FINSAND, siFSa				4A/3
	2.0-2.5	Gråbrun grusig siltig SAND med siltiga lerskikt gräns till morän, grsiSasicl/Ti				4A/3
	2.5-3.1	Gråbrun grusig sandig siltig MORÄN med enstaka lerskikt (orent prov), grsasiTi (cl)				4A/3
	3.1-4.8	Gråbrun sandig grusig siltig MORÄN, sagrsiTi				4A/3
	4.8-5.2	Gråbrun grusig sandig SILTMORÄN samt LERA med siltskikt (osäker benämning pga liten provmängd, orent prov), grsaSiTiCl si				5A/4
19S004	0.0	Fyllning: Brungrått kalkhaltigt sandigt siltigt GRUS (kraftig HCl-reaktion), Mg[sasiGr				3B/2
19S006	0.3-0.5	Fyllning: Brungrå rostfläckig siltig TORRSKORPELERA, Mg[siCldc				5A/4
	0.5-1.0	Gråbrun rostfläckig LERA med tjocka finsandiga siltskikt torrskorpekaraktär, Cl(dc))fsasi(				5A/4
	1.0-2.0	Brun rostfläckig finsandig SILT, fsaSi				5A/4
	2.0-2.5	Brun rostfläckig siltig FINSAND, siFSa				4A/3
	2.5-2.7	Grå rostfläckig finsandig SILT med tunna siltiga lerskikt samt enstaka gruskorn, fsaSi(sicl)				5A/4
	2.7-3.0	Grå något rostfläckig grusig sandig SILTMORÄN, grsaSiTi				5A/4
19S008	0.0-1.1	Fyllning: Gråbrun grusig siltig SAND samt siltig TORRSKORPELERA, Mg[grsiSasiCldc				5A/4

1) Klassning enl. AMA Anläggning 17

SWECO GEOLAB, Gjörwellsgatan 22, Box 34044,
100 26 STOCKHOLM, Tel: 08-695 60 00, Fax: 08-695 63 60,
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

Jordprovsanalys

Projekt **Furuborg/Nykvarn**			
Uppdragsnummer	*Uppdragsgivare*	*Gransk./Tabell*	
12706102	SWECO Civil AB, Stockholm	*Löp-nr*	33674
Provtagningsdatum	*Provtagningsredskap / Analysmetod*	*Datum/Sign*	2019-04-11
2019-02-27 - 2019-03-19	Skr	*Undersökningsdatum*	2019-04-05 - 2019-04-11

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Den-sitet ρ [t/m^3]	Vatten kvot w [%]	Kon-flyt-gräns w_L [%]	Mtrl typ/ tjälf. klass[1)]
forts. 19S008	1.1-2.0	Brungrå rostfläckig varvig LERA med siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc) si				5A/4
	2.0-3.1	Brungrå rostfläckig varvig LERA med siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc) si				5A/4
	3.1-4.0	Gråbrun rostfläckig varvig LERA med siltiga finsandsskikt, vClsifsa				4B/3
	4.0-4.86	Grå finsandig SILT med enstaka lerskikt, fsaSi (cl)				5A/4
19S009	0.0-0.7	Fyllning: Ljusbrun kalkhaltig grusig sandig SILT (svag HCl reaktion), Mg[grsaSi				5A/4
	0.7-1.0	Fyllning: Gråbrun kalkhaltig grusig siltig SAND (kraftig HCl reaktion), Mg[grsiSa				3B/2
19S015	1.0-2.0	Fyllning: Grå sandig siltig LERA med gruskorn (svag oljelukt), Mg[sasiCl				5A/4
	2.0-2.8	Fyllning: Grå sandig grusig LERA (svag oljelukt), Mg[sagrCl				4B/3
	2.8-3.1	Grå något sandig TORRSKORPELERA, (sa)Cldc				4B/3
	3.1-4.0	Brungrå något rostfläckig varvig LERA med tunna siltiga finsandsskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc)(sifsa)				4B/3
	4.0-4.9	Brungrå något rostfläckig varvig LERA med tunna finsandiga siltskikt samt sandkorn, vCl(fsasi)				4B/3
	4.9-6.0	Gråbrun något sandig varvig LERA med tunna silt- och finsandsskikt samt enstaka gruskorn, (sa)vCl(si fsa)				4B/3
19S016	0.0-1.0	Gråbrun något humushaltig rostfläckig TORRSKORPELERA med sandkorn gräns till varvig LERA torrskorpekaraktär, (hu)CldcvCl(dc)	(1.76)	33	67	4B/3
	1.0-2.0	Brungrå något rostfläckig varvig LERA med tunna finsandiga siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc)(fsasi)	(1.84)	34	51	4B/3
	2.0-3.0	Brungrå något rostfläckig något siltig varvig LERA med tunna finsandiga siltskikt, (si)vCl(fsasi)	(1.76)	39	45	4B/3
	3.0-4.0	Brungrå siltig varvig LERA med finsandiga siltskikt, sivClfsasi	(1.80)	41	39	5A/4
	4.2-5.0	Grå något finsandig SILT, (fsa)Si	(1.93)			5A/4
	5.0-6.0	Grå något finsandig SILT, (fsa)Si	(1.97)			5A/4

1) Klassning enl. AMA Anläggning 17

P:\2172\Uppdrag 2019\33674\[Skr 190411.xlsx]

Jordprovsanalys

Projekt **Furuborg/Nykvarn**			
Uppdragsnummer	*Uppdragsgivare*	*Gransk./Tabell*	
12706102	SWECO Civil AB, Stockholm	*Löp-nr*	33674
Provtagningsdatum	*Provtagningsredskap / Analysmetod*	*Datum/Sign*	2019-04-11
2019-02-27 - 2019-03-19	Skr	*Undersökningsdatum*	
		2019-04-05 - 2019-04-11	

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Densitet ρ [t/m^3]	Vattenkvot w [%]	Konflytgräns w_L [%]	Mtrl typ/ tjälf. klass[1)]
forts. 19S016	6.0-7.0	Grå finsandig SILT med enstaka gruskorn, fsaSi	(2.01)			5A/4
	7.0-8.0	Grå sandig SILT med lerskikt samt enstaka gruskorn, saSi cl	(2.00)			5A/4
	8.0-9.0	Grå sandig lerig SILT med gruskorn gräns till morän, saclSi/Ti	(2.03)			
	9.0-10.0	Grå något grusig sandig SILTMORÄN, (gr)saSiTi	(2.19)			5A/4
19S018	0.0-0.5	Brun humushaltig sandig SILT med växtdelar, husaSi pr				5B/4
	0.5-0.7	Gråbrun sandig SILT med gruskorn moränliknande, saSi				5A/4
	0.7-1.0	Gråbrun grusig sandig siltig MORÄN, grsasiTi				3B/2
	1.0-1.6	Gråbrun något grusig siltig SANDMORÄN, (gr)siSaTi				3B/2
19S019	0.0-1.2	Fyllning: Brungrått sandigt siltigt GRUS med enstaka växtdelar, Mg[sasiGr (pr)				3B/2
19S020	0.0-0.9	Fyllning: Gråbrunt humushaltigt sandigt siltigt GRUS, Mg[husasiGr				5B/4
	0.9-1.1	Fyllning: Gråbrun något rostfläckig TORRSKORPELERA med finsandiga siltskikt, Mg[Cldcfsasi				5A/4
	1.1-2.2	Gråbrun sandig siltig LERA med enstaka lerskikt fyllning?, sasiCl (cl)				5A/4
	2.2-3.9	Brungrå något rostfläckig varvig LERA med finsandiga siltskikt torrskorpekaraktär (orent prov), vCl(dc)fsasi				5A/4
	3.9-7.0	Brungrå något finsandig varvig LERA med tunna siltskikt samt enstaka gruskorn, (fsa)vCl (si)				4B/3
	7.0-8.0	Brungrå något sandig varvig LERA med enstaka gruskorn, (sa)vCl				4B/3
19S024	0.3-1.0	Gråbrun rostfläckig finsandig lerig TORRSKORPESILT, fsaclSidc				5A/4
	1.0-1.4	Gråbrun finsandig lerig SILT med lerskikt, fsaclSi cl				5A/4
	1.4-2.0	Grå något grusig siltig SANDMORÄN, (gr)siSaTi				4A/3
	2.0-3.0	Grå siltig SANDMORÄN, siSaTi				3B/2
19S025	0.2-1.1	Gråbrun rostfläckig varvig LERA med tunna siltiga finsandsskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc)(sifsa)	(1.81)	30	54	4B/3
	1.1-2.0	Grå något rostfläckig varvig LERA med tunna siltiga finsandsskikt samt enstaka sandkorn, vCl(sifsa)	(1.82)	35	43	4B/3

1) Klassning enl. AMA Anläggning 17

P:\2172\Uppdrag 2019\33674\[Skr 190411.xlsx]

Jordprovsanalys

Projekt **Furuborg/Nykvarn**		
Uppdragsnummer	*Uppdragsgivare*	*Gransk./Tabell*
12706102	SWECO Civil AB, Stockholm	*Löp-nr* 33674
Provtagningsdatum	*Provtagningsredskap / Analysmetod*	*Datum/Sign* 2019-04-11
2019-02-27 - 2019-03-19	Skr	*Undersökningsdatum* 2019-04-05 - 2019-04-11

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Densitet ρ [t/m^3]	Vattenkvot w [%]	Konflytgräns w_L [%]	Mtrl typ/ tjälf. klass[1)]
forts. 19S025	2.0-3.0	Grå något siltig varvig LERA med enstaka sandkorn, (si)vCl	(1.67)	50	46	4B/3
	3.0-3.6	Grå något finsandig siltig varvig LERA med tunna finsandsskikt, (fsa)sivCl (fsa)	(1.92)	34	29	5A/4
	3.6-5.0	Grå sandig lerig varvig SILT med gruskorn gräns till morän (osäker benämning pga liten provmängd), saclvSi/Ti				5A/4
19S026	0.0-1.1	Gråbrun rostfläckig varvig LERA med finsandiga siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc)fsasi				5A/4
	1.1-2.4	Gråbrun grusig sandig SILTMORÄN, grsaSiTi				5A/4
	2.4-3.0	Grå siltig SANDMORÄN, siSaTi				4A/3
	3.0-4.0	Grå siltig SANDMORÄN, siSaTi				4A/3

1) Klassning enl. AMA Anläggning 17

P:\2172\Uppdrag 2019\33674\[Skr 190411.xlsx]

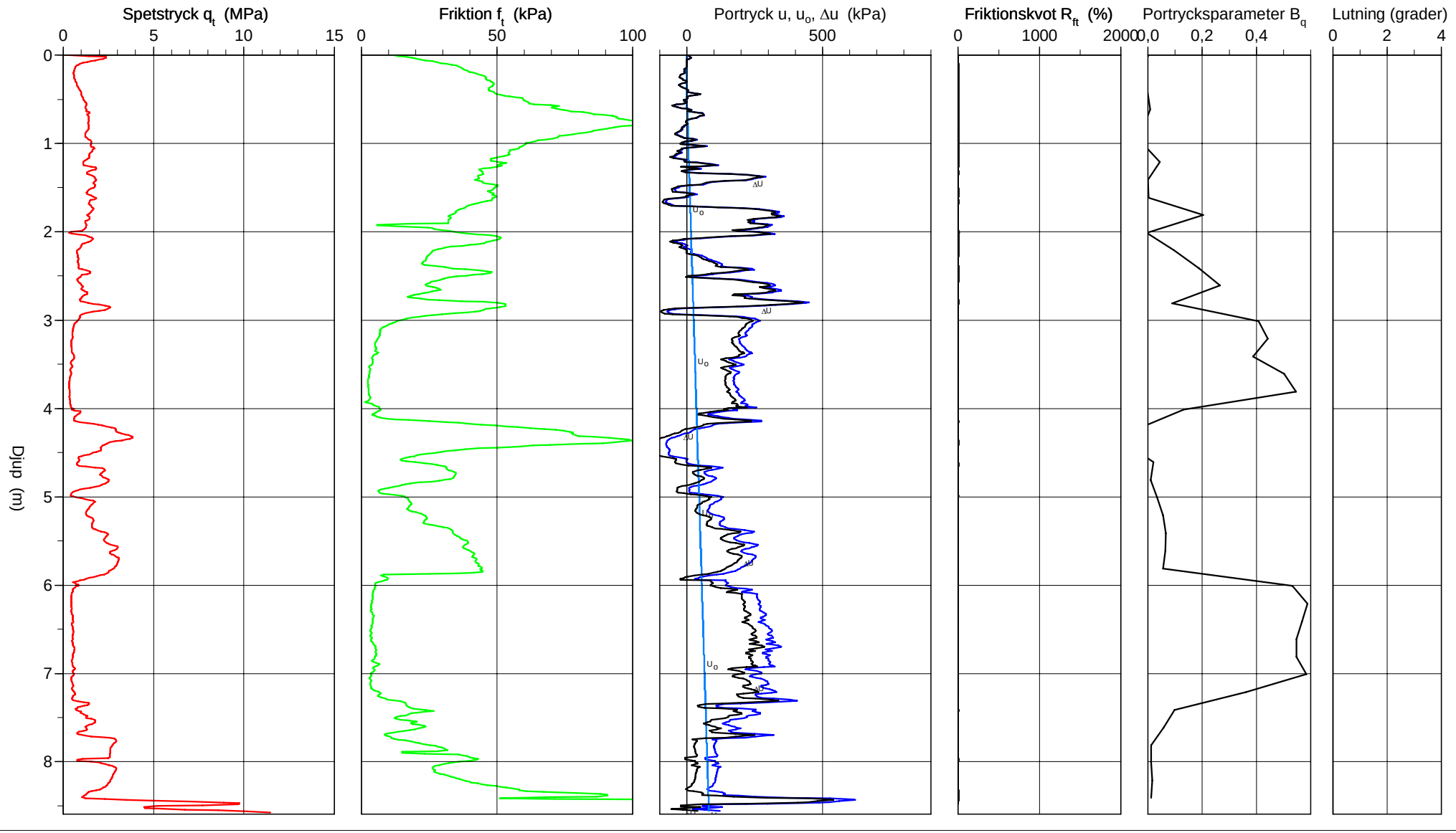
SWECO

SWECO GEOLAB, Gjörwellsgatan 22, Box 34044,
100 26 STOCKHOLM, Tel: 08-695 60 00, Fax: 08-695 63 60,
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	0,01 m	Referens	38,4	Vätska i filter	
Start djup	0,01 m	Nivå vid referens	0,00 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	8,66 m	Förborrat material		Utrustning	CPT spets 54801
Grundvattennivå	0,50 m	Geometri	Normal	Sond nr	51801

Projekt	Cementen 1
Projekt nr	12706102
Plats	Nykvarn
Borrhål	19S016
Datum	20190305



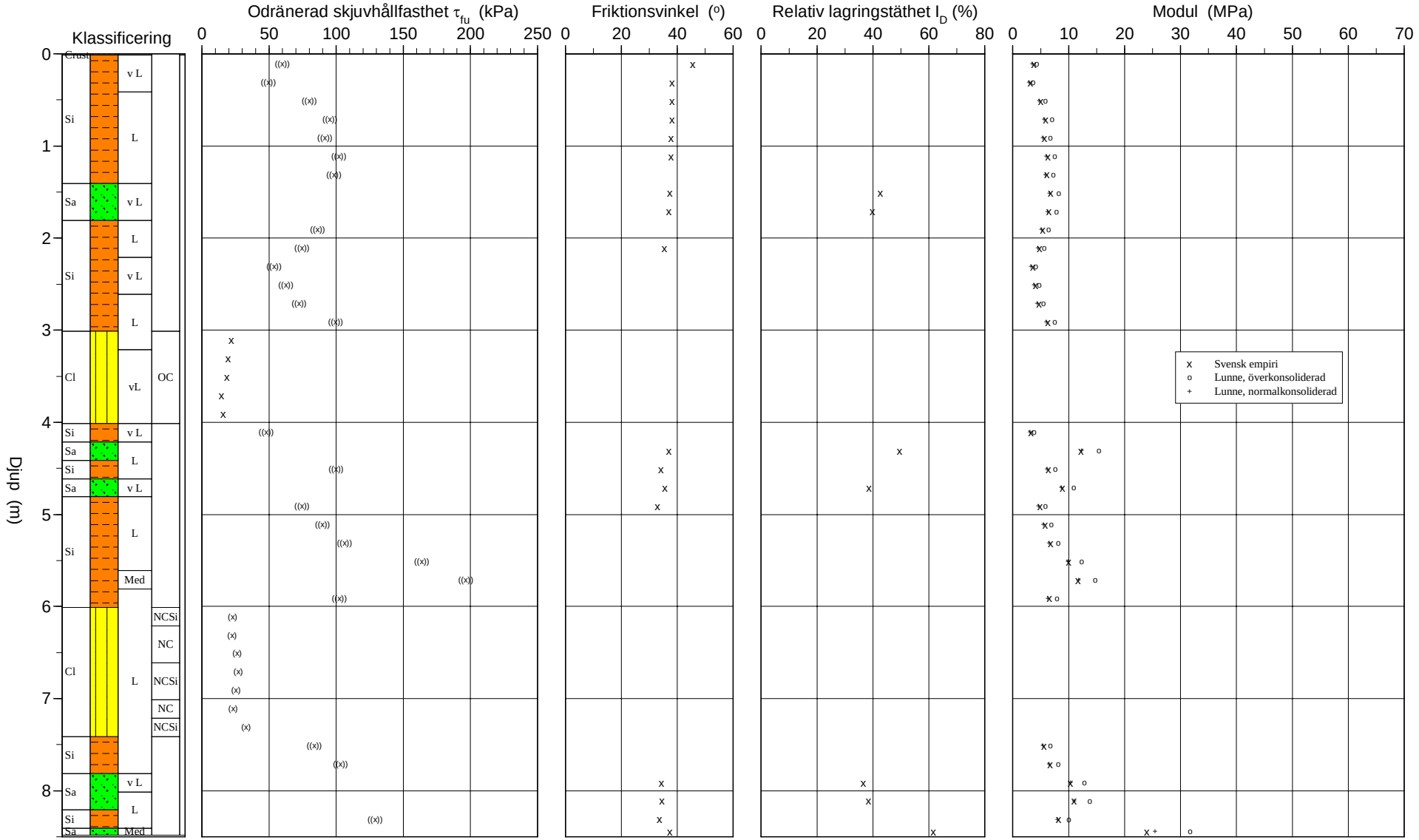
P:\21175\30033490_Miljöteknisk_markundersökning_och_geoteknisk_utredning,_Cementen_1\000\10 Arbetsmtrl_dok\Beräkn\Conrad-utvärdering\19S016.CPW

2021-12-16

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	38,4	Förborrningsdjup	0,01 m	Utvärderare	Disa Brännmark
Nivå vid referens	0,00 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2021-10-29
Grundvattenyta	0,50 m	Utrustning	CPT spets 54801		
Startdjup	0,01 m	Geometri	Normal		

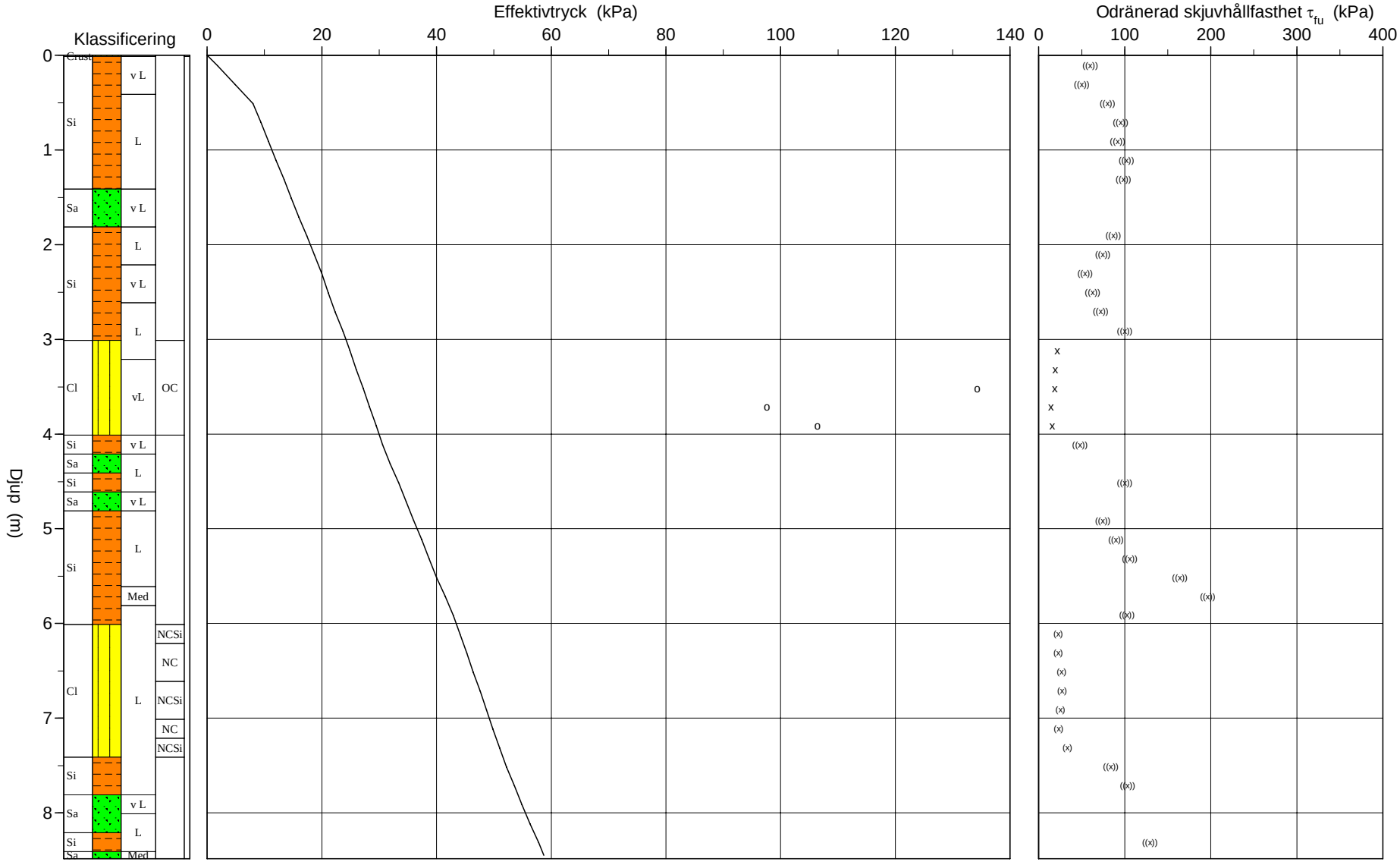
Projekt	Cementen 1
Projekt nr	12706102
Plats	Nykvarn
Borrhål	19S016
Datum	20190305



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	38,4	Förborrningsdjup	0,01 m	Utvärderare	Disa Brännmark
Nivå vid referens	0,00 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2021-10-29
Grundvattenyta	0,50 m	Utrustning	CPT spets 54801		
Startdjup	0,01 m	Geometri	Normal		

Projekt	Cementen 1
Projekt nr	12706102
Plats	Nykvarn
Borrhål	19S016
Datum	20190305



P:\21175\30033490_Miljöteknisk_markundersökning_och_geoteknisk_utredning,_Cementen_1\000\10 Arbetsmtrl_dok\Beräkn\Conrad-utvärdering\19S016.CPW 2021-12-16

C P T - sondering

Projekt
Cementen 1
12706102

Plats Nykvarn
Borrhål 19S016
Datum 20190305

Förborrningsdjup	0,01 m	Förborrat material	
Startdjup	0,01 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	8,66 m	Vätska i filter	
Grundvattenyta	0,50 m	Operatör	
Referens	38,4	Utrustning	CPT spets 54801
Nivå vid referens	0,00 m	[X] **Portryck registrerat vid sondering**	

Kalibreringsdata

Spets	51801	Inre friktion O_c	0,0 kPa
Datum		Inre friktion O_f	0,0 kPa
Areafaktor a	0,700	Cross talk c_1	0,000
Areafaktor b	0,004	Cross talk c_2	0,000

Nollvärden, kPa

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	0,00	0,00	0,00
Efter	-12,20	0,50	-0,05
Diff	-12,20	0,50	-0,05

Skalfaktorer

Portryck Område	Faktor	Friktion Område	Faktor	Spetstryck Område	Faktor

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

Portryck	(ingen)
Friktion	(ingen)
Spetstryck	(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0,50	0,00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m) Från	Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0,00	0,10	1,76		Crust
0,10	1,00		0,67	
1,00	2,00		0,51	
2,00	3,00		0,45	
3,00	4,00		0,39	

Anmärkning

C P T - sondering

Projekt
Cementen 1
12706102

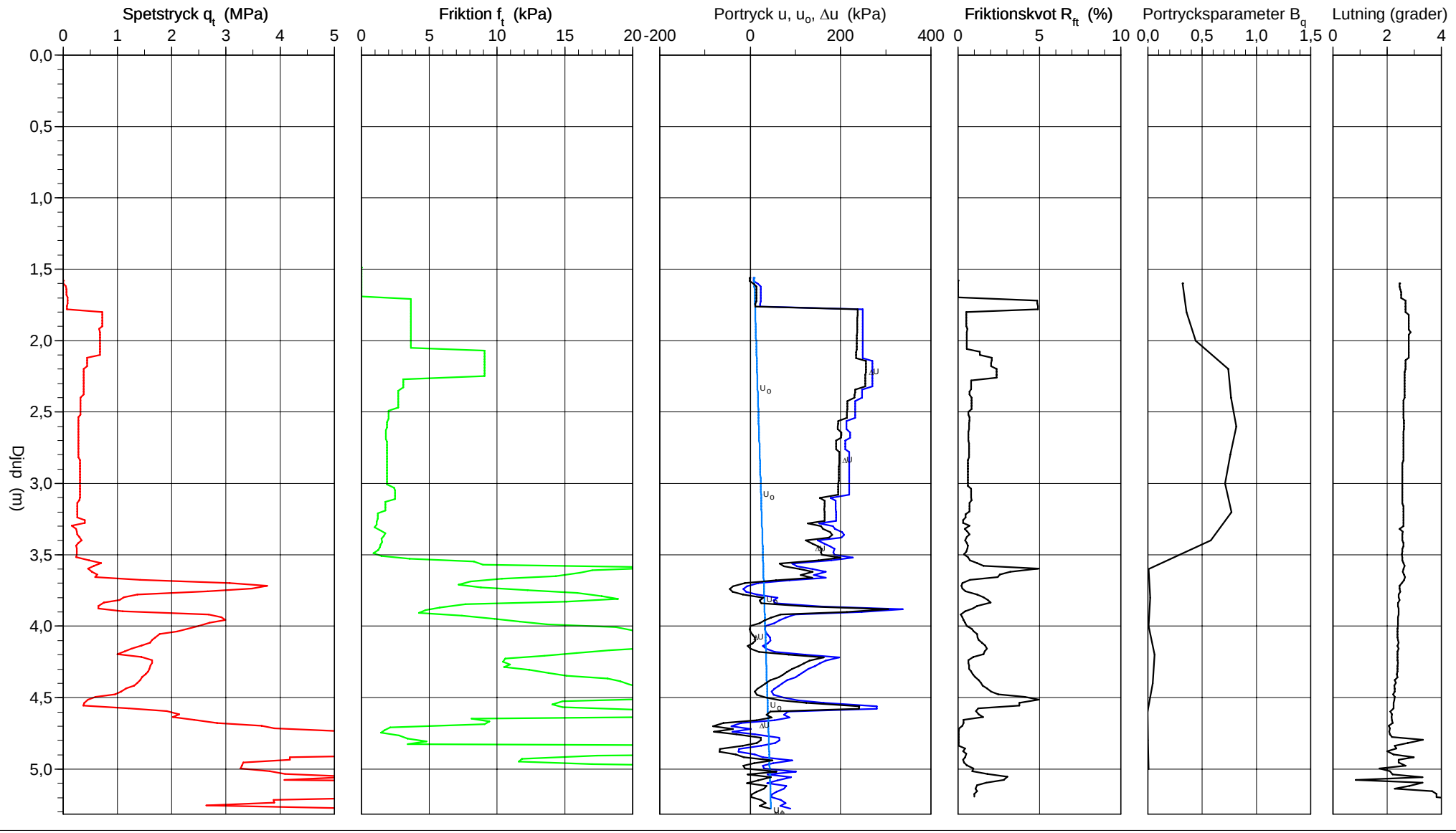
Plats Nykvarn
Borrhål 19S016
Datum 20190305

Djup (m) Från	Till	Klassificering		ρ t/m³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
0,00	0,01	Crust		1,76				0,1	0,1						
0,01	0,21	Si v L		1,60	0,67	((59,8))	(45,5)	1,8	1,8				3,8	4,3	3,5
0,21	0,41	Si v L		1,60	0,67	((49,7))	(38,1)	4,9	4,9				3,2	3,6	2,9
0,41	0,61	Si L		1,70	0,67	((80,0))	(38,1)	8,1	8,0				5,0	5,8	4,7
0,61	0,81	Si L		1,70	0,67	((95,5))	(38,2)	11,5	9,4				5,9	7,0	5,6
0,81	1,01	Si L		1,70	0,67	((91,8))	(37,8)	14,8	10,7				5,7	6,7	5,4
1,01	1,21	Si L		1,70	0,51	((102,1))	(37,8)	18,1	12,0				6,3	7,5	6,0
1,21	1,41	Si L		1,70	0,51	((98,4))		21,5	13,4				6,1	7,2	5,8
1,41	1,61	Sa v L		1,70	0,51		37,5	24,8	14,7			42,6	6,8	8,2	6,6
1,61	1,81	Sa v L		1,70	0,51		37,0	28,1	16,0			39,9	6,5	7,8	6,2
1,81	2,01	Si L		1,70	0,51	((86,4))		31,5	17,4				5,4	6,4	5,1
2,01	2,21	Si L		1,70	0,45	((74,8))	(35,3)	34,8	18,7				4,8	5,6	4,5
2,21	2,41	Si v L		1,60	0,45	((53,8))		38,1	19,9				3,6	4,1	3,3
2,41	2,61	Si v L		1,60	0,45	((62,5))		41,2	21,1				4,1	4,7	3,8
2,61	2,81	Si L		1,70	0,45	((72,3))		44,4	22,3				4,7	5,5	4,4
2,81	3,01	Si L		1,70	0,45	((99,7))		47,8	23,7				6,2	7,5	6,0
3,01	3,21	Cl L	OC	1,60	0,39	22,2		51,0	24,9	168,7	6,77				
3,21	3,41	Cl vL	OC	1,60	0,39	19,6		54,1	26,0	143,0	5,49				
3,41	3,61	Cl vL	OC	1,60	0,39	18,8		57,3	27,2	134,3	4,94				
3,61	3,81	Cl vL	OC	1,60	0,39	14,7		60,4	28,3	97,6	3,45				
3,81	4,01	Cl vL	OC	1,60	0,39	15,9		63,6	29,5	106,4	3,61				
4,01	4,21	Si v L		1,60		((48,0))		66,7	30,6				3,3	3,8	3,1
4,21	4,41	Sa L		1,80			37,0	70,0	31,9			49,6	12,2	15,4	12,3
4,41	4,61	Si L		1,70		((100,0))	(34,2)	73,5	33,4				6,4	7,6	6,1
4,61	4,81	Sa v L		1,70			35,5	76,8	34,7			38,5	8,9	10,9	8,7
4,81	5,01	Si L		1,70		((74,5))	(33,0)	80,1	36,0				4,9	5,8	4,6
5,01	5,21	Si L		1,70		((89,8))		83,5	37,4				5,8	6,9	5,5
5,21	5,41	Si L		1,70		((106,2))		86,8	38,7				6,8	8,1	6,5
5,41	5,61	Si L		1,70		((163,7))		90,1	40,0				9,9	12,3	9,9
5,61	5,81	Si Med		1,80		((196,6))		93,6	41,5				11,7	14,7	11,8
5,81	6,01	Si L		1,70		((102,6))		97,0	42,9				6,6	7,9	6,3
6,01	6,21	Cl L	NCSi	1,60		(22,9)		100,3	44,1		1,00				
6,21	6,41	Cl L	NC	1,60		(22,6)		103,4	45,3		1,00				
6,41	6,61	Cl L	NC	1,60		(26,3)		106,5	46,4		1,00				
6,61	6,81	Cl L	NCSi	1,60		(27,1)		109,7	47,6		1,00				
6,81	7,01	Cl L	NCSi	1,60		(25,5)		112,8	48,7		1,00				
7,01	7,21	Cl L	NC	1,60		(23,2)		115,9	49,8		1,00				
7,21	7,41	Cl L	NCSi	1,60		(33,0)		119,1	51,0		1,00				
7,41	7,61	Si L		1,70		((83,9))		122,3	52,2				5,6	6,7	5,4
7,61	7,81	Si L		1,70		((103,2))		125,7	53,5				6,7	8,1	6,5
7,81	8,01	Sa v L		1,70			34,3	129,0	54,9			36,6	10,3	12,8	10,3
8,01	8,21	Sa L		1,80			34,5	132,4	56,3			38,3	11,0	13,8	11,0
8,21	8,41	Si L		1,70		((129,1))	(33,5)	135,9	57,8				8,2	10,0	8,0
8,41	8,48	Sa Med		1,90			37,4	138,2	58,7			61,6	23,9	31,7	25,3

CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup	1,60 m	Referens	my	Vätska i filter	
Start djup	1,60 m	Nivå vid referens	37,40 m	Borrpunktens koord.	
Stopp djup	5,32 m	Förborrat material	torrskorpelera	Utrustning	CPT spets 4403
Grundvattennivå	0,70 m	Geometri	Normal	Sond nr	4403

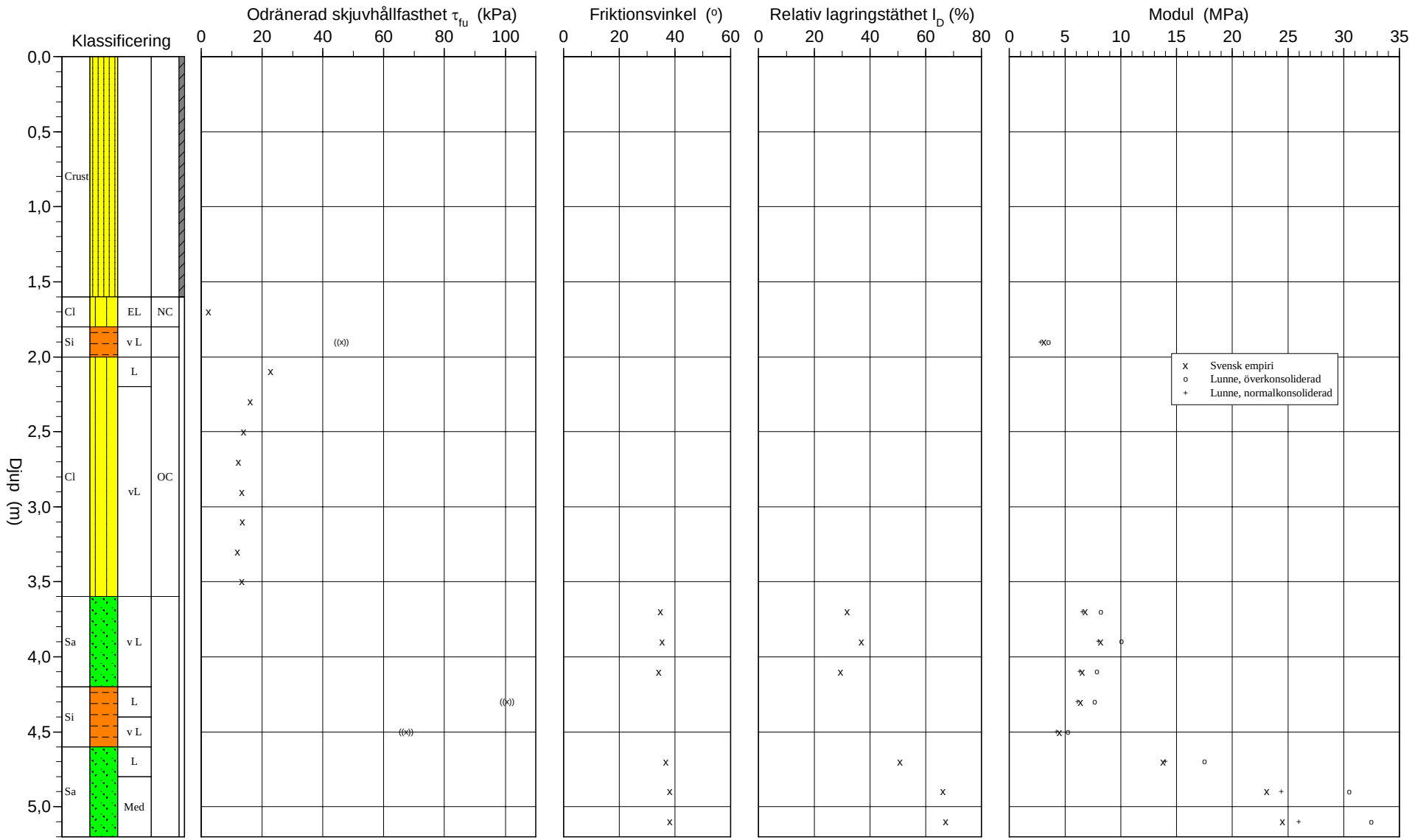
Projekt	Cementen 1
Projekt nr	30033490
Plats	Nykvarn
Borrhål	19S025
Datum	2019-03-19



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	1,60 m	Utvärderare	Disa Brännmark
Nivå vid referens	37,40 m	Förborrat material	torrskorpelera	Datum för utvärdering	2021-10-04
Grundvattenyta	0,70 m	Utrustning	CPT spets 4403		
Startdjup	1,60 m	Geometri	Normal		

Projekt	Cementen 1
Projekt nr	30033490
Plats	Nykvarn
Borrhål	19S025
Datum	2019-03-19

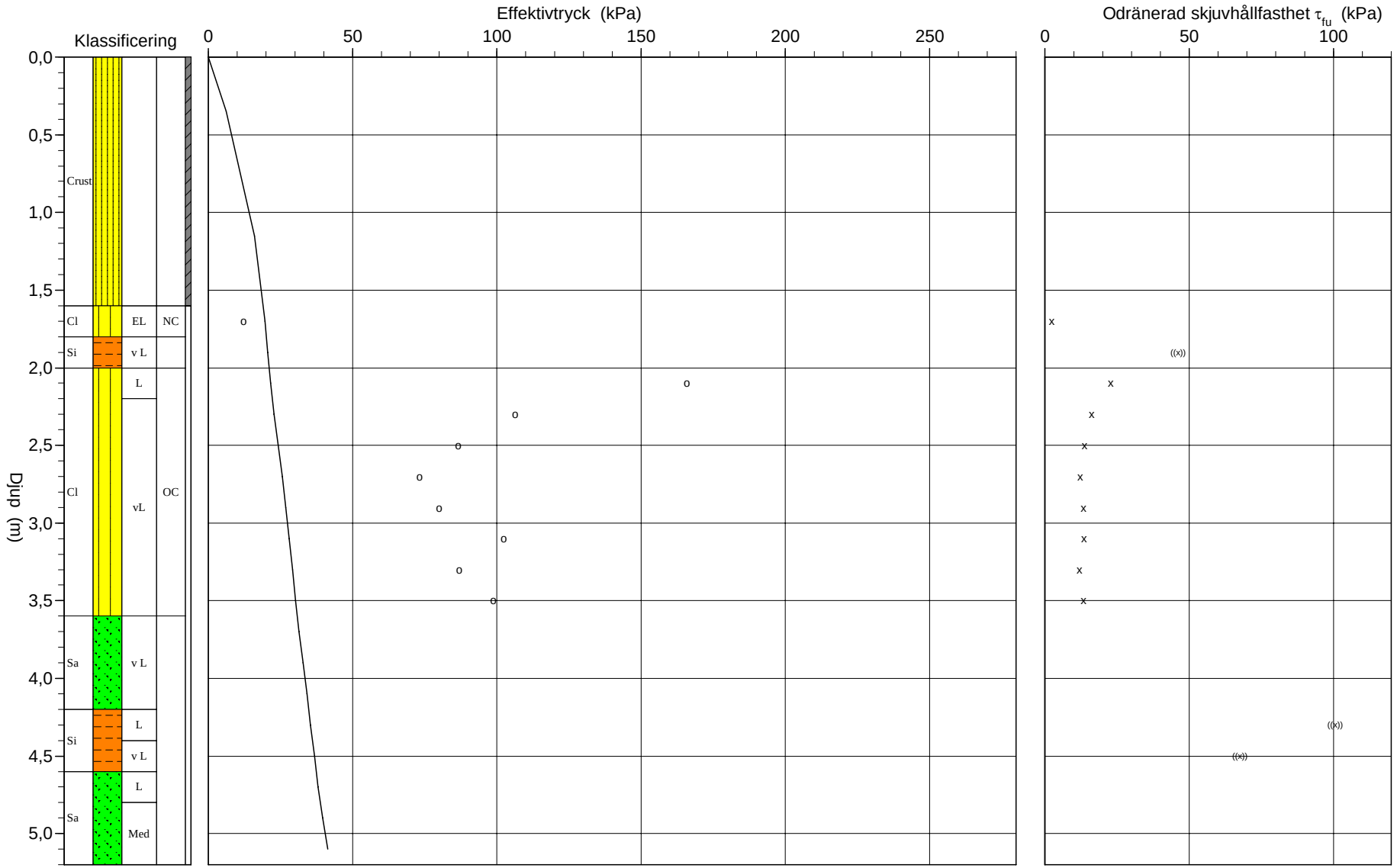


P:\21175\30033490_Miljöteknisk_markundersökning_och_geoteknisk_utredning,_Cementen_1\000\10 Arbetsmtrl_dok\Beräkn\Conrad-utvärdering\19S025.CPW 2021-12-16

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborrningsdjup	1,60 m	Utvärderare	Disa Brännmark
Nivå vid referens	37,40 m	Förborrat material	torrskorpelera	Datum för utvärdering	2021-10-04
Grundvattenyta	0,70 m	Utrustning	CPT spets 4403		
Startdjup	1,60 m	Geometri	Normal		

Projekt	Cementen 1
Projekt nr	30033490
Plats	Nykvarn
Borrhål	19S025
Datum	2019-03-19



C P T - sondering

Projekt
Cementen 1
30033490

Plats Nykvarn
Borrhål 19S025
Datum 2019-03-19

Förborrningsdjup	1,60 m	Förborrat material	torrskorpelera
Startdjup	1,60 m	Geometri	Normal
Stoppdjup	5,32 m	Vätska i filter	
Grundvattenyta	0,70 m	Operatör	
Referens	my	Utrustning	CPT spets 4403
Nivå vid referens	37,40 m	[X] **Portryck registrerat vid sondering**	

Kalibreringsdata

Spets	4403	Inre friktion O_c	0,0 kPa
Datum		Inre friktion O_f	0,0 kPa
Areafaktor a	0,841	Cross talk c_1	0,000
Areafaktor b	0,000	Cross talk c_2	0,000

Nollvärden, kPa

	Portryck	Friktion	Spetstryck
Före	260,80	130,00	2,26
Efter	253,70	130,20	2,24
Diff	-7,10	0,20	-0,01

Skalfaktorer

Portryck Område	Faktor	Friktion Område	Faktor	Spetstryck Område	Faktor

[ ] **Använd skalfaktorer vid beräkning**

Korrigering

Portryck	(ingen)
Friktion	(ingen)
Spetstryck	(ingen)

Bedömd sonderingsklass

Portrycksobservationer

Djup (m)	Portryck (kPa)
0,70	0,00

Skiktgränser

Djup (m)

Klassificering

Djup (m) Från	Till	Densitet (ton/m^3)	Flytgräns	Jordart
0,00	1,60	1,81		Crust
1,60	2,00		0,43	
2,00	3,00		0,46	
3,00	3,60		0,29	

Anmärkning

C P T - sondering

Projekt
Cementen 1
30033490

Plats Nykvarn
Borrhål 19S025
Datum 2019-03-19

Djup (m) Från	Till	Klassificering		ρ t/m³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
0,00	0,70	Crust		1,81				6,2	6,2						
0,70	1,60	Crust		1,81				20,4	15,9						
1,60	1,80	Cl EL	NC	1,30	0,43	2,4		29,7	19,7	12,1	1,00				
1,80	2,00	Si v L		1,60	0,43	((46,1))		32,5	20,5				3,1	3,5	2,8
2,00	2,20	Cl L	OC	1,60	0,46	22,9		35,7	21,7	165,8	7,65				
2,20	2,40	Cl vL	OC	1,60	0,46	16,2		38,8	22,8	106,5	4,67				
2,40	2,60	Cl vL	OC	1,75	0,46	13,9		42,1	24,1	86,5	3,59				
2,60	2,80	Cl vL	OC	1,75	0,46	12,3		45,5	25,5	73,1	2,86				
2,80	3,00	Cl vL	OC	1,60	0,46	13,3		48,8	26,8	80,0	2,98				
3,00	3,20	Cl vL	OC	1,60	0,29	13,5		52,0	28,0	102,4	3,66				
3,20	3,40	Cl vL	OC	1,60	0,29	11,9		55,1	29,1	86,9	2,99				
3,40	3,60	Cl vL	OC	1,60	0,29	13,3		58,2	30,2	98,9	3,27				
3,60	3,80	Sa v L		1,70			34,8	61,5	31,5			31,8	6,8	8,2	6,6
3,80	4,00	Sa v L		1,70			35,4	64,8	32,8			36,9	8,2	10,0	8,0
4,00	4,20	Sa v L		1,70			34,3	68,1	34,1			29,3	6,5	7,9	6,3
4,20	4,40	Si L		1,70		((100,6))		71,5	35,5				6,4	7,7	6,1
4,40	4,60	Si v L		1,60		((67,5))		74,7	36,7				4,5	5,3	4,2
4,60	4,80	Sa L		1,80			36,9	78,0	38,0			50,8	13,8	17,5	14,0
4,80	5,00	Sa Med		1,90			38,2	81,7	39,7			66,1	23,1	30,5	24,4
5,00	5,20	Sa Med		1,90			38,3	85,4	41,4			67,2	24,5	32,4	26,0